

# **G**RU A **T**ORRE **"C**ITY" **F**LAT **T**OP

## **CTT 181/B1- 8** **TS21**

**ISTRUZIONI ORIGINALI**

**REV.000**

GRU COMEDIL srl  
Via delle Innovazioni, 17 33074 Fontanafredda (PN) - Italy  
Tel. (+39) 0434 999 111 - Telefax (+39) 0434 999 631

Internet e-mail: [info@comedil.com](mailto:info@comedil.com)  
Internet home page: [www.terex-cranes.com](http://www.terex-cranes.com)

**SISTEMA  
QUALITA'  
AZIENDALE**  
certificato in accordo  
alla norma ISO 9001:2000





**INDICE REVISIONI**

Tipologia macchina: GRU A TORRE FLAT TOP  
 Numero di serie: **G8109023**  
 Tensione di alimentazione: 400-460 V

Modello: **CTT 181/B1-8 TS21**Anno di costruzione: **2009**

Frequenza: 50-60 Hz

Fabbricante: **GRU COMEDIL s.r.l.**Internet Home Page: [www.terex-cranes.com](http://www.terex-cranes.com)Internet e-mail: [info@comedil.com](mailto:info@comedil.com)Indirizzo: **Via delle Innovazioni, 17****33074 FONTANAFREDDA (PN) - Italy**Telefono: **+39 0434 989 111**Fax: **+39 0434 998631**

Ufficio Acquisti

Fax: **+39 0434 997346**

Ufficio Tecnico

Fax: **+39 0434 997391**

Ufficio Assistenza

Fax: **+39 0434 989669**

| CAPITOLO    | DESCRIZIONE                            | REVISIONE                |
|-------------|----------------------------------------|--------------------------|
| Capertina   | Capertina                              | C_181/B1-8 TS21_000_i    |
| Indice      | Indice                                 | I_181/B1-8 TS21_000_i    |
| Capitolo 1  | Informazioni generali                  | 1_2_012_i                |
| Capitolo 2  | Caratteristiche tecniche               | 2_181/B1-8 TS21_000_i    |
| Capitolo 3  | Preparazione del cantiere              | C3_001_i                 |
|             | 3.A - Informazioni generali            | 3A_2_004_i               |
|             | 3.B - Zavorra controbraccio            | 3B_181/B1_000_i          |
|             | 3.C - Appoggio F.T                     | 3C_181/B1 TS21_000_i     |
|             | 3.D - Appoggio R                       | 3D_181/B1 TS21_000_i     |
| Capitolo 4  | Torre                                  | C4_002_i                 |
|             | 4.A - Ingombri e pesi                  | 04A_TS21-21c_004_i       |
|             | 4.B - Montaggio                        | 04A_TS21-21c_HD23_004_i  |
|             |                                        | 04B_TS21-21c_005_i       |
|             |                                        | 04B_TS21-21c_HD23_005_i  |
|             | 4.C - Montaggio impianto elettrico     | 4C_181B1_000_i           |
| Capitolo 5  | Ponte rotante                          | C5_004_i                 |
|             | 5.A - Ingombri e pesi                  | C5A_181B1_000_i          |
|             | 5.B - Montaggio                        | C5B_181B1_000_i          |
|             | 5.C - Montaggio impianto elettrico     | 5C_181B1_000_i           |
|             | 5.D - Montaggio Fune Sicurezza Braccio | 5D_181B1_000_i           |
| Capitolo 6  | Comandi gru                            | C6_181/B1_000_i          |
|             | Radiocomando Visualizzato CTT 181/B1   | 06_181B1_000_i           |
| Capitolo 7  | Regolazione sincorsa e limitatori      | 7_181B1_002_i            |
| Capitolo 8  | Manutenzione generale                  | 08_2_3_006_i             |
| Capitolo 9  | Motorizzazione sollevamento            | 09_30AFC40 D2 F11_000_i  |
| Capitolo 10 | Motorizzazione carrello                | 10_DVF 3.5 D2_000_i      |
| Capitolo 11 | Motorizzazione brandeggio              |                          |
| Capitolo 12 | Motorizzazione traslazione             | 12_TAD 2RP 2M4_003_i     |
| Capitolo 13 | Motorizzazione rotazione               | 12_TAD 2RG 4M3,4M4_006_i |
|             |                                        | 13_SSR 2.2 65_006_i      |

Integrated Control System - ICS

Documentazione aggiuntiva disponibile

Sospensione con galleggianti di telescopaggio - Torre TS21

Documentazione aggiuntiva disponibile

Serraggio giunzioni torre HD23 con dispositivo "ROTABOLT"

Documentazione aggiuntiva disponibile

Al fine di un puntuale impiego del Manuale d'istruzioni e, pertanto, del corretto uso del macchinario, verificare attentamente la corrispondenza del contenuto del presente manuale a quanto indicato nell'Indice di revisione. Terex Comedil declina ogni responsabilità per eventuali danni derivanti da modifiche e/o sostituzioni di capitoli e/o pagine del presente Manuale d'istruzioni non preventivamente autorizzate, ovvero per Manuali d'istruzione manomessi e/o non corrispondenti a quanto riportato nell'Indice di revisione. Per eventuali dubbi, Vi invitiamo a contattare i nostri uffici.



**TEREX.**

# CTT "City"

## Informazioni Generali

|                |                                                                          |            |                                                                   |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------|------------|-------------------------------------------------------------------|
| <b>1</b>       | <b>PREMESSA</b>                                                          | <b>5.1</b> | <b>ACCESSORI DI SOLLEVAMENTO NON CONSENTITI</b>                   |
| <b>1.1</b>     | <b>INFORMAZIONI SUL MANUALE</b>                                          | <b>5.2</b> | <b>STABILITÀ DEL CARICO E MODALITÀ D'IMBRACATURA</b>              |
| <b>1.2</b>     | <b>AVVERTENZE</b>                                                        | <b>5.3</b> | <b>PORTATA DELLE IMBRACATURE</b>                                  |
| <b>1.2.1</b>   | <b>Simbologia</b>                                                        | <b>6</b>   | <b>PERICOLI RESIDUI E SITUAZIONI DI EMERGENZA</b>                 |
| <b>1.2.2</b>   | <b>Definizione</b>                                                       | <b>7</b>   | <b>ADDESTRAMENTO DEL PERSONALE</b>                                |
| <b>1.2.3</b>   | <b>Destinazione d'uso</b>                                                | <b>8</b>   | <b>INFORMAZIONI PER LA DEMOLIZIONE E LO SMALTIMENTO DELLA GRU</b> |
| <b>1.3</b>     | <b>SCOPO E CONTENUTO DEL MANUALE</b>                                     | <b>8.1</b> | <b>SMALTIMENTO DEI MATERIALI</b>                                  |
| <b>1.4</b>     | <b>CONSERVAZIONE DEL MANUALE</b>                                         | <b>8.2</b> | <b>IMMAGAZZINAMENTO DELLA GRU</b>                                 |
| <b>1.5</b>     | <b>AGGIORNAMENTO DEL MANUALE</b>                                         |            |                                                                   |
| <b>1.6</b>     | <b>GENERALITÀ</b>                                                        |            |                                                                   |
| <b>1.7</b>     | <b>GARANZIA</b>                                                          |            |                                                                   |
| <b>1.8</b>     | <b>RESPONSABILITÀ DEL FABBRICANTE</b>                                    |            |                                                                   |
| <b>1.9</b>     | <b>OPERATORE</b>                                                         |            |                                                                   |
| <b>1.9.1</b>   | <b>Caratteristiche dell'operatore</b>                                    |            |                                                                   |
| <b>1.10</b>    | <b>ASSISTENZA TECNICA</b>                                                |            |                                                                   |
| <b>1.11</b>    | <b>PARTI DI RICAMBIO</b>                                                 |            |                                                                   |
| <b>1.12</b>    | <b>TABELLE</b>                                                           |            |                                                                   |
| <b>1.12.1</b>  | <b>Dati caratteristici gru</b>                                           |            |                                                                   |
| <b>1.12.2</b>  | <b>Marchatura riguardante il rumore aereo prodotto dalla gru</b>         |            |                                                                   |
| <b>1.12.3</b>  | <b>Altre tabelle</b>                                                     |            |                                                                   |
| <b>2</b>       | <b>AVVERTENZE PER LA SICUREZZA</b>                                       |            |                                                                   |
| <b>2.1</b>     | <b>AVVERTENZE PER LA DIREZIONE DEL CANTIERE</b>                          |            |                                                                   |
| <b>2.2</b>     | <b>AVVERTENZE PER L'OPERATORE</b>                                        |            |                                                                   |
| <b>2.3</b>     | <b>PRESCRIZIONI GENERALI PER COMUNICARE</b>                              |            |                                                                   |
| <b>2.3.1</b>   | <b>Prescrizioni per le comunicazioni verbali</b>                         |            |                                                                   |
| <b>2.3.2</b>   | <b>Prescrizioni per i segnali gestuali</b>                               |            |                                                                   |
| <b>2.3.3</b>   | <b>Accessori per il segnalatore</b>                                      |            |                                                                   |
| <b>2.3.4</b>   | <b>Gesti convenzionali da utilizzare</b>                                 |            |                                                                   |
| <b>2.3.4.1</b> | <b>Allegato IX della Direttiva 92/58/CEE</b>                             |            |                                                                   |
| <b>2.3.4.2</b> | <b>ASME B 30.3-96</b>                                                    |            |                                                                   |
| <b>2.4</b>     | <b>CARTELLI ANTINFORTUNISTICI</b>                                        |            |                                                                   |
| <b>3</b>       | <b>USO</b>                                                               |            |                                                                   |
| <b>3.1</b>     | <b>MESSA IN SERVIZIO</b>                                                 |            |                                                                   |
| <b>3.2</b>     | <b>MESSA IN FUORI SERVIZIO</b>                                           |            |                                                                   |
| <b>3.3</b>     | <b>OPERAZIONI PER IL CAMBIO DA TIRO IN IV A TIRO IN II (E VICEVERSA)</b> |            |                                                                   |
| <b>3.3.1</b>   | <b>Passaggio da tiro in IV a tiro in II</b>                              |            |                                                                   |
| <b>3.3.2</b>   | <b>Passaggio da tiro in II a tiro in IV</b>                              |            |                                                                   |
| <b>3.4</b>     | <b>OPERAZIONI AMMESSE E NON AMMESSE</b>                                  |            |                                                                   |
| <b>4</b>       | <b>MOVIMENTAZIONE DEI CARICHI</b>                                        |            |                                                                   |
| <b>4.1</b>     | <b>MOVIMENTAZIONE DEL CARICO</b>                                         |            |                                                                   |
| <b>4.2</b>     | <b>CONFIGURAZIONE DEL CARICO</b>                                         |            |                                                                   |
| <b>4.3</b>     | <b>CARICHI AMMESSI</b>                                                   |            |                                                                   |
| <b>4.4</b>     | <b>CARICHI NON AMMESSI</b>                                               |            |                                                                   |
| <b>5</b>       | <b>ACCESSORI DI SOLLEVAMENTO</b>                                         |            |                                                                   |

# Capitolo 1



## PREMESSA

**Proprietari, Utilizzatori e Operatori:**

Terex Comedil Vi è grata per aver scelto il proprio prodotto

La nostra priorità numero uno è la sicurezza dell'Utilizzatore da conseguire nel migliore dei modi con uno sforzo congiunto. Siamo certi che il Vostro contributo allo scopo sarà decisivo. In qualità di Utilizzatore del prodotto e Operatore Vi preghiamo quindi di:

- 1- **Osservare** le normative nazionali e locali;
- 2- **Leggere, Comprendere e AttenerVi** alle istruzioni contenute nel presente e in altri manuali forniti con la gru;
- 3- **Implegare sistemi operativi validi e sicuri** secondo il generale buon senso;
- 4- **AvvalerVi di Operatori qualificati** per l'azionamento della gru - diretti da una supervisione informata e consapevole.

Qualora riscontrate in questo manuale qualsiasi informazione non chiara o - a Vostro avviso - mancante, Vi preghiamo di inviare i Vostri commenti al Servizio Clienti Terex Comedil, Via delle Innovazioni 17, 33074 Fontanafredda (PN), Italia o di contattarci telefonicamente al (+39) 0434 989111 o via fax al (+39) 0434 988631 o via e-mail all'indirizzo [service@comedil.com](mailto:service@comedil.com).

Grazie!



**I simboli di pericolo sono impiegati per richiamare l'attenzione su potenziali rischi di lesioni personali. Osservare tutti gli avvisi di pericolo preceduti da questo simbolo al fine di evitare possibili lesioni, se non addirittura la morte.**

Uso previsto: Questo prodotto ed accessori relativi sono studiati per l'espletamento delle seguenti funzioni: sollevamento e posizionamento dei carichi. Si fa divieto di utilizzare il prodotto in qualsiasi altro modo non contemplato dall'uso previsto

**1.1 INFORMAZIONI SUL MANUALE**

**L**e gru a torre Terex® Comedil serie CTT "City" sono costruite e collaudate come da prescrizioni di sicurezza sulle macchine riportate nella direttiva europea 98/37/CE e successivi aggiornamenti.

**L**e istruzioni contenute nel manuale non sostituiscono ma compendiano gli obblighi per il rispetto della legislazione sulle norme di sicurezza vigenti nel paese di installazione.

**C**on la gru viene consegnata la "Dichiarazione di conformità" alla Direttiva firmata in originale (fig. 1.1). Questo documento deve essere conservato con molta cura da parte del proprietario della gru per essere esibito su richiesta delle Autorità competenti.

Il documento di conformità fa parte integrante della macchina e deve essere consegnato al nuovo proprietario in caso di cessione della gru.

**U**na copia di questo manuale deve essere disponibile in cantiere.

**S**ul posto di lavoro devono essere adottate e rispettate scrupolosamente tutte le misure di sicurezza e prevenzione degli infortuni riportate nella direttiva europea 89/391/CEE (Americana: Federal, State and Local Regulations e ASME/ANSI B30.3) e successivi aggiornamenti.

**Q**uesto manuale è indirizzato ai proprietari della gru, ai responsabili del cantiere, agli installatori, operatori e manutentori delle gru a torre serie CTT "City".

**I**n caso di dubbi sul contenuto e per ogni chiarimento contattare il costruttore o il servizio di assistenza tecnica autorizzato citando il numero del paragrafo dell'argomento in discussione.

La stampa, la traduzione e la riproduzione (anche parziale) del presente manuale s'intendono vincolate ad autorizzazione Terex Comedil.

Informazioni tecniche, rappresentazioni grafiche o specifiche riportate nel manuale non sono divulgabili.

1.1 INFORMAZIONI SUL MANUALE - (SEGUE)

## Dichiarazione di Conformità

IL FABBRICANTE,

**GRU COMEDIL S.R.L.** con sede in Via San Egidio 42/A - 33074 FONTANAFREDDA (PN) - ITALIA

DETTENORE DELLA DOCUMENTAZIONE TECNICA PRESENTATA, DICHIARA SOTTO LA PROPRIA ESCLUSIVA RESPONSABILITÀ CHE LA MACCHINA

**GRU A TORRE (NL Allegato I, n° 83 - Direttiva 2000/14/CE e successive modifiche)**

MODELLO .....  
 NUMERO DI SERIE .....  
 ANNO DI FABBRICAZIONE .....  
 ARGANO SOLLEVAMENTO ..... POT. IN ELETTRICITÀ ..... kW

È CONFORME ALLE DISPOSIZIONI DEL

✓ Dichiarazione "Emissione acustica" emessa dalle macchine destinate a funzionare all'aperto 2000/14/CE. Procedure 1 dell'Allegato VI

COME DA CERTIFICAZIONE N° ..... DEL ..... RILASCIATA DAL SEGUENTE ORGANISMO NOTIFICATO:

.....

CON LIVELLO DI POTENZA SONORA RILEVATO SU UN APPARECCHIATURA RAPPRESENTATIVA DI ..... dB(A) E LIVELLO DI POTENZA SONORA GARANTITO DI ..... dB(A);

NONCHÉ A REQUISITI DEL DL NR. 262 DEL 04/09/2002 CHE LA TRASPONE.

È PURE CONFORME ALLE DISPOSIZIONI DELLE DIRETTIVE SEGUENTI ED ALLA LEGISLAZIONE ITALIANA CHE LE TRASPONE:

- Direttiva macchine 98/37/CE modificata;
- Direttiva compatibilità elettromagnetica 89/336/CE modificata;
- Direttiva bassa tensione 2006/95/CE;
- Normativa F.E.M. 1.001

Fontanafredda (PN) il

*Martina Montecchi*  
 (Procuratore)

Figura 1.1

## 1.2 AVVERTENZE



**Non operare se non si sono ben comprese tutte le notizie riportate nel manuale; in caso di dubbi richiedere sempre l'intervento di personale specializzato Terex Comedit.**

*Terex Comedit si riserva il diritto di modificare specifiche e caratteristiche tecniche e/o funzionali della macchina in qualsiasi momento senza darne preavviso.*

### 1.2.1 Simbologia

I simboli di pericolo sono impiegati per richiamare l'attenzione su potenziali rischi di lesioni personali. Osservare tutti gli avvisi di pericolo preceduti da questo simbolo al fine di evitare possibili lesioni, se non addirittura la morte.



#### Classifica rischio

Viene utilizzato un sistema di classifica dei pericoli a livelli diversi per richiamare l'attenzione su potenziali rischi di lesioni personali.

Le seguenti definizioni di pericolo, utilizzate congiuntamente al simbolo di pericolo, indicano un grado specifico di gravità del rischio potenziale.

Definizioni di pericolo non accompagnate dal simbolo di pericolo sono solo cautelative e indicano possibili rischi di danni materiali.

Entrambe vengono impiegate a titolo di richiamo in tutto il manuale, così come nelle tabelle e negli adesivi applicati alla macchina per contribuire al rilevamento ed alla prevenzione dei rischi potenziali



**PERICOLO** indica una situazione di pericolo che, se non evitata, comporterà decesso o lesioni gravi.



**AVVERTENZA** indica una situazione di pericolo che, se non evitata, potrebbe comportare decesso o lesioni gravi.



**ATTENZIONE** indica una situazione di pericolo che, se non evitata, potrebbe comportare lesioni più o meno gravi.



**AVVISO** indica una situazione che potrebbe comportare danni materiali

**1.2.2 Definizioni**

*(Proposta di DIRETTIVA del PARLAMENTO EUROPEO e del CONSIGLIO relativa alle macchine e che modifica la Direttiva 95/16/CE (rifusione della Direttiva 98/37/CE) del 17/09/2004.*

**MACCHINA**

Insieme equipaggiato o destinato ad essere equipaggiato con sistema di azionamento diverso dalla forza umana o animale diretta, composto di parti o di componenti, di cui almeno una mobile, collegati tra loro solidamente per un'applicazione ben determinata.

**USO PREVISTO**

L'uso della macchina conformemente alle informazioni fornite nelle istruzioni per l'uso.

**IMMISSIONE SUL MERCATO**

Prima messa a disposizione, all'interno della Comunità, a titolo oneroso o gratuito, di una macchina a fini di distribuzione o di utilizzazione.

**MESSA IN SERVIZIO**

Primo utilizzo, conforme alla sua destinazione, all'interno della Comunità, di una macchina.

**FABBRICANTE**

Persona fisica o giuridica responsabile della progettazione e/o della realizzazione di una macchina, nonché della conformità della macchina alla Direttiva ai fini dell'immissione sul mercato con il proprio nome o marchio.

**OPERATORE**

La/le persone incaricate di installare, far funzionare, regolare, pulire, riparare e spostare una macchina o di eseguirne la manutenzione.

**CONDUCENTE**

Operatore addetto allo spostamento di una macchina. Il conducente può essere trasportato dalla macchina o accompagnarla a piedi o azionarla mediante telecomando.

**ZONE PERICOLOSE**

Qualsiasi zona all'interno e/o in prossimità di una macchina in cui la presenza di una persona costituisca un rischio per la sicurezza e la salute di detta persona.

**PERSONA ESPOSTA**

Qualsiasi persona che si trovi interamente o in parte in una zona pericolosa.

**1.2.3****Destinazione d'uso**

Le macchine per sollevamento Terex® Comedil serie CTT "City" sono gru a torre con rotazione in alto, dedicate solo ed esclusivamente al sollevamento, allo spostamento ed al posizionamento di carichi edili come descritti e specificati al para. 4.

La destinazione d'uso e le configurazioni previste della macchina sono le uniche ammesse dal Fabbricante: non utilizzare la macchina in disaccordo con le indicazioni fornite.

La destinazione d'uso indicata è valida solo per macchine in piena efficienza strutturale, meccanica ed impiantistica.

1.3



## SCOPO E CONTENUTO DEL MANUALE

### SCOPO

Lo scopo del manuale è quello di consentire all'utente, ma soprattutto all'operatore che dovrà utilizzare la gru, di prendere quei provvedimenti e predisporre tutti i mezzi umani e materiali necessari per un suo uso corretto, sicuro e duraturo.

### CONTENUTO

Questo manuale contiene tutte le informazioni necessarie per l'installazione, il montaggio, l'impiego e la manutenzione della gru a torre serie CTT "City".

La scrupolosa osservanza di quanto in esso descritto garantisce un elevato grado di sicurezza e produttività della gru.

*In caso di dubbi sul contenuto del manuale contattare il Fabbricante.*

1.4



## CONSERVAZIONE DEL MANUALE

### CONSERVAZIONE E CONSULTAZIONE

Il manuale deve essere conservato a cura del responsabile del cantiere in un luogo protetto ed asciutto e deve essere sempre disponibile per la consultazione, sia da parte dell'operatore che degli addetti al montaggio.

*Il manuale Istruzioni, Uso e Manutenzione è parte integrante della macchina e deve essere conservato per futuri riferimenti fino allo smantellamento finale della stessa.*

### DETERIORAMENTO O SMARRIMENTO

In caso di necessità fare richiesta di un'ulteriore copia al Fabbricante.

### CESSIONE DELLA GRU

In caso di cessione della gru l'utente dovrà consegnare al nuovo acquirente anche le istruzioni per l'uso, l'installazione e la manutenzione.

Qualora la gru venisse ceduta ad un utilizzatore di diversa nazionalità sarà responsabilità del cedente fornire una copia del manuale tradotta fedelmente e correttamente nella lingua del paese in cui la gru si troverà ad operare (In Terex Comedil sono disponibili ed in vendita i manuali tradotti nelle varie lingue).

1.5

## AGGIORNAMENTO DEL MANUALE

Il presente manuale rispecchia lo stato dell'arte al momento dell'immissione sul mercato della macchina.

Eventuali modifiche, adeguamenti od applicazione di nuove tecnologie su macchine di nuova commercializzazione non obbligano il Fabbricante a considerare le macchine già presenti sul mercato, con la relativa documentazione tecnica, carenti o inadeguate.

**1.6**

**GENERALITÀ**
**INFORMAZIONI**

In caso di scambio di informazioni con il Fabbricante della gru fare riferimento al numero di serie ed ai dati identificativi indicati alla pagina "INDICE REVISIONI" all'inizio del presente manuale.

**RESPONSABILITÀ**

Con la consegna del presente manuale Terex Comedit declina ogni responsabilità, sia civile che penale, per incidenti derivati dalla non osservanza parziale o totale delle specifiche in esso contenute. Terex Comedit declina, altresì, ogni responsabilità derivante da uso improprio della macchina od uso non corretto da parte di personale, da modifiche e/o riparazioni non autorizzate, da utilizzo di ricambi non originali o non specifici per questo modello di macchina.

**MESSA IN SERVIZIO DELLA GRU**


Qualora la messa in servizio della macchina avvenga dopo un intervallo di tempo eccedente i 6 (sei) mesi dalla data di immissione stessa sul mercato, l'Operatore dovrà procedere ad una verifica generale della gru conformemente a quanto previsto nel **Cap. 8 - "Manutenzione Generale"** del manuale d'uso che l'accompagna.

**CESSIONE DELLA GRU**

In caso di cessione della gru l'utente è invitato a segnalare al Fabbricante l'indirizzo del nuovo proprietario, affinché sia possibile raggiungerlo con eventuali comunicazioni e/o aggiornamenti.

**MANUTENZIONE STRAORDINARIA**

**Le operazioni di manutenzione straordinaria devono essere eseguite da personale qualificato ed abilitato ad intervenire sul modello di gru a cui fa riferimento il presente manuale.**

**RESPONSABILITÀ  
DELLE OPERE DI CANTIERE**

La gru dev'essere installata solo a seguito del positivo accertamento della correttezza e completa stagionatura della platea di fondazione in calcestruzzo o delle zavorre di base/cordoli nell'ipotesi di configurazione su cavo fisso/traslante. L'utilizzatore sarà tenuto, ove richiesto dal fabbricante, a certificare le modalità con cui sono state realizzate le suddette opere in cantiere nonché la loro conformità alle istruzioni a tal fine impartite da Terex Comedit, rilasciando a quest'ultima idonea documentazione. In difetto, le operazioni di montaggio della gru devono ritenersi non autorizzate.

**Uso**

L'uso della macchina è subordinato, oltre che alle prescrizioni contenute nel presente manuale, anche al rispetto di tutte le norme di sicurezza previste dalla legislazione specifica vigente nello stato dove la stessa è installata.



1.7

**GARANZIA**

L'Utente per poter usufruire della garanzia fornita dal Fabbricante deve osservare scrupolosamente le prescrizioni indicate nel presente manuale, ed in particolare:

- operare sempre nei limiti d'impiego della gru;
- effettuare sempre una costante e diligente manutenzione;
- autorizzare all'uso della gru personale di provata capacità, attitudine ed adeguatamente addestrato allo scopo.

L'inosservanza delle prescrizioni contenute in questo manuale implicherà l'immediata decadenza della garanzia.

1.8

**RESPONSABILITÀ DEL FABBRICANTE**

*Il Fabbricante declina ogni responsabilità civile e penale, diretta o indiretta, dovuta a:*

- uso non conforme alle normative vigenti nel paese d'installazione;
- inosservanza delle istruzioni contenute nel manuale;
- uso da parte di personale non addetto e non addestrato;
- uso non conforme alle direttive di sicurezza;
- modifiche e riparazioni non autorizzate dal Fabbricante effettuate sulla macchina;
- utilizzo di ricambi non originali o non specifici per il modello di gru;
- preparazione del cantiere non conforme alla Direttiva 92/57/CEE "Cantieri temporanei" ed alle caratteristiche della gru;
- caratteristiche del terreno non idonee;
- carenza di manutenzione;
- eventi eccezionali

La cessione della macchina farà automaticamente decadere ogni responsabilità del Fabbricante relativamente alla stessa, fatto salvo per quanto concerne il rispetto della Direttiva Macchine ("Relativa al ravvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari ed amministrative degli Stati membri in materia di responsabilità per danno da prodotti difettosi").

1.9



## **OPERATORE**

La gru dovrà essere manovrata solamente da personale qualificato come sotto delineato:

- 1- Personale incaricato
- 2- Apprendisti sotto la diretta supervisione del personale incaricato;
- 3- Personale addetto alla manutenzione e collaudo, quando necessario in corso di prestazione d'opera;
- 4- Ispettori (gru)

Nessuno, ad eccezione del personale sopra specificato, potrà accedere alla cabina di comando se non gli addetti alla lubrificazione, supervisori o persone diverse autorizzate dai supervisori, le cui specifiche prestazioni lo richiedano, ma solo nell'ambito delle prestazioni medesima e con la consapevolezza dell'operatore o chi per esso.

L'operatore (manovratore) della gru dovrà essere una persona maggiorenne, responsabile, senza menomazioni fisiche. Parimenti dovrà essere in perfette condizioni psico-fisiche e provvista delle conoscenze tecniche necessarie per l'uso e la manutenzione ordinaria dei componenti meccanici ed elettrici della gru.

1.9.1



### **Caratteristiche dell'operatore**

- a) L'operatore, se non munito di attestato comprovante la propria qualifica ed esperienza, sarà tenuto, su richiesta del datore di lavoro o suo incaricato, a superare un esame pratico di manovra della macchina. La qualifica dovrà far riferimento alla specifica attrezzatura da utilizzare.
- b) Operatore e apprendista operatore dovranno soddisfare le seguenti caratteristiche fisiche:
  - 1- avere una vista adeguata per la specifica operazione, con o senza lenti correttive;
  - 2- essere in grado di distinguere i colori indipendentemente dalla posizione, qualora l'operazione implichi una distinzione cromatica;
  - 3- avere un udito adeguato per la specifica operazione, con o senza apparecchiature acustiche correttive;
  - 4- avere forza, resistenza, agilità, coordinamento e capacità di reazione adeguate alle operazioni richieste dalla macchina.
- c) Difetti fisici evidenti o instabilità emotiva potrebbero costituire un rischio per l'operatore e per gli altri, quant'altro, nella valutazione dell'esaminatore, possa interferire con la prestazione dell'operatore, rappresenterà giusta causa per l'indoneità. In questi casi, potranno essere richiesti referti clinici o medici specialistici o controlli.
- d) Prove certe di attacchi o perdita di controllo fisico dell'operatore rappresenteranno giusta causa per l'indoneità. Controlli medici specialistici potranno essere richiesti per una verifica delle condizioni.
- e) Operatore e apprendista operatore dovranno avere percezione della profondità, campo visivo, capacità di reazione, destrezza manuale, coordinamento e non soffrire di capogiri o simili problematiche.

**1.10 ASSISTENZA TECNICA**

Terex Comedit è in grado di risolvere qualunque problema tecnico riguardante l'impiego e la manutenzione delle proprie macchine.

Dispone sia in Italia che all'estero di centri assistenza autorizzati.

**1.11****PARTI DI RICAMBIO**

Impiegare esclusivamente parti di ricambio originali.

Non attendere che i componenti siano logorati dall'uso prima di procedere alla loro sostituzione.

Sostituire un componente usurato prima della rottura favorisce la prevenzione degli infortuni derivanti da incidenti causati proprio dalla rottura improvvisa dei componenti, che potrebbero provocare gravi danni a persone e cose.

*Esegui i controlli periodici di manutenzione come indicato nei capitoli*

**08\_ "MANUTENZIONE GENERALE"**

**09\_ "MOTORIZZAZIONE SOLLEVAMENTO"**

**10\_ "MOTORIZZAZIONE CARRELLO"**

**12\_ "MOTORIZZAZIONE TRASLAZIONE"**

**13\_ "MOTORIZZAZIONE ROTAZIONE"**

**14\_ "MOTORIZZAZIONE E.S.P."**

*del manuale istruzioni che accompagna la gru.*

## 3.12



### TABELLE

Accertarsi che ciascuna delle etichette adesive seguenti siano adeguatamente fissate alla macchina, in perfetto stato e leggibili. Qualora una etichetta adesiva risultasse mancante, danneggiata o illeggibile, predisporre la sostituzione prima di mettere in servizio la gru.

### 1.12.1 Dati caratteristici gru

La tabella di figura 1.13.1, posizionata alla base della prima prolunga della torre, riporta tutti i dati caratteristici relativi alla macchina, compresi i dati del Fabbrikante, il numero di serie e la marcatura CE.

**La stessa deve ritenersi parte integrante della macchina. Si demanda pertanto all'Operatore prevenirla la rimozione e verificarne periodicamente il corretto posizionamento e la visibilità.**

[illegible]

Figura 1.13.1



1.12.2



**Marcatura riguardante il rumore aereo prodotto dalla gru**

Le gru serie CTT rispettano il livello massimo di potenza sonora  $L_{wa}$  indicato nella direttive europee 98/37/CE e 2000/14/CE e successive modifiche, riportato paraltro nelle due targhette poste rispettivamente sullo sportello del quadro elettrico del sollevamento ed alla base della torre (fig. 1.13.2 - Esempio)

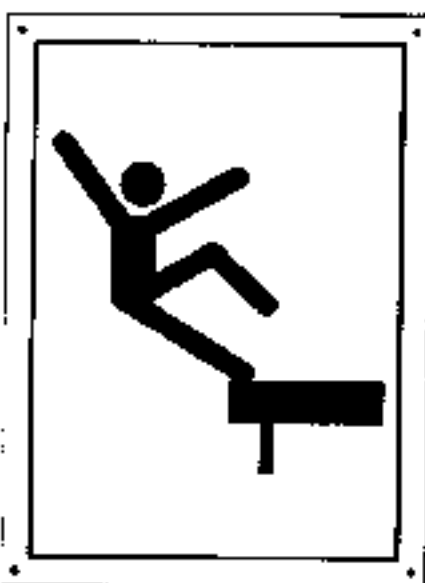
Il livello di potenza sonora prodotta all'aperto varia in base all'organo di sollevamento montato sulla macchina ma non supera comunque il valore di  $98 \text{ dB(A)} + 10 \text{ P}$  (fase I della Direttiva 2000/14/CE e successive modifiche valida dal 03/01/2003) o  $96 \text{ dB(A)} + 10 \text{ P}$  (fase II della Direttiva 2000/14/CE e successive modifiche valida dal 03/01/2006).



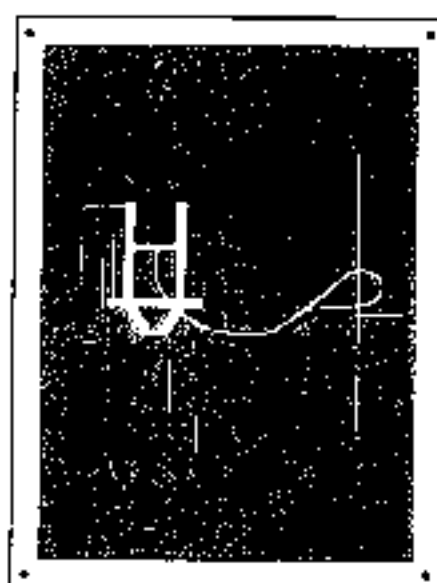
Fig. 1.13.2

Per quanto riguarda il livello di pressione acustica continuo equivalente ponderato A misurato all'interno della postazione di comando dell'operatore, lo stesso non supera i  $70 \text{ dB(A)}$ .

1.12.3 Altre tabelle



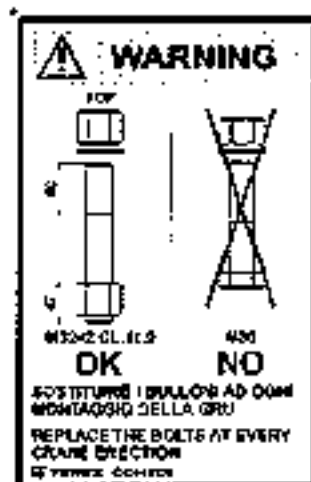
**PERICOLO CADUTA**  
Cod. 850100037



**AGGANCIARE LA CINTURA**  
Cod. 850100038



**ATTENZIONE CORRENTE ELETTRICA**  
Cod. 833899001



**GIUNZIONE M32 TS10**  
Cod. 850100068  
(PER GRU CTT 51/A)



**PERICOLO • WARNING • DANGER • ACHTUNG**

IL CONTACTORE KUMHOI RIMANE IN TENSIONE. PORTARE L'INTERRUTTORE GENERALE SUL QUADRO ELETTRICO ALLA BASE DELLA GRU IN POSIZIONE "0".

KUMHOI CONTACTOR STILL UNDER TENSION. MOVE THE MAIN SWITCH ON THE ELECTRICAL BOX AT THE CRANE BOTTOM TO "0" POSITION.

DER RELAISCHALTER KUMHOI BLEIBT UNTER SPANNUNG. DEN HAUPTSCHALTER AUF DER SCHALTZTAFEL AM FUSS DES KRANES AUF STELLUNG "0" UMSCHALTEN.

LE CONTACTEUR KUMHOI RESTE EN TENSION. PORTER L'INTERRUPTEUR GENERAL SUR LE PANNEAU ELECTRIQUE A LA BASE DE LA GRUE SUR LA POSITION "0".



**COMEDIE**

POUR INFORMATION - TEL: 0115 25 11 11 - FAX: 0115 25 11 11



0115 25 11 11

**PRESENZA TENSIONE**  
Cod. 850100039



**VIETATO L'ACCESSO al personale non autorizzato**

Unauthorized personnel NOT ADMITTED

ACCÈS INTERDIT au personnel non autorisé

ZUGANG für unbefugte Personen VERBOTEN

ACCESO PROHIBIDO a las personas no autorizadas

**VIETATO L'ACCESSO AL PERSONALE NON AUTORIZZATO**  
Cod. 850100040

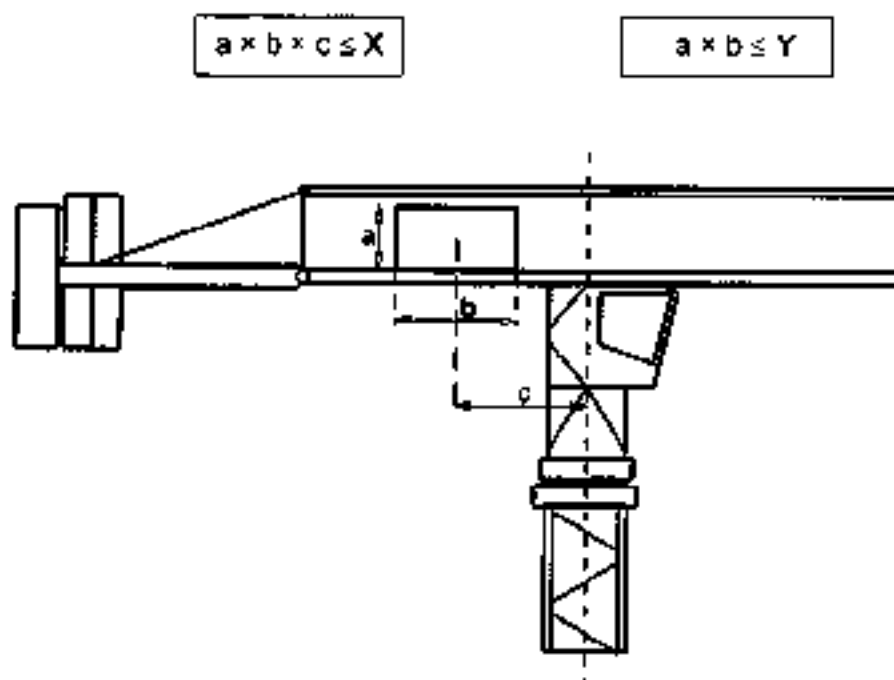
## 2 AVVERTENZE PER LA SICUREZZA

2.1



### AVVERTENZE PER LA DIREZIONE DEL CANTIERE

- Osservare le prescrizioni indicate nel presente manuale.
- Rispettare le istruzioni e gli avvertimenti evidenziati dalle targhe esposte sulla gru.
- Le targhe sono dispositivi antinfortunistici, pertanto devono essere sempre **perfettamente leggibili**. Qualora risultassero danneggiate ed illeggibili è obbligatorio sostituirle, richiedendone il ricambio originale al Fabbrikante.
- Non impiegare la macchina senza prima avere eseguito l'ispezione giornaliera come prescritto al **capitolo 8 - "Manutenzione generale"** del manuale istruzioni che accompagna la gru.
- Seguire scrupolosamente il programma di manutenzione ordinaria e straordinaria raccomandato.
- Mettere fuori servizio la gru in caso di funzionamento anomalo, sospetto di rottura, movimenti non corretti o rumori insoliti.
- È possibile collocare sulla struttura del controbraccio della gru cartelli antinfortunistici e/o pubblicitari.  
Per quanto riguarda le dimensioni ed il posizionamento degli stessi, rispettare le due indicazioni seguenti:



| Modello GRU                     | Braccio | X (max.)            | Y (max.)          |
|---------------------------------|---------|---------------------|-------------------|
|                                 | (m)     | (m <sup>2</sup> ×m) | (m <sup>3</sup> ) |
| CTT181/B-CTT 181/B1-161/A-141/A | 65      | 32                  | 6                 |
| CTT181/B-CTT 181/B1-161/A-141/A | 60      | 28                  | 5                 |
| CTT181/B-CTT 181/B1-161/A-141/A | 55      | 24                  | 5                 |
| CTT181/B-CTT 181/B1-161/A-141/A | 50      | 19                  | 4                 |
| CTT181/B-CTT 181/B1-161/A-141/A | 45      | 14                  | 4                 |
| CTT181/B-CTT 181/B1-161/A-141/A | 40      | 9                   | 3                 |
| CTT181/B-CTT 181/B1-161/A-141/A | 35      | 10                  | 3                 |
| CTT161/A-141/A                  | 30      | 5                   | 2                 |
| CTT121/A                        | 55      | 20                  | 4                 |
| CTT121/A-91                     | 50      | 15                  | 4                 |
| CTT121/A-91                     | 45      | 12                  | 4                 |
| CTT121/A-91                     | 40      | 10                  | 3                 |
| CTT121/A-91                     | 35      | 8                   | 3                 |
| CTT121/A-91                     | 30      | 6                   | 2                 |
| CTT121/A-91                     | 25      | 4                   | 2                 |
| CTT91                           | 50      | 15                  | 4                 |
| CTT91                           | 45      | 12                  | 4                 |
| CTT91                           | 40      | 10                  | 3                 |
| CTT91                           | 35      | 8                   | 3                 |
| CTT91                           | 30      | 6                   | 2                 |
| CTT91                           | 25      | 4                   | 2                 |
| CTT71                           | 45      |                     |                   |
| CTT71                           | 40      |                     |                   |
| CTT71                           | 35      |                     |                   |
| CTT71                           | 30      |                     |                   |
| CTT71                           | 25      |                     |                   |
| CTT61/A                         | 45      | 10                  | 3                 |
| CTT61/A                         | 40      | 8                   | 3                 |
| CTT61/A                         | 35      | 6                   | 3                 |
| CTT61/A                         | 30      | 5                   | 2                 |
| CTT61/A                         | 25      | 4                   | 2                 |
| CTT51/A                         | 40      | 13                  | 4                 |
| CTT51/A                         | 35      | 11                  | 3                 |
| CTT51/A                         | 30      | 8                   | 3                 |
| CTT51/A                         | 20      | 4                   | 2                 |

*Per problemi particolari, consultare il Fabbricante*

- I tabelloni pubblicitari apposti sul traliccio cabina fungono anche da protezione. Come tali, vanno considerati parte integrante della struttura e quindi non removibili.
- È obbligatorio sospendere il lavoro quando il vento raggiunga la velocità di 72 km/h (45 mph) e, comunque, al manifestarsi di condizioni metereologiche avverse.
- Si consiglia all'utilizzatore di collocare un anemometro sul punto più esposto del cantiere per verificare se le condizioni metereologiche consentano l'impiego della gru.
- Sottrarre il peso degli accessori di sollevamento dai valori di portata di targa per determinare il carico utile sollevabile.
- Non è ammesso l'uso di accessori di sollevamento che possano provocare sovraccarichi dinamici, sovraccarichi accidentali o che limitino la libera movimentazione del carico.

2.1

**AVVERTENZE PER LA DIREZIONE DEL CANTIERE - (SEGUE)**

- Evitare collegamenti elettrici volanti con cavi provvisori o non isolati.
- Non usare la torre della gru come supporto od ancoraggio di qualunque tipo.
- Eventuali componenti elettronici possono contenere batterie tampone  
I radiocomandi contengono invece batterie di alimentazione.

**Le batterie potrebbero produrre dei gas infiammabili ed esplosivi.**

**Tenere quindi le batterie lontane da possibili fiamme libere e scintille**

**Gli occhi e la pelle sono danneggiati dal contatto con gli acidi delle batterie. Utilizzare sempre una protezione per il viso durante le operazioni di manutenzione delle batterie per evitare che eventuali schizzi degli acidi vadano negli occhi. Indossare sempre guanti di gomma e tute protettive per evitare che l'acido vada sulla pelle.**

**Evitare di interporre oggetti metallici tra i poli della batteria; potrebbero risultarne scottature gravi o esplosioni.**

## 2.2



## AVVERTENZE PER L'OPERATORE

- Usare sempre i dispositivi di sicurezza individuale e gli altri mezzi di protezione messi a disposizione.
- È vietato l'accesso al braccio della gru ad operatori (2 persone max. operanti ad una distanza costante reciproca di almeno 5 m.) sprovvisti di imbracatura di sicurezza a norma EN-361 con cui è fatto obbligo di assicurarsi al dispositivo anticaduta consistente in una fune metallica Ø8 mm (0.31 in.) - carico di rottura 37,4 kN fissata sull'intera lunghezza del braccio come prescritto dalla normativa 353-1/2 (esclusa gru CTT 181/B1).

Si raccomanda la verifica del corretto tensionamento della fune, del serraggio dei morsetti e del suo fissaggio come illustrato in fig. 2.2.1.

Si ricorda altresì che gli operatori in questione dovranno prestare la propria opera sotto la supervisione costante di un ulteriore addetto, posizionato al di fuori dell'area di lavoro, idoneamente attrezzato per intervento di primo soccorso in caso di necessità.

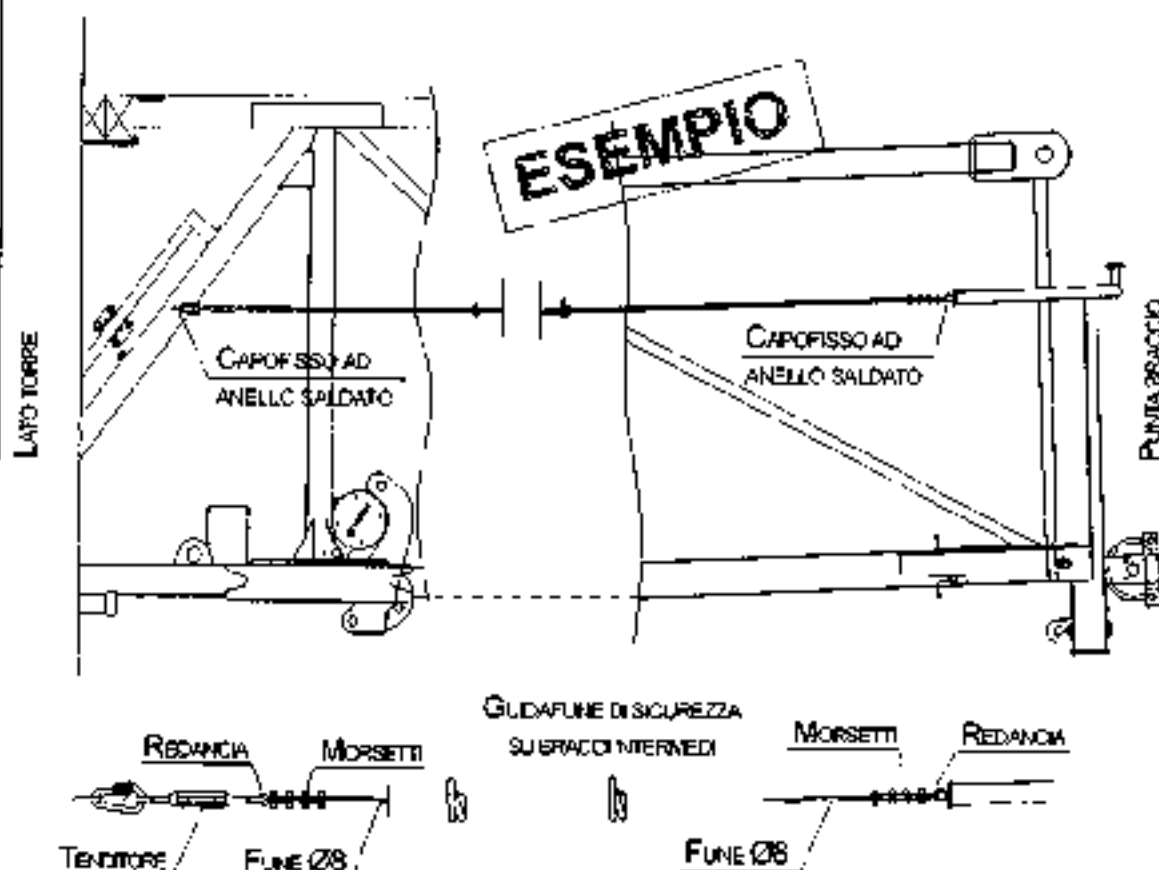


Fig. 2.2.1

- Prima di iniziare qualsiasi manovra assicurarsi che la zona di lavoro sia libera da ostacoli.
- Prima dell'uso della gru eseguire tutte le verifiche giornaliere raccomandate al capitolo 8 - "Manutenzione generale" del manuale istruzioni che accompagna la gru.
- Preavvisare l'inizio della manovra con apposita segnalazione.
- Prima dell'inizio del turno di lavoro provare i dispositivi di finecorsa e di frenatura segnalando subito a chi di competenza eventuali deficienze riscontrate.

## 2.2


**AVVERTENZE PER L'OPERATORE - (SEGUE)**

- Segnalare immediatamente al datore di lavoro, ai dirigenti o ai preposti le inefficienze dei dispositivi di protezione e dei mezzi di sicurezza, nonché altre condizioni di pericolo di cui si venisse a conoscenza.
- In caso di emergenza adoprarsi direttamente, nell'ambito della propria competenza, possibilità e responsabilità, per eliminare o ridurre al minimo inefficienze o rischi.
- È vietato l'impiego della gru con finecorsa non funzionanti.
- È vietato l'impiego della gru con freni allentati o guarnizioni usurate.
- È vietato l'impiego della gru con pulsantiere inclinate o relativi cavi logori o privi di isolamento.
- Qualora anche uno solo dei dispositivi di sicurezza risultasse starato o non funzionante, la gru va messa fuori servizio e tale condizione segnalata con opportuni cartelli.
- Assicurarsi che le imbracature del carico siano ben vincolate al gancio e metterle in tensione con manovra prudente e lenta.
- Eseguire con gradualità partenze, arresti ed ogni altra manovra.
- Non usare il dispositivo di arresto di emergenza per fermare la gru durante il normale esercizio.
- Finecorsa ed arresti sono dispositivi di sicurezza e non vanno quindi usati per arrestare il movimento durante la manovra della gru. È bene ricordare che il miglior finecorsa è l'occhio del manovratore.
- Prima di invertire qualsiasi movimento attendere che sia cessato il moto precedente nell'altro senso.
- Non distrarsi ed agire con prudenza quando si eseguano lavori pericolosi.
- Non sollevare mai un carico eccedente la portata consentita dalla gru o che sia male imbracato. Relativamente alla portata della gru, fare riferimento alle tabelle riportate nel capitolo 2 - "Caratteristiche tecniche" del manuale istruzioni che accompagna la gru.
- Sui tamburi degli argani, in qualsiasi condizione di lavoro, devono essere sempre avvolte almeno tre spire di fune.
- Evitare manovre di sollevamento e movimentazione del carico in zona di lavoro e di transito. Quando ciò non potesse essere evitato, avvertire con apposite segnalazioni l'inizio della manovra ed il passaggio del carico.
- Non fare oscillare il carico, in particolare, per depositarlo in zone fuori dalla verticale di tiro.
- Evitare tri obliqui e manovre di trascinamento.
- Per posare il carico tenere sempre la fune in tensione con il peso del bozzello al fine di evitare un anormale avvolgimento della stessa sul tamburo dell'argano o possibili scarrucotamenti che possano causare la rottura e gravi danni alle parti meccaniche.
- Quando la gru è fuori esercizio sollevare il gancio (scarico) alla massima altezza, portarlo sotto torre e sbloccare la rotazione per consentire la disposizione sottovento del braccio.
- A fine turno di lavoro sbloccare sempre il freno di rotazione per consentire al braccio di disporsi secondo il vento (e bandiera).
- Prima di abbandonare il posto di manovra spegnere l'interruttore generale della gru, azzerare gli organi di comando e non lasciare mai il carico sospeso.

- Informare il proprio capo servizio ed il collega che subentra nel turno sullo stato di lavoro e sulle misure da adottare per il sicuro proseguimento delle operazioni.
  - Non abbandonare sulle passerelle di servizio materiale vario o attrezzi; tenere la cabina di manovra in ordine e pulita evitando il deposito di materiale infiammabile.
  -  Con gru fuori servizio per operazioni di riparazione o di manutenzione, l'interruttore generale della stessa va disinserito.
  - Togliere l'alimentazione elettrica prima di intervenire su interruttori e connettori.  
E' severamente vietato eseguire lavori su impianti sotto tensione, toccare gli impianti se non espressamente autorizzati, rimuovere ripari e custodie di sicurezza prima di aver tolto tensione
- L'Inosservanza delle indicazioni sopra date implica il decadimento di ogni responsabilit  del Fabbricante in caso di malfunzionamento della macchina.**
- Non eseguire le "Operazioni non ammesse" rappresentate graficamente al par. 3.4.
  - Non movimentare i "Carichi non ammessi" rappresentati graficamente al par. 4.

## 2.3

**PRESCRIZIONI GENERALI PER COMUNICARE**

I segnali vocali e/o gestuali devono essere usati dai tecnici predisposti al montaggio e dal manovratore della gru seguendo le prescrizioni indicate negli allegati VIII e IX della direttiva 92/58/CEE (*"Prescrizioni minime per la segnaletica di sicurezza e/o di salute sul luogo di lavoro"*).

## 2.3.1

**Prescrizioni per le comunicazioni verbali**

Le comunicazioni o i messaggi verbali devono essere il più possibile brevi, semplici e chiari.

In ogni caso il tecnico che riceve le informazioni e la persona che le comunica devono avere la certezza di comprendersi perfettamente.

Nel caso in cui l'ambiente di lavoro fosse rumoroso si consiglia di usare per le comunicazioni verbali dispositivi radio.

Se anche questa precauzione non risultasse sufficiente per la perfetta comprensione dei comandi tra i due addetti, questi dovranno utilizzare i segnali gestuali.

## 2.3.2

**Prescrizioni per i segnali gestuali**

I segnali gestuali devono essere impiegati ogniqualvolta l'operatore non possa percepire in modo chiaro le indicazioni verbali pronunciate dall'addetto alle indicazioni.

*Regole d'impiego:*

- A) la persona che emette i segnali, detta "segnalatore", impartisce, per mezzo di segnali gestuali, le istruzioni di manovra alla persona addetta alla movimentazione della gru, detta "operatore";
- B) il segnalatore deve essere in condizione di seguire in ogni istante l'esecuzione delle manovre effettuate dall'operatore senza essere esposto in nessun caso a rischi;
- C) il segnalatore deve rivolgere la propria attenzione esclusivamente al comando delle manovre ed alla sicurezza dei lavoratori che si trovano nelle vicinanze;
- D) qualora le condizioni esposte nel punto "C" non potessero essere soddisfatte, dovranno essere previsti uno o più segnalatori ausiliari;
- E) quando l'operatore non potesse eseguire con le dovute garanzie di sicurezza le disposizioni recepite dal segnalatore, dovrà sospendere l'operazione in corso e chiedere istruzioni alternative.

## 2.3.3

**Accessori per il segnalatore**

Il segnalatore deve poter essere individuato agevolmente dall'operatore:

- A) deve indossare o impugnare uno o più elementi di riconoscimento (giubbotto, casco, manicoiti, palette, ecc.);
- B) gli elementi devono essere di colore vivo, preferibilmente unico e riservato esclusivamente al segnalatore.

### 2.3.4 Gestì convenzionali da utilizzare

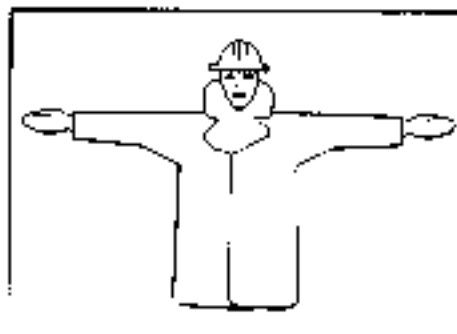
Di seguito si riportano i segnali convenzionali da utilizzare secondo l'allegato IX della Direttiva 92/58/CEE ("Prescrizioni minime per la segnaletica di sicurezza e/o di salute sul luogo di lavoro") e ASME B30.3-96, ("Construction Tower Cranes - American Safety Standards) pur sussistendo la possibilità di impiego di altri codici segnaletici applicabili a livello comunitario o specifici dei vari paesi.

#### 2.3.4.1 Allegato IX della Direttiva 92/58/CEE

##### **INIZIO**

*Attenzione / Inizio manovra*

Le due braccia aperte in senso orizzontale con le palme delle mani rivolte in avanti



##### **ALT**

*Interruzione / Fine del movimento*

Il braccio destro teso verso l'alto con la palma della mano destra rivolta in avanti.



##### **FINE**

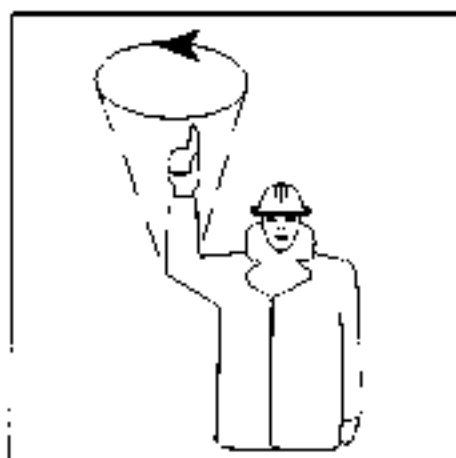
*Interruzione delle operazioni*

Le due mani giunte all'altezza del petto.

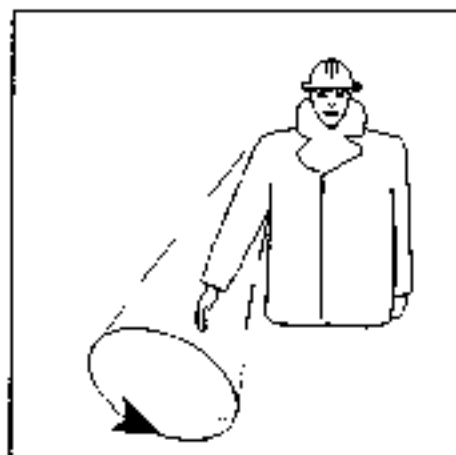


**MOVIMENTI VERTICALI**
**SOLLEVARE**

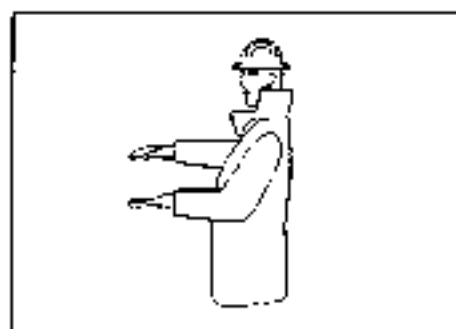
Il braccio destro teso verso l'alto, la palma della mano destra rivolta in avanti, descrive lentamente un cerchio.


**ABBASSARE**

Il braccio destro teso verso il basso, la palma della mano destra rivolta verso il corpo, descrive lentamente un cerchio.


**DISTANZA VERTICALE**

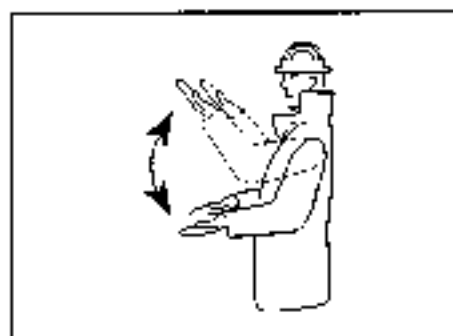
Le mani indicano la distanza.



## MOVIMENTI ORIZZONTALI

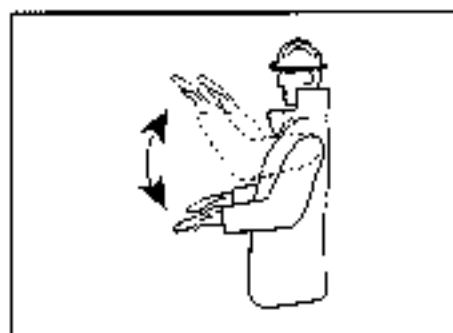
### AVANZARE

Entrambe le braccia sono ripiegate, le palme delle mani rivolte verso l'alto: gli avambracci compiono movimenti lenti in direzione del corpo



### RETROCEDERE

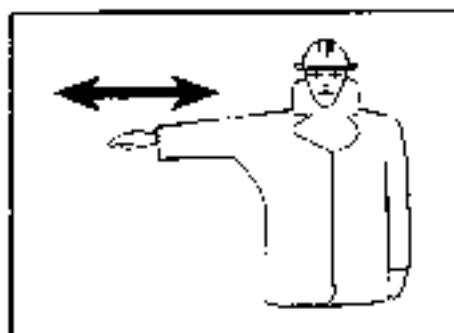
Entrambe le braccia piegate, le palme delle mani rivolte in avanti: gli avambracci compiono movimenti lenti che s'allontanano dal corpo.



### A DESTRA

*Rispetto al segnalatore*

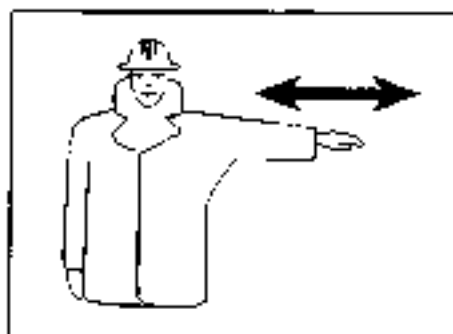
Il braccio destro teso lungo l'asse orizzontale, la palma della mano destra rivolta verso il basso, compie piccoli movimenti lenti nella direzione.



## **A SINISTRA**

*Rispetto al segnalatore*

Il braccio sinistro teso lungo l'asse orizzontale, la palma della mano sinistra rivolta verso il basso, compie piccoli movimenti lenti nella direzione



## **DISTANZA ORIZZONTALE**

Le mani indicano la distanza.



## **PERICOLO**

*Alt o arresto di emergenza*

Entrambe le braccia tese verso l'alto; le palme delle mani rivolte in avanti.



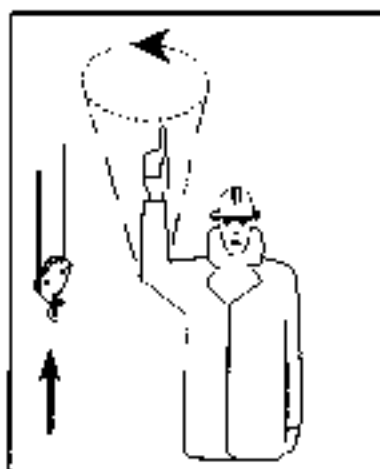
## **MOVIMENTO RAPIDO**

I gesti convenzionali utilizzati per indicare i movimenti sono effettuati con maggiore rapidità.

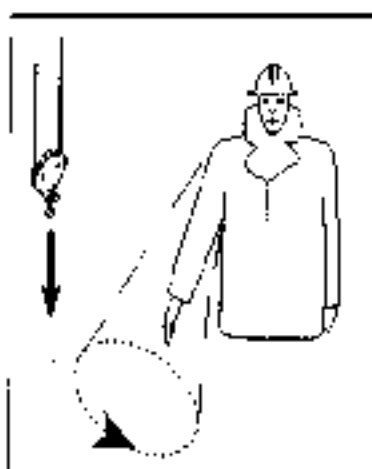
## **MOVIMENTO LENTO**

I gesti convenzionali utilizzati per indicare i movimenti sono effettuati molto lentamente.

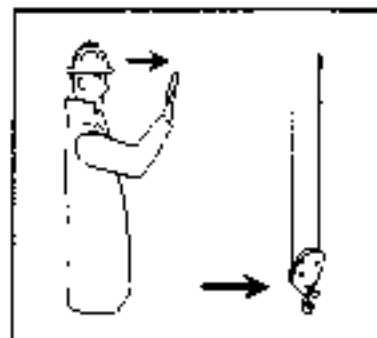
2.3.4.2 ASME B 30.3-96

**SOLLEVARE**

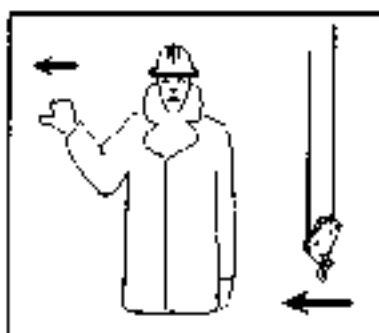
L'avambraccio teso verso l'alto, l'indice puntato in alto, descrivere con la mano un piccolo cerchio.

**ABBASSARE**

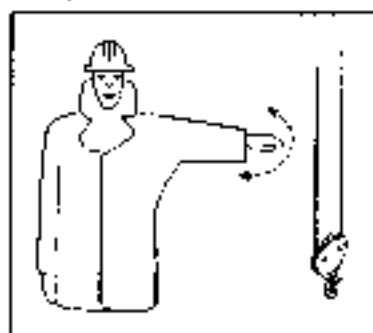
Il braccio teso verso il basso, l'indice puntato in basso, descrivere con la mano un piccolo cerchio.

**TRASLAZIONE GRU**

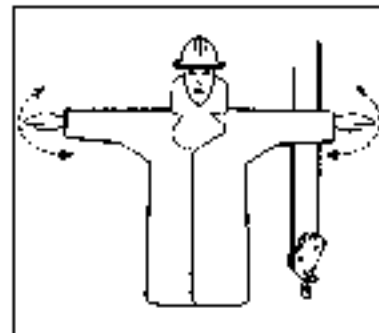
Il braccio teso in avanti, la mano aperta e leggermente sfalata, imitare un movimento di spirale nella direzione di traslazione.

**TRASLAZIONE CARRELLO**

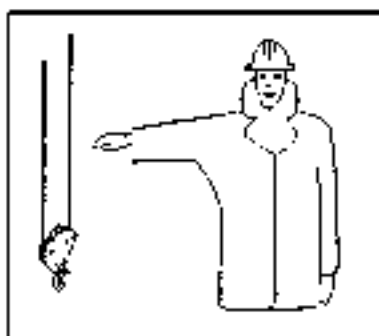
La palma della mano rivolta verso l'alto, le dita serrate, il pollice puntato nella direzione del movimento, muovere la mano orizzontalmente con piccoli scatti.

**ARRESTO**

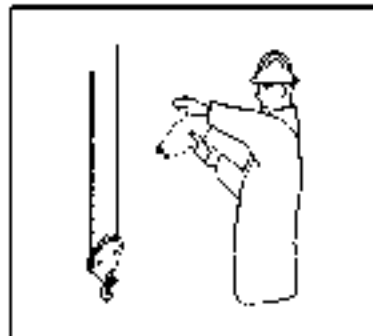
Il braccio teso con la palma della mano rivolta verso il basso, muovere il braccio avanti e indietro.

**ARRESTO DI EMERGENZA**

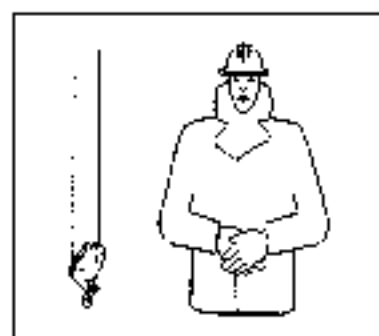
Entrambe le braccia tese con le palme delle mani rivolte verso il basso, muovere le braccia avanti e indietro.

**ROTAZIONE**

Il braccio teso, puntare il dito nella direzione di rotazione del braccio.

**MOVIMENTO LENTO**

Una mano segnala il movimento, portare l'altra, ferma, di fronte (l'esempio indica sollevamento lento).

**INTERRUZIONE DELLE OPERAZIONI (FINE)**

Chiudere le due mani all'altezza del petto.

2.4



## CARTELLI ANTINFORTUNISTICI

Il responsabile del cantiere deve predisporre i cartelli antinfortunistici d'obbligo, di divieto e pericolo dovuti alla presenza di gru in cantiere, quali ad esempio (validi per CEE):

### SEGNALI DI OBBLIGO



guanti protettivi



calzature protettive



cintura di sicurezza



casco protettivo



protezione individuale  
contro le cadute



protezione del corpo

### SEGNALI DI DIVIETO



non transitare o sostare  
nel raggio d'azione della  
gru



divieto di transito



vietato operare su organi  
in moto



non rimuovere protezioni  
e dispositivi di sicurezza



vietato l'uso alle persone  
non autorizzate



non effettuare manovre

**SEGNALI DI PERICOLO**

carichi sospesi



caduta materiali



scariche elettriche



pericolo generico

3



## USO

3.1



### MESSA IN SERVIZIO



Prima di mettere in servizio la gru eseguire un controllo generale della macchina secondo quanto previsto al capitolo 8 - **"Manutenzione generale"** del manuale che accompagna la gru.

In caso di gru traslante su rotaie verificare che le tenaglie di ancoraggio siano disattivate.

- Posizionare la leva del sezionatore della gru (1) sul quadro elettrico di linea "QEL" ai piedi della macchina su "I" (fig. 3.1.1).



Con riferimento al capitolo 6A - **"Stazioni di comando"** del manuale che accompagna la gru.

- Verificare che il pulsante a fungo rosso **"STOP"** di arresto sulla stazione di comando attiva sia rilasciato;
- Inserire la chiave per l'abilitazione della postazione di comando e azionare **"START"** (comandi cabina o comando portatile a filo) o, con la stessa in posizione **"I"**, premere il pulsante di accensione macchina (radiocomando).



Fig. 3.1.1

*Il comando è eseguibile solo con leva di comando in posizione neutra.*

- Riattivare i freni di rotazione, azionando un comando di rotazione destra o sinistra tramite la cloche sinistra di controllo **"Traslazione carrello-Rotazione"**
- Eseguire almeno una manovra senza carico per ogni movimento della gru in modo da verificarne l'integrità.

Controllare in particolare che:

- i sensi di marcia siano corretti;
- il finecorsa "salita" intervenga regolarmente;
- il finecorsa "traslazione carrello sotto toro" intervenga regolarmente;
- il finecorsa "traslazione carrello punta braccio" intervenga regolarmente;
- l'avvisatore acustico funzioni

3.2

**MESSA IN FUORI SERVIZIO**

**È obbligatorio mettere fuori servizio la gru:**

- alle fine della giornata di lavoro;
- quando il vento superi, anche se a tratti, la velocità di 20 m/s (72 km/h / 45 mph);
- nell'imminenza di un temporale.



Allo scopo e con riferimento al **capitolo 6A - "Stazioni di comando"** del manuale che accompagna la gru effettuare le seguenti operazioni:

- 1- Portare il gancio a fine corsa sollevamento-salita arretrando la cloche destra di controllo "Sollevamento-Traslazione",
- 2- portare il carrello sotto torre arretrando la cloche sinistra di controllo "Traslazione carrello-Rotazione",
- 3- se la gru è traslante portarla sulla piazzola di fuori servizio appositamente predisposta azionando la cloche destra di controllo "Sollevamento-Traslazione" ed ancorarla ai binari agendo sulle apposte tenaglie di fissaggio.
- 4- disattivare i freni di rotazione elettricamente o manualmente.

**4.1 - Sblocco elettrico**

Con riferimento al **capitolo 6A - "Stazioni di comando"** del manuale che accompagna la gru effettuare le seguenti operazioni:

- disattivare i freni di rotazione tenendo premuto il pulsante nero **"SBLOCCO FRENI ROTAZIONE"**  per circa 3 secondi.

Un avviso acustico rapido e discontinuo segnerà la conclusione positiva dell'operazione ed il pulsante potrà essere rilasciato. In caso contrario, ripetere le operazioni precedenti o, una volta premuto il pulsante a fungo rosso **"STOP"** di arresto sulla stazione di comando attiva, procedere allo sblocco manuale come specificato al punto 4.2.



Quando si metta in fuori servizio la gru, si consiglia di lucchettare il sezionatore principale della macchina posto sul quadro elettrico generale (QEL) (fig. 3.2.1) e di rimuovere la chiave dalla stazione di comando al fine di prevenirne la messa in funzione da parte di operatori non autorizzati.



Fig. 3.2.1

3.2



## MESSA IN FUORI SERVIZIO - (SEGUE)

### 4.2 - Sblocco manuale

con riferimento al **capitolo 6A - "Stazioni di comando"** del manuale che accompagna la gru effettuare le seguenti operazioni:

### AVVISO

*Effettuare l'operazione singolarmente su tutti i motori di rotazione equipaggiati con freno.*

- Agire sulla leva (5) in corrispondenza del freno rotazione portandola in posizione (1) (fig. 3.2.2);
- premere il pulsante (6) nel senso della freccia (2);
- rilasciare la leva (5) tenendo premuto il pulsante (6);
- rilasciare il pulsante (6).

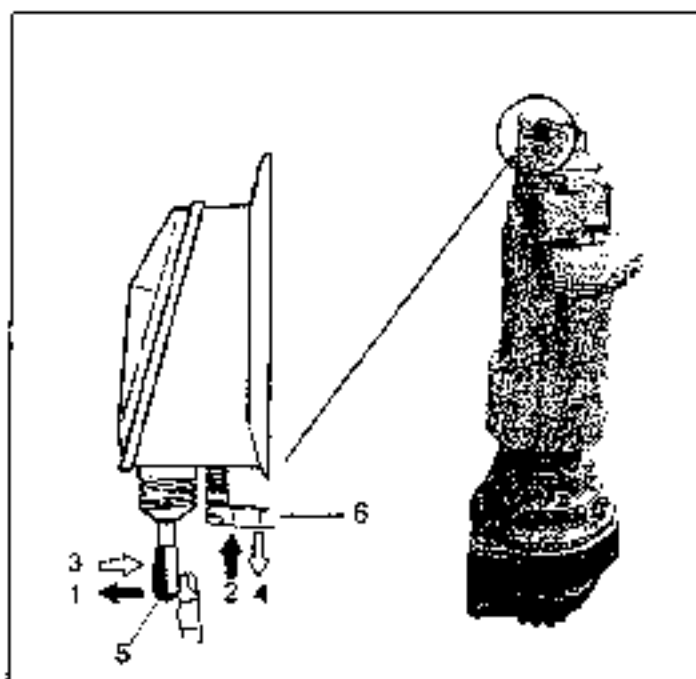


Fig. 3.2.2

- 5- premere il pulsante a fungo rosso **"STOP"** di arresto sulla stazione di comando attiva;
- 6- togliere la chiave per l'abilitazione **"START"** della stazione di comando attiva.

A questo punto la gru è in fuori servizio.

- 7- dovendo mantenere alimentate delle utenze sulla parte rotante della gru (luci di illuminazione cantiere, luci anti-collisione aerea, climatizzatore cabina o altro), lasciare la leva del sezionatore generale (1) sul quadro elettrico di linea (QEL) ai piedi della macchina su **"I"** (fig. 3.1.1).
- Diversamente, spostarlo in posizione **"0"**.

## 3.3


**OPERAZIONI PER IL CAMBIO DA TIRO IN IV A TIRO IN II (E VICEVERSA)  
(SE PREVISTO)**

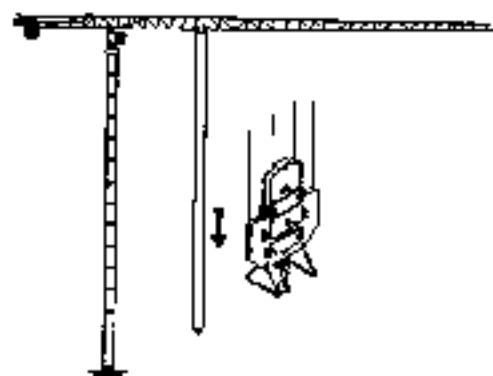

Le operazioni seguenti s'intendono procedura applicabile alle gru serie CTT "City" in generale.  
Si rimanda al **Capitolo 5B - "Parte Rotante - Montaggio"** del manuale istruzioni specifico per il modello macchina considerato per quanto strettamente riguarda il carrello, il bozzello ed il giro fune.

## 3.3.1

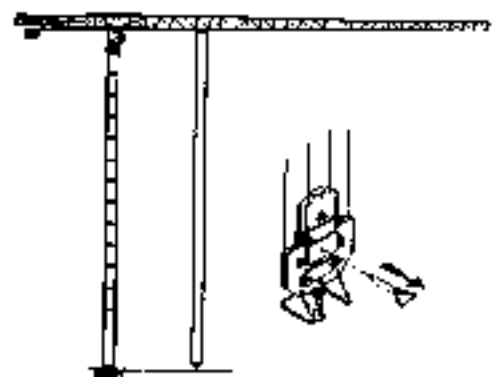

**Passaggio da tiro in IV a tiro in II**


Per informazioni dettagliate sui comandi si rimanda al **capitolo 6A - "Stazioni di comando"** del manuale che accompagna la gru.

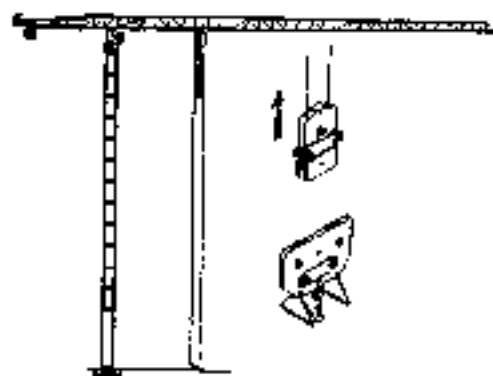
- 1) far scendere il bozzello ed appoggiarlo a terra.



- 2) togliere la spina "M" 35x245 di collegamento tra i due bozzelli;



- 3) arretrando la cloche destra di controllo "Sollevamento-Traslazione", far salire il bozzello tiro in IV portandolo lentamente verso l'apposita sede sotto il carrello. Procedere fino all'avvenuto distacco del bozzello tiro in II da terra.



3.3.2



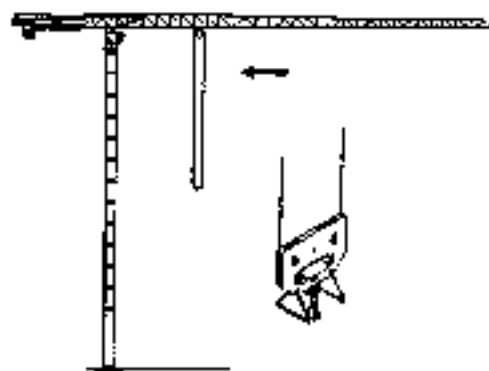
**Passaggio da tiro in II a tiro in IV**

Per altezze sotto gancio superiori alle massime previste, consultare Servizio Assistenza Terex Comedil (tel +39 0434 989601; fax +39 0434 665137) per le necessarie istruzioni operative nelle specifiche circostanze.

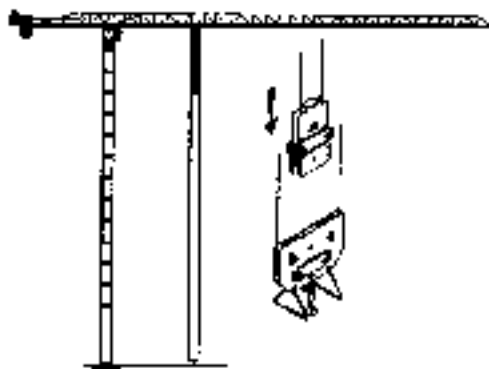


Per informazioni dettagliate sui comandi si rimanda al **capitolo 6A - "Stazioni di comando"** del manuale che accompagna la gru.

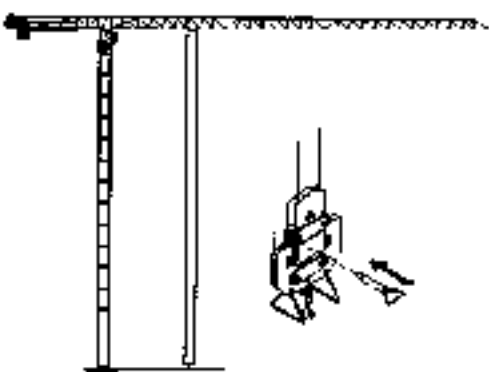
- 1) arretrando la cloche sinistra di controllo *"Traslazione carrello-Rotazione"* sulla stazione di comando attiva, trascinare il carrello sotto torre.



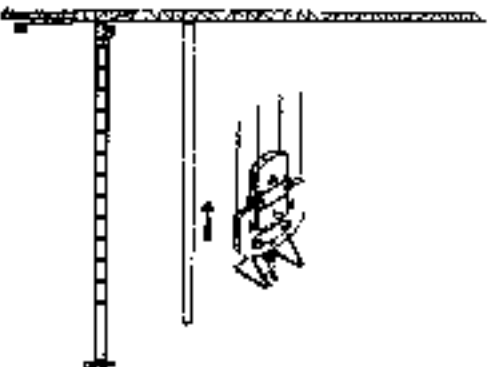
- 2) appoggiare il bozzello tiro in II a terra e, mantenendo azionata in avanti la cloche destra di controllo *"Sollevamento-Traslazione"*, far scendere a terra anche il bozzello tiro in IV;



- 3) spingere i bozzelli tra loro con la spina "M" 35x245 e relativa coppiglia;



- 4) sollevare i bozzelli;





## OPERAZIONI AMMESSE E NON AMMESSE

L'uso della gru deve essere riservato a persone di provata capacità ed esperienza (meglio se munite di opportuna licenza) come specificato al precedente par. 1.10.

Gli operatori possono compiere solo le operazioni di seguito descritte e con le modalità indicate.

Nonostante la gru possa eseguire contemporaneamente più movimentazioni, è affidata alla sensibilità dell'operatore la gestione di questa contemporaneità in funzione della visibilità del carico appeso.

Lo stesso deve poter seguire in ogni istante la traiettoria dei carichi in movimento.

Nel momento in cui ciò non fosse possibile, dovrà prendere tutte le precauzioni del caso; in particolare, dovrà poter disporre della collaborazione di altre persone che, tramite mezzi visivi ed acustici, gli forniranno tutte le indicazioni per operare nella massima sicurezza possibile.



Il corretto uso della gru implica da parte dell'operatore e/o dei preposti il più assoluto rispetto delle regole di manutenzione e controlli periodici su tutto l'impianto descritti nel capitolo 8 - "Manutenzione generale" del manuale istruzioni che accompagna la gru.

Fa parte di una corretta norma d'uso l'utilizzo di ricambi originali o comunque consigliati dal costruttore.

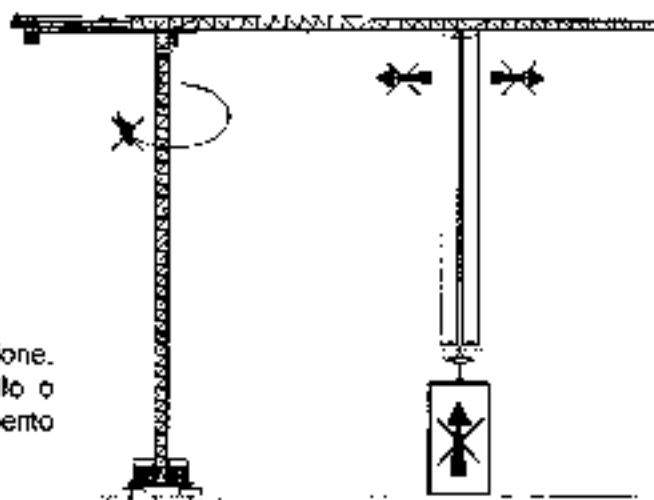
Tutto il materiale complementare per l'esercizio del cantiere (benne, cinghie, ecc.) di proprietà dell'acquirente deve essere adatto all'uso corretto della gru e corrispondente alle regolamentazioni territoriali.



## OPERAZIONI

- È vietata l'utilizzazione contraria alle norme di sicurezza previste dalle specifiche legislazioni nazionali
- È assolutamente vietato l'uso della gru quando il vento superi la velocità di 20 m/s (72 km/h / 45 mph).

*In questo caso, sbloccare il freno o i freni di rotazione consentendo al braccio di disporsi nella direzione del vento.*



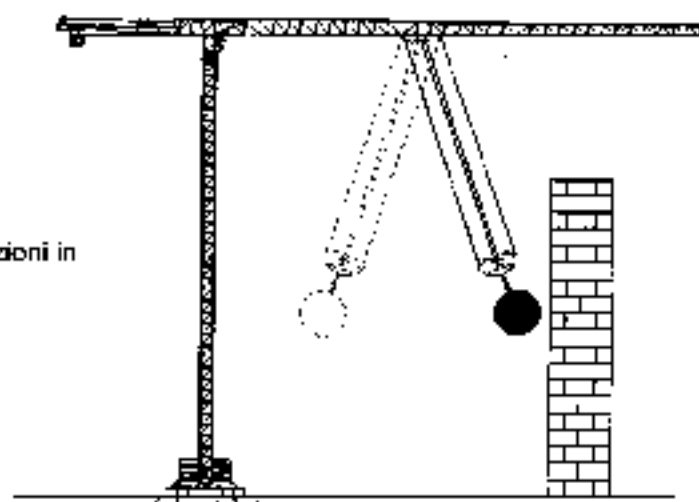
- È proibito fare movimentazioni di rotazione, traslazione gru, traslazione carrello o inserire la massima velocità di sollevamento con carichi appoggiati al suolo.



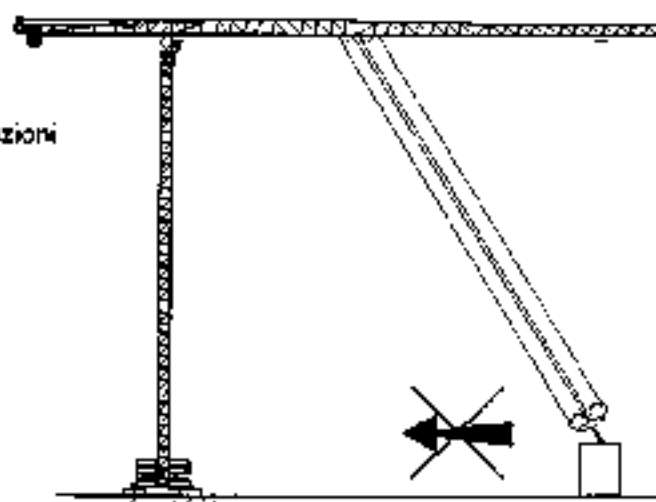
**OPERAZIONI**

- È proibito usare il pulsante d'emergenza per interrompere i movimenti: usarlo solo in condizioni di provato pericolo per l'operatore, altre persone o cose.
- È proibito far manovrare la gru da persone non autorizzate dal responsabile del cantiere (vedi par. 1.10 per i dettagli)
- È proibito manomettere o modificare qualsiasi componente della gru.
- È proibito abbandonare la gru senza aver predisposto le necessarie operazioni di sblocco freno di rotazione, ancoraggio al binario (se la gru è traslante) e sospensione dell'alimentazione elettrica.

- È proibito usare la gru per demolizioni in genere.



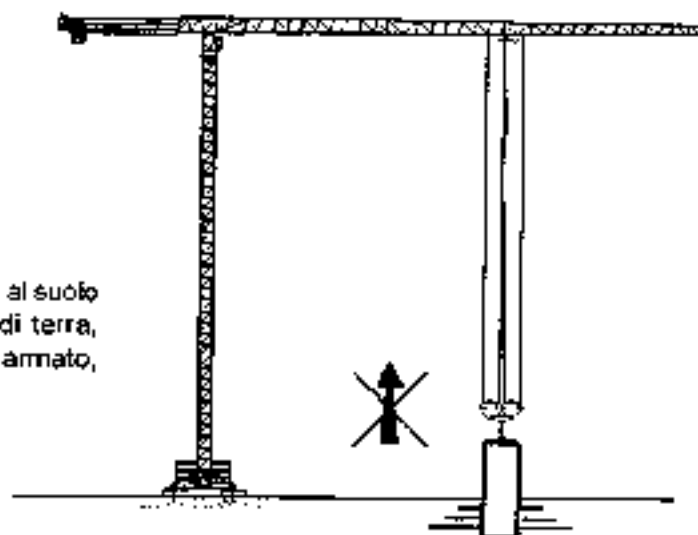
- È proibito effettuare tiri inclinati e operazioni di traino del carico.





## OPERAZIONI

È proibito sollevare carichi vincolati al suolo (sradicare alberi, pali, puntazze di terra, disegni di manufatti in cemento armato, ecc.).

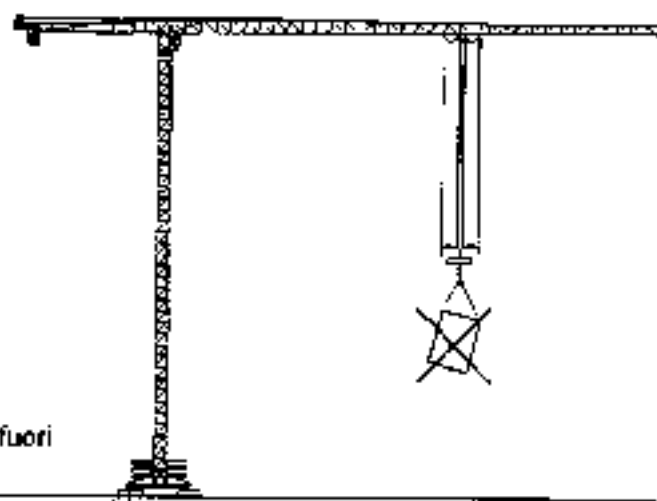


È proibito sollevare carichi potenzialmente ancorati a terra dal giro.

È proibito scaricare repentinamente carichi sospesi (utilizzando accessori che ne permettano il rilascio istantaneo, benne non omologate, benne a rilascio rapido, tagliando l'imbracatura, ecc.).

È proibito depositare bruscamente il carico facendolo arrivare al suolo con le più alte velocità di discesa.

È proibito sollevare il carico da piani di appoggio non stabili e/o non ben bilanciati, incastellature pericolanti, natanti, ecc.

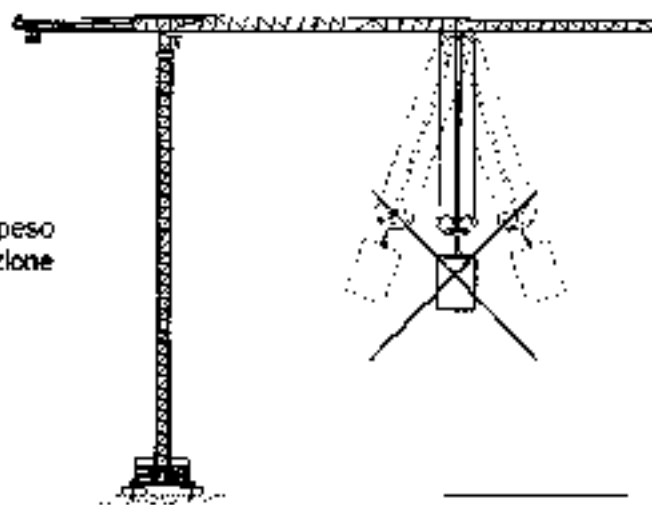


È proibito sollevare carichi agganciati fuori dall'asse baricentrico o sbilanciati

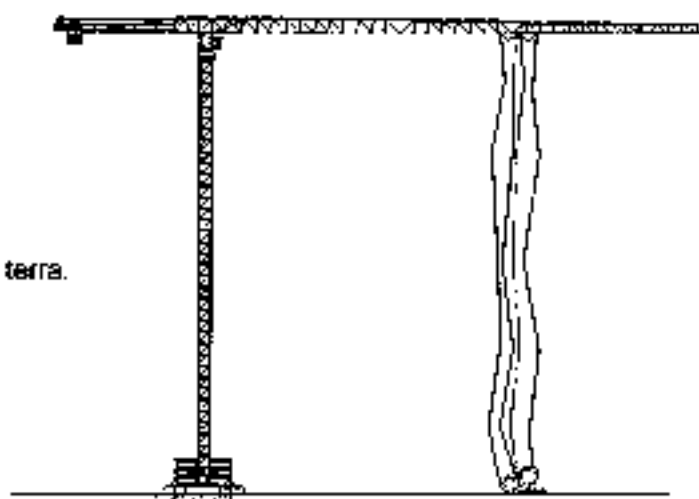


**OPERAZIONI**

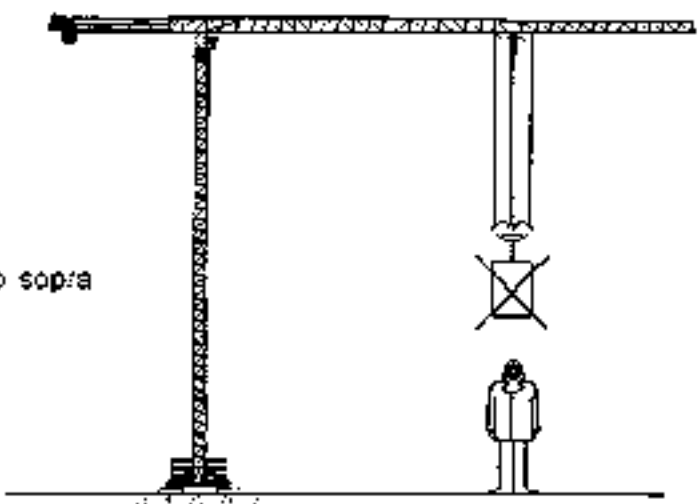
È proibito far pendolare il carico sospeso per depositarlo al di fuori del raggio d'azione della gru.



È proibito appoggiare il bozzello a terra.

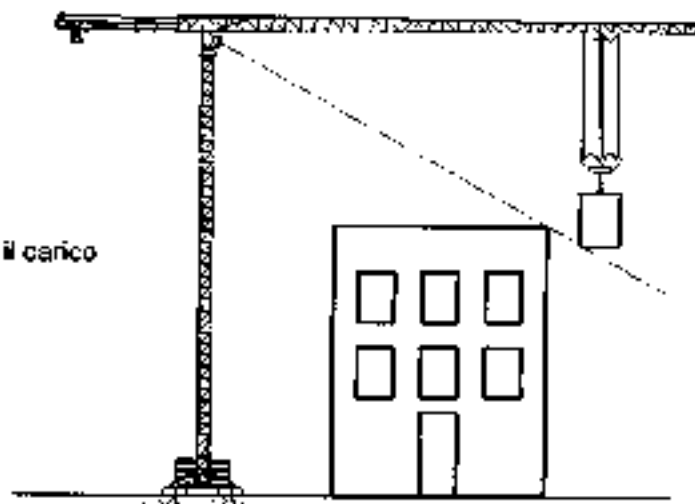


È proibito passare con il carico sopra persone

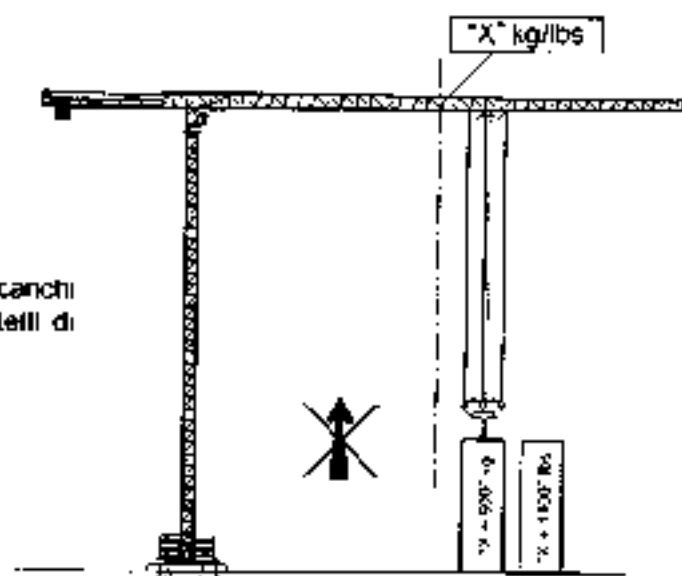


**OPERAZIONI**

È proibito effettuare manovre con il carico in posizione non visibile.



È assolutamente proibito sollevare carichi superiori a quelli indicati dai cartelli di portata.



È proibito eseguire manovre di salita o discesa in presenza di rischio di contatto con ostacoli di qualunque natura.

È proibito lasciare carichi sospesi quando la gru è fuori servizio (carichi di dimensioni contenute e contenuta superficie di esposizione al vento possono rappresentare l'eccezione, se utilizzati per garantire il costante tensionamento della fune).

È proibito utilizzare la contromanovra (non iniziare una manovra qualora gli effetti dinamici della manovra precedente opposta non fossero esauriti).

**OPERAZIONI**

- È proibito apporre sull'apparecchio insegne, cartelli e qualunque altro oggetto non previsto, diversi da quanto previsto nel precedente par 2.1.

*Per problemi particolari consultare il Fabbricante.*

- È vietata qualunque manomissione, modifica, o comunque intervento sulle parti strutturali, elettriche e meccaniche senza preavviso al Fabbricante.

*Diversamente, garanzia prodotto e responsabilità del Fabbricante decadranno automaticamente.*



- È proibito sollevare carichi con superficie esposta al vento superiore a quella ammessa (vedi capitolo 2 - "Caratteristiche tecniche" del manuale istruzioni che accompagna la gru).
- È proibito utilizzare l'apparecchio se questo non è in piena efficienza.
- È proibito utilizzare i finecorsa come organi di manovra per arrestare sistematicamente il carico in posizioni prestabilite.
- È proibito insistere con il sollevamento di carichi molto prossimi ai carichi massimi ammessi, qualora ciò provocasse l'intervento troppo frequente e ravvicinato dei limitatori.
- È proibito sollevare contenitori contenenti sostanze liquide, se non di tipo chiuso e a pieno carico: lo spostamento della massa liquida potrebbe infatti generare pericolose oscillazioni del carico, se non addirittura la sua stessa fuoriuscita (nell'eventualità di contenitore aperto).

4



## MOVIMENTAZIONE DEI CARICHI

4.1

### MOVIMENTAZIONE DEL CARICO

- La persona preposta al sollevamento dovrà verificare che:
  - a) La sicurezza di terzi sia garantita allontanando persone non autorizzate dall'area di manovra ed impedendone l'accesso;
  - b) Vengano utilizzate adeguate imbracature o dispositivi di aggancio;
  - c) Il carico sia ben assicurato e bilanciato nell'imbracatura o dispositivo di aggancio prima di essere sollevato più di qualche centimetro da terra;
  - d) Il percorso di sollevamento e rotazione sia libero da ostacoli;
  - e) Funi e catene siano in perfetto stato;
  - f) Stracci, legno, gomma, ecc. siano interposti tra i carichi, che presentino parti esposte o terminazioni appuntite, e cavi o catene (fig. 4.1.1 - 4.1.2).
- Prima di iniziare il sollevamento, verificare:
  - a) che la fune di sollevamento non sia attorcigliata;
  - b) che tiri multipli non siano aggrovigliati l'un l'altro;
  - c) che il gancio sia portato sopra il carico in modo tale da ridurre al minimo l'oscillazione;
  - d) che la fune sia tensionata, qualora non lo fosse provvedere a tensionarla;
  - e) l'azione del vento non superi il limite previsto sul carico e sulla gru;
  - f) che il carico sia libero di essere sollevato; vale a dire che lo stesso non sia impedito da o attaccato ad altri oggetti.
- Durante il sollevamento accertarsi che:
  - a) Il carico movimentato non subisca accelerazioni o decelerazioni improvvise;
  - b) Il carico non urti ostacoli di qualsiasi genere;
  - c) Il carico non venga abbassato al di sotto del punto che garantisce la presenza di almeno tre spire di fune avvolti sul tamburo;
  - d) Il carico non sia movimentato sopra persone. Se necessario, l'operatore dovrà segnalare la manovra, in tal modo consentendo loro di abbandonare l'area (fig. 4.1.3);
  - e) Non siano effettuate trazioni inclinate del carico (fig. 4.1.4);

Figura 4.1.1

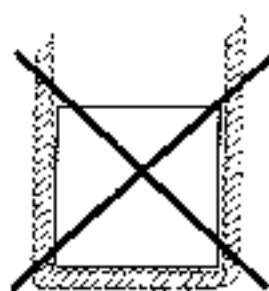


Figura 4.1.2

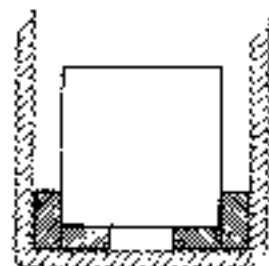
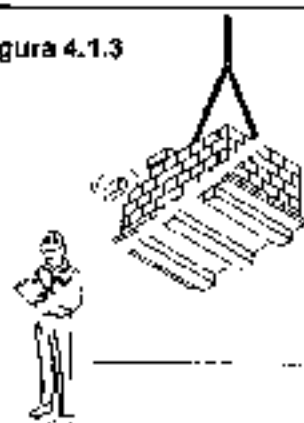


Figura 4.1.3



4.1



**MOVIMENTAZIONE DEL CARICO - (SEGUE)**

- f) La portata massima della gru non sia MAI superata;
- g) nessuno salga/scenda appeso al gancio della gru

La gru non è concepita per il sollevamento di persone. Un tale utilizzo, che potrebbe essere autorizzato da normative nazionali concernenti apparecchi di sollevamento con carico sospeso, s'intende a discrezione e completa responsabilità dell'utilizzatore (Fig. 4.1.5).

Figura 4.1.4

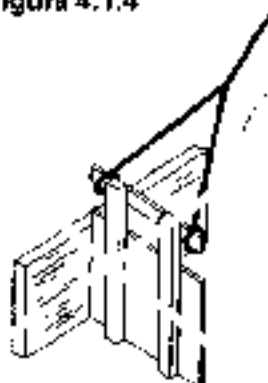


Figura 4.1.5



## 4.2



## CONFIGURAZIONE DEL CARICO

Il carico da sollevare dovrà essere di forma e dimensioni idonee alle caratteristiche del luogo in cui dovrà essere movimentato ed alla macchina impiegata.

Il carico da sollevare dovrà riportare l'indicazione del proprio peso ed essere compatibile con il diagramma di portata della gru nella configurazione utilizzata.



L'ingombro non dovrà eccedere il consentito, relativamente alla pressione del vento alla quale potrebbe essere sottoposto (vedi **Capitolo 2 - "Caratteristiche Tecniche"**, par. 4 del manuale istruzioni che accompagna la macchina).



Nessuna gru potrà essere sovraccaricata rispetto ai valori massimi consentiti dal diagramma di carico se non a fini di collaudo come previsto al par. 3 del **Capitolo 7 - "Regolazione Finecorsa e Limitatori"** del manuale istruzioni che accompagna la macchina.

Per tiri di sollevamento in presenza di peso carico non certo, l'addetto preposto alla supervisione dell'operazione si accerterà che lo stesso non ecceda il massimo consentito per lo sbraccio a cui il carico dovrà essere sollevato.

## 4.3



## CARICHI CONSENTITI

Unità di carico dotate di idonei dispositivi di aggancio (fig. 4.3.1).

Carichi sfusi in appositi contenitori che ne impediscano la fuoriuscita accidentale e che siano dotati di idonei dispositivi di aggancio (fig. 4.3.2).

Carichi non soggetti a cambiare la loro configurazione statica durante l'operazione di sollevamento.

Figura 4.3.1

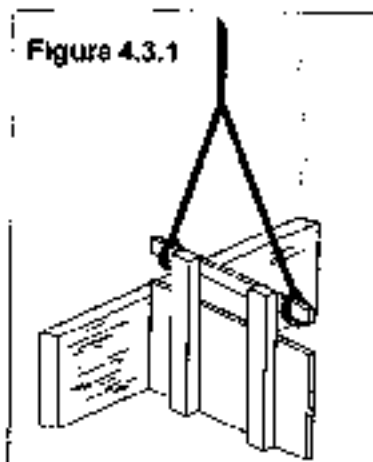
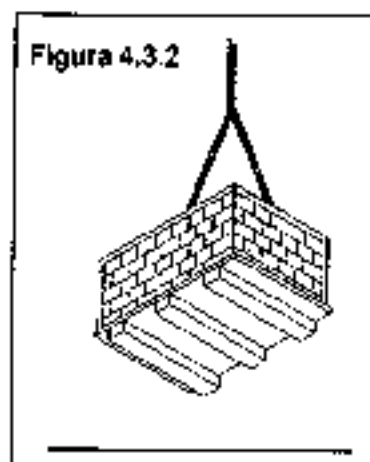


Figura 4.3.2



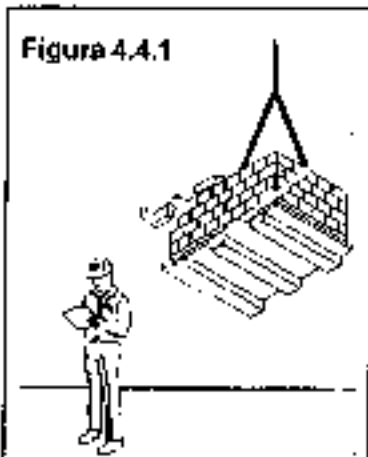
4.4



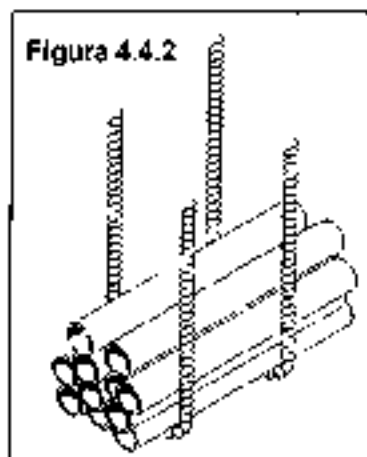
**CARICHI NON CONSENTITI**

- Carichi che per le loro caratteristiche siano classificati pericolosi (materiali esplosivi, tossici ecc.);
- Carichi che non siano ben fissati nell'apposito accessorio di sollevamento (fig. 4.4.1);
- carichi asimmetrici e/o instabili, che possono ruotare o spostarsi durante le operazioni di sollevamento (fig. 4.4.2-4.4.3-4.4.4-4.4.5).

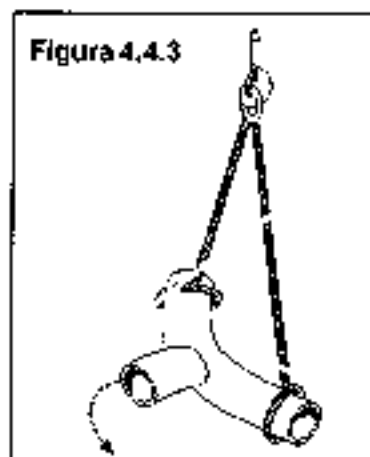
**Figura 4.4.1**



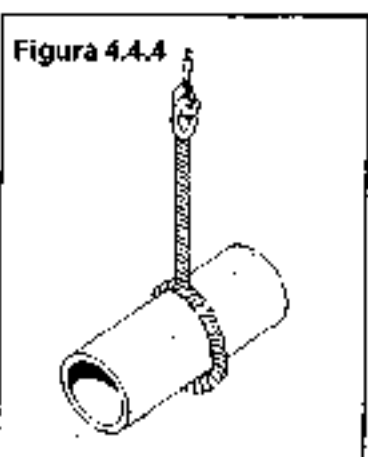
**Figura 4.4.2**



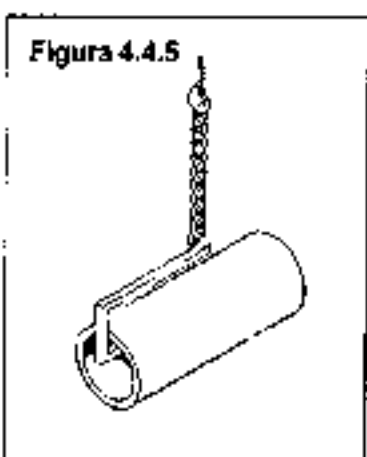
**Figura 4.4.3**



**Figura 4.4.4**

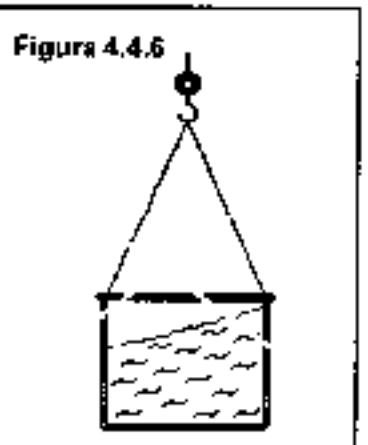


**Figura 4.4.5**

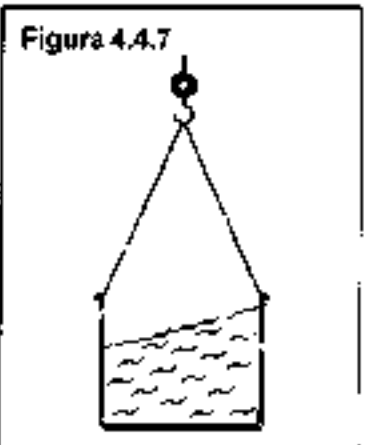


- Carichi il cui peso, compreso l'eventuale accessorio di sollevamento, superi la portata della macchina;
- Carichi liquidi in contenitori aperti (fig. 4.4.6) e carichi liquidi in contenitori chiusi ma non riempiti completamente (fig. 4.4.7).

**Figura 4.4.6**



**Figura 4.4.7**



5



## ACCESSORI DI SOLLEVAMENTO

Terex Comedil fornisce con la gru funi di movimentazione, sollevamento e l'apposito gancio di sicurezza: non fornisce le funi per l'imbracatura del carico.

Tutti questi componenti hanno, rispetto all'utilizzo, coefficienti di sicurezza uguali o superiori a quanto stabilito dalla Direttiva Macchine.

Si riporta di seguito l'estratto della normativa (All. I - par. 4.1.3.5) stessa per agevolare l'utilizzatore nella scelta di accessori per imbracatura o sollevamento di sua competenza.

Gli accessori di sollevamento ed i relativi componenti devono essere dimensionati tenendo conto dei fenomeni di fatica e di invecchiamento per un numero di cicli di funzionamento conforme alla durata di vita prevista alle condizioni di funzionamento specificate per l'applicazione prevista.

Inoltre:

- Il coefficiente di utilizzazione dell'insieme cavo metallico e terminale è scelto in modo tale da garantire un livello adeguato di sicurezza; questo coefficiente è, in generale, pari a 5. I cavi non devono comportare nessun intreccio o anello diverso da quelli delle estremità.
- Allorché sono utilizzate catene a maglie saldate, devono essere del tipo a maglie corte. Il coefficiente di utilizzazione delle catene, a prescindere dal tipo, è scelto in modo tale da garantire un livello adeguato di sicurezza. Questo coefficiente è, in generale, pari a 4.
- Il coefficiente di utilizzazione delle funi o cinghie di fibre tessili dipende dal materiale, dal processo di fabbricazione, dalle dimensioni e dall'utilizzazione. Questo coefficiente è scelto in modo da garantire un livello di sicurezza adeguato. Esso è, in generale, pari a 7, a condizione che i materiali siano di ottima qualità controllata e che il processo di fabbricazione sia adeguato alle condizioni di utilizzazione previste. In caso contrario, è in generale più elevato per garantire un livello di sicurezza equivalente. Le funi o cinghie di fibre tessili non devono presentare nodi, impiombatura o collegamento, a parte quelli dell'estremità dell'imbracatura o della chiusura di una imbracatura senza estremità.
- Il coefficiente d'utilizzazione di tutti i componenti metallici di una braca o utilizzati con una braca è scelto in modo da garantire un livello adeguato di sicurezza; questo coefficiente è, in generale, pari a 4.
- La portata massima di utilizzazione di una braca a trefoli è stabilita tenendo conto della portata massima di utilizzazione del trefolo più debole, del numero dei trefoli e di un fattore di riduzione che dipende dal tipo di imbracatura.
- Al fine di verificare che sia stato raggiunto il coefficiente di utilizzazione adeguato, il fabbricante o il suo mandatario stabilito nella Comunità deve effettuare le prove appropriate per ciascun tipo di componente di cui alle lettere a) b), c) e d).

**I ganci di sollevamento** devono essere provvisti di dispositivi di chiusura dell'imbocco e contrassegnati con l'indicazione della portata massima (in rilievo o incisa) (fig. 5.1).

**Le portate indicate sui mezzi di imbracatura vanno rispettate tassativamente.**

*Funì di sollevamento e catene devono essere sottoposte a verifiche trimestrali, sotto la responsabilità del datore di lavoro, da personale specializzato dipendente o da lui scelto.*

*I risultati dei collaudi e delle verifiche andranno riportati nel Registro di Controllo che accompagna la gru e conservati presso le attrezzature corrispondenti per essere esibiti ad ogni richiesta degli ispettori incaricati.*

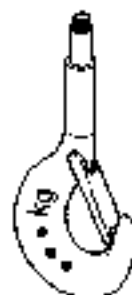


Figura 5.1

5.1



## ACCESSORI DI SOLLEVAMENTO NON CONSENTITI

- a) Ganci improvvisati che non garantiscano la sicurezza del trasporto del carico durante tutto il tragitto (fig. 5.1.1);
- b) Accessori che per le loro caratteristiche provochino sollecitazioni dinamiche alla macchina;
- c) Benne dotate di leva per il rilascio improvviso del carico (fig. 5.1.2).

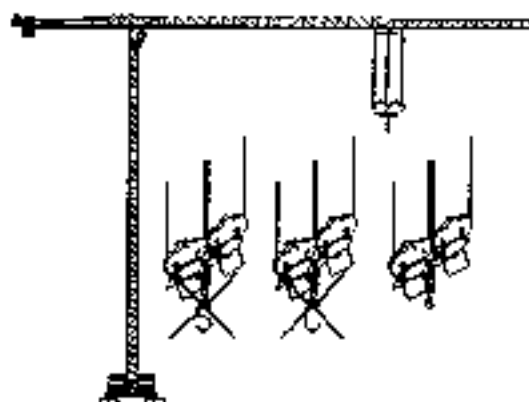


Fig. 5.1.1



Fig. 5.1.2

5.2



## STABILITÀ DEL CARICO E MODALITÀ D'IMBRACATURA

Facendo passare due tiranti incrociati sullo stesso gancio, uno non lavora ed ambedue si logorano nel punto di sovrapposizione (fig. 5.2.2). Una corretta imbracatura dovrà prevedere il loro posizionamento parallelo sul gancio (fig. 5.2.1).

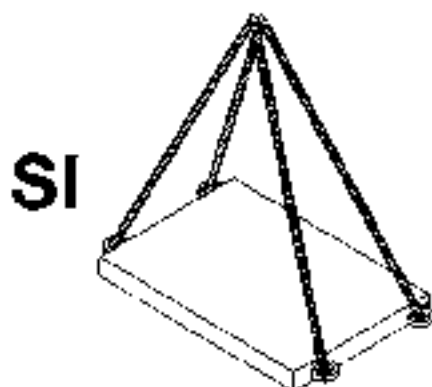


Fig. 5.2.1



Fig. 5.2.2

5.3



## PORTATA DELLE IMBRACATURE

- L'angolo di imbracatura condiziona la resistenza della fune o della catena.
- La portata maggiore è data da funi o catene verticali (angolo  $0^\circ$ ).
- La portata diminuisce con l'aumentare dell'angolo  $\alpha$  (fig. 5.3.1).

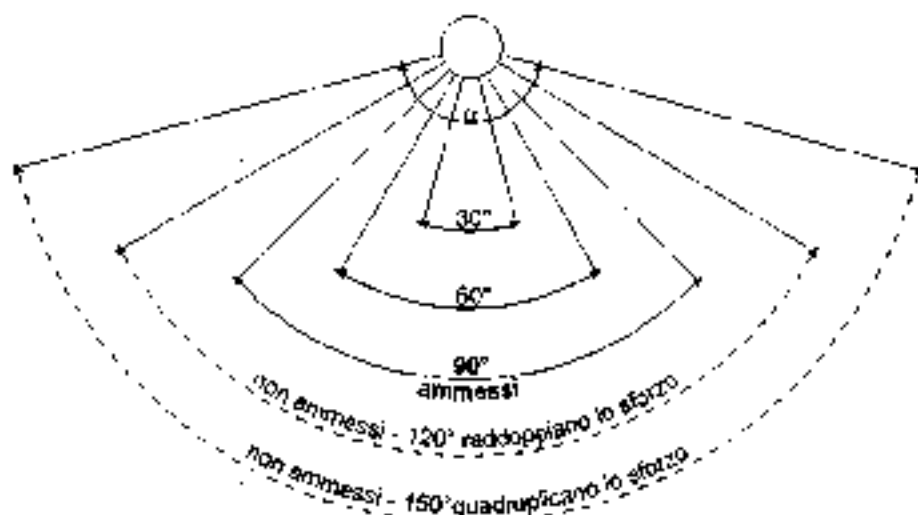


Fig. 5.3.1



## ANGOLI DI APERTURA

Non sono ammessi angoli di apertura fra due tratti dell'imbracatura superiori a  $90^\circ$  in quanto aumentano lo sforzo su funi o catene.

La figura 5.3.2 riporta alcuni esempi di portata in funzione all'angolo formato dalle funi d'imbracatura. Si può constatare come, aumentando l'angolo, la portata delle funi diminuisca.

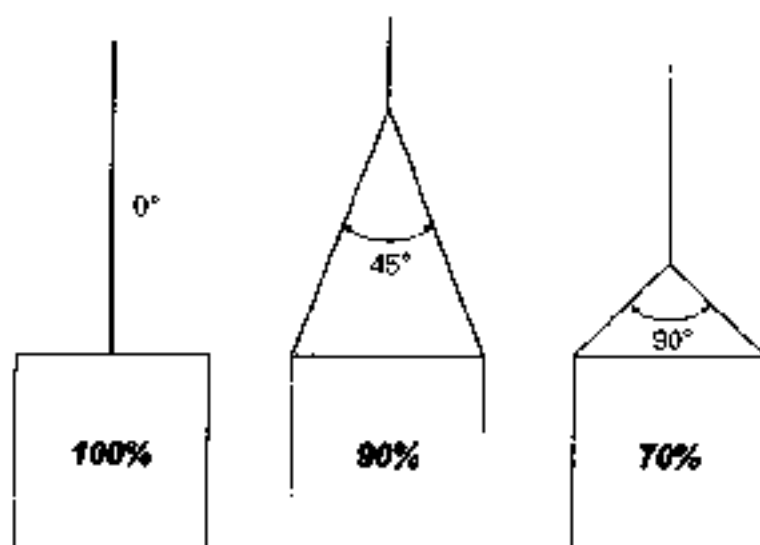


Fig. 5.3.2

**6**


## **PERICOLI RESIDUI E SITUAZIONI DI EMERGENZA**

La gru, macchina destinata ad un uso esclusivamente professionale, nonostante gli sforzi compiuti dal progettista e dal Fabbricante, mirati alla realizzazione di un prodotto sicuro per persone, animali e cose, presenta ancora, per sua stessa natura, dei rischi residui non eliminabili attraverso la progettazione, le tecniche costruttive ed antinfortunistiche, quali:

- pericoli dovuti a parti sporgenti e/o spigolose;
- pericoli dovuti al carico sospeso;
- pericoli derivanti dall'esistenza di cavi elettrici di alimentazione;
- pericoli dovuti da accumuli di cariche elettrostatiche;
- pericoli di natura termica (quali motori elettrici caldi, ecc.);
- pericoli derivanti da parti in movimento;
- pericoli derivanti dalla presenza di dispersori di terra;
- pericoli derivanti da carenze di manutenzione;
- pericoli derivanti dalla caduta di oggetti dalla struttura.

L'uso corretto della gru secondo quanto prescritto nel manuale preserva l'operatore e la macchina da situazioni di pericolo.

Possono tuttavia verificarsi condizioni particolari di emergenza per superare le quali ci si avvale della capacità ed esperienza dell'operatore, il quale non dovrà mai compromettere la propria e l'altrui sicurezza con manovre affrettate.

Situazioni particolari possono essere generate, per esempio, da:

- carichi pericolanti per imbracature difettose;
- ostacoli improvvisi non individuati all'inizio della manovra;
- malessere del gruista (al proposito si fa divieto assoluto all'operatore di escludere i sistemi di sicurezza sul manipolatore);
- guasti meccanici non prevedibili, ecc.



Premesso che l'arresto istantaneo di tutte le movimentazioni è assicurato solo dall'azionamento del pulsante a fungo rosso **"STOP"** (vedi capitolo 6A - **"Stazioni di comando"** del manuale che accompagna la gru), rimane facoltà del manovratore effettuare altre operazioni autorizzate per il superamento dell'emergenza.

Nel caso in cui lo stesso operasse dalla cabina di comando, dovrà avere la possibilità di comunicare con gli addetti a terra in modo da poter segnalare l'insorgere di situazioni pericolose.

Qualora l'emergenza fosse generata da guasti meccanici od elettrici non risolvibili dall'operatore, contattare il centro di assistenza Terex Comedil più vicino.

7

**ADDESTRAMENTO DEL PERSONALE**

Gli operatori vanno addestrati secondo le indicazioni date dalle norme **UNI-ISO 9926/1:1992** "Apparecchi di sollevamento. Addestramento degli operatori. Generalità".

Il responsabile del cantiere si assumerà la piena responsabilità di far accedere alla gru solo ed esclusivamente l'operatore abilitato all'uso della macchina o i tecnici manutentori specializzati.

Durante l'addestramento, al personale dovranno essere impartite tutte le nozioni sulla sicurezza personale e collettiva introdotte dal nuovo ordinamento comunitario.

In particolare dovranno essere illustrati tutti i punti della direttiva del **Consiglio Europeo 89/391/EEC** (Americana: Federal, State and Local Regulations e ASME/ANSI B30.3) riguardante il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro ed i successivi aggiornamenti, che insegnino all'operatore come manovrare la gru nella massima sicurezza possibile, nonché trasferite tutte le nozioni tecniche e pratiche per un utilizzo corretto ed altamente produttivo della gru.

8



## **INFORMAZIONI PER LA DEMOLIZIONE E LO SMALTIMENTO DELLA GRU**

L'uso corretto della macchina e lo scrupoloso attenersi a tutte le operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria agevolano l'eventuale rimessa in servizio della gru dopo un collaudo generale della struttura e dei sistemi di movimentazione: collaudo che avviene di norma al decimo anno di vita.

Questa verifica stabilisce l'idoneità della macchina all'utilizzo con capacità ridotte o, stabilito che abbia esaurito il proprio numero di cicli, l'eventuale sua messa in fuori servizio e successiva rottamazione.

La decisione spetterà comunque alle autorità competenti.

La gru può essere smantellata in proprio, separando i vari materiali per tipologia (struttura e meccanismi, parti elettriche, materiali plastici, lubrificanti) ed incaricando poi ditte autorizzate per lo smaltimento.

Smantellamento e smaltimento possono essere affidati anche a terzi, purché si ricorra sempre a ditte autorizzate al recupero ed all'eliminazione dei materiali in questione.

8.1



### **SMALTIMENTO DEI MATERIALI**

*Attenersi sempre e comunque alle normative in vigore nel paese dove si opera per lo smaltimento dei materiali ed eventualmente per la denuncia di smaltimento.*

8.2



### **IMMAGAZZINAMENTO DELLA GRU**

***E' proibito abbandonare la gru in aree non adeguatamente protette.***

*L'abbandono della macchina in aree accessibili costituisce un grave pericolo per persone ed animali.*

*La responsabilità per eventuali danni a persone ed animali ricade sempre sul proprietario del mezzo.*

# **CTT 181/B1-8 TS21**

## **Caratteristiche Tecniche**

|            |                                               |
|------------|-----------------------------------------------|
| <b>1</b>   | <b>SCHEDA TECNICA</b>                         |
| <b>2</b>   | <b>CLASSIFICAZIONE DELLA GRU</b>              |
| <b>3</b>   | <b>ORGANI DI PRESA</b>                        |
| <b>4</b>   | <b>AMBIENTE OPERATIVO</b>                     |
| <b>5</b>   | <b>PRINCIPALI COMPONENTI DELLA GRU</b>        |
| <b>5.1</b> | <b>MOTORIZZAZIONI (INFORMAZIONI GENERALI)</b> |

## **Capitolo 2**





Diagramma di portata  
Load Diagram

Courbes de charges  
Lastkurven

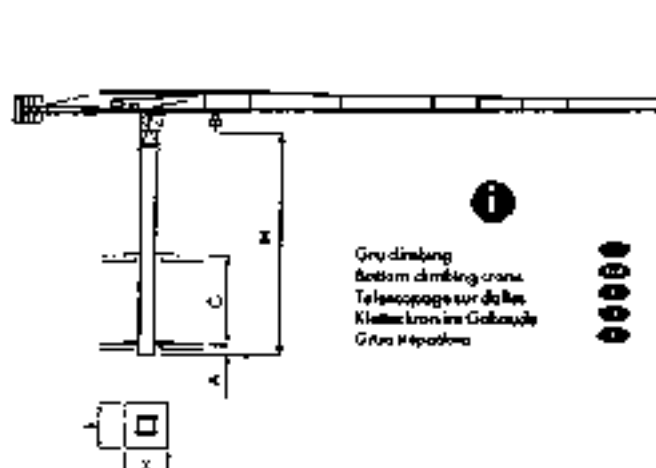
Curvas de cargas

| CTT 181/B1-8 |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
|--------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 4 t          | 6 t     | 8 t     | 10 t    | 15 t    | 20 t    | 25 t    | 30 t    | 35 t    | 40 t    | 45 t    | 50 t    | 55 t    | 60 t    |
| 34.97 m      | 34.03 m | 18.67 m | 41.54 m | 39.67 m | 21.72 m | 40.14 m | 42.27 m | 23.06 m | 45.62 m | 45.67 m | 23.87 m | 45.00 m | 24.54 m |
| 40.00 m      | 25.06 m | 35.00 m | 25.52 m |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| 4.00         | 4.00    | 4.00    | 4.00    | 4.00    | 4.00    | 4.00    | 4.00    | 4.00    | 3.42    | 2.98    | 2.63    | 2.34    | 2.10    |
| 4.00         | 4.00    | 4.00    | 4.00    | 4.00    | 4.00    | 4.00    | 4.00    | 3.86    | 3.29    | 2.84    | 2.48    | 2.19    | 1.95    |
| 8.00         | 8.00    | 7.40    | 5.73    | 4.64    | 3.86    | 3.29    | 2.84    | 2.48    | 2.19    | 1.95    | 1.75    |         |         |
| 4.00         | 4.00    | 4.00    | 4.00    | 4.00    | 4.00    | 4.00    | 4.00    | 4.00    | 3.65    | 3.23    | 2.89    | 2.60    |         |
| 4.00         | 4.00    | 4.00    | 4.00    | 4.00    | 4.00    | 4.00    | 4.00    | 3.96    | 3.44    | 3.02    | 2.68    | 2.40    |         |
| 8.00         | 8.00    | 8.00    | 6.83    | 5.54    | 4.64    | 3.96    | 3.44    | 3.02    | 2.68    | 2.40    |         |         |         |
| 4.00         | 4.00    | 4.00    | 4.00    | 4.00    | 4.00    | 4.00    | 4.00    | 3.91    | 3.44    | 3.10    |         |         |         |
| 4.00         | 4.00    | 4.00    | 4.00    | 4.00    | 4.00    | 4.00    | 4.00    | 3.71    | 3.26    | 2.90    |         |         |         |
| 8.00         | 8.00    | 8.00    | 7.31    | 5.95    | 4.98    | 4.26    | 3.71    | 3.26    | 2.90    |         |         |         |         |
| 4.00         | 4.00    | 4.00    | 4.00    | 4.00    | 4.00    | 4.00    | 4.00    | 4.03    | 4.00    | 3.60    |         |         |         |
| 4.00         | 4.00    | 4.00    | 4.00    | 4.00    | 4.00    | 4.00    | 4.00    | 1.00    | 3.86    | 3.40    |         |         |         |
| 8.00         | 8.00    | 8.00    | 7.39    | 6.18    | 5.18    | 4.44    | 3.86    | 3.40    |         |         |         |         |         |
| 4.00         | 4.00    | 4.00    | 4.00    | 4.00    | 4.00    | 4.00    | 4.00    |         |         |         |         |         |         |
| 8.00         | 8.00    | 8.00    | 7.85    | 6.39    | 5.36    | 4.59    | 4.00    |         |         |         |         |         |         |
| 4.00         | 4.00    | 4.00    | 4.00    | 4.00    | 4.00    | 4.00    | 4.00    |         |         |         |         |         |         |
| 8.00         | 8.00    | 8.00    | 8.00    | 6.54    | 5.48    | 4.70    |         |         |         |         |         |         |         |
| 4.00         | 4.00    | 4.00    | 4.00    | 4.00    | 4.00    | 4.00    |         |         |         |         |         |         |         |
| 8.00         | 8.00    | 8.00    | 8.00    | 6.67    | 5.60    |         |         |         |         |         |         |         |         |

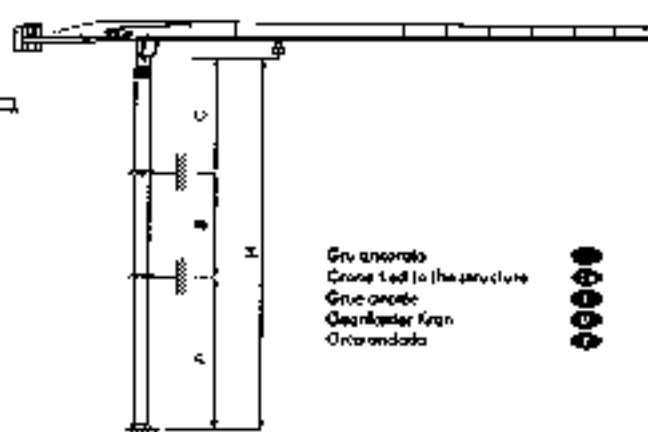
Altre installazioni  
Other configurations

Autres implantations  
Aufstellmöglichkeiten

Otras implantaciones



Grü dinsting  
Bottom climbing crane  
Téléscopage sur dalle  
Kletterkran im Gebäude  
Grus Kletterkran



Grü ancrato  
Crane tied to the structure  
Grue ancrée  
Ogrynter kran  
Otro anclada

|   | TS 21 R <sub>1</sub> | TS 21 R <sub>2</sub> |
|---|----------------------|----------------------|
|   | [m]                  | [m]                  |
| A | 30 / 45              | 45 / 75              |
| B | 17.7 / 23.6          |                      |
| C | 35                   | 35                   |
| H | 6                    | 6                    |

Torre **I**

Tower **GB**

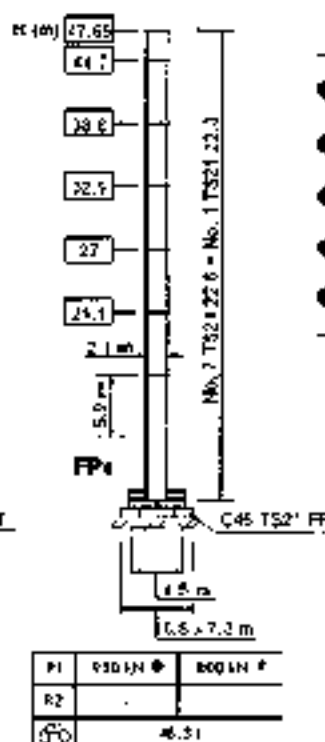
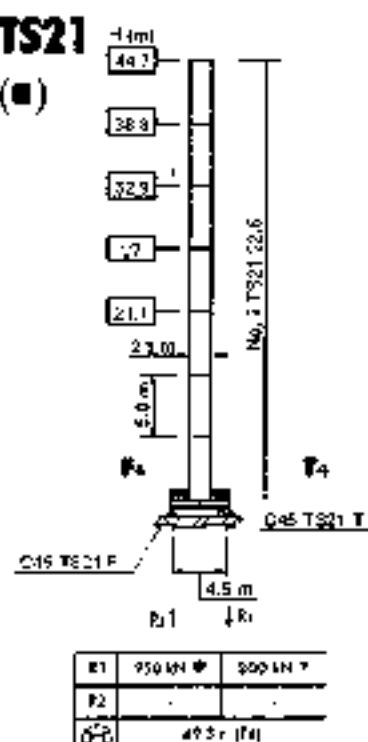
Tour **T**

Turm **D**

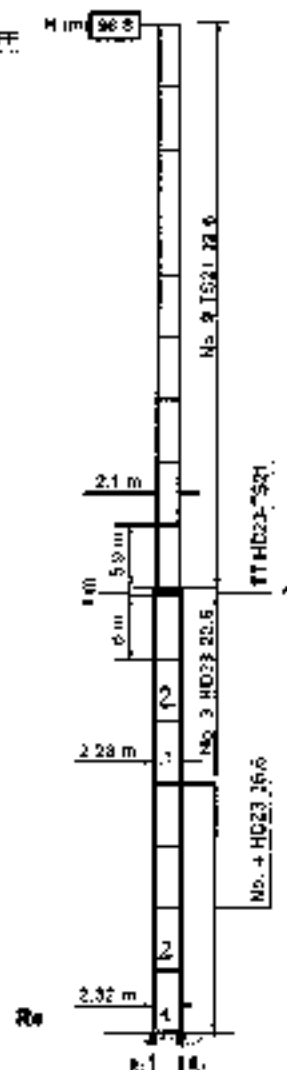
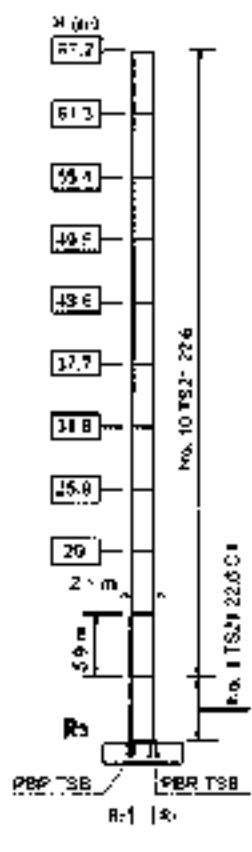
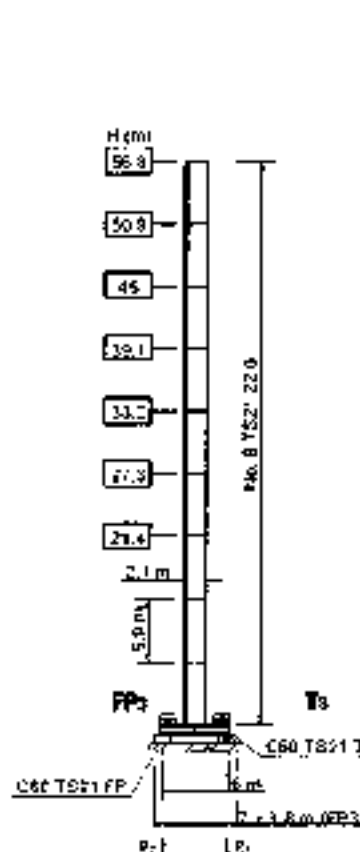
Torre **F**

**TS21**

(■)



- I** Se neppure disponibili su torre H20
- GB** H20 tower available on request
- F** Tour H20 disponible sur demande
- D** Auf Aufträge verfügbar auf Tower H20
- E** Sireguendo es disponible sobre torre H20



- I** Las torres de torre TS son fabricadas en la central de la torre 5.9 m, 2.95 m, 1.8 m. Se puede alinear bajo ganchos en servicio. Fuera de servicio. Sin carga, en la torre, con la torre y 2.95 m. Se puede alinear en la torre.
- D** Die Türme der TS sind in der Höhe 5.9 m, 2.95 m, 1.8 m. Sie können unter den Haken in Betrieb. Außer Betrieb. Ohne Last und Ballast. mit der Turm, der Turm und 2.95 m. Sie können in der Höhe.
- F** Les éléments de la TS sont disponibles en la centrale de la tour 5.9 m, 2.95 m, 1.8 m. Ils peuvent être alignés sous les crochets en service. Hors service. A vide, sans lest, avec la tour et 2.95 m. Ils peuvent être alignés en la tour.
- GB** The available lengths for the TS tower sections are 4.9 m, 2.95 m, 1.8 m. Also under hook height in service. Out of service. Without load, without ballast, with job and max height.
- T** Le portiques TS sont disponibles en la centrale de la tour 5.9 m, 2.95 m, 1.8 m. Ils peuvent être alignés sous les crochets en service. Hors service. A vide, sans lest, avec la tour et 2.95 m. Ils peuvent être alignés en la tour.

|  | 30 APC 40 | 70 t kVA | 400 V - 50 Hz / 460 V - 60 Hz | 2000/14/CE modificata |
|--|-----------|----------|-------------------------------|-----------------------|

\* Gru senza traslazione - Tre movimenti contemporanei al 90% / Crane without travelling equipment - Three movements simultaneous at 90% / Gru sans translation - Trois mouvements simultanés à 90% / Krane ohne Schienenfahrten - Drei gleichzeitige Bewegungen mit 90% / Gru sin traslación - Tres movimientos contemporáneos hechos al 90%

|  |                               |  | m/min     | t    | kW | C <sub>0</sub> |
|--|-------------------------------|--|-----------|------|----|----------------|
|  | 30 APC 40 D2 F11 LB (VARIANT) |  | 0 → 3     | 4    | 30 | 510 m          |
|  |                               |  | 3 → 10    | 4    |    |                |
|  |                               |  | 10 → 37   | 4    |    |                |
|  |                               |  | 37 → 66   | 2.38 |    |                |
|  |                               |  | 66 → 106  | 1.86 |    |                |
|  |                               |  | 0 → 1.5   | 8    |    |                |
|  |                               |  | 1.5 → 5   | 8    |    |                |
|  |                               |  | 5 → 18.5  | 8    |    |                |
|  |                               |  | 18.5 → 33 | 4.76 |    |                |
|  |                               |  | 33 → 50.4 | 3.73 |    |                |

|  |                      |                                        |           |
|--|----------------------|----------------------------------------|-----------|
|  | DVF 3.5 D1 (VARIANT) | 0 → 0 → 32 → 64 m/min                  | 4 kW      |
|  | SSR 2.2 65           | 0.7 s.p.m. (50 Hz) 0.84 s.p.m. (60 Hz) | 2 x 65 Nm |
|  | TAD 2RP 2M4          | 0 - 24 m/min                           | 2 x 4 kW  |
|  | TAD 2RG 4M3          |                                        | 2 x 3 kW  |

|                | ▲          | ●      |
|----------------|------------|--------|
|                | MAX. H (m) |        |
| Y <sub>1</sub> | 30.1       | > 30.1 |
| Y <sub>2</sub> | 32.9       | > 32.9 |

|  |                              |  |                           |  |                                    |  |                          |  |                          |
|--|------------------------------|--|---------------------------|--|------------------------------------|--|--------------------------|--|--------------------------|
|  | Sollevamento                 |  | Hoisting                  |  | Lavage                             |  | Reifen                   |  | Flotación                |
|  | Traslazione corrimo          |  | Travelling                |  | Dérivation                         |  | Rotazione                |  | Distribución             |
|  | Rotazione                    |  | Steering                  |  | Orientation                        |  | Schwenken                |  | Orientación              |
|  | Traslazione                  |  | Travelling                |  | Transverse                         |  | Schienenfahrten          |  | Traslación               |
|  | Directiva sull'installazione |  | Directive on the level of |  | Directive sur le niveau acoustique |  | Richtlijn voor de schut- |  | Directiva sobre el nivel |
|  | Consultation                 |  | Consultation              |  | acoustic computer                  |  | beschermingsniveau       |  | acústico                 |
|  | Potenza totale richiesta     |  | Power requirements        |  | Puissance totale nécessaire        |  | Auf Anfrage              |  | Consultación             |
|  | Alimentazione                |  | Power supply              |  | Alimentation                       |  | Geforderte Stromstärke   |  | Potencia necesaria       |
|  |                              |  |                           |  |                                    |  | Stromversorgung          |  | Alimentación             |

**Gru Comedil s.r.l.**

A Terex Company

Via Jolly, 4 - Imperia - 17 03674 Fontanafredda (PN) - Italy  
Tel.: (+39) 0434 980 113 - Telefax: (+39) 0434 980 631

Internet e-mail: [info@comedil.com](mailto:info@comedil.com)  
Internet Home page: [www.italiancranes.com](http://www.italiancranes.com)

**SISTEMA  
QUALITA'  
AZIENDALE**

certificata in accordo  
alla norma UNI 9001:2000



## 2 CLASSIFICAZIONE DELLA GRU

*Norme di calcolo della struttura:* FEM 1.001

*Classe dell'apparecchio:* A3 (A2 per gli abbracci)

*Norme relative alle parti elettriche:* CEI - EN 60204 - 32

## 3 ORGANI DI PRESA

Gancio UNI 946 S / DIN 15401 da 8 t (17,640 lbs)

4



## AMBIENTE OPERATIVO

- Temperatura di lavoro: **0 °C - 40 °C** *(su richiesta del Cliente la gru può essere configurata per sopportare temperature fino a -20 °C)*
- Umidità relativa massima: **90%**
- Velocità massima del vento:
 

|                       |               |                    |
|-----------------------|---------------|--------------------|
| <u>al montaggio</u>   | <b>14 m/s</b> | <b>(~50 km/h)</b>  |
| <u>in servizio</u>    | <b>20 m/s</b> | <b>(~72 km/h)</b>  |
| <u>fuori servizio</u> | <b>42 m/s</b> | <b>(~150 km/h)</b> |



### Sistema unità di misura americano

- Temperatura di lavoro: **32 °F ⇒ 104 °F** *(su richiesta del Cliente la gru può essere configurata per sopportare temperature fino a -4 °F)*
- Umidità relativa massima: **90%**
- Velocità massima del vento:
 

|                       |                 |                  |
|-----------------------|-----------------|------------------|
| <u>al montaggio</u>   | <b>46 ft/s</b>  | <b>(~31 mph)</b> |
| <u>in servizio</u>    | <b>66 ft/s</b>  | <b>(~45 mph)</b> |
| <u>fuori servizio</u> | <b>138 ft/s</b> | <b>(~93 mph)</b> |
- Superficie massima frontale:

la superficie massima esposta al vento ammessa in corrispondenza del carico massimo consentito ad un determinato sbraccio durante il sollevamento si ricava dalla relazione

$$A = \frac{0.03 \times P}{q \times 1.2} \quad \text{dove}$$

A = Superficie frontale esposta al vento [m<sup>2</sup>]

P = Peso del carico sospeso [daN]

q = Coefficiente di pressione =  $\frac{v^2}{16}$  [daN/m<sup>2</sup>]

v = Velocità del vento [m/s]



La gru non può operare in ambiente esplosivo o con rischio d'innescio d'incendio e dove sia prescritto l'impiego di componenti antideflagranti.

## PRINCIPALI COMPONENTI DELLA GRU

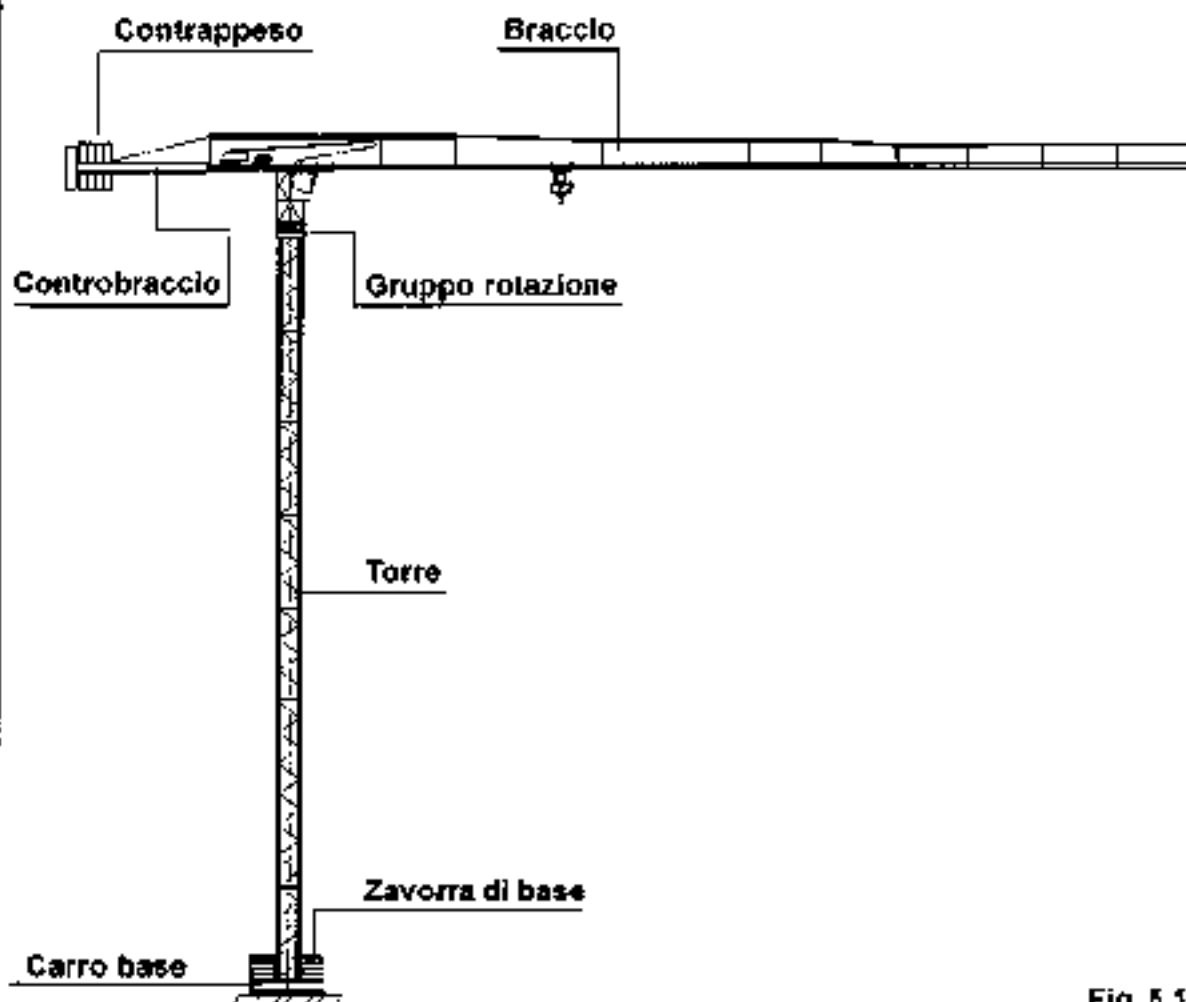


Fig. 5.1

### Torre

Le torri "TS" sono formate da montanti in profilo tipo HE con diagonali in tubo tondo saldate.

La giunzione "a piede di elefante" è composta da 2 bulloni speciali M48 posizionati verticalmente su ciascun montante.

Le denominazioni torre vanno così interpretate:

#### esempio 1:

**TS 21 22-6**: elemento torre tipo TS > larghezza 21 dm (7 ft) > spessore dell'ala del montante = 22 mm (0.9 in.) > altezza 6 m (20 ft) circa.

#### esempio 2:

**TS 21 22-3**: elemento torre tipo TS > larghezza 21 dm (7 ft) > spessore dell'ala del montante = 22 mm (0.9 in.) > altezza 3 m (10 ft) circa.

### **Controbraccio e contrappeso**

La struttura sospesa a 2 tiranti, alloggia il contrappeso.

E' munita di ballatoi protetti per l'accesso al contrappeso, nonché di ballatoio scorrevole per agevolare il montaggio delle zavorre durante l'assemblaggio della macchina.



Ci sono 2 tipi di contrappeso, sempre in cemento armato autoportante, da posizionare parte nell'apposito vano e parte nel cesto situato all'estremità del controbraccio. La loro quantità e disposizione sono specificate nel capitolo 3B - "Zavorra controbraccio" del manuale che accompagna la gru.

### **Gruppo rotazione**

E' composta da un portaralla inferiore (solidale alla torre) e un portaralla superiore motorizzato (che gira insieme a tutta la parte superiore della gru) con interposta la ralla.

Sopra il portaralla superiore trovasi il traliccio cabina.

### **Braccio**

Di tipo autoportante, non necessita tiranti ed è composto da n. 10 elementi di tipo triangolare ed una punta braccio.

Le diagonali sono in tubo tondo; i correnti superiori ed inferiori in tubo quadro o in profili scatolati.

Il primo tronco braccio funge parzialmente anche da controbraccio ed alloggia gli organi ed i limitatori.

Una fune di sicurezza per l'aggancio degli operatori in caso di necessità è tesa sul braccio per l'intera sua lunghezza.



Le denominazioni dei tronchi braccio (vedi Cap. 5B - "Montaggio parte rotante" del manuale che accompagna la gru) vanno così interpretate.

#### **esempio: Tronco braccio 06**

**06 11 16.05:** numero identificativo tronco braccio > tronco braccio gru serie Flat Top > larghezza tronco braccio 11 dm (4 ft) > altezza tronco braccio 16 dm (5 ft) > lunghezza tronco braccio 5 m (16 ft)

## 5.1 MOTORIZZAZIONI (INFORMAZIONI GENERALI)

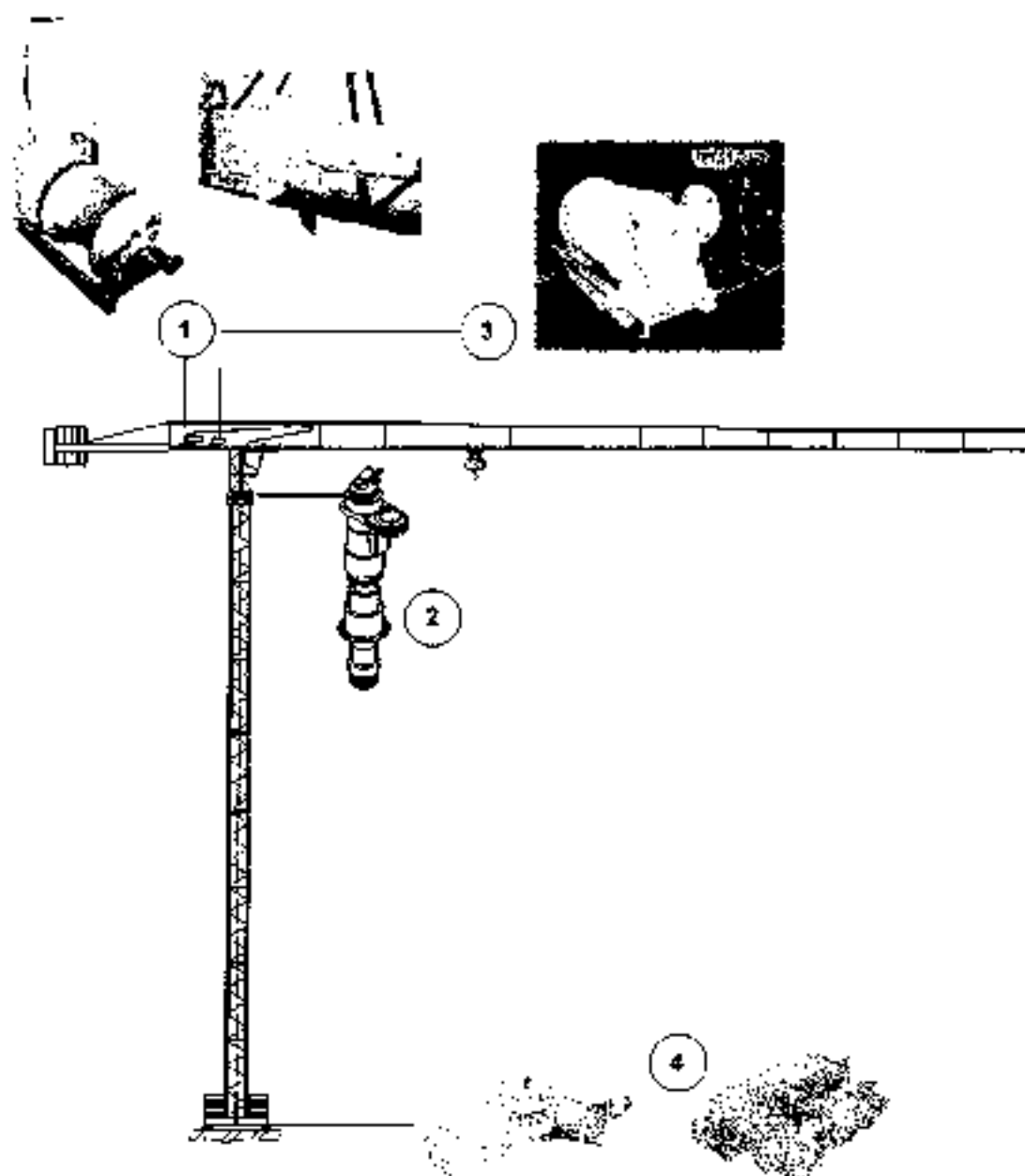


Fig. 5.1.1

1) ARGANO SOLLEVAMENTO

➔ per le caratteristiche tecniche si rimanda al **Capitolo 9** del manuale che accompagna la gru.

2) ROTAZIONE

➔ per le caratteristiche tecniche si rimanda al **Capitolo 13** del manuale che accompagna la gru.

3) ARGANO TRASLAZIONE CARRELLO

➔ per le caratteristiche tecniche si rimanda al **Capitolo 10** del manuale che accompagna la gru.

4) TRASLAZIONE

➔ per le caratteristiche tecniche si rimanda al **Capitolo 12** del manuale che accompagna la gru.



---

# **Preparazione Cantiere**

---

**3A** Informazioni Generali

**3B** Zavorra Controbraccio

**3C** Appoggio F-FP-T

**3D** Appoggio R

## **Capitolo 3**



# **CTT “City”**

## **Informazioni Generali**

|          |                                                                                 |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1</b> | <b>PREPARAZIONE DEL CANTIERE</b>                                                |
| 1.1      | PREMESSA                                                                        |
| 1.2      | VERIFICA DELLA CONSISTENZA DEL TERRENO                                          |
| 1.3      | VERIFICA DELL'AREA D'INSTALLAZIONE                                              |
| 1.3.1    | Area pericolosa per gru e carichi movimentati in prossimità di linee elettriche |
| 1.4      | GRU INTERFERENTI                                                                |
| 1.5      | ALIMENTAZIONE ELETTRICA                                                         |
| 1.5.1    | Premessa                                                                        |
| 1.5.2    | Dimensionamento linea di alimentazione                                          |
| 1.5.2.1  | <i>Configurazione parametri di rete</i>                                         |
| 1.5.2.2  | <i>Scelta dell'autotrasformatore</i>                                            |
| 1.5.2.3  | <i>Cambio di destinazione della gru</i>                                         |
| 1.5.2.4  | <i>Dimensionamento cavi elettrici di alimentazione</i>                          |
| 1.5.3    | Protezioni elettriche                                                           |
| 1.5.4    | Messa a terra                                                                   |
| 1.5.4.1  | <i>Messa a terra dell'impianto elettrico</i>                                    |
| 1.5.4.2  | <i>Messa a terra della struttura</i>                                            |
| 1.5.5    | Alimentazione con gruppo elettrogeno                                            |
| 1.6      | PESI PER LA TARATURA                                                            |
| 1.7      | ANCORAGGI TORRE                                                                 |



1

## PREPARAZIONE DEL CANTIERE

1.1



### PREMESSA

La responsabilità delle opere eseguite in cantiere è, e rimane, a carico dell'utilizzatore della gru al quale è demandata l'esecuzione delle verifiche relative al terreno ed alla compatibilità in cantiere delle soluzioni di installazione proposte.

1.2



### VERIFICA DELLA CONSISTENZA DEL TERRENO

Le principali opere da approntare in cantiere prima dell'arrivo della gru sono: plinti, terreno sottostante zavorre sottocarro o binari di traslazione, secondo la configurazione prescelta.

La costruzione di tali opere è subordinata, oltre che alle caratteristiche proprie della gru, anche e soprattutto al tipo di terreno su cui si gettano le fondazioni.

Si raccomanda quindi all'Acquirente di procedere ad un'attenta verifica ed analisi della sua consistenza.

## ATTENZIONE

*In prossimità di scavi, scarpate, argini, ecc., è necessario mantenere un margine di sicurezza tale che l'angolo di distribuzione del carico sia di 45°. La distanza di sicurezza dipende anche dalle condizioni del terreno (contenuto d'acqua, attrito, ecc.).*

*Se le condizioni si presentano critiche provvedere alla costruzione di una parete di contenimento in calcestruzzo (figura 1.2.1).*

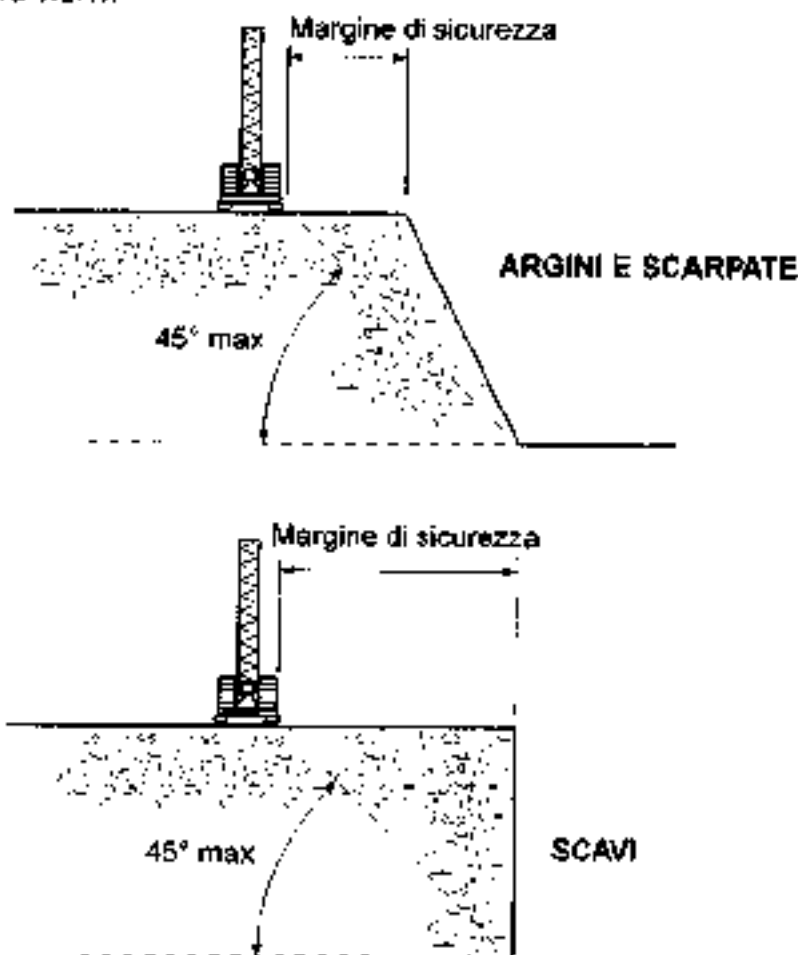


Fig. 1.2.1

1.3



## VERIFICA DELL'AREA D'INSTALLAZIONE

Sarà cura del Cliente, nella scelta dell'ubicazione della gru nel cantiere, porre la massima attenzione onde evitare che questa, nei suoi movimenti (in particolare in fuori servizio) possa incontrare ostacoli nelle strutture e nelle opere esistenti (strutture edilizie costruite o costruende, depositi di materiali, impalcature, gru adiacenti, macchine, impianti, cavi, alberi, ecc.) (fig. 1.3.1).

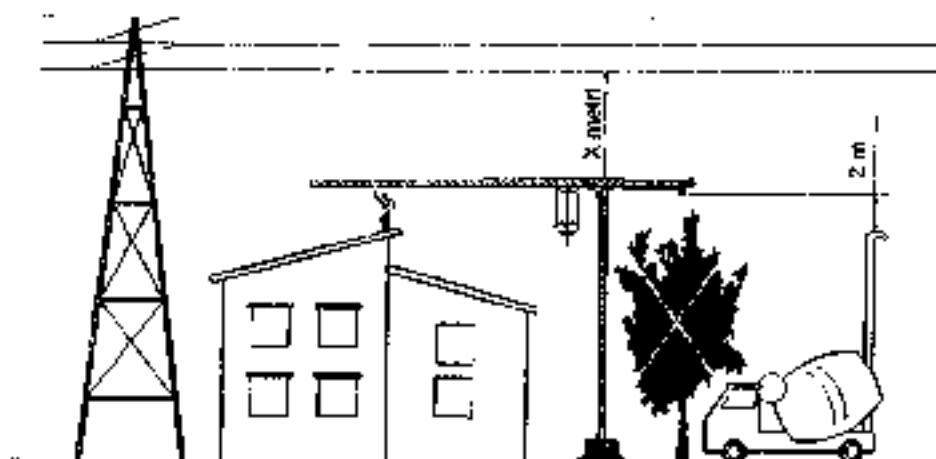


Fig. 1.3.1

1.3.1

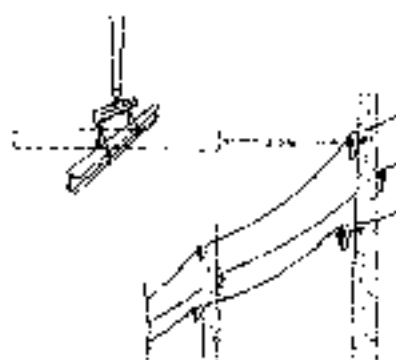
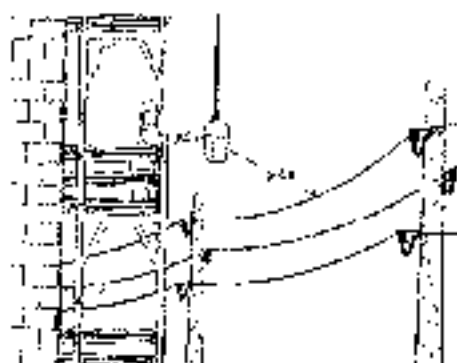


## Area pericolosa per gru e carichi movimentati in prossimità di linee elettriche

Nel caso la gru si trovi in prossimità di linee elettriche, andranno prese le necessarie precauzioni affinché nessuna sua parte o il carico vengano a trovarsi dentro la zona di pericolo evidenziata in fig. 1.3.2.



Fig. 1.3.2





La distanza minima tra le linee elettriche e qualsiasi parte strutturale della gru o del carico (accessori di sollevamento inclusi) dovrà essere di 5 m / 16 ft (D.P.R. 164/56 - "Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro e nelle costruzioni") o 3 m / 10 ft. fino a 50 kV (norma ASME B.30.3-2004 - Per tensioni superiori, si rimanda ai valori di tabella 1.3.1.).

Tale valore è assolutamente minimo: resta inteso che durante le manovre nessuna parte della macchina, né delle attrezzature o del carico, dovrà violare tale limite.

| DISTANZA RICHIESTA DA LINEE ELETTRICHE<br>AD ALTA TENSIONE<br>(Normativa ASME B.30.3-2004) |        |                 |      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-----------------|------|
| Tensione normale [kV]                                                                      |        | Distanza minima |      |
|                                                                                            |        | [m]             | [ft] |
| fino a 50                                                                                  |        | 3               | 10   |
| da 50                                                                                      | a 200  | 4.6             | 15   |
| da 200                                                                                     | a 350  | 6.1             | 20   |
| da 350                                                                                     | a 500  | 7.6             | 25   |
| da 500                                                                                     | a 750  | 10.6            | 35   |
| da 750                                                                                     | a 1000 | 13.7            | 45   |

**Tabella 1.3.1**

Particolare attenzione andrà posta quando si lavori in prossimità di linee aeree. A causa del vento, queste potrebbero muoversi orizzontalmente o verticalmente alterando la configurazione della zona di pericolo indicata in figura 1.3.2 e spostandone i limiti.

Qualora la gru si avvicini ai limiti indicati in tabella 1.3.1, non trovandosi l'operatore nelle migliori condizioni per una valutazione delle reali distanze dalla linea elettrica, si raccomanda la presenza di un addetto qualificato nell'area in questione.

Quando la gru lavori in prossimità di linee elettriche, cartelli segnalanti la possibilità di elettrocuzione andranno posti in cabina di comando ed alla base della macchina.

Si consiglia comunque, prima di effettuare qualsiasi operazione in prossimità di linee elettriche, di contattare l'azienda elettrica fornitrice del servizio, o altra della stessa subappaltata, fornendo tutte le informazioni necessarie e verificando con l'interessata la distanza di sicurezza in funzione della potenza della linea.

Si ricorda che umidità, sporcizia, olio possono ridurre il potere isolante del gancio e che è offerta protezione solo a quanto sta al di sotto dell'isolante, ma che il contatto con la fune può causare folgorazione.

Si consiglia altresì di utilizzare funi in materiale non conduttore per l'imbrago dei carichi, tenendo presente che, anche con questa precauzione, se molto bagnate o sporche, le stesse possono condurre elettricità.

1.4



## GRU INTERFERENTI

Nell'eventualità che due o più gru operanti nel medesimo cantiere possano interferire reciprocamente, adottare le seguenti precauzioni:

- A) sfalsare i bracci tra loro in modo tale da evitare ogni possibile collisione fra elementi strutturali, tenendo conto delle massime oscillazioni e garantendo un conveniente franco di sicurezza;
- B) mantenere una distanza minima fra le due gru tale da evitare comunque l'interferenza delle funi e dei carichi della gru più alta con la gru più bassa;

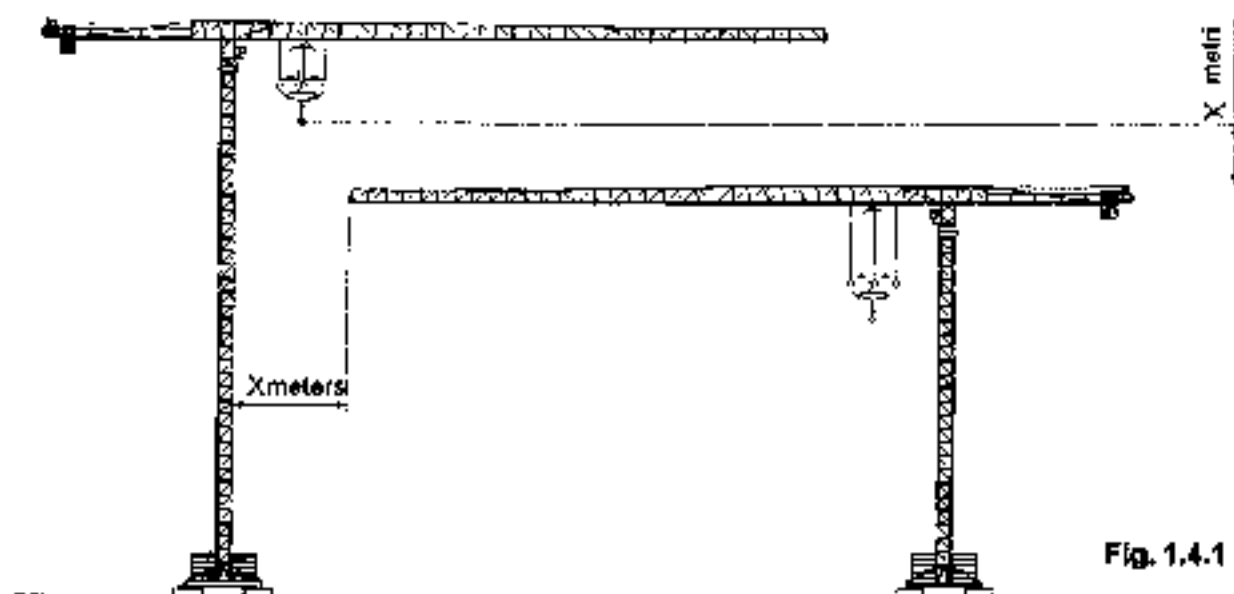


Fig. 1.4.1

La distanza "X" varia in funzione dell'ingombro dei carichi

- C) installare eventualmente dispositivi di finecorsa anticollisione elettrica o radar per limitare il campo di lavoro delle macchine. Per la valutazione e l'installazione di tali dispositivi di sicurezza consultare sempre il Fabbricante.

## ATTENZIONE

Le gru devono comunque essere sfalsate in altezza, onde evitare interferenze durante il fuori servizio.

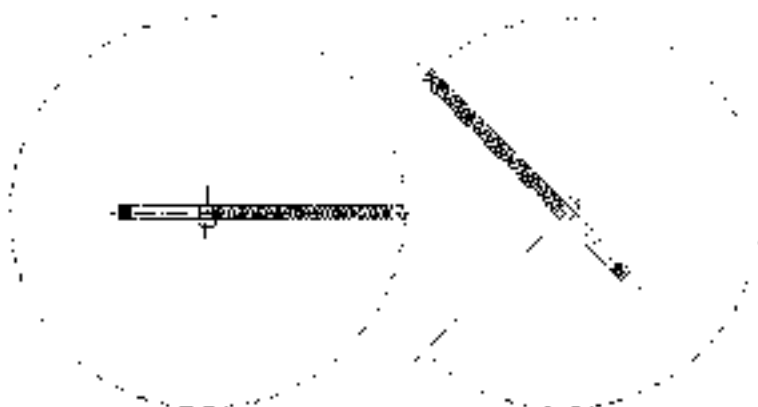


Fig. 1.4.2

## 1.5 ALIMENTAZIONE ELETTRICA

1.5.1



## Premessa

il collegamento della macchina ad una fonte di energia elettrica è a carico dell'utilizzatore.

Per garantire il buon funzionamento della gru l'installazione deve rispondere a precisi requisiti di sicurezza e dimensionamento.

Vengono quindi date alcune indicazioni per un ottimale progettazione e realizzazione dell'allacciamento elettrico.

La gru richiede un'alimentazione trifase con circuito equipotenziale di protezione senza neutro.

Nelle pagine a seguire vengono richiamate:

- ↳ la potenza totale richiesta " $P_t$ " (espressa in kVA).
- ↳ la potenza nominale dell'organo di sollevamento " $P_a$ " (espressa in kW o HP);
- ↳ la tipologia del controllo di velocità dell'organo di sollevamento;

**APC** = controllo a cambio di polarità a 3 velocità

**AFC** = controllo a variazione di frequenza a 4 velocità

Questi valori sono ricavabili da:

- a) tabella dati caratteristici gru (posizionata alla base della prima prolunga torre e rappresentata graficamente al **Cap. 1\_2\_i - Informazioni generali** del manuale istruzioni che accompagna la gru);
- b) scheda tecnica gru (riportata anche nel **Cap. 2 - Caratteristiche tecniche** del manuale istruzioni che accompagna la gru) (fig. 1.5.1). La stessa viene peraltro anticipata al committente previa consegna della macchina con le altre informazioni preliminari per l'approntamento del cantiere.

" $P_t$ "

Fig. 1.5.1

|           |          |                               |  |          |
|-----------|----------|-------------------------------|--|----------|
|           |          |                               |  | 200/14CE |
|           |          |                               |  |          |
| 18 APC 30 | 56 * kVA | 400 V - 50 Hz                 |  |          |
| 22 APC 30 | 82 * kVA | 400 V - 50 Hz / 460 V - 60 Hz |  |          |

Tipologia controllo  
velocità organo  
sollevamento

" $P_a$ "

|                                                      |  | m/min       |      | kW | C <sub>1</sub>                      |
|------------------------------------------------------|--|-------------|------|----|-------------------------------------|
|                                                      |  | ↑           | ↓    |    |                                     |
| 18 APC 30 D1 F11                                     |  | 7           | 3    | 18 | 220 m                               |
|                                                      |  | 30          | 3    |    |                                     |
|                                                      |  | 59          | 1.5  |    |                                     |
|                                                      |  | 3.5         | 6    |    |                                     |
|                                                      |  | 15          | 6    |    |                                     |
|                                                      |  | 29.5        | 3    |    |                                     |
| 22 APC 30 D1 F11<br>22 APC 30 D1 F11 LB<br>(VARIANT) |  | 0 ~ 2.4     | 3    | 22 | 300 m (D1 F11)<br>380 m (D1 F11 LB) |
|                                                      |  | 2.4 ~ 9     | 3    |    |                                     |
|                                                      |  | 9           | 3    |    |                                     |
|                                                      |  | 38 ~ 61     | 1.83 |    |                                     |
|                                                      |  | 61 ~ 77     | 1.43 |    |                                     |
|                                                      |  | 77 ~ 90.5   | 1.43 |    |                                     |
|                                                      |  | 0 ~ 1.2     | 6    |    |                                     |
|                                                      |  | 1.2 ~ 4.5   | 6    |    |                                     |
|                                                      |  | 4.5 ~ 19    | 6    |    |                                     |
|                                                      |  | 19 ~ 30.5   | 3.76 |    |                                     |
|                                                      |  | 30.5 ~ 38.5 | 2.86 |    |                                     |
|                                                      |  | 38.5 ~ 59   | 1.5  |    |                                     |

ESEMPIO

1.5.2



## Dimensionamento linea di alimentazione

### 1.5.2.1 Configurazione parametri di rete

#### Reti a 50 Hz

Le gru Terex® Comedil sono progettate per funzionare a 50 Hz con tensione nominale "**Vn**" di 400 V  $\pm 10\%$ .

Ciò significa che, con gru accesa e nessun movimento operativo, il valore di tensione non deve superare 440 V mentre, con gru in servizio e massimo impegno di potenza, il valore di tensione, anche per brevi istanti, non può scendere al di sotto di 360 V.

#### Reti a 60 Hz

Le gru Terex® Comedil sono progettate per funzionare a 60 Hz con tensione nominale "**Vn**" di 480V  $+5\% -10\%$ .

Ciò significa che, con gru accesa e nessun movimento operativo, il valore di tensione non deve superare 490 V mentre, con gru in servizio e massimo impegno di potenza, il valore di tensione, anche per brevi istanti, non può scendere al di sotto di 420 V.

### 1.5.2.2 Scelta dell'autotrasformatore

Qualora la rete disponibile non soddisfi i requisiti di tensione, si rende necessaria l'installazione di un autotrasformatore, le cui caratteristiche variano in funzione della potenza totale installata (verificare il valore "**Pt**" e scegliere per eccesso) e delle prese di tensione.

Terex® Comedil mette a disposizione della clientela i seguenti autotrasformatori

| Reti da 400 a 480 Volt                |                             |                          |
|---------------------------------------|-----------------------------|--------------------------|
| Potenza Totale " <b>Pt</b> "<br>(KVA) | Prese di tensione<br>(Volt) | Codice<br>Terex® Comedil |
| 50                                    | 400-420-440-460-480         | 832799117                |
| 60                                    | 400-420-440-460-480         | 832799118                |
| 75                                    | 400-420-440-460-480         | 832799104                |
| Reti da 440 a 575 Volt                |                             |                          |
| Potenza Totale " <b>Pt</b> "<br>(KVA) | Prese di tensione<br>(Volt) | Codice<br>Terex® Comedil |
| 50                                    | 440-460-480-575             | 832799122                |
| 60                                    | 440-460-480-575             | 832799123                |
| 75                                    | 440-460-480-575             | 832799124                |

**Tabella 1.5.2**

1.5.2.3



### Cambio di destinazione della gru

Al momento del collaudo finale in sede Terex® Comedil, la gru viene configurata in base ai parametri propri del paese di destinazione.

Qualora la macchina dovesse essere trasferita in paesi con diversa rete di alimentazione, bisognerà adeguare le prese dei trasformatori all'interno dei quadri elettrici della parte rotante.

Attenzione che solo le gru con motorizzazioni "Variant" sono abilitate al lavoro in paesi con rete di alimentazione a 60 Hz.

## 1.5.2.4 Dimensionamento cavi elettrici di alimentazione



Stabilito il valore della tensione di alimentazione è necessario calcolare la sezione del cavo che va dal punto di prelievo dell'energia fino alla cassetta di sezionamento "QEL" della gru, posta sul primo elemento di torre (vedi **Capitolo 4B - Montaggio torre** del manuale istruzioni che accompagna la gru)

La sezione minima del cavo dipende dalla corrente nominale "In" della gru (calcolabile mediante la formula  $In = Pt : (Vn \cdot \sqrt{3})$ ), dalla tipologia del cavo, dal tipo di posa e dalla temperatura che lo stesso può sopportare (il tutto verificato secondo le norme vigenti).

Diversamente, in caso di utilizzo di cavi multipolari in H07RNF o N1VVK, assicurarsi che, a 25° C di temperatura ambiente, siano rispettati i valori riportati in tabella 1.5.3.

Utilizzare il valore di "Pt" arrotondato per eccesso al valore più vicino

| Potenza Totale "Pt"<br>[kVA] | Corrente 400V - 50 Hz<br>[A] | Sezione minima<br>[mm²] |
|------------------------------|------------------------------|-------------------------|
| 30                           | 43                           | 10                      |
| 35                           | 51                           | 16                      |
| 40                           | 58                           | 16                      |
| 45                           | 65                           | 25                      |
| 50                           | 72                           | 25                      |
| 55                           | 79                           | 25                      |
| 60                           | 87                           | 25                      |
| 65                           | 94                           | 25                      |
| 70                           | 101                          | 35                      |
| 75                           | 108                          | 35                      |

Tabella 1.5.3



## Sistema unità di misura americano

| Potenza Totale "Pt"<br>[kVA] | Corrente 480V - 60Hz<br>[A] | Sezione minima<br>[sq. inches] | Dimensioni USA<br>[AWG] |
|------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|-------------------------|
| 30                           | 38                          | 0.0163                         | 7                       |
| 35                           | 44                          | 0.0250                         | 5                       |
| 40                           | 50                          | 0.0259                         | 5                       |
| 45                           | 56                          | 0.0259                         | 5                       |
| 50                           | 63                          | 0.0259                         | 5                       |
| 55                           | 69                          | 0.0413                         | 3                       |
| 60                           | 75                          | 0.0413                         | 3                       |
| 65                           | 82                          | 0.0413                         | 3                       |
| 70                           | 88                          | 0.0413                         | 3                       |
| 75                           | 94                          | 0.0521                         | 2                       |

### 1.5.24 Dimensionamento cavi elettrici di alimentazione - (SEGUE)

Calcolata la sezione minima del cavo, verificare che la caduta di tensione "dV" rientri nei limiti previsti.

Per questo calcolo considerare il valore di corrente massima di picco "Id", che varia in funzione della tipo di macchina e di organo di sollevamento installati (tabella 1.5.4).

| Potenza organo [kW] | Tipologia organo sollevamento |     |
|---------------------|-------------------------------|-----|
|                     | APC                           | APC |
|                     | Corrente massima "Id" [A]     |     |
| 11                  | -                             | 100 |
| 16                  | 60                            | -   |
| 18                  | 70                            | 176 |
| 22                  | 100                           | -   |
| 24                  | -                             | 244 |
| 30                  | 110                           | -   |

Tabella 1.5.4

La caduta di tensione dipende dalla corrente, dalla sezione e dalla lunghezza del cavo (fig. 1.5.2).

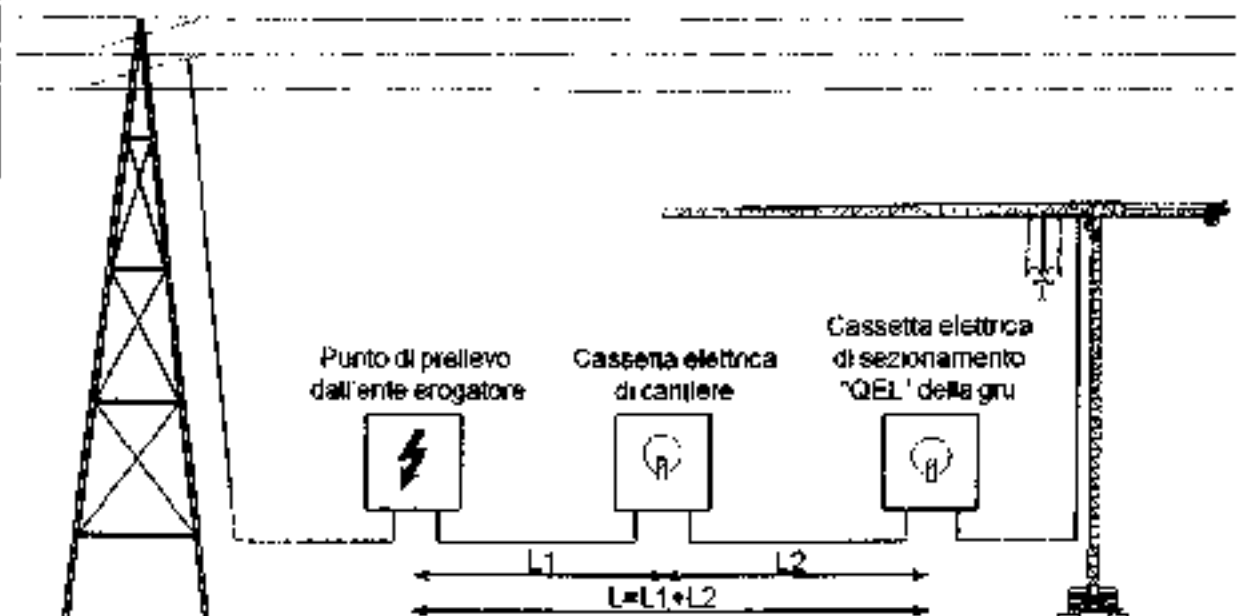


Fig. 1.5.2

- "L" = lunghezza del cavo di linea
- "Vs" = tensione nominale a carico nel punto di prelievo dall'ente erogatore di energia elettrica
- "Vn" = tensione nominale della gru (400 o 480V)
- "Id" = corrente massima di picco ricavata dalla tabella 1.5.4
- "dV" = caduta di tensione massima ammissibile, calcolabile in base alla formula seguente:  

$$dV = Vs - (Vn - 10\%Vn)$$

Ricavato il valore di caduta di tensione massima ammissibile " $dV$ ", calcolare il coefficiente di caduta di tensione unitario " $dVu$ " in base alla formula seguente:

$$dVu = (dV \times 1000) : (L \times Id)$$

L'unità di misura contemplata nel calcolo è il metro ( $1\text{ m} = 3,281\text{ feet}$ ).

Ricavato il coefficiente di caduta di tensione unitario " $dVu$ ", scegliere la sezione del cavo come da tabella 1.5.5, arrotondando per difetto.

| Sezione cavo       |             |       | " $dVu$ " |
|--------------------|-------------|-------|-----------|
| [mm <sup>2</sup> ] | [sq.inches] | [AWG] |           |
| 10                 | 0,0163      | 7     | 3,5       |
| 16                 | 0,0259      | 5     | 2,2       |
| 25                 | 0,0413      | 3     | 1,5       |
| 35                 | 0,0521      | 2     | 1,1       |
| 50                 | 0,0828      | 0     | 0,77      |
| 70                 | 0,1184      | 00    | 0,57      |
| 95                 | 0,1661      | 0000  | 0,46      |

Tabella 1.5.5

#### Esempio:

#### CTT 161/A-6 con argano 18 APC 30

$V_n = 400\text{ V}$   
 $V_s = 410\text{ V}$   
 $I_d = 176\text{ A}$   
 $L = 150\text{ m (492 ft)}$

$$dV = 410 - (400 - 400 \times 0,1) = 50\text{ V}$$

$$dVu = (50 \times 1000) : (176 \times 150) = 1,89$$

cavo 16 mm<sup>2</sup>  $dVu = 2,2$         dimensionamento scarso  
 cavo 25 mm<sup>2</sup>  $dVu = 1,5$         dimensionamento corretto  
 cavo 35 mm<sup>2</sup>  $dVu = 1,1$         dimensionamento eccessivo

## ATTENZIONE

Qualora l'altezza della gru sia considerevole, considerare un margine superiore o inserire nel calcolo anche una lunghezza di linea pari all'altezza della macchina.

1.5.3



### Protezioni elettriche

#### Dispositivo di protezione termica

Se il cavo è stato scelto in base ai principi precedentemente esposti ed alimenta esclusivamente la gru, la protezione termica non è necessaria. Dovrà comunque essere pari alla "In" calcolata.

#### Dispositivo di protezione magnetica

Il valore di protezione magnetica dipende dalla corrente massima sopportabile dal cavo di alimentazione in presenza di corto circuito e deve essere conforme alle norme vigenti. Dovrà essere comunque almeno 10 volte il valore di "In" (se fusibile tipo "aM" e interruttore automatico - curva D).

#### Dispositivo di protezione contro i contatti diretti

La gru non necessita di protezione contro i contatti diretti in quanto ogni suo componente elettrico è isolato con grado di protezione minimo IP23 e i cavi sono tutti a doppio isolamento.

Come prescritto dalla Norma CEI EN 60204-32 - punto 7.7 "è possibile utilizzare una protezione contro la corrente (differenziale) di questo verso terra per ridurre il danno all'equipaggiamento.

La regolazione dei dispositivi deve essere sui valori più bassi possibili, compatibilmente con il funzionamento corretto dell'equipaggiamento" (è preferibile non scendere sotto i 500 mA).

1.5.4



### Messa a terra

1.5.4.1

#### Messa a terra dell'impianto elettrico

La messa a terra dell'impianto elettrico della gru dipende dal sistema di distribuzione di corrente scelto.

I sistemi più comuni sono:

a) **sistema TT** (fig. 1.5.3)

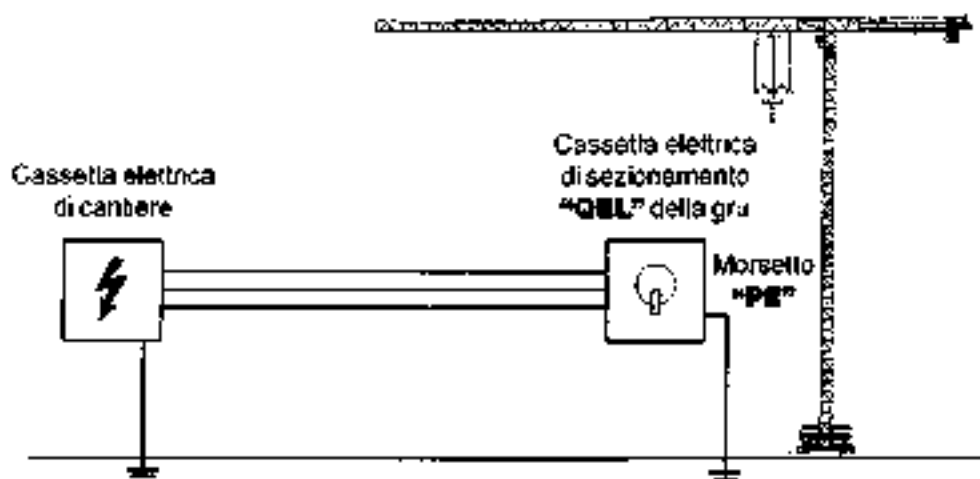


Fig. 1.5.3

## b) sistema TN-S (fig. 1.5.4)

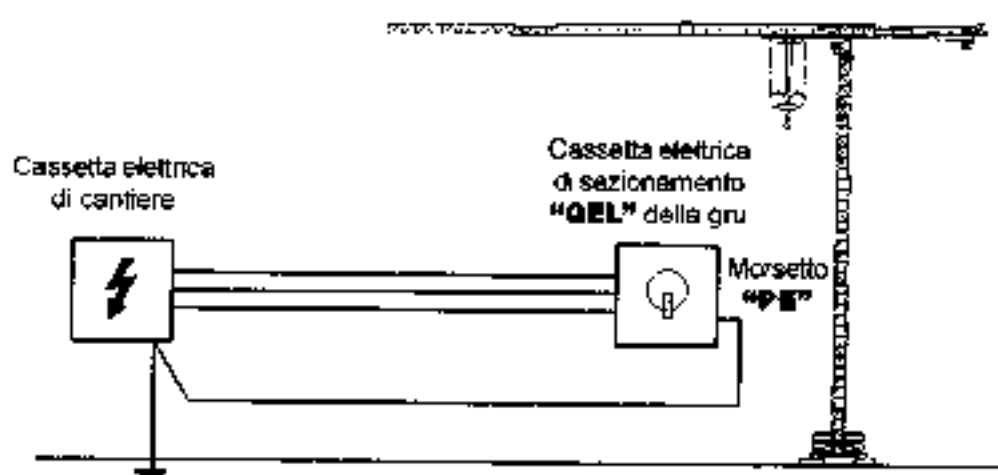


Fig. 1.5.4

In entrambi i casi il morsetto "PE", presente sul quadro di sezionamento della gru "QEL" (posto sul primo elemento di torre), garantisce la messa a terra di tutti i componenti elettrici presenti sulla gru.

1.5.4.1

**Messa a terra della struttura**

Per il dimensionamento, la preparazione, il collaudo e la manutenzione dell'impianto di messa a terra della struttura per la protezione contro le scariche atmosferiche devono essere osservate le leggi e normative del paese dove verrà installata la gru.

## 1.5.5 Alimentazione con gruppo elettrogeno

Per il corretto dimensionamento del gruppo elettrogeno, considerare che:

- 1) il gruppo deve garantire che la caduta di tensione, a fronte della corrente " $I_d$ ", rimanga entro i limiti previsti;
- 2) la frequenza deve rientrare entro un limite di variazione massimo del  $\pm 1\%$  con corrente nominale " $I_n$ " (limite innalzabile al  $\pm 2\%$  in presenza di corrente di picco " $I_d$ ").

1.6

**PESI PER LE TARATURE**

È responsabilità del cliente provvedere all'approntamento dei pesi per le verifiche di funzionamento e per la taratura dei dispositivi di sicurezza.

I pesi andranno realizzati rispettando le indicazioni date nel **Capitolo 7 - Regolazione finecorsa e limitatori** del manuale istruzioni che accompagna la gru.

1.7

**ANCORAGGI TORRE**

Dovendo innalzare la gru oltre la massima altezza libera prevista, la stessa andrà opportunamente vincolata all'edificio.

Indicazioni sulla configurazione e suggerimenti per il posizionamento degli ancoraggi vengono forniti, su richiesta, separatamente dal presente manuale.



# **CTT 181/B1**

## **Zavorra Controbraccio**

|              |                                                      |
|--------------|------------------------------------------------------|
| <b>3</b>     | <b>ZAVORRA CONTROBRACCIO</b>                         |
| <b>1.1</b>   | <b>PREPARAZIONE</b>                                  |
| <b>1.2</b>   | <b>TIPOLOGIA E QUANTITA'</b>                         |
| <b>1.3</b>   | <b>DISEGNI COSTRUTTIVI</b>                           |
| <b>1.3.1</b> | Contrappeso "A" (3,5 t / 7.718 lbs) - Cod. 39010/011 |
| <b>1.3.2</b> | Contrappeso "B" (0,8 t / 1.764 lbs) - Cod. 39010/012 |



1

**ZAVORRA CONTROBRACCIO**

1.1

**PREPARAZIONE**

La preparazione delle zavorre deve essere eseguita con la massima precisione. Le stesse devono essere messe in opera solo dopo averne constatato la stagionatura e verificato il peso.

Il peso delle zavorre del controbraccio deve rispettare la tolleranza  $\pm 2\%$ .

Nel rispetto della normativa nazionale vigente, il materiale di costruzione deve avere le seguenti caratteristiche (o equivalenti, purché la compatibilità sia certificata da tecnico abilitato):

- resistenza calcestruzzo Rck 300;
- armatura acciaio tipo Fe B 44 K
- Smussi perimetrali 40x45° max.

1.2

**TIPOLOGIA E QUANTITÀ**

Posizionare sul controbraccio l'esatta quantità e tipologia di zavorra richiesta dalla lunghezza del braccio.

| TIPOLOGIA<br>BLOCCO | PESO BLOCCO |       |
|---------------------|-------------|-------|
|                     | kg          | lbs   |
| "A"                 | 3,5         | 7,718 |
| "B"                 | 0,8         | 1,764 |

Qualora la configurazione prescelta non preveda il posizionamento di alcun contrappeso "A" sul lato cesto portazavorra, Comedil fornisce una staffa speciale per il fermo dei blocchi "A" montati (una ogni due blocchi) (fig. 1.2.1).

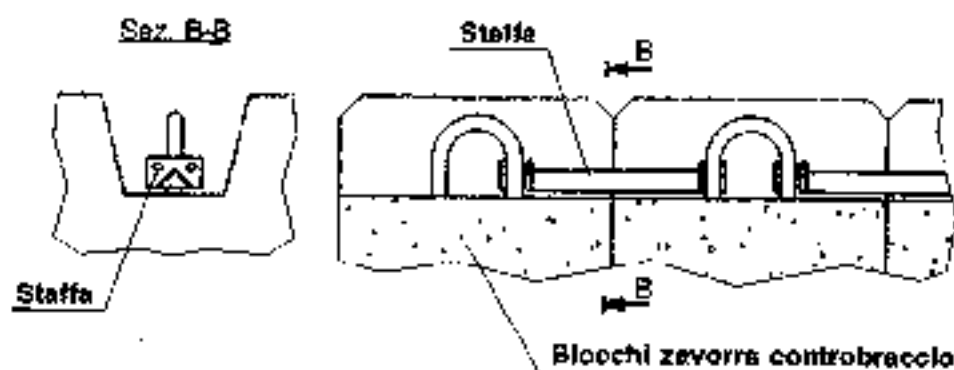
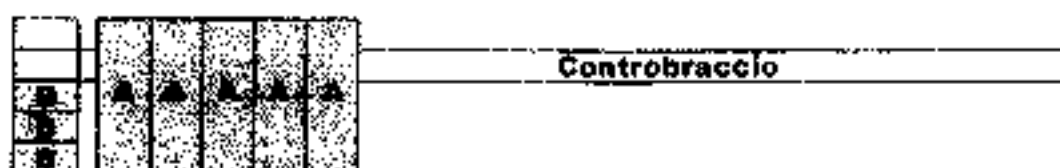


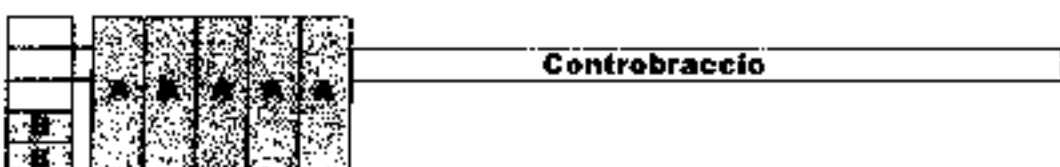
Fig.1.2.1

### Braccio 65 m (213 ft) e 60 m (197 ft)



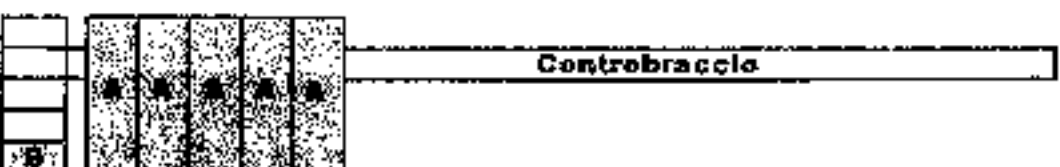
|                    | Quantità    | l    | lbs           |
|--------------------|-------------|------|---------------|
| Contrappeso "A"    | 5           | 17.5 | 38,590        |
| Contrappeso "B"    | 3           | 2.4  | 5,292         |
| <b>Peso totale</b> | <b>19.9</b> |      | <b>43,882</b> |

### Braccio 55 m (180 ft)



|                    | Quantità    | l    | lbs           |
|--------------------|-------------|------|---------------|
| Contrappeso "A"    | 5           | 17.5 | 38,590        |
| Contrappeso "B"    | 2           | 1.6  | 3,528         |
| <b>Peso totale</b> | <b>19.1</b> |      | <b>42,118</b> |

### Braccio 50 m (164 ft)



|                    | Quantità    | l    | lbs           |
|--------------------|-------------|------|---------------|
| Contrappeso "A"    | 5           | 17.5 | 38,590        |
| Contrappeso "B"    | 1           | 0.6  | 1,764         |
| <b>Peso totale</b> | <b>18.3</b> |      | <b>40,354</b> |

nr. 3 staffe bloccaggio

**Braccio 45 m (148 ft)**

|                    | Quantità | t           | lbs           |
|--------------------|----------|-------------|---------------|
| Contrappeso "A"    | 4        | 14          | 30,872        |
| Contrappeso "B"    | 4        | 3.2         | 7,056         |
| <b>Peso totale</b> |          | <b>17.2</b> | <b>37,928</b> |

**Braccio 40 m (131 ft)**

|                    | Quantità | t           | lbs           |
|--------------------|----------|-------------|---------------|
| Contrappeso "A"    | 4        | 14          | 30,872        |
| Contrappeso "B"    | 2        | 1.6         | 3,528         |
| <b>Peso totale</b> |          | <b>15.6</b> | <b>34,400</b> |

**Braccio 35 m (115 ft)**

nr. 3 staffe bloccaggio



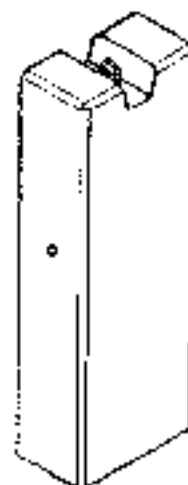
|                    | Quantità | t           | lbs           |
|--------------------|----------|-------------|---------------|
| Contrappeso "A"    | 4        | 14          | 30,872        |
| Contrappeso "B"    | 1        | 0.8         | 1,764         |
| <b>Peso totale</b> |          | <b>14.8</b> | <b>32,636</b> |

1.3 DISEGNI COSTRUTTIVI

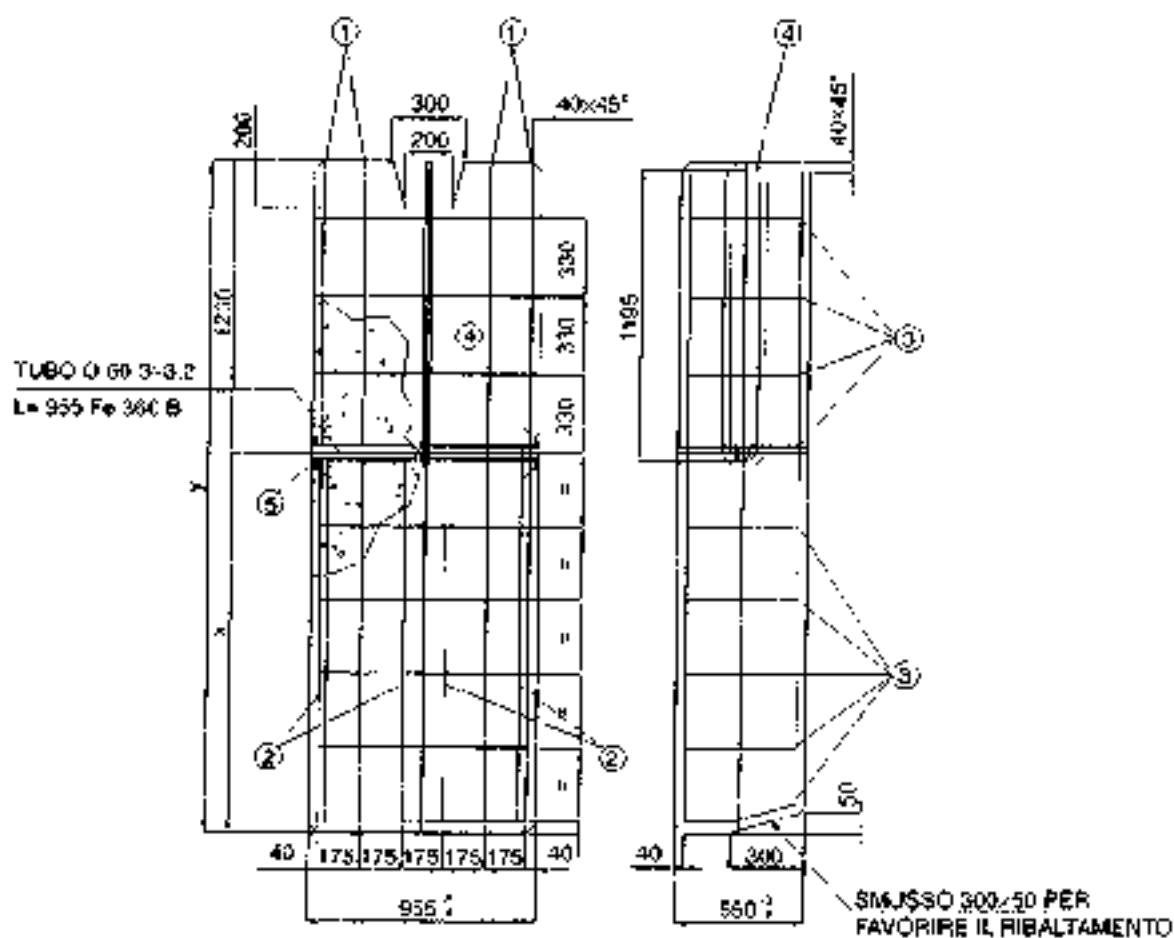
1.3.1 Contrappeso "A" (3.5 t / 7,718 lbs) - Cod. 390107011

**A**

| Peso Specifico globale C.A. |                        | X    |       | Y    |       |
|-----------------------------|------------------------|------|-------|------|-------|
| [kg/m <sup>2</sup> ]        | [lbs/ft <sup>2</sup> ] | [mm] | [in.] | [mm] | [in.] |
| 2300                        | 144                    | 1720 | 68    | 2950 | 116   |
| 2400                        | 150                    | 1600 | 63    | 2830 | 111   |
| 2500                        | 156                    | 1490 | 59    | 2720 | 107   |



SEZ. A-A

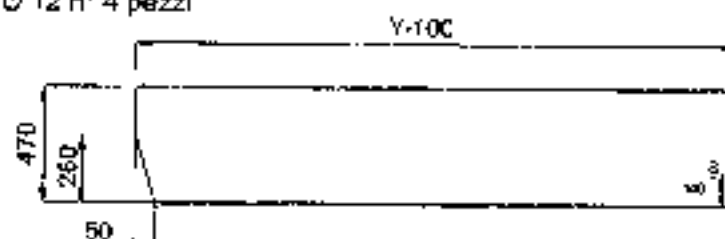


Le dimensioni sono espresse in millimetri [1 mm = 0.03937 in.]

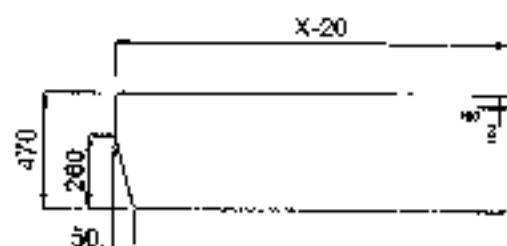
## Ferri per armatura contrappeso "A"

A

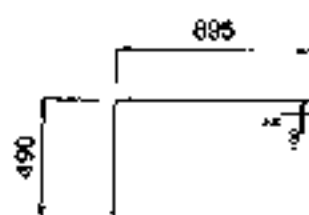
- ① Tondo Ø 12 n° 4 pezzi



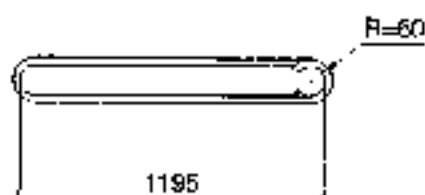
- ② Tondo Ø 12 n° 4 pezzi



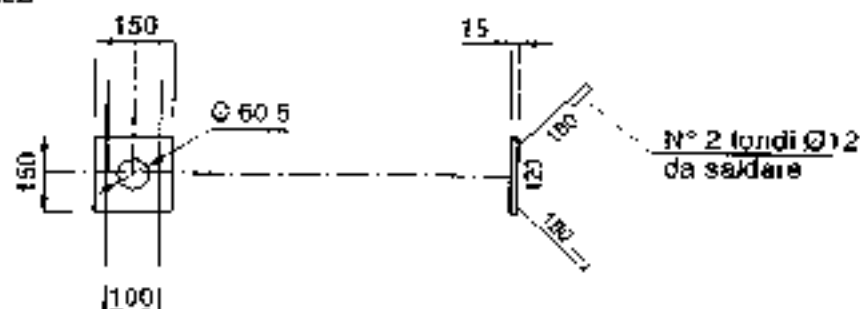
- ③ Tondo Ø 8 L=3000 n° 8 pezzi



- ④ Tondo Ø 30 L=2900 n° 1 pezzo - Fe 360 B piegare a caldo



- ⑤ n° 2 pezzi

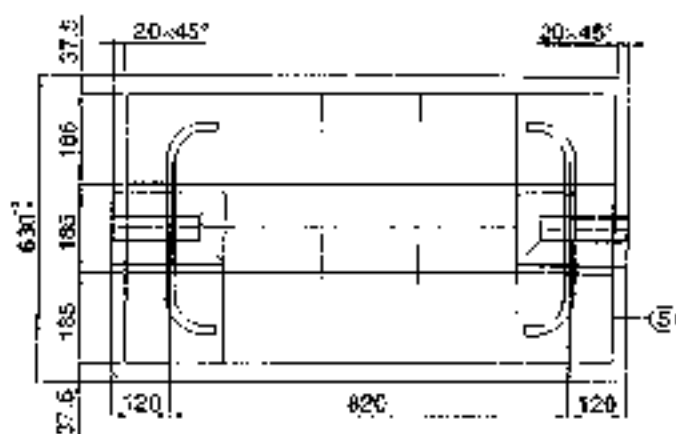
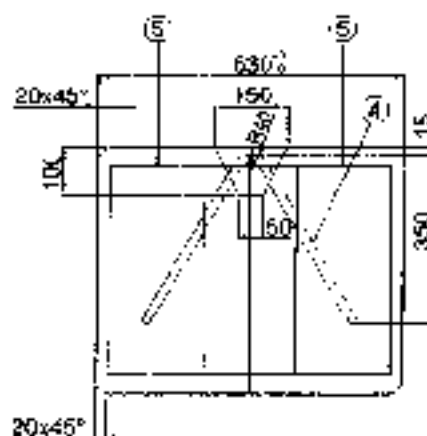
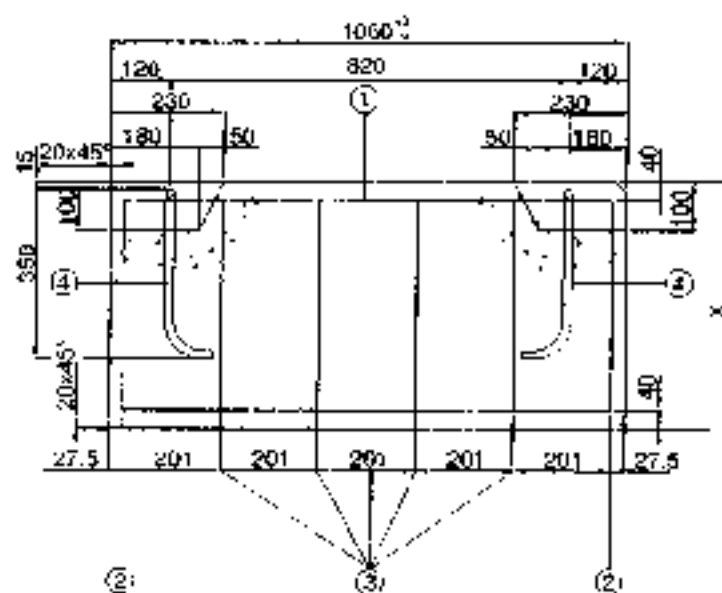
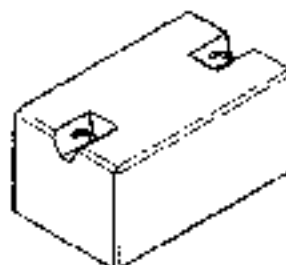


Le dimensioni sono espresse in millimetri [1 mm = 0.03937 in.]

### 1.3.2 Contrappeso "B" (0.81 / 1,764 lbs) - Cod. 390107012

**B**

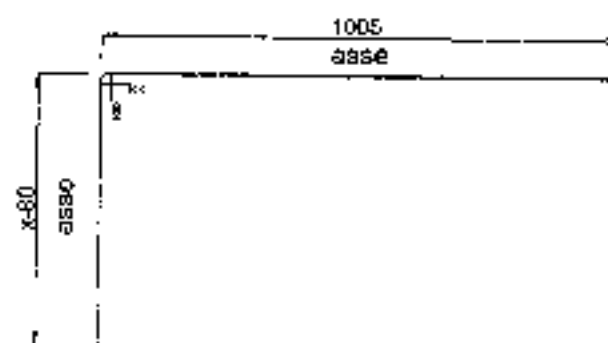
| Peso Specifico globale C.A. |           | X    |       |
|-----------------------------|-----------|------|-------|
| [kg/m³]                     | [lbs/ft³] | [mm] | [in.] |
| 2300                        | 144       | 530  | 21    |
| 2400                        | 150       | 510  | 20    |
| 2500                        | 156       | 490  | 19    |



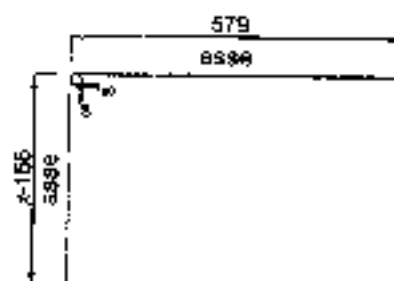
Le dimensioni sono espresse in millimetri [1 mm = 0.03937 in.]

**Ferri per armatura contrappeso "B"**

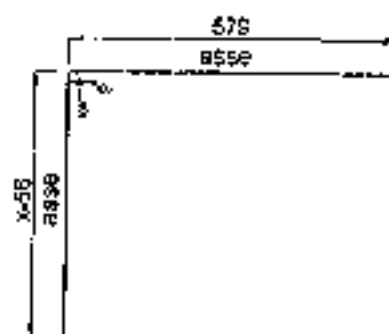
- ① Tondo Ø 12 n° 4 pezzi



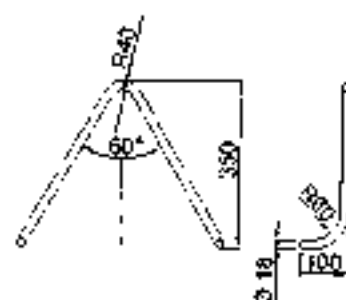
- ② Tondo Ø 12 n° 2 pezzi



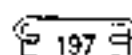
- ③ Tondo Ø 12 n° 4 pezzi



- ④ Tondo Ø 180 L=940 n° 2 pezzi



- ⑤ Tondo Ø 12 L=260 n° 4 pezzi



Le dimensioni sono espresse in millimetri [1 mm = 0.03937 in.]



# CTT 181/B1 TS21

## Appoggio F - FP - T

- 1 **SOLLECITAZIONI AL SUOLO**
  - 1.1 **DIMENSIONAMENTO FONDAZIONI (NORMATIVA FEM)**
    - 1.1.1 Appoggio "F<sub>4</sub>" - "FP<sub>4</sub>" (gru fissa su carro 4,5x4,5 m / 15x15 ft  
gru fissa su carro 4,5x4,5 m / 15x15 ft e zavorra sotto carro)
    - 1.1.2 Appoggio "T<sub>4</sub>" (gru traslante su carro 4,5x4,5 m / 15x15 ft)
    - 1.1.3 Appoggio "FP<sub>3</sub>" (gru fissa su carro 6x6 m / 20x20 ft e zavorra sotto carro)
    - 1.1.4 Appoggio "T<sub>3</sub>" (gru traslante su carro 6x6 m / 20x20 ft)
  - 1.2 **DIMENSIONAMENTO FONDAZIONI (NORMATIVA DIN)**
    - 1.2.1 Appoggio "F<sub>4</sub>" - "FP<sub>4</sub>" (gru fissa su carro 4,5x4,5 m / 15x15 ft  
gru fissa su carro 4,5x4,5 m / 15x15 ft e zavorra sotto carro)
    - 1.2.2 Appoggio "T<sub>4</sub>" (gru traslante su carro 4,5x4,5 m / 15x15 ft)
    - 1.2.3 Appoggio "FP<sub>3</sub>" (gru fissa su carro 6x6 m / 20x20 ft e zavorra sotto carro)
    - 1.2.4 Appoggio "T<sub>3</sub>" (gru traslante su carro 6x6 m / 20x20 ft)
- 2 **ZAVORRA DI BASE**
  - 2.1 **PREPARAZIONE**
    - 2.1.1 Normativa di riferimento
  - 2.2 **TIPOLOGIA E QUANTITA'**
    - 2.2.1 Appoggio "F<sub>4</sub>"
    - 2.2.2 Appoggio "FP<sub>4</sub>"
    - 2.2.3 Appoggio "T<sub>4</sub>"
    - 2.2.4 Appoggio "FP<sub>3</sub>"
    - 2.2.5 Appoggio "T<sub>3</sub>"
  - 2.3 **DISEGNI COSTRUTTIVI ZAVORRA DI BASE**
    - 2.3.1 Zavorra di base **SR "C"** (5000 kg / 11.025 lbs) - Cod. 390105014
    - 2.3.2 Zavorra di base **ST "A"** (5000 kg / 11.025 lbs) - Cod. 390106006
    - 2.3.3 Zavorra di base **IR "C"** (4000 kg / 8.820 lbs) - Cod. 390103005
- 3 **APPOGGI**
  - 3.1 **APPOGGIO "F"**
    - 3.1.1 Quattro blocchi in cemento armato
    - 3.1.2 Due cordoli in cemento armato
    - 3.1.3 Una platea in cemento armato
  - 3.2 **APPOGGIO "FP"**
  - 3.3 **APPOGGIO "T"**
    - 3.3.1 Montaggio respingenti di traslazione



1



## SOLLECITAZIONI AL SUOLO

Vengono riportati i valori delle sollecitazioni al suolo per le varie configurazioni gru in funzione dell'altezza sotto gancio e degli sbracci.

I valori riportati (in servizio e fuori servizio) sono comprensivi dei coefficienti maggiorativi statici e dinamici, così come previsti dalle normative FEM 1.001.

Tali valori sono applicabili esclusivamente alle configurazioni specificate. Non manipolare o estrapolare i dati.

Ogni variazione rispetto a quanto indicato potrebbe compromettere la corretta esecuzione delle fondazioni con possibile ribaltamento della gru.

La gru deve essere installata solo a seguito del positivo accertamento della corretta e completa stagionatura della platea di fondazione in calcestruzzo o delle zavorre di base/cordoli nell'ipotesi di configurazione su carro fisso/traslante. L'utilizzatore sarà tenuto, ove richiesto dal fabbricante, a certificare le modalità con cui sono state realizzate le suddette opere in cantiere nonché la loro conformità alle istruzioni a tal fine impartite da Terex Comedil, rilasciando a quest'ultima idonea documentazione. In difetto, le operazioni di montaggio della gru devono ritenersi non autorizzate.

Per quanto riguarda la configurazione della torre per i diversi tipi di appoggio, consultare il **Capitolo 2 - "Caratteristiche Tecniche"** del manuale istruzioni che accompagna la gru.



## MOMENTO TORCENTE

Il momento torcente è relativo a gru in servizio. In fuori servizio, il valore del momento torcente è sempre uguale a 0. Lo stesso non tiene conto dei coefficienti maggiorativi dinamici previsti dalla normativa FEM 1.001 (Tabella 1.1)

| CTT 181/B1                 |          |
|----------------------------|----------|
| Momento Torcente ( $M_t$ ) |          |
| [kNm]                      | [lbs.ft] |
| 230                        | 170,000  |

Tabella 1.1

## 1.1 : DIMENSIONAMENTO FONDAZIONI (NORMATIVA FEM)

### 1.1.1 Appoggio "F<sub>1</sub>"- "FP<sub>1</sub>"

("F<sub>1</sub>"- gru fissa su carro 4.5x4.5 m / 15x15 ft)

("FP<sub>1</sub>"- gru fissa su carro 4.5x4.5 m / 15x15 ft e zavorra sotto carro)



**V** = Carico assiale

**H** = Spinta orizzontale (forza generata dal vento nella direzione indicata)

**M** = Momento ribaltante

**R<sub>1</sub>-R<sub>2</sub>-R<sub>3</sub>-R<sub>4</sub>** = Sollecitazioni minime/massime alla base

| CTT 181-B1 TS21                                      |      |      |      | FP4                                                  |       |       |         | Carro C45 (4,5x4,5 m) |  |  |  |  |  |  |
|------------------------------------------------------|------|------|------|------------------------------------------------------|-------|-------|---------|-----------------------|--|--|--|--|--|--|
| NORMATIVA FEM                                        |      |      |      |                                                      |       |       |         |                       |  |  |  |  |  |  |
| Asta 228 s.g.<br>47,86 m                             |      |      |      | Nr. 7 prolungha TS21 22.8 + Nr. 1 prolunga TS21 22.3 |       |       |         |                       |  |  |  |  |  |  |
| GRU IN SERVIZIO (SENZA VENTO)                        |      |      |      |                                                      |       |       |         |                       |  |  |  |  |  |  |
| Braccio                                              | R1   | R2   | R3   | R4                                                   | V     | H     | M       |                       |  |  |  |  |  |  |
| [m]                                                  | [kN] | [kN] | [kN] | [kN]                                                 | [kN]  | [kN]  | [kNm]   |                       |  |  |  |  |  |  |
| 35                                                   | -50  | -341 | -633 | -947                                                 | -1395 | 5,8   | 1855,1  |                       |  |  |  |  |  |  |
| 40                                                   | -59  | -345 | -631 | -945                                                 | -1380 | 5,8   | 1820,1  |                       |  |  |  |  |  |  |
| 45                                                   | -63  | -350 | -638 | -950                                                 | -1401 | 5,8   | 1829,6  |                       |  |  |  |  |  |  |
| 50                                                   | -78  | -367 | -655 | -967                                                 | -1469 | 5,8   | 1835,2  |                       |  |  |  |  |  |  |
| 55                                                   | -82  | -370 | -656 | -970                                                 | -1480 | 5,8   | 1832,8  |                       |  |  |  |  |  |  |
| 60                                                   | -114 | -385 | -657 | -985                                                 | -1541 | 5,8   | 1727,8  |                       |  |  |  |  |  |  |
| 65                                                   | -154 | -399 | -643 | -999                                                 | -1595 | 5,8   | 1555    |                       |  |  |  |  |  |  |
| GRU IN SERVIZIO (VENTO DI CODA 72km/h)               |      |      |      |                                                      |       |       |         |                       |  |  |  |  |  |  |
|                                                      | R1   | R2   | R3   | R4                                                   | V     | H     | M       |                       |  |  |  |  |  |  |
|                                                      | [kN] | [kN] | [kN] | [kN]                                                 | [kN]  | [kN]  | [kNm]   |                       |  |  |  |  |  |  |
| 35                                                   | 0    | -282 | -842 | -282                                                 | -1368 | 33,6  | 2679,2  |                       |  |  |  |  |  |  |
| 40                                                   | 0    | -275 | -837 | -275                                                 | -1381 | 33,6  | 2644,2  |                       |  |  |  |  |  |  |
| 45                                                   | 0    | -282 | -838 | -283                                                 | -1402 | 33,7  | 2650,1  |                       |  |  |  |  |  |  |
| 50                                                   | 0    | -314 | -841 | -314                                                 | -1469 | 33,7  | 2676    |                       |  |  |  |  |  |  |
| 55                                                   | 0    | -320 | -841 | -320                                                 | -1481 | 33,8  | 2676    |                       |  |  |  |  |  |  |
| 60                                                   | 0    | -367 | -808 | -367                                                 | -1542 | 33,8  | 2571    |                       |  |  |  |  |  |  |
| 65                                                   | -21  | -399 | -775 | -399                                                 | -1595 | 33,9  | 2402,4  |                       |  |  |  |  |  |  |
| GRU IN SERVIZIO (SCARICA, CON VENTO DI PUNTA 72km/h) |      |      |      |                                                      |       |       |         |                       |  |  |  |  |  |  |
|                                                      | R1   | R2   | R3   | R4                                                   | V     | H     | M       |                       |  |  |  |  |  |  |
|                                                      | [kN] | [kN] | [kN] | [kN]                                                 | [kN]  | [kN]  | [kNm]   |                       |  |  |  |  |  |  |
| 35                                                   | -714 | -278 | 0    | -278                                                 | -1270 | -28,4 | -2271,9 |                       |  |  |  |  |  |  |
| 40                                                   | -712 | -286 | 0    | -286                                                 | -1284 | -28,4 | -2255,0 |                       |  |  |  |  |  |  |
| 45                                                   | -698 | -304 | 0    | -304                                                 | -1306 | -28,5 | -2221   |                       |  |  |  |  |  |  |
| 50                                                   | -679 | -343 | -6   | -343                                                 | -1371 | -28,5 | -2141,5 |                       |  |  |  |  |  |  |
| 55                                                   | -670 | -346 | -21  | -346                                                 | -1383 | -28,6 | -2065,1 |                       |  |  |  |  |  |  |
| 60                                                   | -678 | -361 | -44  | -361                                                 | -1445 | -28,6 | -2020,6 |                       |  |  |  |  |  |  |
| 65                                                   | -663 | -374 | -86  | -374                                                 | -1497 | -28,7 | -1936   |                       |  |  |  |  |  |  |
| GRU IN FUORI SERVIZIO (CON VENTO DI CODA 151km/h)    |      |      |      |                                                      |       |       |         |                       |  |  |  |  |  |  |
|                                                      | R1   | R2   | R3   | R4                                                   | V     | H     | M       |                       |  |  |  |  |  |  |
|                                                      | [kN] | [kN] | [kN] | [kN]                                                 | [kN]  | [kN]  | [kNm]   |                       |  |  |  |  |  |  |
| 35                                                   | 0    | -282 | -706 | -282                                                 | -1270 | 112   | 2246,6  |                       |  |  |  |  |  |  |
| 40                                                   | 0    | -285 | -714 | -285                                                 | -1284 | 112,2 | 2271,9  |                       |  |  |  |  |  |  |
| 45                                                   | 0    | -285 | -730 | -285                                                 | -1306 | 112,5 | 2341,9  |                       |  |  |  |  |  |  |
| 50                                                   | 0    | -302 | -768 | -302                                                 | -1372 | 112,7 | 2443,9  |                       |  |  |  |  |  |  |
| 55                                                   | 0    | -293 | -798 | -293                                                 | -1384 | 112,9 | 2539,2  |                       |  |  |  |  |  |  |
| 60                                                   | 0    | -314 | -817 | -314                                                 | -1445 | 113,1 | 2589,7  |                       |  |  |  |  |  |  |
| 65                                                   | 0    | -310 | -877 | -310                                                 | -1497 | 113,3 | 2790,6  |                       |  |  |  |  |  |  |

| CTT 181-B1 TS21                                      |      |      |      | F4 - FP4                  |       |       |         | Carro C48 (4.5x4.5 m)  |      |      |      |                           |       |         |
|------------------------------------------------------|------|------|------|---------------------------|-------|-------|---------|------------------------|------|------|------|---------------------------|-------|---------|
| NORMATIVA FEM                                        |      |      |      |                           |       |       |         |                        |      |      |      |                           |       |         |
| Altezza s.g.<br>44.7 m                               |      |      |      | Nr. 7 prolunghe TS21 22.6 |       |       |         | Altezza s.g.<br>38.8 m |      |      |      | Nr. 6 prolunghe TS21 22.6 |       |         |
| GRU IN SERVIZIO (SENZA VENTO)                        |      |      |      |                           |       |       |         |                        |      |      |      |                           |       |         |
| Braccio                                              | R1   | R2   | R3   | R4                        | V     | H     | M       | R1                     | R2   | R3   | R4   | V                         | H     | M       |
| [m]                                                  | [kN] | [kN] | [kN] | [kN]                      | [kN]  | [kN]  | [kNm]   | [kN]                   | [kN] | [kN] | [kN] | [kN]                      | [kN]  | [kNm]   |
| 35                                                   | -40  | -325 | -610 | -325                      | -1300 | 5.8   | 1813.7  | -38                    | -306 | -578 | -306 | -1224                     | 5.8   | 1737.4  |
| 40                                                   | -37  | -316 | -596 | -316                      | -1285 | 5.8   | 1778.7  | -30                    | -297 | -584 | -297 | -1188                     | 5.8   | 1699.2  |
| 45                                                   | -41  | -322 | -602 | -322                      | -1287 | 5.8   | 1795.1  | -22                    | -293 | -559 | -290 | -1160                     | 5.8   | 1705.5  |
| 50                                                   | -44  | -326 | -608 | -326                      | -1304 | 5.6   | 1794.0  | -24                    | -294 | -564 | -294 | -1176                     | 5.6   | 1718.3  |
| 55                                                   | -48  | -329 | -610 | -329                      | -1318 | 5.8   | 1788.3  | -29                    | -297 | -588 | -297 | -1189                     | 5.8   | 1708.7  |
| 60                                                   | -67  | -302 | -596 | -332                      | -1327 | 5.8   | 1683.3  | -35                    | -288 | -540 | -288 | -1151                     | 5.8   | 1606.9  |
| 65                                                   | -120 | -358 | -595 | -358                      | -1431 | 5.0   | 1511.4  | -49                    | -276 | -502 | -276 | -1103                     | 5.0   | 1441.4  |
| GRU IN SERVIZIO (VENTO DI CODA 72km/h)               |      |      |      |                           |       |       |         |                        |      |      |      |                           |       |         |
|                                                      | R1   | R2   | R3   | R4                        | V     | H     | M       | R1                     | R2   | R3   | R4   | V                         | H     | M       |
|                                                      | [kN] | [kN] | [kN] | [kN]                      | [kN]  | [kN]  | [kNm]   | [kN]                   | [kN] | [kN] | [kN] | [kN]                      | [kN]  | [kNm]   |
| 35                                                   | 0    | -249 | -803 | -249                      | -1301 | 32.5  | 2555.1  | 0                      | -248 | -733 | -248 | -1225                     | 30.2  | 2332.4  |
| 40                                                   | 0    | -237 | -792 | -237                      | -1266 | 32.5  | 2520.1  | 0                      | -234 | -721 | -234 | -1189                     | 30.3  | 2294.2  |
| 45                                                   | 0    | -246 | -797 | -246                      | -1268 | 32.6  | 2536    | 0                      | -218 | -725 | -218 | -1161                     | 30.3  | 2306.9  |
| 50                                                   | 0    | -252 | -804 | -252                      | -1305 | 32.0  | 2548.8  | 0                      | -224 | -720 | -224 | -1177                     | 30.4  | 2318.7  |
| 55                                                   | 0    | -259 | -800 | -259                      | -1318 | 32.7  | 2543.6  | 0                      | -231 | -727 | -231 | -1189                     | 30.4  | 2313.9  |
| 60                                                   | 0    | -280 | -788 | -280                      | -1328 | 32.7  | 2443.8  | 0                      | -228 | -696 | -228 | -1152                     | 30.5  | 2214.7  |
| 65                                                   | 0    | -359 | -716 | -359                      | -1432 | 32.8  | 2276.3  | 0                      | -230 | -644 | -230 | -1104                     | 30.5  | 2049.2  |
| GRU IN SERVIZIO (SCARICA, CON VENTO DI PUNTA 72km/h) |      |      |      |                           |       |       |         |                        |      |      |      |                           |       |         |
|                                                      | R1   | R2   | R3   | R4                        | V     | H     | M       | R1                     | R2   | R3   | R4   | V                         | H     | M       |
|                                                      | [kN] | [kN] | [kN] | [kN]                      | [kN]  | [kN]  | [kNm]   | [kN]                   | [kN] | [kN] | [kN] | [kN]                      | [kN]  | [kNm]   |
| 35                                                   | -683 | -261 | 0    | -261                      | -1206 | -27.3 | -2173.0 | -628                   | -250 | 0    | -250 | -1128                     | -25   | -1988.3 |
| 40                                                   | -661 | -244 | 0    | -244                      | -1169 | -27.3 | -2166.8 | -628                   | -233 | 0    | -233 | -1092                     | -25.1 | -1991.9 |
| 45                                                   | -686 | -263 | 0    | -263                      | -1192 | -27.4 | -2119.2 | -610                   | -227 | 0    | -227 | -1064                     | -25.1 | -1941   |
| 50                                                   | -641 | -264 | 0    | -264                      | -1209 | -27.4 | -2038.6 | -535                   | -248 | 0    | -248 | -1081                     | -25.2 | -1861.5 |
| 55                                                   | -617 | -302 | 0    | -302                      | -1221 | -27.5 | -1963.3 | -560                   | -268 | 0    | -268 | -1082                     | -25.2 | -1781.9 |
| 60                                                   | -609 | -308 | 0    | -308                      | -1231 | -27.5 | -1918.7 | -547                   | -253 | 0    | -253 | -1053                     | -25.3 | -1740.5 |
| 65                                                   | -606 | -333 | -60  | -333                      | -1322 | -27.6 | -1737.9 | -497                   | -251 | -6   | -251 | -1005                     | -25.3 | -1582.4 |
| GRU IN FUORI SERVIZIO (CON VENTO DI CODA 151km/h)    |      |      |      |                           |       |       |         |                        |      |      |      |                           |       |         |
|                                                      | R1   | R2   | R3   | R4                        | V     | H     | M       | R1                     | R2   | R3   | R4   | V                         | H     | M       |
|                                                      | [kN] | [kN] | [kN] | [kN]                      | [kN]  | [kN]  | [kNm]   | [kN]                   | [kN] | [kN] | [kN] | [kN]                      | [kN]  | [kNm]   |
| 35                                                   | 2    | -304 | -601 | -501                      | -1205 | 107.1 | 1906    | 81                     | -282 | -482 | -282 | -1127                     | 97.2  | 1276    |
| 40                                                   | 0    | -282 | -605 | -292                      | -1188 | 107.3 | 1925.1  | -69                    | -273 | -476 | -273 | -1091                     | 97.3  | 1295.1  |
| 45                                                   | 0    | -283 | -626 | -283                      | -1192 | 107.5 | 1991.9  | -52                    | -266 | -479 | -266 | -1065                     | 97.7  | 1358.7  |
| 50                                                   | 0    | -275 | -658 | -275                      | -1208 | 107.8 | 2083.7  | -41                    | -270 | -498 | -270 | -1079                     | 97.9  | 1454.2  |
| 55                                                   | 0    | -267 | -685 | -267                      | -1220 | 108   | 2162.0  | -31                    | -273 | -515 | -273 | -1082                     | 98.1  | 1540.1  |
| 60                                                   | 0    | -263 | -706 | -263                      | -1232 | 108.2 | 2246.5  | -12                    | -263 | -514 | -263 | -1052                     | 98.3  | 1597.4  |
| 65                                                   | 0    | -284 | -765 | -284                      | -1333 | 108.4 | 2434.2  | 0                      | -223 | -559 | -223 | -1005                     | 98.6  | 1776.7  |

| CTT 181.B1 TS21                                      |      |                           |      | F4 - FP4 |       |       |         | Carro C45 (4.5x4.5 m) |      |                           |      |       |       |         |
|------------------------------------------------------|------|---------------------------|------|----------|-------|-------|---------|-----------------------|------|---------------------------|------|-------|-------|---------|
| NORMATIVA FEM                                        |      |                           |      |          |       |       |         |                       |      |                           |      |       |       |         |
| Altezza s.g.<br>32.8 m                               |      | Nr. 5 prolunghe TS21 22.6 |      |          |       |       |         | Altezza s.g.<br>27 m  |      | Nr. 4 prolunghe TS21 22.6 |      |       |       |         |
| GRU IN SERVIZIO (SENZA VENTO)                        |      |                           |      |          |       |       |         |                       |      |                           |      |       |       |         |
| Braccio                                              | R1   | R2                        | R3   | R4       | V     | H     | M       | R1                    | R2   | R3                        | R4   | V     | H     | M       |
| [m]                                                  | [kN] | [kN]                      | [kN] | [kN]     | [kN]  | [kN]  | [kNm]   | [kN]                  | [kN] | [kN]                      | [kN] | [kN]  | [kN]  | [kNm]   |
| 35                                                   | -24  | -267                      | -549 | -887     | -1147 | 5,8   | 1870,5  | -14                   | -267 | -520                      | -867 | -1068 | 5,8   | 1810,1  |
| 40                                                   | -21  | -278                      | -534 | -878     | -1111 | 6,8   | 1832,4  | -23                   | -27  | -518                      | -871 | -1083 | 5,8   | 1575,1  |
| 45                                                   | -26  | -283                      | -541 | -883     | -1133 | 5,8   | 1638,7  | -16                   | -264 | -512                      | -864 | -1058 | 5,8   | 1578,9  |
| 50                                                   | -46  | -279                      | -533 | -875     | -1099 | 5,8   | 1643,1  | -6                    | -255 | -504                      | -855 | -1020 | 5,8   | 1584,6  |
| 55                                                   | -20  | -278                      | -535 | -878     | -1111 | 5,8   | 1638,7  | -11                   | -258 | -506                      | -858 | -1033 | 5,8   | 1575,1  |
| 60                                                   | -27  | -268                      | -510 | -868     | -1073 | 5,8   | 1536,9  | -17                   | -249 | -481                      | -849 | -996  | 5,8   | 1476,4  |
| 65                                                   | -40  | -256                      | -472 | -856     | -1024 | 6,8   | 1374,6  | -43                   | -245 | -458                      | -849 | -987  | 5,8   | 1314,2  |
| GRU IN SERVIZIO (VENTO DI CODA 72km/h)               |      |                           |      |          |       |       |         |                       |      |                           |      |       |       |         |
|                                                      | R1   | R2                        | R3   | R4       | V     | H     | M       | R1                    | R2   | R3                        | R4   | V     | H     | M       |
|                                                      | [kN] | [kN]                      | [kN] | [kN]     | [kN]  | [kN]  | [kNm]   | [kN]                  | [kN] | [kN]                      | [kN] | [kN]  | [kN]  | [kNm]   |
| 35                                                   | 0    | -238                      | -670 | -238     | -1148 | 28    | 2131,9  | 0                     | -227 | -616                      | -227 | -1070 | 25,7  | 1960,1  |
| 40                                                   | 0    | -226                      | -660 | -226     | -1112 | 28    | 2100,1  | 0                     | -240 | -605                      | -240 | -1085 | 25,8  | 1926,1  |
| 45                                                   | 0    | -236                      | -661 | -236     | -1133 | 28,1  | 2103,3  | 0                     | -225 | -608                      | -225 | -1086 | 25,8  | 1928,3  |
| 50                                                   | 0    | -218                      | -665 | -218     | -1101 | 28,1  | 2116    | 0                     | -206 | -609                      | -206 | -1021 | 25,9  | 1837,8  |
| 55                                                   | 0    | -225                      | -663 | -225     | -1113 | 28,2  | 2109,7  | 0                     | -214 | -606                      | -214 | -1034 | 25,9  | 1928,3  |
| 60                                                   | 0    | -221                      | -631 | -221     | -1073 | 28,2  | 2007,8  | 0                     | -210 | -576                      | -210 | -996  | 26    | 1832,8  |
| 65                                                   | 0    | -222                      | -581 | -222     | -1025 | 28,3  | 1848,7  | 0                     | -236 | -526                      | -236 | -998  | 26    | 1673,7  |
| GRU IN SERVIZIO (SCARICA, CON VENTO DI PUNTA 72km/h) |      |                           |      |          |       |       |         |                       |      |                           |      |       |       |         |
|                                                      | R1   | R2                        | R3   | R4       | V     | H     | M       | R1                    | R2   | R3                        | R4   | V     | H     | M       |
|                                                      | [kN] | [kN]                      | [kN] | [kN]     | [kN]  | [kN]  | [kNm]   | [kN]                  | [kN] | [kN]                      | [kN] | [kN]  | [kN]  | [kNm]   |
| 35                                                   | -579 | -236                      | 0    | -236     | -1049 | 22,8  | -1842,8 | -537                  | -218 | 0                         | -218 | -973  | -20,5 | -1708,7 |
| 40                                                   | -577 | -218                      | 0    | -218     | -1013 | -22,8 | -1836   | -554                  | -228 | 0                         | -228 | -886  | -20,6 | -1699,2 |
| 45                                                   | -561 | -238                      | 0    | -238     | -1037 | -22,9 | -1785,1 | -518                  | -220 | 0                         | -220 | -958  | -20,6 | -1646,3 |
| 50                                                   | -536 | -233                      | 0    | -233     | -1002 | -22,9 | -1706,3 | -483                  | -216 | 0                         | -216 | -825  | -20,7 | -1568,7 |
| 55                                                   | -512 | -251                      | 0    | -251     | -1014 | -23   | -1629,2 | -469                  | -234 | 0                         | -234 | -837  | -20,7 | -1492,8 |
| 60                                                   | -487 | -240                      | 0    | -240     | -977  | -23   | -1581,4 | -454                  | -222 | 0                         | -222 | -898  | -20,8 | -1444,5 |
| 65                                                   | -453 | -232                      | 0    | -232     | -928  | -23,1 | -1406,4 | -426                  | -225 | -25                       | -225 | -901  | -20,8 | -1278   |
| GRU FUORI SERVIZIO (CON VENTO DI CODA 151km/h)       |      |                           |      |          |       |       |         |                       |      |                           |      |       |       |         |
|                                                      | R1   | R2                        | R3   | R4       | V     | H     | M       | R1                    | R2   | R3                        | R4   | V     | H     | M       |
|                                                      | [kN] | [kN]                      | [kN] | [kN]     | [kN]  | [kN]  | [kNm]   | [kN]                  | [kN] | [kN]                      | [kN] | [kN]  | [kN]  | [kNm]   |
| 35                                                   | -149 | -262                      | -378 | -262     | -1048 | 87,4  | 710,1   | -207                  | -243 | -279                      | -243 | -972  | 77,5  | 229,1   |
| 40                                                   | -138 | -253                      | -366 | -253     | -1013 | 87,6  | 736     | -208                  | -246 | -285                      | -246 | -985  | 77,7  | 245     |
| 45                                                   | -134 | -259                      | -384 | -259     | -1036 | 87,8  | 796,5   | -192                  | -239 | -287                      | -239 | -967  | 78    | 302,3   |
| 50                                                   | -111 | -250                      | -390 | -250     | -1001 | 88    | 887,8   | -170                  | -231 | -292                      | -231 | -924  | 78,2  | 388,2   |
| 55                                                   | -101 | -253                      | -406 | -253     | -1013 | 88,3  | 970,5   | -166                  | -234 | -308                      | -234 | -936  | 78,4  | 470,9   |
| 60                                                   | -83  | -244                      | -405 | -244     | -976  | 88,5  | 1024,8  | -142                  | -224 | -307                      | -224 | -897  | 78,6  | 525     |
| 65                                                   | -43  | -232                      | -421 | -232     | -928  | 88,7  | 1202,8  | -115                  | -225 | -335                      | -225 | -908  | 78,8  | 700     |

| CTT 181/B1 TS21                                      |      |      |      | P4 - FP4                  |       |       |         | Carro C45 (4.5x4.5 m)  |      |      |      |                           |       |         |
|------------------------------------------------------|------|------|------|---------------------------|-------|-------|---------|------------------------|------|------|------|---------------------------|-------|---------|
| NORMATIVA FEM                                        |      |      |      |                           |       |       |         |                        |      |      |      |                           |       |         |
| Altezza s.g.<br>21.1 m                               |      |      |      | Nr. 3 prolunghe TS21 22.6 |       |       |         | Altezza s.g.<br>15.2 m |      |      |      | Nr. 2 prolunghe TS21 22.6 |       |         |
| GRU IN SERVIZIO (SENZA VENTO)                        |      |      |      |                           |       |       |         |                        |      |      |      |                           |       |         |
| Braccio                                              | R1   | R2   | R3   | R4                        | V     | H     | M       | R1                     | R2   | R3   | R4   | V                         | H     | M       |
| [m]                                                  | [kN] | [kN] | [kN] | [kN]                      | [kN]  | [kN]  | [kNm]   | [kN]                   | [kN] | [kN] | [kN] | [kN]                      | [kN]  | [kNm]   |
| 35                                                   | -16  | -260 | -605 | -260                      | -1041 | 5,8   | 1556    | -16                    | -254 | -491 | -254 | -1016                     | 5,8   | 1511,4  |
| 40                                                   | -12  | -251 | -490 | -251                      | -1004 | 5,8   | 1521    | -26                    | -267 | -488 | -267 | -1028                     | 5,8   | 1470,1  |
| 45                                                   | -14  | -257 | -496 | -257                      | -1028 | 5,8   | 1521    | -14                    | -250 | -482 | -250 | -1000                     | 5,8   | 1476,4  |
| 50                                                   | -8   | -248 | -489 | -248                      | -993  | 5,9   | 1530,5  | -22                    | -254 | -487 | -254 | -1017                     | 5,8   | 1479,8  |
| 55                                                   | -13  | -252 | -490 | -252                      | -1007 | 5,6   | 1517,8  | -14                    | -248 | -476 | -248 | -990                      | 5,8   | 1470,1  |
| 60                                                   | -19  | -242 | -465 | -242                      | -960  | 5,0   | 1419,2  | 19                     | -235 | -451 | -235 | -940                      | 5,6   | 1374,8  |
| 65                                                   | -44  | -243 | -441 | -243                      | -971  | 5,8   | 1253,2  | -45                    | -236 | -427 | -236 | -944                      | 5,8   | 1215,5  |
| GRU IN SERVIZIO (VENTO DI CODA 72KM/H)               |      |      |      |                           |       |       |         |                        |      |      |      |                           |       |         |
| R1                                                   | R2   | R3   | R4   | V                         | H     | M     | R1      | R2                     | R3   | R4   | V    | H                         | M     |         |
| [kN]                                                 | [kN] | [kN] | [kN] | [kN]                      | [kN]  | [kNm] | [kN]    | [kN]                   | [kN] | [kN] | [kN] | [kN]                      | [kNm] |         |
| 35                                                   | 0    | -237 | -566 | -237                      | -1042 | 23,5  | 1807,4  | 0                      | -246 | -526 | -246 | -1016                     | 21,2  | 1573,7  |
| 40                                                   | 0    | -224 | -557 | -224                      | -1005 | 23,5  | 1772,4  | 0                      | -257 | -515 | -257 | -1029                     | 21,3  | 1539,7  |
| 45                                                   | 0    | -235 | -558 | -235                      | -1028 | 23,6  | 1775,5  | 0                      | -242 | -517 | -242 | -1001                     | 21,3  | 1545,1  |
| 50                                                   | 0    | -217 | -560 | -217                      | -994  | 23,6  | 1781,9  | 0                      | -249 | -519 | -249 | -1017                     | 21,4  | 1651,4  |
| 55                                                   | 0    | -225 | -558 | -225                      | -1008 | 23,7  | 1775,5  | 0                      | -232 | -516 | -232 | -990                      | 21,4  | 1641,9  |
| 60                                                   | 0    | -221 | -527 | -221                      | -969  | 23,7  | 1676,9  | 0                      | -228 | -485 | -228 | -941                      | 21,5  | 1543,3  |
| 65                                                   | 9    | -243 | -492 | -243                      | -971  | 23,8  | 1584,2  | -17                    | -236 | -454 | -236 | -943                      | 21,5  | 1390,5  |
| GRU IN SERVIZIO (SCARICA, CON VENTO DI PUNTA 72KM/H) |      |      |      |                           |       |       |         |                        |      |      |      |                           |       |         |
| R1                                                   | R2   | R3   | R4   | V                         | H     | M     | R1      | R2                     | R3   | R4   | V    | H                         | M     |         |
| [kN]                                                 | [kN] | [kN] | [kN] | [kN]                      | [kN]  | [kNm] | [kN]    | [kN]                   | [kN] | [kN] | [kN] | [kN]                      | [kNm] |         |
| 35                                                   | -501 | -222 | 0    | -222                      | -945  | -18,3 | -1594,2 | -471                   | -223 | 0    | -223 | -917                      | -16,1 | -1498,7 |
| 40                                                   | -496 | -205 | 0    | -205                      | -909  | -18,3 | -1587,8 | -469                   | -232 | 0    | -232 | -932                      | -16,1 | -1489,2 |
| 45                                                   | -462 | -225 | 0    | -225                      | -932  | -18,4 | -1553,7 | -452                   | -226 | 0    | -226 | -904                      | -16,2 | -1438,3 |
| 50                                                   | -457 | -220 | 0    | -220                      | -897  | -18,4 | -1454,2 | -443                   | -230 | -16  | -230 | -919                      | -16,2 | -1359,7 |
| 55                                                   | -444 | -227 | -10  | -227                      | -908  | -18,5 | -1391   | -422                   | -220 | -19  | -220 | -881                      | -16,3 | -1282,3 |
| 60                                                   | -427 | -218 | -3   | -218                      | -871  | -18,5 | -1393,2 | -405                   | -211 | -16  | -211 | -843                      | -16,3 | -1237,8 |
| 65                                                   | -401 | -219 | -86  | -219                      | -873  | -18,6 | -1161,4 | -379                   | -211 | -11  | -211 | -845                      | -16,4 | -1066   |
| GRU IN FUORI SERVIZIO (CON VENTO DI CODA 151KM/H)    |      |      |      |                           |       |       |         |                        |      |      |      |                           |       |         |
| R1                                                   | R2   | R3   | R4   | V                         | H     | M     | R1      | R2                     | R3   | R4   | V    | H                         | M     |         |
| [kN]                                                 | [kN] | [kN] | [kN] | [kN]                      | [kN]  | [kNm] | [kN]    | [kN]                   | [kN] | [kN] | [kN] | [kN]                      | [kNm] |         |
| 35                                                   | -267 | -236 | -205 | -236                      | -944  | 67,7  | -197,3  | -338                   | -229 | -121 | -229 | -917                      | 50,8  | -690,5  |
| 40                                                   | -258 | -227 | -198 | -227                      | -908  | 67,9  | -164,5  | -339                   | -233 | -126 | -233 | -931                      | 51    | -877,8  |
| 45                                                   | -259 | -233 | -218 | -233                      | -932  | 68,1  | -127,3  | -324                   | -228 | -128 | -228 | -904                      | 51,1  | -623,7  |
| 50                                                   | -231 | -224 | -218 | -224                      | -907  | 68,3  | -114    | -315                   | -230 | -145 | -230 | -920                      | 51,3  | -540,8  |
| 55                                                   | -221 | -227 | -233 | -227                      | -908  | 68,5  | 38,2    | -293                   | -220 | -147 | -220 | -880                      | 51,5  | -464,6  |
| 60                                                   | -204 | -218 | -251 | -218                      | -871  | 68,7  | 85,9    | -276                   | -211 | -145 | -211 | -843                      | 51,6  | -416,8  |
| 65                                                   | -178 | -218 | -259 | -218                      | -873  | 69    | 267,7   | -251                   | -211 | -172 | -211 | -845                      | 51,8  | -251,4  |

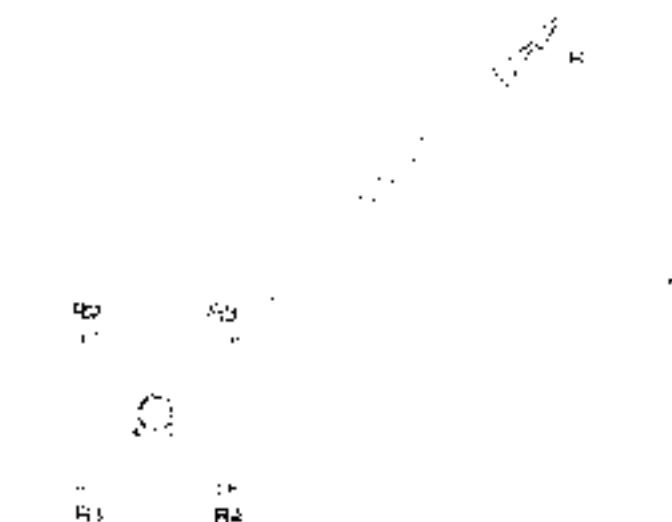
## Sistema unità di misura americana

| CTT 181/B1 TS21                                              |         |        |         | FPA                                                            |         | Undercarriage C45 (15x15 ft) |          |  |  |
|--------------------------------------------------------------|---------|--------|---------|----------------------------------------------------------------|---------|------------------------------|----------|--|--|
| FEM STANDARD                                                 |         |        |         |                                                                |         |                              |          |  |  |
| Hook height<br>156 ft                                        |         |        |         | No. 7 tower sections TS21 22.6 + No. 1 tower section TS21 22.3 |         |                              |          |  |  |
| IN SERVICE CRANE (NO WIND)                                   |         |        |         |                                                                |         |                              |          |  |  |
| JB                                                           | R1      | R2     | R3      | R4                                                             | V       | H                            | M        |  |  |
| (ft)                                                         | (lbs)   | (lbs)  | (lbs)   | (lbs)                                                          | (lbs)   | (lbs)                        | (lb-ft)  |  |  |
| 115                                                          | -11230  | -76647 | -142280 | -76647                                                         | -306812 | 1304                         | 1368248  |  |  |
| 131                                                          | -13261  | -77548 | -141830 | -77548                                                         | -310183 | 1304                         | 1342433  |  |  |
| 148                                                          | -14161  | -78670 | -143404 | -78670                                                         | -314904 | 1304                         | 1349440  |  |  |
| 164                                                          | -17532  | -82491 | -147450 | -82491                                                         | -328963 | 1304                         | 1356620  |  |  |
| 180                                                          | -16931  | -83165 | -147800 | -83165                                                         | -332861 | 1304                         | 1351800  |  |  |
| 197                                                          | -25524  | -86537 | -147674 | -86537                                                         | -346372 | 1304                         | 1274355  |  |  |
| 213                                                          | -34615  | -89683 | -144528 | -89683                                                         | -358509 | 1304                         | 1117843  |  |  |
| IN SERVICE CRANE (TALL WIND 45 MPH)                          |         |        |         |                                                                |         |                              |          |  |  |
| R1                                                           | R2      | R3     | R4      | V                                                              | H       | M                            |          |  |  |
| (lbs)                                                        | (lbs)   | (lbs)  | (lbs)   | (lbs)                                                          | (lbs)   | (lb-ft)                      |          |  |  |
| 115                                                          | 0       | -58890 | -189257 | -58890                                                         | -367037 | 7552                         | 1978071  |  |  |
| 131                                                          | 0       | -41812 | -185760 | -51812                                                         | -310408 | 7888                         | 1930258  |  |  |
| 148                                                          | 0       | -63610 | -187908 | -63610                                                         | -345128 | 7575                         | 1561983  |  |  |
| 164                                                          | 0       | -70578 | -189032 | -70578                                                         | -337183 | 7575                         | 1973711  |  |  |
| 180                                                          | 0       | -71927 | -189032 | -71927                                                         | -332885 | 7587                         | 1973711  |  |  |
| 197                                                          | 0       | -82491 | -181615 | -82491                                                         | -348598 | 7897                         | 1806267  |  |  |
| 213                                                          | -4720   | -89063 | -174422 | -89063                                                         | -358509 | 7820                         | 1771914  |  |  |
| IN SERVICE CRANE (UNLOADED, WIND BLOWING AT JB POINT 45 MPH) |         |        |         |                                                                |         |                              |          |  |  |
| R1                                                           | R2      | R3     | R4      | V                                                              | H       | M                            |          |  |  |
| (lbs)                                                        | (lbs)   | (lbs)  | (lbs)   | (lbs)                                                          | (lbs)   | (lb-ft)                      |          |  |  |
| 115                                                          | -160485 | -62466 | 0       | -62485                                                         | -285459 | -6383                        | -1675653 |  |  |
| 131                                                          | -160037 | -64284 | 0       | -64284                                                         | -288906 | -6383                        | -1671016 |  |  |
| 148                                                          | -156890 | -63330 | 0       | -63330                                                         | -293550 | -6406                        | -1638121 |  |  |
| 164                                                          | -152819 | -77096 | -1349   | -77096                                                         | -306161 | -6406                        | -1579485 |  |  |
| 180                                                          | -150595 | -77771 | -4720   | -77771                                                         | -310858 | -6428                        | -1523135 |  |  |
| 197                                                          | -152619 | -81142 | -8890   | -81142                                                         | -324794 | -6428                        | -1490314 |  |  |
| 213                                                          | -149023 | -84064 | -18330  | -84064                                                         | -335482 | -6451                        | -1384180 |  |  |
| OUT-OF-SERVICE CRANE (TALL WIND 94 MPH)                      |         |        |         |                                                                |         |                              |          |  |  |
| R1                                                           | R2      | R3     | R4      | V                                                              | H       | M                            |          |  |  |
| (lbs)                                                        | (lbs)   | (lbs)  | (lbs)   | (lbs)                                                          | (lbs)   | (lb-ft)                      |          |  |  |
| 115                                                          | 0       | -87385 | -158688 | -87385                                                         | -285459 | 25174                        | 1656820  |  |  |
| 131                                                          | 0       | -64060 | -160486 | -64060                                                         | -288506 | 25219                        | 1673883  |  |  |
| 148                                                          | 0       | -64060 | -185431 | -64060                                                         | -293550 | 25287                        | 1727292  |  |  |
| 164                                                          | 0       | -67881 | -172624 | -67881                                                         | -306885 | 25332                        | 1808449  |  |  |
| 180                                                          | 0       | -65856 | -179367 | -65856                                                         | -311083 | 25377                        | 1672812  |  |  |
| 197                                                          | 0       | -70578 | -163638 | -70578                                                         | -324794 | 25422                        | 1917435  |  |  |
| 213                                                          | 0       | -68679 | -197124 | -68679                                                         | -336487 | 25467                        | 2038205  |  |  |

| CTT 181/B1 TS21 |                                                               |        |         | F4 - FPM |                                |       |          | Undercarriage C45 (15x15 ft) |                       |         |        |         |                                |          |
|-----------------|---------------------------------------------------------------|--------|---------|----------|--------------------------------|-------|----------|------------------------------|-----------------------|---------|--------|---------|--------------------------------|----------|
| FEM STANDARD    |                                                               |        |         |          |                                |       |          |                              |                       |         |        |         |                                |          |
| JIB             | Hook height<br>147 ft                                         |        |         |          | No. 7 tower sections TS21 22.6 |       |          |                              | Hook height<br>127 ft |         |        |         | No. 5 tower sections TS21 22.6 |          |
|                 | IN SERVICE CRANE (NO WIND)                                    |        |         |          |                                |       |          |                              |                       |         |        |         |                                |          |
| JIB             | R1                                                            | R2     | R3      | R4       | V                              | H     | M        | R1                           | R2                    | R3      | R4     | V       | H                              | M        |
| (ft)            | (lbs)                                                         | (lbs)  | (lbs)   | (lbs)    | (lbs)                          | (lbs) | (lbs-ft) | (lbs)                        | (lbs)                 | (lbs)   | (lbs)  | (lbs)   | (lbs)                          | (lbs-ft) |
| 115             | -6991                                                         | -73050 | -137110 | -73050   | -282202                        | 1304  | 1337713  | -7417                        | -68750                | -130142 | -68750 | -275119 | 1304                           | 1281437  |
| 131             | -8317                                                         | -74026 | -133063 | -71026   | -264305                        | 1304  | 1311888  | -8743                        | -66767                | -126771 | -66767 | -267028 | 1304                           | 1252262  |
| 148             | -9216                                                         | -72376 | -135312 | -72376   | -268360                        | 1304  | 1318618  | -9445                        | -65152                | -125422 | -65152 | -260734 | 1304                           | 1257808  |
| 164             | -9890                                                         | -73275 | -136661 | -73275   | -263101                        | 1304  | 1323625  | -5394                        | -65053                | -125171 | -65053 | -264330 | 1304                           | 1267348  |
| 180             | -10768                                                        | -73650 | -137110 | -73650   | -265736                        | 1304  | 1318879  | -6518                        | -66757                | -127220 | -66757 | -267252 | 1304                           | 1250330  |
| 197             | -15030                                                        | -74624 | -133063 | -74624   | -268271                        | 1304  | 1241535  | -7867                        | -64734                | -121376 | -64734 | -258711 | 1304                           | 1168165  |
| 213             | -25972                                                        | -80468 | -135739 | -80468   | -321647                        | 1304  | 1114748  | -17014                       | -62037                | -112835 | -62037 | -247582 | 1304                           | 1053119  |
| JIB             | IN SERVICE CRANE (TAIL WIND 45 MPH)                           |        |         |          |                                |       |          |                              |                       |         |        |         |                                |          |
|                 | R1                                                            | R2     | R3      | R4       | V                              | H     | M        | R1                           | R2                    | R3      | R4     | V       | H                              | M        |
|                 | (lbs)                                                         | (lbs)  | (lbs)   | (lbs)    | (lbs)                          | (lbs) | (lbs-ft) | (lbs)                        | (lbs)                 | (lbs)   | (lbs)  | (lbs)   | (lbs)                          | (lbs-ft) |
| 115             | 0                                                             | -55968 | -180481 | -55968   | -232427                        | 7305  | 1881840  | 0                            | -58294                | -164757 | -55294 | -275344 | 5781                           | 1720266  |
| 131             | 0                                                             | -53271 | -178218 | -53271   | -244580                        | 7305  | 1899725  | 0                            | -52506                | -163090 | -52506 | -267252 | 5811                           | 1682110  |
| 148             | 0                                                             | -55254 | -179142 | -55254   | -237720                        | 7328  | 1870452  | 0                            | -49006                | -162359 | -49006 | -260589 | 5871                           | 1701477  |
| 164             | 0                                                             | -55542 | -180041 | -55542   | -235328                        | 7328  | 1878850  | 0                            | -50348                | -160584 | -50348 | -258220 | 5833                           | 1710518  |
| 180             | 0                                                             | -58215 | -179917 | -58215   | -246248                        | 7350  | 1877530  | 0                            | -51822                | -163408 | -51822 | -267252 | 5853                           | 1706198  |
| 197             | 0                                                             | -42835 | -172524 | -42835   | -268485                        | 7350  | 1803188  | 0                            | -51348                | -155440 | -51348 | -258009 | 5858                           | 1633473  |
| 213             | 0                                                             | -80468 | -180036 | -80468   | -321872                        | 7372  | 1680330  | 0                            | -51887                | -144732 | -51887 | -248147 | 5888                           | 1511400  |
| JIB             | IN SERVICE CRANE (UNLOADED, WIND BLOWING AT JIB POINT 45 MPH) |        |         |          |                                |       |          |                              |                       |         |        |         |                                |          |
|                 | R1                                                            | R2     | R3      | R4       | V                              | H     | M        | R1                           | R2                    | R3      | R4     | V       | H                              | M        |
|                 | (lbs)                                                         | (lbs)  | (lbs)   | (lbs)    | (lbs)                          | (lbs) | (lbs-ft) | (lbs)                        | (lbs)                 | (lbs)   | (lbs)  | (lbs)   | (lbs)                          | (lbs-ft) |
| 115             | -153518                                                       | -58855 | 0       | -58855   | -270849                        | -6136 | -1603338 | -141155                      | -56155                | 0       | -56155 | -253541 | -5615                          | -1473866 |
| 131             | -153088                                                       | -54844 | 0       | -54844   | -262757                        | -6136 | -1588216 | -140306                      | -52072                | 0       | -52072 | -245450 | -5642                          | -1469146 |
| 148             | -149887                                                       | -52115 | 0       | -52115   | -267827                        | -6159 | -1563037 | -137110                      | -51023                | 0       | -51023 | -233158 | -5642                          | -1451604 |
| 164             | -144075                                                       | -43835 | 0       | -43835   | -271748                        | -6159 | -1504327 | -131491                      | -55743                | 0       | -55743 | -242877 | -5684                          | -1372868 |
| 180             | -136683                                                       | -57881 | 0       | -57881   | -274445                        | -6181 | -1448052 | -125872                      | -53780                | 0       | -53780 | -245450 | -5664                          | -1314253 |
| 197             | -136888                                                       | -68229 | 1348    | -68229   | -278850                        | -6181 | -1415156 | -122560                      | -58867                | 0       | -58867 | -239881 | -5667                          | -1283723 |
| 213             | -136211                                                       | -74649 | -13485  | -74649   | -299394                        | -6204 | -1281437 | -117171                      | -58417                | -1348   | -58417 | -235894 | -5667                          | -1152364 |
| JIB             | OUT OF SERVICE CRANE (TAIL WIND 54 MPH)                       |        |         |          |                                |       |          |                              |                       |         |        |         |                                |          |
|                 | R1                                                            | R2     | R3      | R4       | V                              | H     | M        | R1                           | R2                    | R3      | R4     | V       | H                              | M        |
|                 | (lbs)                                                         | (lbs)  | (lbs)   | (lbs)    | (lbs)                          | (lbs) | (lbs-ft) | (lbs)                        | (lbs)                 | (lbs)   | (lbs)  | (lbs)   | (lbs)                          | (lbs-ft) |
| 115             | -450                                                          | -61556 | -182067 | -61556   | -270849                        | 24073 | 1405789  | -18206                       | -61385                | -108339 | -61385 | -233317 | 21945                          | 941127   |
| 131             | 0                                                             | -63385 | -135886 | -63385   | -262757                        | 24118 | 1419877  | -16503                       | -61362                | -108961 | -61362 | -245225 | 21815                          | 955214   |
| 148             | 0                                                             | -63616 | -140708 | -63616   | -267827                        | 24183 | 1465145  | -11698                       | -59789                | -107875 | -59789 | -238831 | 21960                          | 1002121  |
| 164             | 0                                                             | 61812  | 147820  | 61812    | -271528                        | 24200 | 1544229  | 9216                         | -60680                | -111308 | -60680 | -242528 | 22005                          | 1072580  |
| 180             | 0                                                             | -60014 | -154193 | -60014   | -271220                        | 24275 | 1608945  | -8968                        | -61362                | -115757 | -61362 | -245450 | 22050                          | 1135918  |
| 197             | 0                                                             | -59115 | -158888 | -59115   | -276817                        | 24320 | 1658329  | -2097                        | -59115                | -115532 | -59115 | -236488 | 22085                          | 1178178  |
| 213             | 0                                                             | -62834 | -171950 | -62834   | -285619                        | 24388 | 1758388  | 0                            | -59124                | -125647 | -59124 | -225894 | 22162                          | 1311832  |

| CTT 181/B1 TS21                                               |         |        |         | F4 - FP4                      |         |       |          | Undercarriage C45 (15x15 ft) |        |         |        |                               |       |          |  |
|---------------------------------------------------------------|---------|--------|---------|-------------------------------|---------|-------|----------|------------------------------|--------|---------|--------|-------------------------------|-------|----------|--|
| FEM STANDARD                                                  |         |        |         |                               |         |       |          |                              |        |         |        |                               |       |          |  |
| Hook height<br>108 ft                                         |         |        |         | No. 5 lower sections TS21 226 |         |       |          | Hook height<br>89 ft         |        |         |        | No. 4 lower sections TS21 226 |       |          |  |
| IN SERVICE CRANE (NO WIND)                                    |         |        |         |                               |         |       |          |                              |        |         |        |                               |       |          |  |
| Job                                                           | R1      | R2     | R3      | R4                            | V       | H     | M        | R1                           | R2     | R3      | R4     | V                             | H     | M        |  |
| (ft)                                                          | (m)     | (m)    | (m)     | (m)                           | (m)     | (m)   | (kN.m)   | (m)                          | (m)    | (m)     | (m)    | (m)                           | (m)   | (kN.ft)  |  |
| 115                                                           | -5384   | -6240  | -12038  | -6240                         | -257812 | 1304  | 1292094  | -3147                        | -60014 | -118881 | -60014 | -240055                       | 1304  | 1187545  |  |
| 131                                                           | -1720   | -6240  | -12038  | -6240                         | -249720 | 1304  | 1209893  | -5170                        | -60913 | -116431 | -60913 | -243427                       | 1304  | 1161731  |  |
| 148                                                           | -5944   | -63610 | -121601 | -63610                        | -254855 | 1304  | 1206040  | -3596                        | -62030 | -115083 | -62030 | -237268                       | 1304  | 1164091  |  |
| 164                                                           | -3896   | -61812 | -118003 | -61812                        | -247023 | 1304  | 1213000  | -1349                        | -57317 | -113284 | -57317 | -235289                       | 1304  | 1165736  |  |
| 180                                                           | -4495   | -62483 | -120382 | -62483                        | -248720 | 1304  | 1206640  | -2472                        | -57891 | -113734 | -57891 | -232188                       | 1304  | 1161731  |  |
| 197                                                           | -6060   | -62230 | -114833 | -62230                        | -241179 | 1304  | 1139558  | -3621                        | -59285 | -106115 | -59285 | -223872                       | 1304  | 1089334  |  |
| 213                                                           | -8001   | -57511 | -106062 | -57511                        | -230155 | 1304  | 1013880  | -9035                        | -55059 | -102495 | -55059 | -224089                       | 1304  | 988301   |  |
| IN SERVICE CRANE (TALL WIND 45 MPH)                           |         |        |         |                               |         |       |          |                              |        |         |        |                               |       |          |  |
|                                                               | R1      | R2     | R3      | R4                            | V       | H     | M        | R1                           | R2     | R3      | R4     | V                             | H     | M        |  |
|                                                               | (m)     | (m)    | (m)     | (m)                           | (m)     | (m)   | (kN.m)   | (m)                          | (m)    | (m)     | (m)    | (m)                           | (m)   | (kN.m)   |  |
| 115                                                           | 0       | -53720 | -150580 | -63120                        | -258007 | 6254  | 1572404  | 0                            | -51023 | -138459 | -51023 | -240505                       | 5777  | 1445591  |  |
| 131                                                           | 0       | -50798 | -148348 | -50798                        | -248945 | 6284  | 1548850  | 0                            | -53945 | -136983 | -53945 | -243875                       | 5799  | 1419877  |  |
| 148                                                           | 0       | -59046 | -148573 | -53046                        | -254885 | 6315  | 1551310  | 0                            | -62573 | -137211 | -62573 | -237358                       | 5799  | 1422287  |  |
| 164                                                           | 0       | -49000 | -149472 | -49000                        | -247472 | 6316  | 1560677  | 0                            | -48303 | -138835 | -48303 | -239491                       | 5822  | 1428244  |  |
| 180                                                           | 0       | -61673 | -148523 | -62573                        | -250170 | 6339  | 1526030  | 0                            | -48101 | -136211 | -48101 | -232413                       | 5822  | 1422237  |  |
| 197                                                           | 0       | -49674 | -141830 | -49674                        | -241179 | 6339  | 1490873  | 0                            | -47202 | -129458 | -47202 | -223672                       | 5844  | 1351800  |  |
| 213                                                           | 0       | -48820 | -130582 | -48820                        | -230060 | 6361  | 1383527  | 0                            | -53046 | -118239 | -53046 | -224321                       | 5844  | 1234454  |  |
| IN SERVICE CRANE (UNLOADED, WIND BLOWING AT JOB POINT 45 MPH) |         |        |         |                               |         |       |          |                              |        |         |        |                               |       |          |  |
|                                                               | R1      | R2     | R3      | R4                            | V       | H     | M        | R1                           | R2     | R3      | R4     | V                             | H     | M        |  |
|                                                               | (m)     | (m)    | (m)     | (m)                           | (m)     | (m)   | (kN.m)   | (m)                          | (m)    | (m)     | (m)    | (m)                           | (m)   | (kN.m)   |  |
| 115                                                           | -130442 | -52827 | 0       | -58827                        | -235794 | -5125 | -1358891 | -120702                      | -48000 | 0       | -48000 | -218702                       | -4800 | -1280289 |  |
| 131                                                           | -129883 | -49000 | 0       | -49000                        | -227893 | -5185 | -1354150 | -120028                      | -50786 | 0       | -50786 | -221624                       | -4830 | -1253282 |  |
| 148                                                           | -128036 | -53485 | 0       | -53485                        | -230067 | -5147 | -1318818 | -116431                      | -49480 | 0       | -49480 | -215300                       | -4830 | -1215720 |  |
| 164                                                           | -120477 | -52372 | 0       | -52372                        | -225220 | -5147 | -1257908 | -110812                      | -48550 | 0       | -48550 | -207913                       | -4663 | -1157010 |  |
| 180                                                           | -115083 | -56417 | 0       | -56417                        | -227917 | -5170 | -1201533 | -105417                      | -52596 | 0       | -52596 | -210610                       | -4663 | -1100861 |  |
| 197                                                           | -111711 | -53945 | 0       | -53945                        | -219601 | -5170 | -1166377 | -102046                      | -49899 | 0       | -49899 | -201844                       | -4675 | -1065479 |  |
| 213                                                           | -101821 | -52147 | -2472   | -52147                        | -207637 | -5192 | -1037304 | -95752                       | -50573 | -6619   | -50573 | -202518                       | -4675 | -911127  |  |
| OUT-OF-SERVICE CRANE (TALL WIND 94 MPH)                       |         |        |         |                               |         |       |          |                              |        |         |        |                               |       |          |  |
|                                                               | R1      | R2     | R3      | R4                            | V       | H     | M        | R1                           | R2     | R3      | R4     | V                             | H     | M        |  |
|                                                               | (m)     | (m)    | (m)     | (m)                           | (m)     | (m)   | (kN.m)   | (m)                          | (m)    | (m)     | (m)    | (m)                           | (m)   | (kN.m)   |  |
| 115                                                           | -33491  | -53820 | -64380  | -64380                        | -230560 | 19945 | 5300379  | -42288                       | -54619 | -62711  | -54619 | -218477                       | 17420 | 168875   |  |
| 131                                                           | -11018  | -52867 | -62540  | -62540                        | -227893 | 19890 | 542107   | -46752                       | -55284 | -64080  | -55284 | -221369                       | 17465 | 180702   |  |
| 148                                                           | -30119  | -56716 | -66312  | -66312                        | -233862 | 19739 | 586729   | -43166                       | -53720 | -64509  | -53720 | -219108                       | 17532 | 227884   |  |
| 164                                                           | -24850  | -58193 | -67661  | -67661                        | -224905 | 19790 | 654806   | -38211                       | -51922 | -65630  | -51922 | -207883                       | 17577 | 280321   |  |
| 180                                                           | -22702  | -56857 | -61257  | -60867                        | -227606 | 19847 | 715802   | -35868                       | -52586 | -64259  | -62586 | -210385                       | 17622 | 347917   |  |
| 197                                                           | -18256  | -54944 | -61032  | -54644                        | -218376 | 19899 | 755704   | -31917                       | -50349 | -69005  | -50349 | -201619                       | 17667 | 387219   |  |
| 213                                                           | -8855   | -52147 | -64628  | -62147                        | -208887 | 19837 | 887137   | -25849                       | -50573 | -75298  | -50573 | -202234                       | 17712 | 516262   |  |

| CTT 181/B1 TS21                                              |         |        |         |        |         |       |         | F4 - FP4                                            |        |         |        | Undercarriage C45 (15x15 ft) |       |          |  |
|--------------------------------------------------------------|---------|--------|---------|--------|---------|-------|---------|-----------------------------------------------------|--------|---------|--------|------------------------------|-------|----------|--|
| FEM STANDARD                                                 |         |        |         |        |         |       |         |                                                     |        |         |        |                              |       |          |  |
| Hook height 69 ft<br>No. 3 lower sections TS21 22.6          |         |        |         |        |         |       |         | Hook height 50 ft<br>No. 2 lower sections TS21 22.6 |        |         |        |                              |       |          |  |
| IN SERVICE CRANE (NO WIND)                                   |         |        |         |        |         |       |         |                                                     |        |         |        |                              |       |          |  |
| JIB                                                          | R1      | R2     | R3      | R4     | V       | H     | M       | R1                                                  | R2     | R3      | R4     | V                            | H     | M        |  |
| [ft]                                                         | [kN]    | [kN]   | [kN]    | [kN]   | [kN]    | [kN]  | [kN·ft] | [kN]                                                | [kN]   | [kN]    | [kN]   | [kN]                         | [kN]  | [kN·ft]  |  |
| 115                                                          | -3596   | -58440 | -113509 | -55440 | -233286 | 1304  | 7117043 | -3596                                               | -57092 | -110369 | -57092 | -228149                      | 1304  | 7114793  |  |
| 131                                                          | -2897   | -59417 | -110138 | -56415 | -225070 | 1304  | 7127423 | -2844                                               | -57765 | -109589 | -57765 | -234054                      | 1304  | 7094287  |  |
| 148                                                          | -4046   | -57768 | -111486 | -57768 | -231064 | 1304  | 7121629 | -4046                                               | -58193 | -109339 | -58193 | -224771                      | 1304  | 7089394  |  |
| 164                                                          | -1738   | -65743 | -109913 | -55743 | -223197 | 1304  | 7128836 | -1845                                               | -57092 | -109483 | -57092 | -228592                      | 1304  | 7091294  |  |
| 180                                                          | -2322   | -58942 | -110138 | -55942 | -226341 | 1304  | 7119469 | -3147                                               | -58089 | -109991 | -58089 | -220278                      | 1304  | 7084287  |  |
| 197                                                          | -4271   | -54394 | -104518 | -54394 | -217528 | 1304  | 7049745 | -4271                                               | -62821 | -101372 | -62821 | -211284                      | 1304  | 7013880  |  |
| 213                                                          | -4890   | -54519 | -99124  | -54519 | -219252 | 1304  | 691586  | -10115                                              | -53046 | -85877  | -53046 | -212183                      | 1304  | 689504   |  |
| IN SERVICE CRANE (TALL WIND 45 MPH)                          |         |        |         |        |         |       |         |                                                     |        |         |        |                              |       |          |  |
|                                                              | R1      | R2     | R3      | R4     | V       | H     | M       | R1                                                  | R2     | R3      | R4     | V                            | H     | M        |  |
|                                                              | [kN]    | [kN]   | [kN]    | [kN]   | [kN]    | [kN]  | [kN·ft] | [kN]                                                | [kN]   | [kN]    | [kN]   | [kN]                         | [kN]  | [kN·ft]  |  |
| 115                                                          | 0       | -53271 | -127670 | -53271 | -234211 | 5282  | 1333085 | 0                                                   | -55099 | -118229 | -55099 | -228357                      | 4785  | 1234454  |  |
| 131                                                          | 0       | -50349 | -125197 | -50349 | -225894 | 5282  | 1307251 | 0                                                   | -57768 | -115757 | -57768 | -231380                      | 4788  | 1208640  |  |
| 148                                                          | 0       | -52821 | -125422 | -52821 | -231064 | 5305  | 1305539 | 0                                                   | -54394 | -115318 | -54394 | -224985                      | 4789  | 1213360  |  |
| 164                                                          | 0       | -48775 | -125872 | -48775 | -223482 | 5305  | 1314258 | 0                                                   | -58943 | -116856 | -58943 | -228582                      | 4810  | 1218817  |  |
| 180                                                          | 0       | -50573 | -125422 | -50573 | -225589 | 5327  | 1305539 | 0                                                   | -52147 | -115982 | -52147 | -230275                      | 4810  | 1211000  |  |
| 197                                                          | 0       | -49374 | -118454 | -49374 | -217909 | 5327  | 1298814 | 0                                                   | -51288 | -109174 | -51288 | -211500                      | 4833  | 7136276  |  |
| 213                                                          | -574    | -54519 | -106339 | -54519 | -218252 | 5350  | 7124189 | -3821                                               | -53046 | -102446 | -53046 | -211689                      | 4833  | 7125577  |  |
| IN SERVICE CRANE (UNLOADED, WIND BLOWING AT 90 POINT 45 MPH) |         |        |         |        |         |       |         |                                                     |        |         |        |                              |       |          |  |
|                                                              | R1      | R2     | R3      | R4     | V       | H     | M       | R1                                                  | R2     | R3      | R4     | V                            | H     | M        |  |
|                                                              | [kN]    | [kN]   | [kN]    | [kN]   | [kN]    | [kN]  | [kN·ft] | [kN]                                                | [kN]   | [kN]    | [kN]   | [kN]                         | [kN]  | [kN·ft]  |  |
| 115                                                          | -112610 | -49899 | 0       | -49899 | -212408 | -1113 | 7175919 | 105387                                              | -50124 | 0       | -50124 | -206715                      | 3619  | -1105991 |  |
| 131                                                          | -112161 | -49779 | 0       | -49779 | -204917 | -4113 | 7174098 | -105183                                             | -52147 | 0       | -52147 | -209488                      | 3619  | -1098374 |  |
| 148                                                          | -106339 | -52573 | 0       | -52573 | -200489 | -4130 | 7157796 | -101896                                             | -50736 | 0       | -50736 | -203180                      | 3641  | -1008833 |  |
| 164                                                          | -102720 | -49450 | 0       | -49450 | -201619 | -4136 | 7072580 | -95573                                              | -51897 | -3853   | -51397 | -206584                      | 3641  | -1002123 |  |
| 180                                                          | -99798  | -51023 | 2248    | -51023 | -204082 | -4159 | 7016570 | -94953                                              | -49456 | -4271   | -49450 | -199023                      | 3654  | -945773  |  |
| 197                                                          | -95877  | -49000 | -1798   | -49000 | -195775 | -4158 | -983315 | -91032                                              | -47427 | -3686   | -47427 | -188482                      | 3686  | -912652  |  |
| 213                                                          | -90133  | -49000 | 6082    | -49000 | -195225 | -4181 | -856802 | -85188                                              | -47427 | -9890   | -47427 | -188931                      | 3686  | -788329  |  |
| OUT OF SERVICE CRANE (TALL WIND 94 MPH)                      |         |        |         |        |         |       |         |                                                     |        |         |        |                              |       |          |  |
|                                                              | R1      | R2     | R3      | R4     | V       | H     | M       | R1                                                  | R2     | R3      | R4     | V                            | H     | M        |  |
|                                                              | [kN]    | [kN]   | [kN]    | [kN]   | [kN]    | [kN]  | [kN·ft] | [kN]                                                | [kN]   | [kN]    | [kN]   | [kN]                         | [kN]  | [kN·ft]  |  |
| 115                                                          | -60014  | -53046 | -46078  | -53046 | -212183 | 15217 | -145521 | -75872                                              | -51472 | -27187  | -51472 | -208115                      | 11418 | -509285  |  |
| 131                                                          | -57541  | -51023 | -44505  | -51023 | -204082 | 15262 | -136154 | -75197                                              | -52372 | -28371  | -52372 | -209021                      | 11453 | -490913  |  |
| 148                                                          | -56827  | -50972 | -47875  | -50972 | -200489 | 15307 | -93891  | -72826                                              | -50736 | -28771  | -50736 | -208133                      | 11466 | -460016  |  |
| 164                                                          | -51922  | -50349 | -48000  | -50349 | -201619 | 15352 | -30535  | -70803                                              | -51897 | -32582  | -51897 | -206789                      | 11501 | -398948  |  |
| 180                                                          | -49574  | -51023 | -52372  | -51023 | -204082 | 15397 | 28175   | -65858                                              | -49450 | -33041  | -49450 | -197758                      | 11576 | -942670  |  |
| 197                                                          | -45853  | -49000 | -51922  | -49000 | -195775 | 15442 | 63956   | -62197                                              | -47427 | -32582  | -47427 | -189487                      | 11598 | -307915  |  |
| 213                                                          | -40037  | -49000 | -58212  | -49000 | -195225 | 15508 | 190789  | -59417                                              | -47427 | -38881  | -47427 | -189831                      | 11643 | -185422  |  |

**1.1.2 Appoggio "T<sub>4</sub>" (gru traslante su carro 4.5x4.5 m / 15x15 ft)**


**V** = Carico assiale

**H** = Spinta orizzontale (forza generata dal vento nella direzione indicata)

**M** = Momento ribaltante

**R<sub>1</sub>-R<sub>2</sub>-R<sub>3</sub>-R<sub>4</sub>** = Sollecitazioni minime/massime alla base

| CTT 181.B1 TS21                                      |      |                        |      |      |       |                           |         | T4   |      |                        |      | Cerro C45 (4.5x4.5 m) |       |                           |  |  |  |  |  |
|------------------------------------------------------|------|------------------------|------|------|-------|---------------------------|---------|------|------|------------------------|------|-----------------------|-------|---------------------------|--|--|--|--|--|
| NORMATIVA FEM                                        |      |                        |      |      |       |                           |         |      |      |                        |      |                       |       |                           |  |  |  |  |  |
|                                                      |      | Altezza s.g.<br>44.7 m |      |      |       | Nr. 7 prolunghe TS21 22.6 |         |      |      | Altezza s.g.<br>36.8 m |      |                       |       | Nr. 6 prolunghe TS21 22.6 |  |  |  |  |  |
| GRU IN SERVIZIO (SENZA VENTO)                        |      |                        |      |      |       |                           |         |      |      |                        |      |                       |       |                           |  |  |  |  |  |
| Braccio                                              | R1   | R2                     | R3   | R4   | V     | H                         | M       | R1   | R2   | R3                     | R4   | V                     | H     | M                         |  |  |  |  |  |
| [m]                                                  | [kN] | [kN]                   | [kN] | [kN] | [kN]  | [kN]                      | [kNm]   | [kN] | [kN] | [kN]                   | [kN] | [kN]                  | [kN]  | [kNm]                     |  |  |  |  |  |
| 35                                                   | -56  | -425                   | -795 | -425 | -1701 | 19,8                      | 2351,5  | -50  | -394 | -738                   | -394 | -1576                 | 19,2  | 2189,2                    |  |  |  |  |  |
| 40                                                   | -60  | -429                   | -795 | -429 | -1710 | 20                        | 2329,2  | -44  | -385 | -725                   | -385 | -1539                 | 19,5  | 2165,9                    |  |  |  |  |  |
| 45                                                   | -51  | -422                   | -793 | -422 | -1689 | 20,5                      | 2361    | -46  | -390 | -734                   | -390 | -1560                 | 19,9  | 2189,2                    |  |  |  |  |  |
| 50                                                   | -51  | -426                   | -801 | -426 | -1704 | 20,8                      | 2386,5  | -46  | -394 | -742                   | -394 | -1576                 | 20,3  | 2214,7                    |  |  |  |  |  |
| 55                                                   | -53  | -429                   | -805 | -429 | -1716 | 21,1                      | 2392,8  | -49  | -397 | -746                   | -397 | -1580                 | 20,5  | 2217,8                    |  |  |  |  |  |
| 60                                                   | -58  | -419                   | -781 | -419 | -1677 | 21,3                      | 2300,6  | -54  | -368 | -721                   | -368 | -1551                 | 20,7  | 2122,4                    |  |  |  |  |  |
| 65                                                   | -60  | -396                   | -730 | -395 | -1580 | 21,3                      | 2131,9  | -55  | -363 | -671                   | -363 | -1452                 | 20,8  | 1980,1                    |  |  |  |  |  |
| GRU IN SERVIZIO (VENTO DI CODA 72km/h)               |      |                        |      |      |       |                           |         |      |      |                        |      |                       |       |                           |  |  |  |  |  |
|                                                      | R1   | R2                     | R3   | R4   | V     | H                         | M       | R1   | R2   | R3                     | R4   | V                     | H     | M                         |  |  |  |  |  |
|                                                      | [kN] | [kN]                   | [kN] | [kN] | [kN]  | [kN]                      | [kNm]   | [kN] | [kN] | [kN]                   | [kN] | [kN]                  | [kN]  | [kNm]                     |  |  |  |  |  |
| 35                                                   | 0    | -407                   | -886 | -407 | -1702 | 29,4                      | 2825,6  | 0    | -886 | -904                   | -386 | -1576                 | 36,9  | 2558,3                    |  |  |  |  |  |
| 40                                                   | 0    | -419                   | -879 | -419 | -1717 | 39,6                      | 2797    | 0    | -373 | -794                   | -373 | -1540                 | 37,1  | 2526,5                    |  |  |  |  |  |
| 45                                                   | 0    | -401                   | -887 | -401 | -1689 | 39,9                      | 2822,4  | 0    | -380 | -801                   | -380 | -1561                 | 37,4  | 2545,2                    |  |  |  |  |  |
| 50                                                   | 0    | -406                   | -894 | -406 | -1706 | 40,1                      | 2844,7  | 0    | -365 | -807                   | -365 | -1577                 | 37,6  | 2567,9                    |  |  |  |  |  |
| 55                                                   | 0    | -411                   | -895 | -411 | -1717 | 40,3                      | 2847,9  | 0    | -391 | -807                   | -391 | -1589                 | 37,8  | 2567,9                    |  |  |  |  |  |
| 60                                                   | 0    | -406                   | -865 | -406 | -1677 | 40,4                      | 2752,4  | 0    | -308 | -770                   | -308 | -1652                 | 37,9  | 2460,2                    |  |  |  |  |  |
| 65                                                   | 0    | -364                   | -813 | -384 | -1581 | 40,5                      | 2587    | 0    | -363 | -727                   | -363 | -1453                 | 38    | 2313,3                    |  |  |  |  |  |
| GRU IN SERVIZIO (SCARICA, CON VENTO DI PUNTA 72km/h) |      |                        |      |      |       |                           |         |      |      |                        |      |                       |       |                           |  |  |  |  |  |
|                                                      | R1   | R2                     | R3   | R4   | V     | H                         | M       | R1   | R2   | R3                     | R4   | V                     | H     | M                         |  |  |  |  |  |
|                                                      | [kN] | [kN]                   | [kN] | [kN] | [kN]  | [kN]                      | [kNm]   | [kN] | [kN] | [kN]                   | [kN] | [kN]                  | [kN]  | [kNm]                     |  |  |  |  |  |
| 35                                                   | -776 | -401                   | -24  | -401 | -1604 | -33,3                     | -2399,2 | -713 | -389 | -26                    | -389 | -1477                 | -30,8 | -2186                     |  |  |  |  |  |
| 40                                                   | -782 | -405                   | -27  | -405 | -1619 | -33,5                     | -2402,4 | -704 | -360 | -17                    | -360 | -1441                 | -31   | -2186                     |  |  |  |  |  |
| 45                                                   | -766 | -388                   | -26  | -388 | -1591 | -33,8                     | -2354,2 | -703 | -366 | -28                    | -366 | -1463                 | -31,3 | -2147,8                   |  |  |  |  |  |
| 50                                                   | -782 | -402                   | -42  | -402 | -1608 | -34                       | -2291   | -695 | -370 | -44                    | -370 | -1479                 | -31,5 | -2071,5                   |  |  |  |  |  |
| 55                                                   | -753 | -405                   | -56  | -405 | -1619 | -34,2                     | -2217,8 | -687 | -373 | -59                    | -373 | -1492                 | -31,7 | -1998,3                   |  |  |  |  |  |
| 60                                                   | -738 | -395                   | -52  | -395 | -1580 | -34,3                     | -2182,8 | -671 | -363 | -55                    | -363 | -1452                 | -31,8 | -1980,1                   |  |  |  |  |  |
| 65                                                   | -685 | -371                   | -56  | -371 | -1489 | -34,4                     | -2001,5 | -619 | -339 | -59                    | -339 | -1356                 | -31,6 | -1781,9                   |  |  |  |  |  |
| GRU IN FUORI SERVIZIO (CON VENTO DI CODA 151km/h)    |      |                        |      |      |       |                           |         |      |      |                        |      |                       |       |                           |  |  |  |  |  |
|                                                      | R1   | R2                     | R3   | R4   | V     | H                         | M       | R1   | R2   | R3                     | R4   | V                     | H     | M                         |  |  |  |  |  |
|                                                      | [kN] | [kN]                   | [kN] | [kN] | [kN]  | [kN]                      | [kNm]   | [kN] | [kN] | [kN]                   | [kN] | [kN]                  | [kN]  | [kNm]                     |  |  |  |  |  |
| 35                                                   | -102 | -401                   | -701 | -401 | -1605 | 107,1                     | 1906    | -160 | -369 | -570                   | -369 | -1477                 | 97,2  | 1276                      |  |  |  |  |  |
| 40                                                   | -101 | -405                   | -736 | -405 | -1619 | 107,3                     | 1931,5  | -156 | -360 | -564                   | -360 | -1440                 | 97,5  | 1298,2                    |  |  |  |  |  |
| 45                                                   | -81  | -398                   | -711 | -398 | -1601 | 107,5                     | 1905,1  | -152 | -366 | -579                   | -366 | -1463                 | 97,7  | 1358,7                    |  |  |  |  |  |
| 50                                                   | -72  | -402                   | -741 | -402 | -1607 | 107,8                     | 2096,9  | -141 | -370 | -588                   | -370 | -1479                 | 97,9  | 1454,2                    |  |  |  |  |  |
| 55                                                   | -61  | -405                   | -748 | -405 | -1619 | 108                       | 2185    | -131 | -373 | -615                   | -373 | -1492                 | 98,1  | 1540,1                    |  |  |  |  |  |
| 60                                                   | -42  | -395                   | -748 | -395 | -1580 | 109,2                     | 2245,5  | -117 | -363 | -614                   | -363 | -1452                 | 98,3  | 1597,4                    |  |  |  |  |  |
| 65                                                   | 0    | -360                   | -764 | -360 | -1494 | 109,4                     | 2431    | -99  | -339 | -619                   | -339 | -1356                 | 98,6  | 1781,9                    |  |  |  |  |  |

| CTT 181/B1 TS21                                      |      |      |      | T4                        |       |       |         | Carro C45 (4.5x4.5 m) |      |      |      |                           |       |         |
|------------------------------------------------------|------|------|------|---------------------------|-------|-------|---------|-----------------------|------|------|------|---------------------------|-------|---------|
| NORMATIVA FEM                                        |      |      |      |                           |       |       |         |                       |      |      |      |                           |       |         |
| Altezza s.g.<br>32.9 m                               |      |      |      | Nr. 5 prolunghe TS21 22.6 |       |       |         | Altezza s.g.<br>27 m  |      |      |      | Nr. 4 prolunghe TS21 22.6 |       |         |
| GRU IN SERVIZIO (SENZA VENTO)                        |      |      |      |                           |       |       |         |                       |      |      |      |                           |       |         |
| Braccio                                              | R1   | R2   | R3   | R4                        | V     | H     | M       | R1                    | R2   | R3   | R4   | V                         | H     | M       |
| [m]                                                  | [kN] | [kN] | [kN] | [kN]                      | [kN]  | [kN]  | [kNm]   | [kN]                  | [kN] | [kN] | [kN] | [kN]                      | [kN]  | [kNm]   |
| 35                                                   | -41  | -382 | -683 | -362                      | -1448 | 16,7  | 2042,8  | -30                   | -330 | -630 | -330 | -1320                     | 18,1  | 1909,2  |
| 40                                                   | -38  | -383 | -670 | -359                      | -1412 | 18,9  | 2017,4  | -29                   | -321 | -616 | -321 | -1283                     | 18,4  | 1880,6  |
| 45                                                   | -38  | -358 | -678 | -358                      | -1432 | 19,4  | 2036,5  | -28                   | -326 | -625 | -326 | -1305                     | 18,8  | 1899,6  |
| 50                                                   | -39  | -362 | -686 | -362                      | -1449 | 19,7  | 2058,7  | -29                   | -330 | -631 | -330 | -1320                     | 19,2  | 1915,6  |
| 55                                                   | -42  | -365 | -689 | -365                      | -1461 | 20    | 2058,7  | -29                   | -321 | -622 | -321 | -1284                     | 19,4  | 1915,6  |
| 60                                                   | -34  | -343 | -652 | -343                      | -1372 | 20,2  | 1966,6  | -25                   | -311 | -597 | -311 | -1244                     | 19,6  | 1820,1  |
| 65                                                   | -48  | -331 | -615 | -331                      | -1325 | 20,2  | 1804,2  | -38                   | -298 | -561 | -298 | -1197                     | 19,7  | 1684,2  |
| GRU IN SERVIZIO (VENTO DI CODA 72km/h)               |      |      |      |                           |       |       |         |                       |      |      |      |                           |       |         |
|                                                      | R1   | R2   | R3   | R4                        | V     | H     | M       | R1                    | R2   | R3   | R4   | V                         | H     | M       |
|                                                      | [kN] | [kN] | [kN] | [kN]                      | [kN]  | [kN]  | [kNm]   | [kN]                  | [kN] | [kN] | [kN] | [kN]                      | [kN]  | [kNm]   |
| 35                                                   | 0    | -360 | -729 | -360                      | -1440 | 34,4  | 2319,7  | 0                     | -329 | -683 | -329 | -1321                     | 31,9  | 2109,7  |
| 40                                                   | 0    | -346 | -720 | -346                      | -1412 | 34,8  | 2291    | 0                     | -316 | -663 | -316 | -1285                     | 32,1  | 2077,8  |
| 45                                                   | 0    | -355 | -724 | -355                      | -1434 | 34,9  | 2303,8  | 0                     | -325 | -659 | -325 | -1306                     | 32,3  | 2087,4  |
| 50                                                   | 0    | -360 | -729 | -360                      | -1449 | 35,1  | 2319,7  | 0                     | -330 | -661 | -330 | -1321                     | 32,5  | 2103,3  |
| 55                                                   | 0    | -365 | -730 | -365                      | -1460 | 35,2  | 2322,8  | 0                     | -312 | -660 | -312 | -1284                     | 32,7  | 2100,1  |
| 60                                                   | 0    | -337 | -699 | -337                      | -1373 | 35,4  | 2224,2  | 0                     | -308 | -639 | -308 | -1246                     | 32,9  | 2004,6  |
| 65                                                   | -6   | -331 | -656 | -331                      | -1324 | 35,5  | 2068,3  | -9                    | -299 | -590 | -299 | -1197                     | 33    | 1848,7  |
| GRU IN SERVIZIO (SCARICA, CON VENTO DI PUNTA 72km/h) |      |      |      |                           |       |       |         |                       |      |      |      |                           |       |         |
|                                                      | R1   | R2   | R3   | R4                        | V     | H     | M       | R1                    | R2   | R3   | R4   | V                         | H     | M       |
|                                                      | [kN] | [kN] | [kN] | [kN]                      | [kN]  | [kN]  | [kNm]   | [kN]                  | [kN] | [kN] | [kN] | [kN]                      | [kN]  | [kNm]   |
| 35                                                   | -631 | -337 | -23  | -337                      | -1348 | -28,3 | -1988,3 | -504                  | -505 | -17  | -306 | -1221                     | -25,8 | -1836   |
| 40                                                   | -642 | -328 | -15  | -328                      | -1313 | -28,5 | -1995,1 | -564                  | -296 | -9   | -296 | -1185                     | -26   | -1829,6 |
| 45                                                   | -641 | -334 | -27  | -334                      | -1336 | -28,8 | -1553,7 | -583                  | -302 | -21  | -302 | -1208                     | -26,2 | -1789,3 |
| 50                                                   | -633 | -339 | -40  | -338                      | -1352 | -29   | -1877,4 | -575                  | -306 | -38  | -306 | -1225                     | -26,5 | -1708,7 |
| 55                                                   | -625 | -341 | -57  | -341                      | -1364 | -29,1 | -1807,4 | -554                  | -297 | -39  | -297 | -1167                     | -26,6 | -1638,7 |
| 60                                                   | -596 | -319 | -41  | -319                      | -1275 | -29,3 | -1766   | -537                  | -287 | -36  | -287 | -1147                     | -26,8 | -1594,2 |
| 65                                                   | -637 | -307 | -57  | -307                      | -1228 | -29,4 | -1591   | -498                  | -275 | -52  | -275 | -1100                     | -26,9 | -1419,2 |
| GRU IN FUORI SERVIZIO (CON VENTO DI CODA 151km/h)    |      |      |      |                           |       |       |         |                       |      |      |      |                           |       |         |
|                                                      | R1   | R2   | R3   | R4                        | V     | H     | M       | R1                    | R2   | R3   | R4   | V                         | H     | M       |
|                                                      | [kN] | [kN] | [kN] | [kN]                      | [kN]  | [kN]  | [kNm]   | [kN]                  | [kN] | [kN] | [kN] | [kN]                      | [kN]  | [kNm]   |
| 35                                                   | -224 | -337 | -440 | -337                      | -1348 | 87,4  | 719,1   | -270                  | -305 | -341 | -305 | -1221                     | 77,5  | 225,9   |
| 40                                                   | -213 | -328 | -444 | -328                      | -1313 | 87,6  | 735     | -256                  | -296 | -335 | -296 | -1185                     | 77,7  | 245     |
| 45                                                   | -209 | -334 | -459 | -334                      | -1336 | 87,8  | 795,5   | -254                  | -302 | -350 | -302 | -1208                     | 78    | 305,5   |
| 50                                                   | -199 | -339 | -477 | -338                      | -1351 | 88    | 887,8   | -245                  | -306 | -367 | -306 | -1224                     | 78,2  | 388,7   |
| 55                                                   | -188 | -341 | -494 | -341                      | -1364 | 88,3  | 973,7   | -222                  | -297 | -371 | -297 | -1167                     | 78,4  | 474,1   |
| 60                                                   | -158 | -319 | -480 | -319                      | -1275 | 88,5  | 1024,8  | -205                  | -287 | -369 | -287 | -1148                     | 78,6  | 521,8   |
| 65                                                   | -119 | -307 | -496 | -307                      | -1228 | 88,7  | 1202,8  | -166                  | -275 | -385 | -275 | -1100                     | 78,8  | 700     |

| CTT 1B1.B1 TS21                                      |      |                        |      | T4                        |       |       |         | Carro C45 (4.5x4.5 m)  |      |                           |      |       |       |         |
|------------------------------------------------------|------|------------------------|------|---------------------------|-------|-------|---------|------------------------|------|---------------------------|------|-------|-------|---------|
| NORMATIVA FEM                                        |      |                        |      |                           |       |       |         |                        |      |                           |      |       |       |         |
|                                                      |      | Altezza s.g.<br>21.1 m |      | Nr. 3 prolunghe TS21 22.6 |       |       |         | Altezza s.g.<br>15.2 m |      | Nr. 2 prolunghe TS21 22.6 |      |       |       |         |
| GRU IN SERVIZIO (SENZA VENTO)                        |      |                        |      |                           |       |       |         |                        |      |                           |      |       |       |         |
| Braccio                                              | R1   | R2                     | R3   | R4                        | V     | H     | M       | R1                     | R2   | R3                        | R4   | V     | H     | M       |
| [m]                                                  | [kN] | [kN]                   | [kN] | [kN]                      | [kN]  | [kN]  | [kNm]   | [kN]                   | [kN] | [kN]                      | [kN] | [kN]  | [kN]  | [kNm]   |
| 35                                                   | -17  | -296                   | -579 | -296                      | -1192 | -7.6  | 1789.3  | -3                     | -266 | -529                      | -266 | -1064 | 17    | 1873.7  |
| 40                                                   | -12  | -299                   | -586 | -289                      | -1156 | -7.8  | 1756.5  | -11                    | -270 | -529                      | -270 | -1079 | 17.3  | 1845.1  |
| 45                                                   | -16  | -294                   | -573 | -294                      | -1177 | -8.3  | 1772.4  | -3                     | -263 | -522                      | -263 | -1051 | 17.7  | 1851.4  |
| 50                                                   | -18  | -298                   | -579 | -298                      | -1193 | -8.6  | 1785.1  | -5                     | -267 | -528                      | -267 | -1067 | 18.1  | 1864.2  |
| 55                                                   | -22  | -302                   | -582 | -302                      | -1208 | -8.9  | 1781.9  | -9                     | -270 | -531                      | -270 | -1080 | 18.3  | 1861    |
| 60                                                   | 14   | -273                   | -545 | -273                      | -1117 | 19.1  | 1689.6  | -14                    | -260 | -506                      | -260 | -1040 | 18.6  | 1806.2  |
| 65                                                   | -27  | -268                   | -509 | -268                      | -1071 | 19.1  | 1530.5  | -14                    | -238 | -457                      | -238 | -943  | 19.6  | 1409.6  |
| GRU IN SERVIZIO (VENTO DI CODA 72KM/H)               |      |                        |      |                           |       |       |         |                        |      |                           |      |       |       |         |
|                                                      | R1   | R2                     | R3   | R4                        | V     | H     | M       | R1                     | R2   | R3                        | R4   | V     | H     | M       |
|                                                      | [kN] | [kN]                   | [kN] | [kN]                      | [kN]  | [kN]  | [kNm]   | [kN]                   | [kN] | [kN]                      | [kN] | [kN]  | [kN]  | [kNm]   |
| 35                                                   | 0    | -294                   | -603 | -294                      | -1193 | 29.4  | 1825.1  | 0                      | -258 | -553                      | -256 | -1065 | 26.8  | 1769.6  |
| 40                                                   | 0    | -281                   | -594 | -281                      | -1156 | 29.5  | 1890.1  | 0                      | -269 | -542                      | -266 | -1080 | 27    | 1724.6  |
| 45                                                   | 0    | -290                   | -597 | -290                      | -1177 | 29.8  | 1893.6  | 0                      | -254 | -544                      | -254 | -1052 | 27.3  | 1731    |
| 50                                                   | 0    | -267                   | -600 | -297                      | -1194 | 30    | 1909.2  | 0                      | -260 | -548                      | -260 | -1068 | 27.5  | 1743.7  |
| 55                                                   | -2   | -302                   | -602 | -302                      | -1208 | 30.2  | 1909.2  | 0                      | -267 | -546                      | -267 | -1080 | 27.7  | 1737.4  |
| 60                                                   | 0    | -274                   | -569 | -274                      | -1117 | 30.4  | 1810.5  | -2                     | -260 | -518                      | -260 | -1040 | 27.8  | 1641.9  |
| 65                                                   | -7   | -260                   | -528 | -268                      | -1071 | 30.4  | 1657.9  | -2                     | -238 | -470                      | -236 | -944  | 27.9  | 1469.2  |
| GRU IN SERVIZIO (SCARICA, CON VENTO DI PUNTA 72KM/H) |      |                        |      |                           |       |       |         |                        |      |                           |      |       |       |         |
|                                                      | R1   | R2                     | R3   | R4                        | V     | H     | M       | R1                     | R2   | R3                        | R4   | V     | H     | M       |
|                                                      | [kN] | [kN]                   | [kN] | [kN]                      | [kN]  | [kN]  | [kNm]   | [kN]                   | [kN] | [kN]                      | [kN] | [kN]  | [kN]  | [kNm]   |
| 35                                                   | -539 | -274                   | -3   | -274                      | -1095 | -23.3 | -1689.6 | -492                   | -238 | 0                         | -238 | -969  | -20.7 | -1565.5 |
| 40                                                   | -530 | -265                   | 0    | -265                      | -1060 | -23.5 | -1686.4 | -491                   | -245 | 0                         | -245 | -981  | -20.9 | -1582.4 |
| 45                                                   | -528 | -270                   | -12  | -270                      | -1080 | -23.7 | -1641.9 | -476                   | -238 | 0                         | -238 | -952  | -21.2 | -1514.6 |
| 50                                                   | -520 | -274                   | -29  | -274                      | -1087 | -23.8 | -1562.4 | -458                   | -242 | -17                       | -242 | -969  | -21.4 | -1495.1 |
| 55                                                   | -511 | -277                   | -43  | -277                      | -1108 | -24.1 | -1489.2 | -459                   | -245 | -31                       | -245 | -980  | -21.6 | -1361.9 |
| 60                                                   | -482 | -255                   | -28  | -255                      | -1020 | -24.3 | -1444.8 | -443                   | -236 | -29                       | -236 | -944  | -21.8 | -1317.3 |
| 65                                                   | -442 | -243                   | -43  | -243                      | -972  | -24.3 | -1272.9 | -391                   | -211 | -31                       | -211 | -844  | -21.8 | -1145.5 |
| GRU IN FUORI SERVIZIO (CON VENTO DI CODA 151KM/H)    |      |                        |      |                           |       |       |         |                        |      |                           |      |       |       |         |
|                                                      | R1   | R2                     | R3   | R4                        | V     | H     | M       | R1                     | R2   | R3                        | R4   | V     | H     | M       |
|                                                      | [kN] | [kN]                   | [kN] | [kN]                      | [kN]  | [kN]  | [kNm]   | [kN]                   | [kN] | [kN]                      | [kN] | [kN]  | [kN]  | [kNm]   |
| 35                                                   | -306 | -274                   | -242 | -274                      | -1056 | 67.7  | -200.5  | -350                   | -242 | -133                      | -242 | -987  | 50.8  | -690.5  |
| 40                                                   | -293 | -285                   | -238 | -265                      | -1059 | 67.9  | -181.4  | -352                   | -245 | -139                      | -245 | -981  | 51    | -677.8  |
| 45                                                   | -290 | -270                   | -250 | -270                      | -1060 | 68.1  | -127.9  | -336                   | -238 | -140                      | -238 | -952  | 51.1  | -623.7  |
| 50                                                   | -281 | -274                   | -268 | -274                      | -1057 | 68.3  | -41.4   | -327                   | -242 | -137                      | -242 | -966  | 51.3  | -540.9  |
| 55                                                   | -271 | -277                   | -283 | -277                      | -1108 | 68.5  | 38.2    | -318                   | -245 | -172                      | -245 | -980  | 51.5  | -454.6  |
| 60                                                   | -241 | -255                   | -269 | -255                      | -1020 | 68.7  | 99.1    | -301                   | -236 | -170                      | -236 | -943  | 51.6  | -416.8  |
| 65                                                   | -203 | -243                   | -284 | -243                      | -973  | 69    | 257.7   | -251                   | -211 | -172                      | -211 | -844  | 51.8  | -251.1  |



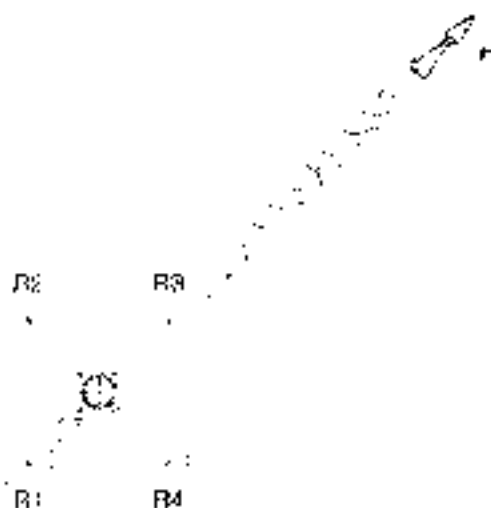
Sistema unità di misura americano

| CTT 181/B1 TS21                                               |         |                                |         | T4     |         |         |          | Undercarriage C45 (16x16 R) |        |                                |        |         |         |          |  |
|---------------------------------------------------------------|---------|--------------------------------|---------|--------|---------|---------|----------|-----------------------------|--------|--------------------------------|--------|---------|---------|----------|--|
| FEM STANDARD                                                  |         |                                |         |        |         |         |          |                             |        |                                |        |         |         |          |  |
| Hook height<br>147 ft                                         |         | No. 7 lower sections TS21 22.6 |         |        |         |         |          | Hook height<br>127 ft       |        | No. 6 lower sections TS21 22.6 |        |         |         |          |  |
| IN SERVICE CRANE (NO WIND)                                    |         |                                |         |        |         |         |          |                             |        |                                |        |         |         |          |  |
| Jib                                                           | R1      | R2                             | R3      | R4     | V       | H       | M        | R1                          | R2     | R3                             | R4     | V       | H       | M        |  |
| [ft]                                                          | [lbs]   | [lbs]                          | [lbs]   | [lbs]  | [lbs]   | [lbs]   | [lb-ft]  | [lbs]                       | [lbs]  | [lbs]                          | [lbs]  | [lbs]   | [lbs]   | [lb-ft]  |  |
| 115                                                           | -12587  | -25528                         | -176820 | -26628 | -362335 | 6450    | 1724372  | -11209                      | -89560 | -109381                        | -89560 | -354239 | 4376    | 1014085  |  |
| 131                                                           | -74181  | -86427                         | -178893 | -95427 | -365708 | 4485    | 1717325  | -8890                       | -86631 | -102589                        | -88937 | -345822 | 4383    | 1286219  |  |
| 148                                                           | -71463  | -84953                         | -178243 | -94853 | -379413 | 4803    | 1741379  | -10339                      | -87861 | -104852                        | -87861 | -350842 | 4473    | 1314508  |  |
| 164                                                           | -71463  | -85752                         | -180041 | -95752 | -389309 | 4675    | 1789187  | -10339                      | -88560 | -106780                        | -88560 | -354239 | 4583    | 1333474  |  |
| 180                                                           | -71513  | -86427                         | -180940 | -96427 | -385708 | 4743    | 1764834  | -11014                      | -88234 | -107879                        | -88234 | -357161 | 4808    | 1325761  |  |
| 197                                                           | -13037  | -94179                         | -175046 | -94179 | -378840 | 4788    | 1698807  | -12138                      | -87211 | -102080                        | -87211 | -348619 | 4553    | 1565387  |  |
| 213                                                           | -13486  | -98784                         | -164063 | -86784 | -355138 | 4788    | 1572404  | -12352                      | -81582 | -100821                        | -81582 | -328367 | 4675    | 1448891  |  |
| IN SERVICE CRANE (TAL. WIND 45 MPH)                           |         |                                |         |        |         |         |          |                             |        |                                |        |         |         |          |  |
| R1                                                            | R2      | R3                             | R4      | V      | H       | M       | R1       | R2                          | R3     | R4                             | V      | H       | M       |          |  |
| [lbs]                                                         | [lbs]   | [lbs]                          | [lbs]   | [lbs]  | [lbs]   | [lb-ft] | [lbs]    | [lbs]                       | [lbs]  | [lbs]                          | [lbs]  | [lbs]   | [lb-ft] |          |  |
| 115                                                           | 0       | -91482                         | -199096 | -91482 | -382580 | 8856    | 2084050  | 0                           | -88781 | -180716                        | -88781 | -354239 | 8294    | 1883900  |  |
| 131                                                           | 0       | -84179                         | -197573 | -84179 | -389307 | 8801    | 2082955  | 0                           | -82800 | -178408                        | -82800 | -348147 | 8338    | 1863445  |  |
| 148                                                           | 0       | -80133                         | -198972 | -80133 | -379338 | 8508    | 2081638  | 0                           | -85413 | -180041                        | -85413 | -350867 | 8408    | 1879883  |  |
| 164                                                           | 0       | -81257                         | -200945 | -81257 | -383468 | 8013    | 2086137  | 0                           | -85537 | -181390                        | -85537 | -354463 | 8451    | 1883980  |  |
| 180                                                           | 0       | -82381                         | -201170 | -82381 | -388931 | 8053    | 2100487  | 0                           | -87985 | -181390                        | -87985 | -357161 | 8495    | 1883980  |  |
| 197                                                           | 0       | -81257                         | -194427 | -81257 | -378840 | 8081    | 2000060  | 0                           | -87211 | -174402                        | -87211 | -348644 | 8519    | 1821463  |  |
| 213                                                           | 0       | -86312                         | -186739 | -86312 | -365382 | 8103    | 1900068  | 0                           | -81582 | -168408                        | -81582 | -328382 | 8543    | 1788158  |  |
| IN SERVICE CRANE (UNLOADED), WIND BLOWING AT JIB POINT 45 MPH |         |                                |         |        |         |         |          |                             |        |                                |        |         |         |          |  |
| R1                                                            | R2      | R3                             | R4      | V      | H       | M       | R1       | R2                          | R3     | R4                             | V      | H       | M       |          |  |
| [lbs]                                                         | [lbs]   | [lbs]                          | [lbs]   | [lbs]  | [lbs]   | [lb-ft] | [lbs]    | [lbs]                       | [lbs]  | [lbs]                          | [lbs]  | [lbs]   | [lb-ft] |          |  |
| 115                                                           | -174872 | -80133                         | -6384   | -80133 | -380532 | -7485   | -1789064 | -180851                     | -82940 | -5844                          | -82940 | -331986 | -6823   | -1612308 |  |
| 131                                                           | -175771 | -81032                         | -6089   | -81032 | -363804 | -7530   | -1771314 | -158238                     | -80917 | -5821                          | -80917 | -323894 | -6858   | -1612308 |  |
| 148                                                           | -172649 | -83459                         | -6344   | -83459 | -357510 | -7587   | -1743738 | -158014                     | -82286 | -6294                          | -82286 | -328839 | -7035   | -1584131 |  |
| 164                                                           | -171276 | -80028                         | -8140   | -80028 | -361431 | -7842   | -1688750 | -158216                     | -83165 | -5896                          | -83165 | -328436 | -7089   | -1527889 |  |
| 180                                                           | -168252 | -81032                         | -12587  | -81032 | -353904 | -7887   | -1635761 | -154417                     | -80638 | -13261                         | -80638 | -335358 | -7125   | -1471946 |  |
| 197                                                           | -168891 | -88784                         | -11888  | -88784 | -355138 | -7710   | -1603848 | -158821                     | -81882 | -12362                         | -81882 | -328367 | -7148   | -1448891 |  |
| 213                                                           | -153888 | -83781                         | -12587  | -83880 | -333335 | -7132   | -1476226 | -138133                     | -78197 | -13261                         | -78197 | -304788 | -7170   | -1314258 |  |
| OUT-OF-SERVICE CRANE (TAL. WIND 94 MPH)                       |         |                                |         |        |         |         |          |                             |        |                                |        |         |         |          |  |
| R1                                                            | R2      | R3                             | R4      | V      | H       | M       | R1       | R2                          | R3     | R4                             | V      | H       | M       |          |  |
| [lbs]                                                         | [lbs]   | [lbs]                          | [lbs]   | [lbs]  | [lbs]   | [lb-ft] | [lbs]    | [lbs]                       | [lbs]  | [lbs]                          | [lbs]  | [lbs]   | [lb-ft] |          |  |
| 115                                                           | -22627  | -80133                         | -157564 | -80133 | -360787 | 34073   | 1405789  | -37880                      | -82940 | -128119                        | -82940 | -331986 | 21848   | 941127   |  |
| 131                                                           | -22732  | -81032                         | -158138 | -81032 | -363804 | 24118   | 1424597  | -35061                      | -80917 | -125771                        | -80917 | -323894 | 21915   | 957500   |  |
| 148                                                           | -18881  | -83459                         | -158812 | -83459 | -357510 | 24163   | 1471508  | -31485                      | -82286 | -130142                        | -82286 | -328839 | 21980   | 1002123  |  |
| 164                                                           | -16163  | -80028                         | -164307 | -80028 | -351296 | 24230   | 1448890  | -31887                      | -83165 | -131113                        | -83165 | -328436 | 22005   | 1072540  |  |
| 180                                                           | -13711  | -81032                         | -168128 | -81032 | -353904 | 24270   | 1612306  | -29445                      | -80638 | -138234                        | -80638 | -335358 | 22050   | 1136916  |  |
| 197                                                           | -9480   | -88784                         | -168128 | -88784 | -355138 | 24320   | 1658829  | -25174                      | -81882 | -138003                        | -81882 | -328367 | 22035   | 1178178  |  |
| 213                                                           | 0       | -86917                         | -171725 | -86917 | -333560 | 24385   | 1783008  | -13261                      | -78197 | -138133                        | -78197 | -304788 | 22162   | 1314258  |  |

| CTT 181B1 TS21                          |         |        |         | T4                             |         |       |          | Undercarriage C45 (15x15 ft) |        |         |        |                                |       |          |  |
|-----------------------------------------|---------|--------|---------|--------------------------------|---------|-------|----------|------------------------------|--------|---------|--------|--------------------------------|-------|----------|--|
| FEM STANDARD                            |         |        |         |                                |         |       |          |                              |        |         |        |                                |       |          |  |
| Hook height<br>108 ft                   |         |        |         | No. 5 lower sections TS21 22.6 |         |       |          | Hook height<br>89 ft         |        |         |        | No. 4 lower sections TS21 22.6 |       |          |  |
| IN SERVICE CRANE (NO WIND)              |         |        |         |                                |         |       |          |                              |        |         |        |                                |       |          |  |
| Jb                                      | R1      | R2     | R3      | R4                             | V       | H     | M        | R1                           | R2     | R3      | R4     | V                              | H     | M        |  |
| (ft)                                    | (lbs)   | (lbs)  | (lbs)   | (lbs)                          | (lbs)   | (lbs) | (lbs.ft) | (lbs)                        | (lbs)  | (lbs)   | (lbs)  | (lbs)                          | (lbs) | (lbs.ft) |  |
| 115                                     | -9216   | -91367 | -133518 | -81367                         | -325468 | 4203  | 1506688  | -6743                        | -74174 | -141606 | -74174 | -286897                        | 4068  | 1408150  |  |
| 131                                     | -8092   | -79214 | -160586 | -79214                         | -317375 | 4248  | 1487954  | -5619                        | -72151 | -138459 | -72151 | -286381                        | 4136  | 1387055  |  |
| 148                                     | -6841   | -68465 | -152384 | -68465                         | -324872 | 4361  | 1502041  | -6234                        | -73275 | -143482 | -73275 | -293326                        | 4226  | 1401089  |  |
| 164                                     | -5786   | -81367 | -154193 | -81367                         | -329683 | 4428  | 1518415  | -6518                        | -74174 | -141606 | -74174 | -286897                        | 4316  | 1412870  |  |
| 180                                     | -8440   | -82041 | -158867 | -82041                         | -338390 | 4485  | 1518415  | -4455                        | -72151 | -138459 | -72151 | -286381                        | 4361  | 1412870  |  |
| 197                                     | -7642   | -77035 | -146650 | -77035                         | -306365 | 4540  | 1450412  | -5619                        | -69904 | -134168 | -69904 | -278615                        | 4406  | 1342433  |  |
| 213                                     | -10789  | -74389 | -136234 | -74389                         | -287821 | 4540  | 1330706  | -6517                        | -67206 | -128268 | -67206 | -269050                        | 4488  | 1227447  |  |
| IN SERVICE CRANE (TAIL WIND 45 MPH)     |         |        |         |                                |         |       |          |                              |        |         |        |                                |       |          |  |
|                                         | R1      | R2     | R3      | R4                             | V       | H     | M        | R1                           | R2     | R3      | R4     | V                              | H     | M        |  |
|                                         | (lbs)   | (lbs)  | (lbs)   | (lbs)                          | (lbs)   | (lbs) | (lbs.ft) | (lbs)                        | (lbs)  | (lbs)   | (lbs)  | (lbs)                          | (lbs) | (lbs.ft) |  |
| 115                                     | 0       | -80817 | -163858 | -80817                         | -325683 | 7732  | 1710918  | 0                            | -73680 | -148023 | -73680 | -298822                        | 7170  | 1558030  |  |
| 131                                     | 0       | -77771 | -161835 | -77771                         | -317378 | 7777  | 1689750  | 0                            | -73028 | -146725 | -73028 | -298830                        | 7215  | 1532602  |  |
| 148                                     | 0       | -78784 | -162734 | -78784                         | -328321 | 7844  | 1689131  | 0                            | -73050 | -147450 | -73050 | -293650                        | 7260  | 1536689  |  |
| 164                                     | 0       | -80817 | -163858 | -80817                         | -325683 | 7889  | 1710918  | 0                            | -74174 | -148573 | -74174 | -298822                        | 7305  | 1551310  |  |
| 180                                     | 0       | -82041 | -164063 | -82041                         | -328165 | 7912  | 1713204  | 0                            | -70128 | -148348 | -70128 | -288806                        | 7350  | 1548850  |  |
| 197                                     | 0       | -75748 | -157115 | -75748                         | -308670 | 7957  | 1640481  | 0                            | -68229 | -141606 | -68229 | -280264                        | 7385  | 1478513  |  |
| 213                                     | -1349   | -74389 | -147450 | -74389                         | -287585 | 7979  | 1525485  | -2023                        | -67806 | -138815 | -67806 | -268050                        | 7417  | 1388827  |  |
| OUT-OF-SERVICE CRANE (TAIL WIND 94 MPH) |         |        |         |                                |         |       |          |                              |        |         |        |                                |       |          |  |
|                                         | R1      | R2     | R3      | R4                             | V       | H     | M        | R1                           | R2     | R3      | R4     | V                              | H     | M        |  |
|                                         | (lbs)   | (lbs)  | (lbs)   | (lbs)                          | (lbs)   | (lbs) | (lbs.ft) | (lbs)                        | (lbs)  | (lbs)   | (lbs)  | (lbs)                          | (lbs) | (lbs.ft) |  |
| 115                                     | -146328 | -75748 | -5170   | -75748                         | -302991 | 4651  | -1473886 | -133514                      | -68555 | -3821   | -68555 | 274445                         | -5799 | -1254180 |  |
| 131                                     | -144908 | -73725 | -5372   | -73725                         | -285124 | 4608  | -1471508 | -131288                      | -66532 | -2023   | -66532 | -266353                        | -6844 | -1348430 |  |
| 148                                     | -144078 | -75073 | -6069   | -75073                         | -300294 | 4673  | -1440971 | -131041                      | -67881 | -1720   | -67881 | 271523                         | -5880 | -1318979 |  |
| 164                                     | -142290 | -75972 | -6816   | -75972                         | -303890 | 4618  | -1384035 | -125843                      | -68780 | -6941   | -68780 | 275344                         | -6656 | -1280268 |  |
| 180                                     | -140482 | -76847 | -12672  | -76847                         | -306587 | 4541  | -1333005 | -124523                      | -66757 | -8788   | -66757 | -266803                        | -5879 | -1208640 |  |
| 197                                     | -133863 | -71702 | -9216   | -71702                         | -288583 | 4588  | -1302531 | -120702                      | -64508 | -8092   | -64508 | 257812                         | -6024 | -1175919 |  |
| 213                                     | -125107 | -69005 | -12612  | -69005                         | -278010 | 4600  | -1173408 | -111335                      | -61812 | -11688  | -61812 | 247248                         | -6048 | -1046745 |  |
| OUT-OF-SERVICE CRANE (TAIL WIND 94 MPH) |         |        |         |                                |         |       |          |                              |        |         |        |                                |       |          |  |
|                                         | R1      | R2     | R3      | R4                             | V       | H     | M        | R1                           | R2     | R3      | R4     | V                              | H     | M        |  |
|                                         | (lbs)   | (lbs)  | (lbs)   | (lbs)                          | (lbs)   | (lbs) | (lbs.ft) | (lbs)                        | (lbs)  | (lbs)   | (lbs)  | (lbs)                          | (lbs) | (lbs.ft) |  |
| 115                                     | -50348  | -75748 | -101147 | -75748                         | -302991 | 18345 | 538379   | 60685                        | -68555 | -78647  | -68555 | 274445                         | 17420 | 168815   |  |
| 131                                     | -47976  | -73725 | -80796  | -73725                         | -285124 | 18680 | 542107   | -57381                       | -66532 | -75298  | -66532 | -266353                        | 17465 | 180702   |  |
| 148                                     | -46977  | -75073 | -103170 | -75073                         | -300294 | 19735 | 585729   | -57082                       | -67881 | -78670  | -67881 | 271523                         | 17532 | 225325   |  |
| 164                                     | -44505  | -75972 | -107216 | -75972                         | -303890 | 19780 | 554906   | -60069                       | -68780 | -82491  | -68780 | 275119                         | 17577 | 286321   |  |
| 180                                     | -42257  | -76847 | -114037 | -76847                         | -306587 | 18817 | 718162   | -49889                       | -66757 | -83380  | -66757 | -266803                        | 17622 | 348677   |  |
| 197                                     | -35514  | -71702 | -107890 | -71702                         | -288307 | 19882 | 755704   | -48078                       | -64508 | -82540  | -64508 | 258037                         | 17687 | 384859   |  |
| 213                                     | -26573  | -69005 | -114486 | -69005                         | -278018 | 18807 | 887137   | -37087                       | -61812 | -85537  | -61812 | 247248                         | 17712 | 518208   |  |

| CTT 181/B1 TS21                         |         |        |         |        |         |         |          | T4                             |        |         |        |         |         |          |  | Undercarriage C45 (15-16 ft) |  |  |  |  |  |  |  |
|-----------------------------------------|---------|--------|---------|--------|---------|---------|----------|--------------------------------|--------|---------|--------|---------|---------|----------|--|------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|
| FEM STANDARD                            |         |        |         |        |         |         |          |                                |        |         |        |         |         |          |  |                              |  |  |  |  |  |  |  |
| Hook height<br>60 ft                    |         |        |         |        |         |         |          | Hook height<br>50 ft           |        |         |        |         |         |          |  |                              |  |  |  |  |  |  |  |
| No. 3 tower sections TS21 22.6          |         |        |         |        |         |         |          | No. 2 tower sections TS21 22.6 |        |         |        |         |         |          |  |                              |  |  |  |  |  |  |  |
| IN SERVICE CRANE (NO WIND)              |         |        |         |        |         |         |          |                                |        |         |        |         |         |          |  |                              |  |  |  |  |  |  |  |
| JD                                      | R1      | R2     | R3      | R4     | V       | H       | M        | R1                             | R2     | R3      | R4     | V       | H       | M        |  |                              |  |  |  |  |  |  |  |
| [ft]                                    | [lbs]   | [lbs]  | [lbs]   | [lbs]  | [lbs]   | [ft]    | [lb-ft]  | [lbs]                          | [lbs]  | [lbs]   | [lbs]  | [lbs]   | [ft]    | [lb-ft]  |  |                              |  |  |  |  |  |  |  |
| 115                                     | -3627   | -69582 | -130142 | -66862 | -267927 | 3625    | 1316879  | -674                           | -66789 | -116904 | -59789 | -239156 | 3621    | 1234454  |  |                              |  |  |  |  |  |  |  |
| 131                                     | -2822   | -64359 | -129985 | -64989 | -259835 | 4001    | 1299524  | -2472                          | -60588 | -118679 | -60688 | -342538 | 3999    | 1213360  |  |                              |  |  |  |  |  |  |  |
| 145                                     | -3796   | -66088 | -128794 | -66789 | -264585 | 4119    | 1307251  | -674                           | -59715 | -117390 | -59715 | -236204 | 3976    | 1216007  |  |                              |  |  |  |  |  |  |  |
| 164                                     | -3046   | -68982 | -130142 | -66862 | -268751 | 4181    | 1316616  | -1124                          | -60014 | -118579 | -60014 | -239830 | 4068    | 1227447  |  |                              |  |  |  |  |  |  |  |
| 180                                     | -4945   | -67881 | -130817 | -67881 | -271523 | 4248    | 1314258  | -2062                          | -60688 | -118553 | -60688 | -342752 | 4119    | 1225067  |  |                              |  |  |  |  |  |  |  |
| 197                                     | -3147   | -62711 | -122500 | -62711 | -251069 | 4299    | 1245181  | -3147                          | -58440 | -118734 | -58440 | -233761 | 4158    | 1154650  |  |                              |  |  |  |  |  |  |  |
| 213                                     | -6089   | -60239 | -114162 | -60239 | -240729 | 4299    | 1126836  | -3147                          | -53046 | -102720 | -53046 | -211939 | 4181    | 1038565  |  |                              |  |  |  |  |  |  |  |
| IN SERVICE CRANE (TAIL WIND 45 MPH)     |         |        |         |        |         |         |          |                                |        |         |        |         |         |          |  |                              |  |  |  |  |  |  |  |
| R1                                      | R2      | R3     | R4      | V      | H       | M       | R1       | R2                             | R3     | R4      | V      | H       | M       |          |  |                              |  |  |  |  |  |  |  |
| [lbs]                                   | [lbs]   | [lbs]  | [lbs]   | [lbs]  | [ft]    | [lb-ft] | [lbs]    | [lbs]                          | [lbs]  | [lbs]   | [lbs]  | [ft]    | [lb-ft] |          |  |                              |  |  |  |  |  |  |  |
| 115                                     | 0       | -56083 | -136046 | -66083 | -268191 | 6608    | 1412877  | 0                              | -57611 | -124693 | -57611 | -236381 | 6604    | 1297611  |  |                              |  |  |  |  |  |  |  |
| 131                                     | 0       | -63161 | -136814 | -63161 | -258835 | 6631    | 1394082  | 0                              | -60463 | -127436 | -60463 | -242732 | 6689    | 1271886  |  |                              |  |  |  |  |  |  |  |
| 148                                     | 0       | -68183 | -134189 | -68183 | -264555 | 6696    | 1401069  | 0                              | -57062 | -122275 | -57062 | -236439 | 6736    | 1287116  |  |                              |  |  |  |  |  |  |  |
| 164                                     | 0       | -66757 | -134862 | -66757 | -268370 | 6743    | 1408130  | 0                              | -56440 | -123174 | -56440 | -240065 | 6781    | 1296093  |  |                              |  |  |  |  |  |  |  |
| 180                                     | -450    | -67891 | -136312 | -67891 | -271523 | 6788    | 1408136  | 0                              | -60014 | -122725 | -60014 | -242732 | 6828    | 1287437  |  |                              |  |  |  |  |  |  |  |
| 197                                     | 0       | -61587 | -127894 | -61587 | -251069 | 6833    | 1363382  | -450                           | -58440 | -118431 | -58440 | -233761 | 6849    | 1211000  |  |                              |  |  |  |  |  |  |  |
| 213                                     | -1579   | -60239 | -118579 | -60239 | -240729 | 6833    | 1227727  | -450                           | -53046 | -105642 | -53046 | -212183 | 6871    | 1028374  |  |                              |  |  |  |  |  |  |  |
| OUT-OF-SERVICE CRANE (TAIL WIND 94 MPH) |         |        |         |        |         |         |          |                                |        |         |        |         |         |          |  |                              |  |  |  |  |  |  |  |
| R1                                      | R2      | R3     | R4      | V      | H       | M       | R1       | R2                             | R3     | R4      | V      | H       | M       |          |  |                              |  |  |  |  |  |  |  |
| [lbs]                                   | [lbs]   | [lbs]  | [lbs]   | [lbs]  | [ft]    | [lb-ft] | [lbs]    | [lbs]                          | [lbs]  | [lbs]   | [lbs]  | [ft]    | [lb-ft] |          |  |                              |  |  |  |  |  |  |  |
| 115                                     | -121151 | -61587 | -1796   | -61587 | -246124 | 6297    | -1246181 | -142897                        | -53485 | 0       | -53485 | -217308 | -4853   | -1154650 |  |                              |  |  |  |  |  |  |  |
| 131                                     | -119128 | -59564 | 0       | -59564 | -238257 | 5362    | -1243321 | -110352                        | -53069 | 0       | -53069 | -220500 | -4898   | -1152361 |  |                              |  |  |  |  |  |  |  |
| 148                                     | -118679 | -60689 | -2867   | -60689 | -242732 | 6327    | -1211000 | -106681                        | -53485 | 0       | -53485 | -213882 | -4765   | -1171708 |  |                              |  |  |  |  |  |  |  |
| 164                                     | -116881 | -61687 | -6518   | -61687 | -246573 | 5972    | -1182364 | -105133                        | -54394 | -3821   | -54394 | -217803 | -4910   | -1058472 |  |                              |  |  |  |  |  |  |  |
| 180                                     | -114656 | -62261 | -9955   | -62261 | -249046 | 5417    | -1096374 | -100170                        | -53069 | -3969   | -53069 | -220275 | -4855   | -1004483 |  |                              |  |  |  |  |  |  |  |
| 197                                     | -106339 | -57317 | -8294   | -57317 | -228866 | 5482    | -1065479 | -99573                         | -53046 | -6516   | -53046 | -212183 | -4900   | -971586  |  |                              |  |  |  |  |  |  |  |
| 213                                     | -68573  | -54619 | -6685   | -54619 | -218477 | 5482    | -938786  | -97885                         | -47427 | -6968   | -47427 | -189706 | -4900   | -844675  |  |                              |  |  |  |  |  |  |  |
| OUT-OF-SERVICE CRANE (TAIL WIND 94 MPH) |         |        |         |        |         |         |          |                                |        |         |        |         |         |          |  |                              |  |  |  |  |  |  |  |
| R1                                      | R2      | R3     | R4      | V      | H       | M       | R1       | R2                             | R3     | R4      | V      | H       | M       |          |  |                              |  |  |  |  |  |  |  |
| [lbs]                                   | [lbs]   | [lbs]  | [lbs]   | [lbs]  | [ft]    | [lb-ft] | [lbs]    | [lbs]                          | [lbs]  | [lbs]   | [lbs]  | [ft]    | [lb-ft] |          |  |                              |  |  |  |  |  |  |  |
| 115                                     | -69555  | -61587 | -54394  | -61587 | -246124 | 10217   | -147861  | -78670                         | -54394 | -28894  | -54394 | -217303 | 11418   | -608285  |  |                              |  |  |  |  |  |  |  |
| 131                                     | -65858  | -58264 | -63445  | -58264 | -238032 | 15262   | -139780  | -79119                         | -59069 | -31243  | -59069 | -220500 | 11463   | -639918  |  |                              |  |  |  |  |  |  |  |
| 148                                     | -65163  | -60689 | -59183  | -60689 | -242732 | 15307   | -93891   | -75523                         | -53485 | -31488  | -53485 | -213882 | 11466   | -607176  |  |                              |  |  |  |  |  |  |  |
| 164                                     | -63161  | -61687 | -60239  | -61687 | -246573 | 15152   | -30635   | -73500                         | -54394 | -30389  | -54394 | -217576 | 11531   | -639946  |  |                              |  |  |  |  |  |  |  |
| 180                                     | -60913  | -62261 | -63040  | -62261 | -249046 | 15387   | 29175    | -71477                         | -59069 | -3867   | -59069 | -220275 | 11576   | -642670  |  |                              |  |  |  |  |  |  |  |
| 197                                     | -51779  | -67317 | -60463  | -67317 | -228866 | 16442   | 65717    | -67656                         | -53046 | -38211  | -53046 | -211989 | 11596   | -307415  |  |                              |  |  |  |  |  |  |  |
| 213                                     | -45628  | -54619 | -63835  | -54619 | -218702 | 15508   | 190089   | -5417                          | -47427 | -38681  | -47427 | -189331 | 11643   | -185423  |  |                              |  |  |  |  |  |  |  |

1.1.3 Appoggio "FP<sub>3</sub>" (gru fissa su carro 6x6 m / 20x20 ft e zavorra sotto carro)



**V** = Carico assiale

**H** = Spinta orizzontale (forza generata dal vento nella direzione indicata)

**M** = Momento ribaltante

**R<sub>1</sub>-R<sub>2</sub>-R<sub>3</sub>-R<sub>4</sub>** = Sollecitazioni minime/massime alla base

| CTT 181 B1 TS21                                      |      |                           |      | FP3  |       |       |         | Carro C80 (6x6 m)      |      |                           |      |       |       |         |
|------------------------------------------------------|------|---------------------------|------|------|-------|-------|---------|------------------------|------|---------------------------|------|-------|-------|---------|
| NORMATIVA FEM                                        |      |                           |      |      |       |       |         |                        |      |                           |      |       |       |         |
| Altezza s.g.<br>56.8 m                               |      | Nr. 9 prolunghe TS21 22.6 |      |      |       |       |         | Altezza s.g.<br>50.9 m |      | Nr. 8 prolunghe TS21 22.6 |      |       |       |         |
| GRU IN SERVIZIO (SENZA VENTO)                        |      |                           |      |      |       |       |         |                        |      |                           |      |       |       |         |
| Braccio                                              | R1   | R2                        | R3   | R4   | V     | H     | M       | R1                     | R2   | R3                        | R4   | V     | H     | M       |
| [m]                                                  | [kN] | [kN]                      | [kN] | [kN] | [kN]  | [kN]  | [kNm]   | [kN]                   | [kN] | [kN]                      | [kN] | [kN]  | [kN]  | [kNm]   |
| 35                                                   | -136 | -372                      | -607 | -372 | -1487 | 5,8   | 1998,3  | -76                    | -302 | -526                      | -302 | -1208 | 5,8   | 1900,7  |
| 40                                                   | -144 | -375                      | -606 | -375 | -1500 | 5,8   | 1960,1  | -86                    | -306 | -525                      | -306 | -1223 | 5,8   | 1862,5  |
| 45                                                   | -148 | -381                      | -618 | -381 | -1523 | 5,8   | 1972,8  | -90                    | -311 | -532                      | -311 | -1244 | 5,8   | 1875,2  |
| 50                                                   | -163 | -397                      | -632 | -397 | -1569 | 5,8   | 1908,8  | -93                    | -315 | -538                      | -315 | -1261 | 5,8   | 1888    |
| 55                                                   | -168 | -400                      | -634 | -400 | -1600 | 5,8   | 1985,6  | -109                   | -331 | -563                      | -331 | -1324 | 5,8   | 1885,7  |
| 60                                                   | -182 | -403                      | -624 | -403 | -1612 | 5,8   | 1875,2  | -125                   | -334 | -543                      | -334 | -1336 | 5,8   | 1773,4  |
| 65                                                   | -217 | -416                      | -616 | -416 | -1665 | 5,8   | 1892,8  | -158                   | -347 | -635                      | -347 | -1387 | 5,8   | 1599,6  |
| GRU IN SERVIZIO (VENTO DI CODA 72km/h)               |      |                           |      |      |       |       |         |                        |      |                           |      |       |       |         |
|                                                      | R1   | R2                        | R3   | R4   | V     | H     | M       | R1                     | R2   | R3                        | R4   | V     | H     | M       |
|                                                      | [kN] | [kN]                      | [kN] | [kN] | [kN]  | [kN]  | [kNm]   | [kN]                   | [kN] | [kN]                      | [kN] | [kN]  | [kN]  | [kNm]   |
| 35                                                   | -5   | -372                      | -736 | -372 | -1487 | 37,7  | 3108,9  | 0                      | -276 | -665                      | -272 | -1203 | 35,4  | 2821,4  |
| 40                                                   | -12  | -375                      | -738 | -375 | -1500 | 37,7  | 3080,2  | 0                      | -284 | -657                      | -284 | -1226 | 35,6  | 2787,4  |
| 45                                                   | -15  | -381                      | -746 | -381 | -1523 | 37,8  | 3101,4  | 0                      | -292 | -661                      | -292 | -1245 | 35,5  | 2804,4  |
| 50                                                   | -28  | -397                      | -765 | -397 | -1588 | 37,8  | 3122,6  | 0                      | -298 | -665                      | -298 | -1261 | 35,6  | 2821,4  |
| 55                                                   | -32  | -400                      | -766 | -400 | -1601 | 37,8  | 3126,8  | 0                      | -330 | -665                      | -330 | -1325 | 35,6  | 2821,4  |
| 60                                                   | -47  | -403                      | -759 | -403 | -1612 | 37,9  | 3020,8  | -13                    | -334 | -654                      | -334 | -1336 | 35,7  | 2719,5  |
| 65                                                   | -51  | -416                      | -751 | -416 | -1664 | 38    | 2942,6  | -46                    | -347 | -647                      | -347 | -1387 | 35,7  | 2549,8  |
| GRU IN SERVIZIO (SCARICA, CON VENTO DI PUNTA 72km/h) |      |                           |      |      |       |       |         |                        |      |                           |      |       |       |         |
|                                                      | R1   | R2                        | R3   | R4   | V     | H     | M       | R1                     | R2   | R3                        | R4   | V     | H     | M       |
|                                                      | [kN] | [kN]                      | [kN] | [kN] | [kN]  | [kN]  | [kNm]   | [kN]                   | [kN] | [kN]                      | [kN] | [kN]  | [kN]  | [kNm]   |
| 35                                                   | -658 | -347                      | -35  | -347 | -1389 | -32,5 | -2617,7 | -562                   | -275 | 0                         | -276 | -1113 | -30,3 | -2384,4 |
| 40                                                   | -659 | -351                      | -42  | -351 | -1403 | -32,5 | -2617,7 | -562                   | -281 | 0                         | -281 | -1124 | -30,3 | -2384,4 |
| 45                                                   | -659 | -356                      | -53  | -356 | -1424 | -32,6 | -2571   | -562                   | -287 | -11                       | -287 | -1147 | -30,4 | -2337,7 |
| 50                                                   | -666 | -373                      | -79  | -373 | -1491 | -32,6 | -2490,4 | -557                   | -291 | -25                       | -291 | -1164 | -30,4 | -2257,1 |
| 55                                                   | -660 | -376                      | -91  | -376 | -1503 | -32,7 | -2414,1 | -563                   | -300 | -50                       | -306 | -1225 | -30,5 | -2176,5 |
| 60                                                   | -658 | -379                      | -99  | -379 | -1515 | -32,7 | -2371,8 | -561                   | -309 | -58                       | -309 | -1237 | -30,5 | -2134   |
| 65                                                   | -648 | -392                      | -135 | -392 | -1567 | -32,8 | -2176,5 | -552                   | -322 | -93                       | -322 | -1289 | -30,6 | -1947,4 |
| GRU IN FUORI SERVIZIO (CON VENTO DI CODA 151km/h)    |      |                           |      |      |       |       |         |                        |      |                           |      |       |       |         |
|                                                      | R1   | R2                        | R3   | R4   | V     | H     | M       | R1                     | R2   | R3                        | R4   | V     | H     | M       |
|                                                      | [kN] | [kN]                      | [kN] | [kN] | [kN]  | [kN]  | [kNm]   | [kN]                   | [kN] | [kN]                      | [kN] | [kN]  | [kN]  | [kNm]   |
| 35                                                   | 0    | -289                      | -811 | -289 | -1389 | 129,2 | 3440,6  | 0                      | -245 | -623                      | -245 | -1113 | 119,4 | 2643,2  |
| 40                                                   | 0    | -293                      | -815 | -293 | -1403 | 129,4 | 3474,7  | 0                      | -248 | -630                      | -248 | -1126 | 119,6 | 2672,9  |
| 45                                                   | 0    | -294                      | -838 | -294 | -1426 | 129,7 | 3555,3  | 0                      | -251 | -647                      | -251 | -1149 | 119,8 | 2746    |
| 50                                                   | 0    | -314                      | -864 | -314 | -1492 | 129,9 | 3685,6  | 0                      | -246 | -672                      | -246 | -1164 | 120   | 2851,1  |
| 55                                                   | 0    | -308                      | -889 | -308 | -1505 | 130,1 | 3771,7  | 0                      | -268 | -694                      | -266 | -1226 | 120,2 | 2944,4  |
| 60                                                   | 0    | -305                      | -906 | -305 | -1516 | 130,3 | 3843,8  | 0                      | -264 | -710                      | -264 | -1238 | 120,6 | 3012,3  |
| 65                                                   | 0    | -308                      | -953 | -308 | -1569 | 130,5 | 4043,2  | 0                      | -267 | -756                      | -267 | -1290 | 120,7 | 3207,4  |

| CTT 181/B1 TS21                                      |                      |      |      | FP3                       |       |       |         | Carro C60 (6x6 m)      |      |      |                           |       |       |         |
|------------------------------------------------------|----------------------|------|------|---------------------------|-------|-------|---------|------------------------|------|------|---------------------------|-------|-------|---------|
| NORMATIVA FEM                                        |                      |      |      |                           |       |       |         |                        |      |      |                           |       |       |         |
|                                                      | Altezza s.g.<br>45 m |      |      | Nr. 7 prolunghe TS21 22.6 |       |       |         | Altezza s.g.<br>39.1 m |      |      | Nr. 6 prolunghe TS21 22.6 |       |       |         |
| GRU IN SERVIZIO (SENZA VENTO)                        |                      |      |      |                           |       |       |         |                        |      |      |                           |       |       |         |
| Braccio                                              | R1                   | R2   | R3   | R4                        | V     | H     | M       | R1                     | R2   | R3   | R4                        | V     | H     | M       |
| [m]                                                  | [kN]                 | [kN] | [kN] | [kN]                      | [kN]  | [kN]  | [kNm]   | [kN]                   | [kN] | [kN] | [kN]                      | [kN]  | [kN]  | [kNm]   |
| 35                                                   | -44                  | -254 | -472 | -254                      | -1032 | 5,8   | 1815,9  | -46                    | -251 | -456 | -251                      | -1004 | 5,8   | 1739,5  |
| 40                                                   | -52                  | -261 | -471 | -261                      | -1045 | 5,8   | 1777,7  | -54                    | -254 | -455 | -254                      | -1017 | 5,8   | 1701,3  |
| 45                                                   | -56                  | -267 | -477 | -267                      | -1057 | 5,8   | 1788,2  | -58                    | -260 | -461 | -260                      | -1039 | 5,8   | 1709,9  |
| 50                                                   | -59                  | -271 | -482 | -271                      | -1064 | 5,8   | 1799,9  | -61                    | -264 | -466 | -264                      | -1055 | 5,8   | 1716,3  |
| 55                                                   | -63                  | -274 | -485 | -274                      | -1066 | 5,8   | 1799,1  | -65                    | -267 | -469 | -267                      | -1068 | 5,8   | 1714    |
| 60                                                   | -78                  | -277 | -475 | -277                      | -1107 | 5,8   | 1684,3  | -90                    | -273 | -459 | -270                      | -1079 | 5,8   | 1608    |
| 65                                                   | -98                  | -277 | -456 | -277                      | -1109 | 5,8   | 1514,6  | -101                   | -271 | -440 | -271                      | -1083 | 5,8   | 1436,3  |
| GRU IN SERVIZIO (VENTO DI CODA 72km/h)               |                      |      |      |                           |       |       |         |                        |      |      |                           |       |       |         |
|                                                      | R1                   | R2   | R3   | R4                        | V     | H     | M       | R1                     | R2   | R3   | R4                        | V     | H     | M       |
|                                                      | [kN]                 | [kN] | [kN] | [kN]                      | [kN]  | [kN]  | [kNm]   | [kN]                   | [kN] | [kN] | [kN]                      | [kN]  | [kN]  | [kNm]   |
| 35                                                   | 0                    | -214 | -604 | -214                      | -1032 | 33,2  | 2582,6  | 0                      | -227 | -551 | -227                      | -1005 | 31    | 2337,7  |
| 40                                                   | 0                    | -224 | -597 | -224                      | -1045 | 33,3  | 2532,9  | 0                      | -237 | -544 | -237                      | -1016 | 31    | 2308    |
| 45                                                   | 0                    | -235 | -599 | -235                      | -1059 | 33,3  | 2541,3  | 0                      | -248 | -545 | -248                      | -1041 | 31,1  | 2312,2  |
| 50                                                   | 0                    | -241 | -603 | -241                      | -1065 | 33,4  | 2558,9  | 0                      | -254 | -549 | -254                      | -1057 | 31,1  | 2329,2  |
| 55                                                   | 0                    | -247 | -602 | -247                      | -1066 | 33,4  | 2554,1  | 0                      | -261 | -547 | -261                      | -1069 | 31,2  | 2320,7  |
| 60                                                   | 0                    | -265 | -579 | -265                      | -1106 | 33,5  | 2452,2  | 0                      | -270 | -532 | -270                      | -1090 | 31,2  | 2223,1  |
| 65                                                   | 0                    | -277 | -547 | -277                      | -1109 | 33,5  | 2286,8  | -28                    | -271 | -513 | -271                      | -1083 | 31,3  | 2057,7  |
| GRU IN SERVIZIO (SCARICA, CON VENTO DI PUNTA 72km/h) |                      |      |      |                           |       |       |         |                        |      |      |                           |       |       |         |
|                                                      | R1                   | R2   | R3   | R4                        | V     | H     | M       | R1                     | R2   | R3   | R4                        | V     | H     | M       |
|                                                      | [kN]                 | [kN] | [kN] | [kN]                      | [kN]  | [kN]  | [kNm]   | [kN]                   | [kN] | [kN] | [kN]                      | [kN]  | [kN]  | [kNm]   |
| 35                                                   | -514                 | -219 | 0    | -219                      | -984  | -28   | -2180,7 | -472                   | -218 | 0    | -218                      | -906  | -25,6 | -2002,5 |
| 40                                                   | -513                 | -218 | 0    | -218                      | -949  | -28,1 | -2176,5 | -471                   | -225 | 0    | -225                      | -921  | -25,8 | -1998,9 |
| 45                                                   | -502                 | -204 | 0    | -204                      | -970  | -28,1 | -2129,8 | -466                   | -236 | 5    | -236                      | -942  | -25,9 | -1955,9 |
| 50                                                   | -439                 | -246 | 5    | -246                      | -985  | -28,2 | -2049,2 | -460                   | -240 | -19  | -240                      | -958  | -25,9 | -1871   |
| 55                                                   | -482                 | -250 | -17  | -250                      | -999  | -28,2 | -1972,9 | -454                   | -248 | -31  | -243                      | -971  | -26   | -1794,6 |
| 60                                                   | -480                 | -267 | -25  | -267                      | -1009 | -28,3 | -1930,4 | -457                   | -245 | -39  | -245                      | -981  | -26   | -1752,2 |
| 65                                                   | -409                 | -253 | -47  | -253                      | -1012 | -28,3 | -1748   | -431                   | -246 | -61  | -246                      | -984  | -28,1 | -1568,8 |
| GRU IN FUORI SERVIZIO (CON VENTO DI CODA 151km/h)    |                      |      |      |                           |       |       |         |                        |      |      |                           |       |       |         |
|                                                      | R1                   | R2   | R3   | R4                        | V     | H     | M       | R1                     | R2   | R3   | R4                        | V     | H     | M       |
|                                                      | [kN]                 | [kN] | [kN] | [kN]                      | [kN]  | [kN]  | [kNm]   | [kN]                   | [kN] | [kN] | [kN]                      | [kN]  | [kN]  | [kNm]   |
| 35                                                   | -5                   | -233 | -482 | -233                      | -933  | 109,5 | 1938,9  | -73                    | -227 | -380 | -227                      | -907  | 99,6  | 1302,5  |
| 40                                                   | 6                    | -237 | -468 | -237                      | -945  | 109,7 | 1960,1  | -74                    | -230 | -388 | -230                      | -920  | 99,9  | 1323,7  |
| 45                                                   | -3                   | -212 | -462 | -212                      | -969  | 109,9 | 2032,2  | -72                    | -236 | -393 | -236                      | -943  | 100,1 | 1387,3  |
| 50                                                   | 0                    | -243 | -500 | -243                      | -986  | 110,2 | 2121,9  | -66                    | -240 | -415 | -240                      | -960  | 100,3 | 1484,9  |
| 55                                                   | 0                    | -239 | -522 | -239                      | -1003 | 110,4 | 2214,7  | -57                    | -243 | -429 | -243                      | -971  | 100,6 | 1574    |
| 60                                                   | 0                    | -237 | -536 | -237                      | -1010 | 110,6 | 2274,1  | -54                    | -245 | -437 | -245                      | -981  | 100,7 | 1624,9  |
| 65                                                   | 0                    | -216 | -581 | -216                      | -1013 | 110,8 | 2465    | -33                    | -246 | -460 | -246                      | -985  | 101   | 1811,6  |

| CTT 181/B1 TS21                                      |      |                        |      | FP3                      |       |       |         | Carro C60 (6x6 m)      |      |                          |      |       |       |         |
|------------------------------------------------------|------|------------------------|------|--------------------------|-------|-------|---------|------------------------|------|--------------------------|------|-------|-------|---------|
| NORMATIVA FEM                                        |      |                        |      |                          |       |       |         |                        |      |                          |      |       |       |         |
|                                                      |      | Altezza s.g.<br>33.2 m |      | Nr 5 prolunghe TS21 22.6 |       |       |         | Altezza s.g.<br>27.3 m |      | Nr 4 prolunghe TS21 22.6 |      |       |       |         |
| GRU IN SERVIZIO (SENZA VENTO)                        |      |                        |      |                          |       |       |         |                        |      |                          |      |       |       |         |
| Braccio                                              | R1   | R2                     | R3   | R4                       | V     | H     | M       | R1                     | R2   | R3                       | R4   | V     | H     | M       |
| [m]                                                  | [kN] | [kN]                   | [kN] | [kN]                     | [kN]  | [kN]  | [kNm]   | [kN]                   | [kN] | [kN]                     | [kN] | [kN]  | [kN]  | [kNm]   |
| 35                                                   | -47  | -244                   | -441 | -244                     | -978  | 5.8   | 1671.6  | -47                    | -237 | -427                     | -237 | -948  | 5.8   | 1612.2  |
| 40                                                   | -55  | -249                   | -440 | -248                     | -991  | 5.8   | 1633.4  | -55                    | -241 | -426                     | -241 | -963  | 5.8   | 1574    |
| 45                                                   | -60  | -253                   | -446 | -253                     | -1012 | 5.8   | 1687.7  | -60                    | -246 | -432                     | -246 | -984  | 5.8   | 1578.3  |
| 50                                                   | -63  | -257                   | -451 | -257                     | -1028 | 5.8   | 1746.1  | -63                    | -250 | -437                     | -250 | -1000 | 5.8   | 1606.7  |
| 55                                                   | -67  | -260                   | -453 | -260                     | -1040 | 5.8   | 1837.7  | -67                    | -253 | -439                     | -253 | -1012 | 5.8   | 1578.3  |
| 60                                                   | -62  | -263                   | -444 | -263                     | -1052 | 5.8   | 1535.8  | -62                    | -256 | -430                     | -256 | -1024 | 5.8   | 1478.4  |
| 65                                                   | -102 | -284                   | -425 | -264                     | -1058 | 5.8   | 1974.8  | -102                   | -267 | -412                     | -237 | -1029 | 5.8   | 1315.2  |
| GRU IN SERVIZIO (VENTO DI CODA 72km/h)               |      |                        |      |                          |       |       |         |                        |      |                          |      |       |       |         |
|                                                      | R1   | R2                     | R3   | R4                       | V     | H     | M       | R1                     | R2   | R3                       | R4   | V     | H     | M       |
|                                                      | [kN] | [kN]                   | [kN] | [kN]                     | [kN]  | [kN]  | [kNm]   | [kN]                   | [kN] | [kN]                     | [kN] | [kN]  | [kN]  | [kNm]   |
| 35                                                   | 0    | -236                   | -505 | -236                     | -977  | 20.7  | 2142.5  | -5                     | -237 | -463                     | -237 | -943  | 26.5  | 1668.6  |
| 40                                                   | 0    | -246                   | -496 | -246                     | -992  | 20.9  | 2104.3  | -13                    | -241 | -469                     | -241 | -964  | 26.5  | 1934.6  |
| 45                                                   | -4   | -253                   | -502 | -253                     | -1012 | 28.8  | 2112.8  | -18                    | -246 | -475                     | -246 | -985  | 26.5  | 1930.9  |
| 50                                                   | -6   | -257                   | -509 | -257                     | -1028 | 28.9  | 2129.8  | -21                    | -250 | -480                     | -250 | -1001 | 26.6  | 1847.4  |
| 55                                                   | -10  | -260                   | -510 | -260                     | -1040 | 28.9  | 2121.3  | -24                    | -253 | -482                     | -253 | -1012 | 26.7  | 1943.1  |
| 60                                                   | -25  | -263                   | -501 | -263                     | -1052 | 29    | 2019.5  | -39                    | -256 | -473                     | -256 | -1024 | 26.7  | 1841.3  |
| 65                                                   | -44  | -264                   | -483 | -264                     | -1058 | 29    | 1862.5  | -58                    | -257 | -455                     | -257 | -1027 | 26.8  | 1694.2  |
| GRU IN SERVIZIO (SCARICA, CON VENTO DI PUNTA 72km/h) |      |                        |      |                          |       |       |         |                        |      |                          |      |       |       |         |
|                                                      | R1   | R2                     | R3   | R4                       | V     | H     | M       | R1                     | R2   | R3                       | R4   | V     | H     | M       |
|                                                      | [kN] | [kN]                   | [kN] | [kN]                     | [kN]  | [kN]  | [kNm]   | [kN]                   | [kN] | [kN]                     | [kN] | [kN]  | [kN]  | [kNm]   |
| 35                                                   | -438 | -220                   | -1   | -220                     | -979  | -23.5 | -1854   | -415                   | -213 | -10                      | -213 | -951  | -21.3 | -1718.3 |
| 40                                                   | -441 | -223                   | -6   | -223                     | -993  | -29.6 | -1845.9 | -418                   | -216 | -16                      | -216 | -965  | -21.3 | -1709.6 |
| 45                                                   | -440 | -229                   | -17  | -229                     | -915  | -23.6 | -1794.6 | -417                   | -222 | -26                      | -222 | -987  | -21.4 | -1658.9 |
| 50                                                   | -435 | -233                   | -31  | -233                     | -932  | -23.7 | -1714   | -412                   | -226 | -40                      | -226 | -904  | -21.4 | -1678.6 |
| 55                                                   | -429 | -236                   | -43  | -236                     | -944  | -20.7 | -1637.7 | -406                   | -228 | -52                      | -229 | -916  | -21.5 | -1501.8 |
| 60                                                   | -426 | -239                   | -51  | -239                     | -955  | -25.8 | -1597   | -403                   | -232 | -60                      | -232 | -927  | -21.5 | -1465.2 |
| 65                                                   | -406 | -239                   | -72  | -239                     | -958  | -23.8 | -1417   | -384                   | -232 | -81                      | -232 | -929  | -21.6 | -1285.5 |
| GRU IN FUORI SERVIZIO (CON VENTO DI CODA 151 km/h)   |      |                        |      |                          |       |       |         |                        |      |                          |      |       |       |         |
|                                                      | R1   | R2                     | R3   | R4                       | V     | H     | M       | R1                     | R2   | R3                       | R4   | V     | H     | M       |
|                                                      | [kN] | [kN]                   | [kN] | [kN]                     | [kN]  | [kN]  | [kNm]   | [kN]                   | [kN] | [kN]                     | [kN] | [kN]  | [kN]  | [kNm]   |
| 35                                                   | -132 | -220                   | -307 | -220                     | -979  | 99.8  | 742.5   | -183                   | -213 | -242                     | -213 | -951  | 79.9  | 856.9   |
| 40                                                   | -133 | -223                   | -313 | -223                     | -992  | 90    | 760.7   | -186                   | -216 | -244                     | -216 | -965  | 90.1  | 267.3   |
| 45                                                   | -132 | -229                   | -326 | -229                     | -915  | 90.2  | 923.1   | -183                   | -222 | -260                     | -222 | -987  | 80.4  | 326.7   |
|                                                      | -125 | -233                   | -341 | -233                     | -932  | 90.4  | 916.4   | -177                   | -226 | -275                     | -226 | -904  | 90.6  | 415.8   |
|                                                      | -118 | -236                   | -364 | -236                     | -944  | 90.7  | 1001.3  | -170                   | -228 | -297                     | -229 | -916  | 90.8  | 496.4   |
|                                                      | -115 | -239                   | -363 | -239                     | -955  | 91.9  | 1052.2  | -167                   | -232 | -296                     | -232 | -927  | 81    | 547.3   |
|                                                      | -94  | -259                   | -384 | -239                     | -958  | 91.1  | 1230.4  | -147                   | -232 | -317                     | -232 | -928  | 81.2  | 771.2   |

| CTT 181-B1 TS21                                      |      |                        |      |                          |       |       |         | FP3                    |      |                           |      | Carro C60 (6x6 m) |       |         |  |
|------------------------------------------------------|------|------------------------|------|--------------------------|-------|-------|---------|------------------------|------|---------------------------|------|-------------------|-------|---------|--|
| NORMATIVA FEM                                        |      |                        |      |                          |       |       |         |                        |      |                           |      |                   |       |         |  |
|                                                      |      | Altezza s.g.<br>21.4 m |      | Nr 3 prolunghe TS21 22.6 |       |       |         | Altezza s.g.<br>15.8 m |      | Nr. 2 prolunghe TS21 22.6 |      |                   |       |         |  |
| GRU IN SERVIZIO (SENZA VENTO)                        |      |                        |      |                          |       |       |         |                        |      |                           |      |                   |       |         |  |
| Braccio                                              | R1   | R2                     | R3   | R4                       | V     | H     | M       | R1                     | R2   | R3                        | R4   | V                 | H     | M       |  |
| [m]                                                  | [kN] | [kN]                   | [kN] | [kN]                     | [kN]  | [kN]  | [kNm]   | [kN]                   | [kN] | [kN]                      | [kN] | [kN]              | [kN]  | [kNm]   |  |
| 35                                                   | -46  | -230                   | -414 | -230                     | -920  | 5,8   | 1561,3  | -45                    | -223 | -402                      | -223 | -893              | 5,8   | 1514,6  |  |
| 40                                                   | -54  | -234                   | -413 | -234                     | -935  | 6,9   | 1623,1  | -53                    | -227 | -403                      | -227 | -908              | 5,8   | 1476,4  |  |
| 45                                                   | -60  | -239                   | -419 | -239                     | -957  | 5,9   | 1523,1  | -58                    | -232 | -406                      | -232 | -928              | 5,8   | 1476,4  |  |
| 50                                                   | -63  | -243                   | -424 | -243                     | -973  | 5,6   | 1531,6  | -62                    | -236 | -411                      | -236 | -945              | 5,8   | 1480,7  |  |
| 55                                                   | -67  | -246                   | -426 | -246                     | -985  | 5,8   | 1523,1  | -66                    | -240 | -413                      | -240 | -959              | 5,8   | 1475,2  |  |
| 60                                                   | -82  | -249                   | -417 | -249                     | -997  | 5,8   | 1421,3  | -80                    | -242 | -404                      | -242 | -968              | 5,6   | 1374,6  |  |
| 65                                                   | -101 | -250                   | -399 | -250                     | -1000 | 5,8   | 1264,3  | -100                   | -243 | -386                      | -243 | -972              | 5,8   | 1213,4  |  |
| GRU IN SERVIZIO (VENTO DI CODA 72km/h)               |      |                        |      |                          |       |       |         |                        |      |                           |      |                   |       |         |  |
|                                                      | R1   | R2                     | R3   | R4                       | V     | H     | M       | R1                     | R2   | R3                        | R4   | V                 | H     | M       |  |
|                                                      | [kN] | [kN]                   | [kN] | [kN]                     | [kN]  | [kN]  | [kNm]   | [kN]                   | [kN] | [kN]                      | [kN] | [kN]              | [kN]  | [kNm]   |  |
| 35                                                   | -16  | -230                   | -445 | -230                     | -821  | 24,2  | 1820,1  | -25                    | -226 | -422                      | -223 | -883              | 22    | 1684,3  |  |
| 40                                                   | 24   | -234                   | -444 | -234                     | -836  | 24,3  | 1781,9  | -32                    | -227 | -421                      | -227 | -907              | 22    | 1656,4  |  |
| 45                                                   | -29  | -239                   | -450 | -239                     | -857  | 24,3  | 1786,2  | -38                    | -232 | -427                      | -232 | -929              | 22,1  | 1650,4  |  |
| 50                                                   | -32  | -243                   | -453 | -243                     | -873  | 24,4  | 1794,5  | -41                    | -236 | -432                      | -236 | -945              | 22,1  | 1658,9  |  |
| 55                                                   | -36  | -246                   | -457 | -246                     | -885  | 24,4  | 1786,2  | -46                    | -240 | -434                      | -240 | -959              | 22,2  | 1650,4  |  |
| 60                                                   | -50  | -249                   | -449 | -249                     | -896  | 24,5  | 1688,6  | -59                    | -242 | -425                      | -242 | -968              | 22,2  | 1552,8  |  |
| 65                                                   | -69  | -250                   | -430 | -250                     | -909  | 24,5  | 1591,6  | -76                    | -243 | -408                      | -243 | -972              | 22,3  | 1400,1  |  |
| GRU IN SERVIZIO (SCARICA, CON VENTO DI PUNTA 72km/h) |      |                        |      |                          |       |       |         |                        |      |                           |      |                   |       |         |  |
|                                                      | R1   | R2                     | R3   | R4                       | V     | H     | M       | R1                     | R2   | R3                        | R4   | V                 | H     | M       |  |
|                                                      | [kN] | [kN]                   | [kN] | [kN]                     | [kN]  | [kN]  | [kNm]   | [kN]                   | [kN] | [kN]                      | [kN] | [kN]              | [kN]  | [kNm]   |  |
| 35                                                   | -385 | -206                   | -17  | -206                     | -824  | -19   | -1803,7 | -377                   | -199 | -21                       | -199 | -796              | -16,8 | -1310,4 |  |
| 40                                                   | -397 | -209                   | -21  | -209                     | -836  | -19,1 | -1595,2 | -579                   | -203 | -25                       | -203 | -811              | -16,9 | -1497,7 |  |
| 45                                                   | -387 | -215                   | -33  | -215                     | -860  | -19,1 | -1544,3 | -378                   | -208 | -38                       | -208 | -832              | -16,9 | -1442,5 |  |
| 50                                                   | -391 | -219                   | -47  | -219                     | -876  | -19,2 | -1459,5 | -373                   | -212 | -51                       | -212 | -842              | -17   | -1366,1 |  |
| 55                                                   | -385 | -222                   | -59  | -222                     | -888  | -19,2 | -1283,1 | -367                   | -215 | -63                       | -215 | -860              | -17   | -1269,8 |  |
| 60                                                   | -383 | -225                   | -87  | -225                     | -900  | -19,3 | -1340,7 | -364                   | -216 | -72                       | -216 | -872              | -17,1 | -1238,9 |  |
| 65                                                   | -363 | -226                   | -88  | -226                     | -903  | -19,3 | -1166,7 | -345                   | -216 | -82                       | -216 | -875              | -17,1 | -1073,4 |  |
| GRU IN FUORI SERVIZIO (CON VENTO DI CODA 151km/h)    |      |                        |      |                          |       |       |         |                        |      |                           |      |                   |       |         |  |
|                                                      | R1   | R2                     | R3   | R4                       | V     | H     | M       | R1                     | R2   | R3                        | R4   | V                 | H     | M       |  |
|                                                      | [kN] | [kN]                   | [kN] | [kN]                     | [kN]  | [kN]  | [kNm]   | [kN]                   | [kN] | [kN]                      | [kN] | [kN]              | [kN]  | [kNm]   |  |
| 35                                                   | -827 | -206                   | -185 | -206                     | -824  | 70,1  | -178,2  | -279                   | -198 | -119                      | -198 | -796              | 53,2  | -678,6  |  |
| 40                                                   | -229 | -208                   | -190 | -208                     | -837  | 70,3  | -165,3  | -281                   | -203 | -125                      | -203 | -812              | 53,4  | -681,9  |  |
| 45                                                   | -227 | -215                   | -202 | -215                     | -859  | 70,5  | -106,1  | -280                   | -208 | -136                      | -208 | -832              | 53,5  | -610,8  |  |
| 50                                                   | -221 | -219                   | -217 | -219                     | -876  | 70,7  | -17     | -274                   | -212 | -150                      | -212 | -848              | 53,7  | -526,1  |  |
| 55                                                   | -215 | -222                   | -229 | -222                     | -888  | 70,9  | 59,4    | -268                   | -215 | -162                      | -215 | -860              | 53,9  | -449,7  |  |
| 60                                                   | -212 | -225                   | -238 | -225                     | -900  | 71,2  | 110,3   | -265                   | -216 | -171                      | -216 | -872              | 54    | -398,8  |  |
| 65                                                   | -199 | -226                   | -258 | -226                     | -903  | 71,4  | 275,8   | -248                   | -219 | -191                      | -219 | -875              | 54,2  | -203,6  |  |

**Sistema unità di misura americano**

| CTT 181/B1 TS21                                               |         |        |         |        |         |       |          | FP3                           |        |         |        |         |       |          |     | Undercarriage C60 (20x20 ft) |     |     |     |     |      |     |     |     |     |     |     |
|---------------------------------------------------------------|---------|--------|---------|--------|---------|-------|----------|-------------------------------|--------|---------|--------|---------|-------|----------|-----|------------------------------|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| FEM STANDARD                                                  |         |        |         |        |         |       |          |                               |        |         |        |         |       |          |     |                              |     |     |     |     |      |     |     |     |     |     |     |
| Hook height<br>186 ft                                         |         |        |         |        |         |       |          | No. 9 tower sections 7521 226 |        |         |        |         |       |          |     | Hook height<br>167 ft        |     |     |     |     |      |     |     |     |     |     |     |
|                                                               |         |        |         |        |         |       |          |                               |        |         |        |         |       |          |     |                              |     |     |     |     |      |     |     |     |     |     |     |
| IN SERVICE CRANE (NO WIND)                                    |         |        |         |        |         |       |          |                               |        |         |        |         |       |          |     |                              |     |     |     |     |      |     |     |     |     |     |     |
| R1                                                            | R2      | R3     | R4      | V      | H       | M     | R1       | R2                            | R3     | R4      | V      | H       | M     | R1       | R2  | R3                           | R4  | V   | H   | M   | R1   | R2  | R3  | R4  | V   | H   | M   |
| (ft)                                                          | (m)     | (m)    | (m)     | (m)    | (m)     | (m)   | (ft)     | (m)                           | (m)    | (m)     | (m)    | (m)     | (m)   | (ft)     | (m) | (m)                          | (m) | (m) | (m) | (m) | (ft) | (m) | (m) | (m) | (m) | (m) | (m) |
| 115                                                           | -30060  | -63615 | -138436 | -63615 | -394234 | 1304  | 1478666  | -17532                        | -67881 | -118229 | -67881 | -271523 | 1304  | 1401480  |     |                              |     |     |     |     |      |     |     |     |     |     |     |
| 131                                                           | -32367  | -84289 | -135211 | -84289 | -337156 | 1304  | 1448891  | -13330                        | -68780 | -118006 | -68780 | -274834 | 1304  | 1373706  |     |                              |     |     |     |     |      |     |     |     |     |     |     |
| 148                                                           | -33366  | -85639 | -137784 | -85639 | -342336 | 1304  | 1455053  | -20229                        | -68801 | -118579 | -68801 | -278616 | 1304  | 1353077  |     |                              |     |     |     |     |      |     |     |     |     |     |     |
| 164                                                           | -36538  | -88234 | -142055 | -88234 | -357161 | 1304  | 1457587  | -28004                        | -70803 | -120827 | -70803 | -283436 | 1304  | 1328513  |     |                              |     |     |     |     |      |     |     |     |     |     |     |
| 180                                                           | -37312  | -89808 | -142505 | -89808 | -358630 | 1304  | 1464439  | -24500                        | -74389 | -124238 | -74389 | -287536 | 1304  | 1298942  |     |                              |     |     |     |     |      |     |     |     |     |     |     |
| 197                                                           | -41806  | -91563 | -140657 | -91563 | -362330 | 1304  | 1363073  | -28086                        | -75073 | -122050 | -75073 | -300234 | 1304  | 1307589  |     |                              |     |     |     |     |      |     |     |     |     |     |     |
| 213                                                           | -48775  | -96505 | -138459 | -96505 | -374243 | 1304  | 1248542  | -38514                        | -77886 | -130252 | -77886 | -311757 | 1304  | 1179727  |     |                              |     |     |     |     |      |     |     |     |     |     |     |
| IN SERVICE CRANE (TALL WIND 45 MPH)                           |         |        |         |        |         |       |          |                               |        |         |        |         |       |          |     |                              |     |     |     |     |      |     |     |     |     |     |     |
| R1                                                            | R2      | R3     | R4      | V      | H       | M     | R1       | R2                            | R3     | R4      | V      | H       | M     | R1       | R2  | R3                           | R4  | V   | H   | M   | R1   | R2  | R3  | R4  | V   | H   | M   |
| (ft)                                                          | (m)     | (m)    | (m)     | (m)    | (m)     | (m)   | (ft)     | (m)                           | (m)    | (m)     | (m)    | (m)     | (m)   | (ft)     | (m) | (m)                          | (m) | (m) | (m) | (m) | (ft) | (m) | (m) | (m) | (m) | (m) | (m) |
| 115                                                           | -1124   | -53615 | -155881 | -83615 | -334234 | 8474  | 2285738  | 0                             | -61138 | -149472 | -61138 | -271746 | 7987  | 2080962  |     |                              |     |     |     |     |      |     |     |     |     |     |     |
| 131                                                           | -2697   | -84289 | -165891 | -84289 | -337156 | 8474  | 2271832  | 0                             | -63835 | -147674 | -63835 | -275044 | 7979  | 2055875  |     |                              |     |     |     |     |      |     |     |     |     |     |     |
| 148                                                           | -3372   | -86636 | -167679 | -86636 | -342336 | 8495  | 2287468  | 0                             | -65833 | -149573 | -65833 | -278839 | 7979  | 2068413  |     |                              |     |     |     |     |      |     |     |     |     |     |     |
| 164                                                           | -6518   | -88234 | -171900 | -88234 | -356836 | 8495  | 2300105  | 0                             | -68882 | -149472 | -68882 | -283436 | 8002  | 2080942  |     |                              |     |     |     |     |      |     |     |     |     |     |     |
| 180                                                           | -7138   | -89808 | -172849 | -89808 | -358630 | 8519  | 2305308  | 0                             | -74574 | -149472 | -74574 | -297821 | 8002  | 2080942  |     |                              |     |     |     |     |      |     |     |     |     |     |     |
| 197                                                           | -10384  | -91563 | -170651 | -91563 | -363330 | 8519  | 2338021  | 2022                          | -75073 | -147000 | -75073 | -300069 | 8024  | 2085754  |     |                              |     |     |     |     |      |     |     |     |     |     |     |
| 213                                                           | -13805  | -96505 | -168603 | -96505 | -374918 | 8541  | 2342886  | 10339                         | -77886 | -145427 | -77886 | -311757 | 8024  | 1880630  |     |                              |     |     |     |     |      |     |     |     |     |     |     |
| IN SERVICE CRANE (UNLOADED, WIND BLOWING AT 90 DEGREE 45 MPH) |         |        |         |        |         |       |          |                               |        |         |        |         |       |          |     |                              |     |     |     |     |      |     |     |     |     |     |     |
| R1                                                            | R2      | R3     | R4      | V      | H       | M     | R1       | R2                            | R3     | R4      | V      | H       | M     | R1       | R2  | R3                           | R4  | V   | H   | M   | R1   | R2  | R3  | R4  | V   | H   | M   |
| (ft)                                                          | (m)     | (m)    | (m)     | (m)    | (m)     | (m)   | (ft)     | (m)                           | (m)    | (m)     | (m)    | (m)     | (m)   | (ft)     | (m) | (m)                          | (m) | (m) | (m) | (m) | (ft) | (m) | (m) | (m) | (m) | (m) | (m) |
| 115                                                           | -147450 | -77986 | -6788   | -77986 | -312306 | -7306 | -1930711 | -125321                       | -61812 | 0       | -61812 | -248945 | -6811 | -1798538 |     |                              |     |     |     |     |      |     |     |     |     |     |     |
| 131                                                           | -148124 | -78884 | -6440   | -78884 | -315353 | -7306 | -1930711 | -125321                       | -63161 | 0       | -63161 | -252542 | -6811 | -1798538 |     |                              |     |     |     |     |      |     |     |     |     |     |     |
| 148                                                           | -148124 | -80018 | -11913  | -80018 | -320073 | -7328 | -1896367 | -125321                       | -64508 | -2472   | -64508 | -257812 | -6833 | -1724194 |     |                              |     |     |     |     |      |     |     |     |     |     |     |
| 164                                                           | -149887 | -83639 | -17757  | -83639 | -335136 | -7328 | -1808818 | -125197                       | -65408 | -6819   | -65408 | -261633 | -6833 | -1684717 |     |                              |     |     |     |     |      |     |     |     |     |     |     |
| 180                                                           | -148349 | -84514 | -20454  | -84514 | -337830 | -7350 | -1780544 | -126546                       | -68780 | -11239  | -68780 | -275344 | -6856 | -1695299 |     |                              |     |     |     |     |      |     |     |     |     |     |     |
| 197                                                           | -147889 | -85189 | -22252  | -85189 | -340528 | -7350 | -1749197 | -126086                       | -69454 | -13037  | -69454 | -278041 | -6856 | -1573851 |     |                              |     |     |     |     |      |     |     |     |     |     |     |
| 213                                                           | -148551 | -89140 | -30344  | -89140 | -358216 | -7372 | -1605288 | -124073                       | -72578 | -22904  | -72578 | -288729 | -6878 | -1436324 |     |                              |     |     |     |     |      |     |     |     |     |     |     |
| OUT-OF-SERVICE CRANE (TALL WIND 94 MPH)                       |         |        |         |        |         |       |          |                               |        |         |        |         |       |          |     |                              |     |     |     |     |      |     |     |     |     |     |     |
| R1                                                            | R2      | R3     | R4      | V      | H       | M     | R1       | R2                            | R3     | R4      | V      | H       | M     | R1       | R2  | R3                           | R4  | V   | H   | M   | R1   | R2  | R3  | R4  | V   | H   | M   |
| (ft)                                                          | (m)     | (m)    | (m)     | (m)    | (m)     | (m)   | (ft)     | (m)                           | (m)    | (m)     | (m)    | (m)     | (m)   | (ft)     | (m) | (m)                          | (m) | (m) | (m) | (m) | (ft) | (m) | (m) | (m) | (m) | (m) | (m) |
| 115                                                           | 0       | -84259 | -182368 | -84259 | -312306 | 29040 | 2537796  | 0                             | -35089 | -140032 | -35089 | -250170 | 35538 | 1845519  |     |                              |     |     |     |     |      |     |     |     |     |     |     |
| 131                                                           | 0       | -65368 | -184087 | -65368 | -315803 | 29065 | 2562800  | 0                             | -45743 | -141806 | -45743 | -253092 | 35685 | 1971424  |     |                              |     |     |     |     |      |     |     |     |     |     |     |
| 148                                                           | 0       | -66063 | -188368 | -66063 | -320623 | 29153 | 2622247  | 0                             | -58417 | -145427 | -58417 | -258261 | 35828 | 2084802  |     |                              |     |     |     |     |      |     |     |     |     |     |     |
| 164                                                           | 0       | -70578 | -194302 | -70578 | -335359 | 29188 | 2703600  | 0                             | -58394 | -151046 | -58394 | -261633 | 36072 | 2108857  |     |                              |     |     |     |     |      |     |     |     |     |     |     |
| 180                                                           | 0       | -68223 | -198821 | -68223 | -339290 | 29243 | 2781855  | 0                             | -58789 | -155881 | -58789 | -278568 | 36177 | 2171672  |     |                              |     |     |     |     |      |     |     |     |     |     |     |
| 197                                                           | 0       | -68555 | -203842 | -68555 | -340752 | 29288 | 2838033  | 0                             | -59338 | -159887 | -59338 | -278266 | 36285 | 2221752  |     |                              |     |     |     |     |      |     |     |     |     |     |     |
| 213                                                           | 0       | -68229 | -214208 | -68229 | -352666 | 29333 | 2982100  | 0                             | -60014 | -168827 | -60014 | -288854 | 36130 | 2366550  |     |                              |     |     |     |     |      |     |     |     |     |     |     |

| CTT 181/B1 TS21                                          |         |                       |         | FP3                            |         |       |          | Undercarriage C80 (20x20 ft) |        |                       |        |                                |       |          |  |
|----------------------------------------------------------|---------|-----------------------|---------|--------------------------------|---------|-------|----------|------------------------------|--------|-----------------------|--------|--------------------------------|-------|----------|--|
| FEM STANDARD                                             |         |                       |         |                                |         |       |          |                              |        |                       |        |                                |       |          |  |
|                                                          |         | Hook height<br>148 ft |         | No. 7 tower sections TS21 22.6 |         |       |          |                              |        | Hook height<br>128 ft |        | No. 6 tower sections TS21 22.6 |       |          |  |
| IN SERVICE CRANE (NO WIND)                               |         |                       |         |                                |         |       |          |                              |        |                       |        |                                |       |          |  |
| Job                                                      | R1      | R2                    | R3      | R4                             | V       | H     | M        | R1                           | R2     | R3                    | R4     | V                              | H     | M        |  |
| (ft)                                                     | (lbs)   | (lbs)                 | (lbs)   | (lbs)                          | (lbs)   | (lbs) | (lbs-ft) | (lbs)                        | (lbs)  | (lbs)                 | (lbs)  | (lbs)                          | (lbs) | (lbs-ft) |  |
| 115                                                      | -4890   | -57391                | -106032 | -57391                         | -231963 | 1304  | 1338335  | -10339                       | -58417 | -103495               | -58417 | -225670                        | 1304  | 1352986  |  |
| 131                                                      | -11688  | -56665                | -105867 | -56665                         | -234635 | 1304  | 1311780  | -12136                       | -57082 | -103271               | -57082 | -226462                        | 1304  | 1354811  |  |
| 146                                                      | -12587  | -60014                | -102216 | -60014                         | -236630 | 1303  | 1317430  | -13657                       | -58430 | -103519               | -58430 | -235537                        | 1304  | 1357030  |  |
| 164                                                      | -13261  | -60913                | -106564 | -60913                         | -243651 | 1304  | 1326797  | -13711                       | -58339 | -104743               | -58339 | -237133                        | 1304  | 1357349  |  |
| 180                                                      | -14161  | -51597                | -119014 | -51597                         | -246749 | 1304  | 1320527  | -14610                       | -60013 | -105417               | -60013 | -240058                        | 1304  | 1364178  |  |
| 197                                                      | -17532  | -62261                | -106786 | -62261                         | -246021 | 1304  | 1342272  | -17982                       | -60069 | -105170               | -60069 | -242528                        | 1304  | 1355996  |  |
| 213                                                      | -22252  | -62261                | -106495 | -62261                         | -245271 | 1304  | 1117108  | -22702                       | -60913 | -106689               | -60913 | -243427                        | 1304  | 1090633  |  |
| IN SERVICE CRANE (TAL WIND 45 MPH)                       |         |                       |         |                                |         |       |          |                              |        |                       |        |                                |       |          |  |
|                                                          | R1      | R2                    | R3      | R4                             | V       | H     | M        | R1                           | R2     | R3                    | R4     | V                              | H     | M        |  |
|                                                          | (lbs)   | (lbs)                 | (lbs)   | (lbs)                          | (lbs)   | (lbs) | (lbs-ft) | (lbs)                        | (lbs)  | (lbs)                 | (lbs)  | (lbs)                          | (lbs) | (lbs-ft) |  |
| 115                                                      | 0       | -48101                | -138761 | -48101                         | -231933 | 7482  | 1890071  | 0                            | -51023 | -123649               | -51023 | -225894                        | 6968  | 1724194  |  |
| 131                                                      | 0       | -52949                | -134188 | -51349                         | -234365 | 7485  | 1881166  | 0                            | -53271 | -122275               | -53271 | -228817                        | 6968  | 1702286  |  |
| 146                                                      | 0       | -62821                | -134938 | -62821                         | -240260 | 7485  | 1874361  | 0                            | -55743 | -122500               | -55743 | -230968                        | 6940  | 1705306  |  |
| 164                                                      | 0       | -54170                | -135537 | -54170                         | -243576 | 7507  | 1880900  | 0                            | -57062 | -123389               | -57062 | -237063                        | 6990  | 1717925  |  |
| 180                                                      | 0       | -55518                | -125312 | -55518                         | -245248 | 7507  | 1883802  | 0                            | -58665 | -122950               | -58665 | -240280                        | 7013  | 1711655  |  |
| 197                                                      | 0       | -58554                | -128917 | -58554                         | -240046 | 7530  | 1818945  | -1798                        | -60688 | -114678               | -60688 | -242752                        | 7013  | 1638570  |  |
| 213                                                      | -1798   | -62261                | -122950 | -62261                         | -246271 | 7530  | 1808652  | -6294                        | -60913 | -115307               | -60913 | -243427                        | 7005  | 1517677  |  |
| IN SERVICE CRANE (UNLOADED WIND BLOWING AT JOINT 45 MPH) |         |                       |         |                                |         |       |          |                              |        |                       |        |                                |       |          |  |
|                                                          | R1      | R2                    | R3      | R4                             | V       | H     | M        | R1                           | R2     | R3                    | R4     | V                              | H     | M        |  |
|                                                          | (lbs)   | (lbs)                 | (lbs)   | (lbs)                          | (lbs)   | (lbs) | (lbs-ft) | (lbs)                        | (lbs)  | (lbs)                 | (lbs)  | (lbs)                          | (lbs) | (lbs-ft) |  |
| 115                                                      | -115532 | -47202                | 0       | -47202                         | -218806 | -6294 | -1608387 | -106032                      | -6000  | 0                     | -6000  | -204092                        | -5739 | -1478884 |  |
| 131                                                      | -115307 | -49000                | 0       | -49000                         | -213907 | -6916 | -1605289 | -105867                      | -50573 | 0                     | -50573 | -207014                        | -5739 | -1473885 |  |
| 146                                                      | -113835 | -52598                | 0       | -52598                         | -218028 | -6916 | -1570655 | -104743                      | -51046 | 1124                  | -51046 | -211658                        | -5822 | -1442594 |  |
| 164                                                      | -108638 | -55294                | -1124   | -55294                         | -221308 | -6930 | -1511403 | -103334                      | -53945 | -4271                 | -53945 | -215555                        | -5822 | -1379976 |  |
| 180                                                      | -108339 | -58193                | -3821   | -58193                         | -224546 | -6339 | -1458059 | -102045                      | -54519 | -6968                 | -54519 | -216252                        | -5844 | -1323625 |  |
| 197                                                      | -107960 | -59542                | -9519   | -59542                         | -225734 | -6351 | -1423785 | -101595                      | -55069 | -8798                 | -55069 | -220500                        | -5844 | -1292353 |  |
| 213                                                      | -103170 | -58867                | -10594  | -58867                         | -227488 | -6361 | -1369255 | -90678                       | -55294 | -13711                | -55294 | -221174                        | -5867 | -1157832 |  |
| OUT OF SERVICE CRANE (TAL WIND 94 MPH)                   |         |                       |         |                                |         |       |          |                              |        |                       |        |                                |       |          |  |
|                                                          | R1      | R2                    | R3      | R4                             | V       | H     | M        | R1                           | R2     | R3                    | R4     | V                              | H     | M        |  |
|                                                          | (lbs)   | (lbs)                 | (lbs)   | (lbs)                          | (lbs)   | (lbs) | (lbs-ft) | (lbs)                        | (lbs)  | (lbs)                 | (lbs)  | (lbs)                          | (lbs) | (lbs-ft) |  |
| 115                                                      | -1184   | -52372                | -100844 | -52372                         | -209771 | 24012 | 1437055  | -16408                       | -51023 | -35413                | -51023 | -203867                        | 22387 | 950672   |  |
| 131                                                      | -1349   | -53271                | -105183 | -53271                         | -213083 | 24657 | 1445891  | -16823                       | -51897 | -36781                | -51897 | -206789                        | 22485 | 976308   |  |
| 146                                                      | -574    | -54394                | -108339 | -54394                         | -217909 | 24702 | 1448589  | -16183                       | -53045 | -36923                | -53045 | -211952                        | 22500 | 1023217  |  |
| 164                                                      | 0       | -54619                | -112395 | -54619                         | -221624 | 24773 | 1564536  | -14610                       | -53945 | -33280                | -53945 | -215780                        | 22544 | 1085213  |  |
| 180                                                      | 0       | -53720                | -117390 | -53720                         | -224771 | 24815 | 1633474  | -12812                       | -54619 | -32302                | -54619 | -218252                        | 22589 | 1100919  |  |
| 197                                                      | 0       | -53271                | -120477 | -53271                         | -227018 | 24860 | 1677285  | -12138                       | -55069 | -32225                | -55069 | -220500                        | 22624 | 1136451  |  |
| 213                                                      | 0       | -48590                | -130802 | -48590                         | -227829 | 24925 | 1618035  | -7417                        | -55294 | -103294               | -55294 | -221389                        | 22702 | 1306161  |  |

| CIT 181B1 TS21                                                  |        |        |         |        |         |          |          | FP3                            |        |         |        | Undercarriage C60 (20x20 ft) |          |          |  |                                |  |  |  |
|-----------------------------------------------------------------|--------|--------|---------|--------|---------|----------|----------|--------------------------------|--------|---------|--------|------------------------------|----------|----------|--|--------------------------------|--|--|--|
| FEM STANDARD                                                    |        |        |         |        |         |          |          |                                |        |         |        |                              |          |          |  |                                |  |  |  |
| Hook height 109 ft                                              |        |        |         |        |         |          |          | No. 3 tower sections TS21 22.6 |        |         |        | Hook height 90 ft            |          |          |  | No. 4 tower sections TS21 22.6 |  |  |  |
| IN SERVICE CRANE (NO WIND)                                      |        |        |         |        |         |          |          |                                |        |         |        |                              |          |          |  |                                |  |  |  |
| JOB                                                             | R1     | R2     | R3      | R4     | V       | H        | M        | R1                             | R2     | R3      | R4     | V                            | H        | M        |  |                                |  |  |  |
| [ft]                                                            | [lbs]  | [lbs]  | [lbs]   | [lbs]  | [lbs]   | [lbs]    | [lbs-ft] | [lbs]                          | [lbs]  | [lbs]   | [lbs]  | [lbs]                        | [lbs]    | [lbs-ft] |  |                                |  |  |  |
| 115                                                             | -10064 | -54644 | -97124  | -54644 | -216076 | 1304     | 123200   | -10064                         | -53271 | -95977  | -53271 | -213089                      | 1304     | 1189094  |  |                                |  |  |  |
| 131                                                             | -12162 | -65743 | -108898 | -65743 | -227466 | 1304     | 1204701  | -12362                         | -64176 | -95752  | -64176 | -216454                      | 1304     | 1160019  |  |                                |  |  |  |
| 146                                                             | -13486 | -66867 | -108248 | -66867 | -227466 | 1304     | 1207902  | -13486                         | -55294 | -97101  | -55294 | -221174                      | 1304     | 1164091  |  |                                |  |  |  |
| 164                                                             | -14161 | -67766 | -107327 | -67766 | -231064 | 1304     | 1214098  | -14161                         | -56193 | -98225  | -56193 | -224771                      | 1304     | 1170336  |  |                                |  |  |  |
| 180                                                             | -15060 | -68440 | -107321 | -68440 | -233761 | 1304     | 1207902  | -15060                         | -56867 | -98674  | -56867 | -227466                      | 1304     | 1164091  |  |                                |  |  |  |
| 196                                                             | -16431 | -69115 | -99798  | -69115 | -236459 | 1304     | 1132745  | -16431                         | -57541 | -96651  | -57541 | -230165                      | 1304     | 1089904  |  |                                |  |  |  |
| 213                                                             | -22927 | -62336 | -45752  | -62336 | -237338 | 1304     | 1013650  | -22927                         | -57766 | -93916  | -57766 | -231061                      | 1304     | 971039   |  |                                |  |  |  |
| IN SERVICE CRANE (TALL WIND 45 MPH)                             |        |        |         |        |         |          |          |                                |        |         |        |                              |          |          |  |                                |  |  |  |
| R1                                                              | R2     | R3     | R4      | V      | H       | M        | R1       | R2                             | R3     | R4      | V      | H                            | M        |          |  |                                |  |  |  |
| [lbs]                                                           | [lbs]  | [lbs]  | [lbs]   | [lbs]  | [lbs]   | [lbs-ft] | [lbs]    | [lbs]                          | [lbs]  | [lbs]   | [lbs]  | [lbs]                        | [lbs-ft] |          |  |                                |  |  |  |
| 115                                                             | 0      | -93046 | -313609 | -63046 | -219601 | 6451     | 1590222  | -1124                          | -53271 | -105417 | -53271 | -213089                      | 5925     | 1451961  |  |                                |  |  |  |
| 131                                                             | 0      | -66743 | -114666 | -66743 | -222472 | 6473     | 1552048  | -2522                          | -64170 | -105417 | -64170 | -216454                      | 5925     | 1426864  |  |                                |  |  |  |
| 146                                                             | -993   | -56867 | -119825 | -56867 | -227469 | 6472     | 1598917  | -4046                          | -55294 | -106798 | -55294 | -221389                      | 5979     | 1430055  |  |                                |  |  |  |
| 164                                                             | -1349  | -67766 | -114183 | -67766 | -231064 | 6486     | 1570655  | -1720                          | -56193 | -107800 | -56193 | -224925                      | 5979     | 1427024  |  |                                |  |  |  |
| 180                                                             | -2249  | -68440 | -114633 | -68440 | -233761 | 6486     | 1564586  | -3304                          | -56867 | -106539 | -56867 | -227466                      | 6001     | 1433153  |  |                                |  |  |  |
| 196                                                             | -6819  | -69115 | -112610 | -69115 | -236459 | 6518     | 1489202  | -8785                          | -57541 | -105317 | -57541 | -230165                      | 6001     | 1398089  |  |                                |  |  |  |
| 213                                                             | -9880  | -62336 | -108564 | -62336 | -237132 | 6518     | 1373708  | -13037                         | -57766 | -102271 | -57766 | -230165                      | 6024     | 1242272  |  |                                |  |  |  |
| IN SERVICE CRANE (UNLOADED, WIND BLOWING AT JOINT POINT 45 MPH) |        |        |         |        |         |          |          |                                |        |         |        |                              |          |          |  |                                |  |  |  |
| R1                                                              | R2     | R3     | R4      | V      | H       | M        | R1       | R2                             | R3     | R4      | V      | H                            | M        |          |  |                                |  |  |  |
| [lbs]                                                           | [lbs]  | [lbs]  | [lbs]   | [lbs]  | [lbs]   | [lbs-ft] | [lbs]    | [lbs]                          | [lbs]  | [lbs]   | [lbs]  | [lbs]                        | [lbs-ft] |          |  |                                |  |  |  |
| 115                                                             | -68450 | -49480 | -335    | -49450 | -197575 | 4292     | -1357436 | -95280                         | -47876 | -2248   | -47876 | -191280                      | -4788    | -1257349 |  |                                |  |  |  |
| 131                                                             | -87124 | -50124 | -1349   | -50124 | -200720 | 5305     | -1351167 | -89854                         | -48550 | -3372   | -48550 | -194427                      | -4788    | -1261081 |  |                                |  |  |  |
| 146                                                             | -98889 | -51472 | -3921   | -51472 | -205566 | 5306     | -1329525 | -93729                         | -49888 | -644    | -49888 | -193372                      | -4840    | -1225538 |  |                                |  |  |  |
| 164                                                             | -67775 | -52372 | -8785   | -52372 | -209485 | 5327     | -1264178 | -93506                         | -50798 | -8891   | -50798 | -203193                      | -4840    | -1184091 |  |                                |  |  |  |
| 180                                                             | -65477 | -53046 | -9685   | -53046 | -212163 | 5327     | -1207902 | -91257                         | -51472 | -14686  | -51472 | -205800                      | -4833    | -1107741 |  |                                |  |  |  |
| 196                                                             | -60752 | -53720 | -11469  | -53720 | -214668 | 5390     | -1179459 | -80580                         | -52147 | -13486  | -52147 | -208362                      | -4833    | -1073297 |  |                                |  |  |  |
| 213                                                             | -61257 | -53720 | -18183  | -53720 | -214881 | 5380     | -1046123 | -83312                         | -52147 | -18205  | -52147 | -208912                      | -4856    | -948133  |  |                                |  |  |  |
| OUT-OF-SERVICE CRANE (TALL WIND 94 MPH)                         |        |        |         |        |         |          |          |                                |        |         |        |                              |          |          |  |                                |  |  |  |
| R1                                                              | R2     | R3     | R4      | V      | H       | M        | R1       | R2                             | R3     | R4      | V      | H                            | M        |          |  |                                |  |  |  |
| [lbs]                                                           | [lbs]  | [lbs]  | [lbs]   | [lbs]  | [lbs]   | [lbs-ft] | [lbs]    | [lbs]                          | [lbs]  | [lbs]   | [lbs]  | [lbs]                        | [lbs-ft] |          |  |                                |  |  |  |
| 115                                                             | -28670 | -49450 | -62005  | -49450 | -197573 | 20164    | 547638   | -41139                         | -47876 | -54393  | -47876 | -191280                      | 17959    | 164671   |  |                                |  |  |  |
| 131                                                             | -29894 | -50134 | -70263  | -50134 | -200495 | 20239    | 563275   | -15665                         | -48550 | -55743  | -48550 | -194427                      | 18004    | 197150   |  |                                |  |  |  |
| 146                                                             | -29570 | -51472 | -73275  | -51472 | -205620 | 20274    | 607099   | -41139                         | -49888 | -55440  | -49888 | -193372                      | 18072    | 200861   |  |                                |  |  |  |
| 164                                                             | -28096 | -52372 | -78647  | -52372 | -209485 | 20319    | 673900   | -38784                         | -50798 | -61812  | -50798 | -203193                      | 18117    | 306557   |  |                                |  |  |  |
| 180                                                             | -25523 | -53046 | -79569  | -53046 | -212183 | 20387    | 738518   | -38211                         | -51472 | -64506  | -51472 | -205800                      | 18161    | 388125   |  |                                |  |  |  |
| 196                                                             | -25840 | -53720 | -81932  | -53720 | -214801 | 20432    | 778061   | -37537                         | -52147 | -68532  | -52147 | -208362                      | 18205    | 409667   |  |                                |  |  |  |
| 213                                                             | -21128 | -53720 | -88312  | -53720 | -214881 | 20477    | 807484   | -33041                         | -52147 | -71252  | -52147 | -208912                      | 18251    | 531488   |  |                                |  |  |  |

| CTT 181/B1 TS21                                             |        |        |         | FP3    |         |       |          | Undercarriage C60 (20-20 ft)                        |        |        |        |         |       |          |  |
|-------------------------------------------------------------|--------|--------|---------|--------|---------|-------|----------|-----------------------------------------------------|--------|--------|--------|---------|-------|----------|--|
| FEM STANDARD                                                |        |        |         |        |         |       |          |                                                     |        |        |        |         |       |          |  |
| Hook height 70 ft<br>No. 3 tower sections TS21 22.6         |        |        |         |        |         |       |          | Hook height 51 ft<br>No. 2 tower sections TS21 22.6 |        |        |        |         |       |          |  |
| IN SERVICE CRANE (NO WIND)                                  |        |        |         |        |         |       |          |                                                     |        |        |        |         |       |          |  |
| JB                                                          | R1     | R2     | R3      | R4     | V       | H     | M        | R1                                                  | R2     | R3     | R4     | V       | H     | M        |  |
| (ft)                                                        | (kN)   | (kN)   | (kN)    | (kN)   | (kN)    | (kN)  | (kN-m)   | (kN)                                                | (kN)   | (kN)   | (kN)   | (kN)    | (kN)  | (kN-m)   |  |
| 115                                                         | -10299 | -51697 | -93055  | -51697 | -206739 | 1304  | 1151558  | -10115                                              | -50124 | -90358 | -50124 | -200720 | 1304  | 1117106  |  |
| 131                                                         | -12138 | -52556 | -92830  | -52556 | -210451 | 1304  | 1123378  | -11913                                              | -51023 | -90133 | -51023 | -204082 | 1304  | 1088934  |  |
| 148                                                         | -13436 | -53720 | -94179  | -53720 | -215100 | 1304  | 1123378  | -13207                                              | -52147 | -91257 | -52147 | -208597 | 1304  | 1088934  |  |
| 164                                                         | -14167 | -54619 | -95303  | -54619 | -218702 | 1304  | 1129647  | -13835                                              | -53045 | -92381 | -53045 | -212408 | 1304  | 1082105  |  |
| 180                                                         | -15020 | -55294 | -95752  | -55294 | -221369 | 1304  | 1123378  | -14835                                              | -53945 | -93030 | -53945 | -215555 | 1304  | 1086636  |  |
| 197                                                         | -16131 | -55968 | -96729  | -55968 | -224036 | 1304  | 1048294  | -15982                                              | -54364 | -93807 | -54364 | -217578 | 1304  | 1013950  |  |
| 213                                                         | -22702 | -58183 | -98631  | -58183 | -224771 | 1304  | 900491   | -22477                                              | -54614 | -95761 | -54614 | -218477 | 1304  | 894955   |  |
| IN SERVICE CRANE (TALL WIND 45 MPH)                         |        |        |         |        |         |       |          |                                                     |        |        |        |         |       |          |  |
|                                                             | R1     | R2     | R3      | R4     | V       | H     | M        | R1                                                  | R2     | R3     | R4     | V       | H     | M        |  |
|                                                             | (kN)   | (kN)   | (kN)    | (kN)   | (kN)    | (kN)  | (kN-m)   | (kN)                                                | (kN)   | (kN)   | (kN)   | (kN)    | (kN)  | (kN-m)   |  |
| 115                                                         | -3596  | -51697 | -100023 | -51697 | -207014 | 5439  | 1242433  | -5619                                               | -50124 | -94853 | -50124 | -200720 | 4945  | 1242272  |  |
| 131                                                         | -5394  | -52556 | -99798  | -52556 | -210355 | 5432  | 1314259  | -7193                                               | -51023 | -94838 | -51023 | -203867 | 4945  | 1217289  |  |
| 148                                                         | -6519  | -53720 | -101147 | -53720 | -215105 | 5462  | 1317430  | -8541                                               | -52147 | -95077 | -52147 | -208812 | 4967  | 1217399  |  |
| 164                                                         | -7193  | -54619 | -102271 | -54619 | -218702 | 5484  | 1323625  | -9236                                               | -53046 | -95101 | -53046 | -212408 | 4967  | 1232308  |  |
| 180                                                         | -8082  | -55294 | -102720 | -55294 | -221369 | 5484  | 1317430  | -10115                                              | -53945 | -95550 | -53945 | -215555 | 4980  | 1217289  |  |
| 197                                                         | -11238 | -55968 | -100687 | -55968 | -223672 | 5507  | 1245444  | -13281                                              | -54364 | -95528 | -54364 | -217578 | 4980  | 1145283  |  |
| 213                                                         | -15509 | -58183 | -98651  | -58183 | -224546 | 5507  | 1129647  | -17332                                              | -54614 | -91706 | -54614 | -218477 | 5012  | 1032358  |  |
| IN SERVICE CRANE (UNLOADED WIND BLOWING AT 45 POINT 45 MPH) |        |        |         |        |         |       |          |                                                     |        |        |        |         |       |          |  |
|                                                             | R1     | R2     | R3      | R4     | V       | H     | M        | R1                                                  | R2     | R3     | R4     | V       | H     | M        |  |
|                                                             | (kN)   | (kN)   | (kN)    | (kN)   | (kN)    | (kN)  | (kN-m)   | (kN)                                                | (kN)   | (kN)   | (kN)   | (kN)    | (kN)  | (kN-m)   |  |
| 115                                                         | -95784 | -49309 | -3621   | -49309 | -156211 | -4271 | -1122845 | -34739                                              | -44729 | -4730  | -44729 | -178917 | -3776 | -1114011 |  |
| 131                                                         | -89234 | -49877 | -1720   | -49877 | -167908 | -4250 | -1170226 | -40148                                              | -45828 | -5944  | -45828 | -182289 | -3759 | -1134644 |  |
| 148                                                         | -94234 | -49796 | -7417   | -49796 | -173319 | -4285 | -1139014 | -44883                                              | -46752 | -6541  | -46752 | -187009 | -3759 | -1053300 |  |
| 164                                                         | -97905 | -49225 | -10564  | -49225 | -179809 | -4319 | -1079489 | -49639                                              | -47651 | -11483 | -47651 | -190803 | -3821 | -1027581 |  |
| 180                                                         | -96537 | -49899 | -13261  | -49899 | -185586 | -4316 | -1027119 | -52491                                              | -48338 | -14161 | -48338 | -193303 | -3821 | -961305  |  |
| 197                                                         | -98067 | -50573 | -15060  | -50573 | -202294 | -4330 | -995947  | -51917                                              | -49000 | -15133 | -49000 | -196000 | -3844 | -913763  |  |
| 213                                                         | -91922 | -50738 | -19780  | -50738 | -212968 | -4331 | -980511  | -77546                                              | -49225 | -20879 | -49225 | -198674 | -3844 | -791697  |  |
| OUT OF SERVICE CRANE (TALL WIND 54 MPH)                     |        |        |         |        |         |       |          |                                                     |        |        |        |         |       |          |  |
|                                                             | R1     | R2     | R3      | R4     | V       | H     | M        | R1                                                  | R2     | R3     | R4     | V       | H     | M        |  |
|                                                             | (kN)   | (kN)   | (kN)    | (kN)   | (kN)    | (kN)  | (kN-m)   | (kN)                                                | (kN)   | (kN)   | (kN)   | (kN)    | (kN)  | (kN-m)   |  |
| 115                                                         | -51283 | -49302 | -41563  | -49302 | -148211 | 15735 | -131432  | -82711                                              | -44729 | -66749 | -44729 | -178917 | 11889 | -500666  |  |
| 131                                                         | -51472 | -49877 | -42706  | -49877 | -168133 | 15801 | -122085  | -69161                                              | -45628 | -28095 | -45628 | -182514 | 12008 | -481191  |  |
| 148                                                         | -51023 | -49326 | -45404  | -49326 | -193078 | 15846 | -73295   | -62935                                              | -47752 | -30689 | -47752 | -187009 | 12049 | -450573  |  |
| 164                                                         | -48874 | -49225 | -46776  | -49225 | -198899 | 15891 | -62539   | -61597                                              | -47651 | -37716 | -47651 | -190803 | 12070 | -388030  |  |
| 180                                                         | -48325 | -49899 | -51472  | -49899 | -198596 | 15835 | -45811   | -60239                                              | -48326 | -36413 | -48326 | -193303 | 12115 | -331681  |  |
| 197                                                         | -47851 | -50573 | -53485  | -50573 | -202294 | 16004 | -81353   | -59584                                              | -49000 | -36436 | -49000 | -196000 | 12139 | -289139  |  |
| 213                                                         | -43381 | -50738 | -57991  | -50738 | -202968 | 16049 | -209419  | -85204                                              | -49225 | -47391 | -49225 | -198674 | 12163 | -172773  |  |

**1.1.4 Appoggio "T<sub>3</sub>" (gru traslante su carro 6x6 m / 20x20 ft)**


**V** = Carico assiale

**H** = Spinta orizzontale (forza generata dal vento nella direzione indicata)

**M** = Momento ribaltante

**R<sub>1</sub>-R<sub>2</sub>-R<sub>3</sub>-R<sub>4</sub>** = Sollecitazioni minime/massime alla base

| CTT 181.B1 TS21                                      |      |      |      | T3                        |       |       |         | Carro C60 (6x6 m)      |      |      |      |                           |       |         |
|------------------------------------------------------|------|------|------|---------------------------|-------|-------|---------|------------------------|------|------|------|---------------------------|-------|---------|
| NORMATIVA FEM                                        |      |      |      |                           |       |       |         |                        |      |      |      |                           |       |         |
| Altezza s.g.<br>56,5 m                               |      |      |      | Nr. 9 prolunghe TS21 22,6 |       |       |         | Altezza s.g.<br>60,9 m |      |      |      | Nr. 8 prolunghe TS21 22,6 |       |         |
| GRU IN SERVIZIO (SENZA VENTO)                        |      |      |      |                           |       |       |         |                        |      |      |      |                           |       |         |
| Braccio                                              | R1   | R2   | R3   | R4                        | V     | H     | M       | R1                     | R2   | R3   | R4   | V                         | H     | M       |
| [m]                                                  | [kN] | [kN] | [kN] | [kN]                      | [kN]  | [kN]  | [kNm]   | [kN]                   | [kN] | [kN] | [kN] | [kN]                      | [kN]  | [kNm]   |
| 35                                                   | -62  | -334 | -706 | -384                      | -1536 | 21,5  | 2732,3  | -53                    | -362 | -651 | -352 | -1408                     | 20,9  | 2537,1  |
| 40                                                   | -64  | -375 | -696 | -375                      | -1500 | 21,7  | 2723,8  | -59                    | -358 | -652 | -356 | -1423                     | 21,2  | 2515,9  |
| 45                                                   | -65  | -381 | -700 | -381                      | -1520 | 22,2  | 2762    | -46                    | -349 | -650 | -345 | -1398                     | 21,6  | 2554,1  |
| 50                                                   | -67  | -387 | -728 | -397                      | -1589 | 22,5  | 2804,4  | -48                    | -353 | -658 | -353 | -1412                     | 21,9  | 2588    |
| 55                                                   | -68  | -400 | -732 | -400                      | -1600 | 22,7  | 2817,1  | -50                    | -355 | -662 | -356 | -1424                     | 22,2  | 2598,5  |
| 60                                                   | -62  | -403 | -724 | -403                      | -1612 | 23    | 2723,8  | -51                    | -346 | -641 | -346 | -1384                     | 22,4  | 2503,2  |
| 65                                                   | -116 | -416 | -716 | -416                      | -1654 | 23    | 2545,6  | -72                    | -347 | -622 | -347 | -1388                     | 22,5  | 2333,5  |
| GRU IN SERVIZIO (VENTO DI CODA 72KM/H)               |      |      |      |                           |       |       |         |                        |      |      |      |                           |       |         |
|                                                      | R1   | R2   | R3   | R4                        | V     | H     | M       | R1                     | R2   | R3   | R4   | V                         | H     | M       |
|                                                      | [kN] | [kN] | [kN] | [kN]                      | [kN]  | [kN]  | [kNm]   | [kN]                   | [kN] | [kN] | [kN] | [kN]                      | [kN]  | [kNm]   |
| 35                                                   | 0    | -369 | -819 | -359                      | -1537 | 45,5  | 3474,7  | 0                      | -335 | -738 | -335 | -1409                     | 43    | 3135,3  |
| 40                                                   | 0    | -343 | -815 | -343                      | -1501 | 45,7  | 3457,8  | 0                      | -345 | -734 | -345 | -1424                     | 43,2  | 3114,1  |
| 45                                                   | 0    | -350 | -824 | -350                      | -1524 | 46    | 3485,9  | 0                      | -328 | -741 | -328 | -1367                     | 43,4  | 3143,8  |
| 50                                                   | 0    | -379 | -831 | -379                      | -1589 | 46,2  | 3525,6  | 0                      | -332 | -748 | -332 | -1412                     | 43,7  | 3170,5  |
| 55                                                   | 0    | -384 | -834 | -384                      | -1602 | 46,3  | 3538,4  | 0                      | -338 | -749 | -338 | -1425                     | 43,8  | 3177,7  |
| 60                                                   | 0    | -401 | -811 | -401                      | -1613 | 46,5  | 3440,8  | 0                      | -329 | -727 | -329 | -1385                     | 44    | 3084,4  |
| 65                                                   | -31  | -416 | -802 | -416                      | -1660 | 46,6  | 3271,1  | -3                     | -347 | -690 | -347 | -1387                     | 44,1  | 2914,7  |
| GRU IN SERVIZIO (SCARICA, CON VENTO DI PUNTA 72KM/H) |      |      |      |                           |       |       |         |                        |      |      |      |                           |       |         |
|                                                      | R1   | R2   | R3   | R4                        | V     | H     | M       | R1                     | R2   | R3   | R4   | V                         | H     | M       |
|                                                      | [kN] | [kN] | [kN] | [kN]                      | [kN]  | [kN]  | [kNm]   | [kN]                   | [kN] | [kN] | [kN] | [kN]                      | [kN]  | [kNm]   |
| 35                                                   | -704 | -360 | -5   | -360                      | -1438 | -39,4 | -2523,2 | -640                   | -328 | -16  | -328 | -1312                     | -38,9 | -2647,4 |
| 40                                                   | -896 | -351 | -6   | -351                      | -1403 | -39,6 | -2591,7 | -644                   | -331 | -18  | -331 | -1324                     | -37,1 | -2655,9 |
| 45                                                   | -688 | -356 | -14  | -356                      | -1424 | -38,9 | -2902   | -633                   | -324 | -15  | -324 | -1296                     | -37,3 | -2622   |
| 50                                                   | -706 | -373 | -30  | -373                      | -1491 | -40,1 | -2828,8 | -629                   | -320 | -28  | -320 | -1313                     | -37,6 | -2548,8 |
| 55                                                   | -701 | -376 | -50  | -376                      | -1503 | -40,3 | -2762   | -624                   | -331 | -39  | -331 | -1325                     | -37,7 | -2491,9 |
| 60                                                   | -700 | -379 | -57  | -379                      | -1515 | -40,4 | -2728   | -610                   | -322 | -34  | -322 | -1288                     | -37,9 | -2443,8 |
| 65                                                   | -681 | -392 | -83  | -392                      | -1568 | -40,5 | -2537,1 | -698                   | -322 | -56  | -322 | -1288                     | -38   | -2257,1 |
| GRU IN FUORI SERVIZIO (CON VENTO DI CODA 151KM/H)    |      |      |      |                           |       |       |         |                        |      |      |      |                           |       |         |
|                                                      | R1   | R2   | R3   | R4                        | V     | H     | M       | R1                     | R2   | R3   | R4   | V                         | H     | M       |
|                                                      | [kN] | [kN] | [kN] | [kN]                      | [kN]  | [kN]  | [kNm]   | [kN]                   | [kN] | [kN] | [kN] | [kN]                      | [kN]  | [kNm]   |
| 35                                                   | 0    | -314 | -812 | -314                      | -1440 | 129,2 | 3446    | -16                    | -328 | -640 | -328 | -1312                     | 115,4 | 2647,4  |
| 40                                                   | 0    | -293 | -818 | -293                      | -1405 | 129,4 | 3474,7  | -16                    | -331 | -647 | -331 | -1325                     | 119,6 | 2677,1  |
| 45                                                   | 0    | -294 | -838 | -294                      | -1426 | 129,7 | 3555,3  | 0                      | -324 | -648 | -324 | -1296                     | 119,8 | 2749,2  |
| 50                                                   | 0    | -314 | -864 | -314                      | -1492 | 129,9 | 3685,6  | 0                      | -321 | -672 | -321 | -1311                     | 120   | 2851,1  |
| 55                                                   | 0    | -308 | -889 | -308                      | -1505 | 130,1 | 3771,7  | 0                      | -316 | -694 | -316 | -1326                     | 120,2 | 2944,1  |
| 60                                                   | 0    | -305 | -906 | -305                      | -1518 | 130,3 | 3843,8  | 0                      | -285 | -710 | -285 | -1288                     | 120,5 | 3012,3  |
| 65                                                   | 0    | -308 | -953 | -308                      | -1569 | 130,5 | 4048,2  | 0                      | -267 | -755 | -267 | -1290                     | 120,7 | 3207,4  |

| CTT 181.B1 TS21                                      |      |                      |      |      |                           |       |        | T3   |                        |      |      | Carro C60 (6x6 m)         |       |         |  |  |  |
|------------------------------------------------------|------|----------------------|------|------|---------------------------|-------|--------|------|------------------------|------|------|---------------------------|-------|---------|--|--|--|
| NORMATIVA FEM                                        |      |                      |      |      |                           |       |        |      |                        |      |      |                           |       |         |  |  |  |
|                                                      |      | Altezza s.g.<br>46 m |      |      | Nr. 7 prolunghe TS21 22,6 |       |        |      | Altezza s.g.<br>39,1 m |      |      | Nr. 6 prolunghe TS21 22,6 |       |         |  |  |  |
| GRU IN SERVIZIO (SENZA VENTO)                        |      |                      |      |      |                           |       |        |      |                        |      |      |                           |       |         |  |  |  |
| Braccio                                              | R1   | R2                   | R3   | R4   | V                         | H     | M      | R1   | R2                     | R3   | R4   | V                         | H     | M       |  |  |  |
| [m]                                                  | [kN] | [kN]                 | [kN] | [kN] | [kN]                      | [kN]  | [kNm]  | [kN] | [kN]                   | [kN] | [kN] | [kN]                      | [kN]  | [kNm]   |  |  |  |
| 35                                                   | -43  | -320                 | -536 | -320 | -1281                     | 20,4  | 2354,7 | -42  | -301                   | -560 | -301 | -1204                     | 19,8  | 2197,7  |  |  |  |
| 40                                                   | -48  | -324                 | -599 | -324 | -1286                     | 20,6  | 2333,5 | -36  | -292                   | -548 | -292 | -1168                     | 20,1  | 2172,2  |  |  |  |
| 45                                                   | -50  | -329                 | -608 | -329 | -1316                     | 21,1  | 2367,4 | -38  | -297                   | -566 | -297 | -1188                     | 20,5  | 2197,7  |  |  |  |
| 50                                                   | -51  | -333                 | -616 | -333 | -1333                     | 21,4  | 2397,1 | -40  | -301                   | -569 | -301 | -1205                     | 20,8  | 2218,9  |  |  |  |
| 55                                                   | -41  | -324                 | -607 | -324 | -1266                     | 21,6  | 2401,3 | -42  | -305                   | -567 | -306 | -1219                     | 21,1  | 2227,4  |  |  |  |
| 60                                                   | -55  | -327                 | -599 | -327 | -1308                     | 21,9  | 2308   | -44  | -295                   | -546 | -295 | -1180                     | 21,3  | 2129,6  |  |  |  |
| 65                                                   | -50  | -302                 | -555 | -302 | -1209                     | 21,9  | 2142,5 | -51  | -283                   | -515 | -283 | -1132                     | 21,4  | 1968,6  |  |  |  |
| GRU IN SERVIZIO (VENTO DI CODA 72km/h)               |      |                      |      |      |                           |       |        |      |                        |      |      |                           |       |         |  |  |  |
|                                                      | R1   | R2                   | R3   | R4   | V                         | H     | M      | R1   | R2                     | R3   | R4   | V                         | H     | M       |  |  |  |
|                                                      | [kN] | [kN]                 | [kN] | [kN] | [kN]                      | [kN]  | [kNm]  | [kN] | [kN]                   | [kN] | [kN] | [kN]                      | [kN]  | [kNm]   |  |  |  |
| 35                                                   | 0    | -307                 | -668 | -307 | -1282                     | 40,5  | 2834,1 | 0    | -300                   | -605 | -300 | -1205                     | 38    | 2586,8  |  |  |  |
| 40                                                   | 0    | -317                 | -662 | -317 | -1286                     | 40,7  | 2808,8 | 0    | -285                   | -599 | -285 | -1169                     | 38,1  | 2541,3  |  |  |  |
| 45                                                   | 0    | -325                 | -668 | -325 | -1318                     | 40,9  | 2634,1 | 0    | -293                   | -603 | -293 | -1189                     | 38,4  | 2559,3  |  |  |  |
| 50                                                   | 0    | -336                 | -673 | -330 | -1333                     | 41,1  | 2855,3 | 0    | -298                   | -608 | -299 | -1206                     | 38,5  | 2579,5  |  |  |  |
| 55                                                   | 0    | -311                 | -674 | -311 | -1296                     | 41,3  | 2859,3 | 0    | -305                   | -609 | -305 | -1219                     | 38,8  | 2533,3  |  |  |  |
| 60                                                   | -1   | -327                 | -663 | -327 | -1308                     | 41,5  | 2798,2 | -2   | -295                   | -583 | -295 | -1180                     | 39    | 2486,2  |  |  |  |
| 65                                                   | 0    | -298                 | -612 | -299 | -1210                     | 41,6  | 2596,3 | -6   | -283                   | -557 | -283 | -1132                     | 39    | 2325    |  |  |  |
| GRU IN SERVIZIO (SCARICA, CON VENTO DI PUNTA 72km/h) |      |                      |      |      |                           |       |        |      |                        |      |      |                           |       |         |  |  |  |
|                                                      | R1   | R2                   | R3   | R4   | V                         | H     | M      | R1   | R2                     | R3   | R4   | V                         | H     | M       |  |  |  |
|                                                      | [kN] | [kN]                 | [kN] | [kN] | [kN]                      | [kN]  | [kNm]  | [kN] | [kN]                   | [kN] | [kN] | [kN]                      | [kN]  | [kNm]   |  |  |  |
| 35                                                   | -580 | -296                 | -12  | -296 | -1184                     | 34,4  | 2409,8 | -536 | -277                   | -18  | -277 | -1107                     | -31,9 | -2193,1 |  |  |  |
| 40                                                   | -584 | -299                 | -1E  | -299 | -1197                     | 34,6  | 2414,1 | -526 | -268                   | -9   | -268 | -1071                     | -32   | -2183,4 |  |  |  |
| 45                                                   | -565 | -305                 | -25  | -305 | -1220                     | 34,8  | 2375,9 | -527 | -273                   | -19  | -273 | -1082                     | -32,3 | -2155,5 |  |  |  |
| 50                                                   | -580 | -309                 | -38  | -309 | -1236                     | 35    | 2339,5 | -522 | -277                   | -32  | -277 | -1108                     | -32,5 | -2078,8 |  |  |  |
| 55                                                   | -562 | -300                 | -37  | -300 | -1199                     | 35,2  | 2287,4 | -517 | -280                   | -43  | -280 | -1120                     | -32,7 | -2011   |  |  |  |
| 60                                                   | -561 | -302                 | -44  | -302 | -1209                     | 35,4  | 2193,4 | -503 | -270                   | -38  | -270 | -1061                     | -32,9 | -1972,8 |  |  |  |
| 65                                                   | -515 | -274                 | -41  | -278 | -1112                     | 35,5  | 2011   | -470 | -258                   | -47  | -259 | -1035                     | -32,8 | -1794,6 |  |  |  |
| GRU IN FUORI SERVIZIO (CON VENTO DI CODA 151km/h)    |      |                      |      |      |                           |       |        |      |                        |      |      |                           |       |         |  |  |  |
|                                                      | R1   | R2                   | R3   | R4   | V                         | H     | M      | R1   | R2                     | R3   | R4   | V                         | H     | M       |  |  |  |
|                                                      | [kN] | [kN]                 | [kN] | [kN] | [kN]                      | [kN]  | [kNm]  | [kN] | [kN]                   | [kN] | [kN] | [kN]                      | [kN]  | [kNm]   |  |  |  |
| 35                                                   | -67  | -296                 | -524 | -296 | -1183                     | 109,5 | 1938,8 | -123 | -277                   | -430 | -277 | -1107                     | 99,6  | 1302,5  |  |  |  |
| 40                                                   | -68  | -299                 | -531 | -299 | -1197                     | 109,7 | 1984,3 | -111 | -268                   | -424 | -268 | -1071                     | 99,9  | 1327,3  |  |  |  |
| 45                                                   | -68  | -305                 | -544 | -305 | -1220                     | 109,8 | 2028   | -109 | -273                   | -437 | -273 | -1082                     | 100,1 | 1391,8  |  |  |  |
| 50                                                   | -58  | -316                 | -560 | -309 | -1236                     | 110,2 | 2129,8 | -102 | -277                   | -452 | -277 | -1108                     | 100,3 | 1484,9  |  |  |  |
| 55                                                   | -38  | -300                 | -581 | -300 | -1199                     | 110,4 | 2218,9 | -85  | -280                   | -465 | -280 | -1120                     | 100,5 | 1569,8  |  |  |  |
| 60                                                   | -34  | -302                 | -571 | -302 | -1209                     | 110,6 | 2278,3 | -73  | -270                   | -462 | -270 | -1081                     | 100,7 | 1624,9  |  |  |  |
| 65                                                   | 0    | -266                 | -581 | -266 | -1113                     | 110,8 | 2465   | -45  | -259                   | -472 | -259 | -1035                     | 101   | 1811,6  |  |  |  |

| CTT 1B1.B1 TS21                                      |                        |      |      | T3   |                           |       |         | Carro C80 (6x6 m) |                        |      |      |       |                           |         |  |
|------------------------------------------------------|------------------------|------|------|------|---------------------------|-------|---------|-------------------|------------------------|------|------|-------|---------------------------|---------|--|
| NORMATIVA FEM                                        |                        |      |      |      |                           |       |         |                   |                        |      |      |       |                           |         |  |
|                                                      | Altezza s.g.<br>33.2 m |      |      |      | Nr. 5 prolunghe TS21 22.6 |       |         |                   | Altezza s.g.<br>27.3 m |      |      |       | Nr. 4 prolunghe TS21 22.6 |         |  |
| GRU IN SERVIZIO (SENZA VENTO)                        |                        |      |      |      |                           |       |         |                   |                        |      |      |       |                           |         |  |
| Graticcio                                            | R1                     | R2   | R3   | R4   | V                         | H     | M       | R1                | R2                     | R3   | R4   | V     | H                         | M       |  |
| [N]                                                  | [kN]                   | [kN] | [kN] | [kN] | [kN]                      | [kN]  | [kNm]   | [kN]              | [kN]                   | [kN] | [kN] | [kN]  | [kN]                      | [kNm]   |  |
| 35                                                   | -28                    | -269 | -510 | -866 | -1076                     | 19,3  | 2045    | -24               | -250                   | -475 | -250 | -989  | 18,7                      | 1913,4  |  |
| 40                                                   | -34                    | -273 | -511 | -273 | -1091                     | 19,5  | 2020,7  | -18               | -241                   | -453 | -241 | -963  | 19                        | 1899    |  |
| 45                                                   | -37                    | -278 | -519 | -278 | -1112                     | 20    | 2045    | -22               | -248                   | -471 | -248 | -985  | 18,4                      | 1904,9  |  |
| 50                                                   | -26                    | -270 | -513 | -270 | -1079                     | 20,3  | 2066,2  | -24               | -250                   | -477 | -250 | -1001 | 19,7                      | 1921,9  |  |
| 55                                                   | -29                    | -273 | -516 | -273 | -1091                     | 20,5  | 2066,2  | -27               | -253                   | -480 | -253 | -1013 | 20                        | 1921,9  |  |
| 60                                                   | -31                    | -283 | -495 | -263 | -1052                     | 20,8  | 1968,6  | -41               | -256                   | -471 | -256 | -1024 | 20,2                      | 1924,3  |  |
| 65                                                   | -50                    | -264 | -477 | -264 | -1065                     | 20,8  | 1811,6  | -40               | -257                   | -453 | -257 | -1027 | 20,3                      | 1867,4  |  |
| GRU IN SERVIZIO (VENTO DI CODA 72km/h)               |                        |      |      |      |                           |       |         |                   |                        |      |      |       |                           |         |  |
|                                                      | R1                     | R2   | R3   | R4   | V                         | H     | M       | R1                | R2                     | R3   | R4   | V     | H                         | M       |  |
|                                                      | [kN]                   | [kN] | [kN] | [kN] | [kN]                      | [kN]  | [kNm]   | [kN]              | [kN]                   | [kN] | [kN] | [kN]  | [kN]                      | [kNm]   |  |
| 35                                                   | 0                      | -264 | -548 | -264 | -1077                     | 35,4  | 2328,2  | 0                 | -250                   | -500 | -250 | -1000 | 32,9                      | 2121,3  |  |
| 40                                                   | -1                     | -273 | -544 | -273 | -1091                     | 35,8  | 2303,8  | 0                 | -236                   | -492 | -236 | -964  | 33,1                      | 2087,4  |  |
| 45                                                   | 0                      | -278 | 031  | -278 | -1112                     | 35,9  | 2316,5  | 0                 | -245                   | -493 | -245 | -985  | 33,4                      | 2100,1  |  |
| 50                                                   | 0                      | -265 | -550 | -265 | -1080                     | 36,1  | 2333,5  | -1                | -250                   | -500 | -250 | -1001 | 33,5                      | 2117,1  |  |
| 55                                                   | 0                      | -272 | -548 | -272 | -1093                     | 36,3  | 2309,2  | -4                | -253                   | -502 | -253 | -1012 | 33,8                      | 2112,8  |  |
| 60                                                   | 0                      | -283 | -527 | -263 | -1053                     | 36,4  | 2235,9  | -18               | -256                   | -494 | -256 | -1024 | 33,9                      | 2019,5  |  |
| 65                                                   | 10                     | -264 | -509 | -264 | -1059                     | 36,5  | 2076,9  | -38               | -257                   | -476 | -257 | -1028 | 34                        | 1858,3  |  |
| GRU IN SERVIZIO (SCARICA, CON VENTO DI PUNTA 72km/h) |                        |      |      |      |                           |       |         |                   |                        |      |      |       |                           |         |  |
|                                                      | R1                     | R2   | R3   | R4   | V                         | H     | M       | R1                | R2                     | R3   | R4   | V     | H                         | M       |  |
|                                                      | [kN]                   | [kN] | [kN] | [kN] | [kN]                      | [kN]  | [kNm]   | [kN]              | [kN]                   | [kN] | [kN] | [kN]  | [kN]                      | [kNm]   |  |
| 35                                                   | -481                   | -245 | -8   | -245 | -979                      | -29,3 | -2006,8 | -442              | -225                   | -8   | -225 | -900  | -26,8                     | -1841,3 |  |
| 40                                                   | -484                   | -248 | -12  | -248 | -992                      | -29,5 | -2002,5 | -433              | -216                   | 0    | -216 | -865  | -27                       | -1897,1 |  |
| 45                                                   | -485                   | -254 | -22  | -254 | -1015                     | -29,8 | -1964,3 | -433              | -222                   | -10  | -222 | -887  | -27,3                     | -1794,5 |  |
| 50                                                   | -408                   | -245 | -20  | -245 | -881                      | -30   | -1688   | -428              | -226                   | -24  | -226 | -904  | -27,5                     | -1714   |  |
| 55                                                   | -462                   | -248 | -34  | -248 | -992                      | -30,2 | -1815,9 | -423              | -229                   | -35  | -229 | -916  | -27,7                     | -1646,1 |  |
| 60                                                   | -448                   | -239 | -29  | -239 | -955                      | -30,3 | -1777,7 | -421              | -232                   | -43  | -232 | -929  | -27,8                     | -1603,7 |  |
| 65                                                   | -428                   | -239 | -51  | -239 | -957                      | -30,4 | -1599,5 | -401              | -232                   | -64  | -232 | -929  | -27,9                     | -1429,8 |  |
| GRU IN FUORI SERVIZIO (CON VENTO DI CODA 151km/h)    |                        |      |      |      |                           |       |         |                   |                        |      |      |       |                           |         |  |
|                                                      | R1                     | R2   | R3   | R4   | V                         | H     | M       | R1                | R2                     | R3   | R4   | V     | H                         | M       |  |
|                                                      | [kN]                   | [kN] | [kN] | [kN] | [kN]                      | [kN]  | [kNm]   | [kN]              | [kN]                   | [kN] | [kN] | [kN]  | [kN]                      | [kNm]   |  |
| 35                                                   | -157                   | -245 | -332 | -245 | -979                      | 89,8  | 742,5   | -196              | -225                   | -295 | -225 | -901  | 78,3                      | 290,5   |  |
| 40                                                   | -158                   | -246 | -339 | -249 | -992                      | 90    | 753,7   | -185              | -216                   | -248 | -216 | -865  | 80,1                      | 267,3   |  |
| 45                                                   | -157                   | -254 | -351 | -254 | -1016                     | 90,2  | 823,1   | -183              | -222                   | -260 | -222 | -897  | 80,4                      | 326,7   |  |
| 50                                                   | -137                   | -245 | -393 | -245 | -900                      | 90,4  | 810,4   | -177              | -226                   | -275 | -226 | -904  | 80,6                      | 415,8   |  |
| 55                                                   | -131                   | -248 | -366 | -248 | -992                      | 90,7  | 987     | -170              | -229                   | -287 | -229 | -915  | 80,8                      | 486,4   |  |
| 60                                                   | -115                   | -232 | -363 | -239 | -956                      | 90,8  | 1052,2  | -167              | -232                   | -296 | -232 | -927  | 91                        | 547,9   |  |
| 65                                                   | -94                    | -239 | -389 | -239 | -956                      | 91,1  | 1230,4  | -147              | -232                   | -317 | -232 | -928  | 81,2                      | 721,2   |  |

| CIT 181/B1 TS21                                      |      |                        |      | T3   |                           |       |         | Carro C60 (6x6 m) |                        |      |      |                           |       |         |
|------------------------------------------------------|------|------------------------|------|------|---------------------------|-------|---------|-------------------|------------------------|------|------|---------------------------|-------|---------|
| NORMATIVA FEM                                        |      |                        |      |      |                           |       |         |                   |                        |      |      |                           |       |         |
|                                                      |      | Altezza s.g.<br>21.4 m |      |      | Nr. 3 prolunghe TS21 22.6 |       |         |                   | Altezza s.g.<br>15.5 m |      |      | Nr. 2 prolunghe TS21 22.6 |       |         |
| GRU IN SERVIZIO (SENZA VENTO)                        |      |                        |      |      |                           |       |         |                   |                        |      |      |                           |       |         |
| Braccio                                              | R1   | R2                     | R3   | R4   | V                         | H     | M       | R1                | R2                     | R3   | R4   | V                         | H     | M       |
| [m]                                                  | [kN] | [kN]                   | [kN] | [kN] | [kN]                      | [m]   | [kNm]   | [kN]              | [kN]                   | [kN] | [kN] | [kN]                      | [m]   | [kNm]   |
| 35                                                   | -19  | -230                   | -142 | -230 | -921                      | 18,1  | 1794,6  | -25               | -223                   | -422 | -223 | -893                      | 17,6  | 1844,3  |
| 40                                                   | -25  | -234                   | -442 | -234 | -935                      | 18,4  | 1784,9  | -32               | -227                   | -421 | -227 | -907                      | 17,8  | 1850,4  |
| 45                                                   | -30  | -238                   | -448 | -238 | -957                      | 18,9  | 1777,7  | -37               | -232                   | -426 | -232 | -929                      | 18,3  | 1858,9  |
| 50                                                   | -32  | -243                   | -454 | -243 | -972                      | 19,2  | 1790,1  | -40               | -236                   | -433 | -236 | -945                      | 18,6  | 1867,4  |
| 55                                                   | -36  | -246                   | -457 | -246 | -985                      | 19,4  | 1786,2  | -43               | -240                   | -436 | -240 | -959                      | 18,9  | 1867,4  |
| 60                                                   | -50  | -248                   | -448 | -248 | -997                      | 19,7  | 1832,8  | -57               | -242                   | -428 | -242 | -969                      | 19,1  | 1874    |
| 65                                                   | -69  | -250                   | -431 | -250 | -1000                     | 19,7  | 1538,8  | -76               | -243                   | -410 | -243 | -972                      | 19,2  | 1417    |
| GRU IN SERVIZIO (VENTO DI CODA 72km/h)               |      |                        |      |      |                           |       |         |                   |                        |      |      |                           |       |         |
|                                                      | R1   | R2                     | R3   | R4   | V                         | H     | M       | R1                | R2                     | R3   | R4   | V                         | H     | M       |
|                                                      | [kN] | [kN]                   | [kN] | [kN] | [kN]                      | [m]   | [kNm]   | [kN]              | [kN]                   | [kN] | [kN] | [kN]                      | [kN]  | [kNm]   |
| 35                                                   | -2   | -230                   | -458 | -230 | -920                      | 30,4  | 1931,6  | -15               | -223                   | -432 | -223 | -903                      | 27,9  | 1769,2  |
| 40                                                   | -10  | -234                   | -458 | -234 | -936                      | 30,6  | 1900,7  | -22               | -227                   | -432 | -227 | -908                      | 28,1  | 1739,5  |
| 45                                                   | -14  | -239                   | -465 | -239 | -957                      | 30,9  | 1913,4  | -27               | -232                   | -438 | -232 | -928                      | 28,3  | 1748,7  |
| 50                                                   | -17  | -242                   | -470 | -242 | -973                      | 31,1  | 1921,9  | -30               | -236                   | -443 | -236 | -944                      | 28,6  | 1752,2  |
| 55                                                   | -20  | -246                   | -473 | -246 | -985                      | 31,2  | 1921,9  | -34               | -240                   | -446 | -240 | -960                      | 28,7  | 1748    |
| 60                                                   | -34  | -249                   | -464 | -249 | -996                      | 31,4  | 1824,3  | -48               | -242                   | -437 | -242 | -969                      | 28,9  | 1650,4  |
| 65                                                   | -53  | -250                   | -446 | -250 | -999                      | 31,5  | 1667,4  | -67               | -243                   | -419 | -243 | -972                      | 29    | 1493,1  |
| GRU IN SERVIZIO (SCARICA, CON VENTO DI PUNTA 72km/h) |      |                        |      |      |                           |       |         |                   |                        |      |      |                           |       |         |
|                                                      | R1   | R2                     | R3   | R4   | V                         | H     | M       | R1                | R2                     | R3   | R4   | V                         | H     | M       |
|                                                      | [kN] | [kN]                   | [kN] | [kN] | [kN]                      | [m]   | [kNm]   | [kN]              | [kN]                   | [kN] | [kN] | [kN]                      | [kN]  | [kNm]   |
| 35                                                   | -206 | -206                   | -6   | -206 | -824                      | -24,3 | -1697,1 | -385              | -190                   | -13  | -190 | -796                      | -21,8 | -1579,3 |
| 40                                                   | -409 | -209                   | 10   | -209 | -837                      | -24,5 | -1682,8 | -387              | -203                   | -18  | -203 | -811                      | -22   | -1585,5 |
| 45                                                   | -409 | -215                   | -21  | -215 | -860                      | -24,8 | -1646,1 | -387              | -208                   | -29  | -208 | -832                      | -22,2 | -1518,9 |
| 50                                                   | -404 | -219                   | -34  | -219 | -875                      | -25   | -1589,8 | -382              | -212                   | -42  | -212 | -848                      | -22,5 | -1442,5 |
| 55                                                   | -398 | -222                   | -48  | -222 | -888                      | -25,1 | -1499,4 | -376              | -215                   | -54  | -215 | -860                      | -22,6 | -1366,1 |
| 60                                                   | -396 | -225                   | -54  | -225 | -900                      | -25,3 | -1461   | -374              | -218                   | -62  | -218 | -872                      | -22,8 | -1323,7 |
| 65                                                   | -377 | -226                   | -74  | -226 | -903                      | -25,4 | -1285,5 | -355              | -219                   | -83  | -219 | -876                      | -22,9 | -1154   |
| GRU IN FUORI SERVIZIO (CON VENTO DI CODA 151km/h)    |      |                        |      |      |                           |       |         |                   |                        |      |      |                           |       |         |
|                                                      | R1   | R2                     | R3   | R4   | V                         | H     | M       | R1                | R2                     | R3   | R4   | V                         | H     | M       |
|                                                      | [kN] | [kN]                   | [kN] | [kN] | [kN]                      | [m]   | [kNm]   | [kN]              | [kN]                   | [kN] | [kN] | [kN]                      | [kN]  | [kNm]   |
| 35                                                   | -227 | -206                   | -185 | -206 | -824                      | 70,1  | -178,2  | -279              | -189                   | -119 | -199 | -796                      | 53,7  | -678,8  |
| 40                                                   | -229 | -209                   | -190 | -209 | -837                      | 70,3  | -165,5  | -281              | -200                   | -125 | -203 | -812                      | 53,4  | -661,9  |
| 45                                                   | -227 | -215                   | -202 | -215 | -859                      | 70,5  | -106,1  | -280              | -208                   | -136 | -208 | -832                      | 53,6  | -610,9  |
| 50                                                   | -227 | -219                   | -217 | -219 | -876                      | 70,7  | -17     | -274              | -212                   | -150 | -212 | -848                      | 53,7  | -526,1  |
| 55                                                   | -215 | -222                   | -229 | -222 | -888                      | 70,8  | 58,1    | -268              | -215                   | -162 | -215 | -860                      | 53,8  | -449,7  |
| 60                                                   | -212 | -225                   | -236 | -225 | -900                      | 71,2  | 110,3   | -265              | -218                   | -171 | -218 | -872                      | 54    | -398,8  |
| 65                                                   | -193 | -226                   | -258 | -226 | -903                      | 71,4  | 275,8   | -246              | -219                   | -191 | -219 | -875                      | 54,2  | -233,3  |

# System with 41 meters outreach

| CIT 101B1 TS21                                                |         |        |         |        |         |       | T3                             |         |        |         |        |         |       | Undercarriage C60 (20x20 ft) |  |  |  |  |  |  |
|---------------------------------------------------------------|---------|--------|---------|--------|---------|-------|--------------------------------|---------|--------|---------|--------|---------|-------|------------------------------|--|--|--|--|--|--|
| FEM STANDARD                                                  |         |        |         |        |         |       |                                |         |        |         |        |         |       |                              |  |  |  |  |  |  |
| Hook height 188 ft                                            |         |        |         |        |         |       | No. 9 tower sections TS21 22.6 |         |        |         |        |         |       | Hook height 167 ft           |  |  |  |  |  |  |
| IN SERVICE CRANE (10 mph)                                     |         |        |         |        |         |       |                                |         |        |         |        |         |       |                              |  |  |  |  |  |  |
| Jib                                                           | R1      | R2     | R3      | R4     | V       | H     | M                              | R1      | R2     | R3      | R4     | V       | H     | M                            |  |  |  |  |  |  |
| (ft)                                                          | (kg)    | (kg)   | (kg)    | (kg)   | (kg)    | (kg)  | (kg-ft)                        | (kg)    | (kg)   | (kg)    | (kg)   | (kg)    | (kg)  | (kg-ft)                      |  |  |  |  |  |  |
| 115                                                           | -13905  | -96512 | -139588 | -96512 | -345248 | 4633  | 2075235                        | -11913  | -79119 | -143328 | -79119 | -316477 | -4998 | 1871283                      |  |  |  |  |  |  |
| 131                                                           | -12138  | -84289 | -156440 | -84289 | -337138 | 4678  | 2008926                        | -13281  | -80078 | -142530 | -80078 | -319948 | -4785 | 1855627                      |  |  |  |  |  |  |
| 148                                                           | -12342  | -87038 | -157981 | -87038 | -342328 | 4990  | 2037141                        | -10789  | -78445 | -145101 | -78445 | -313780 | -4855 | 1833918                      |  |  |  |  |  |  |
| 164                                                           | -15060  | -98074 | -163833 | -98074 | -357181 | 5007  | 2089413                        | -10789  | -79344 | -147898 | -79344 | -317376 | -4922 | 1908905                      |  |  |  |  |  |  |
| 180                                                           | -15294  | -98909 | -164532 | -98909 | -358633 | 5102  | 2077780                        | -11239  | -80018 | -148738 | -80018 | -320273 | -4980 | 1915075                      |  |  |  |  |  |  |
| 197                                                           | -18431  | -90583 | -162734 | -90583 | -388330 | 5170  | 2089905                        | -11483  | -77771 | -144078 | -77771 | -311083 | -5035 | 1848280                      |  |  |  |  |  |  |
| 213                                                           | -20073  | -99505 | -160938 | -99505 | -374018 | 5170  | 1877533                        | -16183  | -77905 | -139807 | -77905 | -311082 | -5067 | 1721096                      |  |  |  |  |  |  |
| IN SERVICE CRANE (TAIL WIND 45 mph)                           |         |        |         |        |         |       |                                |         |        |         |        |         |       |                              |  |  |  |  |  |  |
|                                                               | R1      | R2     | R3      | R4     | V       | H     | M                              | R1      | R2     | R3      | R4     | V       | H     | M                            |  |  |  |  |  |  |
|                                                               | (kg)    | (kg)   | (kg)    | (kg)   | (kg)    | (kg)  | (kg-ft)                        | (kg)    | (kg)   | (kg)    | (kg)   | (kg)    | (kg)  | (kg-ft)                      |  |  |  |  |  |  |
| 115                                                           | 0       | -60939 | -184087 | -60939 | -345472 | 10227 | 2503900                        | 0       | -73298 | -108105 | -73298 | -316702 | 9666  | 2312472                      |  |  |  |  |  |  |
| 131                                                           | 0       | -77095 | -185138 | -77095 | -337381 | 10272 | 2500005                        | 0       | -77545 | -104982 | -77545 | -320073 | 9710  | 2296835                      |  |  |  |  |  |  |
| 148                                                           | 0       | -78670 | -186211 | -78670 | -342560 | 10389 | 2578435                        | 0       | -73725 | -106555 | -73725 | -314005 | 9756  | 2318741                      |  |  |  |  |  |  |
| 164                                                           | 0       | -85186 | -188784 | -85186 | -357181 | 10384 | 2600342                        | 0       | -74624 | -108128 | -74624 | -317576 | 9822  | 2340547                      |  |  |  |  |  |  |
| 180                                                           | 0       | -86312 | -187389 | -86312 | -360083 | 10497 | 2600782                        | 0       | -75972 | -108353 | -75972 | -320398 | 9845  | 2313744                      |  |  |  |  |  |  |
| 197                                                           | 0       | -80133 | -182289 | -80133 | -363535 | 10452 | 2537789                        | 0       | -73950 | -103408 | -73950 | -311307 | 9880  | 2214830                      |  |  |  |  |  |  |
| 213                                                           | -6968   | -83505 | -180288 | -83505 | -374843 | 10474 | 2412633                        | -674    | -77985 | -155032 | -77985 | -311757 | 9912  | 2148785                      |  |  |  |  |  |  |
| IN SERVICE CRANE (UNLOADED, WIND BLOWING AT 90 DEGREE 45 mph) |         |        |         |        |         |       |                                |         |        |         |        |         |       |                              |  |  |  |  |  |  |
|                                                               | R1      | R2     | R3      | R4     | V       | H     | M                              | R1      | R2     | R3      | R4     | V       | H     | M                            |  |  |  |  |  |  |
|                                                               | (kg)    | (kg)   | (kg)    | (kg)   | (kg)    | (kg)  | (kg-ft)                        | (kg)    | (kg)   | (kg)    | (kg)   | (kg)    | (kg)  | (kg-ft)                      |  |  |  |  |  |  |
| 115                                                           | -158238 | -80917 | -3372   | -80917 | -323448 | 4898  | -2158035                       | -143853 | -73725 | -3605   | -73725 | -294689 | -6234 | -1962616                     |  |  |  |  |  |  |
| 131                                                           | -156440 | -79894 | -1121   | -79894 | -315353 | 4901  | -2162305                       | -144752 | -74380 | -4085   | -74380 | -297586 | -6369 | -1958888                     |  |  |  |  |  |  |
| 148                                                           | -156880 | -80019 | -3147   | -80019 | -320073 | 4898  | -2140389                       | -142880 | -72826 | -3372   | -72826 | -291303 | -6364 | -1963882                     |  |  |  |  |  |  |
| 164                                                           | -158688 | -83839 | -8708   | -83839 | -325133 | 4913  | -2067147                       | -141381 | -73725 | -6234   | -73725 | -295124 | -6451 | -1890630                     |  |  |  |  |  |  |
| 180                                                           | -157584 | -84614 | -11239  | -84614 | -327830 | 4928  | -2037141                       | -140257 | -74380 | -8766   | -74380 | -297821 | -6474 | -1830650                     |  |  |  |  |  |  |
| 197                                                           | -157359 | -85186 | -12812  | -85186 | -340528 | -9081 | -2012084                       | -137140 | -72978 | -7642   | -72978 | -288508 | -6519 | -1832449                     |  |  |  |  |  |  |
| 213                                                           | -150317 | -89110 | -20904  | -89110 | -358440 | 4940  | -1671283                       | -132185 | -72376 | -12587  | -72376 | -288508 | -6541 | -1806477                     |  |  |  |  |  |  |
| OUT-OF-SERVICE CRANE (TAIL WIND 94 mph)                       |         |        |         |        |         |       |                                |         |        |         |        |         |       |                              |  |  |  |  |  |  |
|                                                               | R1      | R2     | R3      | R4     | V       | H     | M                              | R1      | R2     | R3      | R4     | V       | H     | M                            |  |  |  |  |  |  |
|                                                               | (kg)    | (kg)   | (kg)    | (kg)   | (kg)    | (kg)  | (kg-ft)                        | (kg)    | (kg)   | (kg)    | (kg)   | (kg)    | (kg)  | (kg-ft)                      |  |  |  |  |  |  |
| 115                                                           | 0       | -71678 | -152514 | -71678 | -325870 | 29040 | 2540894                        | -3585   | -73725 | -143853 | -73725 | -294689 | 38838 | 1952618                      |  |  |  |  |  |  |
| 131                                                           | 0       | -68558 | -154087 | -68558 | -315303 | 29055 | 2582800                        | -3586   | -74380 | -145427 | -74380 | -297821 | 38883 | 1974522                      |  |  |  |  |  |  |
| 148                                                           | 0       | -68083 | -152368 | -68083 | -320529 | 29153 | 2622247                        | 0       | -72826 | -145851 | -72826 | -291303 | 38888 | 2027700                      |  |  |  |  |  |  |
| 164                                                           | 0       | -70578 | -154386 | -70578 | -333350 | 29199 | 2700900                        | 0       | -72151 | -151046 | -72151 | -295348 | 38872 | 2103857                      |  |  |  |  |  |  |
| 180                                                           | 0       | -68229 | -158821 | -68229 | -338284 | 29243 | 2781555                        | 0       | -71028 | -155881 | -71028 | -298046 | 37017 | 2171672                      |  |  |  |  |  |  |
| 197                                                           | 0       | -68555 | -203512 | -68555 | -340750 | 29288 | 2836033                        | 0       | -64850 | -159587 | -64850 | -288508 | 37083 | 2221752                      |  |  |  |  |  |  |
| 213                                                           | 0       | -68225 | -214205 | -68225 | -357885 | 29333 | 2982107                        | 0       | -60014 | -169827 | -60014 | -288508 | 37130 | 2365850                      |  |  |  |  |  |  |

| CTT 181/B1 TS21                                               |         |        |         |        |         |         |          | T3                            |        |         |        | Undercarriage C60 (20-20 ft) |         |         |  |
|---------------------------------------------------------------|---------|--------|---------|--------|---------|---------|----------|-------------------------------|--------|---------|--------|------------------------------|---------|---------|--|
| FEM STANDARD                                                  |         |        |         |        |         |         |          |                               |        |         |        |                              |         |         |  |
| Hook height<br>148 ft                                         |         |        |         |        |         |         |          | No. 7 lower sections TS21 226 |        |         |        |                              |         |         |  |
| Hook height<br>128 ft                                         |         |        |         |        |         |         |          | No. 6 lower sections TS21 226 |        |         |        |                              |         |         |  |
| IN SERVICE CRANE (NO WIND)                                    |         |        |         |        |         |         |          |                               |        |         |        |                              |         |         |  |
| JOB                                                           | R1      | R2     | R3      | R4     | V       | H       | M        | R1                            | R2     | R3      | R4     | V                            | H       | M       |  |
| (ft)                                                          | (lbs)   | (lbs)  | (lbs)   | (lbs)  | (lbs)   | (lbs)   | (lb-ft)  | (lbs)                         | (lbs)  | (lbs)   | (lbs)  | (lbs)                        | (lbs)   | (lb-ft) |  |
| 115                                                           | -6685   | -7192  | -134413 | -73927 | -287921 | 4895    | 1735733  | -9440                         | -67858 | -126872 | -67028 | -270624                      | 1450    | 1620805 |  |
| 131                                                           | -11014  | -72826 | -134838 | -72826 | -291303 | 4030    | 1721086  | -3082                         | -65633 | -123174 | -65633 | -262532                      | 4518    | 1621278 |  |
| 148                                                           | -11230  | -73660 | -136861 | -73660 | -295796 | 4743    | 1743100  | -6541                         | -65757 | -124872 | -65757 | -267028                      | 4806    | 1620306 |  |
| 164                                                           | -11489  | -74849 | -138459 | -74849 | -298619 | 4810    | 1749006  | -6991                         | -67898 | -126546 | -67898 | -270649                      | 4876    | 1620872 |  |
| 180                                                           | -9218   | -72836 | -136436 | -72836 | -291303 | 4855    | 1771103  | -9440                         | -68338 | -127445 | -68338 | -273885                      | 4743    | 1642841 |  |
| 197                                                           | -12362  | -73500 | -134638 | -73500 | -294000 | 4922    | 1702288  | -4880                         | -65307 | -122725 | -65307 | -262629                      | 1788    | 1570855 |  |
| 213                                                           | -11209  | -67881 | -124798 | -67881 | -271748 | 4922    | 1580222  | -11483                        | -63610 | -119757 | -63610 | -254440                      | 4810    | 1451941 |  |
| IN SERVICE CRANE (TAL WIND 45 MPH)                            |         |        |         |        |         |         |          |                               |        |         |        |                              |         |         |  |
| R1                                                            | R2      | R3     | R4      | V      | H       | M       | R1       | R2                            | R3     | R4      | V      | H                            | M       |         |  |
| (lbs)                                                         | (lbs)   | (lbs)  | (lbs)   | (lbs)  | (lbs)   | (lb-ft) | (lbs)    | (lbs)                         | (lbs)  | (lbs)   | (lbs)  | (lbs)                        | (lb-ft) |         |  |
| 115                                                           | 0       | -68005 | -159147 | -68005 | -288198 | 9103    | 2000310  | 0                             | -67431 | -135986 | -67431 | -270840                      | 8511    | 1683708 |  |
| 131                                                           | 0       | -71252 | -148799 | -71252 | -291303 | 9146    | 2071511  | 0                             | -64060 | -134838 | -64060 | -262757                      | 8584    | 1674351 |  |
| 148                                                           | 0       | -73050 | -150147 | -73050 | -295246 | 9193    | 2090319  | 0                             | -65658 | -135537 | -65658 | -267252                      | 8631    | 1680800 |  |
| 164                                                           | 0       | -74174 | -151271 | -74174 | -298619 | 9238    | 2108955  | 0                             | -67206 | -136861 | -67206 | -271073                      | 8678    | 1682836 |  |
| 180                                                           | 0       | -68804 | -151435 | -68804 | -291303 | 9283    | 2108020  | 0                             | -68555 | -136885 | -68555 | -270685                      | 8721    | 1705708 |  |
| 197                                                           | -225    | -73900 | -148773 | -73900 | -294000 | 9326    | 2044208  | -430                          | -65307 | -138165 | -65307 | -268229                      | 8785    | 1683722 |  |
| 213                                                           | 0       | -67206 | -137999 | -67206 | -271972 | 9360    | 1915075  | -2083                         | -63610 | -125197 | -63610 | -254440                      | 8766    | 1714827 |  |
| IN SERVICE CRANE (UNLOADED, WIND BLOWING AT JOB POINT 45 MPH) |         |        |         |        |         |         |          |                               |        |         |        |                              |         |         |  |
| R1                                                            | R2      | R3     | R4      | V      | H       | M       | R1       | R2                            | R3     | R4      | V      | H                            | M       |         |  |
| (lbs)                                                         | (lbs)   | (lbs)  | (lbs)   | (lbs)  | (lbs)   | (lb-ft) | (lbs)    | (lbs)                         | (lbs)  | (lbs)   | (lbs)  | (lbs)                        | (lb-ft) |         |  |
| 115                                                           | -130357 | -68532 | -2687   | -68532 | -288128 | 7738    | -1777372 | -130252                       | -68261 | -4045   | -62651 | -248821                      | -7170   | 1617768 |  |
| 131                                                           | -131266 | -67206 | -2372   | -67206 | -288060 | 7771    | -1780544 | -118239                       | -60339 | -3069   | -60639 | -240729                      | -7199   | 1617764 |  |
| 148                                                           | -131481 | -68255 | -9519   | -68255 | -274230 | 7822    | -1758359 | -118454                       | -61962 | -4271   | -61352 | -245450                      | -7200   | 1688883 |  |
| 164                                                           | -130367 | -68454 | -8541   | -68454 | -277817 | 7867    | -1806019 | -117330                       | -62261 | -7193   | -62261 | -248046                      | -7305   | 1588313 |  |
| 180                                                           | -128321 | -67431 | -8317   | -67431 | -288601 | 7912    | -1842841 | -114328                       | -62936 | -9665   | -62936 | -251743                      | -7350   | 1483239 |  |
| 197                                                           | -128086 | -67831 | -9800   | -67831 | -271748 | 7957    | -1461754 | -113080                       | -60868 | -8541   | -60868 | -242977                      | -7385   | 1453068 |  |
| 213                                                           | -115757 | -62495 | -8216   | -62495 | -242845 | 7979    | -1493233 | -105642                       | -58216 | -10564  | -58216 | -238338                      | -7386   | 1323625 |  |
| OUT-OF-SERVICE CRANE (TAL WIND 94 MPH)                        |         |        |         |        |         |         |          |                               |        |         |        |                              |         |         |  |
| R1                                                            | R2      | R3     | R4      | V      | H       | M       | R1       | R2                            | R3     | R4      | V      | H                            | M       |         |  |
| (lbs)                                                         | (lbs)   | (lbs)  | (lbs)   | (lbs)  | (lbs)   | (lb-ft) | (lbs)    | (lbs)                         | (lbs)  | (lbs)   | (lbs)  | (lbs)                        | (lb-ft) |         |  |
| 115                                                           | -15060  | -68532 | -117780 | -68532 | -289804 | 24812   | 1430055  | -27847                        | -62261 | -95651  | -62261 | -248821                      | 22387   | 980577  |  |
| 131                                                           | -15284  | -67206 | -118353 | -67206 | -288050 | 24857   | 1448780  | -24950                        | -60239 | -95300  | -60239 | -240729                      | 22455   | 979406  |  |
| 148                                                           | -14835  | -68255 | -122275 | -68255 | -274230 | 24702   | 1495772  | -24510                        | -61352 | -95225  | -61352 | -245450                      | 22500   | 1026288 |  |
| 164                                                           | -13037  | -68454 | -125872 | -68454 | -277817 | 24770   | 1570855  | -22827                        | -62261 | -101506 | -62261 | -248046                      | 22544   | 1085203 |  |
| 180                                                           | -8541   | -67431 | -128896 | -67431 | -288601 | 24815   | 1638572  | -21353                        | -62936 | -104518 | -62936 | -251743                      | 22589   | 1157822 |  |
| 197                                                           | -7842   | -67831 | -128344 | -67831 | -271748 | 24800   | 1630363  | -17757                        | -60868 | -103544 | -60868 | -242977                      | 22634   | 1188481 |  |
| 213                                                           | 0       | -58780 | -130592 | -58780 | -250170 | 24805   | 1818085  | -10115                        | -58216 | -105032 | -58216 | -238338                      | 22702   | 1336164 |  |

| CIT 181/B1 TS21                                           |         |        |         | T3                             |         |         |          | Undercarriage C80 (20x20 ft) |        |         |        |                                |         |          |  |
|-----------------------------------------------------------|---------|--------|---------|--------------------------------|---------|---------|----------|------------------------------|--------|---------|--------|--------------------------------|---------|----------|--|
| FEM STANDARD                                              |         |        |         |                                |         |         |          |                              |        |         |        |                                |         |          |  |
| Hook height<br>100 ft                                     |         |        |         | No. 5 tower sections TS21 22.6 |         |         |          | Hook height<br>80 ft         |        |         |        | Ab. 4 tower sections TS21 22.6 |         |          |  |
| IN SERVICE CRANE (NO WIND)                                |         |        |         |                                |         |         |          |                              |        |         |        |                                |         |          |  |
| JD                                                        | R1      | R2     | R3      | R4                             | V       | H       | M        | R1                           | R2     | R3      | R4     | V                              | H       | M        |  |
| (ft)                                                      | (lbs)   | (lbs)  | (lbs)   | (lbs)                          | (lbs)   | (lbs)   | (lb-ft)  | (lbs)                        | (lbs)  | (lbs)   | (lbs)  | (lbs)                          | (lbs)   | (lb-ft)  |  |
| 115                                                       | -8294   | -50483 | -114833 | -60463                         | -241953 | 4308    | 1508310  | -5394                        | -56193 | -109765 | -55193 | -224545                        | 4303    | 1411247  |  |
| 131                                                       | -7542   | -51362 | -114858 | -61362                         | -245225 | 4363    | 1493300  | -4045                        | -54170 | -104080 | -54170 | -216454                        | 4271    | 1392513  |  |
| 148                                                       | -6317   | -62486 | -116856 | -62486                         | -248845 | 4400    | 1508310  | -4845                        | -55294 | -105957 | -55294 | -221580                        | 4361    | 1404978  |  |
| 164                                                       | -5844   | -62589 | -115307 | -62589                         | -248253 | 4553    | 1523946  | -5394                        | -56193 | -107216 | -56193 | -224885                        | 4438    | 1417517  |  |
| 180                                                       | -6518   | -61362 | -115882 | -61362                         | -246225 | 4608    | 1523946  | -6088                        | -56867 | -107850 | -56867 | -227553                        | 4485    | 1417517  |  |
| 197                                                       | -6858   | -59115 | -111261 | -59115                         | -236420 | 4675    | 1451561  | -5216                        | -57541 | -105867 | -57541 | -226185                        | 4540    | 1345831  |  |
| 213                                                       | -11238  | -58339 | -104216 | -58339                         | -237120 | 4875    | 1335154  | -13485                       | -57785 | -101821 | -57785 | -230839                        | 4583    | 1229808  |  |
| IN SERVICE CRANE (TAL WIND 45 MPH)                        |         |        |         |                                |         |         |          |                              |        |         |        |                                |         |          |  |
| R1                                                        | R2      | R3     | R4      | V                              | H       | M       | R1       | R2                           | R3     | R4      | V      | H                              | M       |          |  |
| (lbs)                                                     | (lbs)   | (lbs)  | (lbs)   | (lbs)                          | (lbs)   | (lb-ft) | (lbs)    | (lbs)                        | (lbs)  | (lbs)   | (lbs)  | (lbs)                          | (lb-ft) |          |  |
| 115                                                       | 0       | -59339 | -123399 | -60339                         | -242078 | 7957    | 1717825  | 0                            | -56183 | -112385 | -56183 | -224771                        | 7285    | 1364586  |  |
| 131                                                       | -225    | -61362 | -122275 | -61362                         | -245225 | 8002    | 1699131  | 0                            | -59048 | -110587 | -59048 | -218579                        | 7440    | 1339558  |  |
| 148                                                       | -1124   | -62486 | -123940 | -62486                         | -248945 | 8069    | 1708338  | 0                            | -62069 | -111261 | -62069 | -221389                        | 7607    | 1548950  |  |
| 164                                                       | 0       | -58564 | -123624 | -58564                         | -245132 | 8114    | 1721085  | -225                         | -56183 | -112385 | -56183 | -224885                        | 7552    | 1581468  |  |
| 180                                                       | 0       | -61139 | -123389 | -61139                         | -245674 | 8159    | 1717825  | -899                         | -56867 | -112836 | -56867 | -227488                        | 7807    | 1458317  |  |
| 197                                                       | 0       | -59115 | -118454 | -59115                         | -236683 | 8182    | 1648110  | -4048                        | -57541 | -111037 | -57541 | -220185                        | 7820    | 1488522  |  |
| 213                                                       | -4271   | -58339 | -114408 | -58339                         | -237350 | 8324    | 1533313  | -8541                        | -57785 | -108894 | -57785 | -231054                        | 7842    | 1370608  |  |
| IN SERVICE CRANE (UNLOADED, WIND BLOWING AT JOINT 45 MPH) |         |        |         |                                |         |         |          |                              |        |         |        |                                |         |          |  |
| R1                                                        | R2      | R3     | R4      | V                              | H       | M       | R1       | R2                           | R3     | R4      | V      | H                              | M       |          |  |
| (lbs)                                                     | (lbs)   | (lbs)  | (lbs)   | (lbs)                          | (lbs)   | (lb-ft) | (lbs)    | (lbs)                        | (lbs)  | (lbs)   | (lbs)  | (lbs)                          | (lb-ft) |          |  |
| 115                                                       | -108115 | -55089 | -1798   | -55089                         | -220050 | -6586   | -1490135 | -88348                       | -60573 | -1789   | -50573 | -202294                        | -9324   | -1359039 |  |
| 131                                                       | -108789 | -65743 | -2897   | -65743                         | -222972 | -6531   | -1476864 | -97326                       | -48550 | 0       | -48550 | -194427                        | -6089   | -1354871 |  |
| 148                                                       | -110014 | -57032 | -4945   | -57032                         | -228142 | -6881   | -1448789 | -97326                       | -48889 | -2248   | -48889 | -199072                        | -6135   | -1323625 |  |
| 164                                                       | -105193 | -65069 | -5170   | -65069                         | -220500 | -6743   | -1382513 | -88322                       | -50798 | -5394   | -50798 | -203193                        | -6181   | -1294178 |  |
| 180                                                       | -102844 | -55743 | -7542   | -55743                         | -222972 | -6786   | -1398325 | -88078                       | -51472 | -7867   | -51472 | -205580                        | -6228   | -1214086 |  |
| 197                                                       | -100897 | -65720 | -6518   | -57320                         | -214656 | -6811   | -1311160 | -84528                       | -52147 | -8665   | -52147 | -208527                        | -6349   | -1182825 |  |
| 213                                                       | -96202  | -57320 | -11453  | -57320                         | -215108 | -6833   | -1178727 | -80130                       | -52147 | -14385  | -52147 | -208812                        | -6371   | -1054523 |  |
| OUT-OF-SERVICE CRANE (TAL WIND 94 MPH)                    |         |        |         |                                |         |         |          |                              |        |         |        |                                |         |          |  |
| R1                                                        | R2      | R3     | R4      | V                              | H       | M       | R1       | R2                           | R3     | R4      | V      | H                              | M       |          |  |
| (lbs)                                                     | (lbs)   | (lbs)  | (lbs)   | (lbs)                          | (lbs)   | (lb-ft) | (lbs)    | (lbs)                        | (lbs)  | (lbs)   | (lbs)  | (lbs)                          | (lb-ft) |          |  |
| 115                                                       | -35289  | -55069 | -74624  | -55069                         | -220050 | 20164   | 547636   | -44055                       | -50573 | -57317  | -50573 | -202518                        | 17959   | 159511   |  |
| 131                                                       | -35514  | -55743 | -75872  | -55743                         | -222972 | 20229   | 546275   | -41583                       | -48550 | -55743  | -48550 | -194427                        | 18004   | 187150   |  |
| 148                                                       | -35289  | -57032 | -79840  | -57032                         | -228142 | 20278   | 607085   | -41133                       | -48889 | -58440  | -48889 | -199372                        | 18072   | 240851   |  |
| 164                                                       | -30794  | -65069 | -79344  | -65069                         | -220500 | 20319   | 675900   | -39184                       | -50798 | -61612  | -50798 | -203193                        | 18117   | 305677   |  |
| 180                                                       | -29445  | -55743 | -82398  | -55743                         | -222972 | 20367   | 735847   | -38211                       | -51472 | -64809  | -51472 | -205585                        | 18161   | 365125   |  |
| 197                                                       | -25849  | -65720 | -81582  | -57320                         | -214891 | 20432   | 776061   | -37537                       | -52147 | -68532  | -52147 | -206382                        | 18206   | 408667   |  |
| 213                                                       | -21128  | -57320 | -85312  | -57320                         | -214881 | 20477   | 907484   | -33041                       | -57147 | -71282  | -57147 | -208847                        | 18251   | 531588   |  |

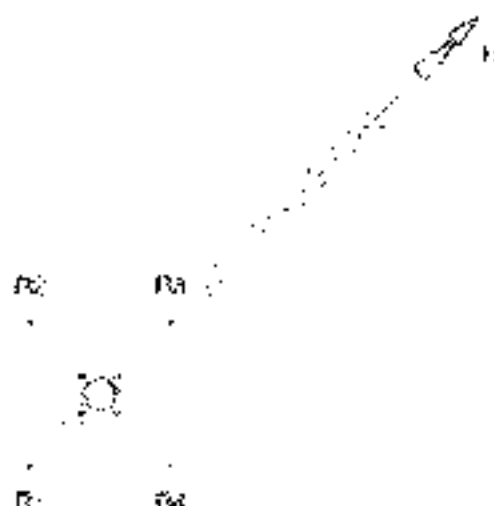
| CTT 181/B1 TS21                                                 |        |        |         |        |         |        |         | T3                                                 |        | Undercarriage C80 (20x20 ft) |        |         |        |          |  |  |  |
|-----------------------------------------------------------------|--------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|----------------------------------------------------|--------|------------------------------|--------|---------|--------|----------|--|--|--|
| FEM STANDARD                                                    |        |        |         |        |         |        |         |                                                    |        |                              |        |         |        |          |  |  |  |
| Hook height 70 ft<br>No. 3 lower sections TS21 226              |        |        |         |        |         |        |         | Hook height 51 ft<br>No. 2 lower sections TS21 226 |        |                              |        |         |        |          |  |  |  |
| IN SERVICE CRANE (NO WIND)                                      |        |        |         |        |         |        |         |                                                    |        |                              |        |         |        |          |  |  |  |
| JOB                                                             | R1     | R2     | R3      | R4     | V       | H      | M       | R1                                                 | R2     | R3                           | R4     | V       | H      | M        |  |  |  |
| [ft]                                                            | [kN]   | [kN]   | [kN]    | [kN]   | [kN]    | [kN]   | [kN.m]  | [kN]                                               | [kN]   | [kN]                         | [kN]   | [kN]    | [kN]   | [kN.m]   |  |  |  |
| 115                                                             | -4271  | -51697 | -99349  | -51697 | -207014 | -4069  | 1333625 | -5019                                              | -50124 | -94653                       | -50124 | -300120 | 3695   | 1042272  |  |  |  |
| 131                                                             | -5544  | -52596 | -99349  | -52596 | -210385 | 4135   | 1201720 | -7193                                              | -51023 | -94653                       | -51023 | -203867 | 4033   | 1217289  |  |  |  |
| 148                                                             | -6743  | -53720 | -100222 | -53720 | -215106 | 4248   | 1311160 | -6917                                              | -52147 | -95302                       | -52147 | -208812 | 4113   | 1229736  |  |  |  |
| 164                                                             | -7193  | -54519 | -100222 | -54519 | -215106 | 4316   | 1201527 | -6991                                              | -53046 | -97326                       | -53046 | -212408 | 4181   | 1229908  |  |  |  |
| 180                                                             | -8092  | -55294 | -100222 | -55294 | -215106 | 4361   | 1317430 | -6665                                              | -53545 | -98007                       | -53545 | -215555 | 4249   | 1229808  |  |  |  |
| 197                                                             | -11239 | -56492 | -100222 | -56492 | -224096 | 4428   | 1248542 | -12812                                             | -54394 | -98202                       | -54394 | -217803 | 4223   | 1199919  |  |  |  |
| 213                                                             | -15509 | -56193 | -99876  | -56193 | -224771 | 4499   | 1132745 | -17083                                             | -54519 | -98156                       | -54519 | -218477 | 4346   | 105123   |  |  |  |
| IN SERVICE CRANE (TALL WIND 45 MPH)                             |        |        |         |        |         |        |         |                                                    |        |                              |        |         |        |          |  |  |  |
| R1                                                              | R2     | R3     | R4      | V      | H       | M      | R1      | R2                                                 | R3     | R4                           | V      | H       | M      |          |  |  |  |
| [kN]                                                            | [kN]   | [kN]   | [kN]    | [kN]   | [kN]    | [kN.m] | [kN]    | [kN]                                               | [kN]   | [kN]                         | [kN]   | [kN]    | [kN.m] |          |  |  |  |
| 115                                                             | -450   | -51697 | -102945 | -51697 | -215789 | 6839   | 1423854 | -3372                                              | -50124 | -97101                       | -50124 | -200720 | 6271   | 1304891  |  |  |  |
| 131                                                             | -2343  | -52596 | -102945 | -52596 | -210385 | 5878   | 1401880 | -4845                                              | -51023 | -97101                       | -51023 | -204092 | 6315   | 1282985  |  |  |  |
| 148                                                             | -3147  | -53720 | -104518 | -53720 | -215106 | 6045   | 1411247 | -6069                                              | -52147 | -98450                       | -52147 | -208812 | 6367   | 1293053  |  |  |  |
| 164                                                             | -3621  | -54519 | -105842 | -54519 | -215702 | 6260   | 1417517 | -6743                                              | -53046 | -98573                       | -53046 | -212408 | 6428   | 1292353  |  |  |  |
| 180                                                             | -4476  | -55294 | -105317 | -55294 | -221999 | 7013   | 1417517 | -7642                                              | -53545 | -100248                      | -53545 | -215780 | 6451   | 1285256  |  |  |  |
| 197                                                             | -7642  | -55988 | -104294 | -55988 | -223672 | 7068   | 1345533 | -10789                                             | -54394 | -98225                       | -54394 | -217803 | 6486   | 1217289  |  |  |  |
| 213                                                             | -11913 | -56193 | -102248 | -56193 | -224546 | 7080   | 1229908 | -15080                                             | -54519 | -99179                       | -54519 | -218477 | 6518   | 1101472  |  |  |  |
| IN SERVICE CRANE (UNLOADED, WIND BLOWING AT JOINT POINT 45 MPH) |        |        |         |        |         |        |         |                                                    |        |                              |        |         |        |          |  |  |  |
| R1                                                              | R2     | R3     | R4      | V      | H       | M      | R1      | R2                                                 | R3     | R4                           | V      | H       | M      |          |  |  |  |
| [kN]                                                            | [kN]   | [kN]   | [kN]    | [kN]   | [kN]    | [kN.m] | [kN]    | [kN]                                               | [kN]   | [kN]                         | [kN]   | [kN]    | [kN.m] |          |  |  |  |
| 115                                                             | -81257 | -46303 | -1349   | -46303 | -185211 | 5469   | 1251713 | -6637                                              | -47729 | -2822                        | -44729 | 178917  | 4900   | -1164091 |  |  |  |
| 131                                                             | -91921 | -46977 | -2246   | -46977 | -188133 | 5507   | 1240542 | -6886                                              | -45628 | -4946                        | -45628 | -182289 | 4940   | -1154550 |  |  |  |
| 148                                                             | -91951 | -45326 | -4720   | -45326 | -193505 | 5574   | 1214086 | -6586                                              | -46752 | -6518                        | -46752 | -187009 | 4990   | -1123280 |  |  |  |
| 164                                                             | -90807 | -46225 | -7642   | -46225 | -192888 | 5619   | 1157822 | -6582                                              | -47651 | -9440                        | -47651 | -190806 | 5057   | -1063290 |  |  |  |
| 180                                                             | -89439 | -46889 | -11339  | -46889 | -192826 | 5642   | 1101472 | -64514                                             | -46326 | -12108                       | -46326 | -193303 | 5080   | -1007561 |  |  |  |
| 197                                                             | -89003 | -50573 | -12130  | -50573 | -202294 | 5687   | 1070800 | -64064                                             | -48000 | -13995                       | -48000 | -192000 | 5125   | -878908  |  |  |  |
| 213                                                             | -94739 | -50798 | -18033  | -50798 | -202956 | 5709   | 946133  | -73754                                             | -48225 | -18558                       | -48225 | -196669 | 5147   | -851144  |  |  |  |
| OUT-OF-SERVICE CRANE (TALL WIND 94 MPH)                         |        |        |         |        |         |        |         |                                                    |        |                              |        |         |        |          |  |  |  |
| R1                                                              | R2     | R3     | R4      | V      | H       | M      | R1      | R2                                                 | R3     | R4                           | V      | H       | M      |          |  |  |  |
| [kN]                                                            | [kN]   | [kN]   | [kN]    | [kN]   | [kN]    | [kN.m] | [kN]    | [kN]                                               | [kN]   | [kN]                         | [kN]   | [kN]    | [kN.m] |          |  |  |  |
| 115                                                             | -51023 | -46303 | -41563  | -46303 | -185211 | 15756  | 131433  | -62711                                             | -44729 | -26748                       | -44729 | -178917 | 11952  | -800656  |  |  |  |
| 131                                                             | -51472 | -46977 | -42706  | -46977 | -188133 | 15801  | 123006  | -63161                                             | -45628 | -28086                       | -45628 | -182514 | 12003  | -488191  |  |  |  |
| 148                                                             | -51023 | -45326 | -45404  | -45326 | -193505 | 15846  | 73555   | -62536                                             | -46752 | -30558                       | -46752 | -187009 | 12048  | -450876  |  |  |  |
| 164                                                             | -49674 | -46225 | -48725  | -46225 | -192888 | 15891  | 12538   | -61557                                             | -47651 | -33714                       | -47651 | -190806 | 12070  | -389030  |  |  |  |
| 180                                                             | -48326 | -46889 | -51472  | -46889 | -192826 | 15936  | 23811   | -60238                                             | -48326 | -36415                       | -48326 | -193303 | 12115  | -351681  |  |  |  |
| 197                                                             | -47651 | -50573 | -53496  | -50573 | -202294 | 16004  | 81353   | -60564                                             | -48000 | -38436                       | -48000 | -192000 | 12136  | -294139  |  |  |  |
| 213                                                             | -43381 | -50798 | -57591  | -50798 | -202956 | 16049  | 913419  | -65294                                             | -48225 | -42891                       | -48225 | -196674 | 12180  | -172073  |  |  |  |

## 1.2 DIMENSIONAMENTO FONDAZIONI (NORMATIVA DIN)

### 1.2.1 Appoggio "F<sub>4</sub>"- "FP<sub>4</sub>"

("F<sub>4</sub>"- gru fissa su carro 4.5x4.5 m / 15x15 ft)

("FP<sub>4</sub>"- gru fissa su carro 4.5x4.5 m / 15x15 ft e zavorra sotto carro)



**V** = Carico assiale

**H** = Spinta orizzontale (forza generata dal vento nella direzione indicata)

**M** = Momento ribaltante

**R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub>, R<sub>4</sub>** = Sollecitazioni minime/massime alla base

CTT 181.B1 TS21

FP4

Carro C45 (4.5x4.5 m)

## NORMATIVA DIN

Altezza s.g.  
47.65 m

Nr. 7 prolunghe TS21 22.6 + Nr. 1 prolunga TS21 22.3

## GRU IN SERVIZIO (SENZA VENTO)

| Braccio | R1   | R2   | R3   | R4   | V     | H    | M      |  |  |  |  |  |  |  |
|---------|------|------|------|------|-------|------|--------|--|--|--|--|--|--|--|
| [m]     | [kN] | [kN] | [kN] | [kN] | [kN]  | [kN] | [kNm]  |  |  |  |  |  |  |  |
| 35      | -168 | -479 | -770 | -479 | -1916 | 5,8  | 1851,8 |  |  |  |  |  |  |  |
| 40      | -194 | -470 | -756 | -470 | -1880 | 5,8  | 1820,1 |  |  |  |  |  |  |  |
| 45      | -176 | -463 | -750 | -463 | -1852 | 5,8  | 1826,5 |  |  |  |  |  |  |  |
| 50      | -168 | -454 | -743 | -454 | -1819 | 5,8  | 1836   |  |  |  |  |  |  |  |
| 55      | -170 | -459 | -746 | -458 | -1832 | 5,8  | 1832,8 |  |  |  |  |  |  |  |
| 60      | -177 | -448 | -719 | -448 | -1792 | 5,8  | 1724,5 |  |  |  |  |  |  |  |
| 65      | -192 | -436 | -680 | -436 | -1744 | 5,8  | 1552,8 |  |  |  |  |  |  |  |

## GRU IN SERVIZIO (VENTO DI CODA 72km/h)

|    | R1   | R2   | R3   | R4   | V     | H    | M      |  |  |  |  |  |  |  |
|----|------|------|------|------|-------|------|--------|--|--|--|--|--|--|--|
|    | [kN] | [kN] | [kN] | [kN] | [kN]  | [kN] | [kNm]  |  |  |  |  |  |  |  |
| 35 | -58  | -179 | -889 | -479 | -1916 | 33,5 | 2676   |  |  |  |  |  |  |  |
| 40 | -55  | -170 | -885 | -470 | -1880 | 33,5 | 2641   |  |  |  |  |  |  |  |
| 45 | -45  | -163 | -881 | -463 | -1852 | 33,6 | 2660,1 |  |  |  |  |  |  |  |
| 50 | -34  | -155 | -873 | -455 | -1819 | 33,6 | 2678   |  |  |  |  |  |  |  |
| 55 | -28  | -158 | -877 | -458 | -1831 | 33,7 | 2686,7 |  |  |  |  |  |  |  |
| 60 | -44  | -148 | -852 | -448 | -1792 | 33,7 | 2571   |  |  |  |  |  |  |  |
| 65 | -59  | -136 | -813 | -436 | -1744 | 33,8 | 2399,2 |  |  |  |  |  |  |  |

## GRU IN SERVIZIO (SCARICA, CON VENTO DI PUNTA 72km/h)

|    | R1   | R2   | R3   | R4   | V     | H     | M       |  |  |  |  |  |  |  |
|----|------|------|------|------|-------|-------|---------|--|--|--|--|--|--|--|
|    | [kN] | [kN] | [kN] | [kN] | [kN]  | [kN]  | [kNm]   |  |  |  |  |  |  |  |
| 35 | -812 | -455 | -87  | -455 | -1816 | -28,4 | -2275,1 |  |  |  |  |  |  |  |
| 40 | -802 | -446 | -88  | -446 | -1763 | -26,4 | -2268,8 |  |  |  |  |  |  |  |
| 45 | -788 | -430 | -89  | -439 | -1755 | -28,5 | -2224,2 |  |  |  |  |  |  |  |
| 50 | -767 | -430 | -84  | -430 | -1721 | -28,5 | -2141,5 |  |  |  |  |  |  |  |
| 55 | -769 | -433 | -109 | -433 | -1733 | -28,6 | -2065,1 |  |  |  |  |  |  |  |
| 60 | -741 | -424 | -106 | -424 | -1696 | -28,6 | -2020,6 |  |  |  |  |  |  |  |
| 65 | -700 | -412 | -123 | -412 | -1647 | -28,7 | -1836   |  |  |  |  |  |  |  |

## GRU IN FUORI SERVIZIO (CON VENTO DI CODA 151km/h)

|    | R1   | R2   | R3   | R4   | V     | H     | M      |  |  |  |  |  |  |  |
|----|------|------|------|------|-------|-------|--------|--|--|--|--|--|--|--|
|    | [kN] | [kN] | [kN] | [kN] | [kN]  | [kN]  | [kNm]  |  |  |  |  |  |  |  |
| 35 | -161 | -455 | -808 | -455 | -1819 | 112   | 2249,7 |  |  |  |  |  |  |  |
| 40 | -86  | -446 | -802 | -446 | -1788 | 112,2 | 2275,7 |  |  |  |  |  |  |  |
| 45 | -70  | -439 | -807 | -439 | -1755 | 112,5 | 2345,1 |  |  |  |  |  |  |  |
| 50 | -46  | -430 | -815 | -430 | -1721 | 112,7 | 2446,9 |  |  |  |  |  |  |  |
| 55 | -34  | -433 | -832 | -433 | -1732 | 112,9 | 2539,2 |  |  |  |  |  |  |  |
| 60 | -15  | -424 | -833 | -424 | -1696 | 113,1 | 2602,9 |  |  |  |  |  |  |  |
| 65 | 0    | -386 | -877 | -386 | -1649 | 113,6 | 2790,6 |  |  |  |  |  |  |  |

| CTT 1B1.B1 TS21                                      |      |      |      | F4 - FP4                  |       |       |         | Carro C46 (4,5x4,5 m)  |      |      |      |                           |       |         |  |
|------------------------------------------------------|------|------|------|---------------------------|-------|-------|---------|------------------------|------|------|------|---------------------------|-------|---------|--|
| NORMATIVA DIN                                        |      |      |      |                           |       |       |         |                        |      |      |      |                           |       |         |  |
| Altezza s.g.<br>44,7 m                               |      |      |      | Nr. 7 prolunghe TS21 22,6 |       |       |         | Altezza s.g.<br>38,8 m |      |      |      | Nr. 8 prolunghe TS21 22,6 |       |         |  |
| GRU IN SERVIZIO (SENZA VENTO)                        |      |      |      |                           |       |       |         |                        |      |      |      |                           |       |         |  |
| Braccio                                              | R1   | R2   | R3   | R4                        | V     | H     | M       | R1                     | R2   | R3   | R4   | V                         | H     | M       |  |
| [N]                                                  | [kN] | [kN] | [kN] | [kN]                      | [kN]  | [kN]  | [kNm]   | [kN]                   | [kN] | [kN] | [kN] | [kN]                      | [kN]  | [kNm]   |  |
| 25                                                   | -153 | -188 | -720 | -438                      | -1752 | 5,8   | 1813,7  | -120                   | -384 | -667 | -394 | -1575                     | 5,8   | 1740,5  |  |
| 40                                                   | -162 | -441 | -721 | -441                      | -1785 | 5,8   | 1779,7  | -117                   | -385 | -652 | -395 | -1530                     | 5,8   | 1702,4  |  |
| 45                                                   | -154 | -434 | -715 | -434                      | -1737 | 5,8   | 1745,1  | -122                   | -390 | -658 | -390 | -1560                     | 5,8   | 1705,5  |  |
| 50                                                   | -144 | -426 | -708 | -426                      | -1704 | 5,9   | 1794,6  | -112                   | -382 | -651 | -382 | -1527                     | 5,8   | 1715,1  |  |
| 55                                                   | -148 | -429 | -710 | -429                      | -1716 | 5,8   | 1788,3  | -104                   | -372 | -641 | -372 | -1489                     | 5,8   | 1708,7  |  |
| 60                                                   | -155 | -419 | -684 | -419                      | -1677 | 5,8   | 1803,9  | -110                   | -363 | -616 | -363 | -1451                     | 5,8   | 1606,9  |  |
| 65                                                   | -170 | -408 | -645 | -408                      | -1631 | 5,8   | 1511,4  | -124                   | -351 | -577 | -351 | -1403                     | 5,8   | 1441,4  |  |
| GRU IN SERVIZIO (VENTO DI CODA 72km/h)               |      |      |      |                           |       |       |         |                        |      |      |      |                           |       |         |  |
|                                                      | R1   | R2   | R3   | R4                        | V     | H     | M       | R1                     | R2   | R3   | R4   | V                         | H     | M       |  |
|                                                      | [kN] | [kN] | [kN] | [kN]                      | [kN]  | [kN]  | [kNm]   | [kN]                   | [kN] | [kN] | [kN] | [kN]                      | [kN]  | [kNm]   |  |
| 35                                                   | -37  | -438 | -639 | -438                      | -1752 | 32,4  | 2551,9  | -27                    | -394 | -760 | -394 | -1575                     | 30,1  | 2332,4  |  |
| 40                                                   | -45  | -441 | -637 | -441                      | -1764 | 32,4  | 2520,1  | -24                    | -385 | -745 | -385 | -1530                     | 30,2  | 2294,2  |  |
| 45                                                   | -37  | -434 | -632 | -434                      | -1737 | 32,5  | 2529,7  | -28                    | -360 | -752 | -360 | -1500                     | 30,2  | 2303,8  |  |
| 50                                                   | -26  | -426 | -626 | -426                      | -1704 | 32,5  | 2545,6  | -18                    | -382 | -746 | -382 | -1528                     | 30,3  | 2316,5  |  |
| 55                                                   | -29  | -429 | -629 | -429                      | -1716 | 32,6  | 2545,6  | -9                     | -372 | -735 | -372 | -1488                     | 30,3  | 2310,1  |  |
| 60                                                   | -36  | -419 | -603 | -419                      | -1677 | 32,6  | 2440,6  | -15                    | -363 | -710 | -363 | -1451                     | 30,4  | 2211,5  |  |
| 65                                                   | -50  | -408 | -763 | -408                      | -1631 | 32,7  | 2275,1  | -29                    | -351 | -672 | -351 | -1403                     | 30,4  | 2046    |  |
| GRU IN SERVIZIO (SCARICA, CON VENTO DI PUNTA 72km/h) |      |      |      |                           |       |       |         |                        |      |      |      |                           |       |         |  |
|                                                      | R1   | R2   | R3   | R4                        | V     | H     | M       | R1                     | R2   | R3   | R4   | V                         | H     | M       |  |
|                                                      | [kN] | [kN] | [kN] | [kN]                      | [kN]  | [kN]  | [kNm]   | [kN]                   | [kN] | [kN] | [kN] | [kN]                      | [kN]  | [kNm]   |  |
| 35                                                   | -756 | -434 | -71  | -414                      | -1535 | -27,3 | -2179,7 | -684                   | -369 | -65  | -369 | -1477                     | -25   | -2001,5 |  |
| 40                                                   | -758 | -417 | -76  | -417                      | -1668 | -27,3 | -2170,1 | -674                   | -360 | -47  | -360 | -1441                     | -25,1 | -1985,1 |  |
| 45                                                   | -744 | -410 | -76  | -410                      | -1640 | -27,4 | -2125,6 | -671                   | -366 | -60  | -366 | -1463                     | -25,1 | -1944,2 |  |
| 50                                                   | -723 | -402 | -81  | -402                      | -1608 | -27,4 | -2042,8 | -650                   | -357 | -65  | -357 | -1429                     | -25,2 | -1881,5 |  |
| 55                                                   | -714 | -405 | -96  | -405                      | -1620 | -27,5 | -1966,5 | -628                   | -348 | -67  | -348 | -1391                     | -25,2 | -1785,1 |  |
| 60                                                   | -697 | -395 | -93  | -395                      | -1580 | -27,5 | -1821,8 | -642                   | -338 | -64  | -338 | -1362                     | -25,3 | -1743,7 |  |
| 65                                                   | -656 | -383 | -110 | -383                      | -1532 | -27,6 | -1737,4 | -672                   | -328 | -81  | -328 | -1305                     | -25,3 | -1502,4 |  |
| GRU IN FUORI SERVIZIO (CON VENTO DI CODA 151km/h)    |      |      |      |                           |       |       |         |                        |      |      |      |                           |       |         |  |
|                                                      | R1   | R2   | R3   | R4                        | V     | H     | M       | R1                     | R2   | R3   | R4   | V                         | H     | M       |  |
|                                                      | [kN] | [kN] | [kN] | [kN]                      | [kN]  | [kN]  | [kNm]   | [kN]                   | [kN] | [kN] | [kN] | [kN]                      | [kN]  | [kNm]   |  |
| 35                                                   | -114 | -414 | -713 | -414                      | -1665 | 107,1 | 1906    | -189                   | -389 | -570 | -389 | -1477                     | 97,2  | 1276    |  |
| 40                                                   | -114 | -417 | -720 | -417                      | -1668 | 107,3 | 1928,3  | -156                   | -360 | -584 | -360 | -1440                     | 97,5  | 1298,2  |  |
| 45                                                   | -96  | -410 | -724 | -410                      | -1640 | 107,5 | 1998,3  | -152                   | -366 | -579 | -366 | -1463                     | 97,7  | 1358,7  |  |
| 50                                                   | -72  | -402 | -731 | -402                      | -1607 | 107,8 | 2098,9  | -129                   | -357 | -588 | -357 | -1429                     | 97,9  | 1454,2  |  |
| 55                                                   | -61  | -405 | -748 | -405                      | -1619 | 108   | 2166    | -136                   | -348 | -590 | -348 | -1392                     | 98,1  | 1540,1  |  |
| 60                                                   | -42  | -395 | -748 | -395                      | -1580 | 108,2 | 2246,5  | -87                    | -338 | -589 | -338 | -1352                     | 98,3  | 1597,4  |  |
| 65                                                   | 0    | -383 | -766 | -383                      | -1532 | 108,4 | 2437,4  | -46                    | -326 | -606 | -326 | -1304                     | 98,8  | 1781,9  |  |

| CTT 181.B1 TS21                                      |      |                        |      | F4 - FP4                  |       |       |         | Carro C45 (4,5x4,5 m) |      |                           |      |       |       |         |
|------------------------------------------------------|------|------------------------|------|---------------------------|-------|-------|---------|-----------------------|------|---------------------------|------|-------|-------|---------|
| NORMATIVA DIN                                        |      |                        |      |                           |       |       |         |                       |      |                           |      |       |       |         |
|                                                      |      | Altezza s.g.<br>32,9 m |      | Nr. 5 prolunghe TS21 22,6 |       |       |         | Altezza s.g.<br>27 m  |      | Nr. 4 prolunghe TS21 22,6 |      |       |       |         |
| GRU IN SERVIZIO (SENZA VENTO)                        |      |                        |      |                           |       |       |         |                       |      |                           |      |       |       |         |
| Braccio                                              | R1   | R2                     | R3   | R4                        | V     | H     | M       | R1                    | R2   | R3                        | R4   | V     | H     | M       |
| [m]                                                  | [kN] | [kN]                   | [kN] | [kN]                      | [kN]  | [kN]  | [kNm]   | [kN]                  | [kN] | [kN]                      | [kN] | [kN]  | [kN]  | [kNm]   |
| 35                                                   | -74  | -337                   | -593 | -337                      | -1347 | 5,8   | 1570,5  | -39                   | -202 | -545                      | -292 | -1168 | 5,8   | 1610,1  |
| 40                                                   | -93  | -340                   | -597 | -340                      | -1360 | 5,8   | 1635,5  | -46                   | -298 | -643                      | -296 | -1183 | 5,8   | 1575,1  |
| 45                                                   | -78  | -333                   | -591 | -333                      | -1333 | 5,8   | 1638,7  | -41                   | -269 | -537                      | -289 | -1156 | 5,8   | 1578,9  |
| 50                                                   | -65  | -325                   | -583 | -325                      | -1289 | 5,8   | 1645,1  | -31                   | -280 | -529                      | -280 | -1123 | 5,8   | 1584,6  |
| 55                                                   | -56  | -315                   | -573 | -315                      | -1261 | 5,8   | 1638,7  | -26                   | -283 | -531                      | -289 | -1133 | 5,8   | 1575,1  |
| 60                                                   | -77  | -318                   | -580 | -318                      | -1273 | 5,8   | 1536,9  | -42                   | -274 | -508                      | -274 | -1096 | 5,8   | 1476,4  |
| 65                                                   | -78  | -294                   | -510 | -294                      | -1176 | 5,8   | 1374,6  | -55                   | -262 | -469                      | -262 | -1049 | 5,8   | 1317,3  |
| GRU IN SERVIZIO (VENTO DI CODA 72km/h)               |      |                        |      |                           |       |       |         |                       |      |                           |      |       |       |         |
|                                                      | R1   | R2                     | R3   | R4                        | V     | H     | M       | R1                    | R2   | R3                        | R4   | V     | H     | M       |
|                                                      | [kN] | [kN]                   | [kN] | [kN]                      | [kN]  | [kN]  | [kNm]   | [kN]                  | [kN] | [kN]                      | [kN] | [kN]  | [kN]  | [kNm]   |
| 35                                                   | -2   | -337                   | -572 | -337                      | -1348 | 27,9  | 2131,9  | 0                     | -277 | -615                      | -277 | -1189 | 25,8  | 1956,9  |
| 40                                                   | -11  | -340                   | -670 | -340                      | -1361 | 27,9  | 2086,9  | 0                     | -290 | -604                      | -290 | -1184 | 25,7  | 1921,9  |
| 45                                                   | -3   | -333                   | -664 | -333                      | -1383 | 28    | 2103,3  | 0                     | -276 | -605                      | -276 | -1157 | 25,7  | 1925,1  |
| 50                                                   | 0    | -318                   | -664 | -318                      | -1300 | 28    | 2112,8  | 0                     | -257 | -609                      | -257 | -1122 | 25,8  | 1834,8  |
| 55                                                   | 0    | -300                   | -662 | -300                      | -1262 | 28,1  | 2106,5  | 0                     | -264 | -609                      | -264 | -1134 | 25,8  | 1828,3  |
| 60                                                   | -2   | -318                   | -634 | -318                      | -1272 | 28,1  | 2011    | 0                     | -261 | -575                      | -261 | -1097 | 25,8  | 1829,8  |
| 65                                                   | -3   | -294                   | -584 | -294                      | -1175 | 28,2  | 1848,7  | 0                     | -262 | -525                      | -262 | -1049 | 25,9  | 1670,5  |
| GRU IN SERVIZIO (SCARICA, CON VENTO DI PUNTA 72km/h) |      |                        |      |                           |       |       |         |                       |      |                           |      |       |       |         |
|                                                      | R1   | R2                     | R3   | R4                        | V     | H     | M       | R1                    | R2   | R3                        | R4   | V     | H     | M       |
|                                                      | [kN] | [kN]                   | [kN] | [kN]                      | [kN]  | [kN]  | [kNm]   | [kN]                  | [kN] | [kN]                      | [kN] | [kN]  | [kN]  | [kNm]   |
| 35                                                   | -602 | -312                   | -22  | -312                      | -1248 | -22,8 | -1845,5 | -537                  | -268 | 0                         | -268 | -1073 | -20,5 | -1709,7 |
| 40                                                   | -605 | -316                   | -27  | -316                      | -1264 | -22,8 | -1839,2 | -539                  | -271 | -4                        | -271 | -1085 | -20,5 | -1702,4 |
| 45                                                   | -580 | -309                   | -28  | -309                      | -1236 | -22,9 | -1788,3 | -524                  | -264 | -5                        | -264 | -1057 | -20,6 | -1651,4 |
| 50                                                   | -569 | -300                   | -32  | -300                      | -1201 | -22,9 | -1708,7 | -505                  | -256 | -9                        | -256 | -1024 | -20,7 | -1571,9 |
| 55                                                   | -547 | -291                   | -35  | -291                      | -1164 | -23   | -1629,2 | -484                  | -259 | -24                       | -259 | -1036 | -20,7 | -1495,5 |
| 60                                                   | -540 | -284                   | -40  | -284                      | -1176 | -23   | -1584,6 | -477                  | -249 | -22                       | -249 | -997  | -20,8 | -1447,6 |
| 65                                                   | -481 | -269                   | -48  | -269                      | -1077 | -23,1 | -1409,6 | -438                  | -238 | -37                       | -238 | -951  | -20,8 | -1276   |
| GRU IN FUORI SERVIZIO (CON VENTO DI CODA 151km/h)    |      |                        |      |                           |       |       |         |                       |      |                           |      |       |       |         |
|                                                      | R1   | R2                     | R3   | R4                        | V     | H     | M       | R1                    | R2   | R3                        | R4   | V     | H     | M       |
|                                                      | [kN] | [kN]                   | [kN] | [kN]                      | [kN]  | [kN]  | [kNm]   | [kN]                  | [kN] | [kN]                      | [kN] | [kN]  | [kN]  | [kNm]   |
| 35                                                   | -189 | -312                   | -425 | -312                      | -1248 | 97,4  | 719,1   | -232                  | -268 | -304                      | -268 | -1072 | 77,5  | 229,1   |
| 40                                                   | -200 | -316                   | -432 | -316                      | -1264 | 87,6  | 738,2   | -233                  | -271 | -310                      | -271 | -1086 | 77,7  | 245     |
| 45                                                   | -184 | -309                   | -434 | -309                      | -1236 | 87,8  | 795,5   | -217                  | -264 | -312                      | -264 | -1057 | 78    | 302,3   |
| 50                                                   | -161 | -300                   | -440 | -300                      | -1201 | 88    | 887,8   | -195                  | -256 | -317                      | -256 | -1024 | 78,2  | 399,2   |
| 55                                                   | -138 | -291                   | -444 | -291                      | -1164 | 88,3  | 979,7   | -185                  | -259 | -333                      | -259 | -1036 | 78,4  | 470,9   |
| 60                                                   | -183 | -284                   | -455 | -284                      | -1176 | 88,5  | 1024,6  | -167                  | -249 | -332                      | -249 | -997  | 78,6  | 526     |
| 65                                                   | -90  | -269                   | -459 | -269                      | -1077 | 88,7  | 1206    | -128                  | -238 | -347                      | -238 | -951  | 78,8  | 696,9   |

| CTT 181.B1 T521                                      |      |                        |      | F4 - FP4                 |       |       |         | Carro C45 (4,5x4,5 m)  |      |                          |      |       |       |         |
|------------------------------------------------------|------|------------------------|------|--------------------------|-------|-------|---------|------------------------|------|--------------------------|------|-------|-------|---------|
| NORMATIVA DIN                                        |      |                        |      |                          |       |       |         |                        |      |                          |      |       |       |         |
|                                                      |      | Altezza s.g.<br>21.1 m |      | Nr. 3 prolunga TS21 22.6 |       |       |         | Altezza s.g.<br>15.2 m |      | Nr. 2 prolunga TS21 22.6 |      |       |       |         |
| GRU IN SERVIZIO (SENZA VENTO)                        |      |                        |      |                          |       |       |         |                        |      |                          |      |       |       |         |
| Braccio                                              | R1   | R2                     | R3   | R4                       | V     | H     | M       | R1                     | R2   | R3                       | R4   | V     | H     | M       |
| [m]                                                  | [kN] | [kN]                   | [kN] | [kN]                     | [kN]  | [m]   | [kNm]   | [kN]                   | [kN] | [kN]                     | [kN] | [kN]  | [m]   | [kNm]   |
| 35                                                   | -16  | -260                   | -505 | -260                     | -1041 | 5,8   | 1556    | -16                    | -254 | -491                     | -254 | -1015 | 5,8   | 1511,4  |
| 40                                                   | -25  | -264                   | -503 | -264                     | -1056 | 5,8   | 1521    | -26                    | -257 | -488                     | -257 | -1028 | 5,8   | 1470,1  |
| 45                                                   | -18  | -257                   | -496 | -257                     | -1028 | 5,8   | 1521    | -18                    | -260 | -482                     | -250 | -1000 | 5,8   | 1470,4  |
| 50                                                   | -8   | -248                   | -489 | -248                     | -993  | 5,8   | 1530,5  | -22                    | -254 | -487                     | -254 | -1017 | 5,8   | 1479,6  |
| 55                                                   | -13  | -252                   | -490 | -252                     | -1007 | 5,8   | 1517,8  | -14                    | -245 | -478                     | -245 | -983  | 6,8   | 1470,1  |
| 60                                                   | -19  | -242                   | -485 | -242                     | -988  | 5,8   | 1419,2  | -19                    | -236 | -451                     | -235 | -940  | 6,8   | 1374,0  |
| 65                                                   | -44  | -243                   | -441 | -243                     | -971  | 5,8   | 1283,2  | -45                    | -236 | -427                     | -236 | -844  | 5,8   | 1215,5  |
| GRU IN SERVIZIO (VENTO DI CODA 72km/h)               |      |                        |      |                          |       |       |         |                        |      |                          |      |       |       |         |
|                                                      | R1   | R2                     | R3   | R4                       | V     | H     | M       | R1                     | R2   | R3                       | R4   | V     | H     | M       |
|                                                      | [kN] | [kN]                   | [kN] | [kN]                     | [kN]  | [m]   | [kNm]   | [kN]                   | [kN] | [kN]                     | [kN] | [kN]  | [m]   | [kNm]   |
| 35                                                   | 0    | -227                   | -568 | -237                     | -1042 | 26,4  | 1807,4  | 0                      | -245 | -526                     | -245 | -1016 | 21,1  | 1673,7  |
| 40                                                   | 0    | -250                   | -556 | -250                     | -1056 | 23,4  | 1789,2  | 0                      | -257 | -515                     | -257 | -1029 | 21,2  | 1638,7  |
| 45                                                   | 0    | -236                   | -537 | -236                     | -1028 | 23,5  | 1772,4  | 0                      | -243 | -515                     | -243 | -1001 | 21,2  | 1636,7  |
| 50                                                   | 0    | -217                   | -560 | -217                     | -984  | 23,5  | 1781,8  | 0                      | -250 | -516                     | -250 | -1018 | 21,3  | 1648,3  |
| 55                                                   | 0    | -225                   | -558 | -225                     | -1008 | 23,6  | 1775,5  | 0                      | -233 | -515                     | -233 | -981  | 21,9  | 1688,7  |
| 60                                                   | 0    | -221                   | -527 | -221                     | -988  | 23,6  | 1676,9  | 0                      | -228 | -485                     | -228 | -941  | 21,4  | 1543,3  |
| 65                                                   | -3   | -243                   | -482 | -243                     | -971  | 23,7  | 1524,2  | -17                    | -236 | -454                     | -236 | -943  | 21,4  | 1390,5  |
| GRU IN SERVIZIO (SCARICA, CON VENTO DI PUNTA 72km/h) |      |                        |      |                          |       |       |         |                        |      |                          |      |       |       |         |
|                                                      | R1   | R2                     | R3   | R4                       | V     | H     | M       | R1                     | R2   | R3                       | R4   | V     | H     | M       |
|                                                      | [kN] | [kN]                   | [kN] | [kN]                     | [kN]  | [m]   | [kNm]   | [kN]                   | [kN] | [kN]                     | [kN] | [kN]  | [m]   | [kNm]   |
| 35                                                   | -501 | -222                   | 0    | -222                     | -945  | -18,3 | -1594,2 | -471                   | -223 | 0                        | -223 | -917  | -16,1 | -1498,7 |
| 40                                                   | -498 | -231                   | 0    | -231                     | -960  | -18,3 | -1584,6 | -468                   | -232 | 0                        | -232 | -932  | -16,1 | -1489,2 |
| 45                                                   | -482 | -226                   | 0    | -226                     | -932  | -18,4 | -1533,7 | -452                   | -226 | 0                        | -226 | -901  | -16,2 | -1438,3 |
| 50                                                   | -457 | -220                   | 0    | -220                     | -887  | -18,4 | -1484,2 | -443                   | -230 | -16                      | -230 | -919  | -16,2 | -1358,7 |
| 55                                                   | -444 | -227                   | -10  | -227                     | -908  | -18,5 | -1381   | -422                   | -220 | -19                      | -220 | -881  | -16,3 | -1282,3 |
| 60                                                   | -427 | -218                   | -8   | -218                     | -871  | -18,5 | -1333,2 | -405                   | -211 | -16                      | -211 | -843  | -16,3 | -1237,8 |
| 65                                                   | -401 | -218                   | -36  | -218                     | -873  | -18,6 | -1161,4 | -378                   | -211 | -44                      | -211 | -845  | -16,4 | -1066   |
| GRU IN FUORI SERVIZIO (CON VENTO DI CODA 151km/h)    |      |                        |      |                          |       |       |         |                        |      |                          |      |       |       |         |
|                                                      | R1   | R2                     | R3   | R4                       | V     | H     | M       | R1                     | R2   | R3                       | R4   | V     | H     | M       |
|                                                      | [kN] | [kN]                   | [kN] | [kN]                     | [kN]  | [m]   | [kNm]   | [kN]                   | [kN] | [kN]                     | [kN] | [kN]  | [m]   | [kNm]   |
| 35                                                   | -267 | -235                   | -205 | -235                     | -944  | 67,7  | -197,3  | -338                   | -229 | -121                     | -229 | -917  | 50,8  | -690,5  |
| 40                                                   | -268 | -240                   | -211 | -240                     | -955  | 67,9  | -181,4  | -328                   | -233 | -125                     | -233 | -931  | 51    | -577,8  |
| 45                                                   | -255 | -253                   | -213 | -233                     | -937  | 68,1  | -127,3  | -324                   | -226 | -128                     | -226 | -904  | 51,1  | -673,7  |
| 50                                                   | -231 | -224                   | -218 | -224                     | -897  | 68,3  | -41,4   | -315                   | -230 | -145                     | -230 | -920  | 51,3  | -540,5  |
| 55                                                   | -221 | -227                   | -233 | -227                     | -908  | 68,5  | 88,2    | -293                   | -220 | -147                     | -220 | -880  | 51,5  | -464,6  |
| 60                                                   | -204 | -218                   | -251 | -218                     | -871  | 68,7  | 85,9    | -276                   | -211 | -146                     | -211 | -843  | 51,8  | -416,8  |
| 65                                                   | -178 | -216                   | -253 | -216                     | -873  | 69    | 367,7   | -261                   | -211 | 172                      | -211 | -845  | 51,8  | -251,4  |



## Sistema unità di misura americana

| CTT 181/B1 TS21                                               |         |         |         | FP4                                                            |         | Undercarriage C45 (15x15 ft) |          |  |  |  |  |  |  |
|---------------------------------------------------------------|---------|---------|---------|----------------------------------------------------------------|---------|------------------------------|----------|--|--|--|--|--|--|
| DIN STANDARD                                                  |         |         |         |                                                                |         |                              |          |  |  |  |  |  |  |
| Hook height<br>155 ft                                         |         |         |         | No. 7 tower sections TS21 22.6 + No. 1 tower section TS21 22.3 |         |                              |          |  |  |  |  |  |  |
| IN SERVICE CRANE (NO WIND)                                    |         |         |         |                                                                |         |                              |          |  |  |  |  |  |  |
| Jib                                                           | R1      | R2      | R3      | R4                                                             | V       | H                            | M        |  |  |  |  |  |  |
| [ft]                                                          | [lbs]   | [lbs]   | [lbs]   | [lbs]                                                          | [lbs]   | [lbs]                        | [lbs-ft] |  |  |  |  |  |  |
| 115                                                           | -42257  | -107565 | -173073 | -107565                                                        | -430561 | 1304                         | 1364587  |  |  |  |  |  |  |
| 131                                                           | -41388  | -105542 | -169927 | -106042                                                        | -422569 | 1304                         | 1342433  |  |  |  |  |  |  |
| 148                                                           | -39580  | -104069 | -166578 | -104069                                                        | -416275 | 1304                         | 1347153  |  |  |  |  |  |  |
| 164                                                           | -37312  | -102271 | -167005 | -102271                                                        | -408858 | 1304                         | 1354180  |  |  |  |  |  |  |
| 180                                                           | -36271  | -102945 | -167679 | -102945                                                        | -411780 | 1304                         | 1351820  |  |  |  |  |  |  |
| 197                                                           | -39784  | -100827 | -161610 | -100827                                                        | -402768 | 1304                         | 1271998  |  |  |  |  |  |  |
| 213                                                           | -43155  | -98000  | -152844 | -98000                                                         | -398200 | 1304                         | 1145288  |  |  |  |  |  |  |
| IN SERVICE CRANE (TALL WIND 45 MPH)                           |         |         |         |                                                                |         |                              |          |  |  |  |  |  |  |
|                                                               | R1      | R2      | R3      | R4                                                             | V       | H                            | M        |  |  |  |  |  |  |
|                                                               | [lbs]   | [lbs]   | [lbs]   | [lbs]                                                          | [lbs]   | [lbs]                        | [lbs-ft] |  |  |  |  |  |  |
| 115                                                           | -13097  | -107565 | -202069 | -107565                                                        | -430436 | 7530                         | 1973711  |  |  |  |  |  |  |
| 131                                                           | -12382  | -105542 | -198823 | -105542                                                        | -422569 | 7530                         | 1947896  |  |  |  |  |  |  |
| 148                                                           | -10116  | -104069 | -198029 | -104069                                                        | -416275 | 7530                         | 1951889  |  |  |  |  |  |  |
| 164                                                           | -7842   | -102271 | -196674 | -102271                                                        | -408858 | 7552                         | 1973711  |  |  |  |  |  |  |
| 180                                                           | -8541   | -102945 | -197124 | -102945                                                        | -411555 | 7575                         | 1986064  |  |  |  |  |  |  |
| 197                                                           | -9890   | -100827 | -191535 | -100827                                                        | -402789 | 7575                         | 1986267  |  |  |  |  |  |  |
| 213                                                           | -13681  | -98000  | -182709 | -98000                                                         | -398200 | 7597                         | 1708554  |  |  |  |  |  |  |
| IN-SERVICE CRANE (UNLOADED, WIND BLOWING AT JIB POINT 45 MPH) |         |         |         |                                                                |         |                              |          |  |  |  |  |  |  |
|                                                               | R1      | R2      | R3      | R4                                                             | V       | H                            | M        |  |  |  |  |  |  |
|                                                               | [lbs]   | [lbs]   | [lbs]   | [lbs]                                                          | [lbs]   | [lbs]                        | [lbs-ft] |  |  |  |  |  |  |
| 115                                                           | -182514 | -102271 | -21600  | -102271                                                        | -408858 | -6383                        | -1878023 |  |  |  |  |  |  |
| 131                                                           | -180828 | -102249 | -20005  | -102249                                                        | -400756 | -6383                        | -1873376 |  |  |  |  |  |  |
| 148                                                           | -177119 | -98574  | -20008  | -98574                                                         | -394472 | -6406                        | -1640481 |  |  |  |  |  |  |
| 164                                                           | -172389 | -96851  | -21128  | -96851                                                         | -386890 | -6406                        | -1579485 |  |  |  |  |  |  |
| 180                                                           | -170376 | -97323  | -24500  | -97323                                                         | -389528 | -6424                        | -1523135 |  |  |  |  |  |  |
| 197                                                           | -165555 | -95303  | -23826  | -95303                                                         | -380886 | -6428                        | -1490314 |  |  |  |  |  |  |
| 213                                                           | -157339 | -92806  | -27847  | -92806                                                         | -370187 | -6451                        | -1354180 |  |  |  |  |  |  |
| OUT-OF-SERVICE CRANE (TALL WIND 94 MPH)                       |         |         |         |                                                                |         |                              |          |  |  |  |  |  |  |
|                                                               | R1      | R2      | R3      | R4                                                             | V       | H                            | M        |  |  |  |  |  |  |
|                                                               | [lbs]   | [lbs]   | [lbs]   | [lbs]                                                          | [lbs]   | [lbs]                        | [lbs-ft] |  |  |  |  |  |  |
| 115                                                           | -22702  | -102271 | -181515 | -102271                                                        | -408858 | 25174                        | 1659280  |  |  |  |  |  |  |
| 131                                                           | -19780  | -102249 | -180491 | -102249                                                        | -400756 | 25218                        | 1678023  |  |  |  |  |  |  |
| 148                                                           | -18734  | -98574  | -181390 | -98574                                                         | -394472 | 25287                        | 1729952  |  |  |  |  |  |  |
| 164                                                           | -10309  | -96851  | -183188 | -96851                                                         | -386890 | 25332                        | 1804735  |  |  |  |  |  |  |
| 180                                                           | -7842   | -97323  | -187009 | -97323                                                         | -380886 | 25377                        | 1872812  |  |  |  |  |  |  |
| 197                                                           | -2072   | -95303  | -187234 | -95303                                                         | -361211 | 25422                        | 1918795  |  |  |  |  |  |  |
| 213                                                           | 0       | -95761  | -197124 | -95761                                                         | -370647 | 25467                        | 2038235  |  |  |  |  |  |  |

| CTT 181/B1 TS21                                           |         |        |         | F4 - FP4                       |         |          |          | Undercarriage C45 (15x15 ft) |        |         |        |                                |          |          |
|-----------------------------------------------------------|---------|--------|---------|--------------------------------|---------|----------|----------|------------------------------|--------|---------|--------|--------------------------------|----------|----------|
| DIN STANDARD                                              |         |        |         |                                |         |          |          |                              |        |         |        |                                |          |          |
| Hook height<br>147 ft                                     |         |        |         | No. 7 tower sections TS21 22.6 |         |          |          | Hook height<br>127 ft        |        |         |        | No. 9 tower sections TS21 22.6 |          |          |
| IN SERVICE CRANE (NO WIND)                                |         |        |         |                                |         |          |          |                              |        |         |        |                                |          |          |
| JOB                                                       | R1      | R2     | R3      | R4                             | V       | H        | M        | R1                           | R2     | R3      | R4     | V                              | H        | M        |
| (ft)                                                      | (lbs)   | (lbs)  | (lbs)   | (lbs)                          | (lbs)   | (lbs)    | (lbs-ft) | (lbs)                        | (lbs)  | (lbs)   | (lbs)  | (lbs)                          | (lbs)    | (lbs-ft) |
| 115                                                       | -34330  | -88450 | -162570 | -88450                         | -343780 | 1304     | 1337713  | -26972                       | -88580 | -148922 | -88580 | -354014                        | 1304     | 1283723  |
| 131                                                       | -39412  | -99124 | -168060 | -99124                         | -398720 | 1304     | 1311836  | -30296                       | -80537 | -148950 | -80537 | -345862                        | 1304     | 1255627  |
| 148                                                       | -34816  | -97550 | -160711 | -97550                         | -390427 | 1304     | 1316618  | -27422                       | -87961 | -147829 | -87961 | -350842                        | 1304     | 1257509  |
| 164                                                       | -32367  | -85752 | -159139 | -85752                         | -383009 | 1304     | 1323625  | -26174                       | -85862 | -146326 | -85862 | -343225                        | 1304     | 1264989  |
| 180                                                       | -33296  | -86427 | -152567 | -86427                         | -385706 | 1304     | 1318979  | -23376                       | -83615 | -144078 | -83615 | -334893                        | 1304     | 1290399  |
| 197                                                       | -34839  | -84129 | -153743 | -84129                         | -376940 | 1304     | 1241535  | -24725                       | -81592 | -136834 | -81592 | -326142                        | 1304     | 1180185  |
| 213                                                       | -38271  | -91706 | -144977 | -91706                         | -366801 | 1304     | 1114749  | -27872                       | -78864 | -126693 | -78864 | -315353                        | 1304     | 1083119  |
| IN SERVICE CRANE (TALL WIND 45 MPH)                       |         |        |         |                                |         |          |          |                              |        |         |        |                                |          |          |
| R1                                                        | R2      | R3     | R4      | V                              | H       | M        | R1       | R2                           | R3     | R4      | V      | H                              | M        |          |
| (lbs)                                                     | (lbs)   | (lbs)  | (lbs)   | (lbs)                          | (lbs)   | (lbs-ft) | (lbs)    | (lbs)                        | (lbs)  | (lbs)   | (lbs)  | (lbs)                          | (lbs-ft) |          |
| 115                                                       | -6317   | -88450 | -158583 | -88450                         | -383798 | 7283     | 1682179  | -8068                        | -88580 | -170826 | -88580 | -354014                        | 6786     | 1730285  |
| 131                                                       | -10116  | -99124 | -188133 | -99124                         | -396486 | 7283     | 1658725  | -8304                        | -80537 | -167454 | -80537 | -345862                        | 6786     | 1622110  |
| 148                                                       | -8817   | -97550 | -187069 | -97550                         | -390427 | 7305     | 1805806  | -6284                        | -87961 | -168026 | -87961 | -350842                        | 6786     | 1689191  |
| 164                                                       | -5844   | -95752 | -168881 | -95752                         | -383009 | 7305     | 1677533  | -4146                        | -85862 | -167679 | -85862 | -343050                        | 6811     | 1708558  |
| 180                                                       | -6519   | -86427 | -168336 | -86427                         | -385706 | 7326     | 1877533  | -3023                        | -83615 | -165806 | -83615 | -334489                        | 6811     | 1703637  |
| 197                                                       | -8082   | -84129 | -180491 | -84129                         | -378940 | 7326     | 1800089  | -3372                        | -81592 | -158587 | -81592 | -326142                        | 6833     | 1631114  |
| 213                                                       | -11239  | -91706 | -171950 | -91706                         | -368801 | 7350     | 1878023  | -8548                        | -78864 | -151046 | -78864 | -315353                        | 6833     | 1508349  |
| IN SERVICE CRANE (UNLOADED, WIND BLOWING AT JOINT 45 MPH) |         |        |         |                                |         |          |          |                              |        |         |        |                                |          |          |
| R1                                                        | R2      | R3     | R4      | V                              | H       | M        | R1       | R2                           | R3     | R4      | V      | H                              | M        |          |
| (lbs)                                                     | (lbs)   | (lbs)  | (lbs)   | (lbs)                          | (lbs)   | (lbs-ft) | (lbs)    | (lbs)                        | (lbs)  | (lbs)   | (lbs)  | (lbs)                          | (lbs-ft) |          |
| 115                                                       | -169327 | -83065 | -158587 | -83065                         | -371995 | 6136     | 1407880  | -153743                      | -82940 | -12362  | -82940 | -331985                        | -5619    | -1476226 |
| 131                                                       | -170376 | -85729 | -170283 | -85729                         | -374917 | 6136     | 1400579  | -151496                      | -80817 | -10584  | -80817 | -323884                        | -5642    | -1471806 |
| 148                                                       | -167229 | -82158 | -17083  | -82158                         | -368224 | 6159     | 1567750  | -156821                      | -82866 | -13483  | -82866 | -328839                        | -5642    | -1433264 |
| 164                                                       | -162509 | -80056 | -16206  | -80056                         | -367431 | 6159     | 1506088  | -146101                      | -80243 | -14610  | -80243 | -321197                        | -5664    | -1372988 |
| 180                                                       | -160480 | -81032 | -21578  | -81032                         | -354128 | 6181     | 1450412  | -141156                      | -78220 | -15060  | -78220 | -312858                        | -5684    | -1316618 |
| 197                                                       | -158865 | -88784 | -26204  | -88784                         | -355138 | 6181     | 1417517  | -137360                      | -75872 | -14385  | -75872 | -308340                        | -5687    | -1298883 |
| 213                                                       | -147450 | -86087 | -24725  | -86087                         | -344349 | 6204     | 1281437  | -128806                      | -73275 | -16206  | -73275 | -293328                        | -5687    | -1152364 |
| OUT OF SERVICE CRANE (TALL WIND 94 MPH)                   |         |        |         |                                |         |          |          |                              |        |         |        |                                |          |          |
| R1                                                        | R2      | R3     | R4      | V                              | H       | M        | R1       | R2                           | R3     | R4      | V      | H                              | M        |          |
| (lbs)                                                     | (lbs)   | (lbs)  | (lbs)   | (lbs)                          | (lbs)   | (lbs-ft) | (lbs)    | (lbs)                        | (lbs)  | (lbs)   | (lbs)  | (lbs)                          | (lbs-ft) |          |
| 115                                                       | -25824  | -83055 | -160281 | -83055                         | -371995 | 24073    | 1405789  | -37388                       | -82940 | -123118 | -82940 | -331985                        | 21848    | 941127   |
| 131                                                       | -25624  | -83729 | -161835 | -83729                         | -374917 | 24118    | 1422237  | -38064                       | -80817 | -126771 | -80817 | -323870                        | 21815    | 857500   |
| 148                                                       | -21576  | -82158 | -162794 | -82158                         | -368224 | 24163    | 1470886  | -34185                       | -82866 | -130142 | -82866 | -328839                        | 21880    | 1002123  |
| 164                                                       | -16183  | -80056 | -164307 | -80056                         | -361206 | 24230    | 1546580  | -28965                       | -80243 | -131716 | -80243 | -321197                        | 22005    | 1672500  |
| 180                                                       | -13711  | -81032 | -169129 | -81032                         | -353504 | 24275    | 1612306  | -23626                       | -78220 | -132615 | -78220 | -312881                        | 22050    | 1135916  |
| 197                                                       | -8430   | -88784 | -168128 | -88784                         | -355138 | 24320    | 1668829  | -18665                       | -75872 | -132390 | -75872 | -308880                        | 22095    | 1178178  |
| 213                                                       | 0       | -86087 | -172174 | -86087                         | -344340 | 24365    | 1797729  | -10389                       | -73275 | -136211 | -73275 | -293101                        | 22162    | 1314258  |

| CTT 181/B1 TS21                                           |         |        |         | M4 - FP4                      |         |         |          | Undercarriage C48 (15x15 R) |        |         |        |                               |         |          |  |
|-----------------------------------------------------------|---------|--------|---------|-------------------------------|---------|---------|----------|-----------------------------|--------|---------|--------|-------------------------------|---------|----------|--|
| DIN STANDARD                                              |         |        |         |                               |         |         |          |                             |        |         |        |                               |         |          |  |
| Hook height<br>108 ft                                     |         |        |         | No. 5 lower sections TS21 226 |         |         |          | Hook height<br>89 ft        |        |         |        | No. 4 lower sections TS21 226 |         |          |  |
| IN SERVICE CRANE (NO WIND)                                |         |        |         |                               |         |         |          |                             |        |         |        |                               |         |          |  |
| JD                                                        | R1      | R2     | R3      | R4                            | V       | H       | M        | R1                          | R2     | R3      | R4     | V                             | H       | M        |  |
| (ft)                                                      | (lbs)   | (lbs)  | (lbs)   | (lbs)                         | (lbs)   | (lbs)   | (lb-ft)  | (lbs)                       | (lbs)  | (lbs)   | (lbs)  | (lbs)                         | (lbs)   | (lb-ft)  |  |
| 115                                                       | -10533  | -75749 | -134638 | -75740                        | -308786 | 1304    | 1232034  | -8786                       | -88893 | -122900 | -65635 | -262532                       | 1304    | 1187545  |  |
| 131                                                       | -10896  | -75432 | -134188 | -76422                        | -305888 | 1304    | 1206278  | -10789                      | -86532 | -122050 | -66532 | -262804                       | 1304    | 1181731  |  |
| 148                                                       | -17083  | -74849 | -132839 | -74849                        | -298519 | 1304    | 1208640  | -9216                       | -84859 | -120702 | -64859 | -258335                       | 1304    | 1164081  |  |
| 164                                                       | -14835  | -73250 | -131041 | -73080                        | -291977 | 1304    | 1213360  | -6980                       | -82830 | -118204 | -62988 | -251743                       | 1304    | 1158735  |  |
| 180                                                       | -13037  | -70903 | -128794 | -70903                        | -283436 | 1304    | 1203540  | -8092                       | -83610 | -119553 | -63610 | -254685                       | 1304    | 1161731  |  |
| 197                                                       | -17307  | -71477 | -125872 | -71477                        | -285133 | 1304    | 1133066  | -9440                       | -61587 | -113734 | -61587 | -246349                       | 1304    | 1088934  |  |
| 213                                                       | -17552  | -66063 | -114533 | -66063                        | -284330 | 1304    | 1013880  | -12982                      | -58890 | -105417 | -58890 | -238560                       | 1304    | 971588   |  |
| IN SERVICE CRANE (TALL WIND 45 MPH)                       |         |        |         |                               |         |         |          |                             |        |         |        |                               |         |          |  |
| R1                                                        | R2      | R3     | R4      | V                             | H       | M       | R1       | R2                          | R3     | R4      | V      | H                             | M       |          |  |
| (lbs)                                                     | (lbs)   | (lbs)  | (lbs)   | (lbs)                         | (lbs)   | (lb-ft) | (lbs)    | (lbs)                       | (lbs)  | (lbs)   | (lbs)  | (lbs)                         | (lb-ft) |          |  |
| 115                                                       | -480    | -75746 | -151046 | -75746                        | -302901 | 8271    | 1572404  | 0                           | -52851 | -138634 | -62261 | -262757                       | 5764    | 1443331  |  |
| 131                                                       | -3472   | -76422 | -150298 | -76422                        | -306913 | 8271    | 1548290  | 0                           | -65183 | -135781 | -65183 | -266128                       | 5777    | 1417317  |  |
| 148                                                       | -674    | -74849 | -148248 | -74849                        | -299619 | 8294    | 1561310  | 0                           | -62037 | -135886 | -62037 | -260080                       | 5777    | 1419847  |  |
| 164                                                       | 0       | -71477 | -148248 | -71477                        | -282282 | 8294    | 1558317  | 0                           | -57786 | -136681 | -57786 | -252193                       | 5782    | 1408884  |  |
| 180                                                       | 0       | -67431 | -148738 | -67431                        | -283601 | 8316    | 1523670  | 0                           | -58338 | -138217 | -58338 | -254870                       | 5789    | 1432231  |  |
| 197                                                       | -480    | -71477 | -142505 | -71477                        | -286808 | 8316    | 1488233  | 0                           | -58895 | -129843 | -58895 | -246573                       | 5822    | 1349440  |  |
| 213                                                       | -674    | -66063 | -131286 | -66063                        | -264105 | 8338    | 1383527  | 0                           | -68890 | -115005 | -68890 | -236784                       | 5827    | 1222084  |  |
| IN SERVICE CRANE (UNLOADED, WIND BLOWING AT JOINT 45 MPH) |         |        |         |                               |         |         |          |                             |        |         |        |                               |         |          |  |
| R1                                                        | R2      | R3     | R4      | V                             | H       | M       | R1       | R2                          | R3     | R4      | V      | H                             | M       |          |  |
| (lbs)                                                     | (lbs)   | (lbs)  | (lbs)   | (lbs)                         | (lbs)   | (lb-ft) | (lbs)    | (lbs)                       | 0      | (lbs)   | (lbs)  | (lbs)                         | (lb-ft) |          |  |
| 115                                                       | -135212 | -70128 | -4942   | -70128                        | -282514 | -5125   | -1361167 | -130702                     | -60239 | 0       | -60239 | -241779                       | -4908   | -1260268 |  |
| 131                                                       | -138888 | -71038 | -6069   | -71038                        | -284110 | -5125   | -1385580 | -121151                     | -60913 | -888    | -61913 | -243876                       | -4930   | -1258682 |  |
| 148                                                       | -138615 | -69434 | -6204   | -69434                        | -277817 | -5147   | -1318978 | -117780                     | -58139 | -1124   | -58039 | -237583                       | -4930   | -1219007 |  |
| 164                                                       | -127804 | -67431 | -7183   | -67431                        | -268850 | -5147   | -1280289 | -113080                     | -57541 | -3023   | -57541 | -230165                       | -4953   | -1188371 |  |
| 180                                                       | -122850 | -68408 | -7887   | -68408                        | -261633 | -5170   | -1301633 | -111037                     | -58216 | -5384   | -58216 | -232862                       | -4953   | -1188021 |  |
| 197                                                       | -122050 | -65063 | -10115  | -65063                        | -254334 | -5170   | -1165738 | -107216                     | -58988 | -4945   | -58988 | -224095                       | -4975   | -1057839 |  |
| 213                                                       | -110352 | -60463 | -10788  | -60463                        | -242078 | -5192   | -1038568 | -98450                      | -53495 | -8317   | -53495 | -213757                       | -4975   | -841127  |  |
| OUT-OF-SERVICE CRANE (TALL WIND 94 MPH)                   |         |        |         |                               |         |         |          |                             |        |         |        |                               |         |          |  |
| R1                                                        | R2      | R3     | R4      | V                             | H       | M       | R1       | R2                          | R3     | R4      | V      | H                             | M       |          |  |
| (lbs)                                                     | (lbs)   | (lbs)  | (lbs)   | (lbs)                         | (lbs)   | (lb-ft) | (lbs)    | (lbs)                       | (lbs)  | (lbs)   | (lbs)  | (lbs)                         | (lb-ft) |          |  |
| 115                                                       | -44729  | -70128 | -88888  | -70128                        | -287514 | 19645   | 530579   | -52147                      | -60299 | -68330  | -60299 | -240254                       | 17480   | 168875   |  |
| 131                                                       | -44854  | -71038 | -97101  | -71038                        | -284110 | 18090   | 544467   | -52572                      | -60913 | -69879  | -60913 | -246878                       | 17485   | 180702   |  |
| 148                                                       | -41355  | -69434 | -87550  | -69434                        | -277817 | 18735   | 586728   | -47775                      | -58339 | -70128  | -58339 | -237589                       | 17532   | 222864   |  |
| 164                                                       | -35188  | -67431 | -96989  | -67431                        | -268850 | 19780   | 654806   | -48830                      | -57541 | -71282  | -57541 | -230185                       | 17577   | 286321   |  |
| 180                                                       | -31018  | -68408 | -98736  | -68408                        | -261633 | 19847   | 718182   | -41583                      | -58216 | -74842  | -58216 | -232862                       | 17622   | 347317   |  |
| 197                                                       | -28894  | -65063 | -102271 | -65063                        | -254334 | 19882   | 755704   | -37537                      | -58988 | -74824  | -58988 | -224095                       | 17657   | 367218   |  |
| 213                                                       | -17582  | -60463 | -103170 | -60463                        | -242078 | 19907   | 889487   | -28771                      | -53495 | -77895  | -53495 | -213757                       | 17713   | 514006   |  |

| CTT 181/B1 TS21                                               |         |        |         | F4 - FP4                       |         |          |          | Undercarriage C45 (15x15 R) |        |         |        |                                |          |          |  |
|---------------------------------------------------------------|---------|--------|---------|--------------------------------|---------|----------|----------|-----------------------------|--------|---------|--------|--------------------------------|----------|----------|--|
| DIN STANDARD                                                  |         |        |         |                                |         |          |          |                             |        |         |        |                                |          |          |  |
| Hook height<br>89 ft                                          |         |        |         | No. 3 lower sections TS21 22.6 |         |          |          | Hook height<br>50 ft        |        |         |        | No. 2 lower sections TS21 22.6 |          |          |  |
| IN SERVICE CRANE (NO WIND)                                    |         |        |         |                                |         |          |          |                             |        |         |        |                                |          |          |  |
| Jib                                                           | R1      | R2     | R3      | R4                             | V       | H        | M        | R1                          | R2     | R3      | R4     | V                              | H        | M        |  |
| (m)                                                           | (lbs)   | (lbs)  | (lbs)   | (lbs)                          | (lbs)   | (lbs)    | (lbs ft) | (lbs)                       | (lbs)  | (lbs)   | (lbs)  | (lbs)                          | (lbs)    | (lbs ft) |  |
| 115                                                           | -3586   | -59440 | -113508 | -58440                         | -230865 | 1304     | 1147643  | -3586                       | -57082 | -110862 | -57082 | -228142                        | 1304     | 114748   |  |
| 131                                                           | -5618   | -93319 | -113190 | -58339                         | -237358 | 1304     | 1127829  | -5618                       | -57766 | -109888 | -57766 | -231064                        | 1304     | 1084787  |  |
| 148                                                           | -4048   | -57788 | -111496 | -57708                         | -231084 | 1304     | 1127829  | -4048                       | -56185 | -108338 | -56185 | -224771                        | 1304     | 1088884  |  |
| 164                                                           | -1798   | -55743 | -108913 | -55743                         | -223187 | 1304     | 1128836  | -4945                       | -57082 | -107463 | -57082 | -228998                        | 1304     | 1031294  |  |
| 180                                                           | -2922   | -56842 | -110138 | -55842                         | -225344 | 1304     | 1119489  | -3147                       | -55088 | -106881 | -55088 | -223275                        | 1304     | 1084287  |  |
| 197                                                           | -4271   | -51394 | -104518 | -50394                         | -217578 | 1304     | 1046745  | -4271                       | -52821 | -101372 | -52821 | -212284                        | 1304     | 1013880  |  |
| 213                                                           | -8830   | -54879 | -99124  | -54879                         | -218252 | 1304     | 931888   | -10115                      | -53045 | -88577  | -53045 | -212182                        | 1304     | 888504   |  |
| IN SERVICE CRANE (TAL WIND 45 MPH)                            |         |        |         |                                |         |          |          |                             |        |         |        |                                |          |          |  |
| R1                                                            | R2      | R3     | R4      | V                              | H       | M        | R1       | R2                          | R3     | R4      | V      | H                              | M        |          |  |
| (lbs)                                                         | (lbs)   | (lbs)  | (lbs)   | (lbs)                          | (lbs)   | (lbs ft) | (lbs)    | (lbs)                       | (lbs)  | (lbs)   | (lbs)  | (lbs)                          | (lbs ft) |          |  |
| 115                                                           | 0       | -53271 | -127870 | -53271                         | -294211 | 5280     | 1333055  | 0                           | -53089 | -118229 | -53089 | -228357                        | 4743     | 1234453  |  |
| 131                                                           | 0       | -56183 | -124972 | -56183                         | -237358 | 5280     | 1304891  | 0                           | -57766 | -115757 | -57766 | -231288                        | 4765     | 1208640  |  |
| 148                                                           | 0       | -53046 | -125197 | -53046                         | -231289 | 5282     | 1307521  | 0                           | -54618 | -114737 | -54618 | -224085                        | 4765     | 1208640  |  |
| 164                                                           | 0       | -48775 | -125872 | -48775                         | -223422 | 5282     | 1314288  | 0                           | -55193 | -115431 | -55193 | -228817                        | 4788     | 1215720  |  |
| 180                                                           | 0       | -50573 | -125422 | -50573                         | -228888 | 5305     | 1308536  | 0                           | -52372 | -115757 | -52372 | -225500                        | 4788     | 1208640  |  |
| 197                                                           | 0       | -48574 | -118454 | -48574                         | -217803 | 5305     | 1238814  | 0                           | -51248 | -108014 | -51248 | -211508                        | 4810     | 1138278  |  |
| 213                                                           | -674    | -54819 | -108338 | -54819                         | -218252 | 5327     | 1124188  | -3821                       | -53046 | -102046 | -53046 | -211936                        | 4810     | 1028577  |  |
| IN SERVICE CRANE (UNLOADED, WIND BLOWING AT JIB POINT 45 MPH) |         |        |         |                                |         |          |          |                             |        |         |        |                                |          |          |  |
| R1                                                            | R2      | R3     | R4      | V                              | H       | M        | R1       | R2                          | R3     | R4      | V      | H                              | M        |          |  |
| (lbs)                                                         | (lbs)   | (lbs)  | (lbs)   | (lbs)                          | (lbs)   | (lbs ft) | (lbs)    | (lbs)                       | (lbs)  | (lbs)   | (lbs)  | (lbs)                          | (lbs ft) |          |  |
| 115                                                           | -112610 | -88889 | 0       | -48889                         | -212408 | -4113    | -1178818 | -105867                     | -50124 | 0       | -50124 | -208115                        | -3619    | -1105381 |  |
| 131                                                           | -111836 | -51822 | 0       | -51822                         | -215780 | -4113    | -1188738 | -105193                     | -52147 | 0       | -52147 | -209486                        | -3619    | -1088874 |  |
| 148                                                           | -108338 | -50573 | 0       | -50573                         | -209436 | -4115    | -1131188 | -101588                     | -50786 | 0       | -50786 | -203146                        | -3641    | -1088533 |  |
| 164                                                           | -102730 | -49450 | 0       | -49450                         | -201819 | -4138    | -1072580 | -88673                      | -51887 | -3898   | -51887 | -208864                        | -3641    | -1002123 |  |
| 180                                                           | -88788  | -51023 | -2248   | -51023                         | -204082 | -4138    | -1018870 | -94853                      | -43483 | -4271   | -43483 | -198023                        | -3884    | -945773  |  |
| 197                                                           | -88977  | -48000 | -1798   | -48000                         | -195775 | -4158    | -883315  | -81082                      | -47427 | -3886   | -47427 | -189482                        | -3884    | -912952  |  |
| 213                                                           | -90733  | -48000 | -8082   | -48000                         | -198225 | -4181    | -866602  | -85188                      | -47427 | -8890   | -47427 | -189931                        | -3886    | -788299  |  |
| OUT-OF-SERVICE CRANE (TAL WIND 54 MPH)                        |         |        |         |                                |         |          |          |                             |        |         |        |                                |          |          |  |
| R1                                                            | R2      | R3     | R4      | V                              | H       | M        | R1       | R2                          | R3     | R4      | V      | H                              | M        |          |  |
| (lbs)                                                         | (lbs)   | (lbs)  | (lbs)   | (lbs)                          | (lbs)   | (lbs ft) | (lbs)    | (lbs)                       | (lbs)  | (lbs)   | (lbs)  | (lbs)                          | (lbs ft) |          |  |
| 115                                                           | -60014  | -53045 | -46078  | -53045                         | -212183 | 15217    | -145821  | -78172                      | -51472 | -27187  | -51472 | -308115                        | 11418    | -508885  |  |
| 131                                                           | -60238  | -53045 | -47427  | -53045                         | -215565 | 15282    | -138788  | -78187                      | -52372 | -28221  | -52372 | -309261                        | 11488    | -488918  |  |
| 148                                                           | -58887  | -52372 | -47878  | -52372                         | -209486 | 15307    | -92891   | -78288                      | -50788 | -28771  | -50788 | -308183                        | 11486    | -460016  |  |
| 164                                                           | -51922  | -50349 | -49000  | -50349                         | -201819 | 15352    | -90535   | -78883                      | -51887 | -32508  | -51887 | -308780                        | 11531    | -388046  |  |
| 180                                                           | -48574  | -51023 | -52372  | -51023                         | -204082 | 15381    | -28175   | -66658                      | -49450 | -33041  | -49450 | -187798                        | 11576    | -343870  |  |
| 197                                                           | -45853  | -48000 | -51922  | -48000                         | -195775 | 15442    | -83356   | -62037                      | -47427 | -32582  | -47427 | -188482                        | 11598    | -307415  |  |
| 213                                                           | -40008  | -48000 | -52372  | -48000                         | -198225 | 15508    | -191088  | -55417                      | -47427 | -38861  | -47427 | -188851                        | 11643    | -185423  |  |

**1.2.2 Appoggio "T<sub>1</sub>" (gru traslante su carro 4.5x4.5 m / 15x15 ft)**


**V** = Carico assiale

**H** = Spinta orizzontale (forza generata dal vento nella direzione indicata)

**M** = Momento ribaltante

**R<sub>1</sub>-R<sub>2</sub>-R<sub>3</sub>-R<sub>4</sub>** = Sollecitazioni minime/massime alla base

|                                                      |      |      |      |                           |       |       |         |                        |      |      |      |                           |       |         |
|------------------------------------------------------|------|------|------|---------------------------|-------|-------|---------|------------------------|------|------|------|---------------------------|-------|---------|
| GTT 181/B1 TS21                                      |      |      |      | T4                        |       |       |         | Carro C45 (4.5x4.5 m)  |      |      |      |                           |       |         |
| NORMATIVA DIN                                        |      |      |      |                           |       |       |         |                        |      |      |      |                           |       |         |
| Altezza s.g.<br>44.7 m                               |      |      |      | Nr. 7 prolunghe TS21 22.6 |       |       |         | Altezza s.g.<br>38.8 m |      |      |      | Nr. 6 prolunghe TS21 22.6 |       |         |
| GRU IN SERVIZIO (SENZA VENTO)                        |      |      |      |                           |       |       |         |                        |      |      |      |                           |       |         |
| Braccio                                              | R1   | R2   | R3   | R4                        | V     | H     | M       | R1                     | R2   | R3   | R4   | V                         | H     | M       |
| [m]                                                  | [kN] | [kN] | [kN] | [kN]                      | [kN]  | [kN]  | [kNm]   | [kN]                   | [kN] | [kN] | [kN] | [kN]                      | [kN]  | [kNm]   |
| 35                                                   | -69  | -438 | -807 | -438                      | -1752 | 19,8  | 2348,9  | -69                    | -394 | -738 | -394 | -1576                     | 19,2  | 2189,2  |
| 40                                                   | -76  | -441 | -807 | -441                      | -1785 | 20    | 2326    | -44                    | -385 | -725 | -385 | -1539                     | 18,5  | 2166,9  |
| 45                                                   | -64  | -434 | -805 | -434                      | -1737 | 20,5  | 2357,8  | -46                    | -380 | -734 | -390 | -1560                     | 13,9  | 2188,2  |
| 50                                                   | -51  | -426 | -801 | -426                      | -1704 | 20,8  | 2388,5  | -34                    | -382 | -730 | -382 | -1528                     | 20,3  | 2214,7  |
| 55                                                   | -53  | -428 | -805 | -429                      | -1716 | 21,1  | 2392,8  | -24                    | -372 | -721 | -372 | -1488                     | 20,5  | 2217,8  |
| 60                                                   | -58  | -419 | -781 | -419                      | -1677 | 21,3  | 2300,6  | -28                    | -383 | -696 | -383 | -1451                     | 20,7  | 2122,4  |
| 65                                                   | -72  | -408 | -743 | -408                      | -1631 | 21,3  | 2136,1  | -42                    | -361 | -659 | -361 | -1403                     | 20,8  | 1953,3  |
| GRU IN SERVIZIO (VENTO DI CODA 72km/h)               |      |      |      |                           |       |       |         |                        |      |      |      |                           |       |         |
|                                                      | R1   | R2   | R3   | R4                        | V     | H     | M       | R1                     | R2   | R3   | R4   | V                         | H     | M       |
|                                                      | [kN] | [kN] | [kN] | [kN]                      | [kN]  | [kN]  | [kNm]   | [kN]                   | [kN] | [kN] | [kN] | [kN]                      | [kN]  | [kNm]   |
| 35                                                   | 0    | -434 | -885 | -424                      | -1753 | 39,8  | 2815,1  | 0                      | -387 | -802 | -387 | -1576                     | 36,8  | 2351,9  |
| 40                                                   | -2   | -441 | -881 | -441                      | -1785 | 38,5  | 2787    | 0                      | -372 | -794 | -373 | -1540                     | 37    | 2326,5  |
| 45                                                   | 0    | -426 | -886 | -426                      | -1738 | 39,8  | 2810,2  | 0                      | -381 | -739 | -381 | -1581                     | 37,3  | 2542,4  |
| 50                                                   | 0    | -466 | -893 | -446                      | -1795 | 40    | 2841,5  | 0                      | -361 | -806 | -361 | -1528                     | 37,5  | 2564,7  |
| 55                                                   | 0    | -412 | -893 | -412                      | -1717 | 40,2  | 2841,5  | 0                      | -342 | -805 | -342 | -1489                     | 37,7  | 2961,5  |
| 60                                                   | 0    | -407 | -884 | -407                      | -1678 | 40,3  | 2749,2  | 0                      | -338 | -776 | -338 | -1452                     | 37,8  | 2869,2  |
| 65                                                   | -1   | -408 | -854 | -408                      | -1631 | 40,4  | 2587    | 0                      | -340 | -724 | -340 | -1404                     | 37,9  | 2303,8  |
| GRU IN SERVIZIO (SCARICA, CON VENTO DI PUNTA 72km/h) |      |      |      |                           |       |       |         |                        |      |      |      |                           |       |         |
|                                                      | R1   | R2   | R3   | R4                        | V     | H     | M       | R1                     | R2   | R3   | R4   | V                         | H     | M       |
|                                                      | [kN] | [kN] | [kN] | [kN]                      | [kN]  | [kN]  | [kNm]   | [kN]                   | [kN] | [kN] | [kN] | [kN]                      | [kN]  | [kNm]   |
| 35                                                   | -790 | -414 | -37  | -414                      | -1855 | -33,3 | -2396   | -713                   | -389 | -26  | -389 | -1477                     | -30,8 | -2186   |
| 40                                                   | -784 | -417 | -40  | -417                      | -1868 | -33,5 | -2398,2 | -704                   | -380 | -17  | -380 | -1441                     | -31   | -2186   |
| 45                                                   | -782 | -413 | -39  | -416                      | -1841 | -33,8 | -2364,2 | -703                   | -386 | -28  | -386 | -1463                     | -21,3 | -2147,8 |
| 50                                                   | -762 | -402 | -42  | -402                      | -1806 | -34   | -2291   | -683                   | -357 | -32  | -357 | -1429                     | -31,5 | -2071,5 |
| 55                                                   | -753 | -405 | -56  | -405                      | -1619 | -34,2 | -2217,8 | -662                   | -345 | -34  | -348 | -1382                     | -31,7 | -1988,3 |
| 60                                                   | -738 | -396 | -52  | -396                      | -1580 | -34,3 | -2182,8 | -646                   | -336 | -30  | -338 | -1352                     | -31,8 | -1960,1 |
| 65                                                   | -687 | -383 | -69  | -383                      | -1532 | -34,4 | -1898,3 | -606                   | -328 | -46  | -326 | -1301                     | 31,9  | -1781,9 |
| GRU IN FUORI SERVIZIO (CON VENTO DI CODA 151km/h)    |      |      |      |                           |       |       |         |                        |      |      |      |                           |       |         |
|                                                      | R1   | R2   | R3   | R4                        | V     | H     | M       | R1                     | R2   | R3   | R4   | V                         | H     | M       |
|                                                      | [kN] | [kN] | [kN] | [kN]                      | [kN]  | [kN]  | [kNm]   | [kN]                   | [kN] | [kN] | [kN] | [kN]                      | [kN]  | [kNm]   |
| 35                                                   | -114 | -434 | -713 | -434                      | -1655 | 107,1 | 1906    | -189                   | -366 | -570 | -366 | -1477                     | 97,2  | 1276    |
| 40                                                   | -114 | -417 | -720 | -417                      | -1668 | 107,3 | 1928,3  | -156                   | -360 | -564 | -360 | -1440                     | 97,5  | 1298,2  |
| 45                                                   | -96  | -410 | -724 | -410                      | -1640 | 107,5 | 1986,5  | -152                   | -356 | -579 | -356 | -1463                     | 97,7  | 1358,7  |
| 50                                                   | -72  | -402 | -731 | -402                      | -1607 | 107,8 | 2096,9  | -129                   | -357 | -586 | -357 | -1429                     | 97,9  | 1454,2  |
| 55                                                   | -61  | -405 | -748 | -405                      | -1619 | 108   | 2186    | -106                   | -348 | -593 | -348 | -1392                     | 98,1  | 1540,1  |
| 60                                                   | -42  | -395 | -748 | -395                      | -1580 | 108,2 | 2246,5  | -87                    | -338 | -583 | -338 | -1352                     | 98,3  | 1597,4  |
| 65                                                   | 0    | -383 | -766 | -383                      | -1532 | 108,4 | 2437,4  | -46                    | -326 | -606 | -326 | -1304                     | 98,6  | 1781,9  |

| CTT 181-B1 TS21                                      |      |                        |      |                         |       |      |         | T4                   |      |                         |      | Carro C45 (4.5x4.5 m) |       |         |  |
|------------------------------------------------------|------|------------------------|------|-------------------------|-------|------|---------|----------------------|------|-------------------------|------|-----------------------|-------|---------|--|
| NORMATIVA DIN                                        |      |                        |      |                         |       |      |         |                      |      |                         |      |                       |       |         |  |
|                                                      |      | Altezza s.g.<br>32.9 m |      | Nr. 5 pinnole TS21 22.6 |       |      |         | Altezza s.g.<br>27 m |      | Nr. 4 pinnole TS21 22.6 |      |                       |       |         |  |
| GRU IN SERVIZIO (SENZA VENTO)                        |      |                        |      |                         |       |      |         |                      |      |                         |      |                       |       |         |  |
| Braccio                                              | R1   | R2                     | R3   | R4                      | V     | H    | M       | R1                   | R2   | R3                      | R4   | V                     | H     | M       |  |
| [m]                                                  | [kN] | [kN]                   | [kN] | [kN]                    | [kN]  | [kN] | [kNm]   | [kN]                 | [kN] | [kN]                    | [kN] | [kN]                  | [kN]  | [kNm]   |  |
| 35                                                   | -16  | -237                   | -458 | -337                    | -1348 | 18,7 | 2042,8  | -5                   | -305 | -605                    | -300 | -1220                 | 18,1  | 1909,2  |  |
| 40                                                   | -23  | -340                   | -657 | -340                    | -1380 | 18,9 | 2017,4  | 0                    | -295 | -591                    | -295 | -1183                 | 18,4  | 1880,6  |  |
| 45                                                   | -19  | -333                   | -653 | -335                    | -1332 | 19,4 | 2036,5  | -3                   | -301 | -600                    | -301 | -1205                 | 18,8  | 1999,6  |  |
| 50                                                   | -1   | -325                   | -648 | -325                    | -1299 | 19,7 | 2058,7  | 0                    | -286 | -601                    | -286 | -1173                 | 19,2  | 1912,4  |  |
| 55                                                   | 0    | -308                   | -646 | -300                    | -1262 | 20   | 2055,6  | 0                    | -292 | -601                    | -292 | -1185                 | 19,4  | 1912,4  |  |
| 60                                                   | 9    | -318                   | -627 | -318                    | -1272 | 20,2 | 1986,5  | 0                    | -286 | -572                    | -286 | -1144                 | 19,6  | 1820,1  |  |
| 65                                                   | -10  | -284                   | -577 | -294                    | -1175 | 20,2 | 1804,2  | -1                   | -262 | -523                    | -282 | -1048                 | 19,7  | 1661    |  |
| GRU IN SERVIZIO (VENTO DI CODA 72km/h)               |      |                        |      |                         |       |      |         |                      |      |                         |      |                       |       |         |  |
|                                                      | R1   | R2                     | R3   | R4                      | V     | H    | M       | R1                   | R2   | R3                      | R4   | V                     | H     | M       |  |
|                                                      | [kN] | [kN]                   | [kN] | [kN]                    | [kN]  | [kN] | [kNm]   | [kN]                 | [kN] | [kN]                    | [kN] | [kN]                  | [kN]  | [kNm]   |  |
| 35                                                   | 0    | -310                   | -728 | -310                    | -1348 | 34,3 | 2818,5  | 0                    | -275 | -682                    | -279 | -1220                 | 31,8  | 2109,5  |  |
| 40                                                   | 0    | -321                   | -719 | -321                    | -1361 | 34,5 | 2267,8  | 0                    | -268 | -652                    | -266 | -1184                 | 32    | 2074,7  |  |
| 45                                                   | 0    | -305                   | -723 | -305                    | -1333 | 34,8 | 2300,6  | 0                    | -275 | -656                    | -275 | -1206                 | 32,2  | 2087,4  |  |
| 50                                                   | 0    | -286                   | -728 | -286                    | -1300 | 35   | 2316,5  | 0                    | -256 | -680                    | -256 | -1172                 | 32,4  | 2100,1  |  |
| 55                                                   | 0    | -267                   | -728 | -267                    | -1262 | 35,1 | 2316,5  | 0                    | -263 | -669                    | -263 | -1185                 | 32,6  | 2080,9  |  |
| 60                                                   | 0    | -268                   | -687 | -268                    | -1273 | 35,3 | 2217,8  | 0                    | -258 | -629                    | -258 | -1145                 | 32,8  | 2001,5  |  |
| 65                                                   | 0    | -265                   | -647 | -265                    | -1177 | 35,4 | 2059,7  | 0                    | -235 | -579                    | -235 | -1049                 | 32,9  | 1842,4  |  |
| GRU IN SERVIZIO (SCARICA, CON VENTO DI PUNTA 72km/h) |      |                        |      |                         |       |      |         |                      |      |                         |      |                       |       |         |  |
|                                                      | R1   | R2                     | R3   | R4                      | V     | H    | M       | R1                   | R2   | R3                      | R4   | V                     | H     | M       |  |
|                                                      | [kN] | [kN]                   | [kN] | [kN]                    | [kN]  | [kN] | [kNm]   | [kN]                 | [kN] | [kN]                    | [kN] | [kN]                  | [kN]  | [kNm]   |  |
| 35                                                   | -627 | -311                   | 0    | -311                    | -1249 | 28,9 | -1995,1 | -376                 | -273 | 0                       | -273 | -1122                 | -25,8 | -1832,8 |  |
| 40                                                   | -629 | -316                   | -2   | -316                    | -1263 | 28,5 | -1695,1 | -574                 | -256 | 0                       | -256 | -1066                 | -26   | -1826,5 |  |
| 45                                                   | -616 | -309                   | -2   | -309                    | -1236 | 28,8 | -1953,7 | -551                 | -274 | 0                       | -274 | -1105                 | -26,2 | -1785,1 |  |
| 50                                                   | -595 | -300                   | -5   | -300                    | -1200 | 29   | -1677,4 | -537                 | -269 | 0                       | -269 | -1075                 | -26,5 | -1708,7 |  |
| 55                                                   | -575 | -291                   | -7   | -291                    | -1164 | 29,1 | -1807,4 | -529                 | -272 | -14                     | -272 | -1067                 | -26,6 | -1639,7 |  |
| 60                                                   | -571 | -294                   | -16  | -294                    | -1175 | 29,3 | -1766   | -512                 | -262 | -11                     | -262 | -1047                 | -26,9 | -1594,2 |  |
| 65                                                   | -519 | -269                   | -20  | -269                    | -1077 | 29,4 | -1587,8 | -461                 | -239 | -14                     | -238 | -951                  | -26,9 | -1422,3 |  |
| GRU IN FUORI SERVIZIO (CON VENTO DI CODA 151km/h)    |      |                        |      |                         |       |      |         |                      |      |                         |      |                       |       |         |  |
|                                                      | R1   | R2                     | R3   | R4                      | V     | H    | M       | R1                   | R2   | R3                      | R4   | V                     | H     | M       |  |
|                                                      | [kN] | [kN]                   | [kN] | [kN]                    | [kN]  | [kN] | [kNm]   | [kN]                 | [kN] | [kN]                    | [kN] | [kN]                  | [kN]  | [kNm]   |  |
| 35                                                   | -169 | -312                   | -425 | -312                    | -1248 | 37,4 | 719,1   | -245                 | -290 | -316                    | -280 | -1121                 | 77,5  | 225,9   |  |
| 40                                                   | -200 | -316                   | -422 | -316                    | -1264 | 37,6 | 788,2   | -233                 | -271 | -310                    | -271 | -1083                 | 77,7  | 245     |  |
| 45                                                   | -184 | -309                   | -434 | -309                    | -1236 | 37,8 | 796,5   | -229                 | -277 | -325                    | -277 | -1108                 | 78    | 305,5   |  |
| 50                                                   | -181 | -300                   | -440 | -300                    | -1201 | 38   | 887,9   | -207                 | -269 | -330                    | -269 | -1075                 | 78,2  | 381,4   |  |
| 55                                                   | -138 | -291                   | -444 | -291                    | -1164 | 38,3 | 973,7   | -197                 | -272 | -346                    | -272 | -1087                 | 78,4  | 474,1   |  |
| 60                                                   | -133 | -294                   | -455 | -294                    | -1176 | 38,5 | 1024,6  | -160                 | -262 | -344                    | -262 | -1048                 | 78,6  | 521,8   |  |
| 65                                                   | -86  | -269                   | -459 | -269                    | -1077 | 38,7 | 1206    | -128                 | -258 | -347                    | -238 | -951                  | 78,9  | 696,9   |  |

| CTT 181/B1 TS21                                      |      |                        |      |      |       |                           |         | T4   |      |                        |      |       |       |                           |  | Carro C45 (4.5x4.5 m) |  |  |  |  |  |  |  |
|------------------------------------------------------|------|------------------------|------|------|-------|---------------------------|---------|------|------|------------------------|------|-------|-------|---------------------------|--|-----------------------|--|--|--|--|--|--|--|
| NORMATIVA DIN                                        |      |                        |      |      |       |                           |         |      |      |                        |      |       |       |                           |  |                       |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                      |      | Altezza s.g.<br>24.1 m |      |      |       | Nr. 3 prolunghe TS21 22.6 |         |      |      | Altezza s.g.<br>16.2 m |      |       |       | Nr. 2 prolunghe TS21 22.6 |  |                       |  |  |  |  |  |  |  |
| GRU IN SERVIZIO (SENZA VENTO)                        |      |                        |      |      |       |                           |         |      |      |                        |      |       |       |                           |  |                       |  |  |  |  |  |  |  |
| Braccio                                              | R1   | R2                     | R3   | R4   | V     | H                         | M       | R1   | R2   | R3                     | R4   | V     | H     | M                         |  |                       |  |  |  |  |  |  |  |
| [m]                                                  | [kN] | [kN]                   | [kN] | [kN] | [kN]  | [kN]                      | [kNm]   | [kN] | [kN] | [kN]                   | [kN] | [kN]  | [kN]  | [kNm]                     |  |                       |  |  |  |  |  |  |  |
| 35                                                   | -4   | -285                   | -566 | -285 | -1140 | 17.6                      | 1788,3  | -3   | -268 | -529                   | -268 | -1064 | 17    | 1673,7                    |  |                       |  |  |  |  |  |  |  |
| 40                                                   | 0    | -276                   | -553 | -276 | -1105 | 17,9                      | 1759,6  | 0    | -257 | -515                   | -257 | -1029 | 17,3  | 1638,7                    |  |                       |  |  |  |  |  |  |  |
| 45                                                   | -4   | -282                   | -560 | -282 | -1128 | 18,9                      | 1769,2  | -3   | -263 | -522                   | -263 | -1051 | 17,7  | 1681,4                    |  |                       |  |  |  |  |  |  |  |
| 50                                                   | -6   | -296                   | -566 | -296 | -1144 | 18,6                      | 1781,9  | -5   | -267 | -528                   | -267 | -1067 | 18,1  | 1694,2                    |  |                       |  |  |  |  |  |  |  |
| 55                                                   | 0    | -275                   | -559 | -275 | -1109 | 18,9                      | 1779,7  | 0    | -254 | -521                   | -254 | -1029 | 18,3  | 1657,8                    |  |                       |  |  |  |  |  |  |  |
| 60                                                   | -2   | -267                   | -552 | -267 | -1068 | 19,1                      | 1686,4  | -1   | -247 | -494                   | -247 | -989  | 18,5  | 1568,7                    |  |                       |  |  |  |  |  |  |  |
| 65                                                   | -2   | -243                   | -483 | -243 | -971  | 19,1                      | 1530,5  | -14  | -238 | -457                   | -238 | -943  | 18,6  | 1409,6                    |  |                       |  |  |  |  |  |  |  |
| GRU IN SERVIZIO (VENTO DI CODA 72km/h)               |      |                        |      |      |       |                           |         |      |      |                        |      |       |       |                           |  |                       |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                      | R1   | R2                     | R3   | R4   | V     | H                         | M       | R1   | R2   | R3                     | R4   | V     | H     | M                         |  |                       |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                      | [kN] | [kN]                   | [kN] | [kN] | [kN]  | [kN]                      | [kNm]   | [kN] | [kN] | [kN]                   | [kN] | [kN]  | [kN]  | [kNm]                     |  |                       |  |  |  |  |  |  |  |
| 35                                                   | 0    | -269                   | -504 | -269 | -1142 | 29,3                      | 1821,9  | 0    | -256 | -553                   | -256 | -1065 | 26,7  | 1759,6                    |  |                       |  |  |  |  |  |  |  |
| 40                                                   | 0    | -258                   | -504 | -258 | -1106 | 29,4                      | 1890,1  | 0    | -244 | -542                   | -244 | -1030 | 26,9  | 1724,6                    |  |                       |  |  |  |  |  |  |  |
| 45                                                   | 0    | -266                   | -506 | -266 | -1128 | 29,7                      | 1896,5  | 0    | -254 | -544                   | -254 | -1052 | 27,2  | 1791                      |  |                       |  |  |  |  |  |  |  |
| 50                                                   | 0    | -273                   | -509 | -273 | -1145 | 29,0                      | 1906    | 0    | -261 | -547                   | -261 | -1069 | 27,4  | 1740,5                    |  |                       |  |  |  |  |  |  |  |
| 55                                                   | 0    | -255                   | -508 | -255 | -1108 | 30,1                      | 1902,8  | 0    | -242 | -545                   | -242 | -1029 | 27,6  | 1734,2                    |  |                       |  |  |  |  |  |  |  |
| 60                                                   | 0    | -250                   | -566 | -250 | -1068 | 30,3                      | 1807,4  | 0    | -238 | -514                   | -238 | -990  | 27,7  | 1695,5                    |  |                       |  |  |  |  |  |  |  |
| 65                                                   | 0    | -228                   | -520 | -228 | -972  | 30,3                      | 1854,6  | 0    | -235 | -468                   | -235 | -943  | 27,8  | 1486                      |  |                       |  |  |  |  |  |  |  |
| GRU IN SERVIZIO (SCARICA, CON VENTO DI PUNTA 72km/h) |      |                        |      |      |       |                           |         |      |      |                        |      |       |       |                           |  |                       |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                      | R1   | R2                     | R3   | R4   | V     | H                         | M       | R1   | R2   | R3                     | R4   | V     | H     | M                         |  |                       |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                      | [kN] | [kN]                   | [kN] | [kN] | [kN]  | [kN]                      | [kNm]   | [kN] | [kN] | [kN]                   | [kN] | [kN]  | [kN]  | [kNm]                     |  |                       |  |  |  |  |  |  |  |
| 35                                                   | -531 | -257                   | 0    | -257 | -1015 | -23,3                     | -1609,6 | -492 | -236 | 0                      | -236 | -968  | -20,7 | -1566,5                   |  |                       |  |  |  |  |  |  |  |
| 40                                                   | -528 | -240                   | 0    | -240 | -1009 | -24,5                     | -1682,3 | -490 | -221 | 0                      | -221 | -932  | -20,9 | -1559,2                   |  |                       |  |  |  |  |  |  |  |
| 45                                                   | -515 | -250                   | 0    | -256 | -1031 | -23,7                     | -1638,7 | -478 | -238 | 0                      | -238 | -952  | -21,2 | -1514,6                   |  |                       |  |  |  |  |  |  |  |
| 50                                                   | -507 | -262                   | -16  | -262 | -1047 | -23,9                     | -1562,4 | -468 | -249 | -17                    | -242 | -988  | -21,4 | -1435,1                   |  |                       |  |  |  |  |  |  |  |
| 55                                                   | -486 | -252                   | -10  | -252 | -1008 | -24,1                     | -1489,2 | -447 | -293 | -19                    | -233 | -932  | -21,6 | -1361,9                   |  |                       |  |  |  |  |  |  |  |
| 60                                                   | -470 | -243                   | -15  | -243 | -971  | -24,3                     | -1447,8 | -430 | -223 | -15                    | -223 | -892  | -21,8 | -1317,3                   |  |                       |  |  |  |  |  |  |  |
| 65                                                   | -418 | -218                   | -18  | -218 | -872  | -24,3                     | -1272,8 | -391 | -211 | -31                    | -211 | -844  | -21,8 | -1145,5                   |  |                       |  |  |  |  |  |  |  |
| GRU IN FUORI SERVIZIO (CON VENTO DI CODA 161km/h)    |      |                        |      |      |       |                           |         |      |      |                        |      |       |       |                           |  |                       |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                      | R1   | R2                     | R3   | R4   | V     | H                         | M       | R1   | R2   | R3                     | R4   | V     | H     | M                         |  |                       |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                      | [kN] | [kN]                   | [kN] | [kN] | [kN]  | [kN]                      | [kNm]   | [kN] | [kN] | [kN]                   | [kN] | [kN]  | [kN]  | [kNm]                     |  |                       |  |  |  |  |  |  |  |
| 35                                                   | -292 | -261                   | -230 | -261 | -1044 | 67,7                      | -197,3  | -350 | -247 | -133                   | -247 | -967  | 50,8  | -690,5                    |  |                       |  |  |  |  |  |  |  |
| 40                                                   | -281 | -252                   | -223 | -252 | -1008 | 67,9                      | -184,6  | -339 | -233 | -126                   | -233 | -931  | 51    | -677,8                    |  |                       |  |  |  |  |  |  |  |
| 45                                                   | -278 | -258                   | -238 | -258 | -1032 | 68,1                      | -127,3  | -306 | -238 | -140                   | -238 | -952  | 51,1  | -623,7                    |  |                       |  |  |  |  |  |  |  |
| 50                                                   | -268 | -262                   | -255 | -262 | -1047 | 68,3                      | -41,4   | -327 | -242 | -157                   | -242 | -968  | 51,3  | -540,9                    |  |                       |  |  |  |  |  |  |  |
| 55                                                   | -246 | -252                   | -258 | -252 | -1008 | 68,5                      | 30,2    | -306 | -233 | -160                   | -233 | -932  | 51,5  | -454,6                    |  |                       |  |  |  |  |  |  |  |
| 60                                                   | -229 | -243                   | -256 | -243 | -971  | 68,7                      | 85,9    | -289 | -223 | -157                   | -223 | -892  | 51,6  | -420                      |  |                       |  |  |  |  |  |  |  |
| 65                                                   | -178 | -218                   | -259 | -218 | -873  | 69                        | 257,7   | -251 | -211 | -172                   | -211 | -845  | 51,8  | -251,4                    |  |                       |  |  |  |  |  |  |  |

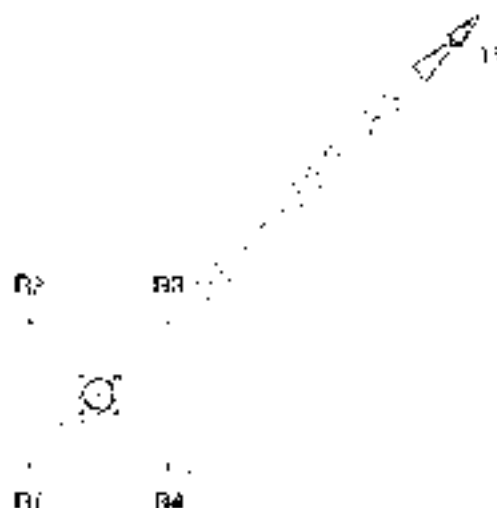
## Sistema unità di misura americana

| CTT 181/B1 TS21                                             |         |        |         | T4                             |         |       |          | Undercarriage C45 (15x15 ft) |        |         |        |                                |       |          |      |
|-------------------------------------------------------------|---------|--------|---------|--------------------------------|---------|-------|----------|------------------------------|--------|---------|--------|--------------------------------|-------|----------|------|
| DEM STANDARD                                                |         |        |         |                                |         |       |          |                              |        |         |        |                                |       |          |      |
| Hook height<br>147 ft                                       |         |        |         | No. 7 tower sections TS21 22.6 |         |       |          | Hook height<br>127 ft        |        |         |        | No. 6 tower sections TS21 22.6 |       |          |      |
| IN SERVICE CRANE (NO WIND)                                  |         |        |         |                                |         |       |          |                              |        |         |        |                                |       |          |      |
| JB                                                          | R1      | R2     | R3      | R4                             | V       | H     | M        | R1                           | R2     | R3      | R4     | V                              | H     | M        |      |
|                                                             | [ft]    | [ft]   | [ft]    | [ft]                           | [ft]    | [ft]  | [ft]     | [ft]                         | [ft]   | [ft]    | [ft]   | [ft]                           | [ft]  | [ft]     | [ft] |
| 115                                                         | -15009  | -98459 | -161390 | -96450                         | -383798 | 4400  | 1732012  | -11239                       | -88560 | -162001 | -88560 | -354238                        | 4316  | 1614886  |      |
| 131                                                         | -17089  | -89124 | -161390 | -96124                         | -386720 | 4485  | 1715565  | -9890                        | -88537 | -162056 | -88537 | -345922                        | 4383  | 1588219  |      |
| 148                                                         | -14365  | -97550 | -160940 | -97550                         | -390427 | 4608  | 1739019  | -10009                       | -87997 | -164982 | -87997 | -350942                        | 4473  | 1614886  |      |
| 164                                                         | -11453  | -95752 | -160041 | -95752                         | -383004 | 4675  | 1760187  | -7042                        | -82862 | -164083 | -82862 | -343450                        | 4563  | 1633474  |      |
| 180                                                         | -11913  | -95427 | -160940 | -95427                         | -385706 | 4743  | 1764634  | -8394                        | -80615 | -162060 | -80615 | -334683                        | 4608  | 1635781  |      |
| 197                                                         | -13037  | -94179 | -175546 | -94179                         | -378940 | 4786  | 1668831  | -8518                        | -91592 | -159340 | -91592 | -326142                        | 4653  | 1585397  |      |
| 213                                                         | -16163  | -91706 | -167005 | -91706                         | -388601 | 4785  | 1574764  | -8440                        | -78894 | -148123 | -78894 | -315953                        | 4675  | 1448052  |      |
| IN SERVICE CRANE (TAL WIND 45 MPH)                          |         |        |         |                                |         |       |          |                              |        |         |        |                                |       |          |      |
|                                                             | R1      | R2     | R3      | R4                             | V       | H     | M        | R1                           | R2     | R3      | R4     | V                              | H     | M        |      |
|                                                             | [ft]    | [ft]   | [ft]    | [ft]                           | [ft]    | [ft]  | [ft]     | [ft]                         | [ft]   | [ft]    | [ft]   | [ft]                           | [ft]  | [ft]     | [ft] |
| 115                                                         | 0       | -97550 | -160922 | -97550                         | -384003 | 8833  | 3077043  | 0                            | -88886 | -160266 | -88886 | -354239                        | 8872  | 1682179  |      |
| 131                                                         | -400    | -99124 | -160023 | -99124                         | -386720 | 8878  | 2082955  | 0                            | -83899 | -178468 | -83899 | -348147                        | 8317  | 1683445  |      |
| 148                                                         | 0       | -95752 | -169147 | -95752                         | -380551 | 8945  | 3079329  | 0                            | -85636 | -179582 | -85636 | -350867                        | 8384  | 1675173  |      |
| 164                                                         | 0       | -91257 | -200720 | -91257                         | -383234 | 8997  | 2086777  | 0                            | -81142 | -181165 | -81142 | -343450                        | 8429  | 1687620  |      |
| 180                                                         | 0       | -88006 | -200720 | -88006                         | -385931 | 9038  | 2085711  | 0                            | -78872 | -180940 | -78872 | -334683                        | 8474  | 1688200  |      |
| 197                                                         | 0       | -81482 | -194202 | -81482                         | -377165 | 9058  | 2027700  | 0                            | -75972 | -174422 | -75972 | -326357                        | 8486  | 1687183  |      |
| 213                                                         | -225    | -91706 | -182983 | -91706                         | -368561 | 9081  | 1806888  | 0                            | -76422 | -162734 | -76422 | -315578                        | 8519  | 1680181  |      |
| IN SERVICE CRANE (UNLOADED, WIND BLOWING AT JB FROM 45 MPH) |         |        |         |                                |         |       |          |                              |        |         |        |                                |       |          |      |
|                                                             | R1      | R2     | R3      | R4                             | V       | H     | M        | R1                           | R2     | R3      | R4     | V                              | H     | M        |      |
|                                                             | [ft]    | [ft]   | [ft]    | [ft]                           | [ft]    | [ft]  | [ft]     | [ft]                         | [ft]   | [ft]    | [ft]   | [ft]                           | [ft]  | [ft]     | [ft] |
| 115                                                         | -177569 | -93055 | -8317   | -90058                         | -371986 | 7485  | -1767194 | -76381                       | -82940 | -5844   | -82940 | -331688                        | -8623 | -1612306 |      |
| 131                                                         | -170468 | -83722 | -9997   | -93729                         | -374917 | 7530  | -1769554 | -158239                      | -80917 | -3827   | -80917 | -323894                        | -6868 | -1612306 |      |
| 148                                                         | -175771 | -82156 | -8756   | -92156                         | -368649 | 7587  | -1743738 | -158014                      | -82266 | -5294   | -82266 | -328839                        | -7036 | -1584131 |      |
| 164                                                         | -171275 | -80355 | -9440   | -90058                         | -361431 | 7642  | -1688750 | -153518                      | -80281 | -7193   | -80281 | -321197                        | -7080 | -1527868 |      |
| 180                                                         | -168252 | -81032 | -12567  | -91032                         | -363004 | 7687  | -1635761 | -148758                      | -78220 | -7042   | -78220 | -312881                        | -7125 | -1473986 |      |
| 197                                                         | -166361 | -88784 | -11688  | -85784                         | -355136 | 7710  | -1608946 | -145292                      | -75972 | -6743   | -75972 | -308890                        | -7148 | -1445681 |      |
| 213                                                         | -156665 | -80067 | -15509  | -88067                         | -344349 | 7732  | -1473946 | -136211                      | -73275 | -10339  | -73275 | -288101                        | -7170 | -1314298 |      |
| OUT OF SERVICE CRANE (TAL WIND 94 MPH)                      |         |        |         |                                |         |       |          |                              |        |         |        |                                |       |          |      |
|                                                             | R1      | R2     | R3      | R4                             | V       | H     | M        | R1                           | R2     | R3      | R4     | V                              | H     | M        |      |
|                                                             | [ft]    | [ft]   | [ft]    | [ft]                           | [ft]    | [ft]  | [ft]     | [ft]                         | [ft]   | [ft]    | [ft]   | [ft]                           | [ft]  | [ft]     | [ft] |
| 115                                                         | -68524  | -90055 | -160251 | -60055                         | -371998 | 24073 | 1405789  | -37588                       | -82940 | -129119 | -82940 | -331688                        | 21848 | 941127   |      |
| 131                                                         | -25874  | -93729 | -161838 | -89729                         | -374917 | 24116 | 1422207  | -38004                       | -80817 | -125771 | -80817 | -323673                        | 21915 | 957500   |      |
| 148                                                         | -21578  | -92156 | -162734 | -82156                         | -368624 | 24169 | 1473888  | -34163                       | -82266 | -130742 | -82266 | -328639                        | 21960 | 1002123  |      |
| 164                                                         | -15183  | -90058 | -164307 | -80058                         | -361205 | 24236 | 1548890  | -38995                       | -80281 | -131716 | -80281 | -321197                        | 22005 | 1072866  |      |
| 180                                                         | -13711  | -91032 | -168128 | -81032                         | -363004 | 24275 | 1612306  | -22828                       | -78220 | -133615 | -78220 | -312881                        | 22060 | 1186416  |      |
| 197                                                         | -9410   | -88784 | -168128 | -88784                         | -355136 | 24320 | 1698028  | 19035                        | -75972 | -132350 | -75972 | -308890                        | 22066 | 1178178  |      |
| 213                                                         | 0       | -88067 | -172174 | -88067                         | -344349 | 24385 | 1797729  | -19338                       | -73275 | -136211 | -73275 | -288101                        | 22162 | 1314298  |      |

| CTT 181/B1 TS21                        |         |        |         |        | T4                             |          |          | Undercarriage C45 (15x15 R) |        |         |                                |         |       |          |
|----------------------------------------|---------|--------|---------|--------|--------------------------------|----------|----------|-----------------------------|--------|---------|--------------------------------|---------|-------|----------|
| DIN STANDARD                           |         |        |         |        |                                |          |          |                             |        |         |                                |         |       |          |
| Hook height 105 ft                     |         |        |         |        | No. 5 tower sections TS21 22.6 |          |          | Hook height 89 ft           |        |         | No. 4 tower sections TS21 22.6 |         |       |          |
| IN SERVICE CRANE (NO WIND)             |         |        |         |        |                                |          |          |                             |        |         |                                |         |       |          |
| Job                                    | R1      | R2     | R3      | R4     | V                              | H        | M        | R1                          | R2     | R3      | R4                             | V       | H     | M        |
| (ft)                                   | (lbs)   | (lbs)  | (lbs)   | (lbs)  | (lbs)                          | (lbs)    | (lbs.ft) | (lbs)                       | (lbs)  | (lbs)   | (lbs)                          | (lbs)   | (lbs) | (lbs.ft) |
| 115                                    | -3596   | -75749 | -147899 | -75749 | -302991                        | 4803     | 1506688  | -1124                       | -58555 | -135886 | -68555                         | -274220 | 4088  | 1408150  |
| 131                                    | -5170   | -75422 | -147574 | -75422 | -305598                        | 4246     | 1487954  | 0                           | -68532 | -132839 | -68532                         | -268904 | 2196  | 1367056  |
| 148                                    | -2822   | -74849 | -146775 | -74849 | -298394                        | 4361     | 1500341  | -674                        | -57825 | -134862 | -67856                         | -270849 | 4236  | 1401059  |
| 164                                    | -225    | -73020 | -143851 | -73020 | -291977                        | 4428     | 1518415  | 0                           | -54234 | -133067 | -54234                         | -268856 | 4316  | 1410540  |
| 180                                    | 0       | -68229 | -145202 | -68229 | -283551                        | 4485     | 1518128  | 0                           | -58833 | -135087 | -58833                         | -268353 | 4361  | 1410540  |
| 197                                    | -3023   | -71477 | -143931 | -71477 | -285006                        | 4540     | 1490412  | 0                           | -64894 | -132609 | -64894                         | -267139 | 4406  | 1342433  |
| 213                                    | -2348   | -69063 | -129830 | -69063 | -264106                        | 4640     | 1330705  | -225                        | -58890 | -117555 | -58890                         | -235500 | 4426  | 1225087  |
| IN SERVICE CRANE (TAL WIND 45 MPH)     |         |        |         |        |                                |          |          |                             |        |         |                                |         |       |          |
| R1                                     | R2      | R3     | R4      | V      | H                              | M        | R1       | R2                          | R3     | R4      | V                              | H       | M     |          |
| (lbs)                                  | (lbs)   | (lbs)  | (lbs)   | (lbs)  | (lbs)                          | (lbs.ft) | (lbs)    | (lbs)                       | (lbs)  | (lbs)   | (lbs)                          | (lbs)   | (lbs) | (lbs.ft) |
| 115                                    | 0       | -69679 | -162633 | -69679 | -302991                        | 7710     | 1706659  | 0                           | -52711 | -148798 | -52711                         | -274220 | 7148  | 1553670  |
| 131                                    | 0       | -72131 | -161510 | -72131 | -305913                        | 7755     | 1667390  | 0                           | -59789 | -146550 | -59789                         | -268126 | 7193  | 1530216  |
| 148                                    | 0       | -68555 | -162509 | -68555 | -299919                        | 7822     | 1686631  | 0                           | -61812 | -147450 | -61812                         | -271073 | 7236  | 1539683  |
| 164                                    | 0       | -64234 | -163630 | -64234 | -282202                        | 7867     | 1606608  | 0                           | -57541 | -148349 | -57541                         | -267431 | 7289  | 1549957  |
| 180                                    | 0       | -60014 | -163659 | -60014 | -283661                        | 7899     | 1706659  | 0                           | -59115 | -148124 | -59115                         | -268353 | 7326  | 1546590  |
| 197                                    | 0       | -64734 | -158965 | -64734 | -295139                        | 7934     | 1635781  | 0                           | -57891 | -141381 | -57891                         | -257382 | 7372  | 1478826  |
| 213                                    | 0       | -50594 | -145427 | -50594 | -284555                        | 7967     | 1518415  | 0                           | -53021 | -130146 | -53021                         | -230784 | 7350  | 1308881  |
| OUT-OF-SERVICE CRANE (TAL WIND 94 MPH) |         |        |         |        |                                |          |          |                             |        |         |                                |         |       |          |
| R1                                     | R2      | R3     | R4      | V      | H                              | M        | R1       | R2                          | R3     | R4      | V                              | H       | M     |          |
| (lbs)                                  | (lbs)   | (lbs)  | (lbs)   | (lbs)  | (lbs)                          | (lbs.ft) | (lbs)    | (lbs)                       | (lbs)  | (lbs)   | (lbs)                          | (lbs)   | (lbs) | (lbs.ft) |
| 115                                    | -140831 | -68804 | 0       | -68804 | -290739                        | -6351    | -1471506 | -129468                     | -61362 | 0       | -61362                         | -252193 | -5759 | -1351800 |
| 131                                    | -141381 | -71028 | -450    | -71028 | -283885                        | -6406    | -1471506 | -129048                     | -67541 | 0       | -57541                         | -244105 | -5944 | -1347153 |
| 148                                    | -138489 | -69454 | -450    | -69454 | -277817                        | -6473    | -1440671 | -129036                     | -61587 | 0       | -61587                         | -248271 | -5889 | -1316919 |
| 164                                    | -133738 | -67431 | -1124   | -67431 | -268725                        | -6519    | -1384696 | -120702                     | -60463 | 0       | -60463                         | -241628 | -5858 | -1290289 |
| 180                                    | -129243 | -65406 | -1573   | -65406 | -261633                        | -6541    | -1333068 | -118904                     | -61138 | -3147   | -61138                         | -244326 | -5979 | -1208640 |
| 197                                    | -128344 | -66083 | -6896   | -66083 | -254106                        | -6596    | -1302591 | -115083                     | -58890 | -2472   | -58890                         | -235335 | -6024 | -1175618 |
| 213                                    | -116856 | -60463 | -4105   | -60463 | -242078                        | -6606    | -1171008 | -100619                     | -53495 | -3147   | -53495                         | -213757 | -6046 | -1049002 |
| OUT-OF-SERVICE CRANE (TAL WIND 94 MPH) |         |        |         |        |                                |          |          |                             |        |         |                                |         |       |          |
| R1                                     | R2      | R3     | R4      | V      | H                              | M        | R1       | R2                          | R3     | R4      | V                              | H       | M     |          |
| (lbs)                                  | (lbs)   | (lbs)  | (lbs)   | (lbs)  | (lbs)                          | (lbs.ft) | (lbs)    | (lbs)                       | (lbs)  | (lbs)   | (lbs)                          | (lbs)   | (lbs) | (lbs.ft) |
| 115                                    | -44725  | -70128 | -65528  | -70128 | -280514                        | 19848    | 593379   | -59069                      | -62805 | -71028  | -62805                         | -251965 | 17420 | 166615   |
| 131                                    | -44354  | -71028 | -67101  | -71028 | -284110                        | 19890    | 544867   | -62072                      | -60813 | -68679  | -60813                         | -243876 | 17465 | 180702   |
| 148                                    | -41358  | -69454 | -39550  | -69454 | -277817                        | 19735    | 596729   | -61477                      | -62251 | -73050  | -62251                         | -249145 | 17532 | 225326   |
| 164                                    | -30186  | -67431 | 9889    | -67431 | -269920                        | 19780    | 654806   | -68528                      | -60463 | -74174  | -60463                         | -241628 | 17577 | 286681   |
| 180                                    | -31018  | -65406 | -56756  | -65406 | -261893                        | 19847    | 773162   | -44280                      | -61138 | -77771  | -61138                         | -244326 | 17623 | 342677   |
| 197                                    | -28934  | -66083 | -102271 | -66083 | -264330                        | 19882    | 755704   | -30459                      | -58890 | -77321  | -58890                         | -235590 | 17657 | 384959   |
| 213                                    | -17989  | -60463 | -108170 | -60463 | -242078                        | 19937    | 889487   | -26771                      | -53495 | -77925  | -53495                         | -213757 | 17712 | 514006   |

| CTT 181/B1 TS21                         |         |         |         | T4     |                                |       |          | Undercarriage C45 (15x15 R) |        |                   |        |         |       |          |
|-----------------------------------------|---------|---------|---------|--------|--------------------------------|-------|----------|-----------------------------|--------|-------------------|--------|---------|-------|----------|
| DOV STANDARD                            |         |         |         |        |                                |       |          |                             |        |                   |        |         |       |          |
| Hook height 69 ft                       |         |         |         |        | No. 3 tower sections TS21 22.6 |       |          |                             |        | Hook height 50 ft |        |         |       |          |
|                                         |         |         |         |        |                                |       |          |                             |        |                   |        |         |       |          |
| IN SERVICE CRANE (NO WIND)              |         |         |         |        |                                |       |          |                             |        |                   |        |         |       |          |
| NO                                      | R1      | R2      | R3      | R4     | V                              | H     | M        | R1                          | R2     | R3                | R4     | V       | H     | M        |
| (ft)                                    | (lbs)   | (lbs)   | (lbs)   | (lbs)  | (lbs)                          | (lbs) | (lbs.ft) | (lbs)                       | (lbs)  | (lbs)             | (lbs)  | (lbs)   | (lbs) | (lbs.ft) |
| 115                                     | -899    | -61030  | -127320 | -64090 | -256230                        | 3856  | 1319779  | -674                        | -39789 | -118904           | -69789 | -236756 | 3821  | 1234454  |
| 131                                     | 0       | -62037  | -124258 | -63037 | -246372                        | 3007  | 1297811  | 0                           | -57766 | -115757           | -57766 | -231269 | 3639  | 1208640  |
| 145                                     | -888    | -63385  | -125072 | -63385 | -252641                        | 4113  | 1304891  | -674                        | -39715 | -117330           | -69715 | -236234 | 3878  | 1219007  |
| 160                                     | -1249   | -64254  | -127320 | -64254 | -257138                        | 4181  | 1314258  | -1124                       | -60014 | -118675           | -60014 | -236930 | 4068  | 1227447  |
| 180                                     | 0       | -61812  | -125847 | -61812 | -248271                        | 4248  | 1311899  | 0                           | -57082 | -117106           | -57082 | -231384 | 4113  | 1222727  |
| 197                                     | -450    | -60014  | -115878 | -60014 | -240085                        | 4283  | 1243821  | -225                        | -55518 | -111037           | -55518 | -222296 | 4158  | 1157010  |
| 213                                     | -460    | -54619  | -108584 | -54619 | -218252                        | 4283  | 1129336  | -3147                       | -53048 | -106720           | -53048 | -211959 | 4181  | 1039685  |
| IN SERVICE CRANE (TAIL WIND 45 MPH)     |         |         |         |        |                                |       |          |                             |        |                   |        |         |       |          |
|                                         | R1      | R2      | R3      | R4     | V                              | H     | M        | R1                          | R2     | R3                | R4     | V       | H     | M        |
|                                         | (lbs)   | (lbs)   | (lbs)   | (lbs)  | (lbs)                          | (lbs) | (lbs.ft) | (lbs)                       | (lbs)  | (lbs)             | (lbs)  | (lbs)   | (lbs) | (lbs.ft) |
| 115                                     | 0       | -20482  | -135751 | -40463 | -258388                        | 8586  | 1417517  | 0                           | -57541 | -124236           | -57541 | -233391 | 6001  | 1297811  |
| 131                                     | 0       | -57541  | -135514 | -57541 | -248080                        | 8808  | 1394062  | 0                           | -54344 | -121826           | -54344 | -231514 | 6046  | 1271936  |
| 145                                     | 0       | -59789  | -133983 | -59789 | -253541                        | 8876  | 1399793  | 0                           | -57092 | -122275           | -57092 | -236459 | 6114  | 1275716  |
| 160                                     | 0       | -61362  | -134439 | -61362 | -257362                        | 8721  | 1405789  | 0                           | -59665 | -122950           | -59665 | -240390 | 6159  | 1293723  |
| 180                                     | 0       | -57317  | -134413 | -57317 | -249045                        | 8789  | 1403429  | 0                           | -54394 | -122500           | -54394 | -231269 | 6204  | 1279017  |
| 197                                     | 0       | -56193  | -127570 | -56193 | -240055                        | 8811  | 1333000  | 0                           | -53495 | -115032           | -53495 | -222523 | 6236  | 1205279  |
| 213                                     | 0       | -50789  | -116881 | -50789 | -218477                        | 8811  | 1220357  | -450                        | -53048 | -105417           | -53048 | -211959 | 6269  | 1088014  |
| OUT-OF-SERVICE CRANE (TAIL WIND 94 MPH) |         |         |         |        |                                |       |          |                             |        |                   |        |         |       |          |
|                                         | R1      | R2      | R3      | R4     | V                              | H     | M        | R1                          | R2     | R3                | R4     | V       | H     | M        |
|                                         | (lbs)   | (lbs)   | (lbs)   | (lbs)  | (lbs)                          | (lbs) | (lbs.ft) | (lbs)                       | (lbs)  | (lbs)             | (lbs)  | (lbs)   | (lbs) | (lbs.ft) |
| 115                                     | -118353 | -577861 | 0       | -57766 | -234885                        | -5237 | -1246181 | -110887                     | -53425 | 0                 | -53495 | -217578 | -4653 | -1164680 |
| 131                                     | -118004 | -53245  | 0       | -53945 | -226794                        | -5292 | -1241536 | -110138                     | -49674 | 0                 | -49674 | -209406 | -4658 | -1150004 |
| 145                                     | -115757 | -57991  | 0       | -57641 | -231739                        | -5327 | -1208640 | -109391                     | -53495 | 0                 | -53495 | -213942 | -4765 | -1117108 |
| 160                                     | -115959 | -58930  | -3590   | -58930 | -233335                        | -5372 | -1152364 | -105190                     | -54394 | -3821             | -53994 | -217803 | -4810 | -1058472 |
| 180                                     | -108239 | -58642  | -4046   | -58642 | -228569                        | -5417 | -1096374 | -100472                     | -52172 | -4271             | -52172 | -209456 | -4855 | -1004493 |
| 197                                     | -103642 | -54019  | -3372   | -54019 | -218252                        | -5462 | -1057838 | -96851                      | -50124 | -3596             | -50124 | -200495 | -4900 | -971566  |
| 213                                     | -93354  | -48000  | -4346   | -48000 | -198225                        | -5482 | -936756  | -87885                      | -47427 | -3666             | -47427 | -188705 | -4900 | -844375  |
| OUT-OF-SERVICE CRANE (TAIL WIND 94 MPH) |         |         |         |        |                                |       |          |                             |        |                   |        |         |       |          |
|                                         | R1      | R2      | R3      | R4     | V                              | H     | M        | R1                          | R2     | R3                | R4     | V       | H     | M        |
|                                         | (lbs)   | (lbs)   | (lbs)   | (lbs)  | (lbs)                          | (lbs) | (lbs.ft) | (lbs)                       | (lbs)  | (lbs)             | (lbs)  | (lbs)   | (lbs) | (lbs.ft) |
| 115                                     | -65823  | -58886  | -51697  | -58886 | -234881                        | 15217 | -145621  | -78870                      | -54394 | -29894            | -54394 | -217353 | 11419 | 502895   |
| 131                                     | -69163  | -58642  | -50124  | -58642 | -228559                        | 15982 | -139154  | -76197                      | -52172 | -28321            | -52172 | -208257 | 11483 | 489918   |
| 145                                     | -62436  | -57991  | -53495  | -57991 | -231853                        | 15307 | -93891   | -75521                      | -53495 | -31468            | -53495 | -213962 | 11486 | -460116  |
| 160                                     | -60239  | -58930  | -57317  | -58930 | -233335                        | 15352 | -30285   | -73500                      | -54394 | -35299            | -54394 | -217578 | 11531 | -398946  |
| 180                                     | -58294  | -58642  | -57991  | -58642 | -228559                        | 15397 | 28175    | -68780                      | -52172 | -39063            | -52172 | -200495 | 11576 | -342870  |
| 197                                     | -51472  | -54019  | -57541  | -54019 | -218252                        | 15442 | 63366    | -64859                      | -50124 | -35288            | -50124 | -200495 | 11598 | -309775  |
| 213                                     | -40039  | -49000  | -58216  | -49000 | -198225                        | 15509 | 180069   | -55417                      | -47427 | -36661            | -47427 | -188801 | 11643 | -185423  |

**1.2.3 Appoggio "FP<sub>3</sub>" (gru fissa su carro 6x6 m / 20x20 ft e zavorra sotto carro)**



- V** = Carico assiale
- H** = Spinta orizzontale (forza generata dal vento nella direzione indicata)
- M** = Momento ribaltante
- R<sub>1</sub>-R<sub>2</sub>-R<sub>3</sub>-R<sub>4</sub>** = Sollecitazioni minime/massime alla base

| CTT 181/B1 TS21                                      |      |      |      | FP3                      |       |       |         | Carro C60 (6x6 m)      |      |      |      |                          |       |         |
|------------------------------------------------------|------|------|------|--------------------------|-------|-------|---------|------------------------|------|------|------|--------------------------|-------|---------|
| NORMATIVA DIN                                        |      |      |      |                          |       |       |         |                        |      |      |      |                          |       |         |
| Altezza s.g.<br>56.0 m                               |      |      |      | N. 8 prolunghe TS21 22.5 |       |       |         | Altezza s.g.<br>50.0 m |      |      |      | N. 8 prolunghe TS21 22.5 |       |         |
| GRU IN SERVIZIO (SENZA VENTO)                        |      |      |      |                          |       |       |         |                        |      |      |      |                          |       |         |
| Braccio                                              | R1   | R2   | R3   | R4                       | V     | H     | M       | R1                     | R2   | R3   | R4   | V                        | H     | M       |
| [m]                                                  | [kN] | [kN] | [kN] | [kN]                     | [kN]  | [kN]  | [kNm]   | [kN]                   | [kN] | [kN] | [kN] | [kN]                     | [kN]  | [kNm]   |
| 35                                                   | -199 | -434 | -669 | -434                     | -1736 | 5.8   | 1994    | -186                   | -390 | -614 | -390 | -1560                    | 5.8   | 1900.7  |
| 40                                                   | -206 | -438 | -669 | -424                     | -1751 | 5.8   | 1964.3  | -173                   | -393 | -619 | -393 | -1572                    | 5.8   | 1866.8  |
| 45                                                   | -198 | -431 | -663 | -431                     | -1723 | 5.8   | 1972.8  | -186                   | -386 | -607 | -386 | -1544                    | 5.8   | 1875.2  |
| 50                                                   | -200 | -435 | -669 | -435                     | -1739 | 5.8   | 1989.8  | -155                   | -376 | -600 | -376 | -1541                    | 5.8   | 1888    |
| 55                                                   | -191 | -425 | -658 | -425                     | -1700 | 5.8   | 1955.6  | -159                   | -381 | -603 | -381 | -1524                    | 5.8   | 1889.7  |
| 60                                                   | -194 | -415 | -638 | -415                     | -1660 | 5.8   | 1875.2  | -162                   | -371 | -580 | -371 | -1481                    | 5.8   | 1778.4  |
| 65                                                   | -217 | -416 | -618 | -416                     | -1665 | 5.8   | 1692.8  | -171                   | -359 | -546 | -359 | -1437                    | 5.8   | 1589.5  |
| GRU IN SERVIZIO (VENTO DI CODA 72km/h)               |      |      |      |                          |       |       |         |                        |      |      |      |                          |       |         |
| R1                                                   | R2   | R3   | R4   | V                        | H     | M     | R1      | R2                     | R3   | R4   | V    | H                        | M     |         |
| [kN]                                                 | [kN] | [kN] | [kN] | [kN]                     | [kN]  | [kNm] | [kN]    | [kN]                   | [kN] | [kN] | [kN] | [kN]                     | [kNm] |         |
| 35                                                   | -88  | -434 | -800 | -434                     | -1736 | 37.6  | 3105.8  | -56                    | -390 | -722 | -390 | -1560                    | 35.3  | 2817.1  |
| 40                                                   | -75  | -436 | -800 | -436                     | -1751 | 37.8  | 3075.8  | -65                    | -393 | -722 | -393 | -1573                    | 35.4  | 2787.4  |
| 45                                                   | -66  | -431 | -786 | -431                     | -1724 | 37.7  | 3097.1  | -56                    | -386 | -718 | -386 | -1544                    | 35.4  | 2600.1  |
| 50                                                   | -67  | -435 | -802 | -435                     | -1739 | 37.7  | 3118.3  | -45                    | -378 | -710 | -378 | -1511                    | 35.5  | 2821.4  |
| 55                                                   | -57  | -425 | -793 | -425                     | -1700 | 37.8  | 3122.8  | -49                    | -381 | -713 | -381 | -1524                    | 35.5  | 2817.1  |
| 60                                                   | -60  | -415 | -771 | -415                     | -1661 | 37.8  | 3018.5  | -51                    | -371 | -691 | -371 | -1484                    | 35.6  | 2715.3  |
| 65                                                   | -82  | -416 | -751 | -416                     | -1665 | 37.8  | 2838.3  | -80                    | -368 | -659 | -368 | -1437                    | 35.6  | 2641.0  |
| GRU IN SERVIZIO (SCARICA, CON VENTO DI PUNTA 72km/h) |      |      |      |                          |       |       |         |                        |      |      |      |                          |       |         |
| R1                                                   | R2   | R3   | R4   | V                        | H     | M     | R1      | R2                     | R3   | R4   | V    | H                        | M     |         |
| [kN]                                                 | [kN] | [kN] | [kN] | [kN]                     | [kN]  | [kNm] | [kN]    | [kN]                   | [kN] | [kN] | [kN] | [kN]                     | [kNm] |         |
| 35                                                   | 710  | -410 | -101 | -410                     | -1699 | -32.5 | -2617.7 | -647                   | -360 | -84  | -365 | -1481                    | -30.3 | -2388.5 |
| 40                                                   | -722 | -413 | -105 | -413                     | -1653 | -32.5 | -2617.7 | -850                   | -369 | -88  | -369 | -1476                    | -30.3 | -2384.4 |
| 45                                                   | -709 | -405 | -103 | -406                     | -1624 | -32.6 | -2571   | -657                   | -362 | -86  | -362 | -1447                    | -30.4 | -2337.7 |
| 50                                                   | -704 | -410 | -117 | -410                     | -1641 | -32.6 | -2490.4 | -619                   | -363 | -87  | -363 | -1412                    | -30.4 | -2257.1 |
| 55                                                   | -685 | -401 | -116 | -401                     | -1603 | -32.7 | -2414.1 | -613                   | -358 | -106 | -358 | -1425                    | -30.5 | -2176.5 |
| 60                                                   | -670 | -391 | -112 | -391                     | -1564 | -32.7 | -2367.4 | -598                   | -347 | -95  | -347 | -1387                    | -30.6 | -2134   |
| 65                                                   | -648 | -392 | -135 | -392                     | -1567 | -32.8 | -2176.5 | -583                   | -335 | -105 | -335 | -1340                    | -30.6 | -1951.6 |
| GRU IN FUORI SERVIZIO (CON VENTO DI CODA 151km/h)    |      |      |      |                          |       |       |         |                        |      |      |      |                          |       |         |
| R1                                                   | R2   | R3   | R4   | V                        | H     | M     | R1      | R2                     | R3   | R4   | V    | H                        | M     |         |
| [kN]                                                 | [kN] | [kN] | [kN] | [kN]                     | [kN]  | [kNm] | [kN]    | [kN]                   | [kN] | [kN] | [kN] | [kN]                     | [kNm] |         |
| 35                                                   | -3   | -410 | -816 | -410                     | -1639 | 129.2 | 3449.3  | -53                    | -365 | -678 | -365 | -1461                    | 119.4 | 2951.7  |
| 40                                                   | -3   | -410 | -823 | -410                     | -1652 | 129.4 | 3479    | -53                    | -369 | -684 | -369 | -1475                    | 119.6 | 2977.1  |
| 45                                                   | 0    | -394 | -838 | -394                     | -1626 | 129.7 | 3555.8  | -38                    | -362 | -686 | -362 | -1448                    | 119.8 | 2749.2  |
| 50                                                   | 0    | -389 | -864 | -389                     | -1642 | 129.9 | 3665.6  | -17                    | -363 | -690 | -363 | -1413                    | 120   | 2885.3  |
| 55                                                   | 0    | -358 | -889 | -358                     | -1605 | 130.1 | 3771.7  | -9                     | -366 | -704 | -366 | -1425                    | 120.2 | 2948.6  |
| 60                                                   | 0    | -330 | -905 | -330                     | -1566 | 130.3 | 3839.8  | 0                      | -339 | -710 | -339 | -1388                    | 120.5 | 3012.3  |
| 65                                                   | 0    | -308 | -853 | -308                     | -1589 | 130.5 | 4043.2  | 0                      | -292 | -756 | -292 | -1340                    | 120.7 | 3207.4  |

| CTT 1B1-B1 TS21                                      |                      |      |      | FP3  |                          |       |         | Carro C80 (6x6 m) |                        |      |      |       |                           |         |  |
|------------------------------------------------------|----------------------|------|------|------|--------------------------|-------|---------|-------------------|------------------------|------|------|-------|---------------------------|---------|--|
| NORMATIVA DIN                                        |                      |      |      |      |                          |       |         |                   |                        |      |      |       |                           |         |  |
|                                                      | Altezza s.g.<br>45 m |      |      |      | Nr 7 prolunghe TS21 22.6 |       |         |                   | Altezza s.g.<br>39.1 m |      |      |       | Nr. 6 prolunghe TS21 22.6 |         |  |
| GRU IN SERVIZIO (SENZA VENTO)                        |                      |      |      |      |                          |       |         |                   |                        |      |      |       |                           |         |  |
| Braccio                                              | R1                   | R2   | R3   | R4   | V                        | H     | M       | R1                | R2                     | R3   | R4   | V     | H                         | M       |  |
| [m]                                                  | [kN]                 | [kN] | [kN] | [kN] | [kN]                     | [kN]  | [kNm]   | [kN]              | [kN]                   | [kN] | [kN] | [kN]  | [kN]                      | [kNm]   |  |
| 35                                                   | -131                 | -245 | -559 | -343 | -1390                    | 5,8   | 1615,9  | -96               | -301                   | -506 | -301 | -1204 | 5,8                       | 1739,5  |  |
| 40                                                   | -189                 | -349 | -558 | -349 | -1395                    | 5,8   | 1777,7  | -101              | -304                   | -605 | -301 | -1217 | 5,8                       | 1701,9  |  |
| 45                                                   | -131                 | -342 | -552 | -342 | -1367                    | 5,8   | 1786,2  | -96               | -267                   | -499 | -297 | -1186 | 5,8                       | 1709,6  |  |
| 50                                                   | -122                 | -333 | -546 | -333 | -1339                    | 5,8   | 1794,6  | -86               | -289                   | -491 | -289 | -1155 | 5,8                       | 1718,3  |  |
| 55                                                   | -125                 | -336 | -547 | -336 | -1344                    | 5,8   | 1790,4  | -90               | -292                   | -494 | -292 | -1168 | 5,8                       | 1714    |  |
| 60                                                   | -128                 | -327 | -525 | -327 | -1307                    | 5,8   | 1684,3  | -83               | -282                   | -472 | -282 | -1129 | 5,8                       | 1608    |  |
| 65                                                   | -136                 | -315 | -493 | -315 | -1259                    | 5,8   | 1514,6  | -101              | -271                   | -440 | -271 | -1083 | 5,8                       | 1435,3  |  |
| GRU IN SERVIZIO (VENTO DI CODA 72km/h)               |                      |      |      |      |                          |       |         |                   |                        |      |      |       |                           |         |  |
|                                                      | R1                   | R2   | R3   | R4   | V                        | H     | M       | R1                | R2                     | R3   | R4   | V     | H                         | M       |  |
|                                                      | [kN]                 | [kN] | [kN] | [kN] | [kN]                     | [kN]  | [kNm]   | [kN]              | [kN]                   | [kN] | [kN] | [kN]  | [kN]                      | [kNm]   |  |
| 35                                                   | -43                  | -345 | -647 | -345 | -1390                    | 33,1  | 2562,6  | -25               | -301                   | -577 | -301 | -1204 | 30,9                      | 2341,9  |  |
| 40                                                   | -51                  | -349 | -647 | -349 | -1396                    | 33,2  | 2528,6  | -33               | -304                   | -576 | -304 | -1217 | 30,9                      | 2303,8  |  |
| 45                                                   | -42                  | -342 | -641 | -342 | -1367                    | 33,2  | 2541,3  | -25               | -297                   | -570 | -297 | -1169 | 31                        | 2312,2  |  |
| 50                                                   | -32                  | -333 | -635 | -333 | -1333                    | 33,3  | 2558,3  | -15               | -289                   | -563 | -289 | -1156 | 31                        | 2325    |  |
| 55                                                   | -35                  | -336 | -637 | -336 | -1344                    | 33,3  | 2551,1  | -18               | -292                   | -566 | -292 | -1168 | 31,1                      | 2325    |  |
| 60                                                   | -38                  | -327 | -616 | -327 | -1308                    | 33,4  | 2462,2  | -21               | -282                   | -544 | -282 | -1189 | 31,1                      | 2218,9  |  |
| 65                                                   | -46                  | -315 | -584 | -315 | -1230                    | 33,4  | 2282,5  | -28               | -271                   | -513 | -271 | -1060 | 31,2                      | 2057,7  |  |
| GRU IN SERVIZIO (SCARICA, CON VENTO DI PUNTA 72km/h) |                      |      |      |      |                          |       |         |                   |                        |      |      |       |                           |         |  |
|                                                      | R1                   | R2   | R3   | R4   | V                        | H     | M       | R1                | R2                     | R3   | R4   | V     | H                         | M       |  |
|                                                      | [kN]                 | [kN] | [kN] | [kN] | [kN]                     | [kN]  | [kNm]   | [kN]              | [kN]                   | [kN] | [kN] | [kN]  | [kN]                      | [kNm]   |  |
| 35                                                   | -579                 | -321 | -63  | -321 | -1284                    | -29   | -2189,2 | -513              | -277                   | -43  | -277 | -1107 | -25,8                     | -2006,8 |  |
| 40                                                   | -591                 | -324 | -67  | -324 | -1296                    | -28,1 | -2180,7 | -516              | -280                   | -44  | -280 | -1120 | -25,8                     | -2002,5 |  |
| 45                                                   | -586                 | -317 | -66  | -317 | -1269                    | -28,1 | -2134   | -503              | -273                   | -43  | -273 | -1092 | -25,9                     | -1961,6 |  |
| 50                                                   | -551                 | -309 | -67  | -309 | -1233                    | -28,2 | -2056,4 | -485              | -266                   | -44  | -266 | -1069 | -25,9                     | -1871   |  |
| 55                                                   | -545                 | -312 | -79  | -312 | -1246                    | -28,2 | -1977,1 | -479              | -268                   | -56  | -268 | -1071 | -26                       | -1794,0 |  |
| 60                                                   | -530                 | -302 | -75  | -302 | -1209                    | -28,3 | -1890,4 | -464              | -258                   | -52  | -258 | -1032 | -26                       | -1748   |  |
| 65                                                   | -496                 | -281 | -95  | -281 | -1163                    | -28,3 | 1743,7  | -431              | -246                   | -61  | -246 | -984  | -26,1                     | -1569,8 |  |
| GRU IN FLUIDO SERVIZIO (CON VENTO DI CODA 151km/h)   |                      |      |      |      |                          |       |         |                   |                        |      |      |       |                           |         |  |
|                                                      | R1                   | R2   | R3   | R4   | V                        | H     | M       | R1                | R2                     | R3   | R4   | V     | H                         | M       |  |
|                                                      | [kN]                 | [kN] | [kN] | [kN] | [kN]                     | [kN]  | [kNm]   | [kN]              | [kN]                   | [kN] | [kN] | [kN]  | [kN]                      | [kNm]   |  |
| 35                                                   | -92                  | -321 | -549 | -321 | -1263                    | 109,5 | 1938,9  | -123              | -277                   | -420 | -277 | -1107 | 99,5                      | 1802,5  |  |
| 40                                                   | -93                  | -324 | -556 | -324 | -1257                    | 109,7 | 1964,3  | -124              | -280                   | -436 | -280 | -1120 | 99,9                      | 1823,7  |  |
| 45                                                   | -78                  | -317 | -557 | -317 | -1269                    | 109,9 | 2032,2  | -109              | -273                   | -437 | -273 | -1092 | 100,1                     | 1891,6  |  |
| 50                                                   | -58                  | -300 | -560 | -300 | -1236                    | 110,2 | 2129,8  | -90               | -265                   | -440 | -265 | -1060 | 100,3                     | 1484,9  |  |
| 55                                                   | -90                  | -312 | -574 | -312 | -1248                    | 110,4 | 2223,1  | -82               | -268                   | -453 | -268 | -1071 | 100,5                     | 1574    |  |
| 60                                                   | -84                  | -302 | -571 | -302 | -1209                    | 110,6 | 2278,3  | -66               | -258                   | -450 | -258 | -1032 | 100,7                     | 1629,2  |  |
| 65                                                   | 0                    | -281 | -582 | -281 | -1164                    | 110,8 | 2469,2  | -33               | -246                   | -460 | -246 | -985  | 101                       | 1811,6  |  |

| CTT 181/B1 TS21                                     |      |      |      | FP3                       |       |       |         | Carro C80 (6x6 m)      |      |      |      |                           |       |         |
|-----------------------------------------------------|------|------|------|---------------------------|-------|-------|---------|------------------------|------|------|------|---------------------------|-------|---------|
| NORMATIVA DIN                                       |      |      |      |                           |       |       |         |                        |      |      |      |                           |       |         |
| Altezza s.g.<br>33.2 m                              |      |      |      | Nr. 5 prolunghe TS21 22.6 |       |       |         | Altezza s.g.<br>27.3 m |      |      |      | Nr. 4 prolunghe TS21 22.6 |       |         |
| GRU IN SERVIZIO (SENZA VENTO)                       |      |      |      |                           |       |       |         |                        |      |      |      |                           |       |         |
| Braccio                                             | R1   | R2   | R3   | R4                        | V     | H     | M       | R1                     | R2   | R3   | R4   | V                         | H     | M       |
| [m]                                                 | [kN] | [kN] | [kN] | [kN]                      | [kN]  | [m]   | [kNm]   | [kN]                   | [kN] | [kN] | [kN] | [kN]                      | [m]   | [kNm]   |
| 35                                                  | -72  | -260 | -166 | -260                      | -1076 | 5.8   | 1071.0  | -47                    | -237 | -427 | -237 | -940                      | 5.8   | 1012.2  |
| 40                                                  | -30  | -273 | -465 | -273                      | -1081 | 5.8   | 1533.4  | -55                    | -241 | -426 | -241 | -963                      | 5.8   | 1574    |
| 45                                                  | -72  | -266 | -459 | -266                      | -1063 | 5.8   | 1441.9  | -60                    | -246 | -432 | -246 | -984                      | 5.8   | 1678.3  |
| 50                                                  | -63  | -257 | -451 | -257                      | -1028 | 5.8   | 1646.1  | -63                    | -250 | -437 | -250 | -1000                     | 5.8   | 1586.7  |
| 55                                                  | -67  | -260 | -453 | -260                      | -1040 | 5.8   | 1637.7  | -67                    | -253 | -439 | -253 | -1012                     | 5.8   | 1578.3  |
| 60                                                  | -82  | -263 | -444 | -263                      | -1062 | 5.8   | 1535.8  | -82                    | -256 | -430 | -256 | -1024                     | 5.8   | 1476.4  |
| 65                                                  | -102 | -264 | -426 | -264                      | -1065 | 5.8   | 1374.8  | -102                   | -257 | -412 | -257 | -1008                     | 5.8   | 1515.2  |
| GRU IN SERVIZIO (VENTO DI CODA 72km/h)              |      |      |      |                           |       |       |         |                        |      |      |      |                           |       |         |
|                                                     | R1   | R2   | R3   | R4                        | V     | H     | M       | R1                     | R2   | R3   | R4   | V                         | H     | M       |
|                                                     | [kN] | [kN] | [kN] | [kN]                      | [kN]  | [m]   | [kNm]   | [kN]                   | [kN] | [kN] | [kN] | [kN]                      | [m]   | [kNm]   |
| 35                                                  | -17  | -269 | -521 | -269                      | -1078 | 28.8  | 2138.3  | -6                     | -207 | -469 | -237 | -948                      | 28.4  | 1808.6  |
| 40                                                  | -24  | -273 | -521 | -273                      | -1081 | 28.7  | 2108.6  | -13                    | -241 | -488 | -241 | -963                      | 28.4  | 1930.4  |
| 45                                                  | -17  | -266 | -515 | -266                      | -1064 | 28.7  | 2112.8  | -18                    | -246 | -474 | -246 | -984                      | 28.5  | 1934.6  |
| 50                                                  | -7   | -267 | -507 | -257                      | -1028 | 28.8  | 2121.3  | -21                    | -250 | -480 | -260 | -1001                     | 28.3  | 1947.1  |
| 55                                                  | -11  | -260 | -510 | -280                      | -1041 | 28.8  | 2117.1  | -25                    | -253 | -482 | -283 | -1013                     | 28.6  | 1938.9  |
| 60                                                  | -25  | -263 | -501 | -263                      | -1052 | 28.8  | 2019.5  | -39                    | -256 | -473 | -256 | -1024                     | 28.6  | 1841.3  |
| 65                                                  | -45  | -264 | -482 | -264                      | -1055 | 28.8  | 1854    | -59                    | -257 | -455 | -257 | -1008                     | 28.7  | 1880.1  |
| GRU IN SERVIZIO (SCARICA CON VENTO DI PUNTA 72km/h) |      |      |      |                           |       |       |         |                        |      |      |      |                           |       |         |
|                                                     | R1   | R2   | R3   | R4                        | V     | H     | M       | R1                     | R2   | R3   | R4   | V                         | H     | M       |
|                                                     | [kN] | [kN] | [kN] | [kN]                      | [kN]  | [m]   | [kNm]   | [kN]                   | [kN] | [kN] | [kN] | [kN]                      | [m]   | [kNm]   |
| 35                                                  | -463 | -245 | -26  | -245                      | -879  | -23.5 | -1854   | -415                   | -213 | -10  | -213 | -851                      | -21.3 | 1718.3  |
| 40                                                  | -466 | -248 | -31  | -248                      | -893  | -23.6 | -1845.5 | -418                   | -216 | -15  | -216 | -866                      | -21.3 | -1709.8 |
| 45                                                  | -463 | -241 | -30  | -241                      | -865  | -23.6 | -1794.6 | -417                   | -222 | -26  | -222 | -887                      | -21.4 | -1658.9 |
| 50                                                  | -435 | -232 | -31  | -232                      | -832  | -23.7 | -1714   | -412                   | -226 | -40  | -226 | -904                      | -21.4 | -1578.3 |
| 55                                                  | -429 | -236 | -43  | -236                      | -844  | -23.7 | -1637.7 | -406                   | -229 | -62  | -229 | -916                      | -21.5 | -1601.5 |
| 60                                                  | -428 | -239 | -51  | -239                      | -855  | -23.8 | -1591   | -403                   | -232 | -60  | -232 | -927                      | -21.5 | -1455.2 |
| 65                                                  | -408 | -239 | -72  | -239                      | -856  | -23.8 | -1417   | -384                   | -232 | -81  | -232 | -929                      | -21.6 | -1285.5 |
| GRU IN FUORI SERVIZIO (CON VENTO DI CODA 151km/h)   |      |      |      |                           |       |       |         |                        |      |      |      |                           |       |         |
|                                                     | R1   | R2   | R3   | R4                        | V     | H     | M       | R1                     | R2   | R3   | R4   | V                         | H     | M       |
|                                                     | [kN] | [kN] | [kN] | [kN]                      | [kN]  | [m]   | [kNm]   | [kN]                   | [kN] | [kN] | [kN] | [kN]                      | [m]   | [kNm]   |
| 35                                                  | -157 | -245 | -322 | -245                      | -879  | 89.8  | 742.5   | -188                   | -213 | -242 | -213 | -851                      | 79.1  | 250.3   |
| 40                                                  | 158  | -248 | -338 | -248                      | -892  | 90    | 763.7   | -186                   | -216 | -248 | -216 | -866                      | 80.1  | 267.3   |
| 45                                                  | -144 | -241 | -338 | -241                      | -864  | 90.2  | 823.1   | -183                   | -222 | -260 | -222 | -887                      | 80.4  | 826.7   |
| 50                                                  | -123 | -233 | -341 | -233                      | -832  | 90.4  | 915.4   | -177                   | -226 | -275 | -226 | -904                      | 80.6  | 415.8   |
| 55                                                  | -118 | -236 | -354 | -236                      | -844  | 90.7  | 1001.3  | -170                   | -229 | -287 | -229 | -916                      | 80.8  | 496.4   |
| 60                                                  | -115 | -239 | -363 | -239                      | -856  | 90.9  | 1052.2  | -167                   | -232 | -296 | -232 | -927                      | 81    | 547.3   |
| 65                                                  | -84  | -239 | -384 | -239                      | -856  | 91.1  | 1230.4  | -147                   | -232 | -317 | -232 | -929                      | 81.2  | 721.2   |

| CIT 181-B1 TS21                                      |      |                        |      | FP3                       |       |       |         | Carro C60 (8x8 m)      |      |                           |      |      |       |         |  |
|------------------------------------------------------|------|------------------------|------|---------------------------|-------|-------|---------|------------------------|------|---------------------------|------|------|-------|---------|--|
| NORMATIVA ON                                         |      |                        |      |                           |       |       |         |                        |      |                           |      |      |       |         |  |
|                                                      |      | Altezza s.g.<br>21.4 m |      | Nr. 3 prolunghe TS21 22.6 |       |       |         | Altezza s.g.<br>18.5 m |      | Nr. 2 prolunghe TS21 22.6 |      |      |       |         |  |
| GRU IN SERVIZIO (SENZA VENTO)                        |      |                        |      |                           |       |       |         |                        |      |                           |      |      |       |         |  |
| Braccio                                              | R1   | R2                     | R3   | R4                        | V     | H     | M       | R1                     | R2   | R3                        | R4   | V    | H     | M       |  |
| [m]                                                  | [kN] | [kN]                   | [kN] | [kN]                      | [kN]  | [kN]  | [kNm]   | [kN]                   | [kN] | [kN]                      | [kN] | [kN] | [kN]  | [kNm]   |  |
| 35                                                   | -46  | -230                   | -414 | -230                      | -920  | 5,8   | 1561,3  | -45                    | -223 | -402                      | -223 | -893 | 5,9   | 1514,6  |  |
| 40                                                   | -54  | -234                   | -413 | -234                      | -935  | 5,8   | 1523,1  | -53                    | -227 | -401                      | -227 | -908 | 5,8   | 1476,4  |  |
| 45                                                   | -60  | -238                   | -419 | -238                      | -957  | 5,8   | 1523,1  | -58                    | -232 | -406                      | -232 | -928 | 5,8   | 1470,4  |  |
| 50                                                   | -63  | -243                   | -424 | -243                      | -973  | 5,8   | 1531,6  | -62                    | -238 | -411                      | -238 | -946 | 5,8   | 1480,7  |  |
| 55                                                   | -67  | -246                   | -426 | -246                      | -985  | 5,9   | 1523,1  | -66                    | -240 | -413                      | -240 | -959 | 5,8   | 1472,2  |  |
| 60                                                   | -82  | -249                   | -417 | -249                      | -997  | 5,8   | 1421,3  | -80                    | -242 | -404                      | -242 | -968 | 5,8   | 1371,6  |  |
| 65                                                   | -101 | -250                   | -399 | -250                      | -1000 | 5,8   | 1264,3  | -100                   | -243 | -386                      | -243 | -972 | 5,8   | 1213,4  |  |
| GRU IN SERVIZIO (VENTO DI CODA 72KM/H)               |      |                        |      |                           |       |       |         |                        |      |                           |      |      |       |         |  |
|                                                      | R1   | R2                     | R3   | R4                        | V     | H     | M       | R1                     | R2   | R3                        | R4   | V    | H     | M       |  |
|                                                      | [kN] | [kN]                   | [kN] | [kN]                      | [kN]  | [kN]  | [kNm]   | [kN]                   | [kN] | [kN]                      | [kN] | [kN] | [kN]  | [kNm]   |  |
| 35                                                   | -16  | -230                   | -444 | -230                      | -920  | 24,1  | 1815,8  | -25                    | -223 | -422                      | -223 | -893 | 21,9  | 1684,3  |  |
| 40                                                   | -24  | -234                   | -444 | -234                      | -936  | 24,2  | 1781,9  | -33                    | -227 | -421                      | -227 | -908 | 21,9  | 1646,1  |  |
| 45                                                   | -29  | -238                   | -449 | -238                      | -956  | 24,2  | 1781,9  | -38                    | -232 | -427                      | -232 | -928 | 22    | 1650,4  |  |
| 50                                                   | -32  | -243                   | -454 | -243                      | -972  | 24,3  | 1790,4  | -41                    | -238 | -432                      | -238 | -945 | 22    | 1658,9  |  |
| 55                                                   | -36  | -246                   | -457 | -246                      | -985  | 24,3  | 1788,2  | -45                    | -240 | -434                      | -240 | -969 | 22,1  | 1650,4  |  |
| 60                                                   | -51  | -249                   | -448 | -249                      | -997  | 24,4  | 1684,3  | -60                    | -242 | -425                      | -242 | -969 | 22,1  | 1546,6  |  |
| 65                                                   | -70  | -250                   | -430 | -250                      | -1000 | 24,4  | 1527,4  | -78                    | -243 | -406                      | -243 | -972 | 22,2  | 1400,1  |  |
| GRU IN SERVIZIO (SCARICA, CON VENTO DI PUNTA 72KM/H) |      |                        |      |                           |       |       |         |                        |      |                           |      |      |       |         |  |
|                                                      | R1   | R2                     | R3   | R4                        | V     | H     | M       | R1                     | R2   | R3                        | R4   | V    | H     | M       |  |
|                                                      | [kN] | [kN]                   | [kN] | [kN]                      | [kN]  | [kN]  | [kNm]   | [kN]                   | [kN] | [kN]                      | [kN] | [kN] | [kN]  | [kNm]   |  |
| 35                                                   | -395 | -206                   | -17  | -206                      | -824  | -19   | -1609,7 | -377                   | -199 | -21                       | -199 | -786 | -16,8 | -1070,4 |  |
| 40                                                   | -397 | -209                   | -21  | -209                      | -838  | -19,1 | -1595,2 | -379                   | -203 | -26                       | -203 | -811 | -16,9 | -1497,7 |  |
| 45                                                   | -397 | -215                   | -33  | -215                      | -860  | -19,1 | -1544,3 | -378                   | -208 | -38                       | -208 | -832 | -16,9 | -1442,6 |  |
| 50                                                   | -391 | -219                   | -47  | -219                      | -876  | -19,2 | -1469,5 | -373                   | -212 | -51                       | -212 | -848 | -17   | -1366,1 |  |
| 55                                                   | -385 | -222                   | -69  | -222                      | -888  | -19,2 | -1383,1 | -367                   | -215 | -63                       | -215 | -860 | -17   | -1288,8 |  |
| 60                                                   | -383 | -225                   | -67  | -225                      | -903  | -19,3 | -1340,7 | -364                   | -218 | -72                       | -218 | -872 | -17,1 | -1236,9 |  |
| 65                                                   | -383 | -226                   | -88  | -226                      | -903  | -19,3 | -1186,7 | -345                   | -219 | -92                       | -219 | -875 | -17,1 | -1078,4 |  |
| GRU IN PUNTO SERVIZIO (CON VENTO DI CODA 151KM/H)    |      |                        |      |                           |       |       |         |                        |      |                           |      |      |       |         |  |
|                                                      | R1   | R2                     | R3   | R4                        | V     | H     | M       | R1                     | R2   | R3                        | R4   | V    | H     | M       |  |
|                                                      | [kN] | [kN]                   | [kN] | [kN]                      | [kN]  | [kN]  | [kNm]   | [kN]                   | [kN] | [kN]                      | [kN] | [kN] | [kN]  | [kNm]   |  |
| 35                                                   | -227 | -205                   | -185 | -205                      | -824  | 70,1  | -178,2  | -279                   | -199 | -119                      | -199 | -786 | 53,2  | -670,6  |  |
| 40                                                   | -228 | -209                   | -190 | -209                      | -837  | 70,3  | -165,5  | -281                   | -206 | -125                      | -206 | -812 | 53,4  | -661,9  |  |
| 45                                                   | -227 | -215                   | -202 | -215                      | -859  | 70,5  | -106,1  | -280                   | -206 | -136                      | -206 | -832 | 53,6  | -610,9  |  |
| 50                                                   | -221 | -219                   | -217 | -219                      | -876  | 70,7  | -17     | -274                   | -212 | -150                      | -212 | -848 | 53,7  | -526,1  |  |
| 55                                                   | -215 | -222                   | -229 | -222                      | -886  | 70,9  | 58,4    | -268                   | -215 | -162                      | -215 | -860 | 53,9  | -449,7  |  |
| 60                                                   | -212 | -225                   | -238 | -225                      | -900  | 71,2  | 110,3   | -265                   | -218 | -171                      | -218 | -872 | 54    | -398,8  |  |
| 65                                                   | -193 | -226                   | -258 | -226                      | -903  | 71,4  | 275,8   | -246                   | -219 | -191                      | -219 | -875 | 54,2  | -233,3  |  |



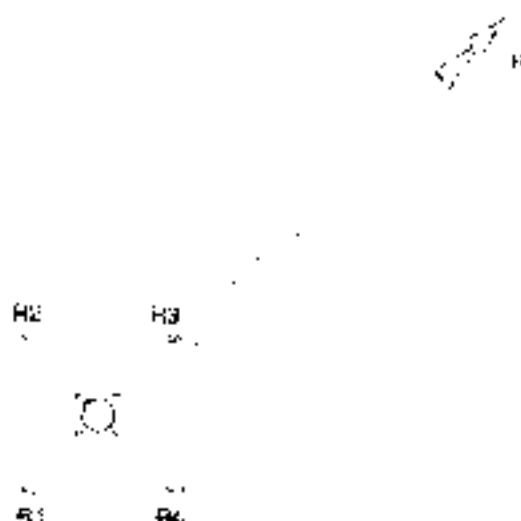
## Sistema unità di misura americane

| CTT 181B1 TS21                                                |         |        |         |        |         |       |          | FP3                            |        |         |        | Undercarriage C80 (20x20 ft) |       |          |      |  |  |  |  |
|---------------------------------------------------------------|---------|--------|---------|--------|---------|-------|----------|--------------------------------|--------|---------|--------|------------------------------|-------|----------|------|--|--|--|--|
| DIN STANDARD                                                  |         |        |         |        |         |       |          |                                |        |         |        |                              |       |          |      |  |  |  |  |
| Hook height<br>196 ft                                         |         |        |         |        |         |       |          | No. 9 tower sections TS21 22.6 |        |         |        |                              |       |          |      |  |  |  |  |
|                                                               |         |        |         |        |         |       |          | Hook height<br>167 ft          |        |         |        |                              |       |          |      |  |  |  |  |
|                                                               |         |        |         |        |         |       |          | No. 8 tower sections TS21 22.6 |        |         |        |                              |       |          |      |  |  |  |  |
| IN SERVICE CRANE (NO WIND)                                    |         |        |         |        |         |       |          |                                |        |         |        |                              |       |          |      |  |  |  |  |
| JIB                                                           | R1      | R2     | R3      | R4     | V       | H     | M        | R1                             | R2     | R3      | R4     | V                            | H     | M        |      |  |  |  |  |
| (ft)                                                          | (m)     | (m)    | (m)     | (m)    | (m)     | (m)   | (kg)     | (m)                            | (m)    | (m)     | (m)    | (m)                          | (m)   | (kg)     | (kg) |  |  |  |  |
| 115                                                           | -44729  | -87560 | -150372 | -97860 | -380202 | 1304  | 1470885  | -57312                         | -57661 | -138008 | -87661 | -350542                      | 1304  | 1401880  |      |  |  |  |  |
| 131                                                           | -48303  | -96450 | -150372 | -98450 | -380573 | 1304  | 1448728  | -58883                         | -88335 | -137784 | -88335 | -353339                      | 1304  | 1375877  |      |  |  |  |  |
| 148                                                           | -44505  | -96575 | -145023 | -96875 | -387290 | 1304  | 1455068  | -37087                         | -85761 | -136406 | -85761 | -347046                      | 1304  | 1383073  |      |  |  |  |  |
| 164                                                           | -44554  | -97775 | -150372 | -97775 | -390879 | 1304  | 1467587  | -34838                         | -84863 | -134882 | -84863 | -338629                      | 1304  | 1382613  |      |  |  |  |  |
| 180                                                           | -42831  | -95528 | -148123 | -95528 | -382110 | 1304  | 1464499  | -35739                         | -85638 | -135537 | -85638 | -342500                      | 1304  | 1389642  |      |  |  |  |  |
| 197                                                           | -43006  | -93280 | -142854 | -93280 | -373119 | 1304  | 1563073  | -38413                         | -83590 | -130357 | -83590 | -333660                      | 1304  | 1307889  |      |  |  |  |  |
| 213                                                           | -48775  | -95505 | -139459 | -95505 | -374843 | 1304  | 1248542  | -38435                         | -80683 | -123174 | -80683 | -322985                      | 1304  | 1179727  |      |  |  |  |  |
| IN SERVICE CRANE (TALL WIND 45 MPH)                           |         |        |         |        |         |       |          |                                |        |         |        |                              |       |          |      |  |  |  |  |
| R1                                                            | R2      | R3     | R4      | V      | H       | M     | R1       | R2                             | R3     | R4      | V      | H                            | M     |          |      |  |  |  |  |
| (m)                                                           | (m)     | (m)    | (m)     | (m)    | (m)     | (kg)  | (m)      | (m)                            | (m)    | (m)     | (m)    | (m)                          | (kg)  | (kg)     |      |  |  |  |  |
| 115                                                           | -15284  | -97550 | -179817 | -97550 | -380202 | 8451  | 2290558  | -13037                         | -87661 | -182284 | -87661 | -350542                      | 7934  | 2167780  |      |  |  |  |  |
| 131                                                           | -16259  | -96450 | -179817 | -98450 | -380573 | 8451  | 2298061  | -14810                         | -88335 | -182284 | -88335 | -353339                      | 7857  | 2055875  |      |  |  |  |  |
| 148                                                           | -14835  | -96575 | -179817 | -96875 | -387290 | 8474  | 2294297  | -12567                         | -85761 | -180836 | -85761 | -347046                      | 7987  | 2085242  |      |  |  |  |  |
| 164                                                           | -15080  | -97775 | -180256 | -97775 | -390879 | 8474  | 2299933  | -10115                         | -84863 | -159587 | -84863 | -338629                      | 7979  | 2080362  |      |  |  |  |  |
| 180                                                           | -12612  | -95528 | -178343 | -95528 | -382110 | 8498  | 2303705  | -11014                         | -85638 | -180261 | -85638 | -342500                      | 7979  | 2077780  |      |  |  |  |  |
| 197                                                           | -13495  | -93280 | -173296 | -93280 | -373119 | 8498  | 2224850  | -11483                         | -83590 | -155317 | -83590 | -333660                      | 8002  | 2008087  |      |  |  |  |  |
| 213                                                           | -18491  | -95505 | -168803 | -95505 | -374843 | 8519  | 2083417  | -13486                         | -80683 | -148124 | -80683 | -322985                      | 8012  | 1874381  |      |  |  |  |  |
| IN SERVICE CRANE (UNLOADED, WIND BLOWING AT JIB POINT 45 MPH) |         |        |         |        |         |       |          |                                |        |         |        |                              |       |          |      |  |  |  |  |
| R1                                                            | R2      | R3     | R4      | V      | H       | M     | R1       | R2                             | R3     | R4      | V      | H                            | M     |          |      |  |  |  |  |
| (m)                                                           | (m)     | (m)    | (m)     | (m)    | (m)     | (kg)  | (m)      | (m)                            | (m)    | (m)     | (m)    | (m)                          | (kg)  | (kg)     |      |  |  |  |  |
| 115                                                           | -161385 | -82156 | -22702  | -82156 | -388389 | 7305  | -1930711 | -145427                        | -85041 | -18891  | -82041 | -388389                      | -8811 | -1761736 |      |  |  |  |  |
| 131                                                           | -162284 | -82330 | -23501  | -82330 | -371546 | 7305  | -1930711 | -146101                        | -82340 | -19780  | -82340 | -381781                      | -8811 | -1758838 |      |  |  |  |  |
| 148                                                           | -158352 | -81257 | -23151  | -81257 | -365028 | 7328  | -1886267 | -143179                        | -81887 | -19330  | -81337 | -382543                      | -8810 | -1724794 |      |  |  |  |  |
| 164                                                           | -158739 | -82166 | -25398  | -82166 | -368340 | 7328  | -1838818 | -138133                        | -79844 | -19555  | -79844 | -317375                      | -8833 | -1664747 |      |  |  |  |  |
| 180                                                           | -153986 | -80133 | -26071  | -80133 | -368307 | 7350  | -1780644 | -137784                        | -80016 | -22477  | -80018 | -302298                      | -8856 | -1606299 |      |  |  |  |  |
| 197                                                           | -150586 | -87885 | -25174  | -87885 | -351541 | 7350  | -1746100 | -134413                        | -77885 | -21353  | -77885 | -311757                      | -8856 | -1570883 |      |  |  |  |  |
| 213                                                           | -145851 | -86140 | -30344  | -86140 | -352216 | 7372  | -1605259 | -128885                        | -75288 | -23801  | -75288 | -301183                      | -8879 | -1439432 |      |  |  |  |  |
| OUT-OF-SERVICE CRANE (TALL WIND 94 MPH)                       |         |        |         |        |         |       |          |                                |        |         |        |                              |       |          |      |  |  |  |  |
| R1                                                            | R2      | R3     | R4      | V      | H       | M     | R1       | R2                             | R3     | R4      | V      | H                            | M     |          |      |  |  |  |  |
| (m)                                                           | (m)     | (m)    | (m)     | (m)    | (m)     | (kg)  | (m)      | (m)                            | (m)    | (m)     | (m)    | (m)                          | (kg)  | (kg)     |      |  |  |  |  |
| 115                                                           | 674     | -92156 | -184113 | -92156 | -358339 | 28040 | 2144085  | -11913                         | -82041 | -152361 | -82041 | -388389                      | 28838 | -958788  |      |  |  |  |  |
| 131                                                           | 674     | -92330 | -184805 | -92330 | -371521 | 28065 | 2505871  | -11913                         | -82940 | -153743 | -82940 | -381537                      | 28838 | -954522  |      |  |  |  |  |
| 148                                                           | 0       | -88580 | -188358 | -88580 | -365477 | 28153 | 2622247  | -8541                          | -81357 | -154199 | -81357 | -325453                      | 28838 | -9027700 |      |  |  |  |  |
| 164                                                           | 0       | -87436 | -194202 | -87436 | -380073 | 28198 | 2703800  | -3821                          | -79344 | -155082 | -79344 | -317601                      | 28972 | -2104965 |      |  |  |  |  |
| 180                                                           | 0       | -80488 | -199821 | -80488 | -367577 | 28243 | 2781885  | 3033                           | -80018 | -156238 | -80018 | -302298                      | 27017 | -2174768 |      |  |  |  |  |
| 197                                                           | 0       | -74174 | -200417 | -74174 | -351766 | 28268 | 2831835  | 0                              | -76197 | -158587 | -76197 | -311882                      | 27085 | -2221752 |      |  |  |  |  |
| 213                                                           | 0       | -98229 | -214206 | -98229 | -352955 | 28333 | 2882103  | 0                              | -69533 | -169327 | -69533 | -301183                      | 27130 | -2365660 |      |  |  |  |  |

| CTT 181/B1 TS21                                           |         |        |         | FP3                            |         |        |          | Undercarriage C80 (20-20 ft) |        |         |        |                                |       |          |        |
|-----------------------------------------------------------|---------|--------|---------|--------------------------------|---------|--------|----------|------------------------------|--------|---------|--------|--------------------------------|-------|----------|--------|
| DIN STANDARD                                              |         |        |         |                                |         |        |          |                              |        |         |        |                                |       |          |        |
| Hook height<br>146 ft                                     |         |        |         | No. 7 lower sections TS21 22.6 |         |        |          | Hook height<br>128 ft        |        |         |        | No. 6 lower sections TS21 22.6 |       |          |        |
| IN SERVICE CRANE (NO WIND)                                |         |        |         |                                |         |        |          |                              |        |         |        |                                |       |          |        |
| JOB                                                       | R1      | R2     | R3      | R4                             | V       | H      | M        | R1                           | R2     | R3      | R4     | V                              | H     | M        |        |
| (ft)                                                      | (kg)    | (kg)   | (kg)    | (kg)                           | (kg)    | (kg)   | (kg.m)   | (kg)                         | (kg)   | (kg)    | (kg)   | (kg)                           | (kg)  | (kg)     | (kg.m) |
| 115                                                       | -23445  | -77546 | -125647 | -77546                         | -310183 | 1304   | 1304035  | -21578                       | -67556 | -113734 | -67556 | -270824                        | 1304  | 1252985  |        |
| 131                                                       | -31243  | -78445 | -125422 | -78445                         | -312555 | 1304   | 1311180  | -28376                       | -68330 | -113509 | -68330 | -273546                        | 1304  | 1254811  |        |
| 148                                                       | -20446  | -76872 | -124073 | -76872                         | -307261 | 1304   | 1317400  | -21578                       | -66757 | -112161 | -66757 | -267382                        | 1304  | 1261000  |        |
| 164                                                       | -27422  | -74849 | -123500 | -74849                         | -299619 | 1304   | 1323625  | -13030                       | -64859 | -113032 | -64859 | -254870                        | 1304  | 1267338  |        |
| 180                                                       | -29095  | -75523 | -122950 | -75523                         | -302092 | 1304   | 1320127  | -20229                       | -65633 | -111807 | -65633 | -248532                        | 1304  | 1264178  |        |
| 197                                                       | -28771  | -73510 | -118001 | -73510                         | -298775 | 1304   | 1242272  | -20804                       | -63385 | -108032 | -63385 | -253766                        | 1304  | 1186386  |        |
| 213                                                       | -30569  | -70923 | -110812 | -70923                         | -292988 | 1304   | 1117108  | -22702                       | -60913 | -106036 | -60913 | -243427                        | 1304  | 1060831  |        |
| IN SERVICE CRANE (TALL WIND 45 MPH)                       |         |        |         |                                |         |        |          |                              |        |         |        |                                |       |          |        |
| R1                                                        | R2      | R3     | R4      | V                              | H       | M      | R1       | R2                           | R3     | R4      | V      | H                              | M     |          |        |
| (kg)                                                      | (kg)    | (kg)   | (kg)    | (kg)                           | (kg)    | (kg.m) | (kg)     | (kg)                         | (kg)   | (kg)    | (kg)   | (kg)                           | (kg)  | (kg.m)   |        |
| 115                                                       | -9685   | -77546 | -145427 | -77546                         | -310183 | 7440   | 1800371  | -6619                        | -67558 | -129683 | -67558 | -270824                        | 6945  | 1727282  |        |
| 131                                                       | -11463  | -78445 | -145427 | -78445                         | -313780 | 7462   | 1664994  | -7417                        | -68330 | -129468 | -68330 | -273546                        | 6945  | 1699151  |        |
| 148                                                       | -9130   | -76872 | -144078 | -76872                         | -307261 | 7482   | 1674361  | -6619                        | -66757 | -128119 | -66757 | -267252                        | 6945  | 1705185  |        |
| 164                                                       | -7193   | -74849 | -142725 | -74849                         | -299619 | 7485   | 1899200  | -3372                        | -64859 | -128540 | -64859 | -258835                        | 6968  | 1714627  |        |
| 180                                                       | -7067   | -75523 | -143178 | -75523                         | -302092 | 7465   | 1880932  | -4046                        | -65633 | -127220 | -65633 | -262532                        | 6980  | 1714827  |        |
| 197                                                       | -8541   | -73510 | -138458 | -73510                         | -294000 | 7507   | 1806645  | -4720                        | -63385 | -122275 | -63385 | -253786                        | 6990  | 1638572  |        |
| 213                                                       | -10339  | -70923 | -131255 | -70923                         | -283211 | 7527   | 1683481  | -6204                        | -60913 | -115307 | -60913 | -243427                        | 7013  | 1512877  |        |
| IN SERVICE CRANE (UNLOADED, WIND BLOWING AT JOINT 45 MPH) |         |        |         |                                |         |        |          |                              |        |         |        |                                |       |          |        |
| R1                                                        | R2      | R3     | R4      | V                              | H       | M      | R1       | R2                           | R3     | R4      | V      | H                              | M     |          |        |
| (kg)                                                      | (kg)    | (kg)   | (kg)    | (kg)                           | (kg)    | (kg.m) | (kg)     | (kg)                         | (kg)   | (kg)    | (kg)   | (kg)                           | (kg)  | (kg.m)   |        |
| 115                                                       | -130142 | -72151 | -141161 | -72151                         | -288606 | 4694   | -1614668 | -115307                      | -62261 | -8391   | -62261 | -248821                        | -5789 | -1490135 |        |
| 131                                                       | -130562 | -72826 | -15060  | -72826                         | -291373 | -6316  | -1826387 | -115962                      | -62966 | -9830   | -62966 | -251743                        | -5789 | -1476864 |        |
| 148                                                       | -127894 | -71252 | -14835  | -71252                         | -285834 | -6318  | -1573963 | -113080                      | -61362 | -9885   | -61362 | -245480                        | -5822 | -1439422 |        |
| 164                                                       | -123849 | -69451 | -15060  | -69451                         | -277817 | -6839  | -1514506 | -100014                      | -60561 | -9890   | -60561 | -238032                        | -5822 | -1373275 |        |
| 180                                                       | -122600 | -69128 | -17757  | -69128                         | -280574 | -6339  | -1458230 | -107655                      | -60239 | -12987  | -60239 | -240729                        | -5844 | -1326625 |        |
| 197                                                       | -119128 | -67861 | -16858  | -67861                         | -271746 | -6351  | -1423786 | -104294                      | -57881 | -11688  | -57881 | -231933                        | -5844 | -1289255 |        |
| 213                                                       | -111435 | -65408 | -19108  | -65408                         | -261408 | -6381  | -1286083 | -98878                       | -55294 | -13711  | -55294 | -221174                        | -5857 | -1157682 |        |
| OUT-OF-SERVICE CRANE (TALL WIND 94 MPH)                   |         |        |         |                                |         |        |          |                              |        |         |        |                                |       |          |        |
| R1                                                        | R2      | R3     | R4      | V                              | H       | M      | R1       | R2                           | R3     | R4      | V      | H                              | M     |          |        |
| (kg)                                                      | (kg)    | (kg)   | (kg)    | (kg)                           | (kg)    | (kg.m) | (kg)     | (kg)                         | (kg)   | (kg)    | (kg)   | (kg)                           | (kg)  | (kg.m)   |        |
| 115                                                       | -20879  | -72151 | -123089 | -72151                         | -288391 | 24612  | 1400355  | -27647                       | -62361 | -95851  | -62361 | -240621                        | 23207 | 980072   |        |
| 131                                                       | -21804  | -72826 | -124872 | -72826                         | -291528 | 24937  | 1445789  | -27872                       | -62736 | -98000  | -62736 | -251743                        | 22485 | 976308   |        |
| 148                                                       | -17532  | -71252 | -125197 | -71252                         | -285204 | 24702  | 1498889  | -24800                       | -61362 | -98225  | -61362 | -245450                        | 22500 | 1085388  |        |
| 164                                                       | -13007  | -69451 | -125872 | -69451                         | -277817 | 24770  | 1570885  | -20229                       | -60561 | -95599  | -60561 | -238257                        | 22544 | 1025203  |        |
| 180                                                       | -11238  | -70128 | -128018 | -70128                         | -280574 | 24815  | 1039070  | -19431                       | -60239 | -101821 | -60239 | -240729                        | 22589 | 1190919  |        |
| 197                                                       | -7642   | -67861 | -128244 | -67861                         | -271746 | 24860  | 1680988  | -14935                       | -57881 | -101147 | -57881 | -231933                        | 22634 | 1201633  |        |
| 213                                                       | 0       | -65408 | -130817 | -65408                         | -261633 | 24905  | 1821183  | -7417                        | -55294 | -100094 | -55294 | -221389                        | 22702 | 1387164  |        |

| CTT 181/B1 TS21                                               |         |        |         | FP3    |         |          |          | Undercarriage C60 (20.20 ft)   |        |         |        |         |          |          |  |
|---------------------------------------------------------------|---------|--------|---------|--------|---------|----------|----------|--------------------------------|--------|---------|--------|---------|----------|----------|--|
| DIN STANDARD                                                  |         |        |         |        |         |          |          |                                |        |         |        |         |          |          |  |
| Hook height<br>109 ft                                         |         |        |         |        |         |          |          | Hook height<br>90 ft           |        |         |        |         |          |          |  |
| No. 5 tower sections TS21 22.6                                |         |        |         |        |         |          |          | No. 4 tower sections TS21 22.6 |        |         |        |         |          |          |  |
| IN SERVICE CRANE (NO WIND)                                    |         |        |         |        |         |          |          |                                |        |         |        |         |          |          |  |
| JD                                                            | R1      | R2     | R3      | R4     | V       | H        | M        | R1                             | R2     | R3      | R4     | V       | H        | M        |  |
| (ft)                                                          | (lbs)   | (lbs)  | (lbs)   | (lbs)  | (lbs)   | (lbs)    | (lbs.ft) | (lbs)                          | (lbs)  | (lbs)   | (lbs)  | (lbs)   | (lbs)    | (lbs.ft) |  |
| 115                                                           | -16183  | -60463 | -101743 | -60463 | -241863 | 1304     | 1232905  | -10564                         | -53271 | -95877  | -53271 | -213063 | 1304     | 1189084  |  |
| 131                                                           | -17982  | -61362 | -104518 | -61362 | -245225 | 1304     | 1204731  | -12362                         | -54170 | -95752  | -54170 | -216454 | 1304     | 1160319  |  |
| 148                                                           | -16163  | -59789 | -103170 | -59789 | -236601 | 1304     | 1211000  | -13486                         | -55294 | -97101  | -55294 | -221174 | 1304     | 1184031  |  |
| 164                                                           | -14161  | -57788 | -101372 | -57788 | -231064 | 1304     | 1214098  | -14161                         | -56190 | -98235  | -56190 | -224771 | 1304     | 1170282  |  |
| 180                                                           | -15000  | -58440 | -104621 | -58440 | -233781 | 1304     | 1207902  | -15000                         | -56867 | -98674  | -56867 | -227468 | 1304     | 1164097  |  |
| 197                                                           | -16437  | -59115 | -10738  | -59115 | -236459 | 1304     | 1132745  | -16437                         | -57541 | -98851  | -57541 | -230155 | 1304     | 1088934  |  |
| 213                                                           | -22927  | -60339 | -95752  | -60339 | -237358 | 1304     | 1013850  | -22927                         | -57766 | -98606  | -57766 | -231084 | 1304     | 970059   |  |
| IN SERVICE CRANE (TALL WIND 45 MPH)                           |         |        |         |        |         |          |          |                                |        |         |        |         |          |          |  |
| R1                                                            | R2      | R3     | R4      | V      | H       | M        | R1       | R2                             | R3     | R4      | V      | H       | M        |          |  |
| (lbs)                                                         | (lbs)   | (lbs)  | (lbs)   | (lbs)  | (lbs)   | (lbs.ft) | (lbs)    | (lbs)                          | (lbs)  | (lbs)   | (lbs)  | (lbs)   | (lbs.ft) |          |  |
| 115                                                           | -3271   | -60463 | -117105 | -60463 | -241863 | 6428     | 1577125  | -1124                          | -53271 | -105417 | -53271 | -213063 | 5804     | 1451961  |  |
| 131                                                           | -5394   | -61362 | -117105 | -61362 | -245225 | 6451     | 1555219  | -2822                          | -54170 | -105193 | -54170 | -216454 | 5834     | 1423793  |  |
| 148                                                           | -3821   | -59789 | -115757 | -59789 | -239155 | 6451     | 1558317  | -4046                          | -55294 | -106541 | -55294 | -221174 | 5856     | 1425883  |  |
| 164                                                           | -1573   | -57788 | -113869 | -57788 | -231064 | 6473     | 1551598  | -4720                          | -56190 | -107891 | -56190 | -224985 | 5866     | 1435324  |  |
| 180                                                           | -2472   | -58440 | -114633 | -58440 | -233665 | 6473     | 1561488  | -5619                          | -56867 | -108339 | -56867 | -227083 | 5879     | 1430065  |  |
| 197                                                           | -5919   | -59115 | -112610 | -59115 | -235459 | 6486     | 1483532  | -8786                          | -57541 | -108317 | -57541 | -230155 | 5879     | 1368089  |  |
| 213                                                           | -10115  | -60339 | -106339 | -60339 | -237133 | 6496     | 1367436  | -13261                         | -57766 | -102271 | -57766 | -231084 | 6001     | 1299175  |  |
| IN SERVICE CRANE (UNLOADED, WIND BLOWING AT 90 DEGREE 45 MPH) |         |        |         |        |         |          |          |                                |        |         |        |         |          |          |  |
| R1                                                            | R2      | R3     | R4      | V      | H       | M        | R1       | R2                             | R3     | R4      | V      | H       | M        |          |  |
| (lbs)                                                         | (lbs)   | (lbs)  | (lbs)   | (lbs)  | (lbs)   | (lbs.ft) | (lbs)    | (lbs)                          | (lbs)  | (lbs)   | (lbs)  | (lbs)   | (lbs.ft) |          |  |
| 115                                                           | -104089 | -50089 | -5841   | -50089 | -220050 | 4287     | -1357436 | -93280                         | -47876 | -2349   | -47876 | -191280 | 4788     | -1267349 |  |
| 131                                                           | -104743 | -55743 | -6980   | -55743 | -220107 | 5306     | -1381167 | -93954                         | -48660 | -3372   | -48660 | -194427 | 4788     | -1261080 |  |
| 148                                                           | -101621 | -54170 | -4743   | -54170 | -218904 | 5306     | -1323625 | -93728                         | -48699 | -4844   | -48699 | -193372 | 4810     | -1223538 |  |
| 164                                                           | -97775  | -52172 | -4866   | -52172 | -209486 | 5327     | -1284176 | -92906                         | -50798 | -3891   | -50798 | -203193 | 4810     | -1164031 |  |
| 180                                                           | -96427  | -53046 | -4885   | -53046 | -212163 | 5327     | -1207906 | -91217                         | -51472 | -11688  | -51472 | -203980 | 4833     | -1107741 |  |
| 197                                                           | -95752  | -53720 | -11463  | -53720 | -214666 | 5350     | -1173459 | -90563                         | -52147 | -13486  | -52147 | -203362 | 4833     | -1073297 |  |
| 213                                                           | -91257  | -53720 | -16183  | -53720 | -214881 | 5350     | -1045123 | -86812                         | -52147 | -18206  | -52147 | -203812 | 4855     | -948133  |  |
| OUT OF SERVICE CRANE (TALL WIND 64 MPH)                       |         |        |         |        |         |          |          |                                |        |         |        |         |          |          |  |
| R1                                                            | R2      | R3     | R4      | V      | H       | M        | R1       | R2                             | R3     | R4      | V      | H       | M        |          |  |
| (lbs)                                                         | (lbs)   | (lbs)  | (lbs)   | (lbs)  | (lbs)   | (lbs.ft) | (lbs)    | (lbs)                          | (lbs)  | (lbs)   | (lbs)  | (lbs)   | (lbs.ft) |          |  |
| 115                                                           | -35289  | -55089 | -74624  | -55089 | -220060 | 20184    | 547638   | -11133                         | -47876 | -54364  | -47876 | -191280 | 17259    | 164611   |  |
| 131                                                           | -35514  | -55743 | -78972  | -55743 | -222772 | 20220    | 503575   | -41503                         | -48699 | -55743  | -48699 | -194427 | 18004    | 197150   |  |
| 148                                                           | -32367  | -54170 | -79472  | -54170 | -216679 | 20273    | 607096   | -41133                         | -48699 | -54440  | -48699 | -193372 | 18072    | 240861   |  |
| 164                                                           | -29086  | -52372 | -76547  | -52372 | -209496 | 20319    | 675300   | -38794                         | -50798 | -61612  | -50798 | -203193 | 18117    | 308677   |  |
| 180                                                           | -26523  | -53046 | -75669  | -53046 | -212183 | 20357    | 739519   | -38211                         | -51472 | -64509  | -51472 | -203980 | 19169    | 395125   |  |
| 197                                                           | -25849  | -53720 | -81502  | -53720 | -214881 | 20432    | 776051   | -37537                         | -52147 | -68536  | -52147 | -203362 | 19216    | 403967   |  |
| 213                                                           | -21128  | -53720 | -86812  | -53720 | -214881 | 20477    | 807494   | -33041                         | -52147 | -71252  | -52147 | -203812 | 18251    | 531388   |  |

| CIT 181B1 TS21                                           |        |        |         |        |         |         |          | FPS                            |        |        |        | Undercarriage C80 (20-20 ft) |         |          |  |  |  |  |  |
|----------------------------------------------------------|--------|--------|---------|--------|---------|---------|----------|--------------------------------|--------|--------|--------|------------------------------|---------|----------|--|--|--|--|--|
| DIN STANDARD                                             |        |        |         |        |         |         |          |                                |        |        |        |                              |         |          |  |  |  |  |  |
| Hook height<br>70 ft                                     |        |        |         |        |         |         |          | No. 5 tower sections TS21 22.8 |        |        |        |                              |         |          |  |  |  |  |  |
|                                                          |        |        |         |        |         |         |          | Hook height<br>51 ft           |        |        |        |                              |         |          |  |  |  |  |  |
| IN SERVICE CRANE (NO WIND)                               |        |        |         |        |         |         |          |                                |        |        |        |                              |         |          |  |  |  |  |  |
| JB                                                       | R1     | R2     | R3      | R4     | V       | H       | M        | R1                             | R2     | R3     | R4     | V                            | H       | M        |  |  |  |  |  |
| (ft)                                                     | (lbs)  | (lbs)  | (lbs)   | (lbs)  | (lbs)   | (lbs)   | (lb.ft)  | (lbs)                          | (lbs)  | (lbs)  | (lbs)  | (lbs)                        | (lbs)   | (lb.ft)  |  |  |  |  |  |
| 115                                                      | -10332 | -51697 | -83065  | -61497 | 206789  | 1304    | 1151552  | -10115                         | -50124 | -80365 | -60124 | -200720                      | 1304    | 1151708  |  |  |  |  |  |
| 131                                                      | -12138 | -62586 | -82530  | -62586 | 210161  | 1304    | 1123378  | -11913                         | -61023 | -90153 | -61023 | -204082                      | 1304    | 1088604  |  |  |  |  |  |
| 148                                                      | -13498 | -69720 | -94170  | -63720 | 215108  | 1304    | 1123378  | -13037                         | -62147 | -91287 | -62147 | -208587                      | 1304    | 1088604  |  |  |  |  |  |
| 164                                                      | -14161 | -64619 | -95303  | -64619 | 218702  | 1304    | 1125547  | -13936                         | -63046 | -92381 | -63046 | -212408                      | 1304    | 1082105  |  |  |  |  |  |
| 180                                                      | -15060 | -65294 | -95752  | -65294 | 221399  | 1304    | 1123378  | -14535                         | -63945 | -92930 | -63945 | -215555                      | 1304    | 1085836  |  |  |  |  |  |
| 197                                                      | -16431 | -65968 | -96729  | -65968 | 224086  | 1304    | 1048294  | -15982                         | -64844 | -93807 | -64844 | -217578                      | 1304    | 1013880  |  |  |  |  |  |
| 213                                                      | -22702 | -66193 | -96663  | -66193 | 224771  | 1304    | 832487   | -22477                         | -64619 | -96701 | -64619 | -218477                      | 1304    | 864905   |  |  |  |  |  |
| IN SERVICE CRANE (TALL WIND 45 MPH)                      |        |        |         |        |         |         |          |                                |        |        |        |                              |         |          |  |  |  |  |  |
| R1                                                       | R2     | R3     | R4      | V      | H       | M       | R1       | R2                             | R3     | R4     | V      | H                            | M       |          |  |  |  |  |  |
| (lbs)                                                    | (lbs)  | (lbs)  | (lbs)   | (lbs)  | (lbs)   | (lb.ft) | (lbs)    | (lbs)                          | (lbs)  | (lbs)  | (lbs)  | (lbs)                        | (lb.ft) |          |  |  |  |  |  |
| 115                                                      | -3606  | -61697 | -89706  | -61697 | 206789  | 5417    | 1336335  | -5619                          | -60124 | -84853 | -60124 | -200720                      | 4922    | 1242272  |  |  |  |  |  |
| 131                                                      | -5364  | -62586 | -90758  | -62586 | 210385  | 5439    | 1314259  | -7417                          | -61023 | -84828 | -61023 | -204082                      | 4922    | 1214086  |  |  |  |  |  |
| 148                                                      | -6578  | -63720 | -100922 | -63720 | 214861  | 5432    | 1314258  | -8541                          | -62147 | -95777 | -62147 | -208587                      | 4945    | 1217289  |  |  |  |  |  |
| 164                                                      | -7193  | -64619 | -102046 | -64619 | 218477  | 5482    | 1320527  | -9218                          | -63046 | -97101 | -63046 | -212408                      | 4945    | 1223518  |  |  |  |  |  |
| 180                                                      | -8062  | -65294 | -102720 | -65294 | 221388  | 5482    | 1317430  | -10115                         | -63945 | -97450 | -63945 | -215555                      | 4957    | 1217289  |  |  |  |  |  |
| 197                                                      | -11463 | -65968 | -100897 | -65968 | 224080  | 5494    | 1242272  | -13485                         | -64844 | -95528 | -64844 | -217800                      | 4957    | 1142185  |  |  |  |  |  |
| 212                                                      | -15734 | -66193 | -96651  | -66193 | 224771  | 5494    | 1126549  | -17502                         | -64619 | -91706 | -64619 | -218477                      | 4980    | 1032659  |  |  |  |  |  |
| IN SERVICE CRANE (UNLOADED WIND BLOWING AT JOINT 45 MPH) |        |        |         |        |         |         |          |                                |        |        |        |                              |         |          |  |  |  |  |  |
| R1                                                       | R2     | R3     | R4      | V      | H       | M       | R1       | R2                             | R3     | R4     | V      | H                            | M       |          |  |  |  |  |  |
| (lbs)                                                    | (lbs)  | (lbs)  | (lbs)   | (lbs)  | (lbs)   | (lb.ft) | (lbs)    | (lbs)                          | (lbs)  | (lbs)  | (lbs)  | (lbs)                        | (lb.ft) |          |  |  |  |  |  |
| 115                                                      | -68784 | -40003 | -3827   | -40003 | -189211 | -4271   | -1182625 | -84738                         | -44722 | 4730   | -44722 | -178817                      | -3176   | -1114011 |  |  |  |  |  |
| 131                                                      | -68234 | -46877 | -4720   | -46877 | -197308 | -4236   | -1176656 | -85186                         | -45628 | -5844  | -45628 | -182289                      | -3739   | -1104644 |  |  |  |  |  |
| 148                                                      | -68234 | -48328 | -7017   | -48328 | -193303 | -4293   | -1138014 | -84963                         | -46752 | -8541  | -46752 | -187029                      | -3789   | -1095890 |  |  |  |  |  |
| 164                                                      | -67885 | -48225 | -10584  | -48225 | -198039 | -4316   | -1076469 | -83832                         | -47821 | 11459  | -47821 | -190005                      | -3821   | -1007581 |  |  |  |  |  |
| 180                                                      | -66537 | -48889 | -13351  | -48889 | -198546 | -4316   | -1030119 | -83831                         | -48326 | -14751 | -48326 | -193303                      | -3821   | -951305  |  |  |  |  |  |
| 197                                                      | -68067 | -50573 | -15080  | -50573 | -202294 | -4338   | -988847  | -81417                         | -49000 | -16180 | -49000 | -198000                      | -3844   | -913763  |  |  |  |  |  |
| 212                                                      | -61982 | -50798 | -19780  | -50798 | -202968 | -4338   | -950511  | -77546                         | -49225 | -20572 | -49225 | -198574                      | -3844   | -791827  |  |  |  |  |  |
| OUT-OF-SERVICE CRANE (TALL WIND 64 MPH)                  |        |        |         |        |         |         |          |                                |        |        |        |                              |         |          |  |  |  |  |  |
| R1                                                       | R2     | R3     | R4      | V      | H       | M       | R1       | R2                             | R3     | R4     | V      | H                            | M       |          |  |  |  |  |  |
| (lbs)                                                    | (lbs)  | (lbs)  | (lbs)   | (lbs)  | (lbs)   | (lb.ft) | (lbs)    | (lbs)                          | (lbs)  | (lbs)  | (lbs)  | (lbs)                        | (lb.ft) |          |  |  |  |  |  |
| 110                                                      | -31023 | -46300 | -41303  | -46300 | -189211 | 15756   | -121433  | -62711                         | -44722 | 36746  | -44722 | -178817                      | 11958   | -500656  |  |  |  |  |  |
| 131                                                      | -51472 | -46877 | -42706  | -46877 | -188133 | 15801   | -122066  | -63161                         | -45628 | -39096 | -45628 | -182514                      | 12003   | -488181  |  |  |  |  |  |
| 148                                                      | -61023 | -48326 | -45404  | -48326 | -183078 | 15846   | -74255   | -62536                         | -46752 | -30569 | -46752 | -187002                      | 12049   | -450573  |  |  |  |  |  |
| 164                                                      | -69573 | -48225 | -38778  | -48225 | -198889 | 15891   | -12532   | -61567                         | -47851 | -39716 | -47851 | -190506                      | 12070   | -388030  |  |  |  |  |  |
| 180                                                      | -48326 | -48889 | -51472  | -48889 | -198039 | 15906   | 43811    | -60239                         | -48326 | 35413  | -48326 | -193303                      | 12115   | -354861  |  |  |  |  |  |
| 197                                                      | -47851 | -50573 | -53485  | -50573 | -202294 | 16004   | 81353    | -59664                         | -49000 | -38436 | -49000 | -198000                      | 12138   | -294739  |  |  |  |  |  |
| 213                                                      | -43361 | -50798 | -57881  | -50798 | -202968 | 16049   | 200419   | -55244                         | -49225 | -42931 | -49225 | -198674                      | 12169   | -172773  |  |  |  |  |  |

**1.2.4 Appoggio "T," (gru su carro traslante 6x6 m / 20x20 ft)**


**V** = Carico assiale

**H** = Spinta orizzontale (forza generata dal vento nella direzione indicata)

**M** = Momento ribaltante

**R<sub>1</sub>-R<sub>2</sub>-R<sub>3</sub>-R<sub>4</sub>** = Sollecitazioni minime/massime alla base

| CTT 181-B1 TS21                                      |                               |      |      | T3   |                           |       |         | Carro C60 (6x6 m) |                        |      |      |       |                           |         |  |  |
|------------------------------------------------------|-------------------------------|------|------|------|---------------------------|-------|---------|-------------------|------------------------|------|------|-------|---------------------------|---------|--|--|
| NORMATIVA DIN                                        |                               |      |      |      |                           |       |         |                   |                        |      |      |       |                           |         |  |  |
|                                                      | Altezza s.g.<br>66,8 m        |      |      |      | Nr. 9 prolunghe TS21 22,6 |       |         |                   | Altezza s.g.<br>60,0 m |      |      |       | Nr. 8 prolunghe TS21 22,6 |         |  |  |
|                                                      | GRU IN SERVIZIO (SENZA VENTO) |      |      |      |                           |       |         |                   |                        |      |      |       |                           |         |  |  |
| Braccio                                              | R1                            | R2   | R3   | R4   | V                         | H     | M       | R1                | R2                     | R3   | R4   | V     | H                         | M       |  |  |
| (m)                                                  | (kN)                          | (kN) | (kN) | (kN) | (kN)                      | (kN)  | (kNm)   | (kN)              | (kN)                   | (kN) | (kN) | (kN)  | (kN)                      | (kNm)   |  |  |
| 35                                                   | -112                          | -434 | -756 | -434 | -1738                     | 21,5  | 2732,3  | -91               | -360                   | -688 | -390 | -1659 | 20,9                      | 2532,9  |  |  |
| 40                                                   | -117                          | -438 | -758 | -438 | -1751                     | 21,7  | 2719,5  | -97               | -390                   | -690 | -393 | -1573 | 21,2                      | 2515,9  |  |  |
| 45                                                   | -105                          | -431 | -756 | -431 | -1729                     | 22,2  | 2762    | -85               | -386                   | -687 | -386 | -1514 | 21,6                      | 2654,1  |  |  |
| 50                                                   | -104                          | -435 | -765 | -435 | -1739                     | 22,5  | 2604,4  | -73               | -378                   | -683 | -376 | -1512 | 21,9                      | 2588    |  |  |
| 55                                                   | -83                           | -425 | -757 | -425 | -1700                     | 22,7  | 2617,1  | -75               | -381                   | -687 | -381 | -1524 | 22,2                      | 2596,5  |  |  |
| 60                                                   | -94                           | -415 | -737 | -415 | -1661                     | 23    | 2728    | -76               | -371                   | -666 | -371 | -1484 | 22,4                      | 2503,2  |  |  |
| 65                                                   | -116                          | -416 | -716 | -416 | -1664                     | 23    | 2545,6  | -84               | -369                   | -634 | -369 | -1436 | 22,6                      | 2333,5  |  |  |
| GRU IN SERVIZIO (VENTO DI CODA 72km/h)               |                               |      |      |      |                           |       |         |                   |                        |      |      |       |                           |         |  |  |
|                                                      | R1                            | R2   | R3   | R4   | V                         | H     | M       | R1                | R2                     | R3   | R4   | V     | H                         | M       |  |  |
|                                                      | (kN)                          | (kN) | (kN) | (kN) | (kN)                      | (kN)  | (kNm)   | (kN)              | (kN)                   | (kN) | (kN) | (kN)  | (kN)                      | (kNm)   |  |  |
| 35                                                   | -24                           | -434 | -844 | -434 | -1738                     | 45,4  | 3479    | -20               | -380                   | -759 | -680 | -1558 | 42,9                      | 3185,3  |  |  |
| 40                                                   | -30                           | -438 | -845 | -438 | -1751                     | 45,6  | 3457,8  | -26               | -393                   | -760 | -693 | -1572 | 43,1                      | 3114,1  |  |  |
| 45                                                   | -19                           | -431 | -842 | -431 | -1729                     | 45,9  | 3481,7  | -16               | -386                   | -756 | -686 | -1544 | 43,5                      | 3138,6  |  |  |
| 50                                                   | -19                           | -425 | -850 | -439 | -1730                     | 46,1  | 3525,6  | -4                | -378                   | -751 | -678 | -1511 | 43,6                      | 3169,3  |  |  |
| 55                                                   | -8                            | -425 | -842 | -429 | -1700                     | 46,2  | 3536,4  | -6                | -381                   | -755 | -681 | -1523 | 43,7                      | 3177,7  |  |  |
| 60                                                   | -10                           | -415 | -821 | -415 | -1661                     | 46,4  | 3440,9  | -8                | -371                   | -734 | -671 | -1494 | 43,9                      | 3090,2  |  |  |
| 65                                                   | 32                            | -416 | -801 | -416 | -1665                     | 46,5  | 3262,6  | -16               | -369                   | -702 | -659 | -1436 | 44                        | 2910,5  |  |  |
| GRU IN SERVIZIO (SCARICA, CON VENTO DI PUNTA 72km/h) |                               |      |      |      |                           |       |         |                   |                        |      |      |       |                           |         |  |  |
|                                                      | R1                            | R2   | R3   | R4   | V                         | H     | M       | R1                | R2                     | R3   | R4   | V     | H                         | M       |  |  |
|                                                      | (kN)                          | (kN) | (kN) | (kN) | (kN)                      | (kN)  | (kNm)   | (kN)              | (kN)                   | (kN) | (kN) | (kN)  | (kN)                      | (kNm)   |  |  |
| 35                                                   | -754                          | -410 | -66  | -410 | -1659                     | -39,4 | -2923,2 | -679              | -365                   | -53  | -365 | -1461 | -36,9                     | -2651,7 |  |  |
| 40                                                   | -759                          | -413 | -68  | -413 | -1659                     | -39,5 | -2931,7 | -682              | -369                   | -56  | -369 | -1475 | -37,1                     | -2655,9 |  |  |
| 45                                                   | -748                          | -406 | -64  | -406 | -1624                     | -39,9 | -2902   | -671              | -362                   | -53  | -362 | -1448 | -37,3                     | -2622   |  |  |
| 50                                                   | -744                          | -410 | -77  | -410 | -1641                     | -40,1 | -2825,8 | -654              | -353                   | -53  | -353 | -1413 | -37,6                     | -2540,8 |  |  |
| 55                                                   | -725                          | -404 | -75  | -404 | -1603                     | -40,3 | -2762   | -649              | -356                   | -64  | -356 | -1425 | -37,7                     | -2461,8 |  |  |
| 60                                                   | -713                          | -391 | -70  | -391 | -1565                     | -40,4 | -2728   | -635              | -347                   | -59  | -347 | -1388 | -37,9                     | -2443,8 |  |  |
| 65                                                   | -691                          | -392 | -63  | -392 | -1568                     | -40,5 | -2537,1 | -601              | -338                   | -69  | -338 | -1340 | -38                       | -2257,1 |  |  |
| GRU IN PUNTO SERVIZIO (CON VENTO DI CODA 151km/h)    |                               |      |      |      |                           |       |         |                   |                        |      |      |       |                           |         |  |  |
|                                                      | R1                            | R2   | R3   | R4   | V                         | H     | M       | R1                | R2                     | R3   | R4   | V     | H                         | M       |  |  |
|                                                      | (kN)                          | (kN) | (kN) | (kN) | (kN)                      | (kN)  | (kNm)   | (kN)              | (kN)                   | (kN) | (kN) | (kN)  | (kN)                      | (kNm)   |  |  |
| 35                                                   | -3                            | -410 | -816 | -410 | -1638                     | 129,2 | 3449,3  | -53               | -385                   | -678 | -365 | -1461 | 119,4                     | 2651,7  |  |  |
| 40                                                   | -3                            | -413 | -823 | -413 | -1652                     | 129,4 | 3479    | -53               | -369                   | -684 | -369 | -1475 | 119,6                     | 2677,1  |  |  |
| 45                                                   | 0                             | -394 | -839 | -394 | -1629                     | 129,7 | 3555,3  | -58               | -362                   | -685 | -362 | -1448 | 119,8                     | 2749,3  |  |  |
| 50                                                   | 0                             | -389 | -854 | -389 | -1642                     | 129,9 | 3665,6  | -7                | -353                   | -680 | -353 | -1413 | 120                       | 2855,3  |  |  |
| 55                                                   | 0                             | -360 | -889 | -360 | -1605                     | 130,1 | 3771,7  | -9                | -356                   | -704 | -356 | -1425 | 120,2                     | 2948,6  |  |  |
| 60                                                   | 0                             | -339 | -905 | -339 | -1565                     | 130,3 | 3838,6  | 0                 | -338                   | -710 | -338 | -1388 | 120,5                     | 3012,3  |  |  |
| 65                                                   | 0                             | -308 | -953 | -308 | -1568                     | 130,5 | 4043,2  | 0                 | -292                   | -756 | -292 | -1340 | 120,7                     | 3207,4  |  |  |

| CTT 181-B1 TS21                                      |      |      |      | T3                        |       |       |         | Carro C60 (6x6 m)      |      |      |      |                           |       |         |
|------------------------------------------------------|------|------|------|---------------------------|-------|-------|---------|------------------------|------|------|------|---------------------------|-------|---------|
| NORMATIVA DIN                                        |      |      |      |                           |       |       |         |                        |      |      |      |                           |       |         |
| Altezza a.g.<br>45 m                                 |      |      |      | Nr. 7 prolunghe TS21 22.6 |       |       |         | Altezza s.g.<br>39.1 m |      |      |      | Nr. 6 prolunghe TS21 22.6 |       |         |
| GRU IN SERVIZIO (SENZA VENTO)                        |      |      |      |                           |       |       |         |                        |      |      |      |                           |       |         |
| Braocio                                              | R1   | R2   | R3   | R4                        | V     | H     | M       | R1                     | R2   | R3   | R4   | V                         | H     | M       |
| [m]                                                  | [kN] | [kN] | [kN] | [kN]                      | [kN]  | [kN]  | [kNm]   | [kN]                   | [kN] | [kN] | [kN] | [kN]                      | [kN]  | [kNm]   |
| 35                                                   | -48  | -345 | -623 | -345                      | -1381 | 20,1  | 2354,7  | -42                    | -301 | -560 | -301 | -1204                     | 19,8  | 2187,7  |
| 40                                                   | -74  | -349 | -624 | -349                      | -1396 | 20,6  | 2333,5  | -49                    | -304 | -560 | -304 | -1217                     | 20,1  | 2168    |
| 45                                                   | -63  | -342 | -621 | -342                      | -1368 | 21,1  | 2367,4  | -38                    | -297 | -556 | -297 | -1189                     | 20,5  | 2197,7  |
| 50                                                   | -51  | -333 | -616 | -333                      | -1333 | 21,4  | 2397,1  | -27                    | -289 | -551 | -289 | -1156                     | 20,8  | 2228,1  |
| 55                                                   | -53  | -336 | -618 | -336                      | -1344 | 21,6  | 2401,3  | -30                    | -292 | -554 | -292 | -1168                     | 21,1  | 2223,1  |
| 60                                                   | -55  | -327 | -599 | -327                      | -1305 | 21,9  | 2308    | -31                    | -287 | -534 | -282 | -1129                     | 21,3  | 2134    |
| 65                                                   | -43  | -315 | -567 | -315                      | -1260 | 21,9  | 2138,3  | -39                    | -271 | -502 | -271 | -1083                     | 21,4  | 1964,9  |
| GRU IN SERVIZIO (VENTO DI CODA 72km/h)               |      |      |      |                           |       |       |         |                        |      |      |      |                           |       |         |
|                                                      | R1   | R2   | R3   | R4                        | V     | H     | M       | R1                     | R2   | R3   | R4   | V                         | H     | M       |
|                                                      | [kN] | [kN] | [kN] | [kN]                      | [kN]  | [kN]  | [kNm]   | [kN]                   | [kN] | [kN] | [kN] | [kN]                      | [kN]  | [kNm]   |
| 35                                                   | -11  | -345 | -679 | -345                      | -1385 | 40,4  | 2834,1  | 0                      | -300 | -604 | -300 | -1204                     | 37,3  | 2602,6  |
| 40                                                   | -16  | -349 | -680 | -349                      | -1396 | 40,8  | 2808,6  | -5                     | -304 | -604 | -304 | -1217                     | 38    | 2541,3  |
| 45                                                   | -8   | -342 | -676 | -342                      | -1368 | 40,8  | 2834,1  | 0                      | -284 | -602 | -284 | -1190                     | 38,3  | 2554,1  |
| 50                                                   | 0    | -331 | -672 | -331                      | -1354 | 41    | 2851,1  | 0                      | -275 | -607 | -275 | -1157                     | 38,5  | 2575,3  |
| 55                                                   | 0    | -336 | -673 | -336                      | -1345 | 41,2  | 2855,3  | 0                      | -281 | -607 | -281 | -1169                     | 38,7  | 2575,3  |
| 60                                                   | -1   | -327 | -652 | -327                      | -1307 | 41,4  | 2762    | 0                      | -273 | -584 | -273 | -1130                     | 38,9  | 2477,7  |
| 65                                                   | -9   | -315 | -621 | -315                      | -1280 | 41,5  | 2596,5  | 0                      | -269 | -546 | -269 | -1084                     | 38,9  | 2316,5  |
| GRU IN SERVIZIO (SCARICA, CON VENTO DI PUNTA 72km/h) |      |      |      |                           |       |       |         |                        |      |      |      |                           |       |         |
|                                                      | R1   | R2   | R3   | R4                        | V     | H     | M       | R1                     | R2   | R3   | R4   | V                         | H     | M       |
|                                                      | [kN] | [kN] | [kN] | [kN]                      | [kN]  | [kN]  | [kNm]   | [kN]                   | [kN] | [kN] | [kN] | [kN]                      | [kN]  | [kNm]   |
| 35                                                   | -465 | -521 | -37  | -321                      | -1264 | -34,4 | -2409,3 | -535                   | -277 | -18  | -277 | -1107                     | -31,9 | -2193,4 |
| 40                                                   | -609 | -324 | -40  | -324                      | -1297 | -34,6 | -2414,1 | -539                   | -280 | -21  | -280 | -1120                     | -32   | -2197,7 |
| 45                                                   | -597 | -317 | -38  | -317                      | -1269 | -34,8 | -2371,6 | -527                   | -273 | -19  | -273 | -1092                     | -32,3 | -2166,2 |
| 50                                                   | -590 | -309 | -38  | -309                      | -1236 | -35   | -2299,3 | -519                   | -265 | -19  | -265 | -1059                     | -32,5 | -2083,1 |
| 55                                                   | -575 | -312 | -49  | -312                      | -1248 | -35,2 | -2291,6 | -504                   | -268 | -31  | -268 | -1071                     | -32,7 | -2006,8 |
| 60                                                   | -561 | -302 | -44  | -302                      | -1209 | -35,4 | -2193,4 | -493                   | -258 | -26  | -258 | -1032                     | -32,9 | -1968,6 |
| 65                                                   | -527 | -291 | -54  | -291                      | -1163 | -35,5 | -2006,8 | -457                   | -246 | -36  | -246 | -984                      | -32,9 | -1790,4 |
| GRU IN FUORI SERVIZIO (CON VENTO DI CODA 151km/h)    |      |      |      |                           |       |       |         |                        |      |      |      |                           |       |         |
|                                                      | R1   | R2   | R3   | R4                        | V     | H     | M       | R1                     | R2   | R3   | R4   | V                         | H     | M       |
|                                                      | [kN] | [kN] | [kN] | [kN]                      | [kN]  | [kN]  | [kNm]   | [kN]                   | [kN] | [kN] | [kN] | [kN]                      | [kN]  | [kNm]   |
| 35                                                   | -92  | -321 | -549 | -321                      | -1283 | 139,5 | 1938,9  | -123                   | -277 | -430 | -277 | -1107                     | 99,6  | 1302,5  |
| 40                                                   | -63  | -324 | -556 | -324                      | -1297 | 109,7 | 1961,3  | -124                   | -280 | -436 | -280 | -1120                     | 99,9  | 1323,7  |
| 45                                                   | -78  | -317 | -557 | -317                      | -1269 | 109,9 | 2032,2  | -109                   | -273 | -437 | -273 | -1092                     | 100,1 | 1391,6  |
| 50                                                   | -58  | -309 | -580 | -309                      | -1236 | 110,2 | 2123,8  | -90                    | -265 | -440 | -265 | -1060                     | 100,3 | 1484,9  |
| 55                                                   | -50  | -312 | -574 | -312                      | -1248 | 110,4 | 2223,1  | -82                    | -268 | -453 | -268 | -1071                     | 100,5 | 1574    |
| 60                                                   | -34  | -302 | -671 | -302                      | -1209 | 110,6 | 2278,3  | -66                    | -258 | -450 | -256 | -1032                     | 100,7 | 1629,2  |
| 65                                                   | 0    | -291 | -682 | -291                      | -1164 | 110,6 | 2469,2  | -33                    | -246 | -460 | -246 | -985                      | 101   | 1811,0  |

| CTT 1B1-B1 TS21                                      |      |                        |      |      |                           |       |         | T3   |                        |      |      | Carro C60 (6x6 m)         |       |         |  |  |  |  |  |
|------------------------------------------------------|------|------------------------|------|------|---------------------------|-------|---------|------|------------------------|------|------|---------------------------|-------|---------|--|--|--|--|--|
| NORMATIVA DIN                                        |      |                        |      |      |                           |       |         |      |                        |      |      |                           |       |         |  |  |  |  |  |
|                                                      |      | Altezza s.g.<br>33.2 m |      |      | Nr. 5 prolunghe TS21 22.6 |       |         |      | Altezza s.g.<br>27.3 m |      |      | Nr. 4 prolunghe TS21 22.6 |       |         |  |  |  |  |  |
| GRU IN SERVIZIO (SENZA VENTO)                        |      |                        |      |      |                           |       |         |      |                        |      |      |                           |       |         |  |  |  |  |  |
| Estremità                                            | R1   | R2                     | R3   | R4   | V                         | H     | M       | R1   | R2                     | R3   | R4   | V                         | H     | M       |  |  |  |  |  |
| [m]                                                  | [kN] | [kN]                   | [kN] | [kN] | [kN]                      | [m]   | [kNm]   | [kN] | [kN]                   | [kN] | [kN] | [kN]                      | [m]   | [kNm]   |  |  |  |  |  |
| 35                                                   | -28  | -269                   | -510 | -269 | -1076                     | 19.3  | 2045    | -11  | -237                   | -463 | -237 | -848                      | 18.7  | 1917.7  |  |  |  |  |  |
| 40                                                   | -34  | -273                   | -511 | -273 | -1091                     | 19.5  | 2023.7  | -18  | -241                   | -463 | -241 | -963                      | 19    | 1898    |  |  |  |  |  |
| 45                                                   | -25  | -266                   | -606 | -266 | -1063                     | 20    | 2040.7  | -22  | -245                   | -471 | -245 | -965                      | 19.4  | 1904.9  |  |  |  |  |  |
| 50                                                   | -14  | -257                   | -500 | -257 | -1038                     | 20.3  | 2051.9  | -24  | -250                   | -477 | -250 | -1001                     | 19.7  | 1921.9  |  |  |  |  |  |
| 55                                                   | -17  | -260                   | -504 | -260 | -1041                     | 20.5  | 2066.2  | -27  | -253                   | -480 | -253 | -1013                     | 20    | 1921.9  |  |  |  |  |  |
| 60                                                   | -31  | -263                   | -495 | -263 | -1032                     | 20.8  | 1968.6  | -41  | -256                   | -471 | -256 | -1024                     | 20.2  | 1874.3  |  |  |  |  |  |
| 65                                                   | -50  | -264                   | -477 | -264 | -1035                     | 20.8  | 1811.6  | -50  | -257                   | -453 | -257 | -1027                     | 20.3  | 1667.4  |  |  |  |  |  |
| GRU IN SERVIZIO (VENTO DI CODA 72km/h)               |      |                        |      |      |                           |       |         |      |                        |      |      |                           |       |         |  |  |  |  |  |
|                                                      | R1   | R2                     | R3   | R4   | V                         | H     | M       | R1   | R2                     | R3   | R4   | V                         | H     | M       |  |  |  |  |  |
|                                                      | [kN] | [kN]                   | [kN] | [kN] | [kN]                      | [m]   | [kNm]   | [kN] | [kN]                   | [kN] | [kN] | [kN]                      | [m]   | [kNm]   |  |  |  |  |  |
| 35                                                   | 0    | -265                   | -547 | -265 | -1077                     | 35.3  | 2326.7  | 0    | -225                   | -499 | -225 | -949                      | 32.8  | 2117.1  |  |  |  |  |  |
| 40                                                   | -2   | -273                   | -544 | -273 | -1092                     | 35.5  | 2289.5  | 0    | -237                   | -491 | -237 | -965                      | 33    | 2083.1  |  |  |  |  |  |
| 45                                                   | 0    | -260                   | -544 | -260 | -1064                     | 35.8  | 2308    | 0    | -246                   | -494 | -246 | -986                      | 33.2  | 2095.9  |  |  |  |  |  |
| 50                                                   | 0    | -240                   | -549 | -240 | -1029                     | 36    | 2323.2  | 1    | -250                   | -499 | -250 | -1000                     | 33.5  | 2112.8  |  |  |  |  |  |
| 55                                                   | 0    | -247                   | -546 | -247 | -1042                     | 36.2  | 2325    | 5    | -253                   | -502 | -253 | -1013                     | 33.7  | 2108.6  |  |  |  |  |  |
| 60                                                   | 0    | -263                   | -525 | -263 | -1052                     | 36.3  | 2231.6  | -19  | -258                   | -454 | -256 | -1025                     | 33.8  | 2045.3  |  |  |  |  |  |
| 65                                                   | -19  | -264                   | -508 | -264 | -1058                     | 36.4  | 2074.7  | -38  | -257                   | -476 | -257 | -1028                     | 33.9  | 1858.3  |  |  |  |  |  |
| GRU IN SERVIZIO (SCARICA, CON VENTO DI PUNTA 72km/h) |      |                        |      |      |                           |       |         |      |                        |      |      |                           |       |         |  |  |  |  |  |
|                                                      | R1   | R2                     | R3   | R4   | V                         | H     | M       | R1   | R2                     | R3   | R4   | V                         | H     | M       |  |  |  |  |  |
|                                                      | [kN] | [kN]                   | [kN] | [kN] | [kN]                      | [m]   | [kNm]   | [kN] | [kN]                   | [kN] | [kN] | [kN]                      | [m]   | [kNm]   |  |  |  |  |  |
| 35                                                   | 431  | 245                    | 0    | -245 | -979                      | -29.3 | -2006.8 | -433 | -210                   | 0    | -210 | -853                      | -28.8 | -1837.1 |  |  |  |  |  |
| 40                                                   | -484 | -248                   | -12  | -248 | -992                      | -29.5 | -2002.5 | -433 | -216                   | 0    | -216 | -865                      | -27   | -1937.1 |  |  |  |  |  |
| 45                                                   | -473 | -241                   | -10  | -241 | -965                      | -29.8 | -1964.9 | -433 | -222                   | -10  | -222 | -867                      | -27.3 | -1794.6 |  |  |  |  |  |
| 50                                                   | -455 | -238                   | -13  | -238 | -961                      | -30   | -1888   | -428 | -226                   | -24  | -226 | -904                      | -27.5 | -1714   |  |  |  |  |  |
| 55                                                   | -450 | -236                   | -22  | -236 | -944                      | -30.2 | -1815.9 | -423 | -229                   | -35  | -229 | -916                      | -27.7 | -1646.7 |  |  |  |  |  |
| 60                                                   | -448 | -239                   | -29  | -239 | -955                      | -30.3 | -1777.7 | -421 | -232                   | -43  | -232 | -928                      | -27.8 | -1608.7 |  |  |  |  |  |
| 65                                                   | -428 | -239                   | -51  | -239 | -957                      | -30.4 | -1599.5 | -401 | -232                   | -64  | -232 | -929                      | -27.9 | -1429.6 |  |  |  |  |  |
| GRU IN FUORI SERVIZIO (CON VENTO DI CODA 151km/h)    |      |                        |      |      |                           |       |         |      |                        |      |      |                           |       |         |  |  |  |  |  |
|                                                      | R1   | R2                     | R3   | R4   | V                         | H     | M       | R1   | R2                     | R3   | R4   | V                         | H     | M       |  |  |  |  |  |
|                                                      | [kN] | [kN]                   | [kN] | [kN] | [kN]                      | [m]   | [kNm]   | [kN] | [kN]                   | [kN] | [kN] | [kN]                      | [m]   | [kNm]   |  |  |  |  |  |
| 35                                                   | -157 | -246                   | -332 | -246 | -979                      | 89.8  | 742.5   | -183 | -213                   | -242 | -213 | -851                      | 79.9  | 250.3   |  |  |  |  |  |
| 40                                                   | -158 | -246                   | -338 | -246 | -992                      | 90    | 763.7   | -185 | -216                   | -249 | -216 | -865                      | 80.1  | 287.3   |  |  |  |  |  |
| 45                                                   | -144 | -241                   | -338 | -241 | -964                      | 90.2  | 823.1   | -183 | -222                   | -260 | -222 | -897                      | 80.4  | 326.7   |  |  |  |  |  |
| 50                                                   | -125 | -233                   | -341 | -233 | -952                      | 90.4  | 916.4   | -177 | -226                   | -275 | -226 | -904                      | 80.6  | 415.6   |  |  |  |  |  |
| 55                                                   | -118 | -236                   | -354 | -236 | -944                      | 90.7  | 1001.3  | -170 | -229                   | -287 | -229 | -915                      | 80.8  | 456.4   |  |  |  |  |  |
| 60                                                   | -115 | -236                   | -363 | -236 | -956                      | 90.9  | 1052.2  | -167 | -232                   | -296 | -232 | -927                      | 81    | 547.5   |  |  |  |  |  |
| 65                                                   | -94  | -239                   | -384 | -239 | -956                      | 91.1  | 1230.4  | -147 | -232                   | -317 | -232 | -928                      | 81.2  | 721.2   |  |  |  |  |  |

| CIT 181/B1 TS21                                      |      |      |      | T3                        |       |       |         | Carro C60 (6x6 m)      |      |      |      |                           |       |         |
|------------------------------------------------------|------|------|------|---------------------------|-------|-------|---------|------------------------|------|------|------|---------------------------|-------|---------|
| NORMATIVA DIN                                        |      |      |      |                           |       |       |         |                        |      |      |      |                           |       |         |
| Altezza s.g.<br>21.4 m                               |      |      |      | Nr. 3 prolunghe TS21 22.6 |       |       |         | Altezza s.g.<br>15.5 m |      |      |      | Nr. 2 prolunghe TS21 22.6 |       |         |
| GRU IN SERVIZIO (SENZA VENTO)                        |      |      |      |                           |       |       |         |                        |      |      |      |                           |       |         |
| Braccio                                              | R1   | R2   | R3   | R4                        | V     | H     | M       | R1                     | R2   | R3   | R4   | V                         | H     | M       |
| [m]                                                  | [kN] | [kN] | [kN] | [kN]                      | [kN]  | [m]   | [kNm]   | [kN]                   | [kN] | [kN] | [kN] | [kN]                      | [m]   | [kNm]   |
| 35                                                   | -19  | -230 | -442 | -230                      | -921  | 18,1  | 1794,6  | -25                    | -222 | -422 | -220 | -959                      | 17,8  | 1684,3  |
| 40                                                   | -26  | -234 | -442 | -234                      | -936  | 18,4  | 1764,9  | -32                    | -227 | -421 | -227 | -907                      | 17,9  | 1650,4  |
| 45                                                   | -30  | -239 | -449 | -239                      | -957  | 18,9  | 1777,7  | -37                    | -232 | -426 | -232 | -929                      | 18,3  | 1658,9  |
| 50                                                   | -32  | -243 | -454 | -243                      | -972  | 19,2  | 1790,4  | -40                    | -236 | -433 | -236 | -945                      | 18,6  | 1667,4  |
| 55                                                   | -36  | -246 | -457 | -246                      | -985  | 19,4  | 1786,2  | -45                    | -240 | -436 | -240 | -959                      | 18,9  | 1667,4  |
| 60                                                   | -50  | -249 | -449 | -249                      | -997  | 19,7  | 1692,8  | -57                    | -242 | -428 | -242 | -968                      | 19,1  | 1574    |
| 65                                                   | -59  | -250 | -431 | -250                      | -1000 | 19,7  | 1526,8  | -76                    | -245 | -410 | -243 | -972                      | 19,2  | 1417    |
| GRU IN SERVIZIO (VENTO DI CODA 72km/h)               |      |      |      |                           |       |       |         |                        |      |      |      |                           |       |         |
| R1                                                   | R2   | R3   | R4   | V                         | H     | M     | R1      | R2                     | R3   | R4   | V    | H                         | M     |         |
| [kN]                                                 | [kN] | [kN] | [kN] | [kN]                      | [kN]  | [kNm] | [kN]    | [kN]                   | [kN] | [kN] | [kN] | [kN]                      | [kNm] |         |
| 35                                                   | -2   | -230 | -458 | -230                      | -920  | 30,3  | 1934,6  | -15                    | -223 | -432 | -223 | -803                      | 27,8  | 1769,2  |
| 40                                                   | -10  | -234 | -458 | -234                      | -936  | 30,6  | 1900,7  | -22                    | -227 | -431 | -227 | -907                      | 28    | 1735,2  |
| 45                                                   | -14  | -239 | -464 | -239                      | -956  | 30,8  | 1909,2  | -27                    | -232 | -436 | -232 | -929                      | 28,2  | 1749,7  |
| 50                                                   | -17  | -245 | -470 | -243                      | -973  | 31    | 1921,9  | -30                    | -236 | -443 | -236 | -945                      | 28,5  | 1752,2  |
| 55                                                   | -21  | -246 | -472 | -246                      | -985  | 31,1  | 1813,2  | -34                    | -240 | -445 | -240 | -959                      | 28,6  | 1743,7  |
| 60                                                   | -25  | -249 | -464 | -249                      | -997  | 31,3  | 1820,1  | -48                    | -242 | -437 | -242 | -968                      | 28,8  | 1650,4  |
| 65                                                   | -54  | -250 | -446 | -250                      | -1000 | 31,4  | 1663,1  | -67                    | -243 | -418 | -243 | -972                      | 29,9  | 1493,4  |
| GRU IN SERVIZIO (SCARICA, CON VENTO DI PUNTA 72km/h) |      |      |      |                           |       |       |         |                        |      |      |      |                           |       |         |
| R1                                                   | R2   | R3   | R4   | V                         | H     | M     | R1      | R2                     | R3   | R4   | V    | H                         | M     |         |
| [kN]                                                 | [kN] | [kN] | [kN] | [kN]                      | [kN]  | [kNm] | [kN]    | [kN]                   | [kN] | [kN] | [kN] | [kN]                      | [kNm] |         |
| 35                                                   | -406 | -208 | -6   | -206                      | -824  | -24,3 | -1687,1 | -385                   | -199 | -13  | -199 | -796                      | -24,3 | -1578,3 |
| 40                                                   | -409 | -209 | -10  | -209                      | -837  | -24,5 | -1692,8 | -387                   | -203 | -18  | -203 | -811                      | -22   | -1565,6 |
| 45                                                   | -409 | -215 | -21  | -215                      | -860  | -24,8 | -1646,1 | -387                   | -208 | -29  | -208 | -832                      | -22,2 | -1518,9 |
| 50                                                   | -404 | -219 | -34  | -219                      | -876  | -25   | -1569,8 | -382                   | -212 | -42  | -212 | -848                      | -22,5 | -1442,5 |
| 55                                                   | -368 | -222 | -48  | -222                      | -888  | -25,1 | -1493,4 | -376                   | -215 | -54  | -215 | -860                      | -22,6 | -1366,1 |
| 60                                                   | -396 | -226 | -54  | -226                      | -900  | -25,3 | -1451   | -374                   | -218 | -62  | -218 | -872                      | -22,8 | -1329,7 |
| 65                                                   | -377 | -226 | -74  | -226                      | -909  | -25,4 | -1285,5 | -355                   | -219 | -83  | -219 | -876                      | -22,9 | -1154   |
| GRU IN FUORI SERVIZIO (CON VENTO DI CODA 151km/h)    |      |      |      |                           |       |       |         |                        |      |      |      |                           |       |         |
| R1                                                   | R2   | R3   | R4   | V                         | H     | M     | R1      | R2                     | R3   | R4   | V    | H                         | M     |         |
| [kN]                                                 | [kN] | [kN] | [kN] | [kN]                      | [kN]  | [kNm] | [kN]    | [kN]                   | [kN] | [kN] | [kN] | [kN]                      | [kNm] |         |
| 35                                                   | 227  | -206 | -185 | -206                      | -824  | 70,1  | -178,2  | -279                   | -198 | -119 | -199 | -796                      | 53,2  | -678,8  |
| 40                                                   | 229  | -209 | -190 | -209                      | -837  | 70,3  | -165,5  | -281                   | -203 | -125 | -203 | -812                      | 53,4  | -661,3  |
| 45                                                   | 227  | -215 | -202 | -215                      | -859  | 70,5  | -106,1  | -280                   | -208 | -136 | -208 | -832                      | 53,6  | -610,9  |
| 50                                                   | 221  | -219 | -217 | -219                      | -876  | 70,7  | -17     | -274                   | -212 | -150 | -212 | -848                      | 53,7  | -526,1  |
| 55                                                   | 215  | -222 | -229 | -222                      | -888  | 70,8  | 59,4    | -268                   | -215 | -162 | -216 | -860                      | 53,9  | -449,7  |
| 60                                                   | 212  | -226 | -238 | -226                      | -900  | 71,2  | 110,9   | -265                   | -218 | -171 | -218 | -872                      | 54    | -398,8  |
| 65                                                   | 183  | -226 | -258 | -226                      | -903  | 71,4  | 275,8   | -246                   | -219 | -191 | -219 | -876                      | 54,2  | -233,3  |

**Sistema navio di misura americano**

| CTT 181/B1 TS21                                           |        |       |        | T3                             |        |       |         | Undercarriage C60 (20-20 ft) |       |        |       |                                |       |         |  |
|-----------------------------------------------------------|--------|-------|--------|--------------------------------|--------|-------|---------|------------------------------|-------|--------|-------|--------------------------------|-------|---------|--|
| DIN STANDARD                                              |        |       |        |                                |        |       |         |                              |       |        |       |                                |       |         |  |
| Hook height<br>186 ft                                     |        |       |        | No. 9 tower sections TS21 22.6 |        |       |         | Hook height<br>167 ft        |       |        |       | No. 8 tower sections TS21 22.6 |       |         |  |
| In SERVICE CRANE (NO WIND)                                |        |       |        |                                |        |       |         |                              |       |        |       |                                |       |         |  |
| JD                                                        | R1     | R2    | R3     | R4                             | V      | H     | M       | R1                           | R2    | R3     | R4    | V                              | H     | M       |  |
| (ft)                                                      | (kg)   | (kg)  | (kg)   | (kg)                           | (kg)   | (kg)  | (kg-ft) | (kg)                         | (kg)  | (kg)   | (kg)  | (kg)                           | (kg)  | (kg-ft) |  |
| 115                                                       | 25174  | 97550 | 168527 | 41560                          | 390262 | 4835  | 2015535 | 20454                        | 81881 | 154842 | 81881 | 351411                         | 4835  | 1808108 |  |
| 131                                                       | 26299  | 98450 | 170376 | 42450                          | 393573 | 4878  | 2005794 | 21803                        | 86335 | 155082 | 86335 | 353584                         | 4785  | 1855627 |  |
| 148                                                       | 23601  | 96876 | 168827 | 38878                          | 387280 | 4890  | 2037141 | 19108                        | 86781 | 154417 | 86781 | 347046                         | 4885  | 1833822 |  |
| 164                                                       | 23376  | 97776 | 171960 | 37775                          | 390876 | 5087  | 2068413 | 16406                        | 84903 | 153618 | 84903 | 338852                         | 4922  | 1908806 |  |
| 180                                                       | 20804  | 88528 | 171151 | 36628                          | 382110 | 5102  | 2077780 | 10858                        | 85608 | 154417 | 85608 | 342560                         | 4980  | 1919070 |  |
| 197                                                       | 21128  | 93280 | 168556 | 33280                          | 373344 | 5170  | 2012044 | 17083                        | 83390 | 144897 | 83390 | 333560                         | 5035  | 1846260 |  |
| 213                                                       | 28073  | 93505 | 168500 | 30505                          | 374018 | 5170  | 1877533 | 18881                        | 82893 | 142505 | 82893 | 322771                         | 5057  | 1721198 |  |
| In SERVICE CRANE (TAL WIND 45 MPH)                        |        |       |        |                                |        |       |         |                              |       |        |       |                                |       |         |  |
|                                                           | R1     | R2    | R3     | R4                             | V      | H     | M       | R1                           | R2    | R3     | R4    | V                              | H     | M       |  |
|                                                           | (kg)   | (kg)  | (kg)   | (kg)                           | (kg)   | (kg)  | (kg-ft) | (kg)                         | (kg)  | (kg)   | (kg)  | (kg)                           | (kg)  | (kg-ft) |  |
| 115                                                       | 5384   | 37560 | 180706 | 57520                          | 360202 | 10205 | 2605971 | 4485                         | 37521 | 170801 | 37521 | 350417                         | 9643  | 2312472 |  |
| 131                                                       | 6143   | 38450 | 188831 | 58450                          | 363573 | 10250 | 2500035 | 5844                         | 48335 | 170826 | 48335 | 353339                         | 9688  | 2288838 |  |
| 148                                                       | 4271   | 36876 | 188257 | 58876                          | 387280 | 10317 | 2575338 | 3596                         | 45761 | 168827 | 45761 | 347046                         | 9738  | 2315543 |  |
| 164                                                       | 4271   | 37776 | 191055 | 57775                          | 390876 | 10362 | 2600342 | 469                          | 44963 | 168803 | 44963 | 338852                         | 9800  | 2337548 |  |
| 180                                                       | 1798   | 35676 | 188557 | 58576                          | 382110 | 10384 | 2678782 | 1349                         | 35636 | 168702 | 35636 | 342560                         | 9872  | 2343744 |  |
| 197                                                       | 2248   | 33280 | 184037 | 53280                          | 373344 | 10428 | 2537790 | 1788                         | 43380 | 164882 | 43380 | 333560                         | 9867  | 2271832 |  |
| 213                                                       | 7186   | 33505 | 180041 | 30505                          | 374018 | 10452 | 2408963 | 3596                         | 40683 | 157782 | 40683 | 322771                         | 9890  | 2148888 |  |
| In SERVICE CRANE (UNLOADED, WIND BLOWING AT JOINT 45 MPH) |        |       |        |                                |        |       |         |                              |       |        |       |                                |       |         |  |
|                                                           | R1     | R2    | R3     | R4                             | V      | H     | M       | R1                           | R2    | R3     | R4    | V                              | H     | M       |  |
|                                                           | (kg)   | (kg)  | (kg)   | (kg)                           | (kg)   | (kg)  | (kg-ft) | (kg)                         | (kg)  | (kg)   | (kg)  | (kg)                           | (kg)  | (kg-ft) |  |
| 115                                                       | 163477 | 82156 | 14610  | 42156                          | 368369 | 4886  | 2156035 | 152394                       | 82041 | 11913  | 82041 | 328390                         | 8204  | 1855788 |  |
| 131                                                       | 170801 | 82830 | 15284  | 42830                          | 371546 | 4921  | 2182315 | 153294                       | 82940 | 12587  | 82940 | 331761                         | 8339  | 1858996 |  |
| 148                                                       | 168128 | 51217 | 14385  | 51217                          | 388028 | 5068  | 2140220 | 150821                       | 81367 | 11913  | 81367 | 325488                         | 8384  | 1833932 |  |
| 164                                                       | 167259 | 52155 | 17387  | 42156                          | 388819 | 5013  | 2087147 | 147000                       | 79344 | 11913  | 79344 | 317801                         | 8451  | 1880630 |  |
| 180                                                       | 163132 | 50133 | 16858  | 50133                          | 380007 | 4905  | 2007141 | 145876                       | 80018 | 14385  | 80018 | 320298                         | 8474  | 1830650 |  |
| 197                                                       | 160361 | 47885 | 15734  | 57885                          | 351766 | 4881  | 2012064 | 142725                       | 77965 | 13281  | 77965 | 311982                         | 8618  | 1802449 |  |
| 213                                                       | 158717 | 58110 | 20204  | 58110                          | 352440 | 5103  | 1871263 | 138087                       | 70288 | 15508  | 70288 | 307183                         | 8641  | 1684747 |  |
| OUT-OF-SERVICE CRANE (TAL WIND 94 MPH)                    |        |       |        |                                |        |       |         |                              |       |        |       |                                |       |         |  |
|                                                           | R1     | R2    | R3     | R4                             | V      | H     | M       | R1                           | R2    | R3     | R4    | V                              | H     | M       |  |
|                                                           | (kg)   | (kg)  | (kg)   | (kg)                           | (kg)   | (kg)  | (kg-ft) | (kg)                         | (kg)  | (kg)   | (kg)  | (kg)                           | (kg)  | (kg-ft) |  |
| 115                                                       | 674    | 32156 | 183473 | 52156                          | 368369 | 28040 | 2544085 | 11913                        | 82041 | 152394 | 82041 | 328390                         | 28838 | 1958788 |  |
| 131                                                       | 574    | 32830 | 184685 | 42830                          | 371321 | 29085 | 2555971 | 11913                        | 82940 | 153743 | 82940 | 331537                         | 28883 | 1974522 |  |
| 148                                                       | 0      | 36876 | 188258 | 58560                          | 385477 | 29153 | 2622247 | 8541                         | 81367 | 154183 | 81367 | 325488                         | 28888 | 2027700 |  |
| 164                                                       | 0      | 37436 | 194203 | 57436                          | 390793 | 29198 | 2702600 | 3821                         | 79344 | 155082 | 79344 | 317801                         | 28972 | 2108958 |  |
| 180                                                       | 0      | 38468 | 198821 | 58468                          | 380757 | 29243 | 2781855 | 8028                         | 80018 | 152138 | 80018 | 320298                         | 27017 | 2174769 |  |
| 197                                                       | 0      | 74174 | 200117 | 74174                          | 351766 | 29288 | 2831335 | 0                            | 76197 | 158587 | 76197 | 311982                         | 27085 | 2221752 |  |
| 213                                                       | 0      | 62229 | 214206 | 62229                          | 352865 | 29333 | 2882103 | 0                            | 85633 | 168827 | 85633 | 307183                         | 27130 | 2385650 |  |

| CTT 181/B1 TS21                                               |         |        |         |                                |         |          |          | T3                    |        | Undercarriage C60 (20-20 ft) |        |                                |          |          |  |
|---------------------------------------------------------------|---------|--------|---------|--------------------------------|---------|----------|----------|-----------------------|--------|------------------------------|--------|--------------------------------|----------|----------|--|
| DEN STANDARD                                                  |         |        |         |                                |         |          |          |                       |        |                              |        |                                |          |          |  |
| Hook height<br>142 ft                                         |         |        |         | No. 7 tower sections TS21 22.6 |         |          |          | Hook height<br>128 ft |        |                              |        | No. 6 tower sections TS21 22.6 |          |          |  |
| IN SERVICE CRANE (NO WIND)                                    |         |        |         |                                |         |          |          |                       |        |                              |        |                                |          |          |  |
| JIB                                                           | R1      | R2     | R3      | R4                             | V       | H        | M        | R1                    | R2     | R3                           | R4     | V                              | H        | M        |  |
| (ft)                                                          | (lbs)   | (lbs)  | (lbs)   | (lbs)                          | (lbs)   | (lbs)    | (lbs ft) | (lbs)                 | (lbs)  | (lbs)                        | (lbs)  | (lbs)                          | (lbs)    | (lbs ft) |  |
| 115                                                           | -15284  | -77546 | -140032 | -77546                         | -310408 | 4585     | 1736730  | -9440                 | -67888 | -125872                      | -67888 | -270824                        | -4450    | 1632836  |  |
| 131                                                           | -18533  | -78445 | -140257 | -78445                         | -313780 | 4630     | 1721086  | -11014                | -68330 | -125872                      | -68330 | -272546                        | -4518    | 1599030  |  |
| 148                                                           | -14181  | -78872 | -138583 | -78872                         | -307495 | 4743     | 1748100  | -8541                 | -68757 | -124872                      | -68757 | -267028                        | -4608    | 1620935  |  |
| 164                                                           | -11463  | -78349 | -136489 | -78349                         | -298619 | 4810     | 1788005  | -8089                 | -64853 | -123848                      | -64853 | -259835                        | -4675    | 1632670  |  |
| 180                                                           | -11813  | -78683 | -139133 | -78683                         | -302082 | 4855     | 1771100  | -8743                 | -65633 | -124523                      | -65633 | -262532                        | -4743    | 1638670  |  |
| 197                                                           | -12382  | -73500 | -134838 | -73500                         | -294800 | 4922     | 1702288  | -6988                 | -63885 | -120028                      | -63885 | -253786                        | -4788    | 1573853  |  |
| 213                                                           | -14161  | -70803 | -127445 | -70803                         | -283211 | 4982     | 1577125  | -8758                 | -60913 | -112835                      | -60913 | -243827                        | -4810    | 1448789  |  |
| IN SERVICE CRANE (TALL WIND 45 MPH)                           |         |        |         |                                |         |          |          |                       |        |                              |        |                                |          |          |  |
| R1                                                            | R2      | R3     | R4      | V                              | H       | M        | R1       | R2                    | R3     | R4                           | V      | H                              | M        |          |  |
| (lbs)                                                         | (lbs)   | (lbs)  | (lbs)   | (lbs)                          | (lbs)   | (lbs ft) | (lbs)    | (lbs)                 | (lbs)  | (lbs)                        | (lbs)  | (lbs)                          | (lbs ft) |          |  |
| 115                                                           | -2472   | -77546 | -152819 | -77546                         | -310183 | 9081     | 2090019  | 0                     | -67431 | -138701                      | -67431 | -270824                        | 8518     | 1690071  |  |
| 131                                                           | -4046   | -78445 | -152844 | -78445                         | -313780 | 9126     | 2071871  | -1124                 | -68330 | -138761                      | -68330 | -273848                        | 8541     | 1674381  |  |
| 148                                                           | -1726   | -78872 | -151945 | -78872                         | -307498 | 9171     | 2090378  | 0                     | -68063 | -135312                      | -68063 | -267477                        | 8609     | 1683802  |  |
| 164                                                           | 0       | -74399 | -151046 | -74399                         | -298844 | 9218     | 2108857  | 0                     | -61812 | -138498                      | -61812 | -260180                        | 8654     | 1699138  |  |
| 180                                                           | 0       | -78523 | -151271 | -78523                         | -302317 | 9261     | 2108855  | 0                     | -63161 | -138498                      | -63161 | -262757                        | 8688     | 1698438  |  |
| 197                                                           | 225     | -73500 | -140550 | -73500                         | -289775 | 9308     | 2037141  | 0                     | -61382 | -131255                      | -61382 | -253891                        | 8744     | 1627482  |  |
| 213                                                           | -2023   | -70803 | -136683 | -70803                         | -283211 | 9338     | 1915375  | 0                     | -60463 | -122725                      | -60463 | -243851                        | 8744     | 1708558  |  |
| IN SERVICE CRANE (LIM CRANE, WIND BLOWING AT 45 POINT 45 MPH) |         |        |         |                                |         |          |          |                       |        |                              |        |                                |          |          |  |
| R1                                                            | R2      | R3     | R4      | V                              | H       | M        | R1       | R2                    | R3     | R4                           | V      | H                              | M        |          |  |
| (lbs)                                                         | (lbs)   | (lbs)  | (lbs)   | (lbs)                          | (lbs)   | (lbs ft) | (lbs)    | (lbs)                 | (lbs)  | (lbs)                        | (lbs)  | (lbs)                          | (lbs ft) |          |  |
| 115                                                           | -136886 | -72151 | -8317   | -72151                         | -288806 | -7732    | -1777372 | -120252               | -82281 | -4046                        | -82281 | -248821                        | -7170    | -1617784 |  |
| 131                                                           | -136885 | -72826 | -8891   | -72826                         | -291528 | -7777    | -1780544 | -121151               | -82836 | -4720                        | -82836 | -251743                        | -7183    | -1620388 |  |
| 148                                                           | -134188 | -71252 | -8541   | -71252                         | -285234 | -7822    | -1748197 | -118454               | -61382 | -4271                        | -61382 | -245450                        | -7280    | -1598953 |  |
| 164                                                           | -130367 | -69454 | -8541   | -69454                         | -277817 | -7887    | -1686019 | -114633               | -58584 | -4271                        | -58584 | -238032                        | -7305    | -1538411 |  |
| 180                                                           | -128943 | -70128 | -11074  | -70128                         | -280514 | -7912    | -1648529 | -113284               | -60239 | -5965                        | -60239 | -240729                        | -7357    | -1480135 |  |
| 197                                                           | -138088 | -67881 | -8990   | -67881                         | -271748 | -7957    | -1617764 | -110138               | -57991 | -5844                        | -57991 | -231983                        | -7385    | -1451951 |  |
| 213                                                           | -118454 | -65408 | -12138  | -65408                         | -261408 | -7979    | -1480135 | -102720               | -55294 | -7867                        | -55294 | -221174                        | -7385    | -1321527 |  |
| OUT-OF-SERVICE CRANE (TALL WIND 94 MPH)                       |         |        |         |                                |         |          |          |                       |        |                              |        |                                |          |          |  |
| R1                                                            | R2      | R3     | R4      | V                              | H       | M        | R1       | R2                    | R3     | R4                           | V      | H                              | M        |          |  |
| (lbs)                                                         | (lbs)   | (lbs)  | (lbs)   | (lbs)                          | (lbs)   | (lbs ft) | (lbs)    | (lbs)                 | (lbs)  | (lbs)                        | (lbs)  | (lbs)                          | (lbs ft) |          |  |
| 115                                                           | -20678  | -72151 | -123308 | -72151                         | -288801 | 24512    | 1430085  | -27647                | -82281 | -86851                       | -82281 | -248821                        | 27387    | 980672   |  |
| 131                                                           | -20944  | -72826 | -123972 | -72826                         | -291528 | 24657    | 1448789  | -27872                | -82836 | -86800                       | -82836 | -251743                        | 27485    | 978308   |  |
| 148                                                           | -17532  | -71252 | -125197 | -71252                         | -285234 | 24702    | 1468888  | -24500                | -61382 | -98228                       | -61382 | -245450                        | 22500    | 1028388  |  |
| 164                                                           | -13007  | -69454 | -125872 | -69454                         | -277817 | 24770    | 1570855  | -20222                | -58584 | -98888                       | -58584 | -238257                        | 22544    | 1084503  |  |
| 180                                                           | -11238  | -70128 | -128018 | -70128                         | -280514 | 24815    | 1638670  | -18431                | -60239 | -101821                      | -60239 | -240729                        | 22588    | 1160219  |  |
| 197                                                           | -7542   | -67881 | -128944 | -67881                         | -271748 | 24860    | 1680383  | -14535                | -57991 | -101147                      | -57991 | -231983                        | 22634    | 1201633  |  |
| 213                                                           | 0       | -62408 | -130917 | -62408                         | -261634 | 24905    | 1821183  | -7417                 | -55294 | -100894                      | -55294 | -221388                        | 22702    | 1338164  |  |

| CTT 181B1 TS21                                               |         |        |         |                               |         |          |          | T3                   |        |         |        | Undercarriage C80 (20x20 ft)  |       |          |  |
|--------------------------------------------------------------|---------|--------|---------|-------------------------------|---------|----------|----------|----------------------|--------|---------|--------|-------------------------------|-------|----------|--|
| DRY STANDARD                                                 |         |        |         |                               |         |          |          |                      |        |         |        |                               |       |          |  |
| Hook height<br>100 ft                                        |         |        |         | No. 5 tower sections TS21 226 |         |          |          | Hook height<br>90 ft |        |         |        | No. 4 tower sections TS21 226 |       |          |  |
| IN SERVICE CRANE (NO WIND)                                   |         |        |         |                               |         |          |          |                      |        |         |        |                               |       |          |  |
| Ab                                                           | R1      | R2     | R3      | R4                            | V       | H        | M        | R1                   | R2     | R3      | R4     | V                             | H     | M        |  |
| (ft)                                                         | (lbs)   | (lbs)  | (lbs)   | (lbs)                         | (lbs)   | (lbs)    | (lbs.ft) | (lbs)                | (lbs)  | (lbs)   | (lbs)  | (lbs)                         | (lbs) | (lbs.ft) |  |
| 115                                                          | -6294   | -60453 | -114655 | -60453                        | -241853 | 4338     | 1508310  | -2472                | -53271 | -104089 | -53271 | -213063                       | 4203  | 1414419  |  |
| 131                                                          | -7842   | -61362 | -114658 | -61362                        | -245225 | 4383     | 1432500  | -4045                | -54170 | -104089 | -54170 | -216454                       | 4271  | 1392513  |  |
| 148                                                          | -5819   | -59789 | -113734 | -59789                        | -238631 | 4495     | 1505138  | -4948                | -55294 | -105957 | -55294 | -221388                       | 4351  | 1404678  |  |
| 164                                                          | -2147   | -57768 | -112385 | -57768                        | -231004 | 4563     | 1520775  | -5394                | -56193 | -107219 | -56193 | -224995                       | 4426  | 1417517  |  |
| 180                                                          | -3627   | -58440 | -112384 | -58440                        | -233985 | 4608     | 1525945  | -6085                | -56867 | -107890 | -56867 | -227683                       | 4495  | 1417517  |  |
| 197                                                          | -6953   | -59115 | -112351 | -59115                        | -235458 | 4675     | 1451861  | -9216                | -57541 | -108867 | -57541 | -230182                       | 4540  | 1348531  |  |
| 213                                                          | -11239  | -59339 | -107216 | -59339                        | -237133 | 4675     | 1336184  | -13492               | -57786 | -101821 | -57786 | -230530                       | 4593  | 1229906  |  |
| IN SERVICE CRANE (TALL WIND 45 MPH)                          |         |        |         |                               |         |          |          |                      |        |         |        |                               |       |          |  |
| R1                                                           | R2      | R3     | R4      | V                             | H       | M        | R1       | R2                   | R3     | R4      | V      | H                             | M     |          |  |
| (lbs)                                                        | (lbs)   | (lbs)  | (lbs)   | (lbs)                         | (lbs)   | (lbs.ft) | (lbs)    | (lbs)                | (lbs)  | (lbs)   | (lbs)  | (lbs)                         | (lbs) | (lbs.ft) |  |
| 115                                                          | 0       | -59594 | -122950 | -59594                        | -242078 | 7934     | 1711058  | 0                    | -60573 | -112161 | -60573 | -213907                       | 7972  | 1561495  |  |
| 131                                                          | -450    | -61362 | -122275 | -61362                        | -245450 | 7579     | 1680019  | 0                    | -63271 | -110362 | -63271 | -216904                       | 7417  | 1336411  |  |
| 148                                                          | 0       | -58440 | -122275 | -58440                        | -239155 | 8047     | 1702268  | 0                    | -65294 | -111037 | -65294 | -221624                       | 7485  | 1545852  |  |
| 164                                                          | 0       | -59945 | -123888 | -59945                        | -231289 | 8092     | 1717928  | -225                 | -66193 | -112161 | -66193 | -224771                       | 7530  | 1558217  |  |
| 180                                                          | 0       | -55518 | -123174 | -55518                        | -234217 | 8137     | 1714827  | -1124                | -66867 | -112335 | -66867 | -227683                       | 7575  | 1555219  |  |
| 197                                                          | 0       | -59115 | -118229 | -59115                        | -236459 | 8159     | 1648839  | -4271                | -57541 | -111037 | -57541 | -230390                       | 7597  | 1485405  |  |
| 213                                                          | -4271   | -58339 | -114163 | -58339                        | -237135 | 8182     | 1530216  | -8541                | -57786 | -108861 | -57786 | -231054                       | 7630  | 1370608  |  |
| IN SERVICE CRANE (UNLOADED WIND BLOWING AT 90 DEGREE 45 MPH) |         |        |         |                               |         |          |          |                      |        |         |        |                               |       |          |  |
| R1                                                           | R2      | R3     | R4      | V                             | H       | M        | R1       | R2                   | R3     | R4      | V      | H                             | M     |          |  |
| (lbs)                                                        | (lbs)   | (lbs)  | (lbs)   | (lbs)                         | (lbs)   | (lbs.ft) | (lbs)    | (lbs)                | (lbs)  | (lbs)   | (lbs)  | (lbs)                         | (lbs) | (lbs.ft) |  |
| 115                                                          | -108115 | -55029 | -1738   | -55029                        | -230050 | -6586    | -1460135 | -97326               | -47302 | 0       | -47302 | -191729                       | -6034 | -1354871 |  |
| 131                                                          | -108784 | -55743 | -2847   | -55743                        | -228972 | -6631    | -1478854 | -97456               | -48000 | 0       | -48550 | -194427                       | -6059 | -1354871 |  |
| 148                                                          | -102317 | -54170 | -2248   | -54170                        | -218804 | -6888    | -1448739 | -97326               | -48889 | -2248   | -48889 | -199372                       | -6138 | -1323625 |  |
| 164                                                          | -102271 | -52932 | -2248   | -52932                        | -218851 | -6743    | -1382513 | -98302               | -50798 | -5394   | -50798 | -200193                       | -6181 | -1263178 |  |
| 180                                                          | -101147 | -53046 | -4945   | -53046                        | -212193 | -6786    | -1338335 | -95078               | -51472 | -7667   | -51472 | -205890                       | -6235 | -1214038 |  |
| 197                                                          | -100897 | -53720 | -6818   | -53720                        | -214856 | -6811    | -1311160 | -94528               | -52147 | -9865   | -52147 | -206587                       | -6249 | -1182625 |  |
| 213                                                          | -98806  | -53720 | -11453  | -53720                        | -216108 | -6833    | -1179727 | -90133               | -52147 | -14365  | -52147 | -208812                       | -6271 | -1054653 |  |
| OUT-OF-SERVICE CRANE (TALL WIND 94 MPH)                      |         |        |         |                               |         |          |          |                      |        |         |        |                               |       |          |  |
| R1                                                           | R2      | R3     | R4      | V                             | H       | M        | R1       | R2                   | R3     | R4      | V      | H                             | M     |          |  |
| (lbs)                                                        | (lbs)   | (lbs)  | (lbs)   | (lbs)                         | (lbs)   | (lbs.ft) | (lbs)    | (lbs)                | (lbs)  | (lbs)   | (lbs)  | (lbs)                         | (lbs) | (lbs.ft) |  |
| 115                                                          | -35289  | -25029 | -74834  | -25029                        | -230050 | 20184    | 547838   | -41133               | -47876 | -54384  | -47876 | -101260                       | 17859 | 184611   |  |
| 131                                                          | -35514  | -55743 | -75872  | -55743                        | -228972 | 20229    | 558275   | -41583               | -48550 | -55743  | -48550 | -104427                       | 18004 | 197150   |  |
| 148                                                          | -32367  | -54170 | -75872  | -54170                        | -218579 | 20274    | 607086   | -41133               | -48889 | -58440  | -48889 | -109372                       | 18072 | 240561   |  |
| 164                                                          | -28056  | -52072 | -76847  | -52072                        | -209186 | 20319    | 675800   | -38784               | -50798 | -61812  | -50798 | -203189                       | 18117 | 308677   |  |
| 180                                                          | -28523  | -53046 | -79990  | -53046                        | -212183 | 20357    | 738514   | -38211               | -51472 | -64508  | -51472 | -205855                       | 18161 | 368125   |  |
| 197                                                          | -25849  | -53720 | -81532  | -53720                        | -214881 | 20432    | 776061   | -37537               | -52147 | -66532  | -52147 | -208082                       | 18206 | 408807   |  |
| 213                                                          | -21138  | -53720 | -86312  | -53720                        | -214881 | 20477    | 907494   | -33041               | -52147 | -71252  | -52147 | -208667                       | 18251 | 551858   |  |

| CTT 181/B1 TS21                                            |        |        |         | T3     |                                |       |         | Undercarriage C80 (20/20 R) |        |                      |        |         |       |         |
|------------------------------------------------------------|--------|--------|---------|--------|--------------------------------|-------|---------|-----------------------------|--------|----------------------|--------|---------|-------|---------|
| DIN STANDARD                                               |        |        |         |        |                                |       |         |                             |        |                      |        |         |       |         |
| Hook height<br>70 ft                                       |        |        |         |        | No. 3 tower sections TS21 22.6 |       |         |                             |        | Hook height<br>81 ft |        |         |       |         |
|                                                            |        |        |         |        |                                |       |         |                             |        |                      |        |         |       |         |
| IN SERVICE CRANE (NO WIND)                                 |        |        |         |        |                                |       |         |                             |        |                      |        |         |       |         |
| Job                                                        | R1     | R2     | R3      | R4     | V                              | H     | M       | R1                          | R2     | R3                   | R4     | V       | H     | M       |
| [ft]                                                       | [m]    | [m]    | [m]     | [m]    | [m]                            | [m]   | [kg]    | [m]                         | [m]    | [m]                  | [m]    | [m]     | [m]   | [kg]    |
| 115                                                        | -4271  | -51697 | -99349  | -51697 | 207014                         | 4058  | 1339525 | -5619                       | -50124 | -94553               | -50124 | -200720 | 3956  | 1242272 |
| 131                                                        | -5944  | -52599 | -99349  | -52599 | 210385                         | 4130  | 1301730 | -7193                       | -51023 | -94328               | -51023 | -203957 | 4023  | 1217288 |
| 146                                                        | -8743  | -53720 | -100922 | -53720 | 215108                         | 4248  | 1311160 | -8217                       | -52147 | -95202               | -52147 | -208812 | 4113  | 1223538 |
| 164                                                        | -7193  | -54619 | -102046 | -54619 | 219477                         | 4315  | 1330227 | -9991                       | -53046 | -97326               | -53046 | -212406 | 4181  | 1229808 |
| 180                                                        | -9792  | -55294 | -102720 | -55294 | 221399                         | 4361  | 1317430 | -9955                       | -53945 | -98000               | -53945 | -215555 | 4249  | 1229808 |
| 197                                                        | -11239 | -55909 | -100822 | -55909 | 224036                         | 4428  | 1249542 | -12812                      | -54394 | -98532               | -54394 | -217803 | 4299  | 1160019 |
| 213                                                        | -13509 | -56193 | -96876  | -56193 | 224771                         | 4428  | 1132745 | -17553                      | -54619 | -92156               | -54619 | -218477 | 4316  | 1045123 |
| IN SERVICE CRANE (TAL WIND 45 MPH)                         |        |        |         |        |                                |       |         |                             |        |                      |        |         |       |         |
| R1                                                         | R2     | R3     | R4      | V      | H                              | M     | R1      | R2                          | R3     | R4                   | V      | H       | M     |         |
| [m]                                                        | [m]    | [m]    | [m]     | [m]    | [m]                            | [kg]  | [m]     | [m]                         | [m]    | [m]                  | [m]    | [m]     | [kg]  |         |
| 115                                                        | -450   | -51697 | -102945 | -51697 | 205739                         | 6817  | 1428884 | -3372                       | -50124 | 87101                | -50124 | -200720 | 6830  | 1304891 |
| 131                                                        | -2248  | -52599 | -102945 | -52599 | 210065                         | 6856  | 1401889 | -4940                       | -51023 | -96676               | -51023 | -203957 | 6894  | 1279614 |
| 146                                                        | -3147  | -53720 | -104394 | -53720 | 214881                         | 6923  | 1408150 | -6089                       | -52147 | -96490               | -52147 | -208812 | 6939  | 1260083 |
| 164                                                        | -3821  | -54619 | -105642 | -54619 | 218702                         | 6988  | 1417517 | -6743                       | -53046 | -96673               | -53046 | -212406 | 6988  | 1252353 |
| 180                                                        | -4720  | -55294 | -106092 | -55294 | 221399                         | 6990  | 1411747 | -7542                       | -53945 | -100023              | -53945 | -215555 | 6988  | 1246043 |
| 197                                                        | -7867  | -55909 | -104294 | -55909 | 224096                         | 7035  | 1342433 | -10782                      | -54394 | -98225               | -54394 | -217803 | 6973  | 1217289 |
| 213                                                        | -12135 | -56193 | -100848 | -56193 | 224771                         | 7058  | 1228636 | -15080                      | -54619 | -94179               | -54619 | -218477 | 6986  | 1101472 |
| IN SERVICE CRANE (UNLOADED, WIND BLANKING AT JOINT 45 MPH) |        |        |         |        |                                |       |         |                             |        |                      |        |         |       |         |
| R1                                                         | R2     | R3     | R4      | V      | H                              | M     | R1      | R2                          | R3     | R4                   | V      | H       | M     |         |
| [m]                                                        | [m]    | [m]    | [m]     | [m]    | [m]                            | [kg]  | [m]     | [m]                         | [m]    | [m]                  | [m]    | [m]     | [kg]  |         |
| 115                                                        | -91257 | -46303 | -1348   | -46303 | 165211                         | -5462 | 1281713 | -86507                      | -4729  | -2922                | -4729  | -178917 | -4900 | 1164091 |
| 131                                                        | -81831 | -46977 | -2948   | -46977 | 168133                         | -5507 | 1248542 | -90986                      | -46628 | -4046                | -46628 | -183389 | -4945 | 1154030 |
| 146                                                        | -91991 | -47326 | -1720   | -47326 | 169303                         | -5574 | 1214088 | -95986                      | -46732 | -6518                | -46732 | -187009 | -4980 | 1120860 |
| 164                                                        | -90807 | -48225 | -7842   | -48225 | 169939                         | -5619 | 1157827 | -95982                      | -47651 | -9440                | -47651 | -190800 | -5057 | 1059390 |
| 180                                                        | -89459 | -48989 | -10339  | -48989 | 169936                         | -5642 | 1101472 | -94514                      | -48326 | -12136               | -48326 | -193303 | -5080 | 1007891 |
| 197                                                        | -89019 | -50573 | -12136  | -50573 | 203294                         | -5897 | 1070230 | -84094                      | -49000 | -13836               | -49000 | -196000 | -5125 | 978308  |
| 213                                                        | -84739 | -50738 | -16803  | -50738 | 202966                         | -5708 | 948133  | -78794                      | -48225 | -18626               | -48225 | -196899 | -5147 | 951144  |
| OUT-OF-SERVICE CRANE (TAL WIND 94 MPH)                     |        |        |         |        |                                |       |         |                             |        |                      |        |         |       |         |
| R1                                                         | R2     | R3     | R4      | V      | H                              | M     | R1      | R2                          | R3     | R4                   | V      | H       | M     |         |
| [m]                                                        | [m]    | [m]    | [m]     | [m]    | [m]                            | [kg]  | [m]     | [m]                         | [m]    | [m]                  | [m]    | [m]     | [kg]  |         |
| 115                                                        | -51023 | -46303 | -11985  | -46303 | 165211                         | 15758 | 131433  | -62711                      | -4729  | -26749               | -4729  | -178917 | 11958 | 500656  |
| 131                                                        | -51472 | -46977 | -42706  | -46977 | 168133                         | 15801 | 122068  | -63163                      | -46228 | -29096               | -46228 | -182514 | 12003 | 488191  |
| 146                                                        | -51023 | -48226 | -45404  | -48226 | 169303                         | 15846 | 116255  | -62936                      | -46732 | -30589               | -46732 | -187009 | 12048 | 490575  |
| 164                                                        | -49574 | -48225 | -49773  | -48225 | 169939                         | 15891 | 112530  | -61587                      | -47651 | -33716               | -47651 | -190800 | 12070 | 388030  |
| 180                                                        | -48326 | -48989 | -51472  | -48989 | 169936                         | 15936 | 108911  | -60232                      | -48326 | -35413               | -48326 | -193303 | 12115 | 337881  |
| 197                                                        | -47651 | -50573 | -53195  | -50573 | 203294                         | 16004 | 81353   | -59564                      | -49000 | -38436               | -49000 | -196000 | 12136 | 294189  |
| 213                                                        | -43391 | -50738 | -57381  | -50738 | 202966                         | 16049 | 200419  | -56234                      | -48225 | -42937               | -48225 | -196874 | 12163 | 172073  |

## 2 ZAVORRA DI BASE

### 2.1 PREPARAZIONE

La preparazione delle zavorre deve essere eseguita con la massima precisione.

Le zavorre devono essere messe in opera solo dopo averne constatato la stagionatura e verificato il peso.



Il peso delle zavorre di base deve rispettare una tolleranza del  $\pm 3\%$ .

#### 2.1.1 Normativa di riferimento

La quantità considerata per le zavorre di base secondo i coefficienti di sicurezza previsti dalla normativa garantisce, indipendentemente dai valori di resistenza del terreno, la stabilità della gru evitandone il ribaltamento.

Sono consentite due diverse possibilità di zavorramento:



#### a Normativa FEM

Assicura la stabilità in fuori servizio in caso di vento spirante di coda a controbraccio pari a 151 km/h (94 mph) nell'ipotesi che la gru, come da prescrizioni, venga lasciata libera di girare.



#### a Normativa DIN e prescrizioni TÜV (raccomandato dal Costruttore)

Assicura la stabilità in fuori servizio anche in caso di vento spirante di punta al braccio pari a 135 km/h (84 mph), nell'ipotesi che la gru venga erroneamente lasciata non libera di girare.

### 2.2 TIPOLOGIA E QUANTITÀ

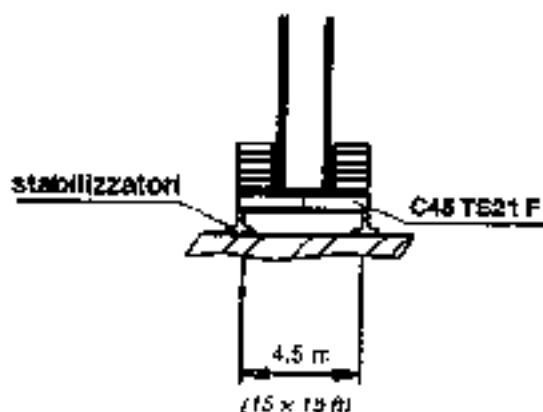
Posizionare sul carro (installazioni "F", "FP" e "T") e sotto il carro (installazione "FP") l'esatta quantità e tipologia di zavorra richiesta dalla lunghezza del braccio e dall'altezza sotto gancio della macchina.

| CTT 181/B1 TS21  |                | ZAVORRA DI BASE |        |
|------------------|----------------|-----------------|--------|
| TIPOLOGIA BLOCCO |                | PESO BLOCCO     |        |
|                  |                | kg              | lbs    |
| ST "A"           | Cod. 390106006 | 5000            | 11.025 |
| SR "C"           | Cod. 390105014 | 5000            | 11.025 |
| IR "C"           | Cod. 390103005 | 4000            | 8.820  |

Tabella 2.2.1

2.2.1 Appoggio "F<sub>2</sub>"

 Gru fissa su carro "C45 TS21 F"  
(4.5 x 4.5 m / 15 x 15 ft)



| CTT 181.B1 1921     |                     |                | F4                        |                |
|---------------------|---------------------|----------------|---------------------------|----------------|
| Zavorra di base     |                     |                |                           |                |
| Altezza s.g. 44,7 m |                     |                | Nr. 7 prolunghe TS21 22.6 |                |
| Braccio             | NORMATIVA FEM       |                | NORMATIVA DIN             |                |
|                     | sopra carro         | Zavorra totale | sopra carro               | Zavorra totale |
|                     | Blocci SR "C" (5 t) |                | Blocci SR "C" (5 t)       |                |
| [m]                 | [m]                 | [t]            | [m]                       | [t]            |
| 35                  | 12                  | 80             | 22                        | 110            |
| 40                  | 12                  | 60             | 22                        | 110            |
| 45                  | 12                  | 60             | 20                        | 100            |
| 50                  | 12                  | 60             | 20                        | 100            |
| 55                  | 12                  | 60             | 20                        | 100            |
| 60                  | 12                  | 60             | 16                        | 80             |
| 65                  | 14                  | 70             | 12                        | 90             |

| CTT 181-B1 TS21     |                     |                | P4                        |                |
|---------------------|---------------------|----------------|---------------------------|----------------|
| Zavorra di base     |                     |                |                           |                |
| Altezza s.g. 38.6 m |                     |                | Nr. 6 prolunghe TS21 22.6 |                |
| Braccio             | NORMATIVA FEM       |                | NORMATIVA DIN             |                |
|                     | sopra carro         | Zavorra totale | sopra carro               | Zavorra totale |
|                     | Blocci SR "C" (5 t) |                | Blocci SR "C" (5 t)       |                |
| [m]                 | [m]                 | [t]            | [m]                       | [t]            |
| 35                  | 12                  | 60             | 18                        | 90             |
| 40                  | 10                  | 50             | 18                        | 90             |
| 45                  | 10                  | 50             | 18                        | 90             |
| 50                  | 10                  | 50             | 16                        | 80             |
| 55                  | 10                  | 50             | 16                        | 80             |
| 60                  | 8                   | 40             | 14                        | 70             |
| 65                  | 8                   | 40             | 14                        | 70             |

| CTT 181.01 TS21     |                       |                | F4                        |                |
|---------------------|-----------------------|----------------|---------------------------|----------------|
| Zavorra di base     |                       |                |                           |                |
| Altezza s.g. 32,9 m |                       |                | Nr. 5 prolunghe TS21 22,6 |                |
| Braccio             | NORMATIVA FEM         |                | NORMATIVA DIN             |                |
|                     | sopra carico          | Zavorra totale | sopra carico              | Zavorra totale |
|                     | Blocchi 68t "C" (5 t) |                | Blocchi 58t "C" (5 t)     |                |
| [m]                 | [m]                   | [t]            | [m]                       | [t]            |
| 35                  | 10                    | 50             | 14                        | 70             |
| 40                  | 10                    | 50             | 14                        | 70             |
| 45                  | 10                    | 50             | 14                        | 70             |
| 50                  | 8                     | 40             | 12                        | 60             |
| 55                  | 8                     | 40             | 12                        | 60             |
| 60                  | 8                     | 40             | 12                        | 60             |
| 65                  | 8                     | 40             | 10                        | 50             |

| CTT 181.B1 TS21   |                      |                           | F4                   |                |
|-------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|----------------|
| Zavorra di base   |                      |                           |                      |                |
| Altezza s.g. 27 m |                      | Nr. 4 prolunghe TS21 22.6 |                      |                |
| Braccio           | NORMATIVA FEM        |                           | NORMATIVA DIN        |                |
|                   | sopra carico         | Zavorra totale            | sopra carico         | Zavorra totale |
|                   | Blocchi SR "C" (5 t) |                           | Blocchi SR "C" (5 t) |                |
|                   | [m]                  | [m]                       | [t]                  | [m]            |
| 35                | 10                   | 50                        | 12                   | 60             |
| 40                | 10                   | 50                        | 12                   | 60             |
| 45                | 8                    | 40                        | 10                   | 50             |
| 50                | 8                    | 40                        | 10                   | 50             |
| 55                | 8                    | 40                        | 10                   | 50             |
| 60                | 8                    | 40                        | 8                    | 40             |
| 65                | 8                    | 40                        | 8                    | 40             |

| CTT 181.B1 TS21     |                      |                | F4                        |                |
|---------------------|----------------------|----------------|---------------------------|----------------|
| Zavorra di base     |                      |                |                           |                |
| Altezza s.g. 21,1 m |                      |                | Nr. 3 prolunghe TS21 22,6 |                |
| Braccio             | NORMATIVA FEM        |                | NORMATIVA DIN             |                |
|                     | sopra carico         | Zavorra totale | sopra carico              | Zavorra totale |
|                     | Blocchi SR "C" (5 t) |                | Blocchi SR "C" (5 t)      |                |
| [m]                 | [m]                  | [t]            | [m]                       | [t]            |
| 35                  | 10                   | 50             | 13                        | 50             |
| 40                  | 10                   | 50             | 10                        | 50             |
| 45                  | 10                   | 50             | 10                        | 50             |
| 50                  | 8                    | 40             | 8                         | 40             |
| 55                  | 8                    | 40             | 8                         | 40             |
| 60                  | 8                    | 40             | 8                         | 40             |
| 65                  | 8                    | 40             | 8                         | 40             |

| CTT 181/B1 TS21     |                      |                | F4                        |                |
|---------------------|----------------------|----------------|---------------------------|----------------|
| Zavorra di base     |                      |                |                           |                |
| Altezza s.g. 16.2 m |                      |                | Nr. 2 prolunghe TS21 22.5 |                |
| Braccio             | NORMATIVA FEM        |                | NORMATIVA DIN             |                |
|                     | sopra canti          | Zavorra totale | sopra canti               | Zavorra totale |
|                     | Blocchi SR °C° (B U) |                | Blocchi SR °C° (S U)      |                |
| (N)                 | (M)                  | (T)            | (M)                       | (T)            |
| 35                  | 10                   | 50             | 10                        | 50             |
| 40                  | 10                   | 50             | 10                        | 50             |
| 45                  | 10                   | 50             | 10                        | 50             |
| 50                  | 8                    | 40             | 8                         | 40             |
| 55                  | 8                    | 40             | 8                         | 40             |
| 60                  | 8                    | 40             | 8                         | 40             |
| 65                  | 8                    | 40             | 8                         | 40             |

**Systeme avec 41 sections américaines**

|                    |                              |                                |                              |               |
|--------------------|------------------------------|--------------------------------|------------------------------|---------------|
| CTT 181/R1 TS21    |                              |                                | F4                           |               |
| Base ballast       |                              |                                |                              |               |
| Hook height 147 ft |                              | No. 7 lower sections TS21 22.6 |                              |               |
| No                 | FEM STANDARD                 |                                | DIN STANDARD                 |               |
|                    | on the undercarriage         | Total ballast                  | on the undercarriage         | Total ballast |
|                    | Block BR "C"<br>(11,025 lbs) |                                | Block BR "C"<br>(11,025 lbs) |               |
| (ft)               | (m)                          | (kg)                           | (m)                          | (kg)          |
| 115                | 12                           | 132360                         | 22                           | 242550        |
| 121                | 12                           | 132360                         | 22                           | 242550        |
| 148                | 12                           | 132360                         | 20                           | 220500        |
| 164                | 12                           | 132360                         | 20                           | 220500        |
| 180                | 12                           | 132360                         | 20                           | 220500        |
| 187                | 12                           | 132360                         | 18                           | 168450        |
| 213                | 14                           | 154350                         | 18                           | 198450        |

| CTT 181/B1 TS21    |                              |                                | F4                           |               |
|--------------------|------------------------------|--------------------------------|------------------------------|---------------|
| Base ballast       |                              |                                |                              |               |
| Hook height 127 ft |                              | No. 8 lower sections TS21 22.6 |                              |               |
| No                 | FEM STANDARD                 |                                | DIN STANDARD                 |               |
|                    | on the undercarriage         | Total ballast                  | on the undercarriage         | Total ballast |
|                    | Block BR "C"<br>(11,025 lbs) |                                | Block BR "C"<br>(11,025 lbs) |               |
| (ft)               | (m)                          | (kg)                           | (m)                          | (kg)          |
| 115                | 12                           | 132300                         | 18                           | 198450        |
| 131                | 10                           | 110250                         | 16                           | 176400        |
| 148                | 10                           | 110250                         | 18                           | 198450        |
| 164                | 10                           | 110250                         | 16                           | 176400        |
| 180                | 10                           | 110250                         | 16                           | 176400        |
| 197                | 8                            | 88200                          | 14                           | 154350        |
| 213                | 8                            | 88200                          | 14                           | 154350        |

| CTT 181/B1 TS21    |                              |                                | F4                           |               |
|--------------------|------------------------------|--------------------------------|------------------------------|---------------|
| Base ballast       |                              |                                |                              |               |
| Hook height 108 ft |                              | No. 5 lower sections TS21 22.6 |                              |               |
| Job                | FEM STANDARD                 |                                | DIN STANDARD                 |               |
|                    | on the undercarriage         | Total ballast                  | on the undercarriage         | Total ballast |
|                    | Block 3R "C"<br>(11,025 ms.) |                                | Block 3R "C"<br>(11,025 lbs) |               |
| (ft)               | (m)                          | (kg)                           | (m)                          | (kg)          |
| 115                | 10                           | 110250                         | 14                           | 154350        |
| 131                | 10                           | 110250                         | 14                           | 154350        |
| 148                | 10                           | 110250                         | 14                           | 154350        |
| 164                | 8                            | 88200                          | 12                           | 132300        |
| 180                | 8                            | 88200                          | 12                           | 132300        |
| 197                | 8                            | 88200                          | 12                           | 132300        |
| 213                | 8                            | 88200                          | 10                           | 110250        |

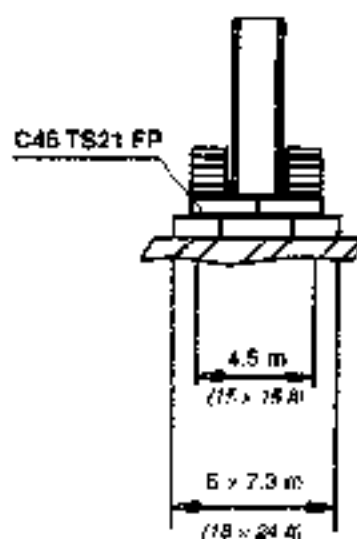
| CTT 181/R1 TS21   |                              |                                | F4                           |               |
|-------------------|------------------------------|--------------------------------|------------------------------|---------------|
| Base ballast      |                              |                                |                              |               |
| Hook height 89 ft |                              | No. 4 lower sections TS21 22.6 |                              |               |
| Jd                | FEM STANDARD                 |                                | DIN STANDARD                 |               |
|                   | on the undercarriage         | Total ballast                  | on the undercarriage         | Total ballast |
|                   | Block 3R "C"<br>(11,025 lbs) |                                | Block 3R "C"<br>(11,025 lbs) |               |
| (ft)              | (m)                          | (lbs)                          | (m)                          | (lbs)         |
| 115               | 10                           | 110250                         | 12                           | 132300        |
| 131               | 10                           | 110250                         | 12                           | 132300        |
| 148               | 8                            | 88200                          | 10                           | 110250        |
| 164               | 8                            | 88200                          | 10                           | 110250        |
| 180               | 8                            | 88200                          | 10                           | 110250        |
| 197               | 8                            | 88200                          | 8                            | 88200         |
| 213               | 8                            | 88200                          | 8                            | 88200         |

| CTT 181/B1 TS21   |                              |                                | F4                           |               |
|-------------------|------------------------------|--------------------------------|------------------------------|---------------|
| Base ballast      |                              |                                |                              |               |
| Hook height 89 ft |                              | No. 3 lower sections TS21 22.6 |                              |               |
| Jd                | FEM STANDARD                 |                                | DIN STANDARD                 |               |
|                   | on the undercarriage         | Total ballast                  | on the undercarriage         | Total ballast |
|                   | Block 3R "C"<br>(11,025 lbs) |                                | Block 3R "C"<br>(11,025 lbs) |               |
| (ft)              | (m)                          | (lbs)                          | (m)                          | (lbs)         |
| 115               | 10                           | 110250                         | 10                           | 110250        |
| 131               | 10                           | 110250                         | 10                           | 110250        |
| 148               | 10                           | 110250                         | 10                           | 110250        |
| 164               | 8                            | 88200                          | 8                            | 88200         |
| 180               | 8                            | 88200                          | 8                            | 88200         |
| 197               | 8                            | 88200                          | 8                            | 88200         |
| 213               | 8                            | 88200                          | 8                            | 88200         |

|                   |                              |                                |                              |               |
|-------------------|------------------------------|--------------------------------|------------------------------|---------------|
| CTI 181/B1 TS21   |                              |                                | F4                           |               |
| Base ballast      |                              |                                |                              |               |
| Hook height 80 ft |                              | No. 2 lower sections TS21 22.6 |                              |               |
| Jd                | FEM STANDARD                 |                                | DIN STANDARD                 |               |
|                   | on the undercarriage         | Total ballast                  | on the undercarriage         | Total ballast |
|                   | Block 3R "C"<br>(11,025 lbs) |                                | Block 3R "C"<br>(11,025 lbs) |               |
| ft                | (m)                          | (lbs)                          | (m)                          | (lbs)         |
| 115               | 10                           | 110250                         | 10                           | 110250        |
| 131               | 10                           | 110250                         | 10                           | 110250        |
| 148               | 10                           | 110250                         | 10                           | 110250        |
| 164               | 8                            | 88200                          | 8                            | 88200         |
| 180               | 8                            | 88200                          | 8                            | 88200         |
| 197               | 8                            | 88200                          | 8                            | 88200         |
| 213               | 8                            | 88200                          | 8                            | 88200         |

**2.2.2 Appoggio "FP,"**

Gru fissa su carro "C46 TS21 FP"  
 (4,5 x 4,5 m / 15 x 15 ft) con nr. 4 blocchi  
 zavorra IR "C" posizionati sotto il carro  
 (totale 16 t / 35.200 lbs).



| CTT 181/B1 TS21      |                      |                      |                                                      | FD4                  |                      |                |
|----------------------|----------------------|----------------------|------------------------------------------------------|----------------------|----------------------|----------------|
| Zavorra di base      |                      |                      |                                                      |                      |                      |                |
| Altezza s.g. 47.65 m |                      |                      | Nr. 7 prolunghe TS21 22.6 + Nr. 1 prolunga TS21 22.3 |                      |                      |                |
| NORMATIVA FEM        |                      |                      |                                                      | NORMATIVA DIN        |                      |                |
| Braccio              | sopra carro          |                      | Zavorra totale                                       | sotto carro          |                      | Zavorra totale |
|                      | Blocchi SR "C" (5 t) | Blocchi IR "C" (4 t) |                                                      | Blocchi SR "C" (5 t) | Blocchi IR "C" (4 t) |                |
| [m]                  | [ft.]                | [ft.]                | [t]                                                  | [ft.]                | [ft.]                | [t]            |
| 35                   | 10                   | 4                    | 65                                                   | 20                   | 4                    | 116            |
| 40                   | 10                   | 4                    | 66                                                   | 20                   | 4                    | 116            |
| 45                   | 10                   | 4                    | 66                                                   | 20                   | 4                    | 116            |
| 50                   | 12                   | 4                    | 76                                                   | 18                   | 4                    | 106            |
| 55                   | 12                   | 4                    | 76                                                   | 18                   | 4                    | 106            |
| 60                   | 12                   | 4                    | 76                                                   | 18                   | 4                    | 106            |
| 66                   | 14                   | 4                    | 86                                                   | 16                   | 4                    | 96             |

| CTT 181-D1 TS21     |                      |                      |                | FP4                       |                      |                |
|---------------------|----------------------|----------------------|----------------|---------------------------|----------------------|----------------|
| Zavorra di base     |                      |                      |                |                           |                      |                |
| Altezza s.g. 44.7 m |                      |                      |                | Nr. 7 prolunghe TS21 22.6 |                      |                |
| Braccio             | NORMATIVA FEM        |                      |                | NORMATIVA DIN             |                      |                |
|                     | sopra carro          | sotto carro          | Zavorra totale | sopra carro               | sotto carro          | Zavorra totale |
|                     | Blocchi SR "C" (5 t) | Blocchi IR "C" (4 t) |                | Blocchi SR "C" (5 t)      | Blocchi IR "C" (4 t) |                |
| [m]                 | [m]                  | [m]                  | [t]            | [m]                       | [m]                  | [t]            |
| 35                  | 10                   | 4                    | 65             | 18                        | 4                    | 106            |
| 40                  | 8                    | 4                    | 55             | 18                        | 4                    | 106            |
| 45                  | 8                    | 4                    | 56             | 18                        | 4                    | 106            |
| 50                  | 8                    | 4                    | 56             | 16                        | 4                    | 96             |
| 55                  | 8                    | 4                    | 56             | 16                        | 4                    | 96             |
| 60                  | 8                    | 4                    | 56             | 16                        | 4                    | 96             |
| 65                  | 10                   | 4                    | 66             | 14                        | 4                    | 86             |

| CTT 181-B1 TS21     |                      |                      |                           | FP4                  |                      |                |
|---------------------|----------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|----------------------|----------------|
| Zavorra di base     |                      |                      |                           |                      |                      |                |
| Altezza s.g. 16,8 m |                      |                      | Nr. 6 prolunghe TS21 22,6 |                      |                      |                |
| Braccio             | NORMATIVA FEM        |                      |                           | NORMATIVA DIN        |                      |                |
|                     | sopra carico         | sotto carico         | Zavorra totale            | sopra carico         | sotto carico         | Zavorra totale |
|                     | Blocchi SR °C° (5 l) | Blocchi IR °C° (4 l) |                           | Blocchi SR °C° (5 l) | Blocchi IR °C° (4 l) |                |
| (m)                 | (m)                  | (m)                  | (t)                       | (m)                  | (m)                  | (t)            |
| 35                  | 8                    | 4                    | 56                        | 16                   | 4                    | 96             |
| 40                  | 8                    | 4                    | 56                        | 14                   | 4                    | 86             |
| 45                  | 6                    | 4                    | 46                        | 14                   | 4                    | 86             |
| 50                  | 6                    | 4                    | 46                        | 14                   | 4                    | 86             |
| 55                  | 6                    | 4                    | 46                        | 12                   | 4                    | 76             |
| 60                  | 6                    | 4                    | 46                        | 12                   | 4                    | 76             |
| 65                  | 6                    | 4                    | 46                        | 10                   | 4                    | 66             |

| CTT 181-B1 TS21     |                      |                      |                           | FP4                  |                      |                |
|---------------------|----------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|----------------------|----------------|
| Zavorra di base     |                      |                      |                           |                      |                      |                |
| Altezza s.g. 32.9 m |                      |                      | Nr. 5 prolunghe TS21 22.6 |                      |                      |                |
| Braccio             | NORMATIVA FEM        |                      |                           | NORMATIVA DIN        |                      |                |
|                     | sopra carico         | sotto carico         | Zavorra totale            | sopra carico         | sotto carico         | Zavorra totale |
|                     | Blocchi SR °C° (5 l) | Blocchi IR °C° (4 l) |                           | Blocchi SR °C° (5 l) | Blocchi IR °C° (4 l) |                |
| (m)                 | (m)                  | (m)                  | (t)                       | (m)                  | (m)                  | (t)            |
| 35                  | 8                    | 4                    | 56                        | 12                   | 4                    | 76             |
| 40                  | 6                    | 4                    | 46                        | 12                   | 4                    | 76             |
| 45                  | 6                    | 4                    | 46                        | 10                   | 4                    | 60             |
| 50                  | 6                    | 4                    | 46                        | 10                   | 4                    | 56             |
| 55                  | 6                    | 4                    | 46                        | 8                    | 4                    | 56             |
| 60                  | 6                    | 4                    | 46                        | 8                    | 4                    | 56             |
| 65                  | 6                    | 4                    | 46                        | 6                    | 4                    | 46             |

| CTT 181.B1 TS21   |                      |                      |                           | FP4                  |                      |                |
|-------------------|----------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|----------------------|----------------|
| Zavorra di base   |                      |                      |                           |                      |                      |                |
| Altezza s.g. 27 m |                      |                      | Nr. 4 prolunghe TS21 22,6 |                      |                      |                |
| Braccio           | NORMATIVA FEM        |                      |                           | NORMATIVA DIN        |                      |                |
|                   | sopra carico         | sotto carico         | Zavorra totale            | sopra carico         | sotto carico         | Zavorra totale |
|                   | Blocchi SR °C° (5 q) | Blocchi IR °C° (4 q) |                           | Blocchi SR °C° (5 q) | Blocchi IR °C° (4 q) |                |
| (m)               | (m)                  | (m)                  | (t)                       | (m)                  | (m)                  | (t)            |
| 35                | 8                    | 4                    | 40                        | 8                    | 4                    | 56             |
| 40                | 6                    | 4                    | 46                        | 8                    | 4                    | 56             |
| 45                | 6                    | 4                    | 46                        | 8                    | 4                    | 56             |
| 50                | 6                    | 4                    | 46                        | 6                    | 4                    | 46             |
| 55                | 4                    | 4                    | 36                        | 6                    | 4                    | 46             |
| 60                | 4                    | 4                    | 36                        | 6                    | 4                    | 46             |
| 65                | 4                    | 4                    | 36                        | 6                    | 4                    | 46             |

| CTT 181-B1 TS21     |                      |                      |                           | FP4                  |                      |                |
|---------------------|----------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|----------------------|----------------|
| Zavorra di base     |                      |                      |                           |                      |                      |                |
| Altezza s.g. 21.1 m |                      |                      | Nr. 3 prolunghe TS21 22.6 |                      |                      |                |
| Braccio             | NORMATIVA FEM        |                      |                           | NORMATIVA DIN        |                      |                |
|                     | sopra carro          | sotto carro          | Zavorra totale            | sopra carro          | sotto carro          | Zavorra totale |
|                     | Blocchi SR "C" (5 t) | Blocchi IR "C" (4 t) |                           | Blocchi SR "C" (5 t) | Blocchi IR "C" (4 t) |                |
| [m]                 | [m]                  | [m]                  | [t]                       | [m]                  | [m]                  | [t]            |
| 35                  | 6                    | 4                    | 46                        | 6                    | 4                    | 46             |
| 40                  | 6                    | 4                    | 46                        | 6                    | 4                    | 46             |
| 45                  | 6                    | 4                    | 46                        | 6                    | 4                    | 46             |
| 50                  | 6                    | 4                    | 46                        | 6                    | 4                    | 46             |
| 55                  | 4                    | 4                    | 36                        | 6                    | 4                    | 46             |
| 60                  | 4                    | 4                    | 36                        | 6                    | 4                    | 46             |
| 65                  | 4                    | 4                    | 36                        | 6                    | 4                    | 46             |

| CTT 181-B1 TS21     |                      |                      |                           | FP4                  |                      |                |
|---------------------|----------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|----------------------|----------------|
| Zavorra di base     |                      |                      |                           |                      |                      |                |
| Altezza s.g. 15.2 m |                      |                      | Nr. 2 prolunghe TS21 22.6 |                      |                      |                |
| Braccio             | NORMATIVA FEM        |                      |                           | NORMATIVA DIN        |                      |                |
|                     | sopra carro          | sotto carro          | Zavorra totale            | sopra carro          | sotto carro          | Zavorra totale |
|                     | Blocchi SR "C" (5 t) | Blocchi IR "C" (4 t) |                           | Blocchi SR "C" (5 t) | Blocchi IR "C" (4 t) |                |
| [m]                 | [m]                  | [m]                  | [t]                       | [m]                  | [m]                  | [t]            |
| 35                  | 6                    | 4                    | 46                        | 6                    | 4                    | 46             |
| 40                  | 6                    | 4                    | 46                        | 6                    | 4                    | 46             |
| 45                  | 6                    | 4                    | 46                        | 6                    | 4                    | 46             |
| 50                  | 6                    | 4                    | 46                        | 6                    | 4                    | 46             |
| 55                  | 4                    | 4                    | 36                        | 6                    | 4                    | 46             |
| 60                  | 4                    | 4                    | 36                        | 6                    | 4                    | 46             |
| 65                  | 4                    | 4                    | 20                        | 6                    | 4                    | 46             |



Sistema unità di misura americano

| CTT 181/B1 TS21    |                              |                                                                |               | FP4                          |                             |               |
|--------------------|------------------------------|----------------------------------------------------------------|---------------|------------------------------|-----------------------------|---------------|
| Base ballast       |                              |                                                                |               |                              |                             |               |
| Hook height 156 ft |                              | No. 7 tower sections TS21 22.6 + No. 1 tower section TS21 22.8 |               |                              |                             |               |
| JD                 | FEM STANDARD                 |                                                                |               | DIN STANDARD                 |                             |               |
|                    | on the undercarriage         | under the undercarriage                                        | Total ballast | on the undercarriage         | under the undercarriage     | Total ballast |
|                    | Block SR "C"<br>(11,025 lbs) | Block SR "C"<br>(8,820 lbs)                                    |               | Block SR "C"<br>(11,025 lbs) | Block SR "C"<br>(8,820 lbs) |               |
| (ft)               | (m)                          | (m)                                                            | (kg)          | (m)                          | (m)                         | (kg)          |
| 115                | 10                           | 4                                                              | 145530        | 10                           | 4                           | 255780        |
| 131                | 10                           | 4                                                              | 145530        | 20                           | 4                           | 255780        |
| 148                | 10                           | 4                                                              | 145530        | 20                           | 4                           | 255780        |
| 164                | 12                           | 4                                                              | 167540        | 18                           | 4                           | 233730        |
| 180                | 12                           | 4                                                              | 167540        | 18                           | 4                           | 233730        |
| 197                | 12                           | 4                                                              | 167540        | 18                           | 4                           | 233730        |
| 213                | 14                           | 4                                                              | 189630        | 16                           | 4                           | 211680        |

| CTT 181/B1 TS21    |                              |                                |               | FP4                          |                             |               |
|--------------------|------------------------------|--------------------------------|---------------|------------------------------|-----------------------------|---------------|
| Base ballast       |                              |                                |               |                              |                             |               |
| Hook height 147 ft |                              | No. 7 tower sections TS21 22.6 |               |                              |                             |               |
| JD                 | FEM STANDARD                 |                                |               | DIN STANDARD                 |                             |               |
|                    | on the undercarriage         | under the undercarriage        | Total ballast | on the undercarriage         | under the undercarriage     | Total ballast |
|                    | Block SR "C"<br>(11,025 lbs) | Block SR "C"<br>(8,820 lbs)    |               | Block SR "C"<br>(11,025 lbs) | Block SR "C"<br>(8,820 lbs) |               |
| (ft)               | (m)                          | (m)                            | (kg)          | (m)                          | (m)                         | (kg)          |
| 115                | 10                           | 4                              | 145530        | 18                           | 4                           | 233730        |
| 131                | 8                            | 4                              | 125480        | 18                           | 4                           | 233730        |
| 148                | 8                            | 4                              | 123480        | 18                           | 4                           | 233730        |
| 164                | 8                            | 4                              | 123480        | 16                           | 4                           | 211680        |
| 180                | 8                            | 4                              | 123480        | 16                           | 4                           | 211680        |
| 197                | 8                            | 4                              | 123480        | 16                           | 4                           | 211680        |
| 213                | 10                           | 4                              | 145530        | 14                           | 4                           | 189630        |

| CTT 181/81 TS21    |                              |                             |               | FP4                            |                             |               |
|--------------------|------------------------------|-----------------------------|---------------|--------------------------------|-----------------------------|---------------|
| Base ballast       |                              |                             |               |                                |                             |               |
| Hook height 127 ft |                              |                             |               | No. 6 lower sections TS21 22.6 |                             |               |
| JD                 | FEM STANDARD                 |                             |               | DIN STANDARD                   |                             |               |
|                    | on the undercarriage         | under the undercarriage     | Total ballast | on the undercarriage           | under the undercarriage     | Total ballast |
|                    | Block SR "C"<br>(11,025 lbs) | Block IR "C"<br>(8,820 lbs) |               | Block SR "C"<br>(11,025 lbs)   | Block IR "C"<br>(8,820 lbs) |               |
| (ft)               | (no.)                        | (no.)                       | (lbs)         | (no.)                          | (no.)                       | (lbs)         |
| 115                | 8                            | 4                           | 123480        | 10                             | 4                           | 211080        |
| 131                | 8                            | 4                           | 123480        | 14                             | 4                           | 189630        |
| 148                | 6                            | 4                           | 101430        | 14                             | 4                           | 169630        |
| 164                | 8                            | 4                           | 101430        | 14                             | 4                           | 169630        |
| 180                | 8                            | 4                           | 101430        | 12                             | 4                           | 167580        |
| 197                | 5                            | 4                           | 101430        | 12                             | 4                           | 167580        |
| 213                | 6                            | 4                           | 101430        | 10                             | 4                           | 149630        |

| CTT 181/81 TS21    |                              |                                |               | FP4                          |                             |               |
|--------------------|------------------------------|--------------------------------|---------------|------------------------------|-----------------------------|---------------|
| Base ballast       |                              |                                |               |                              |                             |               |
| Hook height 108 ft |                              | No. 5 lower sections TS21 22.6 |               |                              |                             |               |
| JD                 | FEM STANDARD                 |                                |               | DIN STANDARD                 |                             |               |
|                    | on the undercarriage         | under the undercarriage        | Total ballast | on the undercarriage         | under the undercarriage     | Total ballast |
|                    | Block SR "C"<br>(11,025 lbs) | Block IR "C"<br>(8,820 lbs)    |               | Block SR "C"<br>(11,025 lbs) | Block IR "C"<br>(8,820 lbs) |               |
| (ft)               | (no.)                        | (no.)                          | (lbs)         | (no.)                        | (no.)                       | (lbs)         |
| 115                | 8                            | 4                              | 123480        | 12                           | 4                           | 167580        |
| 133                | 8                            | 4                              | 101430        | 12                           | 4                           | 167580        |
| 152                | 8                            | 4                              | 101430        | 10                           | 4                           | 145530        |
| 164                | 6                            | 4                              | 101430        | 10                           | 4                           | 145530        |
| 180                | 6                            | 4                              | 101430        | 8                            | 4                           | 123480        |
| 197                | 5                            | 4                              | 101430        | 8                            | 4                           | 123480        |
| 219                | 5                            | 4                              | 101430        | 6                            | 4                           | 101430        |

| CTT 181/81 TS21   |                              |                             |                                | FP4                          |                             |               |
|-------------------|------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|------------------------------|-----------------------------|---------------|
| Base ballast      |                              |                             |                                |                              |                             |               |
| Hook height 89 ft |                              |                             | No. 4 lower sections TS21 22.6 |                              |                             |               |
| FEM STANDARD      |                              |                             |                                | DIN STANDARD                 |                             |               |
| JD                | on the undercarriage         | under the undercarriage     | Total ballast                  | on the undercarriage         | under the undercarriage     | Total ballast |
|                   | Block SR "C"<br>(11,025 lbs) | Block IR "C"<br>(8,820 lbs) |                                | Block SR "C"<br>(11,025 lbs) | Block IR "C"<br>(8,820 lbs) |               |
| (ft)              | (no.)                        | (no.)                       | (lbs)                          | (no.)                        | (no.)                       | (lbs)         |
| 125               | 8                            | 4                           | 101430                         | 8                            | 4                           | 123480        |
| 131               | 6                            | 4                           | 101430                         | 6                            | 4                           | 123480        |
| 148               | 6                            | 4                           | 101430                         | 6                            | 4                           | 123480        |
| 164               | 6                            | 4                           | 101430                         | 6                            | 4                           | 101430        |
| 180               | 4                            | 4                           | 79380                          | 6                            | 4                           | 101430        |
| 197               | 4                            | 4                           | 79380                          | 6                            | 4                           | 101430        |
| 213               | 4                            | 4                           | 79380                          | 6                            | 4                           | 101430        |

| CTT 181'HT TS21   |                                                      |                                                        |               | FP4                                                  |                                                        |               |
|-------------------|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------|
| Base ballast      |                                                      |                                                        |               |                                                      |                                                        |               |
| Hook height 89 ft |                                                      | No. 3 tower sections TS21 22.6                         |               |                                                      |                                                        |               |
| Job               | FEM STANDARD                                         |                                                        |               | DIN STANDARD                                         |                                                        |               |
|                   | on the undercarriage<br>Block BR "C"<br>(11,025 lbs) | under the undercarriage<br>Block BR "C"<br>(8,820 lbs) | Total ballast | on the undercarriage<br>Block BR "C"<br>(11,025 lbs) | under the undercarriage<br>Block BR "C"<br>(8,820 lbs) | Total ballast |
|                   | (no.)                                                | (no.)                                                  |               | (no.)                                                | (no.)                                                  |               |
| 125               | 6                                                    | 4                                                      | 101430        | 6                                                    | 4                                                      | 101430        |
| 131               | 6                                                    | 4                                                      | 101430        | 6                                                    | 4                                                      | 101430        |
| 148               | 6                                                    | 4                                                      | 101430        | 6                                                    | 4                                                      | 101430        |
| 164               | 6                                                    | 4                                                      | 101430        | 6                                                    | 4                                                      | 101430        |
| 180               | 4                                                    | 4                                                      | 79380         | 6                                                    | 4                                                      | 101430        |
| 197               | 4                                                    | 4                                                      | 79380         | 6                                                    | 4                                                      | 101430        |
| 213               | 4                                                    | 4                                                      | 79380         | 6                                                    | 4                                                      | 101430        |

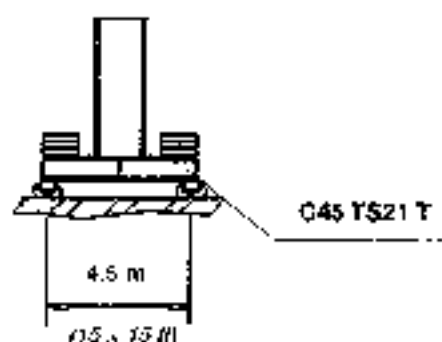
| CTT 181'HT TS21   |                              |                             |               | FP4                            |                             |               |
|-------------------|------------------------------|-----------------------------|---------------|--------------------------------|-----------------------------|---------------|
| Base ballast      |                              |                             |               |                                |                             |               |
| Hook height 50 ft |                              |                             |               | No. 2 tower sections TS21 22.6 |                             |               |
| Job               | FEM STANDARD                 |                             |               | DIN STANDARD                   |                             |               |
|                   | on the undercarriage         | under the undercarriage     | Total ballast | on the undercarriage           | under the undercarriage     | Total ballast |
|                   | Block BR "C"<br>(11,025 lbs) | Block BR "C"<br>(8,820 lbs) |               | Block BR "C"<br>(11,025 lbs)   | Block BR "C"<br>(8,820 lbs) |               |
| (ft)              | (no.)                        | (no.)                       | (lbs)         | (no.)                          | (no.)                       | (lbs)         |
| 125               | 6                            | 4                           | 101430        | 6                              | 4                           | 101430        |
| 137               | 6                            | 4                           | 101430        | 6                              | 4                           | 101430        |
| 148               | 6                            | 4                           | 101430        | 6                              | 4                           | 101430        |
| 164               | 6                            | 4                           | 101430        | 6                              | 4                           | 101430        |
| 180               | 4                            | 4                           | 79380         | 6                              | 4                           | 101430        |
| 197               | 4                            | 4                           | 79380         | 6                              | 4                           | 101430        |
| 213               | 4                            | 4                           | 79380         | 6                              | 4                           | 101430        |

### 2.2.3 Appoggio "T<sub>4</sub>"



Gru traslante su carro "C45 TS21 T"  
(4,5 x 4,5 m / 15 x 15 ft).

Traslazione tipo TAD 2RP 2M4 (per altezze  
fino a 32,9 m / 106 ft) o TAD 2RG 4M3 (per  
altezze superiori a 32,9 m / 108 ft).



| CTT 181/B1 TS21     |                      |             |                | T4                       |             |                |
|---------------------|----------------------|-------------|----------------|--------------------------|-------------|----------------|
| Zavorra di base     |                      |             |                |                          |             |                |
| Altezza s.g. 44,7 m |                      |             |                | Nr 7 prolunghe TS21 22,6 |             |                |
| NORMATIVA FEM       |                      |             |                | NORMATIVA DIN            |             |                |
| Braccio             | sopra carro          | Traslazione | Zavorra totale | sopra carro              | Traslazione | Zavorra totale |
|                     | Blocchi SR "C" (5 t) |             |                | Blocchi SR "C" (5 t)     |             |                |
| [m]                 | [ft.]                | [t]         | [t]            | [m.]                     | [t]         | [t]            |
| 35                  | 20                   | 4           | 104            | 30                       | 4           | 104            |
| 40                  | 20                   | 4           | 104            | 20                       | 4           | 104            |
| 45                  | 20                   | 4           | 104            | 20                       | 4           | 104            |
| 50                  | 18                   | 4           | 94             | 18                       | 4           | 94             |
| 55                  | 18                   | 4           | 94             | 18                       | 4           | 94             |
| 60                  | 18                   | 4           | 94             | 18                       | 4           | 94             |
| 65                  | 18                   | 4           | 94             | 18                       | 4           | 94             |

| CTT 181/B1 TS21     |                     |             |                | T4                        |             |                |
|---------------------|---------------------|-------------|----------------|---------------------------|-------------|----------------|
| Zavorra di base     |                     |             |                |                           |             |                |
| Altezza s.g. 36,9 m |                     |             |                | Nr. 6 prolunghe TS21 22,6 |             |                |
| Braccio             | NORMATIVA FEM       |             |                | NORMATIVA DIN             |             |                |
|                     | sopra carro         | Traslazione | Zavorra totale | sopra carro               | Traslazione | Zavorra totale |
|                     | Blocc. SR "C" (5 t) |             |                | Blocc. SR "C" (5 t)       |             |                |
| [m]                 | [m.]                | [t]         | [t]            | [m]                       | [t]         | [t]            |
| 35                  | 10                  | 4           | 84             | 10                        | 4           | 84             |
| 40                  | 15                  | 4           | 84             | 15                        | 4           | 84             |
| 45                  | 16                  | 4           | 84             | 16                        | 4           | 84             |
| 50                  | 16                  | 4           | 84             | 16                        | 4           | 84             |
| 55                  | 16                  | 4           | 84             | 16                        | 4           | 84             |
| 60                  | 15                  | 4           | 84             | 16                        | 4           | 84             |
| 65                  | 16                  | 4           | 84             | 16                        | 4           | 84             |

| CT F 181.B1 TS21    |                      |             |                           | T4                   |             |                |
|---------------------|----------------------|-------------|---------------------------|----------------------|-------------|----------------|
| Zavorra di base     |                      |             |                           |                      |             |                |
| Altezza s.g. 32,9 m |                      |             | Nr. 5 prolunghe TS21 22,6 |                      |             |                |
| Braccio             | NORMATIVA FEM        |             |                           | NORMATIVA DIN        |             |                |
|                     | sopra cavo           | Traslazione | Zavorra totale            | sopra cavo           | Traslazione | Zavorra totale |
|                     | Blocchi SR °C° (5 t) |             |                           | Blocchi SR °C° (5 t) |             |                |
| [m]                 | [kN]                 | [t]         | [t]                       | [kN]                 | [t]         | [t]            |
| 36                  | 16                   | 4           | 84                        | 16                   | 4           | 84             |
| 40                  | 14                   | 4           | 74                        | 14                   | 4           | 74             |
| 45                  | 14                   | 4           | 74                        | 14                   | 4           | 74             |
| 50                  | 14                   | 4           | 74                        | 14                   | 4           | 74             |
| 55                  | 14                   | 4           | 74                        | 14                   | 4           | 74             |
| 60                  | 12                   | 4           | 64                        | 12                   | 4           | 64             |
| 65                  | 12                   | 4           | 64                        | 12                   | 4           | 64             |

| CTT 181/B1 TS21   |                      |             |                           | T4                   |             |                |
|-------------------|----------------------|-------------|---------------------------|----------------------|-------------|----------------|
| Zavorra di base   |                      |             |                           |                      |             |                |
| Altezza s.g. 27 m |                      |             | Nr. 4 prolunghe TS21 22,6 |                      |             |                |
| Braccio           | NORMATIVA FEM        |             |                           | NORMATIVA DIN        |             |                |
|                   | sopra cavo           | Traslazione | Zavorra totale            | sopra cavo           | Traslazione | Zavorra totale |
|                   | Blocchi SR °C° (5 t) |             |                           | Blocchi SR °C° (5 t) |             |                |
| [m]               | [kn]                 | [t]         | [t]                       | [kn]                 | [t]         | [t]            |
| 35                | 14                   | 4           | 74                        | 14                   | 4           | 74             |
| 40                | 12                   | 4           | 64                        | 12                   | 4           | 64             |
| 45                | 12                   | 4           | 64                        | 12                   | 4           | 64             |
| 50                | 12                   | 4           | 64                        | 12                   | 4           | 64             |
| 55                | 12                   | 4           | 64                        | 12                   | 4           | 64             |
| 60                | 10                   | 4           | 54                        | 10                   | 4           | 54             |
| 65                | 10                   | 4           | 54                        | 10                   | 4           | 54             |

| CTT 181/B1 TS21      |                      |             |                | T4                        |             |                |
|----------------------|----------------------|-------------|----------------|---------------------------|-------------|----------------|
| Zavorra di base      |                      |             |                |                           |             |                |
| Altezza s.g. 21,10 m |                      |             |                | Nr. 3 prolunghe TS21 22,6 |             |                |
| Braccio              | NORMATIVA FEM        |             |                | NORMATIVA DIN             |             |                |
|                      | sopra cavo           | Traslazione | Zavorra totale | sopra cavo                | Traslazione | Zavorra totale |
|                      | Blocchi SR °C° (5 t) |             |                | Blocchi SR °C° (5 t)      |             |                |
| [m]                  | [kn]                 | [t]         | [t]            | [kn]                      | [t]         | [t]            |
| 35                   | 12                   | 4           | 64             | 12                        | 4           | 64             |
| 40                   | 10                   | 4           | 54             | 10                        | 4           | 54             |
| 45                   | 10                   | 4           | 54             | 10                        | 4           | 54             |
| 50                   | 10                   | 4           | 54             | 10                        | 4           | 54             |
| 55                   | 10                   | 4           | 54             | 10                        | 4           | 54             |
| 60                   | 8                    | 4           | 44             | 8                         | 4           | 44             |
| 65                   | 8                    | 4           | 44             | 8                         | 4           | 44             |

| CIT 181/B1 TS21      |                     |             |                | T4                        |             |                |
|----------------------|---------------------|-------------|----------------|---------------------------|-------------|----------------|
| Zavorra di base      |                     |             |                |                           |             |                |
| Altezza s.g. 15,20 m |                     |             |                | Nr. 2 prolunghe TS21 22.0 |             |                |
| Braccio              | NORMATIVA FEM       |             |                | NORMATIVA DIN             |             |                |
|                      | sopra carro         | Traslazione | Zavorra totale | sopra carro               | Traslazione | Zavorra totale |
|                      | Blocco SR "C" (5 t) |             |                | Blocco SR "C" (5 t)       |             |                |
| [m]                  | [kg]                | [t]         | [t]            | [kg]                      | [t]         | [t]            |
| 35                   | 10                  | 4           | 54             | 10                        | 4           | 54             |
| 40                   | 10                  | 4           | 54             | 10                        | 4           | 54             |
| 45                   | 10                  | 4           | 54             | 10                        | 4           | 54             |
| 60                   | 10                  | 4           | 54             | 10                        | 4           | 54             |
| 55                   | 8                   | 4           | 44             | 8                         | 4           | 44             |
| 60                   | 8                   | 4           | 44             | 8                         | 4           | 44             |
| 65                   | 8                   | 4           | 44             | 8                         | 4           | 44             |

**Sistema unità di misura americana**

| CTT 181/B1 TS21    |                              |                       |               | T4                             |                       |               |
|--------------------|------------------------------|-----------------------|---------------|--------------------------------|-----------------------|---------------|
| Base ballast       |                              |                       |               |                                |                       |               |
| Hook height 147 ft |                              |                       |               | No. 7 lower sections TS21 22.6 |                       |               |
| Job                | FEM STANDARD                 |                       |               | DIN STANDARD                   |                       |               |
|                    | on the undercarriage         | Travelling drive unit | Total ballast | on the undercarriage           | Travelling drive unit | Total ballast |
|                    | Block 58 "C"<br>(11,025 lbs) |                       |               | Block 58 "C"<br>(11,025 lbs)   |                       |               |
| [ft]               | [no.]                        | [lbs]                 | [lbs]         | [no.]                          | [lbs]                 | [lbs]         |
| 115                | 20                           | 8820                  | 229320        | 20                             | 8820                  | 229320        |
| 131                | 20                           | 8820                  | 229320        | 20                             | 8820                  | 229320        |
| 146                | 20                           | 8820                  | 229320        | 20                             | 8820                  | 229320        |
| 164                | 16                           | 8820                  | 207270        | 16                             | 8820                  | 207270        |
| 180                | 16                           | 8820                  | 207270        | 16                             | 8820                  | 207270        |
| 197                | 16                           | 8820                  | 207270        | 16                             | 8820                  | 207270        |
| 213                | 16                           | 8820                  | 207270        | 16                             | 8820                  | 207270        |

| CTT 181/B1 TS21    |                                                |                       |               | T4                                             |                       |               |
|--------------------|------------------------------------------------|-----------------------|---------------|------------------------------------------------|-----------------------|---------------|
| Base ballast       |                                                |                       |               |                                                |                       |               |
| Hook height 127 ft |                                                |                       |               | No. 6 lower sections TS21 22.6                 |                       |               |
| Job                | FEM STANDARD                                   |                       |               | DIN STANDARD                                   |                       |               |
|                    | on the undercarriage Block 58 "C" (11,025 lbs) | Travelling drive unit | Total ballast | on the undercarriage Block 58 "C" (11,025 lbs) | Travelling drive unit | Total ballast |
|                    | [no.]                                          | [lbs]                 |               | [lbs]                                          |                       |               |
| 115                | 18                                             | 8820                  | 207270        | 18                                             | 8820                  | 207270        |
| 131                | 16                                             | 8820                  | 185220        | 18                                             | 8820                  | 185220        |
| 146                | 16                                             | 8820                  | 185220        | 16                                             | 8820                  | 185220        |
| 164                | 16                                             | 8820                  | 185220        | 16                                             | 8820                  | 185220        |
| 180                | 16                                             | 8820                  | 185220        | 16                                             | 8820                  | 185220        |
| 197                | 16                                             | 8820                  | 185220        | 16                                             | 8820                  | 185220        |
| 213                | 16                                             | 8820                  | 185220        | 16                                             | 8820                  | 185220        |

| CTT 181/B1 TS21    |                              |                       |               | T4                             |                       |               |
|--------------------|------------------------------|-----------------------|---------------|--------------------------------|-----------------------|---------------|
| Base ballast       |                              |                       |               |                                |                       |               |
| Hook height 108 ft |                              |                       |               | for 5 lower sections TS21 22.6 |                       |               |
| JOB                | FEM STANDARD                 |                       |               | DIN STANDARD                   |                       |               |
|                    | on the undercarriage         | Travelling drive unit | Total ballast | on the undercarriage           | Travelling drive unit | Total ballast |
|                    | Block 58 "C"<br>(11,025 lbs) |                       |               | Block 58 "C"<br>(11,025 lbs)   |                       |               |
| [ft]               | [no.]                        | [lbs]                 | [lbs]         | [no.]                          | [lbs]                 | [lbs]         |
| 115                | 16                           | 8820                  | 165220        | 16                             | 8820                  | 165220        |
| 131                | 14                           | 8820                  | 163170        | 14                             | 8820                  | 163170        |
| 146                | 14                           | 8820                  | 163170        | 14                             | 8820                  | 163170        |
| 164                | 14                           | 8820                  | 163170        | 14                             | 8820                  | 163170        |
| 180                | 14                           | 8820                  | 163170        | 14                             | 8820                  | 163170        |
| 197                | 12                           | 8820                  | 141120        | 12                             | 8820                  | 141120        |
| 213                | 12                           | 8820                  | 141120        | 12                             | 8820                  | 141120        |

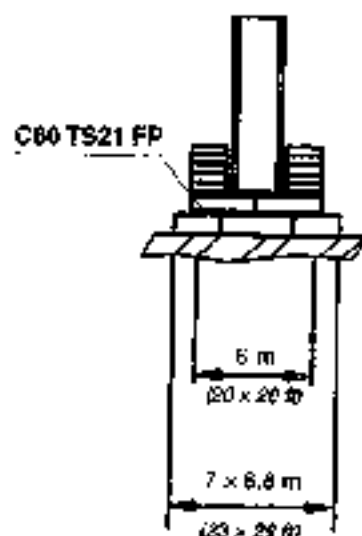
| CTT 181B1 TS21    |                              |                       |               | T4                             |                       |               |
|-------------------|------------------------------|-----------------------|---------------|--------------------------------|-----------------------|---------------|
| Base ballast      |                              |                       |               |                                |                       |               |
| Hook height 89 ft |                              |                       |               | No. 4 tower sections TS21 22.6 |                       |               |
| JD                | FEM STANDARD                 |                       |               | DIN STANDARD                   |                       |               |
|                   | on the undercarriage         | Travelling drive unit | Total ballast | on the undercarriage           | Travelling drive unit | Total ballast |
|                   | Block SR "C"<br>(11,025 lbs) |                       |               | Block SR "C"<br>(11,025 lbs)   |                       |               |
| (ft)              | (no.)                        | (lbs)                 | (lbs)         | (no.)                          | (lbs)                 | (lbs)         |
| 115               | 14                           | 8820                  | 163170        | 14                             | 8820                  | 163170        |
| 131               | 12                           | 8820                  | 141120        | 12                             | 8820                  | 141120        |
| 148               | 12                           | 8820                  | 141120        | 12                             | 8820                  | 141120        |
| 164               | 12                           | 8820                  | 141120        | 12                             | 8820                  | 141120        |
| 180               | 12                           | 8820                  | 141120        | 12                             | 8820                  | 141120        |
| 197               | 10                           | 8820                  | 119070        | 10                             | 8820                  | 119070        |
| 213               | 10                           | 8820                  | 119070        | 10                             | 8820                  | 119070        |

| CTT 181B1 TS21    |                           |                       |               | T4                             |                       |               |
|-------------------|---------------------------|-----------------------|---------------|--------------------------------|-----------------------|---------------|
| Base ballast      |                           |                       |               |                                |                       |               |
| Hook height 89 ft |                           |                       |               | No. 3 tower sections TS21 22.6 |                       |               |
| JD                | FEM STANDARD              |                       |               | DIN STANDARD                   |                       |               |
|                   | on the undercarriage      | Travelling drive unit | Total ballast | on the undercarriage           | Travelling drive unit | Total ballast |
|                   | Block SR "C" (11,025 lbs) |                       |               | Block SR "C" (11,025 lbs)      |                       |               |
| (ft)              | (no.)                     | (lbs)                 | (lbs)         | (no.)                          | (lbs)                 | (lbs)         |
| 115               | 12                        | 8820                  | 141120        | 12                             | 8820                  | 141120        |
| 131               | 10                        | 8820                  | 119070        | 10                             | 8820                  | 119070        |
| 148               | 10                        | 8820                  | 119070        | 10                             | 8820                  | 119070        |
| 164               | 10                        | 8820                  | 119070        | 10                             | 8820                  | 119070        |
| 180               | 10                        | 8820                  | 119070        | 10                             | 8820                  | 119070        |
| 197               | 8                         | 8820                  | 97020         | 8                              | 8820                  | 97020         |
| 213               | 8                         | 8820                  | 97020         | 8                              | 8820                  | 97020         |

| CTT 181B1 TS21    |                              |                       |                                | T4                           |                       |               |
|-------------------|------------------------------|-----------------------|--------------------------------|------------------------------|-----------------------|---------------|
| Base ballast      |                              |                       |                                |                              |                       |               |
| Hook height 60 ft |                              |                       | No. 2 tower sections TS21 22.6 |                              |                       |               |
| Jib               | FEM STANDARD                 |                       |                                | DIN STANDARD                 |                       |               |
|                   | on the undercarriage         | Travelling drive unit | Total ballast                  | on the undercarriage         | Travelling drive unit | Total ballast |
|                   | Block SR "C"<br>(11,025 lbs) |                       |                                | Block SR "C"<br>(11,025 lbs) |                       |               |
| (ft)              | (no.)                        | (lbs)                 | (lbs)                          | (no.)                        | (lbs)                 | (lbs)         |
| 115               | 10                           | 8820                  | 119070                         | 10                           | 8820                  | 119070        |
| 131               | 10                           | 8820                  | 119070                         | 10                           | 8820                  | 119070        |
| 148               | 10                           | 8820                  | 119070                         | 10                           | 8820                  | 119070        |
| 164               | 10                           | 8820                  | 119070                         | 10                           | 8820                  | 119070        |
| 180               | 8                            | 8820                  | 97020                          | 8                            | 8820                  | 97020         |
| 197               | 8                            | 8820                  | 97020                          | 8                            | 8820                  | 97020         |
| 213               | 8                            | 8820                  | 97020                          | 8                            | 8820                  | 97020         |

22.4 Appoggio "FP<sub>3</sub>"

 Gru fissa su carro "C60 TS21 FP"  
(6 x 6 m / 20 x 20 ft) con nr. 4 blocchi zavorra  
IR "C" posizionati sotto il carro  
(totale 18 t / 35,200 lbs).



| CTT 181/B1 TS21     |                      |                      |                | FP3                       |                      |                |
|---------------------|----------------------|----------------------|----------------|---------------------------|----------------------|----------------|
| Zavorra di base     |                      |                      |                |                           |                      |                |
| Altezza s.g. 56,8 m |                      |                      |                | Nr. 9 prolunghe TS21 22,6 |                      |                |
| Braccio             | NORMATIVA FEM        |                      |                | NORMATIVA DIN             |                      |                |
|                     | sopra carro          | sotto carro          | Zavorra totale | sopra carro               | sotto carro          | Zavorra totale |
|                     | Blocchi ST "A" (5 t) | Blocchi IR "C" (4 t) |                | Blocchi ST "A" (5 t)      | Blocchi IR "C" (4 t) |                |
| [m]                 | [mc]                 | [mc]                 | [t]            | [mc]                      | [mc]                 | [t]            |
| 35                  | 12                   | 4                    | 76             | 16                        | 4                    | 80             |
| 40                  | 12                   | 4                    | 76             | 16                        | 4                    | 80             |
| 45                  | 12                   | 4                    | 76             | 16                        | 4                    | 80             |
| 50                  | 12                   | 4                    | 76             | 16                        | 4                    | 80             |
| 55                  | 12                   | 4                    | 76             | 14                        | 4                    | 80             |
| 60                  | 12                   | 4                    | 76             | 14                        | 4                    | 80             |
| 65                  | 14                   | 4                    | 86             | 14                        | 4                    | 86             |

| CTT 181/B1 TS21     |                      |                      |                          | FP3                  |                      |                |
|---------------------|----------------------|----------------------|--------------------------|----------------------|----------------------|----------------|
| Zavorra di base     |                      |                      |                          |                      |                      |                |
| Altezza s.g. 56,9 m |                      |                      | Nr 8 prolunghe TS21 22,6 |                      |                      |                |
| Braccio             | NORMATIVA FEM        |                      |                          | NORMATIVA DIN        |                      |                |
|                     | sopra carro          | sotto carro          | Zavorra totale           | sopra carro          | sotto carro          | Zavorra totale |
|                     | Blocchi ST "A" (5 t) | Blocchi MR "C" (4 t) |                          | Blocchi ST "A" (5 t) | Blocchi MR "C" (4 t) |                |
| [m]                 | [mc]                 | [mc]                 | [t]                      | [mc]                 | [mc]                 | [t]            |
| 35                  | 8                    | 4                    | 56                       | 14                   | 4                    | 86             |
| 40                  | 8                    | 4                    | 56                       | 14                   | 4                    | 86             |
| 45                  | 8                    | 4                    | 66                       | 12                   | 4                    | 76             |
| 50                  | 8                    | 4                    | 56                       | 12                   | 4                    | 76             |
| 55                  | 8                    | 4                    | 55                       | 12                   | 4                    | 78             |
| 60                  | 8                    | 4                    | 56                       | 10                   | 4                    | 66             |
| 65                  | 8                    | 4                    | 55                       | 10                   | 4                    | 66             |

| CTT 1B1-B1 TS21   |                      |                      |                           | FP3                  |                      |                |
|-------------------|----------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|----------------------|----------------|
| Zavorra di base   |                      |                      |                           |                      |                      |                |
| Altezza s.g. 48 m |                      |                      | Nr. 7 prolunghe TS21 22,6 |                      |                      |                |
| Braccio           | NORMATIVA FEM        |                      |                           | NORMATIVA DIN        |                      |                |
|                   | sopra carico         | sotto carico         | Zavorra totale            | sopra carico         | sotto carico         | Zavorra totale |
|                   | Blocchi ST "A" (5 l) | Blocchi IR "C" (4 l) |                           | Blocchi ST "A" (5 l) | Blocchi IR "C" (4 l) |                |
| [m]               | [kN]                 | [kN]                 | [t]                       | [kN]                 | [kN]                 | [t]            |
| 35                | 6                    | 4                    | 46                        | 10                   | 4                    | 66             |
| 40                | 6                    | 4                    | 46                        | 10                   | 4                    | 66             |
| 45                | 6                    | 4                    | 46                        | 10                   | 4                    | 66             |
| 50                | 6                    | 4                    | 46                        | 8                    | 4                    | 56             |
| 55                | 6                    | 4                    | 46                        | 8                    | 4                    | 56             |
| 60                | 6                    | 4                    | 46                        | 8                    | 4                    | 56             |
| 65                | 6                    | 4                    | 46                        | 8                    | 4                    | 56             |

| CTT 1B1-B1 TS21     |                      |                      |                           | FP3                  |                      |                |
|---------------------|----------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|----------------------|----------------|
| Zavorra di base     |                      |                      |                           |                      |                      |                |
| Altezza s.g. 38.1 m |                      |                      | Nr. 6 prolunghe TS21 22.6 |                      |                      |                |
| Braccio             | NORMATIVA FEM        |                      |                           | NORMATIVA DIN        |                      |                |
|                     | sopra carico         | sotto carico         | Zavorra totale            | sopra carico         | sotto carico         | Zavorra totale |
|                     | Blocchi ST "A" (5 l) | Blocchi IR "C" (4 l) |                           | Blocchi ST "A" (5 l) | Blocchi IR "C" (4 l) |                |
| [m]                 | [kN]                 | [kN]                 | [t]                       | [kN]                 | [kN]                 | [t]            |
| 35                  | 4                    | 4                    | 36                        | 8                    | 4                    | 56             |
| 40                  | 4                    | 4                    | 36                        | 8                    | 4                    | 56             |
| 45                  | 4                    | 4                    | 36                        | 8                    | 4                    | 56             |
| 50                  | 4                    | 4                    | 36                        | 6                    | 4                    | 46             |
| 55                  | 4                    | 4                    | 36                        | 6                    | 4                    | 46             |
| 60                  | 4                    | 4                    | 36                        | 6                    | 4                    | 46             |
| 65                  | 4                    | 4                    | 36                        | 6                    | 4                    | 46             |

| CRT 1B1-B1 TS21     |                      |                      |                | FP3                      |                      |                |
|---------------------|----------------------|----------------------|----------------|--------------------------|----------------------|----------------|
| Zavorra di base     |                      |                      |                |                          |                      |                |
| Altezza s.g. 33,2 m |                      |                      |                | Nr 5 prolunghe TS21 22,6 |                      |                |
| Braccio             | NORMATIVA FEM        |                      |                | NORMATIVA DIN            |                      |                |
|                     | sopra carico         | sotto carico         | Zavorra totale | sopra carico             | sotto carico         | Zavorra totale |
|                     | Blocchi ST "A" (5 t) | Blocchi IR "C" (4 t) |                | Blocchi ST "A" (5 t)     | Blocchi IR "C" (4 t) |                |
| [m]                 | [kN]                 | [kN]                 | [t]            | [kN]                     | [kN]                 | [t]            |
| 35                  | 4                    | 4                    | 36             | 6                        | 4                    | 46             |
| 40                  | 4                    | 4                    | 36             | 6                        | 4                    | 46             |
| 45                  | 4                    | 4                    | 36             | 6                        | 4                    | 46             |
| 50                  | 4                    | 4                    | 36             | 4                        | 4                    | 36             |
| 55                  | 4                    | 4                    | 36             | 4                        | 4                    | 36             |
| 60                  | 4                    | 4                    | 36             | 4                        | 4                    | 36             |
| 65                  | 4                    | 4                    | 36             | 4                        | 4                    | 36             |

| CTT 181/B1 TS21     |                      |                      |                           | FP3                  |                      |                |
|---------------------|----------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|----------------------|----------------|
| Zavorra di base     |                      |                      |                           |                      |                      |                |
| Altezza s.g. 27.3 m |                      |                      | Nr. 4 prolunghe TS21 22.6 |                      |                      |                |
| Braccio             | NORMATIVA FEM        |                      |                           | NORMATIVA DIN        |                      |                |
|                     | sopra campo          | sotto campo          | Zavorra totale            | sopra campo          | sotto campo          | Zavorra totale |
|                     | Blocchi ST "A" (5 l) | Blocchi IR "C" (4 l) |                           | Blocchi ST "A" (5 l) | Blocchi IR "C" (4 l) |                |
| [m]                 | [m]                  | [m]                  | [t]                       | [m]                  | [m]                  | [t]            |
| 35                  | 4                    | 4                    | 36                        | 4                    | 4                    | 36             |
| 40                  | 4                    | 4                    | 36                        | 4                    | 4                    | 36             |
| 45                  | 4                    | 4                    | 36                        | 4                    | 4                    | 36             |
| 50                  | 4                    | 4                    | 36                        | 4                    | 4                    | 36             |
| 55                  | 4                    | 4                    | 36                        | 4                    | 4                    | 36             |
| 60                  | 4                    | 4                    | 36                        | 4                    | 4                    | 36             |
| 65                  | 4                    | 4                    | 36                        | 4                    | 4                    | 36             |

| CTT 181/B1 TS21     |                      |                      |                | FP3                       |                      |                |
|---------------------|----------------------|----------------------|----------------|---------------------------|----------------------|----------------|
| Zavorra di base     |                      |                      |                |                           |                      |                |
| Altezza s.g. 21.4 m |                      |                      |                | Nr. 3 prolunghe TS21 22.6 |                      |                |
| Braccio             | NORMATIVA FEM        |                      |                | NORMATIVA DIN             |                      |                |
|                     | sopra carico         | sotto carico         | Zavorra totale | sopra carico              | sotto carico         | Zavorra totale |
|                     | Blocchi ST "A" (5 t) | Blocchi IR "C" (4 t) |                | Blocchi ST "A" (5 t)      | Blocchi IR "C" (4 t) |                |
| [m]                 | [m]                  | [m]                  | [t]            | [m]                       | [m]                  | [t]            |
| 35                  | 4                    | 4                    | 36             | 4                         | 4                    | 36             |
| 40                  | 4                    | 4                    | 36             | 4                         | 4                    | 36             |
| 45                  | 4                    | 4                    | 36             | 4                         | 4                    | 36             |
| 50                  | 4                    | 4                    | 36             | 4                         | 4                    | 36             |
| 55                  | 4                    | 4                    | 36             | 4                         | 4                    | 36             |
| 60                  | 4                    | 4                    | 36             | 4                         | 4                    | 36             |
| 65                  | 4                    | 4                    | 36             | 4                         | 4                    | 36             |

| CTT 181.B1 TS21     |                      |                      |                           | FP3                  |                      |                |
|---------------------|----------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|----------------------|----------------|
| Zavorra di base     |                      |                      |                           |                      |                      |                |
| Altezza s.g. 15.5 m |                      |                      | Nr. 2 prolunghe TS21 22.6 |                      |                      |                |
| Braccio             | NORMATIVA FEM        |                      |                           | NORMATIVA DIN        |                      |                |
|                     | sopra carro          | sotto carro          | Zavorra totale            | sopra carro          | sotto carro          | Zavorra totale |
|                     | Blocchi ST "A" (5 t) | Blocchi IR "C" (4 t) |                           | Blocchi ST "A" (5 t) | Blocchi IR "C" (4 t) |                |
| [m]                 | [m]                  | [m]                  | [t]                       | [m]                  | [m]                  | [t]            |
| 35                  | 4                    | 4                    | 36                        | 4                    | 4                    | 36             |
| 40                  | 4                    | 4                    | 36                        | 4                    | 4                    | 36             |
| 45                  | 4                    | 4                    | 36                        | 4                    | 4                    | 36             |
| 50                  | 4                    | 4                    | 36                        | 4                    | 4                    | 36             |
| 55                  | 4                    | 4                    | 36                        | 4                    | 4                    | 36             |
| 60                  | 4                    | 4                    | 36                        | 4                    | 4                    | 36             |
| 65                  | 4                    | 4                    | 36                        | 4                    | 4                    | 36             |


**Sistema con la morsa americana**

| CTT 181-B1 TS21   |                              |                                |               | FP3                          |                             |               |
|-------------------|------------------------------|--------------------------------|---------------|------------------------------|-----------------------------|---------------|
| Base ballast      |                              |                                |               |                              |                             |               |
| Hook height 186 H |                              | No. 9 tower sections TS21 22.6 |               |                              |                             |               |
| JB                | FEM STANDARD                 |                                |               | DIN STANDARD                 |                             |               |
|                   | on the undercarriage         | under the undercarriage        | Total ballast | on the undercarriage         | under the undercarriage     | Total ballast |
|                   | Block ST "A"<br>(11,025 lbs) | Block IR "C"<br>(8,820 lbs)    |               | Block ST "A"<br>(11,025 lbs) | Block IR "C"<br>(8,820 lbs) |               |
| (ft)              | (no.)                        | (no.)                          | (lbs)         | (no.)                        | (no.)                       | (lbs)         |
| 115               | 12                           | 4                              | 167580        | 16                           | 4                           | 211680        |
| 131               | 12                           | 4                              | 167580        | 16                           | 4                           | 211680        |
| 148               | 12                           | 4                              | 167580        | 16                           | 4                           | 211680        |
| 164               | 12                           | 4                              | 167580        | 16                           | 4                           | 211680        |
| 180               | 12                           | 4                              | 167580        | 14                           | 4                           | 189630        |
| 197               | 12                           | 4                              | 167580        | 14                           | 4                           | 189630        |
| 213               | 14                           | 4                              | 189630        | 14                           | 4                           | 189630        |

| CTT 181/B1 TS21   |                              |                                |               | FP3                          |                             |               |
|-------------------|------------------------------|--------------------------------|---------------|------------------------------|-----------------------------|---------------|
| Base ballast      |                              |                                |               |                              |                             |               |
| Hook height 187 H |                              | No. 8 tower sections TS21 22.6 |               |                              |                             |               |
| JB                | FEM STANDARD                 |                                |               | DIN STANDARD                 |                             |               |
|                   | on the undercarriage         | under the undercarriage        | Total ballast | on the undercarriage         | under the undercarriage     | Total ballast |
|                   | Block ST "A"<br>(11,025 lbs) | Block IR "C"<br>(8,820 lbs)    |               | Block ST "A"<br>(11,025 lbs) | Block IR "C"<br>(8,820 lbs) |               |
| (ft)              | (no.)                        | (no.)                          | (lbs)         | (no.)                        | (no.)                       | (lbs)         |
| 115               | 8                            | 4                              | 123480        | 14                           | 4                           | 189630        |
| 131               | 8                            | 4                              | 123480        | 14                           | 4                           | 189630        |
| 148               | 8                            | 4                              | 123480        | 12                           | 4                           | 167580        |
| 164               | 8                            | 4                              | 123480        | 12                           | 4                           | 167580        |
| 180               | 8                            | 4                              | 123480        | 12                           | 4                           | 167580        |
| 197               | 8                            | 4                              | 123480        | 10                           | 4                           | 145530        |
| 213               | 8                            | 4                              | 123480        | 10                           | 4                           | 145530        |

| CTT 181/B1 TS21    |                              |                                |               | FP3                          |                             |               |
|--------------------|------------------------------|--------------------------------|---------------|------------------------------|-----------------------------|---------------|
| Base ballast       |                              |                                |               |                              |                             |               |
| Hook height 148 ft |                              | No. 7 tower sections TS21 22.6 |               |                              |                             |               |
| JB                 | FEM STANDARD                 |                                |               | DIN STANDARD                 |                             |               |
|                    | on the undercarriage         | under the undercarriage        | Total ballast | on the undercarriage         | under the undercarriage     | Total ballast |
|                    | Block ST "A"<br>(11,025 lbs) | Block IR "C"<br>(8,820 lbs)    |               | Block ST "A"<br>(11,025 lbs) | Block IR "C"<br>(8,820 lbs) |               |
| (ft)               | (no.)                        | (no.)                          | (lbs)         | (no.)                        | (no.)                       | (lbs)         |
| 115                | 6                            | 4                              | 101430        | 10                           | 4                           | 145530        |
| 131                | 6                            | 4                              | 101430        | 10                           | 4                           | 145530        |
| 148                | 6                            | 4                              | 101430        | 10                           | 4                           | 145530        |
| 164                | 6                            | 4                              | 101430        | 8                            | 4                           | 123480        |
| 180                | 6                            | 4                              | 101430        | 8                            | 4                           | 123480        |
| 197                | 6                            | 4                              | 101430        | 6                            | 4                           | 123480        |
| 213                | 6                            | 4                              | 101430        | 6                            | 4                           | 123480        |

| CTT 181/B1 TS21    |                              |                             |                                | FP3                          |                             |               |
|--------------------|------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|------------------------------|-----------------------------|---------------|
| Base ballast       |                              |                             |                                |                              |                             |               |
| Hook height 128 ft |                              |                             | No. 6 lower sections TS21 22.6 |                              |                             |               |
| FEM STANDARD       |                              |                             |                                | DIN STANDARD                 |                             |               |
| Jib                | on the undercarriage         | under the undercarriage     | Total ballast                  | on the undercarriage         | under the undercarriage     | Total ballast |
|                    | Block ST "A"<br>(11.025 lbs) | Block IR "C"<br>(8.820 lbs) |                                | Block ST "A"<br>(11.025 lbs) | Block IR "C"<br>(8.820 lbs) |               |
| (ft)               | (no.)                        | (no.)                       | (lbs)                          | (no.)                        | (no.)                       | (lbs)         |
| 125                | 4                            | 4                           | 79380                          | 4                            | 4                           | 101480        |
| 131                | 4                            | 4                           | 79380                          | 4                            | 4                           | 101480        |
| 148                | 4                            | 4                           | 79380                          | 4                            | 4                           | 101480        |
| 164                | 4                            | 4                           | 79380                          | 4                            | 4                           | 101480        |
| 180                | 4                            | 4                           | 79380                          | 4                            | 4                           | 101480        |
| 197                | 4                            | 4                           | 79380                          | 4                            | 4                           | 101480        |
| 213                | 4                            | 4                           | 79380                          | 4                            | 4                           | 101480        |

| CTT 181/B1 TS21    |                              |                             |               | FP3                            |                             |               |
|--------------------|------------------------------|-----------------------------|---------------|--------------------------------|-----------------------------|---------------|
| Base ballast       |                              |                             |               |                                |                             |               |
| Hook height 108 ft |                              |                             |               | No. 5 lower sections TS21 22.6 |                             |               |
| JR                 | FEM STANDARD                 |                             |               | DIN STANDARD                   |                             |               |
|                    | on the undercarriage         | under the undercarriage     | Total ballast | on the undercarriage           | under the undercarriage     | Total ballast |
|                    | Block ST "A"<br>(11.025 lbs) | Block IR "C"<br>(8.820 lbs) |               | Block ST "A"<br>(11.025 lbs)   | Block IR "C"<br>(8.820 lbs) |               |
| Str                | [no.]                        | [no.]                       | [no.]         | [no.]                          | [no.]                       | [no.]         |
| 125                | 4                            | 4                           | 79380         | 4                              | 4                           | 101480        |
| 131                | 4                            | 4                           | 79380         | 4                              | 4                           | 101480        |
| 148                | 4                            | 4                           | 79380         | 4                              | 4                           | 101480        |
| 164                | 4                            | 4                           | 79380         | 4                              | 4                           | 79380         |
| 180                | 4                            | 4                           | 79380         | 4                              | 4                           | 79380         |
| 197                | 4                            | 4                           | 79380         | 4                              | 4                           | 79380         |
| 213                | 4                            | 4                           | 79380         | 4                              | 4                           | 79380         |

| CTT 181/B1 TS21   |                              |                             |                                | FP3                          |                             |               |
|-------------------|------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|------------------------------|-----------------------------|---------------|
| Base ballast      |                              |                             |                                |                              |                             |               |
| Hook height 90 ft |                              |                             | No. 4 lower sections TS21 22.6 |                              |                             |               |
| Jib               | FEM STANDARD                 |                             |                                | DIN STANDARD                 |                             |               |
|                   | on the undercarriage         | under the undercarriage     | Total ballast                  | on the undercarriage         | under the undercarriage     | Total ballast |
|                   | Block ST "A"<br>(11.025 lbs) | Block IR "C"<br>(8.820 lbs) |                                | Block ST "A"<br>(11.025 lbs) | Block IR "C"<br>(8.820 lbs) |               |
| [m]               | [no.]                        | [no.]                       | [lbs]                          | [no.]                        | [no.]                       | [lbs]         |
| 125               | 4                            | 4                           | 79380                          | 4                            | 4                           | 79380         |
| 131               | 4                            | 4                           | 79380                          | 4                            | 4                           | 79380         |
| 148               | 4                            | 4                           | 79380                          | 4                            | 4                           | 79380         |
| 164               | 4                            | 4                           | 79380                          | 4                            | 4                           | 79380         |
| 180               | 4                            | 4                           | 79380                          | 4                            | 4                           | 79380         |
| 197               | 4                            | 4                           | 79380                          | 4                            | 4                           | 79380         |
| 213               | 4                            | 4                           | 79380                          | 4                            | 4                           | 79380         |

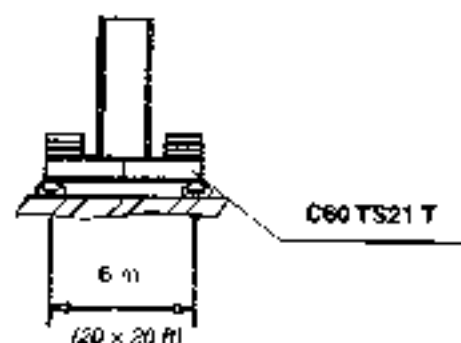
| CTT 181B1 TS21    |                                                       |                                                         |               | FP3                                                   |                                                         |               |
|-------------------|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------|
| Base ballast      |                                                       |                                                         |               |                                                       |                                                         |               |
| Hook height 70 ft |                                                       |                                                         |               | No. 3 lower sections TS21 22.6                        |                                                         |               |
| Job               | FEM STANDARD                                          |                                                         |               | DIN STANDARD                                          |                                                         |               |
|                   | on the underscarriage<br>Block ST "A"<br>(11,625 lbs) | under the underscarriage<br>Block IR "C"<br>(8,620 lbs) | Total ballast | on the underscarriage<br>Block ST "A"<br>(11,025 lbs) | under the underscarriage<br>Block IR "C"<br>(8,820 lbs) | Total ballast |
|                   | [no.]                                                 | [no.]                                                   |               | [lbs]                                                 | [no.]                                                   |               |
| 115               | 4                                                     | 4                                                       | 79360         | 4                                                     | 4                                                       | 79390         |
| 121               | 4                                                     | 4                                                       | 79360         | 4                                                     | 4                                                       | 79390         |
| 144               | 4                                                     | 4                                                       | 79360         | 4                                                     | 4                                                       | 79390         |
| 154               | 4                                                     | 4                                                       | 79360         | 4                                                     | 4                                                       | 79390         |
| 180               | 4                                                     | 4                                                       | 79390         | 4                                                     | 4                                                       | 79390         |
| 197               | 4                                                     | 4                                                       | 79360         | 4                                                     | 4                                                       | 79360         |
| 213               | 4                                                     | 4                                                       | 79360         | 4                                                     | 4                                                       | 79360         |

| CTT 181-B1 TS21   |                              |                             |                                | FP3                          |                             |               |
|-------------------|------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|------------------------------|-----------------------------|---------------|
| Base ballast      |                              |                             |                                |                              |                             |               |
| Hook height 51 ft |                              |                             | No. 2 lower sections TS21 22.6 |                              |                             |               |
| Job               | FEM STANDARD                 |                             |                                | DIN STANDARD                 |                             |               |
|                   | on the underscarriage        | under the underscarriage    | Total ballast                  | on the underscarriage        | under the underscarriage    | Total ballast |
|                   | Block ST "A"<br>(11,025 lbs) | Block IR "C"<br>(8,820 lbs) |                                | Block ST "A"<br>(11,025 lbs) | Block IR "C"<br>(8,820 lbs) |               |
| [no.]             | [no.]                        | [no.]                       | [lbs]                          | [no.]                        | [no.]                       | [lbs]         |
| 115               | 4                            | 4                           | 79360                          | 4                            | 4                           | 79360         |
| 131               | 4                            | 4                           | 79360                          | 4                            | 4                           | 79360         |
| 148               | 4                            | 4                           | 79360                          | 4                            | 4                           | 79360         |
| 164               | 4                            | 4                           | 79360                          | 4                            | 4                           | 79360         |
| 180               | 4                            | 4                           | 79360                          | 4                            | 4                           | 79360         |
| 197               | 4                            | 4                           | 79360                          | 4                            | 4                           | 79360         |
| 213               | 4                            | 4                           | 79360                          | 4                            | 4                           | 79360         |

## 2.2.5 Appoggio "T<sub>3</sub>"

 Gru traslante su carro "C60 TS21 T" (6 x 6 m / 20 x 20 ft).

Traslazione tipo TAD 2RP 2M4 (per altezze fino a 39.1 m / 128 ft) o TAD 2RG 4M3 (per altezze superiori a 39.1 m / 128 ft).



| CTT 181.B1 TS21     |                      |             |                | T3                        |             |                |
|---------------------|----------------------|-------------|----------------|---------------------------|-------------|----------------|
| Zavorra di base     |                      |             |                |                           |             |                |
| Altezza s.g. 66,6 m |                      |             |                | Nr. 9 prolunghe TS21 22,6 |             |                |
| Stradaio            | NORMATIVA FEM        |             |                | NORMATIVA DIN             |             |                |
|                     | sopra carro          | Traslazione | Zavorra totale | sopra carro               | Traslazione | Zavorra totale |
|                     | Blocchi ST "A" (5 t) |             |                | Blocchi ST "A" (5 t)      |             |                |
| [m]                 | [m.]                 | [t]         | [t]            | [m.]                      | [t]         | [t]            |
| 35                  | 10                   | 4           | 84             | 19                        | 4           | 84             |
| 40                  | 16                   | 4           | 84             | 19                        | 4           | 84             |
| 45                  | 16                   | 4           | 84             | 18                        | 4           | 84             |
| 50                  | 16                   | 4           | 84             | 18                        | 4           | 84             |
| 55                  | 16                   | 4           | 84             | 18                        | 4           | 84             |
| 60                  | 16                   | 4           | 84             | 18                        | 4           | 84             |
| 65                  | 16                   | 4           | 84             | 16                        | 4           | 84             |

| CTT 181/81 TS21     |                      |             |                           | T3                   |             |                |
|---------------------|----------------------|-------------|---------------------------|----------------------|-------------|----------------|
| Zavorra di base     |                      |             |                           |                      |             |                |
| Altezza s.g. 90.9 m |                      |             | Nr. 8 prolunghe TS21 22.6 |                      |             |                |
| Braccio             | NORMATIVA FEM        |             |                           | NORMATIVA DIN        |             |                |
|                     | sopra carro          | Traslazione | Zavorra totale            | sopra carro          | Traslazione | Zavorra totale |
|                     | Blocchi ST "A" (5 t) |             |                           | Blocchi ST "A" (5 t) |             |                |
| [m]                 | [m.]                 | [t]         | [t]                       | [m.]                 | [t]         | [t]            |
| 35                  | 12                   | 4           | 64                        | 16                   | 4           | 84             |
| 40                  | 12                   | 4           | 64                        | 16                   | 4           | 84             |
| 45                  | 12                   | 4           | 64                        | 14                   | 4           | 74             |
| 50                  | 12                   | 4           | 64                        | 14                   | 4           | 74             |
| 55                  | 12                   | 4           | 64                        | 14                   | 4           | 74             |
| 60                  | 12                   | 4           | 64                        | 12                   | 4           | 64             |
| 65                  | 12                   | 4           | 64                        | 12                   | 4           | 64             |

| CTT 181/B1 TS21   |                     |             |                | T3                        |             |                |
|-------------------|---------------------|-------------|----------------|---------------------------|-------------|----------------|
| Zavorra di base   |                     |             |                |                           |             |                |
| Altezza s.g. 46 m |                     |             |                | Nr. 7 prolunghe TS21 22.6 |             |                |
| Braccio           | NORMATIVA FEM       |             |                | NORMATIVA DIN             |             |                |
|                   | sopra carro         | Traslazione | Zavorra totale | sopra carro               | Traslazione | Zavorra totale |
|                   | Blocco ST "A" (5 t) |             |                | Blocco ST "A" (5 t)       |             |                |
| [u]               | [m.]                | [t]         | [t]            | [m.]                      | [t]         | [t]            |
| 35                | 10                  | 4           | 54             | 12                        | 4           | 64             |
| 40                | 10                  | 4           | 54             | 12                        | 4           | 64             |
| 45                | 10                  | 4           | 54             | 12                        | 4           | 64             |
| 50                | 10                  | 4           | 54             | 12                        | 4           | 64             |
| 55                | 10                  | 4           | 54             | 12                        | 4           | 64             |
| 60                | 10                  | 4           | 54             | 10                        | 4           | 54             |
| 65                | 10                  | 4           | 54             | 10                        | 4           | 54             |

| CTT 181/B1 TS21      |                     |             |                | T3                       |             |                |
|----------------------|---------------------|-------------|----------------|--------------------------|-------------|----------------|
| Zavorra di base      |                     |             |                |                          |             |                |
| Altezza s.g. 39.60 m |                     |             |                | Nr 6 prolunghe TS21 22.6 |             |                |
| Braccio              | NORMATIVA FEM       |             |                | NORMATIVA DIN            |             |                |
|                      | sopra carro         | Traslazione | Zavorra totale | sopra carro              | Traslazione | Zavorra totale |
|                      | Blocco ST "A" (5 t) |             |                | Blocco ST "A" (5 t)      |             |                |
| [u]                  | [m.]                | [t]         | [t]            | [m.]                     | [t]         | [t]            |
| 35                   | 10                  | 4           | 54             | 10                       | 4           | 54             |
| 40                   | 8                   | 4           | 44             | 10                       | 4           | 54             |
| 45                   | 8                   | 4           | 44             | 10                       | 4           | 54             |
| 50                   | 8                   | 4           | 44             | 8                        | 4           | 44             |
| 55                   | 8                   | 4           | 44             | 8                        | 4           | 44             |
| 60                   | 8                   | 4           | 44             | 8                        | 4           | 44             |
| 65                   | 8                   | 4           | 44             | 8                        | 4           | 44             |

| CTT 181/B1 TS21      |                     |             |                           | T3                  |             |                |
|----------------------|---------------------|-------------|---------------------------|---------------------|-------------|----------------|
| Zavorra di base      |                     |             |                           |                     |             |                |
| Altezza c.g. 33.20 m |                     |             | Nr. 5 prolunghe TS21 22.6 |                     |             |                |
| Braccio              | NORMATIVA FEM       |             |                           | NORMATIVA DIN       |             |                |
|                      | sopra carro         | Traslazione | Zavorra totale            | sopra carro         | Traslazione | Zavorra totale |
|                      | Blocco ST "A" (5 t) |             |                           | Blocco ST "A" (5 t) |             |                |
| [u]                  | [m.]                | [t]         | [t]                       | [m.]                | [t]         | [t]            |
| 35                   | 8                   | 4           | 44                        | 8                   | 4           | 44             |
| 40                   | 8                   | 4           | 44                        | 8                   | 4           | 44             |
| 45                   | 8                   | 4           | 44                        | 8                   | 4           | 44             |
| 50                   | 6                   | 4           | 34                        | 6                   | 4           | 34             |
| 55                   | 6                   | 4           | 34                        | 6                   | 4           | 34             |
| 60                   | 6                   | 4           | 34                        | 6                   | 4           | 34             |
| 65                   | 6                   | 4           | 34                        | 6                   | 4           | 34             |

| CTT 1B1.B1 TS21      |                     |             |                | T3                       |             |                |
|----------------------|---------------------|-------------|----------------|--------------------------|-------------|----------------|
| Zavorra di base      |                     |             |                |                          |             |                |
| Altezza s.g. 27.30 m |                     |             |                | Nr 4 prolunghe TS21 22.6 |             |                |
| Braccio              | NORMATIVA FEM       |             |                | NORMATIVA DIN            |             |                |
|                      | sopra carro         | Traslazione | Zavorra totale | sopra carro              | Traslazione | Zavorra totale |
|                      | Blocci ST "A" (5 t) |             |                | Blocci ST "A" (5 t)      |             |                |
| [m]                  | [m]                 | [t]         | [t]            | [m]                      | [t]         | [t]            |
| 35                   | 5                   | 4           | 34             | 0                        | 4           | 34             |
| 40                   | 5                   | 4           | 34             | 5                        | 4           | 34             |
| 45                   | 5                   | 4           | 34             | 5                        | 4           | 34             |
| 50                   | 5                   | 4           | 34             | 5                        | 4           | 34             |
| 55                   | 5                   | 4           | 34             | 5                        | 4           | 34             |
| 60                   | 5                   | 4           | 34             | 5                        | 4           | 34             |
| 65                   | 5                   | 4           | 34             | 5                        | 4           | 34             |

| CTT 1B1-B1 TS21      |                     |             |                | T3                        |             |                |
|----------------------|---------------------|-------------|----------------|---------------------------|-------------|----------------|
| Zavorra di base      |                     |             |                |                           |             |                |
| Altezza s.g. 21,40 m |                     |             |                | Nr. 3 prolunghe TS21 22,6 |             |                |
| Braccio              | NORMATIVA FEM       |             |                | NORMATIVA DIN             |             |                |
|                      | sopra carro         | Traslazione | Zavorra totale | sopra carro               | Traslazione | Zavorra totale |
|                      | Blocci ST "A" (5 t) |             |                | Blocci ST "A" (5 t)       |             |                |
| [m]                  | [m]                 | [t]         | [t]            | [m]                       | [t]         | [t]            |
| 35                   | 5                   | 4           | 34             | 5                         | 4           | 34             |
| 40                   | 5                   | 4           | 34             | 5                         | 4           | 34             |
| 45                   | 5                   | 4           | 34             | 5                         | 4           | 34             |
| 50                   | 5                   | 4           | 34             | 5                         | 4           | 34             |
| 55                   | 5                   | 4           | 34             | 5                         | 4           | 34             |
| 60                   | 5                   | 4           | 34             | 5                         | 4           | 34             |
| 65                   | 5                   | 4           | 34             | 5                         | 4           | 34             |

| CT1 1B1-B1 TS21      |                     |             |                | T3                        |             |                |
|----------------------|---------------------|-------------|----------------|---------------------------|-------------|----------------|
| Zavorra di base      |                     |             |                |                           |             |                |
| Altezza s.g. 15.50 m |                     |             |                | Nr. 2 prolunghe TS21 22.6 |             |                |
| Braccio              | NORMATIVA FEM       |             |                | NORMATIVA DIN             |             |                |
|                      | sopra carro         | Traslazione | Zavorra totale | sopra carro               | Traslazione | Zavorra totale |
|                      | Blocci BT "A" (5 t) |             |                | Blocci ST "A" (5 t)       |             |                |
| [m]                  | [m]                 | [t]         | [t]            | [m]                       | [t]         | [t]            |
| 35                   | 5                   | 4           | 34             | 5                         | 4           | 34             |
| 40                   | 5                   | 4           | 34             | 5                         | 4           | 34             |
| 45                   | 5                   | 4           | 34             | 5                         | 4           | 34             |
| 50                   | 5                   | 4           | 34             | 5                         | 4           | 34             |
| 55                   | 5                   | 4           | 34             | 5                         | 4           | 34             |
| 60                   | 5                   | 4           | 34             | 5                         | 4           | 34             |
| 65                   | 5                   | 4           | 34             | 5                         | 4           | 34             |

**Sistema unità di misura americana**

| CTT 181/B1 TS21    |                              |                      |               | T3                             |                      |               |
|--------------------|------------------------------|----------------------|---------------|--------------------------------|----------------------|---------------|
| Base ballast       |                              |                      |               |                                |                      |               |
| Hook height 186 ft |                              |                      |               | No. 3 lower sections TS21 22.6 |                      |               |
| Job                | FEM STANDARD                 |                      |               | DIN STANDARD                   |                      |               |
|                    | on the undercarriage         | Traveling drive unit | Total ballast | on the undercarriage           | Traveling drive unit | Total ballast |
|                    | Block BT "A"<br>(11,025 lbs) |                      |               | Block GT "A"<br>(11,025 lbs)   |                      |               |
| (ft)               | (m)                          | (kg)                 | (kg)          | (m)                            | (kg)                 | (kg)          |
| 115                | 16                           | 8820                 | 185220        | 16                             | 8820                 | 207270        |
| 121                | 16                           | 8820                 | 185220        | 16                             | 8820                 | 207270        |
| 148                | 16                           | 8820                 | 185220        | 16                             | 8820                 | 217270        |
| 164                | 16                           | 8820                 | 185220        | 16                             | 8820                 | 207270        |
| 180                | 16                           | 8820                 | 185220        | 16                             | 8820                 | 207270        |
| 197                | 16                           | 8820                 | 185220        | 16                             | 8820                 | 207270        |
| 213                | 16                           | 8820                 | 185220        | 16                             | 8820                 | 207270        |

| CTT 181/B1 TS21    |                           |                       |                                | T3                        |                       |               |
|--------------------|---------------------------|-----------------------|--------------------------------|---------------------------|-----------------------|---------------|
| Base ballast       |                           |                       |                                |                           |                       |               |
| Hook height 167 ft |                           |                       | No. 8 lower sections TS21 22.6 |                           |                       |               |
| Job                | FEM STANDARD              |                       |                                | DIN STANDARD              |                       |               |
|                    | on the undercarriage      | Travelling drive unit | Total ballast                  | on the undercarriage      | Travelling drive unit | Total ballast |
|                    | Block BT "A" (11,025 lbs) |                       |                                | Block BT "A" (11,025 lbs) |                       |               |
| (ft)               | (m)                       | (kg)                  | (kg)                           | (m)                       | (kg)                  | (kg)          |
| 115                | 12                        | 8820                  | 141120                         | 16                        | 8820                  | 185220        |
| 131                | 12                        | 8820                  | 141120                         | 16                        | 8820                  | 185220        |
| 148                | 12                        | 8820                  | 141120                         | 14                        | 8820                  | 163170        |
| 164                | 12                        | 8820                  | 141120                         | 14                        | 8820                  | 163170        |
| 180                | 12                        | 8820                  | 141120                         | 14                        | 8820                  | 163170        |
| 197                | 12                        | 8820                  | 141120                         | 12                        | 8820                  | 141120        |
| 213                | 12                        | 8820                  | 141120                         | 12                        | 8820                  | 141120        |

| CTT 181/B1 TS21    |                           |                      |                                | T3                        |                      |               |
|--------------------|---------------------------|----------------------|--------------------------------|---------------------------|----------------------|---------------|
| Base ballast       |                           |                      |                                |                           |                      |               |
| Hook height 148 ft |                           |                      | No. 7 lower sections TS21 22.6 |                           |                      |               |
| Job                | FEM STANDARD              |                      |                                | DIN STANDARD              |                      |               |
|                    | on the undercarriage      | Traveling drive unit | Total ballast                  | on the undercarriage      | Traveling drive unit | Total ballast |
|                    | Block BT "A" (11,025 lbs) |                      |                                | Block BT "A" (11,025 lbs) |                      |               |
| (ft)               | (m)                       | (kg)                 | (kg)                           | (m)                       | (kg)                 | (kg)          |
| 115                | 10                        | 8820                 | 119070                         | 12                        | 8820                 | 141120        |
| 131                | 10                        | 8820                 | 119070                         | 12                        | 8820                 | 141120        |
| 148                | 10                        | 8820                 | 119070                         | 12                        | 8820                 | 141120        |
| 164                | 10                        | 8820                 | 119070                         | 12                        | 8820                 | 141120        |
| 180                | 10                        | 8820                 | 119070                         | 12                        | 8820                 | 141120        |
| 197                | 10                        | 8820                 | 119070                         | 10                        | 8820                 | 119070        |
| 213                | 10                        | 8820                 | 119070                         | 10                        | 8820                 | 119070        |

| CTT 181/B1 TS21    |                           |                       |                                | T3                        |                       |               |
|--------------------|---------------------------|-----------------------|--------------------------------|---------------------------|-----------------------|---------------|
| Base ballast       |                           |                       |                                |                           |                       |               |
| Hook height 128 ft |                           |                       | No. 6 tower sections TS21 22.6 |                           |                       |               |
| Jib                | FEM STANDARD              |                       |                                | DIN STANDARD              |                       |               |
|                    | on the undercarriage      | Travelling drive unit | Total ballast                  | on the undercarriage      | Travelling drive unit | Total ballast |
|                    | Block ST "A" (11,025 lbs) |                       |                                | Block ST "A" (11,025 lbs) |                       |               |
| [ft]               | [no.]                     | [lbs]                 | [lbs]                          | [no.]                     | [lbs]                 | [lbs]         |
| 175                | 10                        | 8820                  | 119070                         | 10                        | 8820                  | 119070        |
| 131                | 6                         | 8820                  | 97020                          | 10                        | 8820                  | 119070        |
| 148                | 8                         | 8820                  | 97020                          | 10                        | 8820                  | 119070        |
| 164                | 8                         | 8820                  | 97020                          | 8                         | 8820                  | 97020         |
| 180                | 8                         | 8820                  | 97020                          | 8                         | 8820                  | 97020         |
| 197                | 8                         | 8820                  | 97020                          | 8                         | 8820                  | 97020         |
| 213                | 8                         | 8820                  | 97020                          | 8                         | 8820                  | 97020         |

| CTT 181/B1 TS21    |                           |                       |               | T3                             |                       |               |
|--------------------|---------------------------|-----------------------|---------------|--------------------------------|-----------------------|---------------|
| Base ballast       |                           |                       |               |                                |                       |               |
| Hook height 109 ft |                           |                       |               | No. 5 tower sections TS21 22.6 |                       |               |
| Jib                | FEM STANDARD              |                       |               | DIN STANDARD                   |                       |               |
|                    | on the undercarriage      | Travelling drive unit | Total ballast | on the undercarriage           | Travelling drive unit | Total ballast |
|                    | Block ST "A" (11,025 lbs) |                       |               | Block ST "A" (11,025 lbs)      |                       |               |
| [ft]               | [no.]                     | [lbs]                 | [lbs]         | [no.]                          | [lbs]                 | [lbs]         |
| 115                | 8                         | 8820                  | 97020         | 8                              | 8820                  | 97020         |
| 131                | 8                         | 8820                  | 97020         | 8                              | 8820                  | 97020         |
| 140                | 8                         | 8820                  | 97020         | 8                              | 8820                  | 97020         |
| 164                | 6                         | 8820                  | 74970         | 6                              | 8820                  | 74970         |
| 180                | 6                         | 8820                  | 74970         | 6                              | 8820                  | 74970         |
| 197                | 6                         | 8820                  | 74970         | 6                              | 8820                  | 74970         |
| 213                | 6                         | 8820                  | 74970         | 6                              | 8820                  | 74970         |

| CT7 181/B1 TS21   |                           |                       |                                | T3                        |                       |               |
|-------------------|---------------------------|-----------------------|--------------------------------|---------------------------|-----------------------|---------------|
| Base ballast      |                           |                       |                                |                           |                       |               |
| Hook height 90 ft |                           |                       | No. 4 tower sections TS21 22.6 |                           |                       |               |
| Jib               | FEM STANDARD              |                       |                                | DIN STANDARD              |                       |               |
|                   | on the undercarriage      | Travelling drive unit | Total ballast                  | on the undercarriage      | Travelling drive unit | Total ballast |
|                   | Block ST "A" (11,025 lbs) |                       |                                | Block ST "A" (11,025 lbs) |                       |               |
| [ft]              | [no.]                     | [lbs]                 | [lbs]                          | [no.]                     | [lbs]                 | [lbs]         |
| 175               | 6                         | 8820                  | 74970                          | 6                         | 8820                  | 74970         |
| 131               | 6                         | 8820                  | 74970                          | 6                         | 8820                  | 74970         |
| 148               | 6                         | 8820                  | 74970                          | 6                         | 8820                  | 74970         |
| 164               | 6                         | 8820                  | 74970                          | 6                         | 8820                  | 74970         |
| 180               | 6                         | 8820                  | 74970                          | 6                         | 8820                  | 74970         |
| 197               | 6                         | 8820                  | 74970                          | 6                         | 8820                  | 74970         |
| 213               | 6                         | 8820                  | 74970                          | 6                         | 8820                  | 74970         |

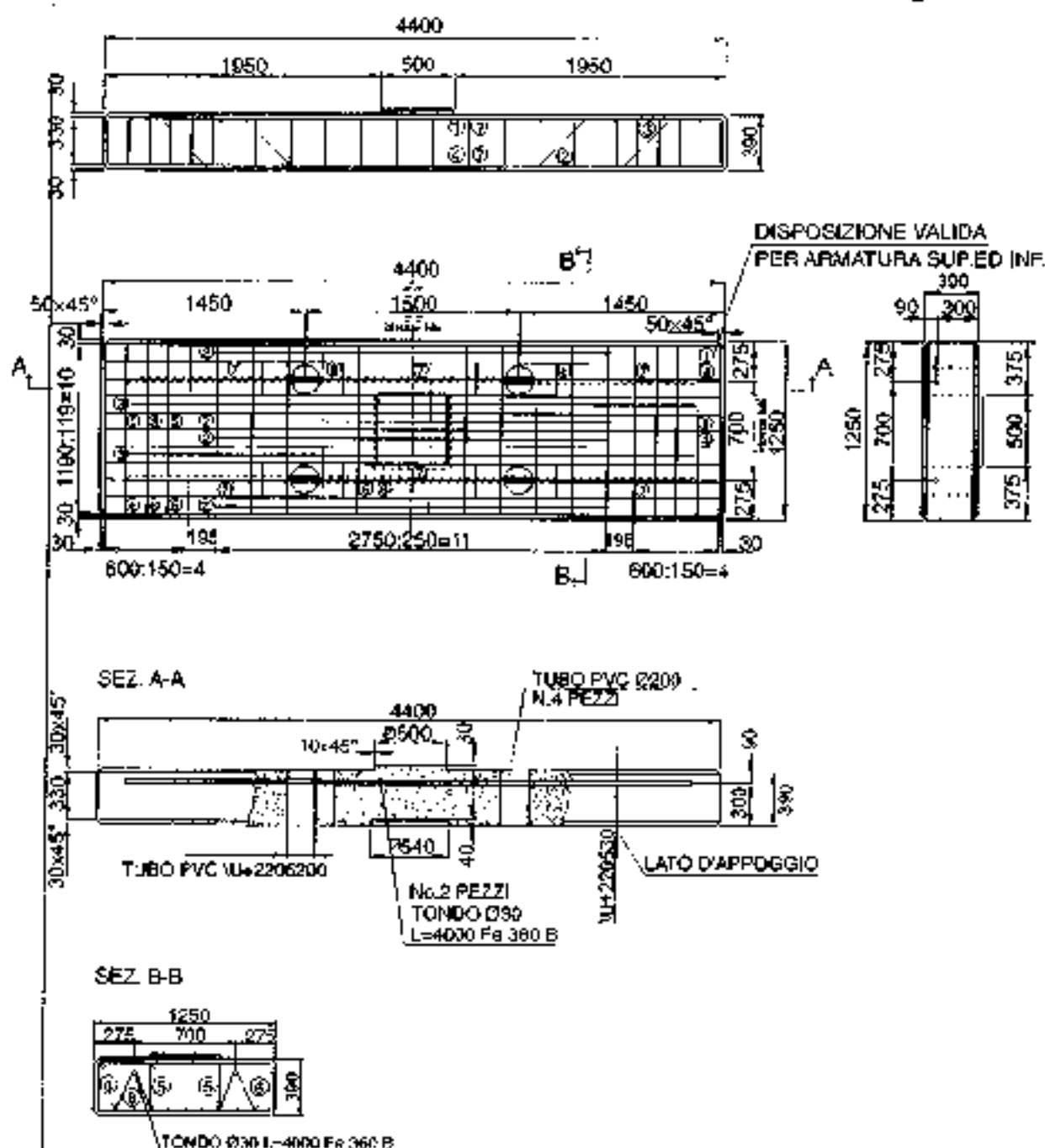
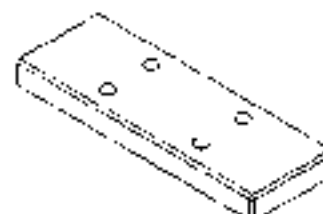
| CTT 181/B1 TS21   |                           |                       |               | T3                             |                       |               |
|-------------------|---------------------------|-----------------------|---------------|--------------------------------|-----------------------|---------------|
| Base ballast      |                           |                       |               |                                |                       |               |
| Hook height 70 ft |                           |                       |               | No. 3 lower sections TS21 22.6 |                       |               |
| JOB               | FEM STANDARD              |                       |               | DIN STANDARD                   |                       |               |
|                   | on the undercarriage      | Travelling drive unit | Total ballast | on the undercarriage           | Travelling drive unit | Total ballast |
|                   | Block ST "A" (11,025 lbs) |                       |               | Block ST "A" (11,025 lbs)      |                       |               |
| (ft)              | (lbs)                     | (lbs)                 | (lbs)         | (lbs)                          | (lbs)                 | (lbs)         |
| 115               | 6                         | 8820                  | 74970         | 6                              | 8820                  | 74970         |
| 131               | 6                         | 8820                  | 74970         | 6                              | 8820                  | 74970         |
| 148               | 6                         | 8820                  | 74970         | 6                              | 8820                  | 74970         |
| 164               | 6                         | 8820                  | 74970         | 6                              | 8820                  | 74970         |
| 180               | 6                         | 8820                  | 74970         | 6                              | 8820                  | 74970         |
| 197               | 6                         | 8820                  | 74970         | 6                              | 8820                  | 74970         |
| 213               | 6                         | 8820                  | 74970         | 6                              | 8820                  | 74970         |

| CTT 181/B1 TS21   |                           |                       |               | T3                             |                       |               |
|-------------------|---------------------------|-----------------------|---------------|--------------------------------|-----------------------|---------------|
| Base ballast      |                           |                       |               |                                |                       |               |
| Hook height 51 ft |                           |                       |               | No. 2 lower sections TS21 22.6 |                       |               |
| Job               | FEM STANDARD              |                       |               | DIN STANDARD                   |                       |               |
|                   | on the undercarriage      | Travelling drive unit | Total ballast | on the undercarriage           | Travelling drive unit | Total ballast |
|                   | Block ST "A" (11,025 lbs) |                       |               | Block ST "A" (11,025 lbs)      |                       |               |
| ft                | lbs                       | lbs                   | lbs           | lbs                            | lbs                   | lbs           |
| 115               | 6                         | 8820                  | 74970         | 6                              | 8820                  | 74970         |
| 131               | 6                         | 8820                  | 74970         | 6                              | 8820                  | 74970         |
| 148               | 6                         | 8820                  | 74970         | 6                              | 8820                  | 74970         |
| 164               | 6                         | 8820                  | 74970         | 6                              | 8820                  | 74970         |
| 180               | 6                         | 8820                  | 74970         | 6                              | 8820                  | 74970         |
| 197               | 6                         | 8820                  | 74970         | 6                              | 8820                  | 74970         |
| 213               | 6                         | 8820                  | 74970         | 6                              | 8820                  | 74970         |



2.3.1 Zavorra di base tipo SR "C" (5000 kg / 11.025 lbs) - Cod. 390105014

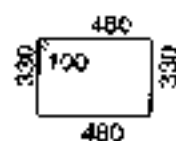
**SR "C"**



Le misure sono espresse in millimetri [1 mm = 0.03937 in.]

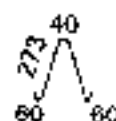
Ferri per armatura zavorra di base **SR "C"**

**SR "C"**



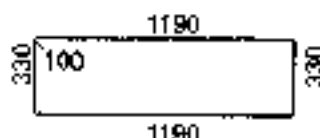
a) staffe Ø8/150 No.10  
b) staffe Ø6/250 No.12  
L=1820 mm

(5)



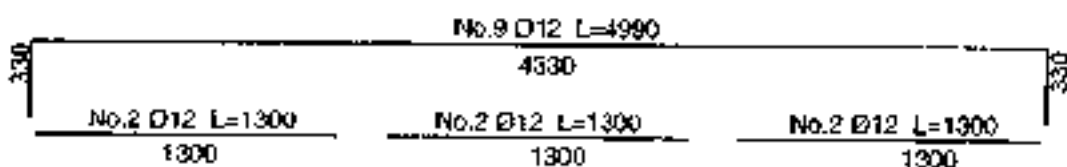
(8)

No. 6 CAVALLOTTI Ø12 L=710  
NELLE VICINANZE DEI TUBI



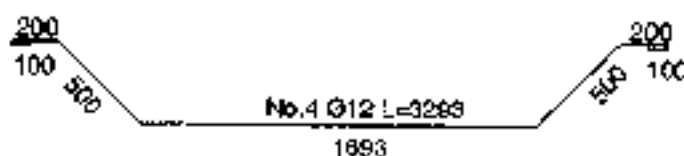
a) staffe Ø10/150 No.10  
b) staffe Ø10/250 No.12  
L=3240 mm

(6)

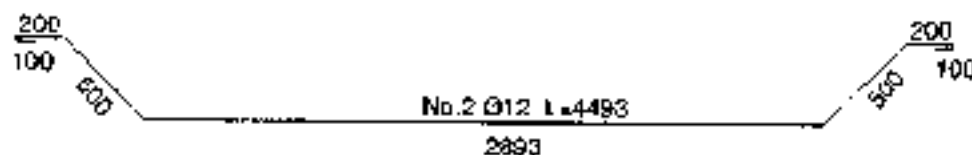


(1)

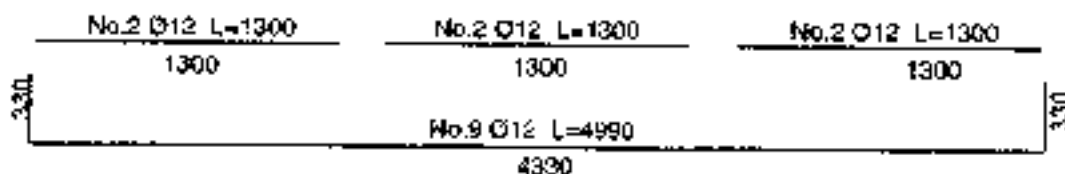
(7)



(2)



(3)



(7)

(4)

**Cemento:** B 255 Antigelo come da INORM B 4200 o B 25 Antigelo (Dln 1045)

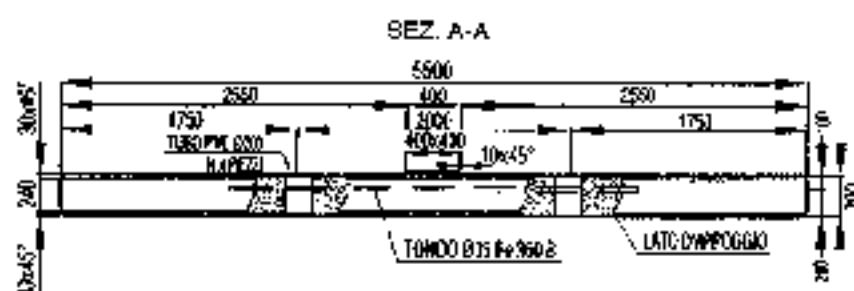
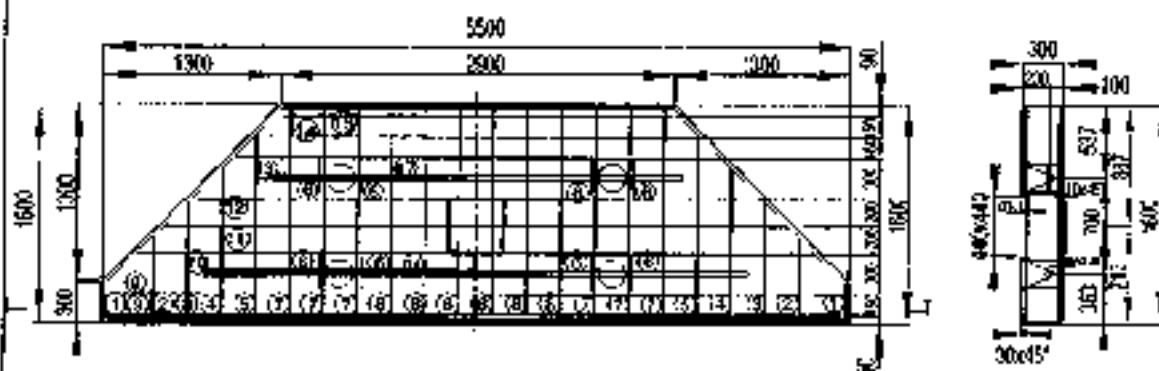
**Acciaio:** STS 50/620

**STAGIONATURA: QUATTRO SETTIMANE**

**2.3.2 Zavorra di base tipo ST "A" (5000 kg / 11.025 lbs) - Cod. 390108006**
**ST "A"**

Peso specifico  
globale C.A.

kg/m³      lbs/ft³  
2400      150



| Tondo Ø 20 | Lunghezza |          | Quantità<br>[nr.] |
|------------|-----------|----------|-------------------|
|            | [mm]      | [inches] |                   |
| 9          | 5900      | 232      | 2+2               |
| 10         | 5480      | 216      | 1+1               |
| 11         | 5090      | 200      | 1+1               |
| 12         | 4690      | 185      | 1+1               |
| 13         | 4090      | 161      | 1+1               |
| 14         | 3790      | 149      | 1+1               |
| 15         | 3350      | 132      | 1+1               |

| Tondo Ø 35 | Lunghezza |          | Quantità<br>[nr.] |
|------------|-----------|----------|-------------------|
|            | [mm]      | [inches] |                   |
| 16         | 4000      | 157      | 1                 |
| 17         | 3000      | 118      | 1                 |

Le misure sono espresse in millimetri [1 mm = 0.03937 in.]

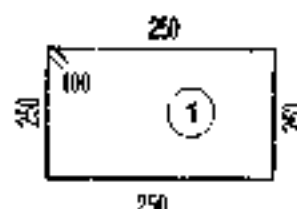
Ferri per armatura zavorra di base **ST "A"**

**ST "A"**

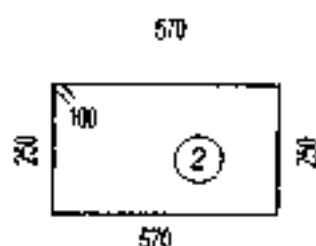
⑥



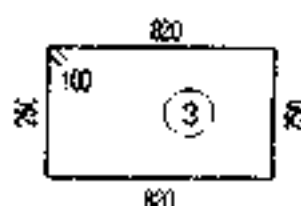
N. 8 CAVALLOTTI Ø 12  
NELLE VINCINANZE DEI TUBI  
L=570



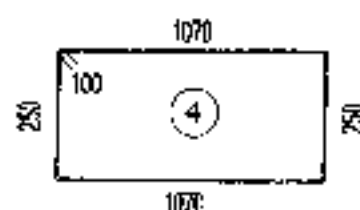
staffe Ø 10 n.2  
L=1206 mm



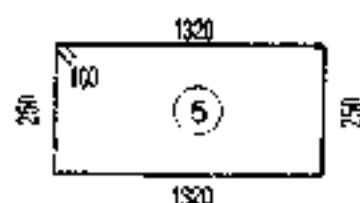
staffe Ø 10 n.2  
L=1840 mm



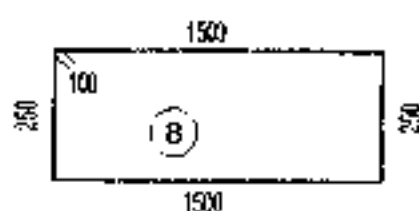
staffe Ø 10 n.2  
L=2340 mm



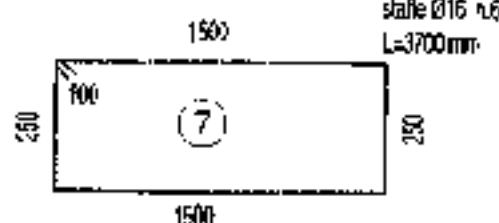
staffe Ø 10 n.2  
L=2840 mm



staffe Ø 10 n.2  
L=3340 mm



staffe Ø 10 n.6  
L=3700 mm



staffe Ø 16 n.6  
L=3700 mm

**Cemento:** B 255 Antigelo come da INORM B 4200 o B 25 Antigelo (Din 1045)

**Acciaio:** STS 50/620

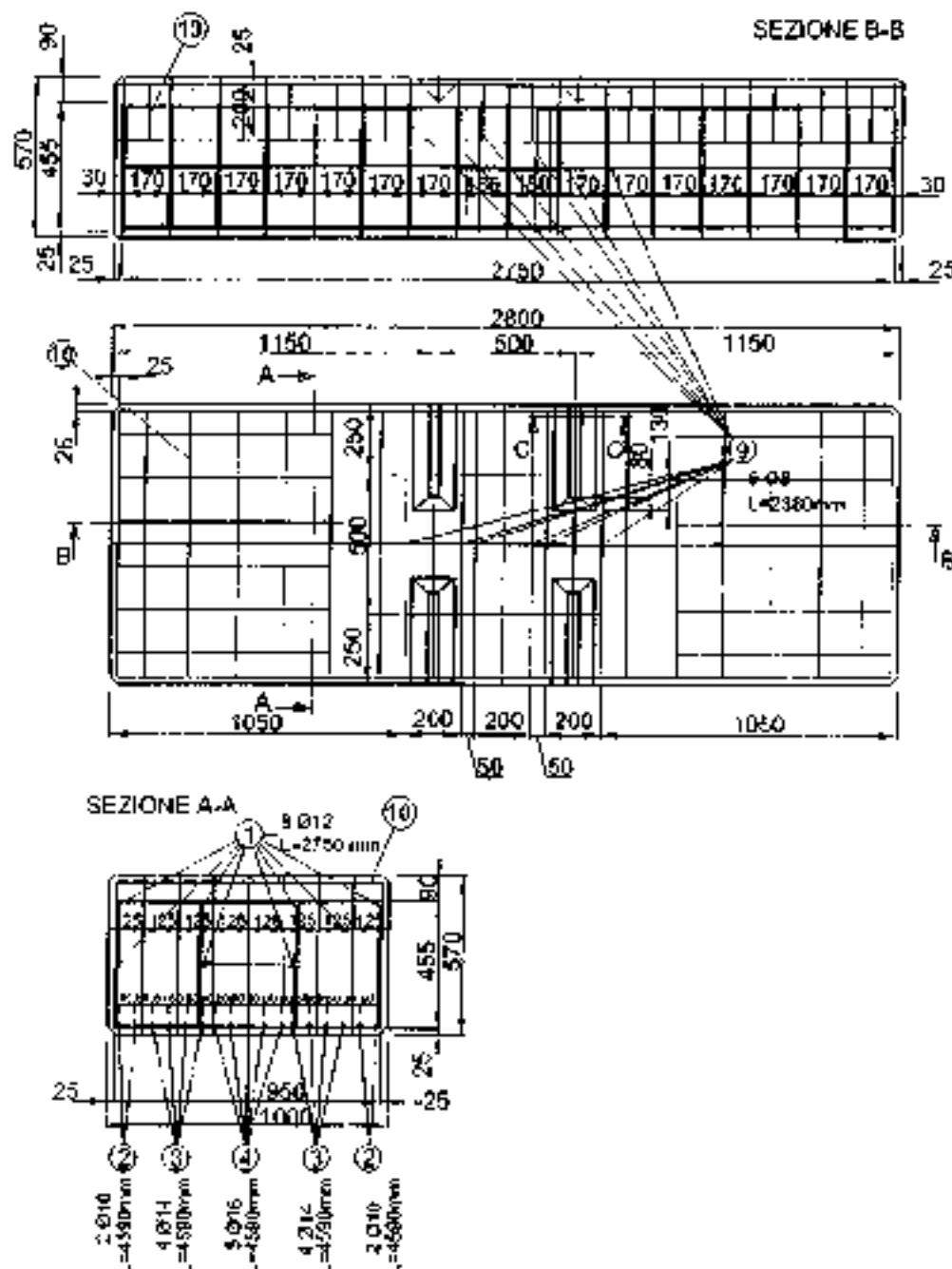
**STAGIONATURA:** QUATTRO SETTIMANE

**2.3.3 Zavorra di base tipo IR "C" (4000 kg / 8.820 lbs) • Cod. 390103005**

IR "C"

Peao specific  
globale C.A.

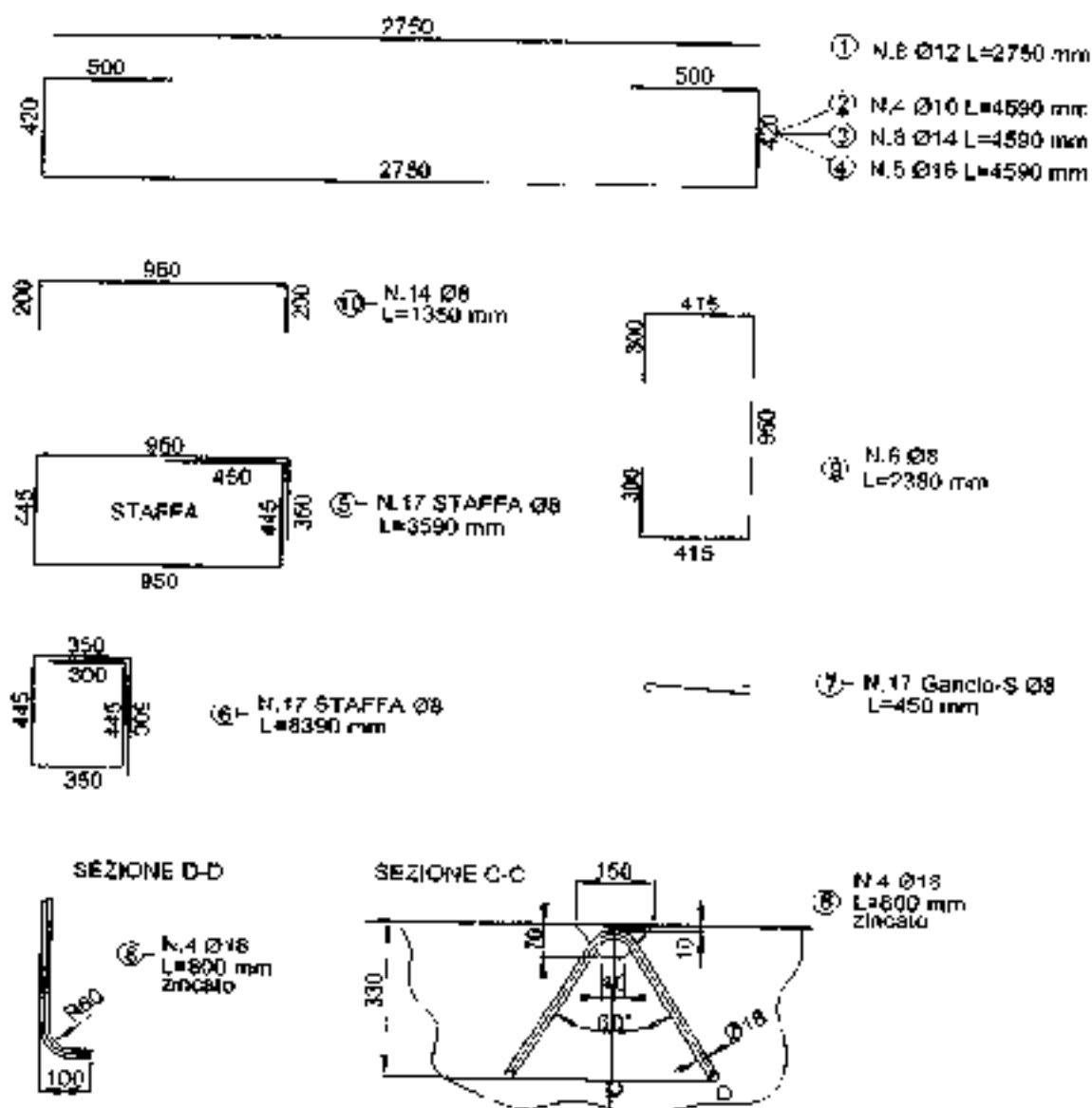
|                   |                     |
|-------------------|---------------------|
| kg/m <sup>3</sup> | lbs/ft <sup>3</sup> |
| 2400              | 150                 |



Le misure sono espresse in millimetri [1 mm = 0.03937 in.]

Ferri per armatura zavorra di base IR "C"

**IR "C"**



**Cemento:** B 255 Antigelo come da INORM B 4200 o B 25 Antigelo (Din 1045)

**Acciaio:** STS 50/620

**STAGIONATURA: QUATTRO SETTIMANE**

## 3



**APPOGGI**

Per il dimensionamento degli appoggi Terex Comedil fornisce delle semplici indicazioni. Il calcolo effettivo rimane a carico del progettista delle opere in cemento armato del cantiere in base alle caratteristiche geologiche del terreno ed alle sollecitazioni alla base della gru.

### 3.1



## APPOGGIO "F"

Per gru con configurazione "F" (gru fisse su  
carro con stabilizzatori) sono previsti i seguenti  
tipi di appoggio:



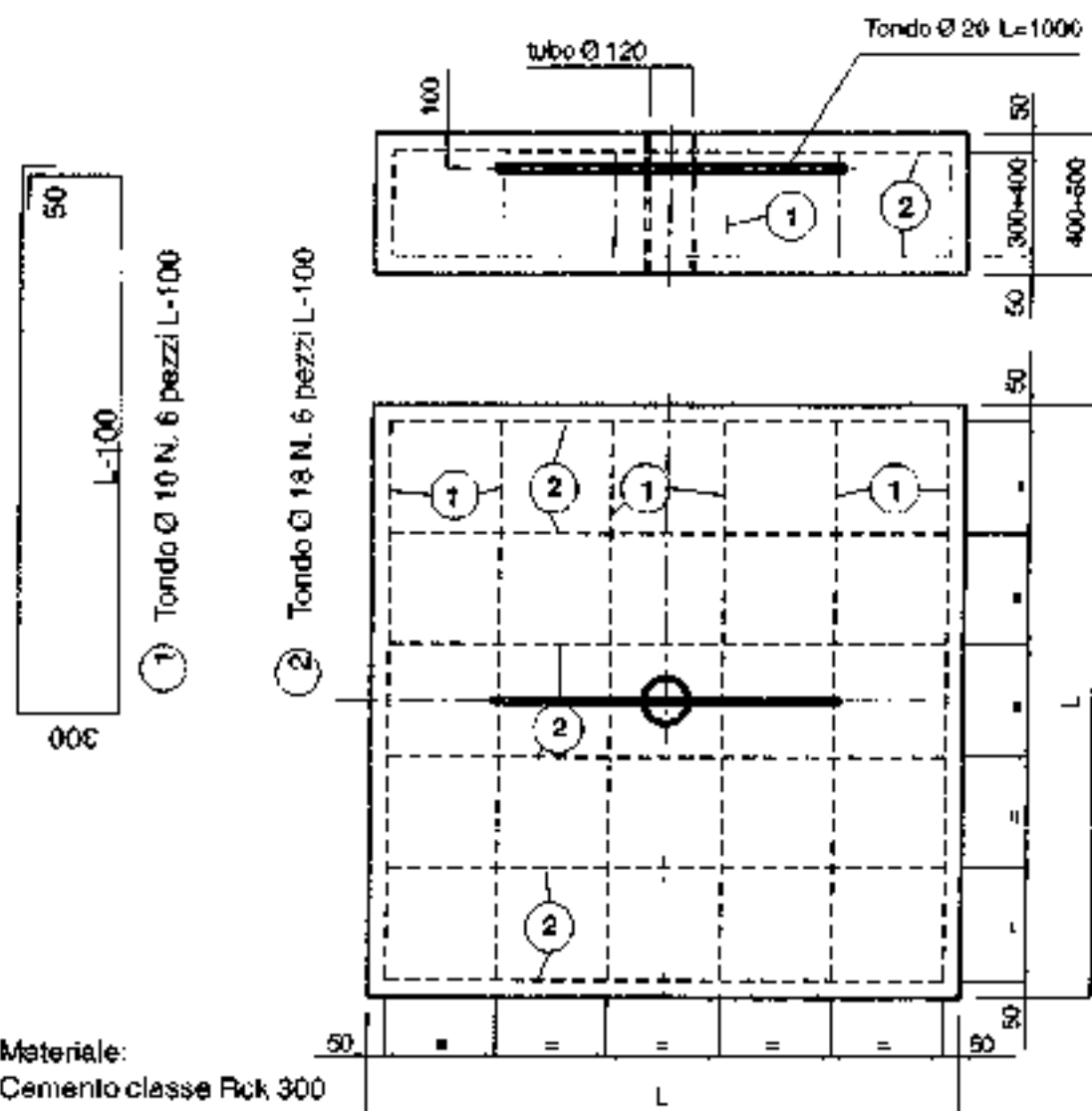
### 3.1.1 Quattro blocchi in cemento armato

Si riporta esempio indicativo in cui il lato "L" è determinato dalla relazione:

$$L = \sqrt{\frac{R}{\sigma_1}}$$

dove "R" è il maggiore dei valori dati al paragrafo 1 ed "G<sub>T</sub>" è il valore della capacità portante del terreno.

La cabbia d'armatura va dimensionata in funzione del lato "L".



Le misure sono espresse in millimetri (1 mm = 0.03937 in.)

Fig. 3.1.3

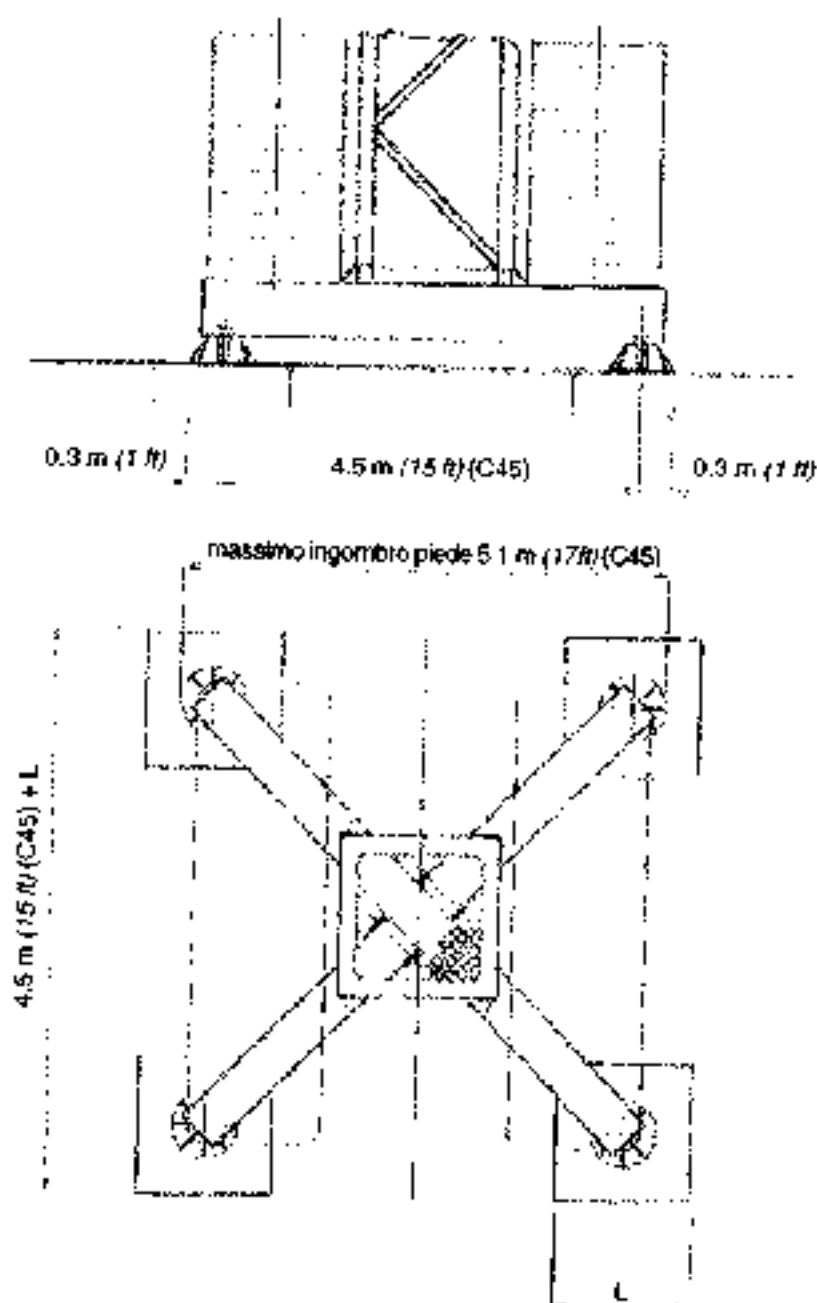
### Materialien:

Cemento classe Fck 300

Armature in Fe B 44k

**Porre in opera almeno 10 giorni prima dell'utilizzo**

Le piastre d'appoggio devono essere posizionate come indicato in figura 3.1.2.



**Fig. 3.1.2**

### 3.1.2 Due cordoli in cemento armato

Le piastre d'appoggio devono essere posizionate come indicato in figura 3.1.3.

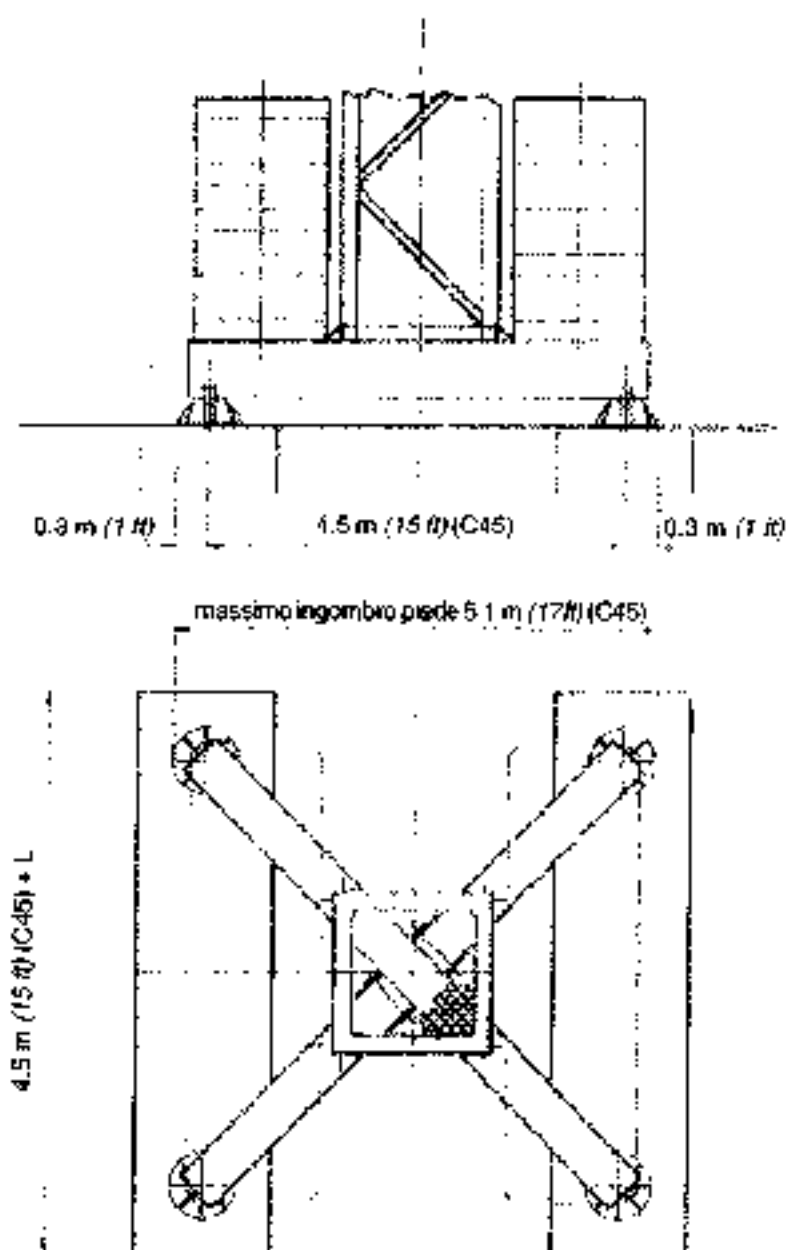


Fig. 3.1.3

### 3.1.3 Una platea in cemento armato

Le piastre d'appoggio devono essere posizionate come indicato in figura 3.1.4.

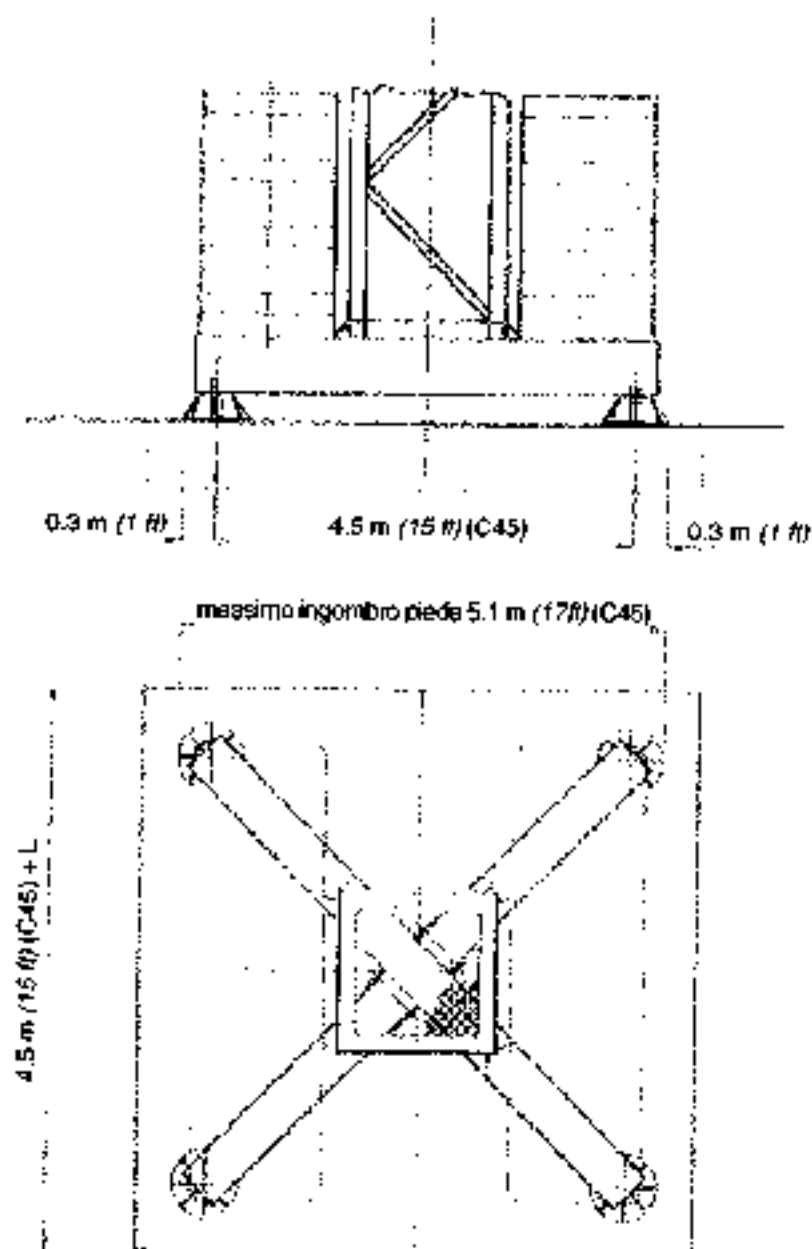


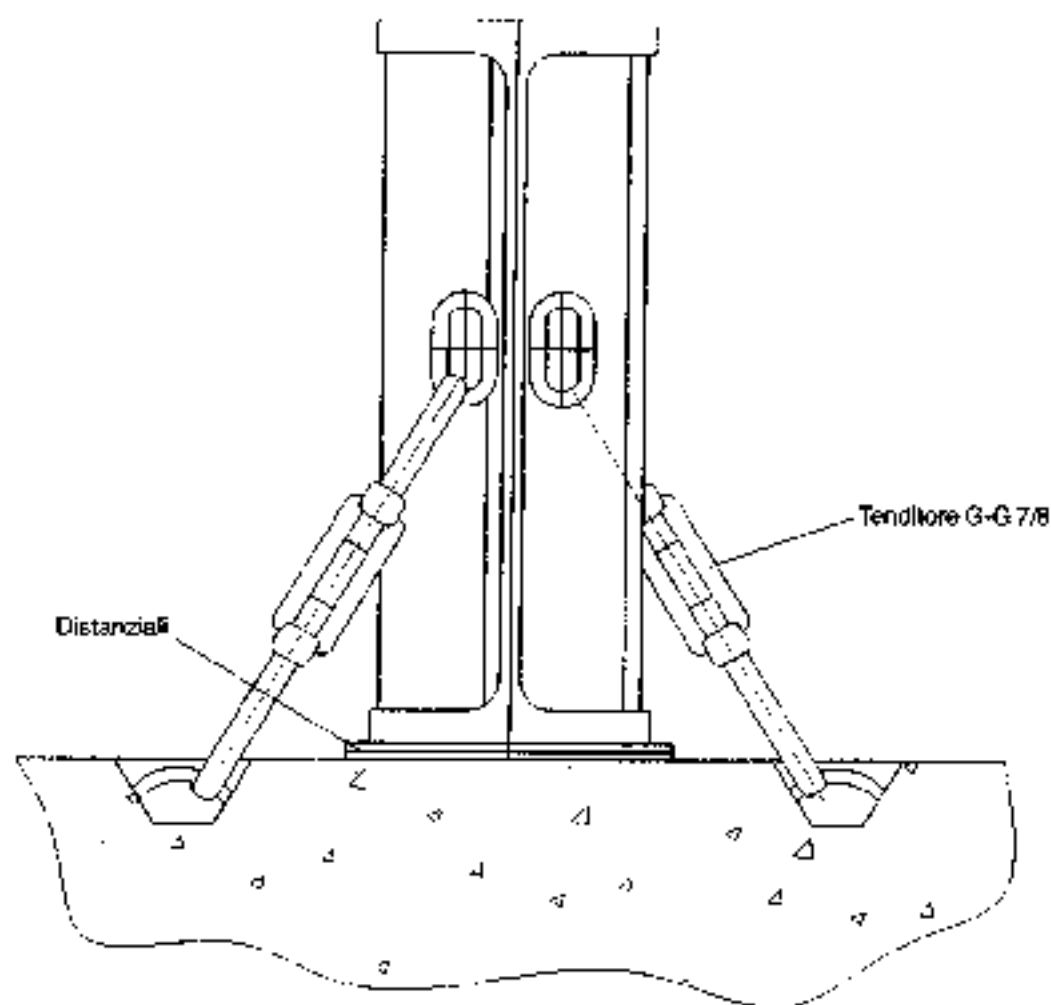
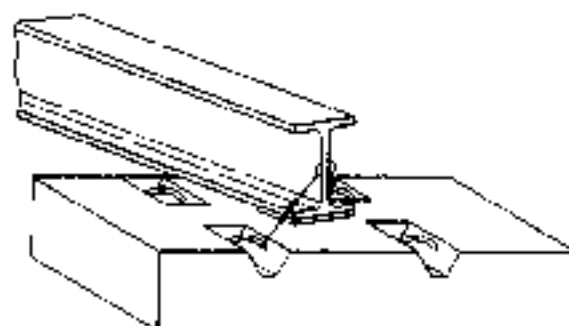
Fig. 3.1.4

3.2



# **APPOGGIO "FP"**

Per gru con configurazione "FP" (gru fissa su carro e zavorra sotto carro) è previsto l'appoggio su zavorra sottocarro tipo IR "C" (paragrafo 2.2.3).

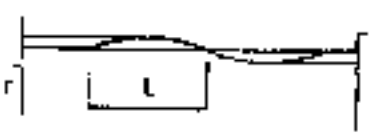
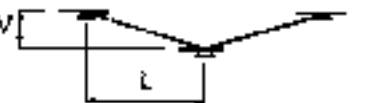
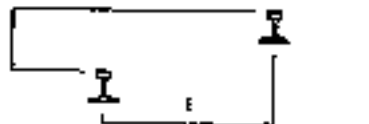
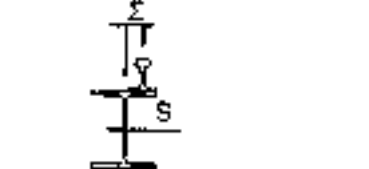


**Fig. 3.2.1**

3.3

**APPOGGIO "T"**

Per gru in versione traslante su binario l'utente deve provvedere all'installazione di vie di corsa a norma **CNR 10021/85** (Tabella 3.3.1), di cui riportiamo le prescrizioni salienti:

| <b>TOLLERANZE DI FORMA PER I BINARI [mm]</b>            |                                                                                      |                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Rettilineità in piano orizzontale di una rotaia         |    | $L = 2000 \text{ mm}$<br>$r \leq \pm 1 \text{ mm}$                                              |
| Rettilineità in piano verticale di una rotaia           |    | $V/L \leq 0,002$                                                                                |
| Parallelismo delle rotaie                               |   | $P \leq 3$                                                                                      |
| Differenza di livello                                   |  | $h/L \leq 0,002$                                                                                |
| Eccentricità della rotaia rispetto alla trave           |  | $e \leq 0,55 \text{ per } S \leq 12 \text{ mm}$<br>$e \leq 8 \text{ mm per } S > 12 \text{ mm}$ |
| Inclinazione della rotaia rispetto al piano orizzontale |  | $\beta^\circ \pm 0,003 \text{ rad.}$                                                            |

**Tabella 3.3.1**

Le misure sono espresse in millimetri [1 mm = 0.03937 in.]

- A) le vie di corsa devono essere perfettamente orizzontali sia nel senso longitudinale che trasversale;
- B) lo scartamento deve essere costante, i binari perfettamente rettilinei e dello stesso profilo per tutta la lunghezza;
- C) le vie di corsa devono essere ben piazzate su una base solida;
- D) alle estremità dei binari devono essere montati i respingenti di fine corsa.

3.3



### APPOGGIO "T" - (SEGUE)

È preferibile scegliere rotaie leggermente usate in quanto offrono una migliore superficie d'appoggio (Fig. 3.3.1).

La rotaia può essere del tipo 46 o 50 UNI 3141 con lungho di 68 o 70 mm nominale e peso per metro di lunghezza compreso fra 46 e 50 kg (100 e 110 lbs) (il primo raccomandato per traslazioni con ruote "RP"; il secondo per traslazioni con ruote "RG").

Le dimensioni hanno carattere puramente indicativo, i binari infatti vanno scelti in funzione del tipo di traslazione montata e della configurazione macchina adottata.

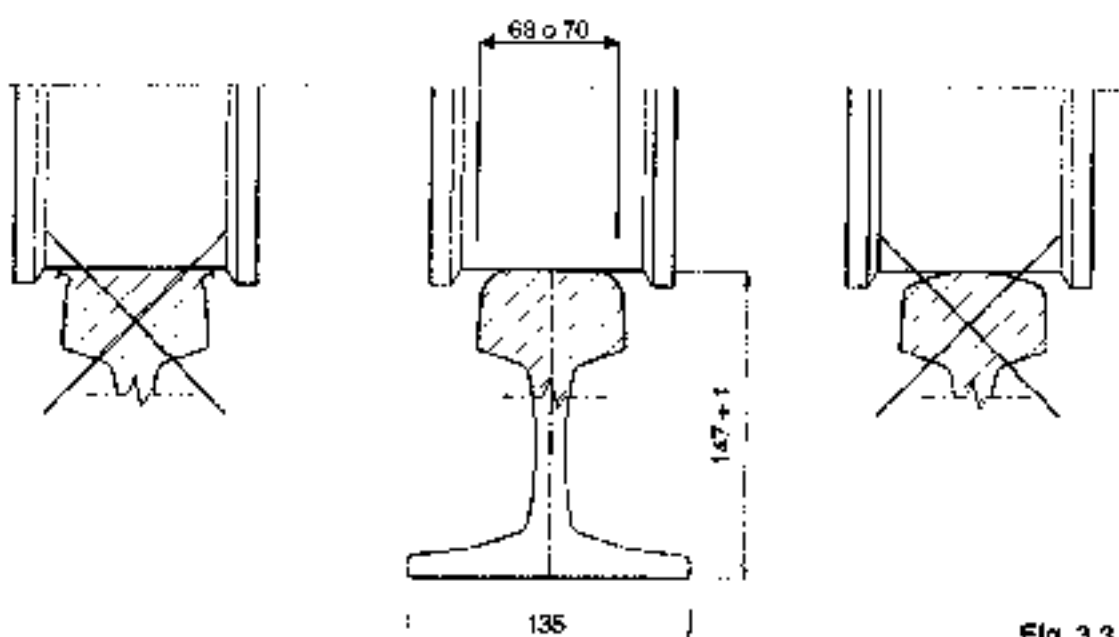


Fig. 3.3.1

Le misure sono espresse in millimetri [1 mm = 0.03937 in.]

## 3.3.1

**Montaggio respingenti di traslazione**

Far corrispondere i fori di fissaggio del supporto respingente (1) a quelli predisposti sul binario.  
Inserire le viti (3) e serrarle bene con i dadi (4).

Montare il respingente (2) al supporto respingente (1) con le viti (5) e i dadi (6) (Fig. 3.3.2).

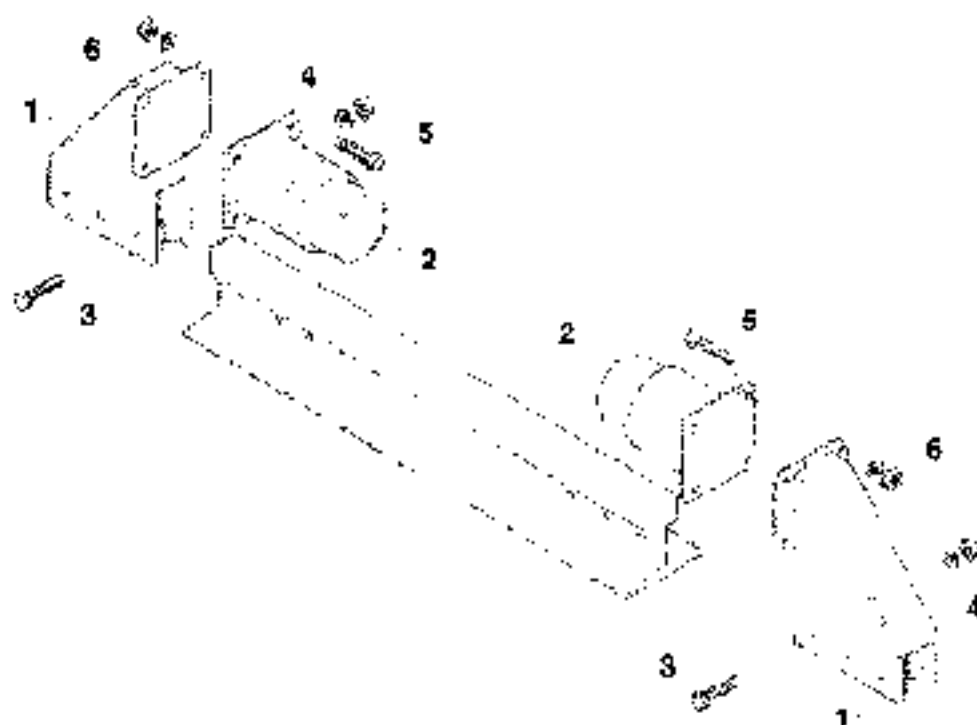


Fig. 3.3.2

**Assicurare i respingenti di finecorsa di traslazione alla rotaia dopo aver portato la macchina in posizione di finecorsa elettrico.**

La loro distanza dal finecorsa di traslazione deve essere di almeno 1 m (3 ft) (Fig. 3.3.3).

Prevedere un ulteriore margine minimo di sicurezza di 1 m (3 ft) dal respingente all'estremità del binario (Fig. 3.3.3).

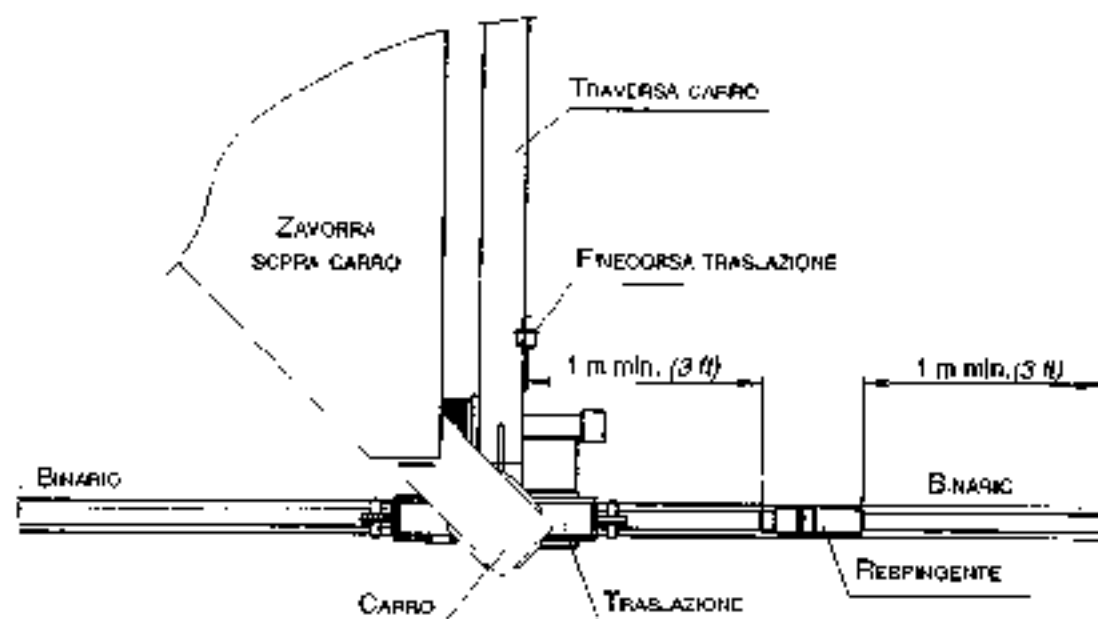


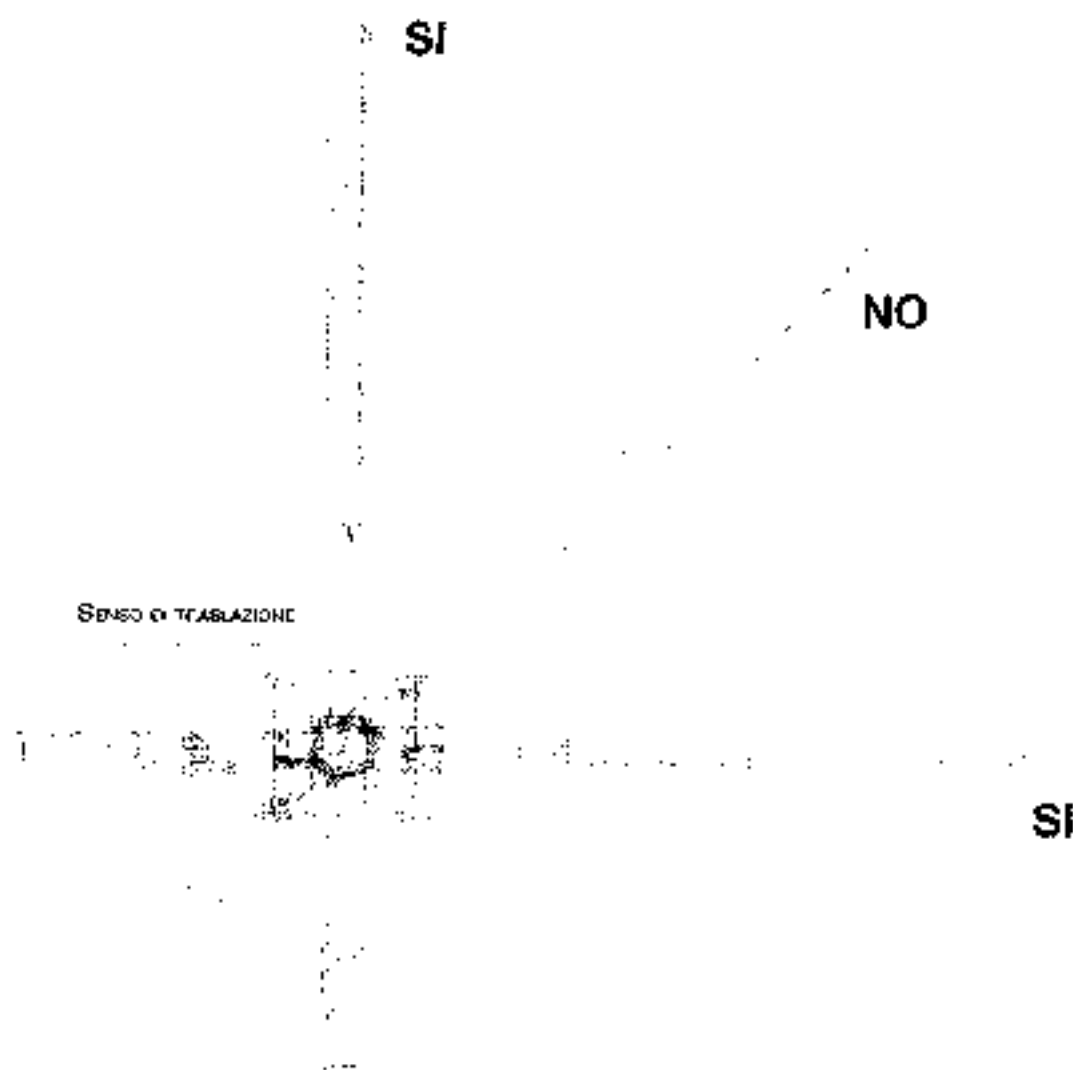
Fig. 3.3.3



**AVVISO IMPORTANTE**

Qualora il gruppo traslazione montato preveda due motori, il carico massimo consentito può essere sollevato:

- con gru ferma, in qualsiasi posizione del braccio;
- con gru traslante, solo con braccio in posizione ortogonale o parallela al senso di traslazione della macchina (Fig. 3.3.4).



**Fig. 3.3.4**

# CTT 181/B1 TS21

## Appoggio "R"

|         |                                                    |
|---------|----------------------------------------------------|
| 1       | SOLLECITAZIONI AL SUOLO                            |
| 1.1     | APPOGGIO "R <sub>1</sub> "                         |
| 1.2     | APPOGGIO "R <sub>2</sub> "                         |
| 1.2.1   | Composizione torre                                 |
| 1.2.2   | Sollecitazioni                                     |
| 2       | APPOGGI "R"                                        |
| 2.1     | PREPARAZIONE PLATEA                                |
| 2.1.1   | Dimensionamento platea                             |
| 2.1.1.1 | Appoggio "R <sub>1</sub> "                         |
| 2.1.1.2 | Appoggio "R <sub>2</sub> "                         |
| 2.2     | POSIZIONAMENTO SUPPORTI DI BASE                    |
| 2.2.1   | Appoggio "R <sub>1</sub> "                         |
| 2.2.1.1 | Versione "PBR TS B" (piastra di base recuperabili) |
| 2.2.1.2 | Versione "PBP TS B" (piedi di base a perdere)      |
| 2.2.2   | Appoggio "R <sub>2</sub> "                         |
| 2.2.2.1 | Posizionamento piedi di base a perdere             |
| 2.2.2.2 | Posizionamento con dima HD2S 22/26 (opzionale)     |
| 3       | INFORMAZIONI AGGIUNTIVE                            |
| 3.1     | Deflessioni "d" alla sommità della torre           |



1



## SOLLECITAZIONI AL SUOLO

Vengono riportati i valori delle sollecitazioni al suolo per le varie configurazioni gru in funzione dell'altezza sotto gancio e degli sbracci.

I valori riportati (in servizio e fuori servizio) sono comprensivi dei coefficienti maggiorativi statici e dinamici, così come previsti dalle normative FEM 1.001.

Il momento ribaltante in fuori servizio può presentare segno negativo qualora l'effetto della zavorra controbraccio diventi preponderante rispetto all'effetto del vento di coda.

Tali valori sono applicabili esclusivamente alle configurazioni specificate. Non manipolare o estrapolare i dati.

Ogni variazione rispetto a quanto indicato potrebbe compromettere la corretta esecuzione delle fondazioni con possibile ribaltamento della gru.

La gru deve essere installata solo a seguito del positivo accertamento della corretta e completa stagionatura della platea di fondazione in calcestruzzo o delle zavorre di base/cordoli nell'ipotesi di configurazione su carro fisso/traslante. L'utilizzatore sarà tenuto, ove richiesto dal fabbricante, a certificare le modalità con cui sono state realizzate le suddette opere in cantiere nonché la loro conformità alle istruzioni a tal fine impartite da Terex Comedil, rilasciando a quest'ultima idonea documentazione. In difetto, le operazioni di montaggio della gru devono ritenersi non autorizzate.



Per quanto riguarda la configurazione della torre per i diversi tipi di appoggio, consultare il **Capitolo 2 - "Caratteristiche Tecniche"** del manuale istruzioni che accompagna la gru.

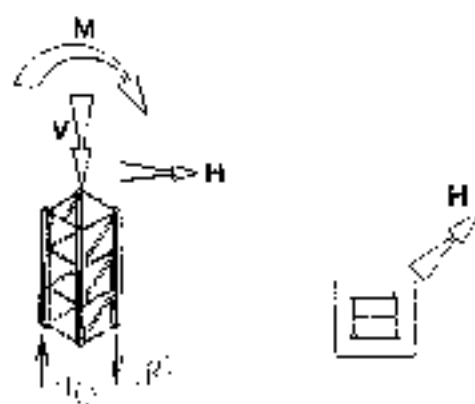
### MOMENTO TORCENTE

Il momento torcente è relativo a gru in servizio. In fuori servizio, il valore del momento torcente è sempre uguale a 0. Lo stesso non tiene conto dei coefficienti maggiorativi dinamici previsti dalla normativa F.E.M. 1.001 (Tabella 1.1).

| CTT 181/B1                         |          |
|------------------------------------|----------|
| Momento Torcente (M <sub>t</sub> ) |          |
| [kNm]                              | [lbs.ft] |
| 230                                | 170,000  |

Tabella 1.1

1.1 APPOGGIO "R<sub>1</sub>"

**R3**


V = Carico assiale

M = Momento ribaltante

H = Spinta orizzontale (Forza generata dal vento nella direzione indicata)

R<sub>1</sub> - R<sub>2</sub> = Sollecitazioni minime/massime alla base

| CTT 181/B1 TS21 |                        | Altezza s.g. 67,20 m                           |            |            |            |                             |           |            |            |            | R3 |
|-----------------|------------------------|------------------------------------------------|------------|------------|------------|-----------------------------|-----------|------------|------------|------------|----|
|                 |                        | Nr. 1 prolunga TS21 22.6 C1 + Nr. 10 TS21 22.6 |            |            |            |                             |           |            |            |            |    |
| Braccio         | Gru in servizio        |                                                |            |            |            |                             |           |            |            |            |    |
|                 | Senza vento            |                                                |            |            |            | Vento di coda 72 km/h       |           |            |            |            |    |
|                 | V<br>(kN)              | H<br>(kN)                                      | M<br>(kNm) | R1<br>(kN) | R2<br>(kN) | V<br>(kN)                   | H<br>(kN) | M<br>(kNm) | R1<br>(kN) | R2<br>(kN) |    |
| 35              | -761                   | 6                                              | 2239       | -1024      | 643        | -761                        | 38        | 3764       | -1591      | 1211       |    |
| 40              | -775                   | 6                                              | 2204       | -1014      | 626        | -775                        | 36        | 3736       | -1584      | 1197       |    |
| 45              | -797                   | 6                                              | 2221       | -1026      | 627        | -797                        | 36        | 3765       | -1600      | 1202       |    |
| 50              | -813                   | 6                                              | 2240       | -1037      | 630        | -813                        | 38        | 3792       | -1615      | 1208       |    |
| 55              | -826                   | 6                                              | 2236       | -1039      | 627        | -826                        | 38        | 3788       | -1620      | 1207       |    |
| 60              | -837                   | 6                                              | 2118       | -998       | 576        | -837                        | 38        | 3687       | -1581      | 1163       |    |
| 66              | -840                   | 6                                              | 1919       | -924       | 504        | -840                        | 38        | 3493       | -1510      | 1090       |    |
|                 | Gru fuori servizio     |                                                |            |            |            |                             |           |            |            |            |    |
|                 | Vento di coda 161 km/h |                                                |            |            |            | Vento di punta 135 km/h (*) |           |            |            |            |    |
|                 | V<br>(kN)              | H<br>(kN)                                      | M<br>(kNm) | R1<br>(kN) | R2<br>(kN) | V<br>(kN)                   | H<br>(kN) | M<br>(kNm) | R1<br>(kN) | R2<br>(kN) |    |
| 35              | -864                   | 137                                            | 5026       | -2036      | 1705       | -864                        | 98        | 6050       | -2210      | 1893       |    |
| 40              | -678                   | 137                                            | 5065       | -2058      | 1716       | -678                        | 99        | 6235       | -2220      | 1994       |    |
| 45              | -700                   | 137                                            | 5160       | -2095      | 1746       | -700                        | 98        | 6214       | -2217      | 1982       |    |
| 50              | -716                   | 137                                            | 5286       | -2146      | 1788       | -716                        | 100       | 6148       | -2197      | 1854       |    |
| 55              | -726                   | 137                                            | 5404       | -2183      | 1828       | -726                        | 100       | 6052       | -2177      | 1827       |    |
| 60              | -739                   | 138                                            | 5485       | -2226      | 1856       | -739                        | 100       | 6055       | -2169      | 1814       |    |
| 66              | -742                   | 138                                            | 5705       | -2300      | 1938       | -742                        | 100       | 5860       | -2099      | 1742       |    |

(\*) Normativa DIN

(\*) Normativa DIN

| CTT 181/B1 TS21    |                        | Altezza s.g. 61,30 m       |            |            |            |                             |           |            |            | R3         |  |
|--------------------|------------------------|----------------------------|------------|------------|------------|-----------------------------|-----------|------------|------------|------------|--|
|                    |                        | Nr. 10 prolunghe TS21 22.6 |            |            |            |                             |           |            |            |            |  |
| Braccio<br><br>(m) | Gru in servizio        |                            |            |            |            |                             |           |            |            |            |  |
|                    | Senza vento            |                            |            |            |            | Vento di coda 72 km/h       |           |            |            |            |  |
|                    | V<br>(kN)              | H<br>(kN)                  | M<br>(kNm) | R1<br>(kN) | R2<br>(kN) | V<br>(kN)                   | H<br>(kN) | M<br>(kNm) | R1<br>(kN) | R2<br>(kN) |  |
| 35                 | -732                   | 6                          | 2100       | -964       | 598        | -732                        | 36        | 3388       | -1442      | 1076       |  |
| 40                 | -746                   | 6                          | 2066       | -965       | 592        | -746                        | 36        | 3356       | -1495      | 1082       |  |
| 45                 | -766                   | 6                          | 2083       | -967       | 583        | -766                        | 36        | 3383       | -1451      | 1067       |  |
| 50                 | -784                   | 6                          | 2101       | -978       | 596        | -784                        | 36        | 3409       | -1466      | 1079       |  |
| 55                 | -796                   | 6                          | 2099       | -980       | 582        | -796                        | 36        | 3414       | -1489      | 1071       |  |
| 60                 | -808                   | 6                          | 1986       | -949       | 537        | -808                        | 36        | 2909       | -1433      | 1029       |  |
| 65                 | -810                   | 6                          | 1795       | -870       | 465        | -810                        | 36        | 3123       | -1364      | 959        |  |
|                    | Gru fuori servizio     |                            |            |            |            |                             |           |            |            |            |  |
|                    | Vento di coda 151 km/h |                            |            |            |            | Vento di punta 135 km/h (*) |           |            |            |            |  |
|                    | V<br>(kN)              | H<br>(kN)                  | M<br>(kNm) | R1<br>(kN) | R2<br>(kN) | V<br>(kN)                   | H<br>(kN) | M<br>(kNm) | R1<br>(kN) | R2<br>(kN) |  |
| 35                 | -634                   | 127                        | 4155       | -1704      | 1387       | -634                        | 91        | 5513       | -2210      | 1808       |  |
| 40                 | -648                   | 127                        | 4192       | -1728      | 1368       | -648                        | 91        | 5530       | -2220      | 1896       |  |
| 45                 | -670                   | 127                        | 4285       | -1761      | 1426       | -670                        | 91        | 5509       | -2217      | 1882       |  |
| 50                 | -687                   | 127                        | 4404       | -1810      | 1467       | -687                        | 92        | 5444       | -2197      | 1854       |  |
| 55                 | -689                   | 127                        | 4517       | -1855      | 1506       | -699                        | 92        | 5380       | -2177      | 1827       |  |
| 60                 | -710                   | 128                        | 4694       | -1887      | 1532       | -710                        | 92        | 5352       | -2189      | 1814       |  |
| 65                 | -713                   | 128                        | 4807       | -1987      | 1610       | -713                        | 92        | 6162       | -2089      | 1742       |  |

(\*) Normativa DIN

(\*) Normativa DIN

| CTT 181/B1 TS21    |                        |           | Altezza s.g. 55,4 m      |            |            |                             |           |            |            |            | R3 |
|--------------------|------------------------|-----------|--------------------------|------------|------------|-----------------------------|-----------|------------|------------|------------|----|
|                    |                        |           | Nr 9 prolunghe TS21 22.6 |            |            |                             |           |            |            |            |    |
| Braccio<br><br>(m) | Gru in servizio        |           |                          |            |            |                             |           |            |            |            |    |
|                    | Senza vento            |           |                          |            |            | Vento di coda 72 km/h       |           |            |            |            |    |
|                    | V<br>(kN)              | H<br>(kN) | M<br>(kNm)               | R1<br>(kN) | R2<br>(kN) | V<br>(kN)                   | H<br>(kN) | M<br>(kNm) | R1<br>(kN) | R2<br>(kN) |    |
| 35                 | -704                   | 6         | 1990                     | -916       | 564        | -704                        | 34        | 3057       | -1314      | 962        |    |
| 40                 | -713                   | 6         | 1854                     | -906       | 547        | -713                        | 34        | 3025       | -1206      | 947        |    |
| 45                 | -740                   | 6         | 1987                     | -817       | 547        | -740                        | 34        | 3048       | -1319      | 949        |    |
| 50                 | -756                   | 6         | 1982                     | -927       | 548        | -756                        | 34        | 3070       | -1331      | 953        |    |
| 55                 | -769                   | 6         | 1978                     | -928       | 544        | -769                        | 34        | 3071       | -1335      | 951        |    |
| 60                 | -780                   | 6         | 1868                     | -890       | 500        | -780                        | 34        | 2966       | -1299      | 909        |    |
| 65                 | -783                   | 6         | 1688                     | -823       | 431        | -783                        | 34        | 2788       | -1233      | 842        |    |
|                    | Gru fuori servizio     |           |                          |            |            |                             |           |            |            |            |    |
|                    | Vento di coda 151 km/h |           |                          |            |            | Vento di punta 135 km/h (*) |           |            |            |            |    |
|                    | V<br>(kN)              | H<br>(kN) | M<br>(kNm)               | R1<br>(kN) | R2<br>(kN) | V<br>(kN)                   | H<br>(kN) | M<br>(kNm) | R1<br>(kN) | R2<br>(kN) |    |
| 35                 | -607                   | 117       | 3275                     | -1370      | 1087       | -607                        | 84        | 4604       | -1938      | 1625       |    |
| 40                 | -621                   | 117       | 3308                     | -1365      | 1075       | -621                        | 84        | 4612       | -1945      | 1635       |    |
| 45                 | -643                   | 117       | 3037                     | -1421      | 1100       | -643                        | 84        | 4783       | -1940      | 1618       |    |
| 50                 | -656                   | 117       | 3499                     | -1467      | 1137       | -659                        | 84        | 4713       | -1919      | 1589       |    |
| 55                 | -671                   | 118       | 3602                     | -1508      | 1172       | -671                        | 84        | 4647       | -1897      | 1561       |    |
| 60                 | -683                   | 118       | 3672                     | -1537      | 1186       | -683                        | 85        | 4814       | -1868      | 1646       |    |
| 65                 | -685                   | 118       | 3876                     | -1613      | 1271       | -685                        | 85        | 4429       | -1819      | 1477       |    |

(\*) Normativa DIN

(\*) Normativa DIN

| CTT 181/B1 TS21           |                        |           |            | Altezza s.g. 40,5 m |            |                             |           |            |            |            | R3 |
|---------------------------|------------------------|-----------|------------|---------------------|------------|-----------------------------|-----------|------------|------------|------------|----|
| Nr. 8 prolunghe TS21 22.6 |                        |           |            |                     |            |                             |           |            |            |            |    |
| Braccio                   | Gru in servizio        |           |            |                     |            |                             |           |            |            |            |    |
|                           | Senza vento            |           |            |                     |            | Vento di coda 72 km/h       |           |            |            |            |    |
|                           | V<br>[kN]              | H<br>[kN] | M<br>[kNm] | R1<br>[kN]          | R2<br>[kN] | V<br>[kN]                   | H<br>[kN] | M<br>[kNm] | R1<br>[kN] | R2<br>[kN] |    |
| (m)                       |                        |           |            |                     |            |                             |           |            |            |            |    |
| 35                        | -677                   | 5         | 1893       | -873                | 528        | -677                        | 31        | 2772       | -1200      | 862        |    |
| 40                        | -691                   | 6         | 1887       | -883                | 518        | -691                        | 32        | 2740       | -1192      | 847        |    |
| 45                        | -713                   | 6         | 1867       | -873                | 516        | -713                        | 32        | 2756       | -1203      | 847        |    |
| 50                        | -729                   | 6         | 1880       | -881                | 517        | -729                        | 32        | 2773       | -1214      | 850        |    |
| 55                        | -741                   | 6         | 1874       | -882                | 512        | -741                        | 32        | 2772       | -1217      | 846        |    |
| 60                        | -752                   | 6         | 1766       | -845                | 469        | -752                        | 32        | 2668       | -1181      | 805        |    |
| 65                        | -755                   | 6         | 1591       | 780                 | 403        | -755                        | 32        | 2486       | -1117      | 740        |    |
|                           | Gru fuori servizio     |           |            |                     |            |                             |           |            |            |            |    |
|                           | Vento di coda 151 km/h |           |            |                     |            | Vento di punta 135 km/h (*) |           |            |            |            |    |
|                           | V<br>[kN]              | H<br>[kN] | M<br>[kNm] | R1<br>[kN]          | R2<br>[kN] | V<br>[kN]                   | H<br>[kN] | M<br>[kNm] | R1<br>[kN] | R2<br>[kN] |    |
| 35                        | -576                   | 107       | 2491       | -1071               | 782        | -579                        | 77        | 4172       | -1097      | 1408       |    |
| 40                        | -583                   | 107       | 2516       | -1085               | 788        | -588                        | 77        | 4178       | -1703      | 1406       |    |
| 45                        | -615                   | 107       | 2591       | -1118               | 810        | -616                        | 77        | 4143       | -1695      | 1389       |    |
| 50                        | -632                   | 107       | 2695       | -1161               | 845        | -632                        | 77        | 4070       | -1672      | 1357       |    |
| 55                        | -644                   | 100       | 2792       | -1200               | 876        | -644                        | 77        | 4001       | -1650      | 1323       |    |
| 60                        | -655                   | 100       | 2866       | -1225               | 899        | -655                        | 77        | 3956       | -1639      | 1312       |    |
| 65                        | -658                   | 108       | 3052       | -1309               | 971        | -658                        | 77        | 3795       | -1573      | 1244       |    |
| (*) Normativa DIN         |                        |           |            |                     |            |                             |           |            |            |            |    |

(\*) Normativa DIN

| CTT 181/B1 TS21    |                        | Altezza s.g. 43,6 m     |            |            |            |                             |           |            |            | R3         |  |
|--------------------|------------------------|-------------------------|------------|------------|------------|-----------------------------|-----------|------------|------------|------------|--|
|                    |                        | Nr 7 prolunga TS21 22.6 |            |            |            |                             |           |            |            |            |  |
| Braccio<br><br>[m] | Gru in servizio        |                         |            |            |            |                             |           |            |            |            |  |
|                    | Senza vento            |                         |            |            |            | Vento di coda 72 km/h       |           |            |            |            |  |
|                    | V<br>[kN]              | H<br>[kN]               | M<br>[kNm] | R1<br>[kN] | R2<br>[kN] | V<br>[kN]                   | H<br>[kN] | M<br>[kNm] | R1<br>[kN] | R2<br>[kN] |  |
| 35                 | -649                   | 6                       | 1868       | -835       | 510        | -649                        | 29        | 2520       | -1100      | 775        |  |
| 40                 | -663                   | 6                       | 1771       | -826       | 493        | -666                        | 29        | 2487       | -1081      | 759        |  |
| 45                 | -685                   | 6                       | 1779       | -833       | 490        | -686                        | 29        | 2499       | -1101      | 758        |  |
| 50                 | -701                   | 6                       | 1789       | -841       | 490        | -701                        | 29        | 2513       | -1110      | 760        |  |
| 55                 | -714                   | 6                       | 1783       | -842       | 485        | -714                        | 29        | 2510       | -1112      | 755        |  |
| 60                 | -725                   | 6                       | 1678       | -806       | 443        | -725                        | 29        | 2408       | -1077      | 715        |  |
| 65                 | -728                   | 6                       | 1607       | -742       | 378        | -728                        | 30        | 2240       | -1015      | 662        |  |
|                    | Gru fuori servizio     |                         |            |            |            |                             |           |            |            |            |  |
|                    | Vento di coda 151 km/h |                         |            |            |            | Vento di punta 135 km/h (*) |           |            |            |            |  |
|                    | V<br>[kN]              | H<br>[kN]               | M<br>[kNm] | R1<br>[kN] | R2<br>[kN] | V<br>[kN]                   | H<br>[kN] | M<br>[kNm] | R1<br>[kN] | R2<br>[kN] |  |
| 35                 | -562                   | 97                      | 1793       | -905       | 528        | -552                        | 69        | 3617       | -1484      | 1208       |  |
| 40                 | -566                   | 97                      | 1618       | -817       | 534        | -566                        | 69        | 3619       | -1486      | 1205       |  |
| 45                 | -588                   | 97                      | 1884       | -848       | 554        | -588                        | 70        | 3579       | -1479      | 1165       |  |
| 50                 | -604                   | 98                      | 1982       | -888       | 566        | -604                        | 70        | 3504       | -1455      | 1152       |  |
| 55                 | -616                   | 98                      | 2074       | -928       | 617        | -616                        | 70        | 3434       | -1432      | 1123       |  |
| 60                 | -628                   | 98                      | 2134       | -951       | 637        | -628                        | 70        | 3356       | -1420      | 1107       |  |
| 65                 | -630                   | 99                      | 2322       | -1021      | 706        | -630                        | 70        | 3218       | -1355      | 1049       |  |

(\*) Normativa DIN

(\*) Normativa DIN

|                           |                        |           |            |            |                     |                             |           |            |            |            |
|---------------------------|------------------------|-----------|------------|------------|---------------------|-----------------------------|-----------|------------|------------|------------|
| CTT 181/B1 TS21           |                        |           |            |            | Altezza s.g. 37,7 m |                             |           |            |            | R3         |
| Nr. 6 prolunghe TS21 22.6 |                        |           |            |            |                     |                             |           |            |            |            |
| Braccio                   | Gru in servizio        |           |            |            |                     |                             |           |            |            |            |
|                           | Senza vento            |           |            |            |                     | Vento di coda 72 km/h       |           |            |            |            |
|                           | V<br>[kN]              | H<br>[kN] | M<br>[kNm] | R1<br>[kN] | R2<br>[kN]          | V<br>[kN]                   | H<br>[kN] | M<br>[kNm] | R1<br>[kN] | R2<br>[kN] |
| 35                        | -622                   | 6         | 1722       | -800       | 489                 | -622                        | 27        | 2296       | -1010      | 700        |
| 40                        | -636                   | 6         | 1695       | -790       | 472                 | -636                        | 27        | 2264       | -1001      | 684        |
| 45                        | -648                   | 6         | 1701       | -787       | 469                 | -658                        | 27        | 2273       | -1010      | 681        |
| 50                        | -674                   | 6         | 1713       | -805       | 468                 | -674                        | 27        | 2285       | -1019      | 682        |
| 55                        | -686                   | 6         | 1703       | -805       | 462                 | -686                        | 27        | 2261       | -1020      | 677        |
| 60                        | -697                   | 6         | 1589       | -769       | 421                 | -697                        | 27        | 2160       | -985       | 637        |
| 65                        | -700                   | 6         | 1433       | -708       | 358                 | -700                        | 27        | 2016       | -926       | 575        |
|                           | Gru fuori servizio     |           |            |            |                     |                             |           |            |            |            |
|                           | Vento di coda 151 km/h |           |            |            |                     | Vento di punta 135 km/h (*) |           |            |            |            |
|                           | V<br>[kN]              | H<br>[kN] | M<br>[kNm] | R1<br>[kN] | R2<br>[kN]          | V<br>[kN]                   | H<br>[kN] | M<br>[kNm] | R1<br>[kN] | R2<br>[kN] |
| 35                        | -524                   | 87        | 1173       | -587       | 305                 | -524                        | 62        | 3128       | -1293      | 1033       |
| 40                        | -538                   | 87        | 1194       | -579       | 310                 | -538                        | 62        | 3127       | -1298      | 1020       |
| 45                        | -560                   | 88        | 1258       | -608       | 308                 | -590                        | 62        | 3084       | -1286      | 1008       |
| 50                        | -577                   | 88        | 1351       | -617       | 358                 | -577                        | 62        | 3008       | -1283      | 975        |
| 55                        | -609                   | 88        | 1439       | -682       | 386                 | -589                        | 63        | 2936       | -1240      | 945        |
| 60                        | -600                   | 88        | 7485       | -706       | 406                 | -600                        | 83        | 2897       | -1228      | 928        |
| 65                        | -603                   | 89        | 1578       | -775       | 473                 | -603                        | 69        | 2722       | -1163      | 682        |

(\*) Normativa DIN

(\*) Normativa DIN

|                 |                        |           |           |                           |            |                             |           |           |            |            |
|-----------------|------------------------|-----------|-----------|---------------------------|------------|-----------------------------|-----------|-----------|------------|------------|
| CTT 181/B1 TS21 |                        |           |           | Altezza s.g. 31,6 m       |            |                             |           |           |            | R3         |
|                 |                        |           |           | Nr. 6 prolunghe TS21 22.6 |            |                             |           |           |            |            |
| Braccio         | Gru in servizio        |           |           |                           |            |                             |           |           |            |            |
|                 | Senza vento            |           |           |                           |            | Vento di coda 72 km/h       |           |           |            |            |
|                 | ir                     | V<br>[kN] | H<br>[kN] | M<br>[kNm]                | R1<br>[kN] | R2<br>[kN]                  | V<br>[kN] | H<br>[kN] | M<br>[kNm] | R1<br>[kN] |
| 35              | -594                   | 6         | 1665      | -768                      | 471        | -594                        | 25        | 2104      | -931       | 654        |
| 40              | -608                   | 6         | 1628      | -750                      | 454        | -608                        | 25        | 2069      | -922       | 618        |
| 45              | -630                   | 6         | 1632      | -765                      | 450        | -630                        | 25        | 2075      | -930       | 615        |
| 50              | -646                   | 6         | 1640      | -772                      | 445        | -646                        | 25        | 2085      | -937       | 614        |
| 55              | -669                   | 6         | 1632      | -772                      | 443        | -659                        | 25        | 2080      | -938       | 609        |
| 60              | -670                   | 6         | 1530      | -737                      | 402        | -670                        | 25        | 1980      | -904       | 569        |
| 65              | -673                   | 6         | 1368      | -677                      | 341        | -673                        | 25        | 1819      | -845       | 508        |
|                 | Gru fuori servizio     |           |           |                           |            |                             |           |           |            |            |
|                 | Vento di coda 151 km/h |           |           |                           |            | Vento di punta 135 km/h (*) |           |           |            |            |
|                 |                        | V<br>[kN] | H<br>[kN] | M<br>[kNm]                | R1<br>[kN] | R2<br>[kN]                  | V<br>[kN] | H<br>[kN] | M<br>[kNm] | R1<br>[kN] |
| 35              | -497                   | 77        | 826       | -357                      | 109        | -497                        | 55        | 2707      | -1129      | 881        |
| 40              | -511                   | 77        | 645       | -367                      | 112        | -511                        | 55        | 2698      | -1132      | 876        |
| 45              | -538                   | 78        | 705       | -395                      | 128        | -533                        | 55        | 2653      | -1120      | 854        |
| 50              | -549                   | 78        | 705       | -433                      | 158        | -549                        | 55        | 2575      | -1096      | 821        |
| 55              | -561                   | 78        | 879       | -467                      | 187        | -561                        | 55        | 2502      | -1071      | 781        |
| 60              | -573                   | 78        | 983       | -480                      | 204        | -578                        | 55        | 2461      | -1059      | 773        |
| 65              | -575                   | 79        | 1111      | -537                      | 269        | -575                        | 56        | 2289      | -995       | 708        |

(\*) Normativa DIN

(\*) Normativa DIN

| CTT 181/B1 TS21          |                        |           |            |            | Altezza s.g. 25,9 m |                             |           |            |            | R3         |
|--------------------------|------------------------|-----------|------------|------------|---------------------|-----------------------------|-----------|------------|------------|------------|
| Nr. 4 prolunga TS21 22,6 |                        |           |            |            |                     |                             |           |            |            |            |
| Braccio                  | Gru in servizio        |           |            |            |                     |                             |           |            |            |            |
|                          | Senza vento            |           |            |            |                     | Vento di coda 72 km/h       |           |            |            |            |
|                          | V<br>[kN]              | H<br>[kN] | M<br>[kNm] | R1<br>[kN] | R2<br>[kN]          | V<br>[kN]                   | H<br>[kN] | M<br>[kNm] | R1<br>[kN] | R2<br>[kN] |
| [m]                      |                        |           |            |            |                     |                             |           |            |            |            |
| 35                       | -567                   | 6         | 1635       | -739       | 455                 | -567                        | 23        | 1933       | -881       | 577        |
| 40                       | -581                   | 6         | 1568       | -728       | 438                 | -581                        | 23        | 1898       | -851       | 561        |
| 45                       | -603                   | 6         | 1571       | -736       | 434                 | -603                        | 23        | 1902       | -858       | 557        |
| 50                       | -619                   | 6         | 1578       | -742       | 432                 | -619                        | 23        | 1911       | -866       | 556        |
| 55                       | -631                   | 6         | 1579       | -742       | 426                 | -631                        | 23        | 1904       | -866       | 551        |
| 60                       | -642                   | 6         | 1469       | -797       | 386                 | -642                        | 22        | 1895       | -832       | 511        |
| 65                       | -645                   | 6         | 1309       | -848       | 326                 | -645                        | 23        | 1847       | -774       | 451        |
|                          | Gru fuori servizio     |           |            |            |                     |                             |           |            |            |            |
|                          | Vento di coda 151 km/h |           |            |            |                     | Vento di punta 135 km/h (*) |           |            |            |            |
|                          | V<br>[kN]              | H<br>[kN] | M<br>[kNm] | R1<br>[kN] | R2<br>[kN]          | V<br>[kN]                   | H<br>[kN] | M<br>[kNm] | R1<br>[kN] | R2<br>[kN] |
| 35                       | -469                   | 67        | 147        | -172       | -82                 | -469                        | 47        | 2332       | -585       | 750        |
| 40                       | -493                   | 68        | 163        | -181       | -58                 | -493                        | 47        | 2327       | -596       | 745        |
| 45                       | -505                   | 68        | 221        | -208       | -43                 | -505                        | 48        | 2279       | -874       | 722        |
| 50                       | -522                   | 69        | 309        | -245       | -15                 | -522                        | 48        | 2200       | -949       | 688        |
| 55                       | -534                   | 68        | 390        | -278       | 11                  | -534                        | 49        | 2127       | -925       | 658        |
| 60                       | -545                   | 68        | 441        | -300       | 28                  | -545                        | 48        | 2085       | -912       | 639        |
| 65                       | -548                   | 69        | 615        | -366       | 82                  | -548                        | 48        | 1918       | -849       | 575        |

\*) Normativa DIN

(\*) Normativa DIN

| CTT 181/B1 TS21 |      | Altezza s.g. 20,0 m      |        |         |         |         |                             |        |         |         | R3      |
|-----------------|------|--------------------------|--------|---------|---------|---------|-----------------------------|--------|---------|---------|---------|
|                 |      | Nr. 8 prolunga TS21 22,6 |        |         |         |         |                             |        |         |         |         |
| Braccio         | [m]  | Gru in servizio          |        |         |         |         |                             |        |         |         |         |
|                 |      | Senza vento              |        |         |         |         | Vento di coda 72 km/h       |        |         |         |         |
|                 |      | V [kN]                   | H [kN] | M [kNm] | R1 [kN] | R2 [kN] | V [kN]                      | H [kN] | M [kNm] | R1 [kN] | R2 [kN] |
| 35              | -539 | 6                        | 1551   | -712    | 442     | -539    | 20                          | 1764   | -798    | 529     |         |
| 40              | -553 | 6                        | 1514   | -702    | 425     | -553    | 20                          | 1748   | -789    | 512     |         |
| 45              | -575 | 6                        | 1518   | -708    | 420     | -575    | 20                          | 1752   | -795    | 508     |         |
| 50              | -591 | 6                        | 1623   | -714    | 419     | -591    | 20                          | 1759   | -802    | 507     |         |
| 55              | -604 | 6                        | 1514   | -714    | 412     | -604    | 20                          | 1752   | -803    | 501     |         |
| 60              | -615 | 6                        | 1414   | -680    | 372     | -615    | 21                          | 1653   | -769    | 481     |         |
| 65              | -618 | 6                        | 1255   | -622    | 313     | -618    | 21                          | 1487   | -711    | 402     |         |
|                 |      | Gru fuori servizio       |        |         |         |         |                             |        |         |         |         |
|                 |      | Vento di coda 151 km/h   |        |         |         |         | Vento di punta 135 km/h (*) |        |         |         |         |
|                 |      | V [kN]                   | H [kN] | M [kNm] | R1 [kN] | R2 [kN] | V [kN]                      | H [kN] | M [kNm] | R1 [kN] | R2 [kN] |
| 35              | -442 | 58                       | 268    | -210    | -10     | -442    | 40                          | 2016   | -860    | 640     |         |
| 40              | -456 | 58                       | 263    | -206    | -19     | -456    | 40                          | 2009   | -881    | 633     |         |
| 45              | -470 | 58                       | 197    | -192    | -45     | -470    | 40                          | 1980   | -848    | 610     |         |
| 50              | -484 | 58                       | 112    | -163    | -81     | -484    | 40                          | 1880   | -823    | 576     |         |
| 55              | -506 | 58                       | 32     | -138    | -114    | -506    | 41                          | 1806   | -798    | 545     |         |
| 60              | -518 | 59                       | 16     | -125    | -123    | -518    | 41                          | 1763   | -765    | 527     |         |
| 65              | -520 | 59                       | 186    | -193    | -60     | -520    | 41                          | 1593   | -722    | 462     |         |

(\*) Normativa DIN

(\*) Normativa DIN

| CTT 181/B1 T521 |                        |           | Altezza a.g. 14,10 m  |            |            |                             |           |            |            |            | R3 |  |
|-----------------|------------------------|-----------|-----------------------|------------|------------|-----------------------------|-----------|------------|------------|------------|----|--|
|                 |                        |           | Nr.2 bracci TS21 22.6 |            |            |                             |           |            |            |            |    |  |
| Braccio         | Gru in servizio        |           |                       |            |            |                             |           |            |            |            |    |  |
|                 | Senza vento            |           |                       |            |            | Vento di coda 72 km/h       |           |            |            |            |    |  |
|                 | V<br>(kN)              | H<br>(kN) | M<br>(kNm)            | R1<br>(kN) | R2<br>(kN) | V<br>(kN)                   | H<br>(kN) | M<br>(kNm) | R1<br>(kN) | R2<br>(kN) |    |  |
| 35              | -512                   | 6         | 1503                  | -687       | 421        | -512                        | 18        | 1658       | -744       | 489        |    |  |
| 40              | -526                   | 6         | 1466                  | -677       | 414        | -526                        | 18        | 1620       | -734       | 474        |    |  |
| 45              | -548                   | 6         | 1468                  | -683       | 409        | -548                        | 18        | 1622       | -740       | 466        |    |  |
| 50              | -564                   | 6         | 1473                  | -689       | 407        | -564                        | 18        | 1629       | -747       | 465        |    |  |
| 55              | -576                   | 6         | 1484                  | -689       | 401        | -576                        | 18        | 1631       | -747       | 459        |    |  |
| 60              | -587                   | 6         | 1365                  | -665       | 381        | -587                        | 18        | 1522       | -718       | 419        |    |  |
| 65              | -500                   | 6         | 1209                  | -597       | 302        | -530                        | 10        | 1387       | -656       | 361        |    |  |
|                 | Gru fuori servizio     |           |                       |            |            |                             |           |            |            |            |    |  |
|                 | Vento di coda 151 km/h |           |                       |            |            | Vento di punta 185 km/h (*) |           |            |            |            |    |  |
|                 | V<br>(kN)              | H<br>(kN) | M<br>(kNm)            | R1<br>(kN) | R2<br>(kN) | V<br>(kN)                   | H<br>(kN) | M<br>(kNm) | R1<br>(kN) | R2<br>(kN) |    |  |
| 35              | -414                   | 41        | 742                   | -379       | 172        | -414                        | 28        | 1670       | -725       | 518        |    |  |
| 40              | -428                   | 41        | 729                   | -378       | 164        | -428                        | 28        | 1661       | -725       | 511        |    |  |
| 45              | -450                   | 41        | 675                   | -364       | 138        | -450                        | 28        | 1610       | -714       | 486        |    |  |
| 50              | -466                   | 41        | 593                   | -337       | 104        | -466                        | 28        | 1528       | -665       | 452        |    |  |
| 55              | -479                   | 41        | 517                   | -312       | 72         | -479                        | 28        | 1453       | -650       | 421        |    |  |
| 60              | -489                   | 41        | 470                   | -297       | 52         | -490                        | 28        | 1409       | -646       | 401        |    |  |
| 65              | -493                   | 42        | 303                   | -235       | 10         | -493                        | 28        | 1238       | -584       | 337        |    |  |

(\*) Normativa DRT

(\*) Normativa DUT


**Sistema unità di misura americana**

| CTT 181/B1 TS21  |         | Hook height 220 ft                                  |            |               |             |             |                       |            |               |             |             | R3 |
|------------------|---------|-----------------------------------------------------|------------|---------------|-------------|-------------|-----------------------|------------|---------------|-------------|-------------|----|
|                  |         | No. 1 lower section TS21 22.6 C1 - No. 10 TS21 22.6 |            |               |             |             |                       |            |               |             |             |    |
| Jib              | (ft)    | In-service crane                                    |            |               |             |             |                       |            |               |             |             |    |
|                  |         | No wind                                             |            |               |             |             | Tail wind 45 mph      |            |               |             |             |    |
|                  |         | V<br>(lbs)                                          | H<br>(lbs) | M<br>(lbs.ft) | R1<br>(lbs) | R2<br>(lbs) | V<br>(lbs)            | H<br>(lbs) | M<br>(lbs.ft) | R1<br>(lbs) | R2<br>(lbs) |    |
| 115              | -171050 | 1304                                                | 1851552    | -230077       | 144552      | -171050     | 8519                  | 2776148    | -357625       | 272088      |             |    |
| 131              | -174197 | 1304                                                | 1825228    | -227678       | 143779      | -174197     | 8541                  | 2755672    | -356089       | 268990      |             |    |
| 148              | -179185 | 1304                                                | 1838892    | -230813       | 141030      | -179185     | 8541                  | 2776581    | -359702       | 270120      |             |    |
| 161              | -182826 | 1304                                                | 1853391    | -233110       | 141896      | -182826     | 8564                  | 2797152    | -362951       | 271537      |             |    |
| 180              | -188540 | 1304                                                | 1886785    | -239614       | 140840      | -188540     | 8564                  | 2901024    | -384071       | 271296      |             |    |
| 197              | -188111 | 1304                                                | 1862499    | -224241       | 139188      | -188111     | 8586                  | 2719369    | -355450       | 261385      |             |    |
| 215              | -188635 | 1304                                                | 1818856    | -207599       | 113352      | -188635     | 8586                  | 2576098    | -339347       | 244999      |             |    |
| Jib              | (ft)    | Out-of-service crane                                |            |               |             |             |                       |            |               |             |             |    |
|                  |         | Tail wind 84 mph                                    |            |               |             |             | Front wind 84 mph (*) |            |               |             |             |    |
|                  |         | V<br>(lbs)                                          | H<br>(lbs) | M<br>(lbs.ft) | R1<br>(lbs) | R2<br>(lbs) | V<br>(lbs)            | H<br>(lbs) | M<br>(lbs.ft) | R1<br>(lbs) | R2<br>(lbs) |    |
| 115              | -149135 | 30681                                               | 3706977    | -457718       | 383159      | -149135     | 22275                 | 4462599    | -486743       | 425491      |             |    |
| 131              | -152305 | 30726                                               | 3735955    | -461797       | 386644      | -152305     | 22380                 | 4588969    | -499921       | 425165      |             |    |
| 148              | -157250 | 30771                                               | 3805957    | -476872       | 392347      | -157250     | 22342                 | 4582861    | -498317       | 423018      |             |    |
| 161              | -163913 | 30816                                               | 3826750    | -482412       | 401956      | -163913     | 22387                 | 4504342    | -493051       | 416725      |             |    |
| 180              | -163658 | 30883                                               | 3865900    | -492992       | 411135      | -163658     | 22410                 | 4406157    | -489320       | 410656      |             |    |
| 197              | -168195 | 30928                                               | 4045260    | -500350       | 417233      | -168195     | 22455                 | 4465756    | -487528       | 407724      |             |    |
| 215              | -168802 | 30973                                               | 4207349    | -518953       | 430552      | -168802     | 22477                 | 4321851    | -471794       | 391550      |             |    |
| (*) DIN Standard |         |                                                     |            |               |             |             |                       |            |               |             |             |    |
| CTT 181/B1 TS21  |         | Hook height 201 ft                                  |            |               |             |             |                       |            |               |             |             | R3 |
|                  |         | No. 10 lower sections TS21 22.6                     |            |               |             |             |                       |            |               |             |             |    |
| Jib              | (ft)    | In-service crane                                    |            |               |             |             |                       |            |               |             |             |    |
|                  |         | No wind                                             |            |               |             |             | Tail wind 45 mph      |            |               |             |             |    |
|                  |         | V<br>(lbs)                                          | H<br>(lbs) | M<br>(lbs.ft) | R1<br>(lbs) | R2<br>(lbs) | V<br>(lbs)            | H<br>(lbs) | M<br>(lbs.ft) | R1<br>(lbs) | R2<br>(lbs) |    |
| 115              | -164442 | 1304                                                | 1848876    | -216679       | 134413      | -164442     | 8089                  | 2495185    | -324112       | 241853      |             |    |
| 131              | -167589 | 1304                                                | 1823798    | -214556       | 130817      | -167589     | 8092                  | 2475251    | -322548       | 238706      |             |    |
| 148              | -172556 | 1304                                                | 1836337    | -217353       | 131041      | -172556     | 8092                  | 2495185    | -326142       | 238830      |             |    |
| 161              | -176220 | 1304                                                | 1849614    | -219926       | 131716      | -176220     | 8114                  | 2514342    | -328283       | 241179      |             |    |
| 180              | -178943 | 1304                                                | 1848138    | -220275       | 130817      | -178943     | 8114                  | 2518530    | -330188       | 240729      |             |    |
| 197              | -181502 | 1304                                                | 1864057    | -211284       | 126707      | -181502     | 8137                  | 2459848    | -322096       | 231280      |             |    |
| 215              | -182087 | 1304                                                | 1823620    | -196550       | 104518      | -182087     | 8137                  | 2203400    | -306587       | 215555      |             |    |
| Jib              | (ft)    | Out-of-service crane                                |            |               |             |             |                       |            |               |             |             |    |
|                  |         | Tail wind 84 mph                                    |            |               |             |             | Front wind 84 mph (*) |            |               |             |             |    |
|                  |         | V<br>(lbs)                                          | H<br>(lbs) | M<br>(lbs.ft) | R1<br>(lbs) | R2<br>(lbs) | V<br>(lbs)            | H<br>(lbs) | M<br>(lbs.ft) | R1<br>(lbs) | R2<br>(lbs) |    |
| 115              | -142527 | 28430                                               | 3084682    | -383009       | 311757      | -142527     | 20477                 | 4088168    | -498743       | 425481      |             |    |
| 131              | -145696 | 28478                                               | 3091832    | -387055       | 314229      | -145696     | 20522                 | 4078707    | -498991       | 426165      |             |    |
| 148              | -150641 | 28523                                               | 3158969    | -395821       | 320523      | -150641     | 20544                 | 4053218    | -498317       | 423018      |             |    |
| 161              | -154305 | 28565                                               | 3248214    | -408635       | 329739      | -154305     | 20589                 | 4015277    | -498821       | 416725      |             |    |
| 180              | -157047 | 28586                                               | 3331559    | -418850       | 338505      | -157047     | 20611                 | 3988073    | -488326       | 410656      |             |    |
| 197              | -159587 | 28581                                               | 3388351    | -424142       | 344345      | -159587     | 20668                 | 3917121    | -487528       | 407724      |             |    |
| 215              | -160191 | 28726                                               | 3545451    | -442124       | 361881      | -160191     | 20670                 | 3807285    | -471794       | 391550      |             |    |
| (*) DIN Standard |         |                                                     |            |               |             |             |                       |            |               |             |             |    |

| CTT 181/B1 T521 |                      |            | Hook height 182 ft             |             |             |                       |            | R3            |             |             |
|-----------------|----------------------|------------|--------------------------------|-------------|-------------|-----------------------|------------|---------------|-------------|-------------|
|                 |                      |            | No. 8 lower sections TS21 22.6 |             |             |                       |            |               |             |             |
| Jib<br>(ft)     | In-service crane     |            |                                |             |             |                       |            |               |             |             |
|                 | No wind              |            |                                |             |             | Tail wind 45 mph      |            |               |             |             |
|                 | V<br>(lbs)           | H<br>(lbs) | M<br>(lbs.ft)                  | R1<br>(lbs) | R2<br>(lbs) | V<br>(lbs)            | H<br>(lbs) | M<br>(lbs.ft) | R1<br>(lbs) | R2<br>(lbs) |
| 115             | -156261              | 1304       | 1467744                        | -205690     | 126771      | -158261               | 7575       | 2254721       | -294343     | 216229      |
| 131             | -161408              | 1304       | 1441192                        | -203842     | 122950      | -161408               | 7575       | 2233332       | -293550     | 212858      |
| 148             | -166353              | 1304       | 1430781                        | -206115     | 122850      | -166353               | 7597       | 2248083       | -296472     | 213307      |
| 164             | -170017              | 1304       | 1461644                        | -208362     | 123174      | -170017               | 7597       | 2264308       | -299179     | 214206      |
| 180             | -172759              | 1304       | 1456894                        | -209667     | 122275      | -172759               | 7620       | 2265047       | -300069     | 213757      |
| 197             | -175321              | 1304       | 1477762                        | -200048     | 112385      | -175321               | 7620       | 2187603       | -291977     | 204317      |
| 213             | -174806              | 1304       | 1243520                        | -184966     | 96676       | -175906               | 7642       | 2056317       | -277142     | 189257      |
|                 | Out-of-service crane |            |                                |             |             |                       |            |               |             |             |
|                 | Tail wind 94 mph     |            |                                |             |             | Front wind 94 mph (*) |            |               |             |             |
|                 | V<br>(lbs)           | H<br>(lbs) | M<br>(lbs.ft)                  | R1<br>(lbs) | R2<br>(lbs) | V<br>(lbs)            | H<br>(lbs) | M<br>(lbs.ft) | R1<br>(lbs) | R2<br>(lbs) |
| 115             | -136346              | 26208      | 2415509                        | -307936     | 239834      | -136346               | 18836      | 3641026       | -435606     | 367500      |
| 131             | -139514              | 26253      | 2438373                        | -311307     | 241628      | -139514               | 18861      | 3548199       | -437404     | 367500      |
| 148             | -144460              | 26321      | 2498118                        | -319390     | 247248      | -144460               | 18903      | 3527749       | -436055     | 363904      |
| 164             | -148124              | 26306      | 2580722                        | -328739     | 255664      | -148124               | 18948      | 3476120       | -431335     | 357161      |
| 180             | -150866              | 26411      | 2656591                        | -338954     | 263656      | -150866               | 18971      | 3427441       | -426390     | 350867      |
| 197             | -153496              | 26456      | 2708320                        | -345472     | 268828      | -153496               | 19016      | 3403102       | -424367     | 347495      |
| 213             | -153990              | 26500      | 2838783                        | -352555     | 285683      | -153990               | 19038      | 3286853       | -408856     | 331986      |

(\*) DIN Standard

(\*) DIN Standard

| CTT 181/B1 T521      |                  | Hook height 162 ft             |               |             |             |                       |               |               |             |             |  | R3 |
|----------------------|------------------|--------------------------------|---------------|-------------|-------------|-----------------------|---------------|---------------|-------------|-------------|--|----|
|                      |                  | No. 8 lower sections TS21 22.6 |               |             |             |                       |               |               |             |             |  |    |
| Jib                  | In-service crane |                                |               |             |             |                       |               |               |             |             |  |    |
|                      | No wind          |                                |               |             |             | Tail wind 45 mph      |               |               |             |             |  |    |
|                      | V<br>(lbs)       | H<br>(lbs)                     | M<br>(lbs.ft) | R1<br>(lbs) | R2<br>(lbs) | V<br>(lbs)            | H<br>(lbs)    | M<br>(lbs.ft) | R1<br>(lbs) | R2<br>(lbs) |  |    |
| 115                  | -152080          | 1304                           | 1386201       | -194225     | 120252      | -152080               | 7056          | 2044516       | -289725     | 193754      |  |    |
| 131                  | -155227          | 1304                           | 1369649       | -193977     | 116431      | -155227               | 7080          | 2020914       | -287927     | 190381      |  |    |
| 148                  | -160172          | 1304                           | 1377025       | -196225     | 115982      | -160172               | 7080          | 2032715       | -270399     | 190381      |  |    |
| 164                  | -163835          | 1304                           | 1386813       | -198029     | 116206      | -163835               | 7103          | 2048254       | -272672     | 191055      |  |    |
| 180                  | -168578          | 1304                           | 1392187       | -198248     | 115083      | -168578               | 7103          | 2044516       | -279546     | 190156      |  |    |
| 197                  | -169117          | 1304                           | 1302531       | -188831     | 106417      | -169117               | 7125          | 1988548       | -265454     | 180946      |  |    |
| 213                  | -169724          | 1304                           | 1173408       | -175321     | 90583       | -169724               | 7125          | 1840950       | -251069     | 166330      |  |    |
| Out-of-service crane |                  |                                |               |             |             |                       |               |               |             |             |  |    |
| Tail wind 94 mph     |                  |                                |               |             |             | Front wind 94 mph (*) |               |               |             |             |  |    |
| V<br>(lbs)           | H<br>(lbs)       | M<br>(lbs.ft)                  | R1<br>(lbs)   | R2<br>(lbs) | V<br>(lbs)  | H<br>(lbs)            | M<br>(lbs.ft) | R1<br>(lbs)   | R2<br>(lbs) |             |  |    |
| 115                  | -130185          | 24006                          | 1837282       | -240729     | 175771      | -130185               | 17195         | 3077100       | -381436     | 316477      |  |    |
| 131                  | -133334          | 24050                          | 1857176       | -249876     | 177119      | -133334               | 17246         | 3081526       | -382784     | 316028      |  |    |
| 148                  | -138279          | 24095                          | 1911018       | -251294     | 182064      | -138279               | 17262         | 3055711       | -380988     | 311583      |  |    |
| 164                  | -141843          | 24140                          | 1887724       | -260859     | 188831      | -141843               | 17307         | 3061869       | -375817     | 305814      |  |    |
| 180                  | -144685          | 24185                          | 2059266       | -269725     | 197349      | -144685               | 17330         | 2950978       | -370872     | 298495      |  |    |
| 197                  | -147225          | 24253                          | 2106471       | -275569     | 202089      | -147225               | 17375         | 2925163       | -368399     | 294899      |  |    |
| 213                  | -147809          | 24298                          | 2251033       | -292202     | 218252      | -147809               | 17397         | 2791665       | -353564     | 279615      |  |    |

(\*) DIN Standard

(\*) DIN Standard

| CTT 181/B1 TS21 |         | Hook height 143 ft             |            |               |             |             |                       |            |               |             |             | R3 |  |
|-----------------|---------|--------------------------------|------------|---------------|-------------|-------------|-----------------------|------------|---------------|-------------|-------------|----|--|
|                 |         | No. 7 lower sections TS21 22.6 |            |               |             |             |                       |            |               |             |             |    |  |
| Jib             | Ht      | In-service crane               |            |               |             |             |                       |            |               |             |             |    |  |
|                 |         | No wind                        |            |               |             |             | Tail wind 45 mph      |            |               |             |             |    |  |
|                 |         | V<br>[lbs]                     | H<br>[lbs] | M<br>[lbs.ft] | R1<br>[lbs] | R2<br>[lbs] | V<br>[lbs]            | H<br>[lbs] | M<br>[lbs.ft] | R1<br>[lbs] | R2<br>[lbs] |    |  |
| 115             | -145676 | 1364                           | 1333508    | -107683       | 114653      | -145876     | 6563                  | 1858651    | -247248       | 174197      |             |    |  |
| 131             | -149045 | 1364                           | 1306219    | -184436       | 110812      | -149045     | 6563                  | 1834312    | -245225       | 170601      |             |    |  |
| 148             | -153990 | 1304                           | 1312113    | -187234       | 110138      | -153990     | 6586                  | 1843162    | -247472       | 170376      |             |    |  |
| 164             | -157654 | 1304                           | 1319495    | -189032       | 110138      | -157654     | 6586                  | 1853488    | -249435       | 170828      |             |    |  |
| 180             | -160396 | 1304                           | 1315069    | -189257       | 109014      | -160396     | 6608                  | 1851278    | -249945       | 169702      |             |    |  |
| 197             | -162936 | 1304                           | 1237626    | -186940       | 99573       | -162936     | 6608                  | 1776044    | -242078       | 160711      |             |    |  |
| 213             | -163543 | 1304                           | 1111503    | -186780       | 88188       | -163543     | 6631                  | 1852134    | -228142       | 145550      |             |    |  |
| Jib             | Ht      | Out-of-service crane           |            |               |             |             |                       |            |               |             |             |    |  |
|                 |         | Tail wind 94 mph               |            |               |             |             | Front wind 94 mph (*) |            |               |             |             |    |  |
|                 |         | V<br>[lbs]                     | H<br>[lbs] | M<br>[lbs.ft] | R1<br>[lbs] | R2<br>[lbs] | V<br>[lbs]            | H<br>[lbs] | M<br>[lbs.ft] | R1<br>[lbs] | R2<br>[lbs] |    |  |
| 115             | -123983 | 21780                          | 1222445    | -160940       | 113904      | -123983     | 15554                 | 2667755    | -333560       | 271523      |             |    |  |
| 131             | -127153 | 21825                          | 1339405    | -183638       | 120028      | -127153     | 15577                 | 2889230    | -334459       | 270849      |             |    |  |
| 148             | -132098 | 21870                          | 1389563    | -190606       | 124523      | -132098     | 16622                 | 2839727    | -332436       | 266353      |             |    |  |
| 164             | -135761 | 21938                          | 1461844    | -199596       | 131715      | -135761     | 15644                 | 2584410    | -327041       | 259161      |             |    |  |
| 180             | -138504 | 21983                          | 1529699    | -204138       | 138863      | -138504     | 15689                 | 2532781    | -321872       | 252417      |             |    |  |
| 197             | -141044 | 22028                          | 1573953    | -213757       | 142179      | -141044     | 15711                 | 2804754    | -319174       | 248821      |             |    |  |
| 213             | -141628 | 22072                          | 1712614    | -225491       | 158688      | -141628     | 15756                 | 2373488    | -304584       | 233761      |             |    |  |

(\*) DIN Standard

(\*) DIN Standard

| CTT 181/B1 TS21 |         | Hook height 124 ft             |         |            |          |          |                       |         |            | R3       |          |
|-----------------|---------|--------------------------------|---------|------------|----------|----------|-----------------------|---------|------------|----------|----------|
|                 |         | No. 6 lower sections TS21 22.6 |         |            |          |          |                       |         |            |          |          |
| Jib             | Ht      | In-service crane               |         |            |          |          |                       |         |            |          |          |
|                 |         | No wind                        |         |            |          |          | Tail wind 45 mph      |         |            |          |          |
|                 |         | V [lbs]                        | H [lbs] | M [lbs.ft] | R1 [lbs] | R2 [lbs] | V [lbs]               | H [lbs] | M [lbs.ft] | R1 [lbs] | R2 [lbs] |
| 115             | -139695 | 1304                           | 1277434 | -178917    | 109913   | -139695  | 6048                  | 1694913 | -227018    | 157388   |          |
| 131             | -142864 | 1304                           | 1250764 | -177582    | 108082   | -142864  | 6069                  | 1669836 | -224993    | 156749   |          |
| 148             | -147809 | 1304                           | 1254590 | -179142    | 105193   | -147809  | 6069                  | 1676474 | -227018    | 153069   |          |
| 164             | -151473 | 1304                           | 1251228 | -180940    | 105180   | -151473  | 6091                  | 1685325 | -228041    | 153264   |          |
| 180             | -154215 | 1304                           | 1256065 | -180940    | 103844   | -154215  | 6091                  | 1682374 | -229266    | 152170   |          |
| 197             | -156755 | 1304                           | 1179358 | -172848    | 94628    | -156755  | 6114                  | 1607881 | -221399    | 143179   |          |
| 213             | -157339 | 1304                           | 1058923 | -159138    | 80468    | -157339  | 6114                  | 1486921 | -207913    | 129243   |          |
| Jib             | Ht      | Out-of-service crane           |         |            |          |          |                       |         |            |          |          |
|                 |         | Tail wind 94 mph               |         |            |          |          | Front wind 94 mph (*) |         |            |          |          |
|                 |         | V [lbs]                        | H [lbs] | M [lbs.ft] | R1 [lbs] | R2 [lbs] | V [lbs]               | H [lbs] | M [lbs.ft] | R1 [lbs] | R2 [lbs] |
| 115             | -117802 | 19555                          | 865158  | -127445    | 88555    | -117802  | 13813                 | 2307823 | -291378    | 232188   |          |
| 131             | -120972 | 19622                          | 880847  | -130142    | 89679    | -120972  | 13836                 | 2308350 | -291752    | 231289   |          |
| 148             | -125917 | 19687                          | 927850  | -136681    | 73725    | -125917  | 13981                 | 2274638 | -289505    | 226569   |          |
| 164             | -129580 | 19712                          | 998444  | -145427    | 80468    | -129580  | 14003                 | 2218560 | -283365    | 219151   |          |
| 180             | -132822 | 19757                          | 1061349 | -153294    | 87211    | -132822  | 14048                 | 2155478 | -278716    | 213408   |          |
| 197             | -134862 | 19802                          | 1102852 | -158888    | 91257    | -134862  | 14071                 | 2198711 | -276018    | 208587   |          |
| 213             | -135447 | 19870                          | 1237696 | -174187    | 106317   | -135447  | 14116                 | 2007698 | -261408    | 182752   |          |

(\*) DIN Standard

(\*) DIN Standard

| CTT 181/B1 TS21  |                      |            | Hook height 104 ft             |             |             |                       |            |               |             |             | R3 |  |
|------------------|----------------------|------------|--------------------------------|-------------|-------------|-----------------------|------------|---------------|-------------|-------------|----|--|
|                  |                      |            | No. 5 lower sections TS21 22.6 |             |             |                       |            |               |             |             |    |  |
| Jib<br>(ft)      | In-service crane     |            |                                |             |             |                       |            |               |             |             |    |  |
|                  | No wind              |            |                                |             |             | Tail wind 45 mph      |            |               |             |             |    |  |
|                  | V<br>(lbs)           | H<br>(lbs) | M<br>(lbs.ft)                  | R1<br>(lbs) | R2<br>(lbs) | V<br>(lbs)            | H<br>(lbs) | M<br>(lbs.ft) | R1<br>(lbs) | R2<br>(lbs) |    |  |
| 115              | -133514              | 1304       | 1228037                        | -172624     | 105967      | -133514               | 5552       | 1551826       | -209261     | 142565      |    |  |
| 131              | -136693              | 1304       | 1200748                        | -170376     | 102946      | -136693               | 5552       | 1528012       | -207239     | 139908      |    |  |
| 146              | -141628              | 1304       | 1203698                        | -171950     | 101147      | -141628               | 5574       | 1530437       | -209037     | 138234      |    |  |
| 164              | -148292              | 1304       | 1209498                        | -173523     | 100022      | -148292               | 5574       | 1537813       | -210610     | 136009      |    |  |
| 180              | -146034              | 1304       | 1203608                        | -173623     | 99573       | -146034               | 5597       | 1534126       | -210835     | 136885      |    |  |
| 197              | -150574              | 1304       | 1128467                        | -165636     | 90338       | -150574               | 5597       | 1460369       | -203193     | 127894      |    |  |
| 213              | -151156              | 1304       | 1008982                        | -152170     | 78647       | -151156               | 5619       | 1341522       | -189991     | 114183      |    |  |
|                  | Out-of-service crane |            |                                |             |             |                       |            |               |             |             |    |  |
|                  | Tail wind 94 mph     |            |                                |             |             | Front wind 84 mph (*) |            |               |             |             |    |  |
|                  | V<br>(lbs)           | H<br>(lbs) | M<br>(lbs.ft)                  | R1<br>(lbs) | R2<br>(lbs) | V<br>(lbs)            | H<br>(lbs) | M<br>(lbs.ft) | R1<br>(lbs) | R2<br>(lbs) |    |  |
| 115              | -111621              | 17352      | 461713                         | -80243      | 24800       | -111621               | 12272      | 1992687       | -253766     | 196023      |    |  |
| 131              | -114766              | 17397      | 475726                         | -82491      | 25174       | -114766               | 12295      | 1989937       | -254440     | 196890      |    |  |
| 146              | -119735              | 17442      | 519980                         | -88764      | 26995       | -119735               | 12340      | 1950747       | -251743     | 191854      |    |  |
| 164              | -123388              | 17487      | 588360                         | -97326      | 35514       | -123388               | 12362      | 1899217       | -246124     | 184837      |    |  |
| 180              | -126141              | 17556      | 648315                         | -104368     | 32932       | -126141               | 12407      | 1845375       | -240728     | 177794      |    |  |
| 197              | -128681              | 17600      | 689143                         | -110138     | 45853       | -128681               | 12439      | 1815135       | -238032     | 173748      |    |  |
| 213              | -129266              | 17644      | 819428                         | -125197     | 80483       | -129266               | 12475      | 1687537       | -223647     | 158138      |    |  |
| (*) DIN Standard |                      |            |                                |             |             |                       |            |               |             |             |    |  |

(\*) DIN Standard

| CTT 181/B1 TS21      |                  |            | Hook height 98 ft              |             |             |                       |            |               |             |             | R3 |  |
|----------------------|------------------|------------|--------------------------------|-------------|-------------|-----------------------|------------|---------------|-------------|-------------|----|--|
|                      |                  |            | No. 4 lower sections TS21 22.6 |             |             |                       |            |               |             |             |    |  |
| Jib                  | In-service crane |            |                                |             |             |                       |            |               |             |             |    |  |
|                      | No wind          |            |                                |             |             | Tail wind 45 mph      |            |               |             |             |    |  |
|                      | V<br>(lbs)       | H<br>(lbs) | M<br>(lbs.ft)                  | R1<br>(lbs) | R2<br>(lbs) | V<br>(lbs)            | H<br>(lbs) | M<br>(lbs.ft) | R1<br>(lbs) | R2<br>(lbs) |    |  |
| 115                  | -127333          | 1304       | 1183784                        | -166106     | 102271      | -127333               | 5057       | 1425703       | -193528     | 129880      |    |  |
| 131                  | -130502          | 1304       | 1156494                        | -163633     | 98450       | -130502               | 5057       | 1399889       | -191280     | 126086      |    |  |
| 146                  | -135447          | 1304       | 1158707                        | -165208     | 97550       | -135447               | 5080       | 1402639       | -192853     | 125197      |    |  |
| 164                  | -139111          | 1304       | 1163870                        | -168780     | 87101       | -139111               | 5080       | 1409477       | -194861     | 124928      |    |  |
| 180                  | -141853          | 1304       | 1157868                        | -168750     | 95732       | -141853               | 5102       | 1404314       | -194631     | 123849      |    |  |
| 197                  | -144393          | 1304       | 1083479                        | -158913     | 86761       | -144393               | 5102       | 1331296       | -187009     | 114858      |    |  |
| 213                  | -144977          | 1304       | 965468                         | -145651     | 73215       | -144977               | 5125       | 1214761       | -173972     | 101372      |    |  |
| Out-of-service crane |                  |            |                                |             |             |                       |            |               |             |             |    |  |
| Tail wind 94 mph     |                  |            |                                |             |             | Front wind 84 mph (*) |            |               |             |             |    |  |
|                      | V<br>(lbs)       | H<br>(lbs) | M<br>(lbs.ft)                  | R1<br>(lbs) | R2<br>(lbs) | V<br>(lbs)            | H<br>(lbs) | M<br>(lbs.ft) | R1<br>(lbs) | R2<br>(lbs) |    |  |
| 115                  | -105440          | 15127      | 108421                         | -38861      | -13998      | -105440               | 10832      | 1719990       | -221299     | 168378      |    |  |
| 131                  | -108587          | 15172      | 120222                         | -40603      | -13251      | -108587               | 10654      | 1716302       | -221624     | 167434      |    |  |
| 146                  | -113534          | 15239      | 163001                         | -46752      | -9665       | -113534               | 10677      | 1660899       | -218927     | 162284      |    |  |
| 164                  | -117216          | 15284      | 227906                         | -50069      | -3372       | -117216               | 10722      | 1622632       | -213307     | 154642      |    |  |
| 180                  | -119838          | 15329      | 287648                         | -62486      | 2472        | -119838               | 10744      | 1568720       | -207813     | 147889      |    |  |
| 197                  | -122500          | 15374      | 325264                         | -67431      | 6294        | -122500               | 10789      | 1537813       | -204591     | 143628      |    |  |
| 213                  | -123084          | 15419      | 453599                         | -82288      | 20679       | -123084               | 10811      | 1410952       | -190830     | 129243      |    |  |

(\*) DIN Standard

(\*) DIN Standard

| CTT 181/B1 TS21 |                      |            | Hook height 66 ft              |             |             |                       |            |               |             |             | R3 |
|-----------------|----------------------|------------|--------------------------------|-------------|-------------|-----------------------|------------|---------------|-------------|-------------|----|
|                 |                      |            | No. 3 tower sections TS21 22.6 |             |             |                       |            |               |             |             |    |
| Jib             | In-service crane     |            |                                |             |             |                       |            |               |             |             |    |
|                 | No wind              |            |                                |             |             | Tail wind 45 mph      |            |               |             |             |    |
|                 | V<br>(lbs)           | H<br>(lbs) | M<br>(lbs.ft)                  | R1<br>(lbs) | R2<br>(lbs) | V<br>(lbs)            | H<br>(lbs) | M<br>(lbs.ft) | R1<br>(lbs) | R2<br>(lbs) |    |
| 115             | -121151              | 1304       | 1143958                        | -160037     | 88349       | -121151               | 4540       | 1315801       | -179367     | 118904      |    |
| 131             | -124321              | 1304       | 1116885                        | -157789     | 95528       | -124321               | 4563       | 1289255       | -177344     | 115083      |    |
| 148             | -129266              | 1304       | 1118141                        | -159138     | 84404       | -129266               | 4563       | 1292205       | -178693     | 114183      |    |
| 164             | -132929              | 1304       | 1123304                        | -160488     | 94179       | -132929               | 4585       | 1297368       | -180268     | 113959      |    |
| 180             | -135672              | 1304       | 1116688                        | -160488     | 92606       | -135672               | 4585       | 1292205       | -180491     | 112610      |    |
| 197             | -138211              | 1304       | 1042910                        | -152844     | 83815       | -138211               | 4608       | 1219187       | -172849     | 103519      |    |
| 213             | -138796              | 1304       | 926375                         | -139807     | 70353       | -138796               | 4608       | 1104127       | -159812     | 93358       |    |
|                 | Out-of-service crane |            |                                |             |             |                       |            |               |             |             |    |
|                 | Tail wind 94 mph     |            |                                |             |             | Front wind 84 mph (*) |            |               |             |             |    |
|                 | V<br>(lbs)           | H<br>(lbs) | M<br>(lbs.ft)                  | R1<br>(lbs) | R2<br>(lbs) | V<br>(lbs)            | H<br>(lbs) | M<br>(lbs.ft) | R1<br>(lbs) | R2<br>(lbs) |    |
| 115             | -99259               | 12924      | 187686                         | -47202      | -2248       | -99259                | 8968       | 1486921       | -193303     | 143853      |    |
| 131             | -102406              | 12969      | 186803                         | -46752      | -4271       | -102406               | 9013       | 1481758       | -193528     | 142280      |    |
| 148             | -107373              | 13014      | 145289                         | -43156      | -10715      | -107373               | 9038       | 1445818       | -189506     | 137110      |    |
| 164             | -111037              | 13069      | 82607                          | -37087      | -18208      | -111037               | 9041       | 1388613       | -184986     | 128468      |    |
| 180             | -113756              | 13104      | 24339                          | -31018      | -25824      | -113756               | 9103       | 1332039       | -179887     | 122500      |    |
| 197             | -118319              | 13172      | 11801                          | -30344      | 27847       | -118319               | 9148       | 1300313       | -178445     | 118454      |    |
| 213             | -118903              | 13217      | 137186                         | -44728      | -13486      | -118903               | 9171       | 1174033       | -162264     | 103614      |    |

(\*) DIN Standard

(\*) DIN Standard

| CYT 181/B1 TS21  |                      | Hook height 46 ft              |               |             |             |                       |            |               |             |             |  | R3 |
|------------------|----------------------|--------------------------------|---------------|-------------|-------------|-----------------------|------------|---------------|-------------|-------------|--|----|
|                  |                      | No. 2 tower sections TS21 22.6 |               |             |             |                       |            |               |             |             |  |    |
| Jib              | In-service crane     |                                |               |             |             |                       |            |               |             |             |  |    |
|                  | No wind              |                                |               |             |             | Tail wind 45 mph      |            |               |             |             |  |    |
|                  | V<br>(lbs)           | H<br>(lbs)                     | M<br>(lbs.ft) | R1<br>(lbs) | R2<br>(lbs) | V<br>(lbs)            | H<br>(lbs) | M<br>(lbs.ft) | R1<br>(lbs) | R2<br>(lbs) |  |    |
| 115              | -114870              | 1304                           | 1108553       | -154117     | 86878       | -114870               | 4046       | 1221399       | -187229     | 109688      |  |    |
| 131              | -118117              | 1304                           | 1081263       | -152170     | 83055       | -118117               | 4046       | 1194847       | -184982     | 105867      |  |    |
| 148              | -123084              | 1304                           | 1082738       | -153518     | 91831       | -123084               | 4068       | 1198322       | -186330     | 104743      |  |    |
| 164              | -126748              | 1304                           | 1086426       | -154887     | 91482       | -126748               | 4068       | 1201485       | -187904     | 104518      |  |    |
| 180              | -129490              | 1304                           | 1079788       | -154887     | 90133       | -129490               | 4091       | 1195585       | -187904     | 103170      |  |    |
| 197              | -132030              | 1304                           | 1006789       | -147225     | 81142       | -132030               | 4091       | 1122586       | -180281     | 94179       |  |    |
| 213              | -132615              | 1304                           | 891710        | -134188     | 67881       | -132615               | 4113       | 1008245       | -147180     | 81142       |  |    |
|                  | Out-of-service crane |                                |               |             |             |                       |            |               |             |             |  |    |
|                  | Tail wind 94 mph     |                                |               |             |             | Front wind 84 mph (*) |            |               |             |             |  |    |
|                  | V<br>(lbs)           | H<br>(lbs)                     | M<br>(lbs.ft) | R1<br>(lbs) | R2<br>(lbs) | V<br>(lbs)            | H<br>(lbs) | M<br>(lbs.ft) | R1<br>(lbs) | R2<br>(lbs) |  |    |
| 115              | -93078               | 9126                           | 547270        | -85188      | 38681       | -93078                | 8271       | 1231724       | -182959     | 116431      |  |    |
| 131              | -96224               | 9171                           | 527881        | -84953      | 36862       | -96224                | 8294       | 1225087       | -182958     | 114858      |  |    |
| 148              | -101189              | 9216                           | 467653        | -81817      | 31018       | -101189               | 8316       | 1187472       | -159812     | 109239      |  |    |
| 164              | -104833              | 9238                           | 437373        | -78748      | 23378       | -104833               | 8339       | 1126992       | -153365     | 101598      |  |    |
| 180              | -107575              | 9283                           | 361319        | -70128      | 16183       | -107575               | 8361       | 1071875       | -148345     | 94628       |  |    |
| 197              | -110138              | 9306                           | 346653        | 66757       | 11688       | -110138               | 8383       | 1039228       | -145202     | 90133       |  |    |
| 213              | -110722              | 9350                           | 228481        | -53048      | 2240        | -110722               | 8406       | 913099        | -131266     | 75746       |  |    |
| (*) DIN Standard |                      |                                |               |             |             |                       |            |               |             |             |  |    |

(\*) DIN Standard

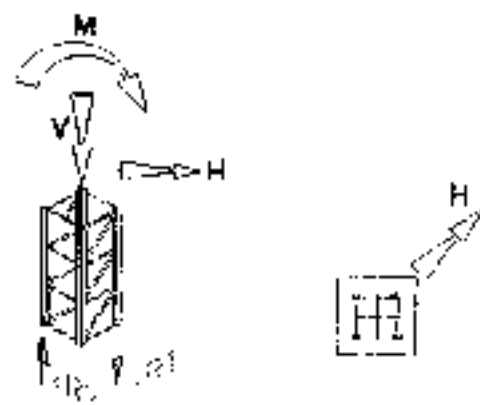
1.2 APPOGGIO "R<sub>4</sub>"**R4**

## 1.2.1 Composizione torre

| CTT 181/B1       |     | Composizione torre |             |                                          |      |
|------------------|-----|--------------------|-------------|------------------------------------------|------|
| Installazione R4 |     |                    |             |                                          |      |
| Altezza s.g.     |     | HD23               |             | Traffico<br>trasferimento<br>HD23 - TS21 | TS21 |
| [m]              | /m  | 26.6               | 22.6 o 26.6 |                                          |      |
| 98.8             | 324 | 4                  | 3           | 1                                        | 9    |
| 92.8             | 304 | 3                  | 3           | 1                                        | 9    |
| 86.8             | 285 | 2                  | 3           | 1                                        | 9    |
| 80.8             | 265 | 1                  | 3           | 1                                        | 9    |
| 74.8             | 245 | 0                  | 3           | 1                                        | 9    |
| 68.8             | 225 | 0                  | 2           | 1                                        | 9    |

## 1.2.2 Sollecitazioni

- $V$  = Carico assiale  
 $M$  = Momento ribaltante  
 $H$  = Spinta orizzontale (Forza generata dal vento nella direzione indicata)  
 $R_1, R_2$  = Sollecitazioni minime/massime alla base



| CTT 181/B1                 |                                                      |           |            |            | Torre TS21/HD23 |                                                       |           |            |            | R4         |  |
|----------------------------|------------------------------------------------------|-----------|------------|------------|-----------------|-------------------------------------------------------|-----------|------------|------------|------------|--|
| Altezza<br>s.g.<br><br>[m] | Gru in servizio                                      |           |            |            |                 | Gru fuori servizio                                    |           |            |            |            |  |
|                            | Vento di coda<br>Velocità massima del vento: 72 km/h |           |            |            |                 | Vento di coda<br>Velocità massima del vento: 151 km/h |           |            |            |            |  |
|                            | V<br>[kN]                                            | H<br>[kN] | M<br>[kNm] | R1<br>[kN] | R2<br>[kN]      | V<br>[kN]                                             | H<br>[kN] | M<br>[kNm] | R1<br>[kN] | R2<br>[kN] |  |
| 98.8                       | -1210                                                | 58        | 6581       | -2576      | 1971            | -1066                                                 | 258       | 13801      | -5027      | 4434       |  |
| 92.8                       | -1142                                                | 55        | 5908       | -2334      | 1783            | -1002                                                 | 238       | 12188      | -4455      | 3854       |  |
| 86.8                       | -1074                                                | 52        | 5222       | -2070      | 1593            | -938                                                  | 223       | 10708      | -3923      | 3460       |  |
| 80.8                       | -1000                                                | 48        | 4739       | -1860      | 1393            | -874                                                  | 207       | 9355       | -3445      | 3009       |  |
| 74.6                       | -938                                                 | 44        | 4288       | -1714      | 1244            | -810                                                  | 191       | 8120       | -3003      | 2598       |  |
| 68.8                       | -888                                                 | 41        | 3858       | -1587      | 1143            | -762                                                  | 176       | 6981       | -2592      | 2218       |  |



Sistema unità di misura americana

**R4**

| CTT 181/B1     |                                         |            |               |             | Tower T821/HD23 |                                         |            |               |             | R4          |  |
|----------------|-----------------------------------------|------------|---------------|-------------|-----------------|-----------------------------------------|------------|---------------|-------------|-------------|--|
| Hook<br>height | In-service crane                        |            |               |             |                 | Out-of-service crane                    |            |               |             |             |  |
|                | Tail wind<br>Max. wind velocity: 45 mph |            |               |             |                 | Tail wind<br>Max. wind velocity: 93 mph |            |               |             |             |  |
|                | V<br>[lbs]                              | H<br>[lbs] | M<br>[lbs.ft] | R1<br>[lbs] | R2<br>[lbs]     | V<br>[lbs]                              | H<br>[lbs] | M<br>[lbs.ft] | R1<br>[lbs] | R2<br>[lbs] |  |
| [ft]           |                                         |            |               |             |                 |                                         |            |               |             |             |  |
| 324            | -271928                                 | 13228      | 4861612       | 570045      | 443081          | -239828                                 | 57438      | 10170287      | -1120974    | 1010162     |  |
| 304            | -256688                                 | 12410      | 4379867       | -524583     | 396249          | -225236                                 | 53810      | 6989713       | -1001328    | 868708      |  |
| 285            | -241449                                 | 11609      | 3851288       | -105212     | 344493          | -210846                                 | 50162      | 7898004       | -883029     | 777806      |  |
| 265            | -226209                                 | 10800      | 3495186       | -123974     | 310988          | -196456                                 | 46554      | 6899862       | -774453     | 676224      |  |
| 245            | -210970                                 | 9991       | 3162388       | -385180     | 279596          | -182066                                 | 42827      | 5888840       | -576075     | 584043      |  |
| 226            | -198841                                 | 9249       | 2919321       | -356795     | 256975          | -171277                                 | 39663      | 5149098       | -584103     | 495466      |  |

2



## APPOGGI "R"

Per il dimensionamento degli appoggi Terex Comedil fornisce delle semplici indicazioni. Il calcolo effettivo rimane a carico del Cliente in base alle sollecitazioni trasmesse dalla gru sugli appoggi ed alla capacità portante del terreno.

2.1



## PREPARAZIONE PLATEA

Ricordiamo che il dimensionamento del pilino rimane a carico del progettista delle opere in cemento armato che si avvarrà dei valori di sollecitazione riportati in tabella (paragrafo 1) e dei valori di resistenza del terreno riscontrati.

Di seguito, a titolo indicativo, le formule per il calcolo.

$$\text{Posto } e = \frac{M + (H \times h)}{V + P} \leq \frac{L}{3} \quad \text{in cui:}$$

$M$  = momento ribaltante

$H$  = spinta orizzontale

$h$  = altezza platea

$V$  = carico assiale

$P$  = peso della platea

$$P = L^2 \times h \times \rho$$

$$L = \text{lato platea}$$

$$\rho = 24 \text{ kN/m}^3 \text{ (150 lbs/ft}^3\text{)}$$

$$f = \text{coefficiente di frizione suolo/cemento}$$

Da questa relazione possono verificarsi due situazioni:

$$1) \quad e > \frac{L}{6} \quad \sigma = \frac{2}{3} \times \frac{V + P}{L \times [(L/2) + e]}$$

$$2) \quad e \leq \frac{L}{6} \quad \sigma = \frac{V + P}{L^2} \times [1 + (6 \times e)/L]$$

Dovrà essere verificato contemporaneamente che:

$$a) \quad \sigma \leq \sigma_{\text{ammessibile del terreno}}$$

$$b) \quad H < \frac{f}{1,3} \times (V + P) \quad \text{dove } f = 0,5 \text{ } 0,6$$

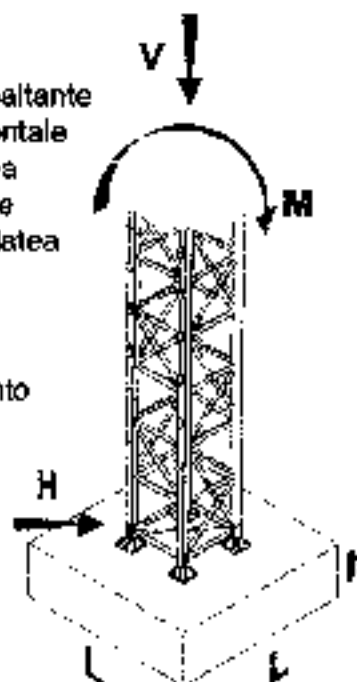


Fig. 2.1.1

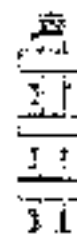


Fig. 2.1.2

L'appoggio "R3" (torre TS21) prevede 2 tipi di supporto di base:

- "PBR TS B" (piastre di base recuperabili - Fig. 2.1.1)

- "PBP TS B" (piedi di base a perdere - Fig. 2.1.2)

L'appoggio "R4" (torre TS21/MD23) prevede unicamente piedi di base a perdere (Par. 2.1.2).

**Pressioni ammissibili:  $\sigma'$  in (kg/cm<sup>2</sup> - lbs/in<sup>2</sup>.) per fondazioni superficiali (DIN 1054)**
**a) Riporti recenti:**

Argilla molle - Fanghi - Sabbia finissima in acqua - Torba ..... 0 (0)

**b) Terre incoerenti:**

| Per fondazioni:<br>alla profondità | Sabbia fine e media                                 |     |     |      | Sabbia grossa - Ghiaia |     |     |      |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----|-----|------|------------------------|-----|-----|------|
|                                    | Per la più piccola dimensione della fondazione di m |     |     |      |                        |     |     |      |
|                                    | 0.4                                                 | 1.0 | 5.0 | 10.0 | 0.4                    | 1.0 | 5.0 | 10.0 |
| fino a 0.5 m                       | 1.2                                                 | 1.5 | 2.0 | 2.5  | 1.5                    | 2.5 | 3.0 | 4.0  |
| da 0.5 a 1.0 m                     | 1.5                                                 | 2.5 | 3.0 | 4.0  | 2.0                    | 3.0 | 4.0 | 5.0  |
| da 1.0 a 2.0 m                     | 2.0                                                 | 3.0 | 4.0 | 5.0  | 2.5                    | 3.5 | 5.0 | 6.0  |

**Sistema unità di misura americano**
**b) Terre incoerenti:**

| Per fondazioni<br>alla profondità | Sabbia fine e media                                  |      |       |        | Sabbia grossa - Ghiaia |      |       |        |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------|------|-------|--------|------------------------|------|-------|--------|
|                                   | Per la più piccola dimensione della fondazione di ft |      |       |        |                        |      |       |        |
|                                   | 1'4"                                                 | 3'3" | 16'5" | 32'10" | 1'4"                   | 3'3" | 16'5" | 32'10" |
| fino a 1'8"                       | 17.1                                                 | 21.3 | 28.4  | 35.6   | 21.3                   | 35.6 | 42.7  | 56.9   |
| da 1'8" a 3'3"                    | 21.3                                                 | 35.6 | 42.7  | 56.9   | 28.4                   | 42.7 | 56.9  | 71.1   |
| da 3'3" a 6'7"                    | 28.4                                                 | 42.7 | 56.9  | 71.1   | 35.6                   | 49.8 | 71.1  | 85.3   |

**c) Terre coerenti:**

|                                 |            |
|---------------------------------|------------|
| Argilla molle - plastica .....  | 0.4 (5.7)  |
| Argilla solida - plastica ..... | 1.0 (14.2) |
| Argilla semisolida .....        | 1.5 (21.3) |
| Argilla solida .....            | 3.0 (42.7) |

**d) Rocca non fessurata** (1/5 del carico di rottura a compressione) . . . da 10 (142) a 30 (427)

**e) Tufo - Tufo - Pozzolana compatta** . . . . . 3 - 5 (42.7 - 71.1)

 1 kg/cm<sup>2</sup>  $\approx$  100 kN/m<sup>2</sup> (14.22 lbs/in<sup>2</sup>.)



## PRESCRIZIONI GENERALI

### Materiali

|                       |                                                                   |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Magrone:              | Calcestruzzo 200 kg/m <sup>3</sup>                                |
| Basamento in cemento: | Calcestruzzo Rck – Classe 300                                     |
| Gabbia di armatura:   | Ferro FeB4k - $\sigma_{\text{rebarizzato}}$ 260 N/mm <sup>2</sup> |

### PREPARAZIONE

#### Calcestruzzo :

Deve essere "Portland 325", avere opportuna granulometria e un rapporto acqua-cemento  $\leq 0,45$ . Le strutture in cemento armato vanno mantenute umide per almeno 3 giorni dopo la gettata.

#### Fermi per armatura:

La distanza tra la superficie esterna del plinto in cemento ed il filo superiore dei fermi deve essere di almeno 2 cm / 0,8 in. (anche per le staffe).

La distanza tra le gabbie di armatura deve essere almeno due volte il diametro della barra avente sezione maggiore e, comunque, non inferiore a 3 cm. / 1,2 in.

## 2.1.1



### Dimensionamento platea

Il dimensionamento previsto per la platea di base secondo i coefficienti di sicurezza previsti dalla normativa deve poter garantire, indipendentemente dai valori di resistenza del terreno, la stabilità della gru evitandone il ribaltamento.

#### Caso "A" = dimensionamento minimo secondo **Normativa FEM**

Assicura la stabilità in fuori servizio in caso di vento spirante di coda al controbraccio pari a 151 km/h (94 mph), nell'ipotesi che la gru, come da prescrizioni, venga lasciata libera di girare.

#### Caso "B" = dimensionamento facoltativo secondo **Normativa DIN** e prescrizioni **TÜV** (raccomandato dal Costruttore).

Assicura la stabilità in fuori servizio in caso di vento spirante di punta al braccio pari a 135 km/h (84 mph), nell'ipotesi che la gru venga erroneamente lasciata non libera di girare.

### 2.1.1 Appoggio "R,"

Si rimanda dunque alle tabelle 2.1.1, 2.1.2, 2.1.3, 2.1.4, 2.1.5, 2.1.6, 2.1.7, 2.1.8, 2.1.9 e 2.1.10, calcolate tutte per un'altezza del plinto pari a 1.6 m (5 ft) e con criterio  $e \leq \frac{L}{6}$ .

Per altezze del plinto diverse (mai comunque inferiori a 1.3 m / 4 ft), consultare il Costruttore.

**L** = lato minimo platea di fondazione

**h** = altezza minima platea di fondazione

**Z** = peso platea di fondazione in calcestruzzo

**$\sigma$**  = pressione massima sul terreno

| Dimensionamento minimo platea di fondazione |                       |          |          |                                  |                                                 |          |          |                                  |
|---------------------------------------------|-----------------------|----------|----------|----------------------------------|-------------------------------------------------|----------|----------|----------------------------------|
| CTT 181/B1 TS21                             |                       |          |          |                                  |                                                 |          |          | R3                               |
| Braccio<br>(m)                              | Altezza s.g. 67,2 m   |          |          |                                  | N° 1 protinge TS21 22.6 C1<br>+ N° 10 TS21 22.6 |          |          |                                  |
|                                             | Caso A) Normativa FEM |          |          |                                  | Caso B) Normativa DIN/UV                        |          |          |                                  |
|                                             | L<br>(m)              | h<br>(m) | Z<br>(t) | $\sigma$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | L<br>(m)                                        | h<br>(m) | Z<br>(t) | $\sigma$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) |
| 35                                          | 6,7                   | 1,8      | 172      | 205                              | 7,2                                             | 1,6      | 199      | 190                              |
| 40                                          | 6,7                   | 1,6      | 172      | 210                              | 7,1                                             | 1,6      | 194      | 204                              |
| 45                                          | 6,6                   | 1,8      | 178      | 199                              | 7,1                                             | 1,6      | 194      | 201                              |
| 50                                          | 6,6                   | 1,6      | 178      | 206                              | 7,1                                             | 1,6      | 194      | 196                              |
| 55                                          | 6,8                   | 1,6      | 178      | 212                              | 7                                               | 1,6      | 188      | 206                              |
| 60                                          | 6,8                   | 1,6      | 183      | 200                              | 7                                               | 1,6      | 188      | 203                              |
| 65                                          | 7                     | 1,6      | 185      | 196                              | 6,0                                             | 1,6      | 193      | 206                              |

Tabella 2.1.1

| Dimensionamento minimo platea di fondazione |                       |          |          |                                  |                          |          |          |                                  |
|---------------------------------------------|-----------------------|----------|----------|----------------------------------|--------------------------|----------|----------|----------------------------------|
| CTT 181/B1 TS21                             |                       |          |          |                                  |                          |          |          | R3                               |
| Braccio<br>(m)                              | Altezza s.g. 61,3 m   |          |          |                                  | N° 10 protinge TS21 22.6 |          |          |                                  |
|                                             | Caso A) Normativa FEM |          |          |                                  | Caso B) Normativa DIN/UV |          |          |                                  |
|                                             | L<br>(m)              | h<br>(m) | Z<br>(t) | $\sigma$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | L<br>(m)                 | h<br>(m) | Z<br>(t) | $\sigma$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) |
| 35                                          | 6,2                   | 1,6      | 148      | 219                              | 6,9                      | 1,6      | 183      | 207                              |
| 40                                          | 6,3                   | 1,6      | 162      | 204                              | 6,8                      | 1,6      | 183      | 207                              |
| 45                                          | 6,3                   | 1,8      | 152      | 210                              | 6,8                      | 1,6      | 183      | 203                              |
| 50                                          | 6,3                   | 1,6      | 152      | 220                              | 6,9                      | 1,6      | 183      | 198                              |
| 55                                          | 6,4                   | 1,6      | 157      | 211                              | 6,8                      | 1,6      | 178      | 208                              |
| 60                                          | 6,4                   | 1,6      | 157      | 217                              | 6,8                      | 1,6      | 178      | 205                              |
| 65                                          | 6,5                   | 1,6      | 162      | 217                              | 6,7                      | 1,6      | 172      | 207                              |

Tabella 2.1.2

| Dimensionamento minimo platea di fondazione |                       |          |          |                                  |                           |          |          |                                  |
|---------------------------------------------|-----------------------|----------|----------|----------------------------------|---------------------------|----------|----------|----------------------------------|
| CTT 181/B1 TS21                             |                       |          |          |                                  |                           |          |          | R3                               |
| Braccio                                     | Altezza s.g. 55,4 m   |          |          |                                  | N: 0 prolunghe TS21 22.6  |          |          |                                  |
|                                             | Caso A) Normativa FEM |          |          |                                  | Caso B) Normativa DIN/TÜV |          |          |                                  |
|                                             | L<br>[m]              | h<br>[m] | Z<br>[l] | $\sigma$<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | L<br>[m]                  | h<br>[m] | Z<br>[l] | $\sigma$<br>[kN/m <sup>2</sup> ] |
| 35                                          | 5,8                   | 1,6      | 129      | 203                              | 5,6                       | 1,6      | 167      | 203                              |
| 40                                          | 5,8                   | 1,6      | 126      | 205                              | 5,6                       | 1,6      | 167      | 205                              |
| 45                                          | 5,8                   | 1,6      | 129      | 211                              | 5,6                       | 1,6      | 167      | 199                              |
| 50                                          | 5,9                   | 1,6      | 134      | 205                              | 5,5                       | 1,6      | 162      | 208                              |
| 55                                          | 5,9                   | 1,6      | 134      | 214                              | 5,4                       | 1,6      | 157      | 219                              |
| 60                                          | 5,9                   | 1,6      | 134      | 220                              | 5,4                       | 1,6      | 157      | 215                              |
| 65                                          | 6,1                   | 1,6      | 143      | 205                              | 5,3                       | 1,6      | 152      | 216                              |

Tabella 2.1.3

| Dimensionamento minimo platea di fondazione |                       |          |          |                                  |                           |          |          |                                  |
|---------------------------------------------|-----------------------|----------|----------|----------------------------------|---------------------------|----------|----------|----------------------------------|
| CTT 181/B1 TS21                             |                       |          |          |                                  |                           |          |          | R3                               |
| Braccio                                     | Altezza s.g. 49,5 m   |          |          |                                  | N: 8 prolunghe TS21 22.6  |          |          |                                  |
|                                             | Caso A) Normativa FEM |          |          |                                  | Caso B) Normativa DIN/TÜV |          |          |                                  |
|                                             | L<br>[m]              | h<br>[m] | Z<br>[l] | $\sigma$<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | L<br>[m]                  | h<br>[m] | Z<br>[l] | $\sigma$<br>[kN/m <sup>2</sup> ] |
| 35                                          | 5,3                   | 1,6      | 108      | 212                              | 5,3                       | 1,6      | 152      | 201                              |
| 40                                          | 5,3                   | 1,6      | 108      | 207                              | 5,3                       | 1,6      | 152      | 200                              |
| 45                                          | 5,3                   | 1,6      | 108      | 208                              | 5,2                       | 1,6      | 148      | 212                              |
| 50                                          | 5,4                   | 1,6      | 112      | 203                              | 5,2                       | 1,6      | 148      | 204                              |
| 55                                          | 5,4                   | 1,6      | 112      | 214                              | 5,1                       | 1,6      | 148      | 211                              |
| 60                                          | 5,5                   | 1,6      | 116      | 209                              | 5,1                       | 1,6      | 148      | 209                              |
| 65                                          | 5,6                   | 1,6      | 120      | 209                              | 5                         | 1,6      | 138      | 209                              |

Tabella 2.1.4

| Dimensionamento minimo platea di fondazione |                       |          |          |                                  |                           |          |          |                                  |
|---------------------------------------------|-----------------------|----------|----------|----------------------------------|---------------------------|----------|----------|----------------------------------|
| CTT 181/B1 TS21                             |                       |          |          |                                  |                           |          |          | R3                               |
| Braccio                                     | Altezza s.g. 43,6 m   |          |          |                                  | N: 7 prolunghe TS21 22.6  |          |          |                                  |
|                                             | Caso A) Normativa FEM |          |          |                                  | Caso B) Normativa DIN/TÜV |          |          |                                  |
|                                             | L<br>[m]              | h<br>[m] | Z<br>[l] | $\sigma$<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | L<br>[m]                  | h<br>[m] | Z<br>[l] | $\sigma$<br>[kN/m <sup>2</sup> ] |
| 35                                          | 5,1                   | 1,6      | 100      | 217                              | 5                         | 1,6      | 138      | 200                              |
| 40                                          | 5,1                   | 1,6      | 100      | 212                              | 5,9                       | 1,6      | 134      | 217                              |
| 45                                          | 5,1                   | 1,6      | 100      | 212                              | 5,9                       | 1,6      | 134      | 211                              |
| 50                                          | 5,1                   | 1,6      | 100      | 213                              | 5,8                       | 1,6      | 129      | 220                              |
| 55                                          | 5,1                   | 1,6      | 100      | 212                              | 5,8                       | 1,6      | 129      | 211                              |
| 60                                          | 5                     | 1,6      | 96       | 215                              | 5,9                       | 1,6      | 129      | 206                              |
| 65                                          | 5,1                   | 1,6      | 100      | 207                              | 5,7                       | 1,6      | 126      | 204                              |

Tabella 2.1.5

| Dimensionamento minimo platea di fondazione |                       |          |          |                                  |                           |          |          |                                  |
|---------------------------------------------|-----------------------|----------|----------|----------------------------------|---------------------------|----------|----------|----------------------------------|
| CTT 181/B1 TS21                             |                       |          |          |                                  |                           |          |          | R3                               |
| Braccio                                     | Altezza s.g. 37,7 m   |          |          |                                  | Nr. 5 prolunghe TS21 22.6 |          |          |                                  |
|                                             | Caso A) Normativa FEM |          |          |                                  | Caso B) Normativa DIN/TÜV |          |          |                                  |
|                                             | L<br>[m]              | h<br>[m] | Z<br>[m] | $\sigma$<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | L<br>[m]                  | h<br>[m] | Z<br>[m] | $\sigma$<br>[kN/m <sup>2</sup> ] |
| 35                                          | 7                     | 1,6      | 86       | 207                              | 5,7                       | 1,6      | 125      | 202                              |
| 40                                          | 4,9                   | 1,6      | 82       | 219                              | 5,6                       | 1,6      | 120      | 219                              |
| 45                                          | 4,9                   | 1,6      | 82       | 219                              | 5,6                       | 1,6      | 120      | 211                              |
| 50                                          | 4,9                   | 1,6      | 82       | 219                              | 5,5                       | 1,6      | 116      | 219                              |
| 55                                          | 4,9                   | 1,6      | 82       | 218                              | 5,5                       | 1,6      | 116      | 209                              |
| 60                                          | 4,9                   | 1,6      | 82       | 205                              | 5,5                       | 1,6      | 116      | 204                              |
| 65                                          | 4,7                   | 1,6      | 85       | 215                              | 5,5                       | 1,6      | 108      | 218                              |

Tabella 2.1.6

| Dimensionamento minimo platea di fondazione |                       |          |          |                                  |                           |          |          |                                  |
|---------------------------------------------|-----------------------|----------|----------|----------------------------------|---------------------------|----------|----------|----------------------------------|
| CTT 181/B1 TS21                             |                       |          |          |                                  |                           |          |          | R3                               |
| Braccio                                     | Altezza s.g. 34,8 m   |          |          |                                  | Nr. 5 prolunghe TS21 22.6 |          |          |                                  |
|                                             | Caso A) Normativa FEM |          |          |                                  | Caso B) Normativa DIN/TÜV |          |          |                                  |
|                                             | L<br>[m]              | h<br>[m] | Z<br>[m] | $\sigma$<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | L<br>[m]                  | h<br>[m] | Z<br>[m] | $\sigma$<br>[kN/m <sup>2</sup> ] |
| 35                                          | 4,6                   | 1,6      | 98       | 216                              | 5,4                       | 1,6      | 112      | 206                              |
| 40                                          | 4,6                   | 1,6      | 98       | 216                              | 5,4                       | 1,6      | 112      | 209                              |
| 45                                          | 4,6                   | 1,6      | 98       | 210                              | 5,3                       | 1,6      | 108      | 214                              |
| 50                                          | 4,6                   | 1,6      | 98       | 210                              | 5,3                       | 1,6      | 106      | 202                              |
| 55                                          | 4,6                   | 1,6      | 98       | 206                              | 5,2                       | 1,6      | 104      | 209                              |
| 60                                          | 4,7                   | 1,6      | 85       | 211                              | 5,2                       | 1,6      | 104      | 203                              |
| 65                                          | 4,6                   | 1,6      | 81       | 206                              | 5                         | 1,6      | 96       | 215                              |

Tabella 2.1.7

| Dimensionamento minimo platea di fondazione |                       |          |          |                                  |                           |          |          |                                  |
|---------------------------------------------|-----------------------|----------|----------|----------------------------------|---------------------------|----------|----------|----------------------------------|
| CTT 181/B1 TS21                             |                       |          |          |                                  |                           |          |          | R3                               |
| Braccio                                     | Altezza s.g. 25,9 m   |          |          |                                  | Nr. 4 prolunghe TS21 22.6 |          |          |                                  |
|                                             | Caso A) Normativa FEM |          |          |                                  | Caso B) Normativa DIN/TÜV |          |          |                                  |
|                                             | L<br>[m]              | h<br>[m] | Z<br>[m] | $\sigma$<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | L<br>[m]                  | h<br>[m] | Z<br>[m] | $\sigma$<br>[kN/m <sup>2</sup> ] |
| 35                                          | 4,7                   | 1,6      | 85       | 209                              | 5,1                       | 1,6      | 100      | 211                              |
| 40                                          | 4,7                   | 1,6      | 85       | 208                              | 5,1                       | 1,6      | 100      | 209                              |
| 45                                          | 4,7                   | 1,6      | 85       | 203                              | 5                         | 1,6      | 96       | 219                              |
| 50                                          | 4,7                   | 1,6      | 85       | 204                              | 5                         | 1,6      | 96       | 206                              |
| 55                                          | 4,6                   | 1,6      | 81       | 219                              | 4,9                       | 1,6      | 92       | 212                              |
| 60                                          | 4,6                   | 1,6      | 81       | 204                              | 4,9                       | 1,6      | 92       | 204                              |
| 65                                          | 4,4                   | 1,6      | 74       | 213                              | 4,7                       | 1,6      | 85       | 214                              |

Tabella 2.1.8

| Dimensionamento minimo platea di fondazione |                       |          |          |                                  |                           |          |          |                                  |
|---------------------------------------------|-----------------------|----------|----------|----------------------------------|---------------------------|----------|----------|----------------------------------|
| CTT 181/B1 TS21                             |                       |          |          |                                  |                           |          |          | R3                               |
| Braccio                                     | Altezza s.g. 20,0 m   |          |          |                                  | Nr. 2 prolunghe TS21 22,6 |          |          |                                  |
|                                             | Caso A) Normativa FEM |          |          |                                  | Caso B) Normativa DIN/UV  |          |          |                                  |
|                                             | L<br>(m)              | h<br>(m) | Z<br>(l) | $\sigma$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | L<br>(m)                  | h<br>(m) | Z<br>(l) | $\sigma$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) |
| 35                                          | 4,8                   | 1,6      | 91       | 205                              | 4,9                       | 1,6      | 92       | 201                              |
| 40                                          | 4,5                   | 1,6      | 78       | 216                              | 4,8                       | 1,6      | 88       | 218                              |
| 45                                          | 4,5                   | 1,6      | 78       | 215                              | 4,8                       | 1,6      | 88       | 207                              |
| 50                                          | 4,5                   | 1,6      | 78       | 215                              | 4,7                       | 1,6      | 85       | 211                              |
| 55                                          | 4,5                   | 1,6      | 78       | 214                              | 4,6                       | 1,6      | 81       | 217                              |
| 60                                          | 4,4                   | 1,6      | 74       | 215                              | 4,6                       | 1,6      | 81       | 208                              |
| 65                                          | 4,3                   | 1,6      | 71       | 209                              | 4,4                       | 1,6      | 79       | 215                              |

Tabella 2.1.9

| Dimensionamento minimo platea di fondazione |                       |          |          |                                  |                           |          |          |                                  |
|---------------------------------------------|-----------------------|----------|----------|----------------------------------|---------------------------|----------|----------|----------------------------------|
| CTT 181/B1 TS21                             |                       |          |          |                                  |                           |          |          | R3                               |
| Braccio                                     | Altezza s.g. 14,10 m  |          |          |                                  | Nr. 2 prolunghe TS21 22,6 |          |          |                                  |
|                                             | Caso A) Normativa FEM |          |          |                                  | Caso B) Normativa DIN/UV  |          |          |                                  |
|                                             | L<br>(m)              | h<br>(m) | Z<br>(l) | $\sigma$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | L<br>(m)                  | h<br>(m) | Z<br>(l) | $\sigma$<br>(N/mm <sup>2</sup> ) |
| 35                                          | 4,6                   | 1,6      | 78       | 203                              | 4,5                       | 1,6      | 78       | 217                              |
| 40                                          | 4,4                   | 1,6      | 74       | 213                              | 4,5                       | 1,6      | 78       | 214                              |
| 45                                          | 4,4                   | 1,6      | 74       | 212                              | 4,5                       | 1,6      | 78       | 202                              |
| 50                                          | 4,4                   | 1,6      | 74       | 212                              | 4,4                       | 1,6      | 74       | 212                              |
| 55                                          | 4,4                   | 1,6      | 74       | 210                              | 4,4                       | 1,6      | 74       | 210                              |
| 60                                          | 4,3                   | 1,6      | 71       | 211                              | 4,3                       | 1,6      | 71       | 211                              |
| 65                                          | 4,1                   | 1,6      | 64       | 218                              | 4,1                       | 1,6      | 64       | 218                              |

Tabella 2.1.10


**Sistema unità di misura americana**

| <b>Concrete foundation minimum size</b> |                             |                   |                    |                        |                                                                |                   |                    |                        |
|-----------------------------------------|-----------------------------|-------------------|--------------------|------------------------|----------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------|------------------------|
| <b>CTT 181/B1 TS21</b>                  |                             |                   |                    |                        |                                                                |                   |                    | <b>R3</b>              |
| <b>JIB</b>                              | <b>Hook height 220 ft</b>   |                   |                    |                        | <b>No. 9 lower section TS21 22.6<br/>C1 + No. 10 TS21 22.6</b> |                   |                    |                        |
|                                         | <b>Case A) FEM standard</b> |                   |                    |                        | <b>Case B) DIN/TUV standard</b>                                |                   |                    |                        |
|                                         | <b>L<br/>(ft)</b>           | <b>h<br/>(ft)</b> | <b>Z<br/>(lbs)</b> | <b>σ<br/>(lbs/ft²)</b> | <b>L<br/>(ft)</b>                                              | <b>h<br/>(ft)</b> | <b>Z<br/>(lbs)</b> | <b>σ<br/>(lbs/ft²)</b> |
| 115                                     | 22                          | 5                 | 390098             | 4334                   | 24                                                             | 5                 | 438949             | 3908                   |
| 131                                     | 22                          | 5                 | 390098             | 4334                   | 23                                                             | 5                 | 426822             | 4286                   |
| 146                                     | 22                          | 5                 | 391520             | 4149                   | 23                                                             | 5                 | 426822             | 4201                   |
| 164                                     | 22                          | 5                 | 391520             | 4291                   | 23                                                             | 5                 | 426822             | 4092                   |
| 186                                     | 22                          | 5                 | 391520             | 4429                   | 23                                                             | 5                 | 414893             | 4293                   |
| 197                                     | 23                          | 5                 | 403118             | 4185                   | 23                                                             | 5                 | 414893             | 4225                   |
| 212                                     | 33                          | 5                 | 414893             | 4148                   | 22                                                             | 5                 | 403118             | 4271                   |

| <b>Concrete foundation minimum size</b> |                             |                   |                    |                        |                                           |                   |                    |                        |
|-----------------------------------------|-----------------------------|-------------------|--------------------|------------------------|-------------------------------------------|-------------------|--------------------|------------------------|
| <b>CTT 181/B1 TS21</b>                  |                             |                   |                    |                        |                                           |                   |                    | <b>R3</b>              |
| <b>JIB</b>                              | <b>Hook height 201 ft</b>   |                   |                    |                        | <b>No. 10 lower section TS21<br/>22.6</b> |                   |                    |                        |
|                                         | <b>Case A) FEM standard</b> |                   |                    |                        | <b>Case B) DIN/TUV standard</b>           |                   |                    |                        |
|                                         | <b>L<br/>(ft)</b>           | <b>h<br/>(ft)</b> | <b>Z<br/>(lbs)</b> | <b>σ<br/>(lbs/ft²)</b> | <b>L<br/>(ft)</b>                         | <b>h<br/>(ft)</b> | <b>Z<br/>(lbs)</b> | <b>σ<br/>(lbs/ft²)</b> |
| 115                                     | 20                          | 5                 | 325480             | 4577                   | 23                                        | 5                 | 403118             | 4313                   |
| 131                                     | 21                          | 5                 | 336064             | 4261                   | 23                                        | 5                 | 403118             | 4315                   |
| 146                                     | 21                          | 5                 | 336064             | 4388                   | 23                                        | 5                 | 403118             | 4249                   |
| 164                                     | 21                          | 5                 | 336064             | 4565                   | 23                                        | 5                 | 403118             | 4138                   |
| 180                                     | 21                          | 5                 | 346824             | 4405                   | 22                                        | 5                 | 391520             | 4344                   |
| 197                                     | 21                          | 5                 | 346824             | 4522                   | 22                                        | 5                 | 391520             | 4285                   |
| 212                                     | 21                          | 5                 | 357739             | 4531                   | 22                                        | 5                 | 380068             | 4323                   |

| <b>Concrete foundation minimum size</b> |                             |                   |                    |                        |                                          |                   |                    |                        |
|-----------------------------------------|-----------------------------|-------------------|--------------------|------------------------|------------------------------------------|-------------------|--------------------|------------------------|
| <b>CTT 181/B1 TS21</b>                  |                             |                   |                    |                        |                                          |                   |                    | <b>R3</b>              |
| <b>JIB</b>                              | <b>Hook height 182 ft</b>   |                   |                    |                        | <b>No. 9 lower section TS21<br/>22.6</b> |                   |                    |                        |
|                                         | <b>Case A) FEM standard</b> |                   |                    |                        | <b>Case B) DIN/TUV standard</b>          |                   |                    |                        |
|                                         | <b>L<br/>(ft)</b>           | <b>h<br/>(ft)</b> | <b>Z<br/>(lbs)</b> | <b>σ<br/>(lbs/ft²)</b> | <b>L<br/>(ft)</b>                        | <b>h<br/>(ft)</b> | <b>Z<br/>(lbs)</b> | <b>σ<br/>(lbs/ft²)</b> |
| 115                                     | 15                          | 5                 | 284842             | 4233                   | 22                                       | 5                 | 368830             | 4237                   |
| 131                                     | 16                          | 5                 | 284842             | 4277                   | 22                                       | 5                 | 368830             | 4231                   |
| 146                                     | 19                          | 5                 | 284842             | 4413                   | 22                                       | 5                 | 368830             | 4152                   |
| 164                                     | 19                          | 5                 | 294742             | 4270                   | 21                                       | 5                 | 357739             | 4311                   |
| 180                                     | 19                          | 5                 | 294742             | 4461                   | 21                                       | 5                 | 346824             | 4505                   |
| 197                                     | 15                          | 5                 | 294742             | 4590                   | 21                                       | 5                 | 346824             | 4484                   |
| 212                                     | 26                          | 5                 | 315072             | 4280                   | 21                                       | 5                 | 336064             | 4504                   |

| Concrete foundation minimum size |                      |           |            |                                    |                                  |           |            |                                    |
|----------------------------------|----------------------|-----------|------------|------------------------------------|----------------------------------|-----------|------------|------------------------------------|
| CTT 181/B1 TS21                  |                      |           |            |                                    |                                  |           |            | R3                                 |
| JIB                              | Hook height 162 ft   |           |            |                                    | No. 5 lower section TS21<br>22.6 |           |            |                                    |
|                                  | Case A) FEM standard |           |            |                                    | Case B) DIN/TUV standard         |           |            |                                    |
|                                  | L<br>(ft)            | h<br>(ft) | Z<br>(lbs) | $\sigma$<br>(lbs/in <sup>2</sup> ) | L<br>(ft)                        | h<br>(ft) | Z<br>(lbs) | $\sigma$<br>(lbs/in <sup>2</sup> ) |
| 115                              | 17                   | 5         | 237853     | 4424                               | 21                               | 5         | 338064     | 4194                               |
| 131                              | 17                   | 5         | 237853     | 4332                               | 21                               | 6         | 338064     | 4182                               |
| 148                              | 17                   | 5         | 237853     | 4248                               | 20                               | 5         | 325480     | 4129                               |
| 164                              | 18                   | 5         | 248894     | 4248                               | 20                               | 5         | 325480     | 4262                               |
| 180                              | 18                   | 5         | 248894     | 4162                               | 20                               | 5         | 315072     | 4463                               |
| 187                              | 18                   | 5         | 256133     | 4248                               | 20                               | 5         | 315072     | 4373                               |
| 213                              | 18                   | 5         | 265525     | 4334                               | 20                               | 5         | 304818     | 4366                               |

| Concrete foundation minimum size |                      |           |            |                                    |                                  |           |            |                                    |
|----------------------------------|----------------------|-----------|------------|------------------------------------|----------------------------------|-----------|------------|------------------------------------|
| CTT 181/B1 TS21                  |                      |           |            |                                    |                                  |           |            | R3                                 |
| JIB                              | Hook height 143 ft   |           |            |                                    | No. 7 lower section TS21<br>22.6 |           |            |                                    |
|                                  | Case A) FEM standard |           |            |                                    | Case B) DIN/TUV standard         |           |            |                                    |
|                                  | L<br>(ft)            | h<br>(ft) | Z<br>(lbs) | $\sigma$<br>(lbs/in <sup>2</sup> ) | L<br>(ft)                        | h<br>(ft) | Z<br>(lbs) | $\sigma$<br>(lbs/in <sup>2</sup> ) |
| 115                              | 17                   | 5         | 220235     | 4533                               | 20                               | 5         | 304819     | 4164                               |
| 131                              | 17                   | 5         | 220235     | 4425                               | 19                               | 5         | 294742     | 4537                               |
| 148                              | 17                   | 5         | 220235     | 4428                               | 19                               | 5         | 294742     | 4389                               |
| 164                              | 17                   | 5         | 220235     | 4445                               | 19                               | 5         | 284842     | 4584                               |
| 180                              | 17                   | 5         | 220235     | 4424                               | 19                               | 5         | 284842     | 4399                               |
| 197                              | 16                   | 5         | 211660     | 4489                               | 19                               | 5         | 284842     | 4267                               |
| 213                              | 17                   | 5         | 220235     | 4327                               | 19                               | 5         | 275096     | 4261                               |

| Concrete foundation minimum size |                      |           |            |                                    |                                  |           |            |                                    |
|----------------------------------|----------------------|-----------|------------|------------------------------------|----------------------------------|-----------|------------|------------------------------------|
| CTT 181/B1 TS21                  |                      |           |            |                                    |                                  |           |            | R3                                 |
| JIB                              | Hook height 124 ft   |           |            |                                    | No. 8 lower section TS21<br>22.6 |           |            |                                    |
|                                  | Case A) FEM standard |           |            |                                    | Case B) DIN/TUV standard         |           |            |                                    |
|                                  | L<br>(ft)            | h<br>(ft) | Z<br>(lbs) | $\sigma$<br>(lbs/in <sup>2</sup> ) | L<br>(ft)                        | h<br>(ft) | Z<br>(lbs) | $\sigma$<br>(lbs/in <sup>2</sup> ) |
| 115                              | 16                   | 5         | 211660     | 4320                               | 19                               | 5         | 275096     | 4209                               |
| 131                              | 16                   | 5         | 203301     | 4570                               | 18                               | 5         | 265528     | 4570                               |
| 148                              | 16                   | 5         | 203301     | 4554                               | 18                               | 5         | 265528     | 4407                               |
| 164                              | 16                   | 5         | 203301     | 4577                               | 18                               | 5         | 256133     | 4573                               |
| 180                              | 16                   | 5         | 203301     | 4548                               | 18                               | 5         | 256133     | 4364                               |
| 197                              | 16                   | 5         | 203301     | 4272                               | 18                               | 5         | 256133     | 4253                               |
| 213                              | 15                   | 5         | 187050     | 4497                               | 17                               | 5         | 237853     | 4547                               |

| Concrete foundation minimum size |                      |           |            |                                    |                                  |           |            |                                    |
|----------------------------------|----------------------|-----------|------------|------------------------------------|----------------------------------|-----------|------------|------------------------------------|
| CTT 181/B1 TS21                  |                      |           |            |                                    |                                  |           |            | R3                                 |
| Jib                              | Hook height 104 ft   |           |            |                                    | No. 5 lower section TS21<br>22.6 |           |            |                                    |
|                                  | Case A) FEM standard |           |            |                                    | Case B) DIN/TÜV standard         |           |            |                                    |
|                                  | L<br>(ft)            | h<br>(ft) | Z<br>(lbs) | $\sigma$<br>(lbs/ft <sup>2</sup> ) | L<br>(ft)                        | h<br>(ft) | Z<br>(lbs) | $\sigma$<br>(lbs/ft <sup>2</sup> ) |
| 115                              | 16                   | 5         | 195076     | 4512                               | 16                               | 5         | 246894     | 4277                               |
| 131                              | 16                   | 5         | 195076     | 4385                               | 16                               | 5         | 246894     | 4241                               |
| 146                              | 16                   | 5         | 195076     | 4378                               | 17                               | 5         | 237853     | 4480                               |
| 164                              | 15                   | 5         | 195076     | 4369                               | 17                               | 5         | 237853     | 4217                               |
| 180                              | 13                   | 5         | 195076     | 4361                               | 17                               | 5         | 228045     | 4386                               |
| 197                              | 15                   | 5         | 107050     | 4411                               | 17                               | 5         | 228945     | 4241                               |
| 213                              | 15                   | 5         | 179156     | 4268                               | 16                               | 5         | 211680     | 4493                               |

| Concrete foundation minimum size |                      |           |            |                                    |                                  |           |            |                                    |
|----------------------------------|----------------------|-----------|------------|------------------------------------|----------------------------------|-----------|------------|------------------------------------|
| CTT 181/B1 TS21                  |                      |           |            |                                    |                                  |           |            | R3                                 |
| Jib                              | Hook height 85 ft    |           |            |                                    | No. 4 lower section TS21<br>22.6 |           |            |                                    |
|                                  | Case A) FEM standard |           |            |                                    | Case B) DIN/TÜV standard         |           |            |                                    |
|                                  | L<br>(ft)            | h<br>(ft) | Z<br>(lbs) | $\sigma$<br>(lbs/ft <sup>2</sup> ) | L<br>(ft)                        | h<br>(ft) | Z<br>(lbs) | $\sigma$<br>(lbs/ft <sup>2</sup> ) |
| 115                              | 15                   | 5         | 187030     | 4374                               | 17                               | 5         | 220235     | 4405                               |
| 131                              | 15                   | 5         | 187050     | 4247                               | 17                               | 5         | 220235     | 4358                               |
| 146                              | 15                   | 5         | 187050     | 4239                               | 18                               | 5         | 211680     | 4571                               |
| 164                              | 15                   | 5         | 187050     | 4249                               | 16                               | 5         | 211680     | 4282                               |
| 180                              | 15                   | 5         | 179156     | 4572                               | 16                               | 5         | 203301     | 4117                               |
| 197                              | 15                   | 5         | 179156     | 4269                               | 16                               | 5         | 203301     | 4270                               |
| 213                              | 14                   | 5         | 163090     | 4448                               | 15                               | 5         | 187050     | 4478                               |

| Concrete foundation minimum size |                      |           |            |                                    |                                  |           |            |                                    |
|----------------------------------|----------------------|-----------|------------|------------------------------------|----------------------------------|-----------|------------|------------------------------------|
| CTT 181/B1 TS21                  |                      |           |            |                                    |                                  |           |            | R3                                 |
| Jib                              | Hook height 66 ft    |           |            |                                    | No. 3 lower section TS21<br>22.6 |           |            |                                    |
|                                  | Case A) FEM standard |           |            |                                    | Case B) DIN/TÜV standard         |           |            |                                    |
|                                  | L<br>(ft)            | h<br>(ft) | Z<br>(lbs) | $\sigma$<br>(lbs/ft <sup>2</sup> ) | L<br>(ft)                        | h<br>(ft) | Z<br>(lbs) | $\sigma$<br>(lbs/ft <sup>2</sup> ) |
| 115                              | 15                   | 5         | 179156     | 4260                               | 16                               | 5         | 203301     | 4191                               |
| 131                              | 15                   | 5         | 171461     | 4517                               | 16                               | 5         | 195076     | 4547                               |
| 146                              | 15                   | 5         | 171461     | 4497                               | 18                               | 5         | 195076     | 4329                               |
| 164                              | 13                   | 5         | 171461     | 4502                               | 15                               | 5         | 167050     | 4412                               |
| 180                              | 15                   | 5         | 171461     | 4461                               | 15                               | 5         | 179156     | 4528                               |
| 197                              | 14                   | 5         | 163090     | 4484                               | 15                               | 5         | 179156     | 4351                               |
| 213                              | 14                   | 5         | 156555     | 4308                               | 14                               | 5         | 163920     | 4506                               |

| <b>Concrete foundation minimum size</b> |                             |                   |                    |                        |                                          |                   |                    |                        |
|-----------------------------------------|-----------------------------|-------------------|--------------------|------------------------|------------------------------------------|-------------------|--------------------|------------------------|
| <b>CTT 181/B1 TS21</b>                  |                             |                   |                    |                        |                                          |                   |                    | <b>R3</b>              |
| <b>Jib</b>                              | <b>Hook height 45 ft</b>    |                   |                    |                        | <b>No. 2 lower section TS21<br/>22.6</b> |                   |                    |                        |
|                                         | <b>Case A) FEM standard</b> |                   |                    |                        | <b>Case B) DIN/TÜV standard</b>          |                   |                    |                        |
|                                         | <b>L<br/>(ft)</b>           | <b>h<br/>(ft)</b> | <b>Z<br/>(lbs)</b> | <b>σ<br/>(lbs/ft²)</b> | <b>L<br/>(ft)</b>                        | <b>h<br/>(ft)</b> | <b>Z<br/>(lbs)</b> | <b>σ<br/>(lbs/ft²)</b> |
| 115                                     | 15                          | 5                 | 171990             | 4239                   | 15                                       | 5                 | 171990             | 4531                   |
| 131                                     | 14                          | 5                 | 163170             | 4447                   | 15                                       | 5                 | 171990             | 4498                   |
| 148                                     | 14                          | 5                 | 163170             | 4427                   | 16                                       | 5                 | 171990             | 4218                   |
| 164                                     | 14                          | 5                 | 163170             | 4427                   | 14                                       | 5                 | 163170             | 4427                   |
| 180                                     | 14                          | 5                 | 163170             | 4385                   | 14                                       | 5                 | 163170             | 4385                   |
| 187                                     | 14                          | 5                 | 156555             | 4406                   | 14                                       | 5                 | 156555             | 4406                   |
| 213                                     | 13                          | 5                 | 141120             | 4552                   | 15                                       | 5                 | 141120             | 4552                   |

### 2.1.1.2 Appoggio "R"

Si rimanda alla tabella 2.1.11.

Per altezze del pinto diverse, consultare il Costruttore.

**L1** = lato minimo platea di fondazione con  $\sigma_{\text{terreno}} \approx 140 \text{ kN/m}^2$

**$\sigma 1$**  = pressione sul terreno relativa alla platea di fondazione di lato L1

**L2** = lato minimo platea di fondazione con  $\sigma_{\text{terreno}} \approx 100 \text{ kN/m}^2$

**$\sigma 2$**  = pressione sul terreno relativa alla platea di fondazione di lato L2

**h** = altezza minima platea di fondazione

| CTT 181/B1   | Dimensionamento minimo platea di fondazione |      |                      |      |                      |
|--------------|---------------------------------------------|------|----------------------|------|----------------------|
| R4           | Torre TS21/MD23                             |      |                      |      |                      |
| Altezza s.g. | h                                           | L1   | $\sigma 1$           | L2   | $\sigma 2$           |
| [m]          | [m]                                         | [m]  | [kN/m <sup>2</sup> ] | [m]  | [kN/m <sup>2</sup> ] |
| 95.8         | 3                                           | 12.6 | 123                  | 15.5 | 100                  |
| 92.8         | 2.6                                         | 11   | 130                  | 13.5 | 100                  |
| 88.8         | 2.2                                         | 10   | 131                  | 11.9 | 100                  |
| 80.8         | 2.2                                         | 9.5  | 133                  | 11.4 | 100                  |
| 74.8         | 1.7                                         | 8.8  | 135                  | 10   | 100                  |
| 68.8         | 1.7                                         | 8.2  | 144                  | 9.6  | 100                  |

Tabella 2.1.11



### Sistema unità di misura americano

| CTT 181/B1  | Concrete foundation minimum size |      |                        |      |                        |
|-------------|----------------------------------|------|------------------------|------|------------------------|
| R4          | Tower TS21/MD23                  |      |                        |      |                        |
| Hook height | h                                | L1   | $\sigma 1$             | L2   | $\sigma 2$             |
| [ft]        | [ft]                             | [ft] | [lbs/ft <sup>2</sup> ] | [ft] | [lbs/ft <sup>2</sup> ] |
| 324         | 10                               | 41   | 2568                   | 51   | 2088                   |
| 304         | 9                                | 38   | 2714                   | 44   | 2088                   |
| 265         | 7                                | 33   | 2735                   | 39   | 2088                   |
| 265         | 7                                | 31   | 2777                   | 37   | 2088                   |
| 245         | 6                                | 29   | 2819                   | 35   | 2088                   |
| 225         | 6                                | 27   | 3007                   | 31   | 2109                   |

## 2.2 POSIZIONAMENTO SUPPORTI DI BASE

### 2.2.1 Appoggio "R<sub>3</sub>"

#### 2.2.1.1 Versione "PBR TS B" (piastre di base recuperabili)

Eseguito lo scavo di fondazione e montata la gabbia di armatura del plinto, posizionare i tirafondi M42 L=1300 necessari (vedi tabella 2.2.1) disponendoli come da figura 2.2.1.

| CYY 181/81 TS21                 |                        |              |      | R3                            |                         |
|---------------------------------|------------------------|--------------|------|-------------------------------|-------------------------|
| Piastre di base "PBR TS B"      |                        |              |      |                               |                         |
| Tabella Tirafondi M42 L=1300 mm |                        |              |      |                               |                         |
| Prolunghe<br>TS21 22,6 D1       | Prolunghe<br>TS21 22,6 | Altezza s.g. |      | Tirafondi<br>Acad.<br>piastre | Totale<br>tirafondi M42 |
| [n°]                            | [n°]                   | [m]          | [mm] | [n°]                          | [n°]                    |
| 1                               | 10                     | 67.2         | 220  | 8                             | 32                      |
| -                               | 10                     | 61.3         | 207  | 8                             | 32                      |
| -                               | 9                      | 55.4         | 182  | 8                             | 32                      |
| -                               | 9                      | 49.5         | 162  | 8                             | 32                      |
| -                               | 7                      | 43.6         | 143  | 6                             | 24                      |
| -                               | 6                      | 37.7         | 124  | 6                             | 24                      |
| -                               | 5                      | 31.8         | 104  | 6                             | 24                      |
| -                               | 4                      | 25.9         | 85   | 4                             | 16                      |
| -                               | 3                      | 20.0         | 66   | 4                             | 16                      |
| -                               | 2                      | 14.1         | 46   | 4                             | 16                      |

Tabella 2.2.1

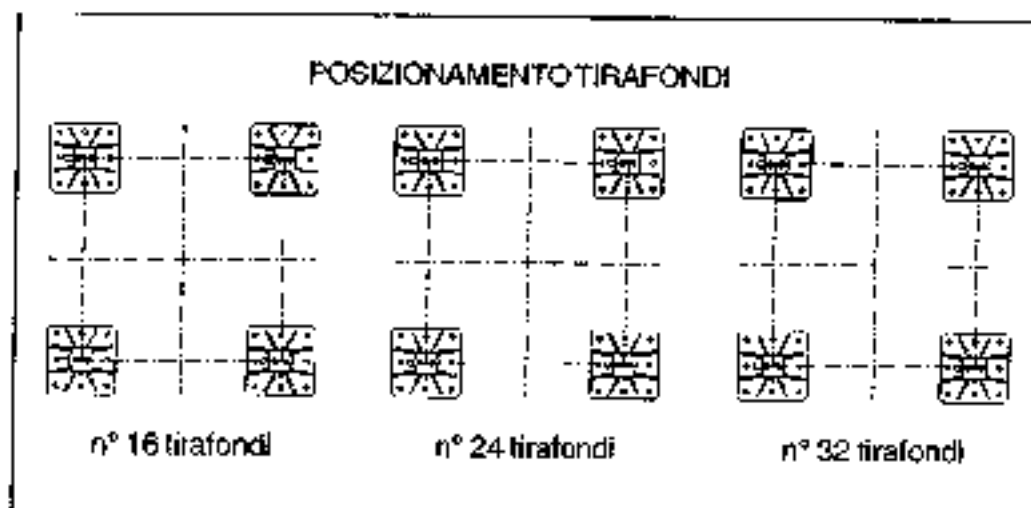


Fig. 2.2.1

**2.2.1.7 Versione "PBR TS B" (piastre di base recuperabili) - (SEGUE)**

Per il corretto posizionamento dei tirafondi unizzare le quattro piastre di base "PBR B" e la relativa ditta "DB TS21" (appoggio "R3").

Posizionare le quattro piastre di base "PBR" con il profilo convesso rivolto verso l'esterno (Fig. 2.2.2)

La ditta, opportunamente imbullonata sopra le piastre di base, ne consente infatti il perfetto livellamento rispetto alla superficie del pilino (Fig. 2.2.2).

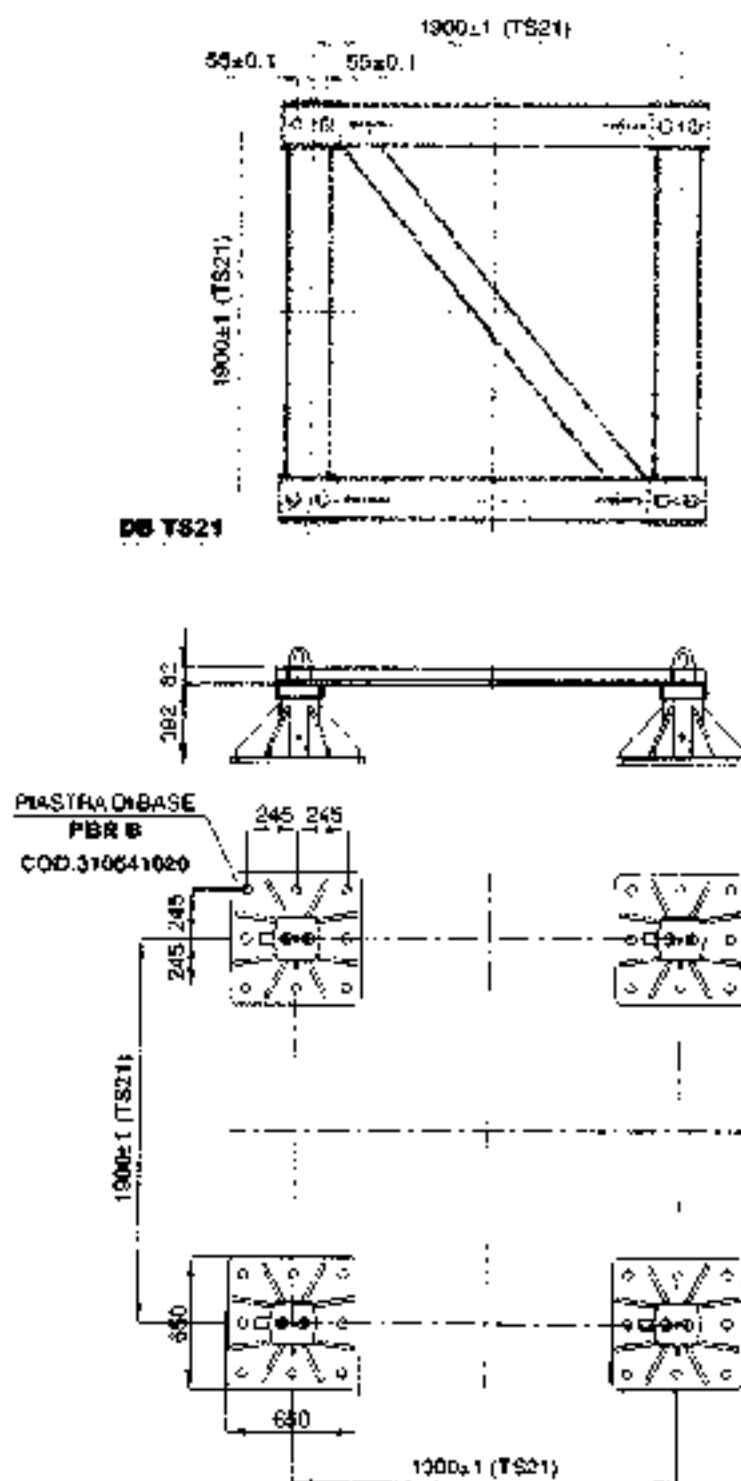


Fig. 2.2.2

**Montaggio tirafondi**

Avvitare il dado basso M 42 (1) sul tirafondo facendo in modo che la distanza tra la base inferiore della piastra d'appoggio e la testa del tirafondo sia 137 mm (5 in) (Fig. 2.2.3)

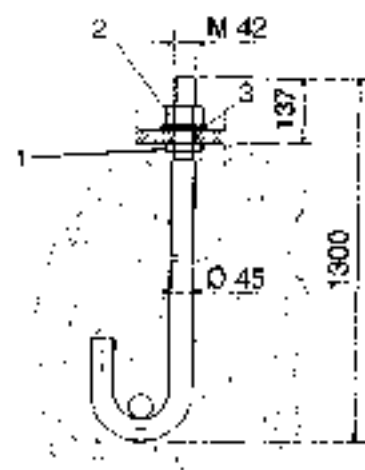
Inserire il tirafondo nel foro della piastra.

Inserire la rondella (3) ed avvitare il dado alto M42 (2)

Questa operazione consente ai tirafondi di disporsi ortogonalmente rispetto alla superficie della piastra d'appoggio.



Fig. 2.2.3



**Le misure sono espresse in millimetri [1 mm = 0.03937 in.]**

Collegare i tirafondi con delle barre d'acciaio Ø 30 (Fig. 2.2.4 e 2.2.5).

Saldare o rendere solidali i tirafondi all'armatura.

Togliere gli spessori usati per il livellamento.

Procedere al controllo del livello della piastra d'appoggio.

Montare la torre con una tolleranza di perpendicolarità di 1 : 500 (ca. 1 in. su 40 ft)

In caso di spostamento da tale valore, contattare l'Ufficio Tecnico Terex Comedil.

Assicurare quindi i dadi (2) (Fig. 2.2.6) con controdadi M42 in modo da evitarne l'allentamento.

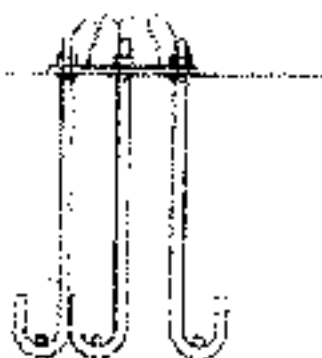


Fig. 2.2.4

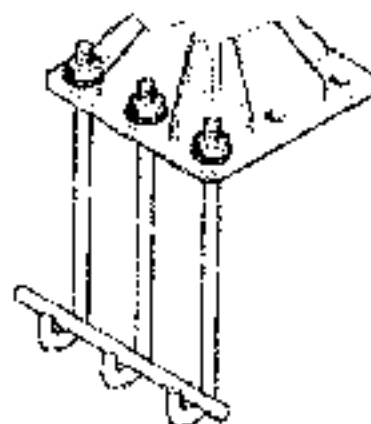


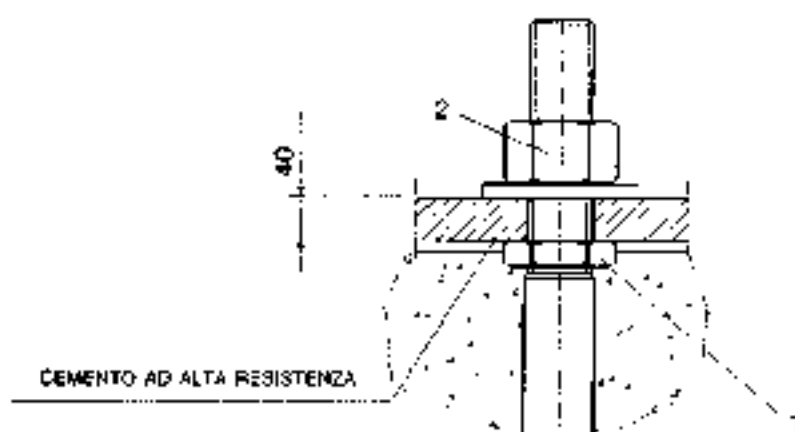
Fig. 2.2.5

**22.1.1 Versione "PBR TS B" (piastre di base recuperabili) - (SEQUE)**

Per eventuali rettifiche del livello agire sui dadi (1) e (2) di figura 2.2.6.

Procedere al getto del calcestruzzo.

Dopo tre giorni dalla gettata procedere al controllo ed eventualmente al livellamento finale delle piastre d'appoggio con cemento ad alta resistenza (Fig. 2.2.6).



**Fig. 2.2.6**



**Livellamento finale**

Per correggere eventuali errori di livello liberare le piastre dal contro dado e dal dado superiore, quindi spessorare dove necessario.

Richudere i dadi portandoli in battuta sulla piastra, ma senza serrarli forte.

Riempire gli spazi liberi tra getto e piastre d'appoggio con cemento ad alta resistenza.

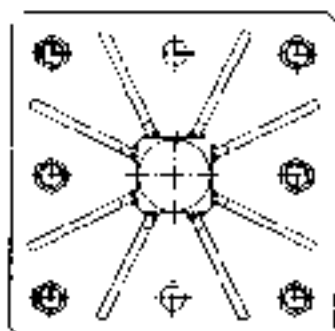
Effettuare il serraggio finale ed il bloccaggio con il contro dado dopo il completo montaggio della gru.

La coppia di serraggio dei tirafondi è 1450 Nm (1,060 lbs.ft).

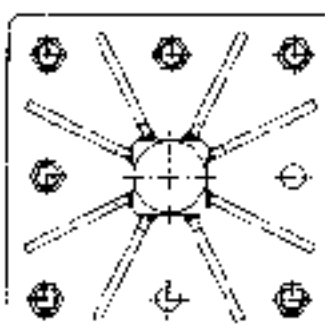
Accertarsi che, dopo il montaggio e durante tutto il periodo lavorativo della gru, la parte sporgente dei tirafondi sia sempre pulita da incrostazioni, depositi di terra o fango e che non rimanga immersa a lungo nell'acqua.

I tirafondi devono essere sempre in numero pari e montati simmetricamente rispetto a uno degli assi.

**SI**



**NO**



## 2.2.12 Versione "PBP TS B" (piedi di base a perdere)

Eseguito lo scavo di fondazione, posizionare i quattro piedi di base "PBP B" in corrispondenza del quattro spessori di livellamento, utilizzando la ditta "DB TS21 (appoggio "R3") come specificato al para. 2.2.1 (Fig. 2.2.2)

Montare quindi la gabbia di armatura del plinto

Posizionare n° 16 staffe "x1" e n° 16 staffe "x2" come da figura 2.2.7 e 2.2.8.

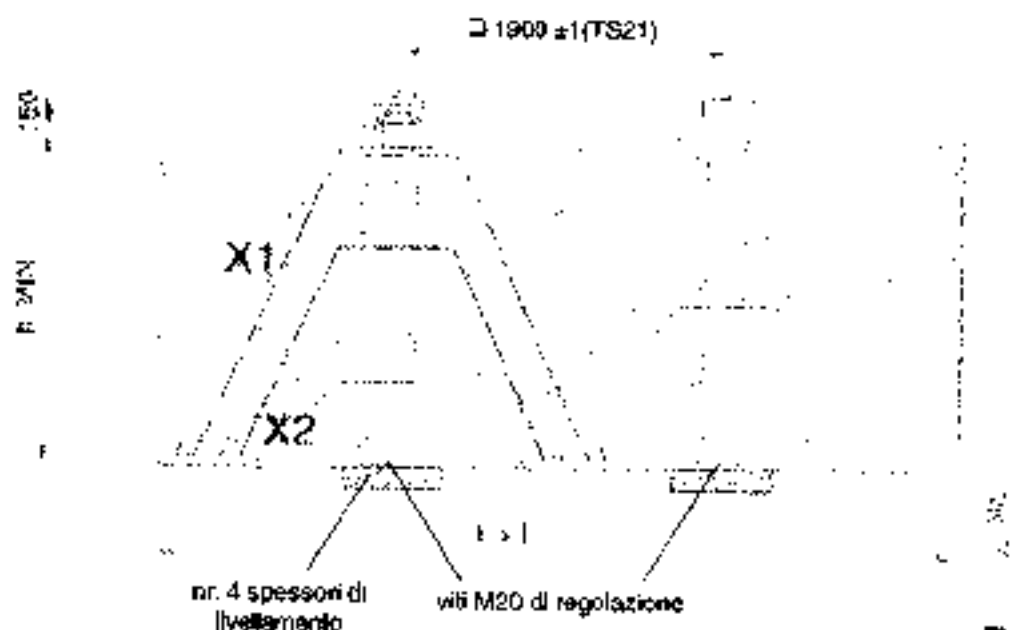


Fig. 2.2.7

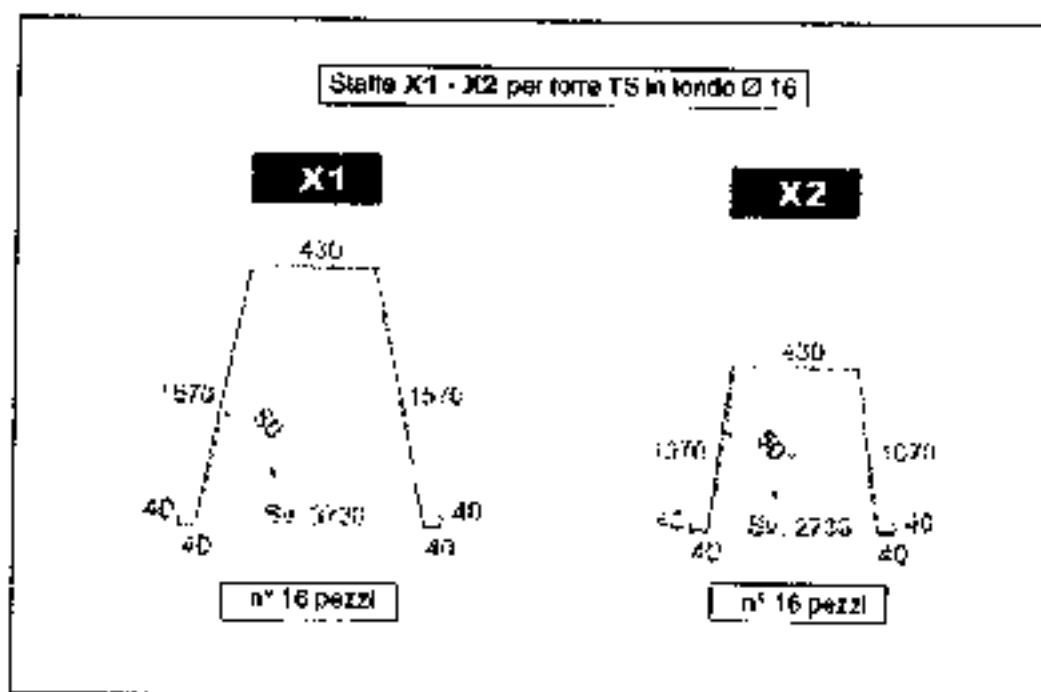


Fig. 2.2.8

Livellare i quattro piedi "PBP B" agendo su viti e dadi M20 posti alla base degli stessi fino al raggiungimento di una tolleranza di perpendicolarità di 1 : 500 (ca. 1 m. su 40 ft).

In caso di scostamento da tale valore, contattare il Servizio Assistenza Terex Comedil (Tel. +39 0434 989111; Fax +39 0434 998631; E-mail [service@comedil.com](mailto:service@comedil.com)).

## 2.2.2 Appoggio "R"

2.2.2.1



### Posizionamento piedi di base a perdere

Eseguito lo scavo di fondazione, posizionare gli ancoraggi di base a perdere in corrispondenza dei quattro spessori di livellamento (Fig. 2.2.9). Montare quindi la gabbia di armatura del plinto.

per torre HD23 22

A = 1700 mm  
B = 370 mm

per torre HD23 26

A = 2200 mm  
B = 400 mm

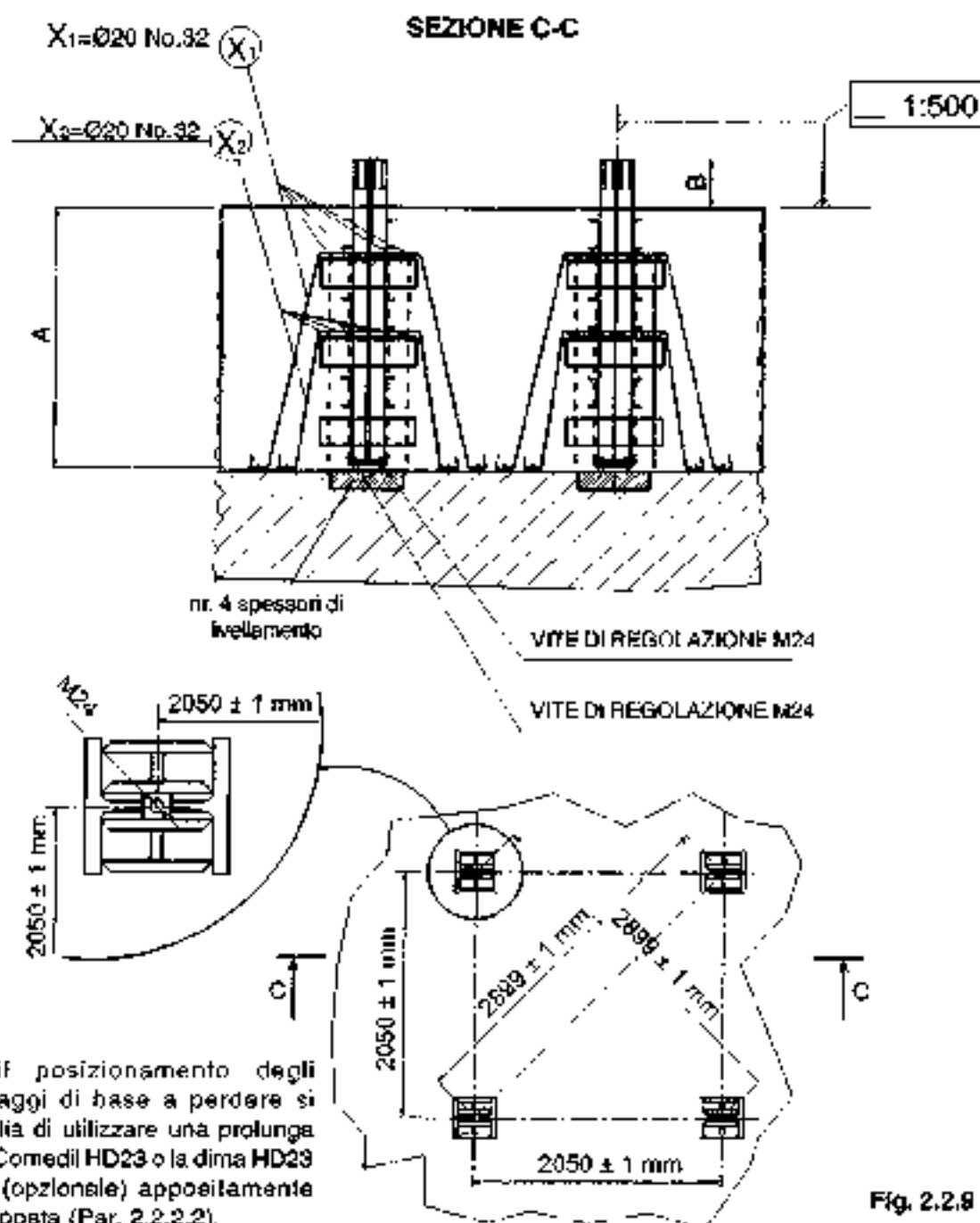


Fig. 2.2.9

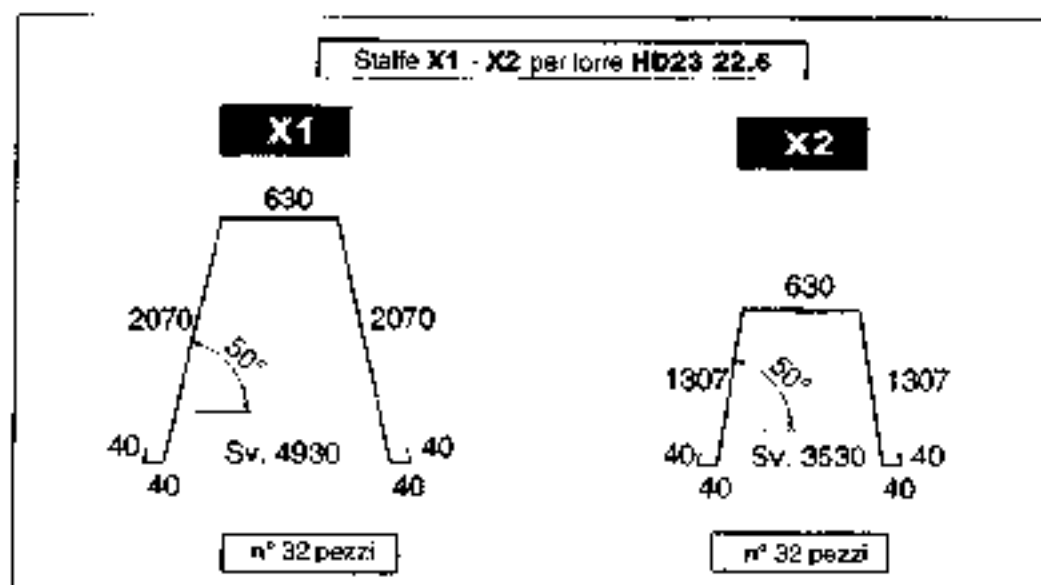


Fig. 2.2.10

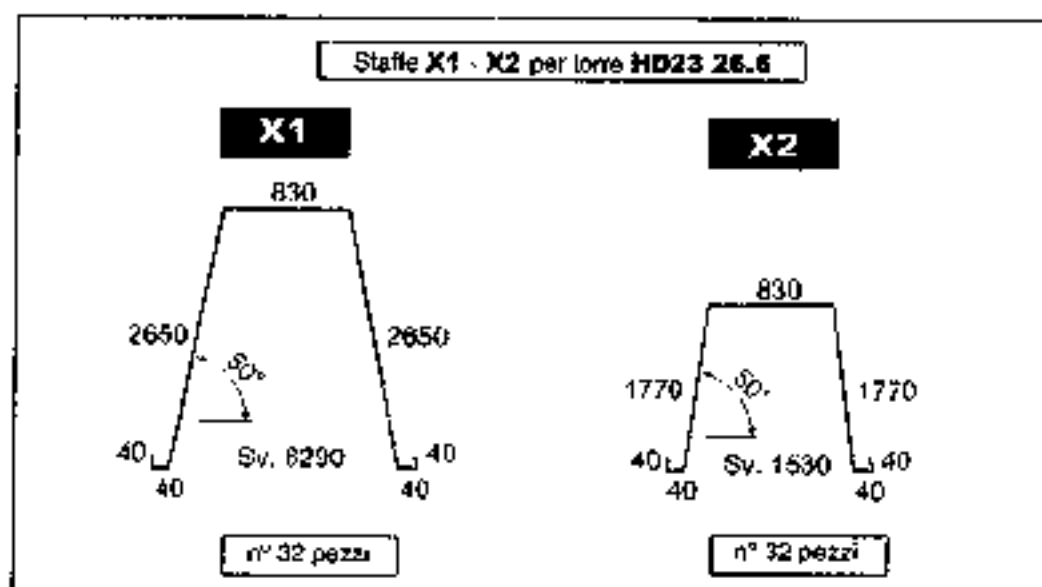


Fig. 2.2.11

Le dimensioni sono espresse in millimetri [1 mm = 0.03937 in.]

2221



**Posizionamento piedi di base a perdere - (SEGUE)**

Montare la torre con una tolleranza di perpendicolarità di 1 : 500 (ca. 1 in. su 40 ft).

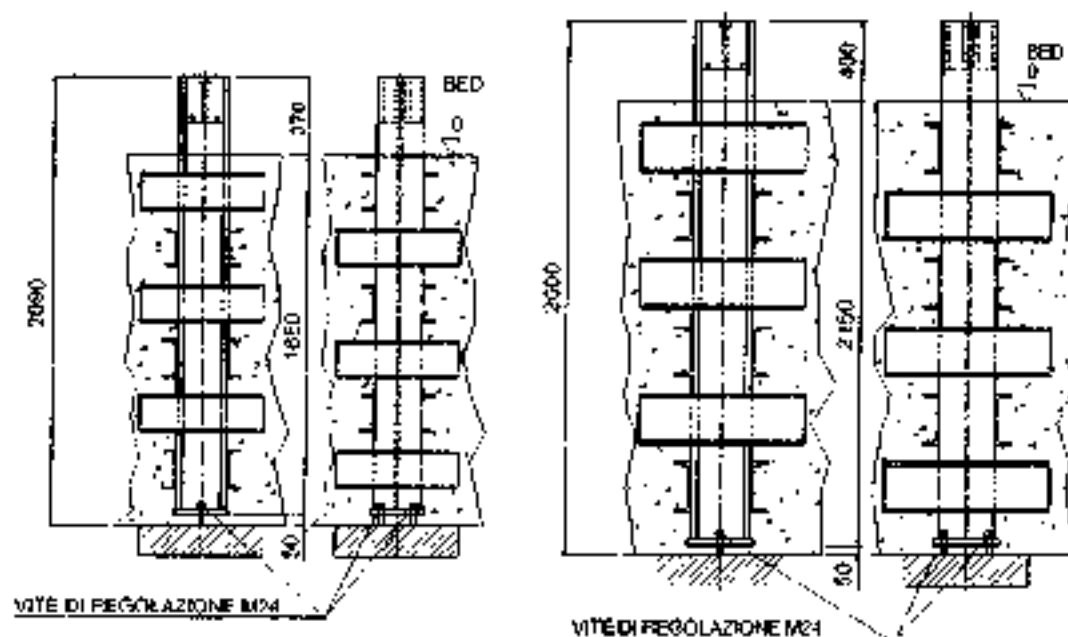
In caso di scostamento da tale valore, contattare il Servizio Assistenza Terex Comedil (Tel +39 0434 989111; Fax +39 0434 988631; E-mail [service@comedil.com](mailto:service@comedil.com)).

Correggere eventuali errori di livello regolando opportunamente le viti M24 poste sugli ancoraggi di base a perdere (Fig. 2.2.12)

A livellamento effettuato, serrare opportunamente i dadi di bloccaggio prima di completare l'armatura e procedere al getto del calcestruzzo

**HD23 22**

**HD23 26**



**Fig. 2.2.12**

## 2.2.22 Posizionamento con dima HD23 22/26 (opzionale)

Per un corretto posizionamento degli ancoraggi di base a perdere utilizzare la dima HD23 22/26 (Fig. 2.2.13).

Dopo aver predisposto in posizione verticale i quattro ancoraggi di base a perdere, sollevare e fissare la dima agli ancoraggi di base negli appositi fori predisposti per i diversi tipi di torre da montare (Fig. 2.2.13) e utilizzando le apposite barre filettate con i relativi dadi e piastre di contrasto (Fig. 2.2.14).

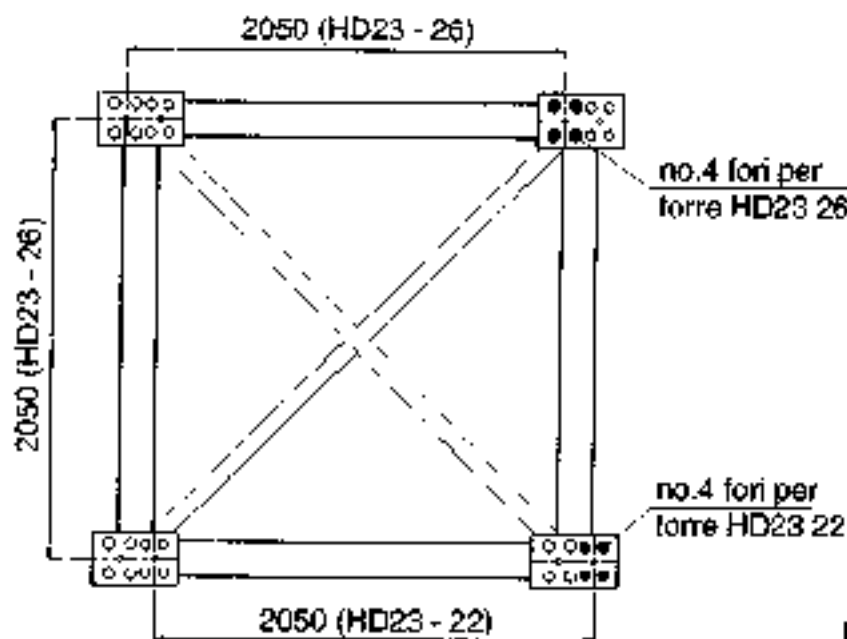


Fig. 2.2.13

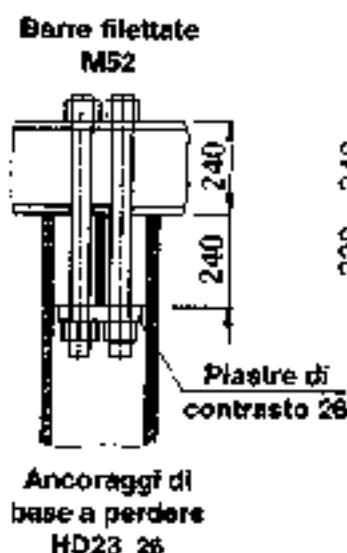
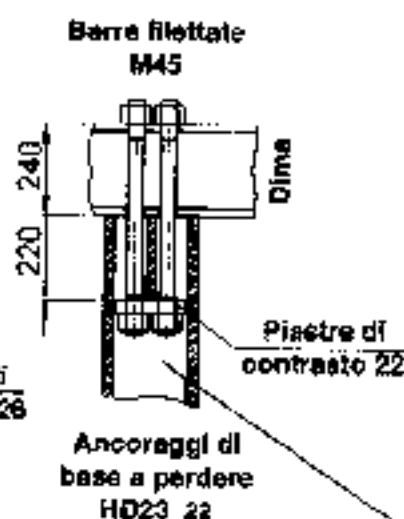
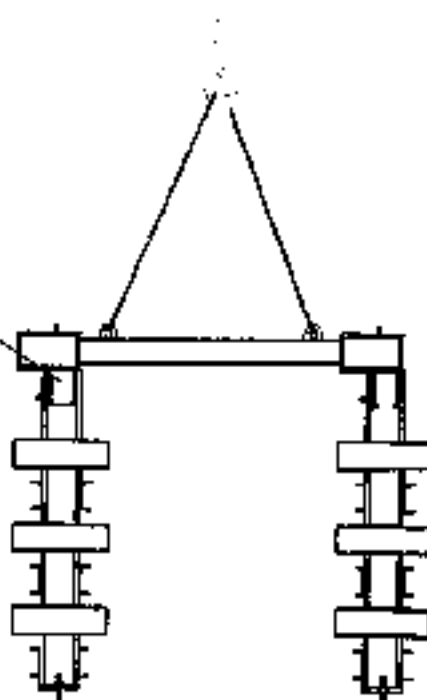


Fig. 2.2.14



**PESO DEL GRUPPO**  
600 kg (1323 lbs)  
(piastre escluse)

ESEMPIO DI SOLLEVAMENTO  
CON ANCORAGGI DI BASE  
A PERDERE HD23 22





---

# Torre

---

**4A** Ingombri e **P**esi

**4B** **M**ontaggio

**4C** **M**ontaggio **I**mpianto **E**lettrico

## Capitolo 4



# **Torre TS 21/21c**

## **Ingombri e Pesi**

|            |                                   |
|------------|-----------------------------------|
| <b>1</b>   | <b>MOVIMENTAZIONE E TRASPORTO</b> |
| <b>1.1</b> | <b>INGOMBRI E PESI</b>            |



1

## MOVIMENTAZIONE E TRASPORTO

La progettazione modulare dei componenti della gru semplifica le fasi di stivaggio nei vari mezzi di trasporto (camion, vagoni ferroviari, containers, ecc.).

Essendo le gru costituite prevalentemente da elementi di carpenteria, per la movimentazione, il trasporto e lo stivaggio non sono necessari particolari accorgimenti tranne quelli sottoindicati:

- 1) I moduli leggeri devono essere sovrapposti a quelli pesanti
- 2) I vari elementi devono essere ben assicurati al mezzo di trasporto.
- 3) Per evitare danni alle superfici verniciate interporre tra i vari elementi materiali di separazione legnosi o gommosi.
- 4) Nelle fasi di scarico, per evitare che penetrino impurità (sabbia, terra, ecc.) all'interno dei fori di giunzione, accertarsi che i componenti della gru non siano a contatto diretto con il terreno.
- 5) Non usare per la movimentazione mezzi non idonei allo scopo, quali macchine movimento terra o carrelli elevatori.

### 1.1 INGOMBRI E PESI

La descrizione dettagliata dei pesi e delle dimensioni delle parti della gru è riportata nelle pagine seguenti.

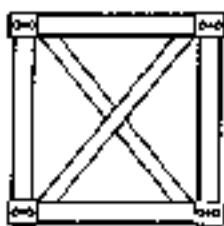
## ATTENZIONE

**IL PESO DEI COMPONENTI, RIPORTATO NELLE TABELLE CHE SEGUONO, E' RIFERITO AL SINGOLO PARTICOLARE (VALORE UNITARIO).**

**LE DIMENSIONI DEI COMPONENTI DELLA GRU, RIPORTATE NELLE TABELLE CHE SEGUONO, SI RIFERISCONO AL PARTICOLARE MONTATO COME IN FIGURA.**

## INGOMBRI E PESI COMPONENTI TORRE TS21/21c

|  | DESCRIZIONE                       | LUNGHEZZA        | QUANTITÀ | PESO              |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|------------------|----------|-------------------|
|                                                                                   | <b>TIRAFONDO M42<br/>COMPLETO</b> | 1.3 m<br>(4' 3") | 1        | 20 kg<br>(44 lbs) |
|                                                                                   |                                   | LARGHEZZA        |          |                   |
|                                                                                   |                                   | 0.16 m<br>(6")   |          |                   |
|                                                                                   |                                   | ALTEZZA          |          |                   |
|                                                                                   |                                   | 0.07 m<br>(3")   |          |                   |

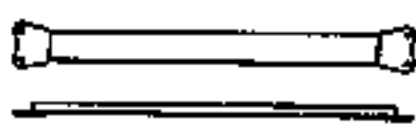
|  | DESCRIZIONE                             | LUNGHEZZA        | QUANTITÀ | PESO                |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------|----------|---------------------|
|                                                                                     | <b>DIMA DB TS21<br/>PIASTRA DI BASE</b> | 2.2 m<br>(7' 3") | 1        | 250 kg<br>(551 lbs) |
|                                                                                     |                                         | LARGHEZZA        |          |                     |
|                                                                                     |                                         | 2.2 m<br>(7' 3") |          |                     |
|                                                                                     |                                         | ALTEZZA          |          |                     |
|                                                                                     |                                         | 0.16 m<br>(6")   |          |                     |

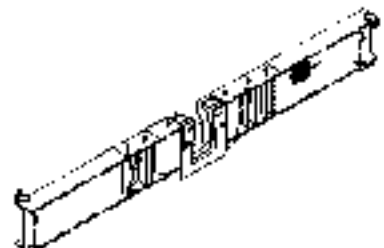
|  | DESCRIZIONE                                                              | LUNGHEZZA         | QUANTITÀ | PESO                |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------|---------------------|
|                                                                                     | <b>PIASTRA DI BASE<br/>RECUPERABILE<br/>PBR TS-B<br/>(cod 310541020)</b> | 0.65 m<br>(2' 2") | 4        | 200 kg<br>(441 lbs) |
|                                                                                     |                                                                          | LARGHEZZA         |          |                     |
|                                                                                     |                                                                          | 0.65 m<br>(2' 2") |          |                     |
|                                                                                     |                                                                          | ALTEZZA           |          |                     |
|                                                                                     |                                                                          | 0.39 m<br>(1' 3") |          |                     |

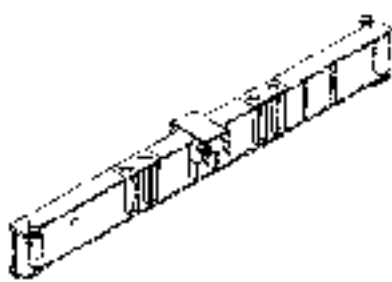
|  | DESCRIZIONE                                                                                      | LUNGHEZZA         | QUANTITÀ | PESO                |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------|---------------------|
|                                                                                     | <b>ANCORAGGIO DI BASE<br/>A PERDERE<br/>PBP TS-B<br/>(installazione R2)<br/>(cod. 310440010)</b> | 0.4 m<br>(1' 4")  | 4        | 122 kg<br>(268 lbs) |
|                                                                                     |                                                                                                  | LARGHEZZA         |          |                     |
|                                                                                     |                                                                                                  | 0.4 m<br>(1' 4")  |          |                     |
|                                                                                     |                                                                                                  | ALTEZZA           |          |                     |
|                                                                                     |                                                                                                  | 1.45 m<br>(4' 8") |          |                     |

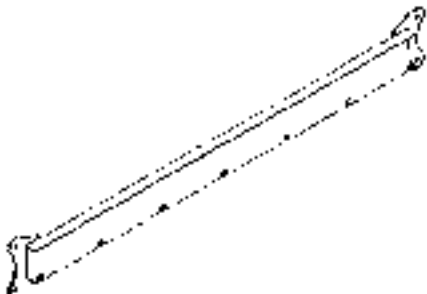
|  | DESCRIZIONE            | LUNGHEZZA         | QUANTITÀ | PESO                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-------------------|----------|------------------------|
|                                                                                   | CARRO C45<br>TRAVE "A" | 6.8 m<br>(22' 4") | 1        | 2700 kg<br>(5,954 lbs) |
|                                                                                   |                        | LARGHEZZA         |          |                        |
|                                                                                   |                        | 0.4 m<br>(1' 4")  |          |                        |
|                                                                                   |                        | ALTEZZA           |          |                        |
|                                                                                   |                        | 1.1 m<br>(3' 7")  |          |                        |

|  | DESCRIZIONE            | LUNGHEZZA         | QUANTITÀ | PESO                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-------------------|----------|------------------------|
|                                                                                   | CARRO C45<br>TRAVE "B" | 6.8 m<br>(22' 4") | 1        | 2700 kg<br>(5,954 lbs) |
|                                                                                   |                        | LARGHEZZA         |          |                        |
|                                                                                   |                        | 0.7 m<br>(2' 4")  |          |                        |
|                                                                                   |                        | ALTEZZA           |          |                        |
|                                                                                   |                        | 0.9 m<br>(2' 11") |          |                        |

|  | DESCRIZIONE           | LUNGHEZZA         | QUANTITÀ | PESO                |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------|----------|---------------------|
|                                                                                     | TRAVERSE<br>CARRO C45 | 4.4 m<br>(14' 5") | 2        | 230 kg<br>(507 lbs) |
|                                                                                     |                       | LARGHEZZA         |          |                     |
|                                                                                     |                       | 0.12 m<br>(0' 5") |          |                     |
|                                                                                     |                       | ALTEZZA           |          |                     |
|                                                                                     |                       | 0.54 m<br>(1' 9") |          |                     |

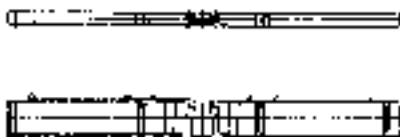
|  | DESCRIZIONE                         | LUNGHEZZA         | QUANTITÀ | PESO                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------|----------|-----------------------|
|                                                                                     | TRAVE "A"<br>CARRO C45<br>TS21-TS16 | 6.8 m<br>(22' 4") | 1        | 2820 kg<br>(6218 lbs) |
|                                                                                     |                                     | LARGHEZZA         |          |                       |
|                                                                                     |                                     | 0.4 m<br>(1' 4")  |          |                       |
|                                                                                     |                                     | ALTEZZA           |          |                       |
|                                                                                     |                                     | 1 m<br>(6' 7")    |          |                       |

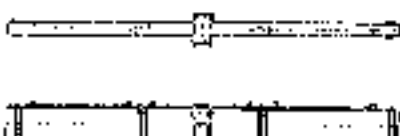
|  | DESCRIZIONE                         | LUNGHEZZA         | QUANTITÀ | PESO                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------|----------|-----------------------|
|                                                                                     | TRAVE "B"<br>CARRO C45<br>TS21-TS16 | 6.8 m<br>(22' 4") | 1        | 2620 kg<br>(5777 lbs) |
|                                                                                     |                                     | LARGHEZZA         |          |                       |
|                                                                                     |                                     | 0.75 m<br>(2' 6") |          |                       |
|                                                                                     |                                     | ALTEZZA           |          |                       |
|                                                                                     |                                     | 0.8 m<br>(2' 7")  |          |                       |

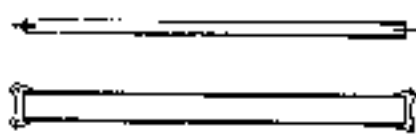
|  | DESCRIZIONE                        | LUNGHEZZA         | QUANTITÀ | PESO                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-------------------|----------|---------------------|
|                                                                                   | TRAVERSE<br>CARRO C45<br>TS21-TS16 | 4.4 m<br>(14' 5") | 2        | 230 kg<br>(507 lbs) |
|                                                                                   |                                    | LARGHEZZA         |          |                     |
|                                                                                   |                                    | 0.12 m<br>(0' 5") |          |                     |
|                                                                                   |                                    | ALTEZZA           |          |                     |
|                                                                                   |                                    | 0.54 m<br>(1' 8") |          |                     |

|  | DESCRIZIONE                               | LUNGHEZZA         | QUANTITÀ | PESO                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------|----------|---------------------|
|                                                                                   | PIEDINO REGOLABILE<br>(INSTALLAZIONE "F") | 0.36 m<br>(1' 2") | 4        | 115 kg<br>(253 lbs) |
|                                                                                   |                                           | LARGHEZZA         |          |                     |
|                                                                                   |                                           | 0.34 m<br>(1' 1") |          |                     |
|                                                                                   |                                           | ALTEZZA           |          |                     |
|                                                                                   |                                           | 0.65 m<br>(2' 2") |          |                     |

|  | DESCRIZIONE                                                   | LUNGHEZZA         | QUANTITÀ | PESO                |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-------------------|----------|---------------------|
|                                                                                     | PIASTRA APPOGGIO<br>PIEDINO REGOLABILE<br>(INSTALLAZIONE "F") | 0.6 m<br>(1' 12") | 4        | 165 kg<br>(363 lbs) |
|                                                                                     |                                                               | LARGHEZZA         |          |                     |
|                                                                                     |                                                               | 0.6 m<br>(1' 12") |          |                     |
|                                                                                     |                                                               | ALTEZZA           |          |                     |
|                                                                                     |                                                               | 0.4 m<br>(1' 4")  |          |                     |

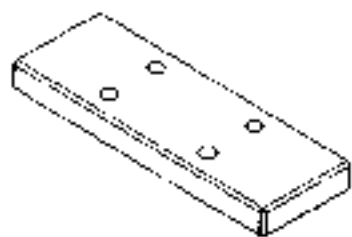
|  | DESCRIZIONE            | LUNGHEZZA         | QUANTITÀ | PESO                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-------------------|----------|------------------------|
|                                                                                     | TRAVE "A"<br>CARRO C60 | 8.9 m<br>(29' 2") | 1        | 3600 kg<br>(8,000 lbs) |
|                                                                                     |                        | LARGHEZZA         |          |                        |
|                                                                                     |                        | 0.4 m<br>(1' 4")  |          |                        |
|                                                                                     |                        | ALTEZZA           |          |                        |
|                                                                                     |                        | 1.1 m<br>(3' 7")  |          |                        |

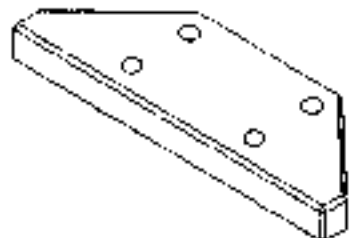
|  | DESCRIZIONE            | LUNGHEZZA         | QUANTITÀ | PESO                   |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-------------------|----------|------------------------|
|                                                                                    | TRAVE "B"<br>CARRO C60 | 8.9 m<br>(29' 2") | 1        | 3600 kg<br>(8,000 lbs) |
|                                                                                    |                        | LARGHEZZA         |          |                        |
|                                                                                    |                        | 0.7 m<br>(2' 4")  |          |                        |
|                                                                                    |                        | ALTEZZA           |          |                        |
|                                                                                    |                        | 0.9 m<br>(2' 11") |          |                        |

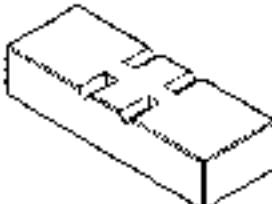
|  | DESCRIZIONE           | LUNGHEZZA         | QUANTITÀ | PESO                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------|----------|-----------------------|
|                                                                                   | TRAVERSE<br>CARRO C60 | 5.9 m<br>(19' 4") | 2        | 450 kg<br>(1,000 lbs) |
|                                                                                   |                       | LARGHEZZA         |          |                       |
|                                                                                   |                       | 0.6 m<br>(1' 12") |          |                       |
|                                                                                   |                       | ALTEZZA           |          |                       |
|                                                                                   |                       | 0.2 m<br>(8")     |          |                       |

|  | DESCRIZIONE            | LUNGHEZZA          | QUANTITÀ | PESO              |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------|----------|-------------------|
|                                                                                   | SCALA<br>ACCESSO TORRE | 1.4 m<br>(4' 7")   | 1        | 20 kg<br>(44 lbs) |
|                                                                                   |                        | LARGHEZZA          |          |                   |
|                                                                                   |                        | 0.55 m<br>(1' 10") |          |                   |
|                                                                                   |                        | ALTEZZA            |          |                   |
|                                                                                   |                        | 0.22 m<br>(9")     |          |                   |

|  | DESCRIZIONE                | LUNGHEZZA         | QUANTITÀ | PESO              |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------------|----------|-------------------|
|                                                                                     | BALLATOIO<br>ACCESSO TORRE | 1.4 m<br>(4' 7")  | 1        | 27 kg<br>(59 lbs) |
|                                                                                     |                            | LARGHEZZA         |          |                   |
|                                                                                     |                            | 0.63 m<br>(2' 1") |          |                   |
|                                                                                     |                            | ALTEZZA           |          |                   |
|                                                                                     |                            | 0.25 m<br>(10")   |          |                   |

|  | DESCRIZIONE                                 | LUNGHEZZA         | QUANTITÀ | PESO                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------|----------|-------------------------|
|                                                                                     | BLOCCO ZAVORRA<br>SOPRA CARRO C45<br>SR "C" | 4.4 m<br>(14' 5") | 1        | 5000 kg<br>(11,025 lbs) |
|                                                                                     |                                             | LARGHEZZA         |          |                         |
|                                                                                     |                                             | 1.25 m<br>(4' 1") |          |                         |
|                                                                                     |                                             | ALTEZZA           |          |                         |
|                                                                                     |                                             | 0.39 m<br>(1' 3") |          |                         |

|  | DESCRIZIONE                                 | LUNGHEZZA         | QUANTITÀ       | PESO                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------|----------------|-------------------------|
|                                                                                     | BLOCCO ZAVORRA<br>SOPRA CARRO C60<br>ST "A" | 5.5 m<br>(18' 1") | 1<br>(max. 22) | 5000 kg<br>(11,025 lbs) |
|                                                                                     |                                             | LARGHEZZA         |                |                         |
|                                                                                     |                                             | 1.6 m<br>(5' 3")  |                |                         |
|                                                                                     |                                             | ALTEZZA           |                |                         |
|                                                                                     |                                             | 0.3 m<br>(12")    |                |                         |

|  | DESCRIZIONE                                      | LUNGHEZZA         | QUANTITÀ | PESO                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------|----------|--------------------------------|
|                                                                                   | <b>BLOCCO ZAVORRA<br/>SOTTO CARRO<br/>IR "C"</b> | 2.8 m<br>(9'2")   | <b>4</b> | <b>4000 kg<br/>(8,820 lbs)</b> |
|                                                                                   |                                                  | <b>LARGHEZZA</b>  |          |                                |
|                                                                                   |                                                  | 1 m<br>(3'3")     |          |                                |
|                                                                                   |                                                  | <b>ALTEZZA</b>    |          |                                |
|                                                                                   |                                                  | 0.57 m<br>(1'10") |          |                                |

|  | DESCRIZIONE                          | LUNGHEZZA        | QUANTITÀ | PESO                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                   | <b>TRALICCIO TORRE<br/>TS21 22.3</b> | 2.1 m<br>(6'11") | <b>1</b> | <b>1382 kg<br/>(3,047 lbs)</b><br><br>(Completo di scala, supp. e protezione scala, ballatoio) |
|                                                                                   |                                      | <b>LARGHEZZA</b> |          |                                                                                                |
|                                                                                   |                                      | 2.1 m<br>(6'11") |          |                                                                                                |
|                                                                                   |                                      | <b>ALTEZZA</b>   |          |                                                                                                |
|                                                                                   |                                      | 2.98 m<br>(9'9") |          |                                                                                                |

|  | DESCRIZIONE                             | LUNGHEZZA        | QUANTITÀ | PESO                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                     | <b>TRALICCIO TORRE<br/>TS21 22.3 C2</b> | 2.1 m<br>(6'11") | <b>1</b> | <b>1440 kg<br/>(3,175 lbs)</b><br><br>(Completo di scala, supp. e protezione scala, ballatoio) |
|                                                                                     |                                         | <b>LARGHEZZA</b> |          |                                                                                                |
|                                                                                     |                                         | 2.1 m<br>(6'11") |          |                                                                                                |
|                                                                                     |                                         | <b>ALTEZZA</b>   |          |                                                                                                |
|                                                                                     |                                         | 2.98 m<br>(9'9") |          |                                                                                                |

|  | DESCRIZIONE                          | LUNGHEZZA         | QUANTITÀ | PESO                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                     | <b>TRALICCIO TORRE<br/>TS21 22.6</b> | 2.1 m<br>(5'3")   | <b>1</b> | <b>2550 kg<br/>(5,621 lbs)</b><br><br>(Completo di scala, supp. e protezione scala, ballatoio) |
|                                                                                     |                                      | <b>LARGHEZZA</b>  |          |                                                                                                |
|                                                                                     |                                      | 2.1 m<br>(5'3")   |          |                                                                                                |
|                                                                                     |                                      | <b>ALTEZZA</b>    |          |                                                                                                |
|                                                                                     |                                      | 5.93 m<br>(19'5") |          |                                                                                                |

|  | DESCRIZIONE                             | LUNGHEZZA         | QUANTITÀ | PESO                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                     | <b>TRALICCIO TORRE<br/>TS21 22.6 C1</b> | 2.1 m<br>(5'3")   | <b>1</b> | <b>2800 kg<br/>(6,174 lbs)</b><br><br>(Completo di scala, supp. e protezione scala, ballatoio) |
|                                                                                     |                                         | <b>LARGHEZZA</b>  |          |                                                                                                |
|                                                                                     |                                         | 2.1 m<br>(5'3")   |          |                                                                                                |
|                                                                                     |                                         | <b>ALTEZZA</b>    |          |                                                                                                |
|                                                                                     |                                         | 5.93 m<br>(19'5") |          |                                                                                                |

|  | DESCRIZIONE                     | LUNGHEZZA          | QUANTITÀ | PESO                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|--------------------|----------|----------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                   | TRALICCIO TORRE<br>TS21 22.6 C2 | 2.1 m<br>(5' 3")   | 1        | 2611 kg<br>(5,757 lbs)<br><br>(Completo di scala, supp. e protezione scala, ballatoio) |
|                                                                                   |                                 | LARGHEZZA          |          |                                                                                        |
|                                                                                   |                                 | 2.1 m<br>(5' 3")   |          |                                                                                        |
|                                                                                   |                                 | ALTEZZA            |          |                                                                                        |
|                                                                                   |                                 | 5.93 m<br>(19' 5") |          |                                                                                        |

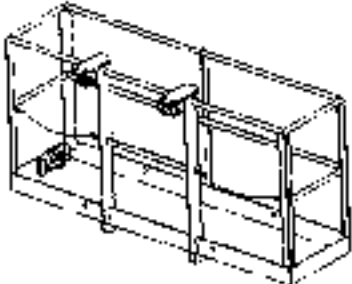
|  | DESCRIZIONE             | LUNGHEZZA           | QUANTITÀ | PESO              |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------------------|----------|-------------------|
|                                                                                   | PROTEZIONE PER<br>SCALA | 1.65 m<br>(5' 5")   | 1        | 13 kg<br>(29 lbs) |
|                                                                                   |                         | LARGHEZZA           |          |                   |
|                                                                                   |                         | Ø 0.65 m<br>(2' 2") |          |                   |
|                                                                                   |                         | ALTEZZA             |          |                   |
|                                                                                   |                         | 0.71 m<br>(2' 4")   |          |                   |

|  | DESCRIZIONE                             | LUNGHEZZA           | QUANTITÀ | PESO              |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------|----------|-------------------|
|                                                                                     | PROTEZIONE PER<br>SCALA<br>VERSIONE USA | 1.65 m<br>(5' 5")   | 1        | 13 kg<br>(29 lbs) |
|                                                                                     |                                         | LARGHEZZA           |          |                   |
|                                                                                     |                                         | Ø 0.75 m<br>(2' 6") |          |                   |
|                                                                                     |                                         | ALTEZZA             |          |                   |
|                                                                                     |                                         | 0.76 m<br>(2' 5")   |          |                   |

|  | DESCRIZIONE                   | LUNGHEZZA         | QUANTITÀ | PESO              |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------|----------|-------------------|
|                                                                                     | SUPPORTO<br>AUTOTRASFORMATORE | 0.6 m<br>(1' 12") | 1        | 26 kg<br>(57 lbs) |
|                                                                                     |                               | LARGHEZZA         |          |                   |
|                                                                                     |                               | 0.5 m<br>(1' 8")  |          |                   |
|                                                                                     |                               | ALTEZZA           |          |                   |
|                                                                                     |                               | 0.09 m<br>(4")    |          |                   |

|  | DESCRIZIONE                                        | LUNGHEZZA          | QUANTITÀ | PESO               |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------|----------|--------------------|
|                                                                                     | QUADRO ELETTRICO<br>(QEL) COMPLETO DI<br>CAVO BASE |                    | 1        | 70 kg<br>(154 lbs) |
|                                                                                     |                                                    | LARGHEZZA          |          |                    |
|                                                                                     |                                                    | Ø 0.6 m<br>(2' 0") |          |                    |
|                                                                                     |                                                    | ALTEZZA            |          |                    |
|                                                                                     |                                                    | 0.5 m<br>(1' 6")   |          |                    |

|  | DESCRIZIONE  | LUNGHEZZA           | QUANTITÀ | PESO              |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------|----------|-------------------|
|                                                                                   | PROLUNGA 24m |                     | 1        | 45 kg<br>(99 lbs) |
|                                                                                   |              | LARGHEZZA           |          |                   |
|                                                                                   |              | Ø 0.5 m<br>(1.6 ft) |          |                   |
|                                                                                   |              | ALTEZZA             |          |                   |
|                                                                                   |              | 0.4 m<br>(1.3 ft)   |          |                   |

|  | DESCRIZIONE                                                                                              | LUNGHEZZA           | QUANTITÀ | PESO                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------|---------------------|
|                                                                                   | BALLATOIO DI SERVIZIO<br>PER TORRI<br>TS18 - TS21<br>(COMPLETO DI DOTAZIONE<br>MONTAGGIO)<br>(OPZIONALE) | 2.4 m<br>(7.87 ft)  | 1        | 155 kg<br>(342 lbs) |
|                                                                                   |                                                                                                          | LARGHEZZA           |          |                     |
|                                                                                   |                                                                                                          | 0.9 m<br>(2.95 ft)  |          |                     |
|                                                                                   |                                                                                                          | ALTEZZA             |          |                     |
|                                                                                   |                                                                                                          | 1.25 m<br>(4.10 ft) |          |                     |

# **Torre**

# **TS 21-21c/HD23**

## **Ingombri e Pesi**

|          |                                   |
|----------|-----------------------------------|
| <b>1</b> | <b>MOVIMENTAZIONE E TRASPORTO</b> |
| 1.1      | INGOMBRI E PESI                   |



1

## **MOVIMENTAZIONE E TRASPORTO**

La progettazione modulare dei componenti della gru semplifica le fasi di stivaggio nei vari mezzi di trasporto (camion, vagoni ferroviari, containers, ecc.).

Essendo le gru costruite prevalentemente da elementi di carpenteria, per la movimentazione, il trasporto e lo stivaggio non sono necessari particolari accorgimenti tranne quelli sottoindicati:

- 1) I moduli leggeri devono essere sovrapposti a quelli pesanti.
- 2) I vari elementi devono essere ben assicurati al mezzo di trasporto.
- 3) Per evitare danni alle superfici verniciate interporre tra i vari elementi materiali di separazione legnosi o gommosi.
- 4) Nelle fasi di scarico, per evitare che penetrino impurità (sabbia, terra, ecc.) all'interno dei fori di giunzione, accertarsi che i componenti della gru non siano a contatto diretto con il terreno.
- 5) Non usare per la movimentazione mezzi non idonei allo scopo, quali macchine movimento terra o carrelli elevatori.

1.1

### **INGOMBRI E PESI**

La descrizione dettagliata dei pesi e delle dimensioni delle parti della gru è riportata nelle pagine seguenti

## **ATTENZIONE**

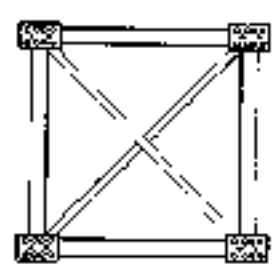
**IL PESO DEI COMPONENTI, RIPORTATO NELLE TABELLE CHE SEGUONO, E' RIFERITO AL SINGOLO PARTICOLARE (VALORE UNITARIO).**

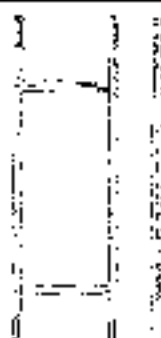
**LE DIMENSIONI DEI COMPONENTI DELLA GRU, RIPORTATE NELLE TABELLE CHE SEGUONO, SI RIFERISCONO AL PARTICOLARE MONTATO COME IN FIGURA.**

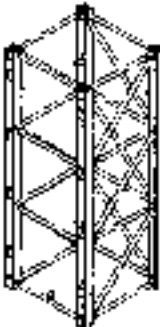
## INGOMBRI E PESI COMPONENTI TORRE TS21-21c/HD23

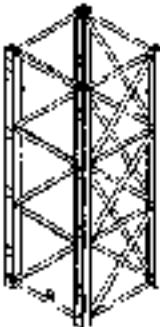
|  | DESCRIZIONE                             | LUNGHEZZA      | QUANTITÀ | PESO                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------|----------|---------------------|
|                                                                                   | ANCORAGGIO DI BASE A<br>PERDERE HD23 22 | 2.13 m<br>(7') | 4        | 452 kg<br>(997 lbs) |
|                                                                                   |                                         | LARGHEZZA      |          |                     |
|                                                                                   |                                         | 0.60 m<br>(2') |          |                     |
|                                                                                   |                                         | ALTEZZA        |          |                     |
|                                                                                   |                                         | 0.60 m<br>(2') |          |                     |

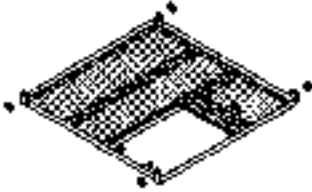
|  | DESCRIZIONE                             | LUNGHEZZA        | QUANTITÀ | PESO                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------|----------|----------------------|
|                                                                                     | ANCORAGGIO DI BASE A<br>PERDERE HD23 26 | 2.55 m<br>(8'4") | 4        | 827 kg<br>(1824 lbs) |
|                                                                                     |                                         | LARGHEZZA        |          |                      |
|                                                                                     |                                         | 0.80 m<br>(2'7") |          |                      |
|                                                                                     |                                         | ALTEZZA          |          |                      |
|                                                                                     |                                         | 0.80 m<br>(2'7") |          |                      |

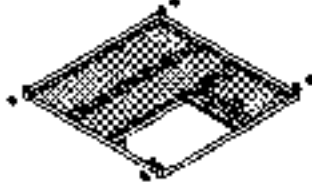
|  | DESCRIZIONE                                              | LUNGHEZZA       | QUANTITÀ | PESO                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------|----------|----------------------|
|                                                                                     | DIMA<br>PIASTRA DI BASE<br>HD23 22/26<br><br>(OPZIONALE) | 2.5 m<br>(8'2") | 1        | 600 kg<br>(1323 lbs) |
|                                                                                     |                                                          | LARGHEZZA       |          |                      |
|                                                                                     |                                                          | 2.3 m<br>(7'7") |          |                      |
|                                                                                     |                                                          | ALTEZZA         |          |                      |
|                                                                                     |                                                          | 0.24 m<br>(9")  |          |                      |

|  | DESCRIZIONE                                     | LUNGHEZZA       | QUANTITÀ | PESO               |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------|----------|--------------------|
|                                                                                     | TELAIO PER<br>CASSETTA DI LINEA<br>(TORRE HD23) | 2.2 m<br>(7'3") | 1        | 48 kg<br>(106 lbs) |
|                                                                                     |                                                 | LARGHEZZA       |          |                    |
|                                                                                     |                                                 | 0.8 m<br>(2'7") |          |                    |
|                                                                                     |                                                 | ALTEZZA         |          |                    |
|                                                                                     |                                                 | 0.06 m<br>(2")  |          |                    |

|  | DESCRIZIONE                  | LUNGHEZZA        | QUANTITÀ | PESO                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|------------------|----------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                   | TRALICCIO TORRE<br>HD23 26.6 | 6 m<br>(19'8")   | 1        | 6233 kg<br>(13740 lbs)                                                               |
|                                                                                   |                              | LARGHEZZA        |          | 6473 kg<br>(14270 lbs)<br>completo di<br>scale, ballatoi<br>e dotazione<br>montaggio |
|                                                                                   |                              | 2.34 m<br>(7'8") |          |                                                                                      |
|                                                                                   |                              | ALTEZZA          |          |                                                                                      |
|                                                                                   |                              | 2.32 m<br>(7'7") |          |                                                                                      |

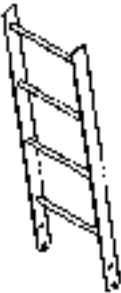
|  | DESCRIZIONE                  | LUNGHEZZA        | QUANTITÀ | PESO                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|------------------|----------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                   | TRALICCIO TORRE<br>HD23 22.6 | 6 m<br>(19'8")   | 1        | 4583 kg<br>(10100 lbs)                                                               |
|                                                                                   |                              | LARGHEZZA        |          | 4823 kg<br>(10630 lbs)<br>completo di<br>scale, ballatoi<br>e dotazione<br>montaggio |
|                                                                                   |                              | 2.28 m<br>(7'6") |          |                                                                                      |
|                                                                                   |                              | ALTEZZA          |          |                                                                                      |
|                                                                                   |                              | 2.29 m<br>(7'6") |          |                                                                                      |

|  | DESCRIZIONE                            | LUNGHEZZA         | QUANTITÀ | PESO               |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------|----------|--------------------|
|                                                                                     | BALLATOIO DI RIPOSO<br>TORRE HD23 26.6 | 1.79 m<br>(5'10") | 1        | 92 kg<br>(203 lbs) |
|                                                                                     |                                        | LARGHEZZA         |          |                    |
|                                                                                     |                                        | 1.83 m<br>(6)     |          |                    |
|                                                                                     |                                        | ALTEZZA           |          |                    |
|                                                                                     |                                        | 0.19 m<br>(7")    |          |                    |

|  | DESCRIZIONE                            | LUNGHEZZA         | QUANTITÀ | PESO               |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------|----------|--------------------|
|                                                                                     | BALLATOIO DI RIPOSO<br>TORRE HD23 22.6 | 1.77 m<br>(5'10") | 1        | 91 kg<br>(200 lbs) |
|                                                                                     |                                        | LARGHEZZA         |          |                    |
|                                                                                     |                                        | 1.81 m<br>(5'11") |          |                    |
|                                                                                     |                                        | ALTEZZA           |          |                    |
|                                                                                     |                                        | 0.19 m<br>(7")    |          |                    |

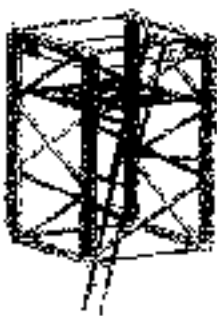
|  | DESCRIZIONE                             | LUNGHEZZA        | QUANTITÀ | PESO              |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------|----------|-------------------|
|                                                                                     | PROTEZIONE PER<br>SCALA<br>(TORRE HD23) | 1.65 m<br>(5'5") | 1        | 13 kg<br>(29 lbs) |
|                                                                                     |                                         | LARGHEZZA        |          |                   |
|                                                                                     |                                         | 0.80 m<br>(2'7") |          |                   |
|                                                                                     |                                         | ALTEZZA          |          |                   |
|                                                                                     |                                         | 0.80 m<br>(2'7") |          |                   |

|  | DESCRIZIONE                                              | LUNGHEZZA        | QUANTITÀ | PESO               |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------|----------|--------------------|
|                                                                                   | HD23 SCALA PER<br>TRALICCIO DI BASE E<br>TRALICCIO TORRE | 5.80 m<br>(19')  | 1        | 60 kg<br>(132 lbs) |
|                                                                                   |                                                          | LARGHEZZA        |          |                    |
|                                                                                   |                                                          | 0.69 m<br>(2'3') |          |                    |
|                                                                                   |                                                          | ALTEZZA          |          |                    |
|                                                                                   |                                                          | 0.20 m<br>(8")   |          |                    |

|  | DESCRIZIONE                                    | LUNGHEZZA         | QUANTITÀ | PESO              |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------|----------|-------------------|
|                                                                                   | SCALA PER<br>BALLATOIO DI RIPOSO<br>TORRE HD23 | 1.21 m<br>(3'12") | 1        | 11 kg<br>(24 lbs) |
|                                                                                   |                                                | LARGHEZZA         |          |                   |
|                                                                                   |                                                | 0.37 m<br>(1'3")  |          |                   |
|                                                                                   |                                                | ALTEZZA           |          |                   |
|                                                                                   |                                                | 0.03 m<br>(1")    |          |                   |

|  | DESCRIZIONE                                                               | LUNGHEZZA        | QUANTITÀ | PESO                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|------------------|----------|-----------------------|
|                                                                                     | TRALICCIO<br>TRASFERIMENTO<br>RINFORZATO<br>HD23/TS21<br>(Cod. 312100171) | 2.4 m<br>(7'10") | 1        | 1775 kg<br>(3914 lbs) |
|                                                                                     |                                                                           | LARGHEZZA        |          |                       |
|                                                                                     |                                                                           | 2.4 m<br>(7'10") |          |                       |
|                                                                                     |                                                                           | ALTEZZA          |          |                       |
|                                                                                     |                                                                           | 1.1 m<br>(3'7")  |          |                       |

|  | DESCRIZIONE                                                 | LUNGHEZZA        | QUANTITÀ | PESO                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------|----------|----------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                     | TRALICCIO<br>TRASFERIMENTO<br>HD23/TS21<br>(Cod. 112100260) | 2.6 m<br>(8'6")  | 1        | 2810 kg<br>(6196 lbs)<br><br>(Completo<br>di scala,<br>protezioni,<br>ballatoio) |
|                                                                                     |                                                             | LARGHEZZA        |          |                                                                                  |
|                                                                                     |                                                             | 2.4 m<br>(7'10") |          |                                                                                  |
|                                                                                     |                                                             | ALTEZZA          |          |                                                                                  |
|                                                                                     |                                                             | 0.6 m<br>(1'12") |          |                                                                                  |

|  | DESCRIZIONE                  | LUNGHEZZA        | QUANTITÀ | PESO                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|------------------|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                     | TRALICCIO TORRE<br>TS21 22 3 | 2.1 m<br>(6'11") | 1        | 1382 kg<br>(3047 lbs)<br><br>(Completo<br>di scala,<br>supp. e<br>protezione<br>scala,<br>ballatoio) |
|                                                                                     |                              | LARGHEZZA        |          |                                                                                                      |
|                                                                                     |                              | 2.1 m<br>(6'11") |          |                                                                                                      |
|                                                                                     |                              | ALTEZZA          |          |                                                                                                      |
|                                                                                     |                              | 2.98 m<br>(9'9") |          |                                                                                                      |

|  | DESCRIZIONE                     | LUNGHEZZA        | QUANTITÀ | PESO                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------------------|----------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                   | TRALICCIO TORRE<br>TS21 22.3 C2 | 2.1 m<br>(6'11") | 1        | 1440 kg<br>(3175 lbs)<br><br>(Completo di scala, supp. e protezione scala, ballatoio) |
|                                                                                   |                                 | LARGHEZZA        |          |                                                                                       |
|                                                                                   |                                 | 2.1 m<br>(6'11") |          |                                                                                       |
|                                                                                   |                                 | ALTEZZA          |          |                                                                                       |
|                                                                                   |                                 | 2.98 m<br>(9'9") |          |                                                                                       |

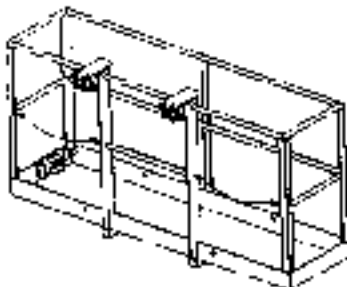
|  | DESCRIZIONE                  | LUNGHEZZA         | QUANTITÀ | PESO                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-------------------|----------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                   | TRALICCIO TORRE<br>TS21 22.6 | 2.1 m<br>(5'3")   | 1        | 2550 kg<br>(5621 lbs)<br><br>(Completo di scala, supp. e protezione scala, ballatoio) |
|                                                                                   |                              | LARGHEZZA         |          |                                                                                       |
|                                                                                   |                              | 2.1 m<br>(5'3")   |          |                                                                                       |
|                                                                                   |                              | ALTEZZA           |          |                                                                                       |
|                                                                                   |                              | 5.93 m<br>(19'5") |          |                                                                                       |

|  | DESCRIZIONE                     | LUNGHEZZA         | QUANTITÀ | PESO                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------|----------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                    | TRALICCIO TORRE<br>TS21 22.6 C1 | 2.1 m<br>(5'3")   | 1        | 2800 kg<br>(6174 lbs)<br><br>(Completo di scala, supp. e protezione scala, ballatoio) |
|                                                                                    |                                 | LARGHEZZA         |          |                                                                                       |
|                                                                                    |                                 | 2.1 m<br>(5'3")   |          |                                                                                       |
|                                                                                    |                                 | ALTEZZA           |          |                                                                                       |
|                                                                                    |                                 | 5.93 m<br>(19'5") |          |                                                                                       |

|  | DESCRIZIONE                     | LUNGHEZZA         | QUANTITÀ | PESO                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------|----------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                     | TRALICCIO TORRE<br>TS21 22.6 C2 | 2.1 m<br>(5'3")   | 1        | 2611 kg<br>(5757 lbs)<br><br>(Completo di scala, supp. e protezione scala, ballatoio) |
|                                                                                     |                                 | LARGHEZZA         |          |                                                                                       |
|                                                                                     |                                 | 2.1 m<br>(5'3")   |          |                                                                                       |
|                                                                                     |                                 | ALTEZZA           |          |                                                                                       |
|                                                                                     |                                 | 5.93 m<br>(19'5") |          |                                                                                       |

|  | DESCRIZIONE                              | LUNGHEZZA          | QUANTITÀ | PESO              |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------|----------|-------------------|
|                                                                                     | PROTEZIONE PER SCALA<br>(TORRE TS21-21c) | 1.65 m<br>(5'5")   | 1        | 13 kg<br>(29 lbs) |
|                                                                                     |                                          | LARGHEZZA          |          |                   |
|                                                                                     |                                          | Ø 0.65 m<br>(2'2") |          |                   |
|                                                                                     |                                          | ALTEZZA            |          |                   |
|                                                                                     |                                          | 0.71 m<br>(2'4")   |          |                   |

|  | DESCRIZIONE                                                | LUNGHEZZA          | QUANTITÀ | PESO              |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|--------------------|----------|-------------------|
|                                                                                   | PROTEZIONE PER SCALA<br>(TORRE TS21-21c)<br>(VERSIONE USA) | 1,85 m<br>(5'5")   | 1        | 13 kg<br>(29 lbs) |
|                                                                                   |                                                            | LARGHEZZA          |          |                   |
|                                                                                   |                                                            | Ø 0,75 m<br>(2'6") |          |                   |
|                                                                                   |                                                            | ALTEZZA            |          |                   |
|                                                                                   |                                                            | 0,76 m<br>(2'6")   |          |                   |

|  | DESCRIZIONE                                                                                              | LUNGHEZZA           | QUANTITÀ | PESO                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------|---------------------|
|                                                                                   | BALLATOIO DI SERVIZIO<br>PER TORRI<br>TS16 - TS21<br>(COMPLETO DI DOTAZIONE<br>MONTAGGIO)<br>(OPZIONALE) | 2,4 m<br>(7.87 ft)  | 1        | 155 kg<br>(342 lbs) |
|                                                                                   |                                                                                                          | LARGHEZZA           |          |                     |
|                                                                                   |                                                                                                          | 0,9 m<br>(2.95 ft)  |          |                     |
|                                                                                   |                                                                                                          | ALTEZZA             |          |                     |
|                                                                                   |                                                                                                          | 1,25 m<br>(4.10 ft) |          |                     |

|  | DESCRIZIONE                                                               | LUNGHEZZA          | QUANTITÀ | PESO                |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------|---------------------|
|                                                                                     | BALLATOIO SERVIZIO<br>TORRE TS23 - HD23<br>(cod. 120301380)<br>(OPTIONAL) | 3,30 m<br>(10'10") |          | 175 kg<br>(386 lbs) |
|                                                                                     |                                                                           | LARGHEZZA          |          |                     |
|                                                                                     |                                                                           | 0,88 m<br>(2'11")  |          |                     |
|                                                                                     |                                                                           | ALTEZZA            |          |                     |
|                                                                                     |                                                                           | 1,25 m<br>(4'1")   |          |                     |

# Torre TS 21/21c

## Montaggio

|          |                                                                                                          |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1</b> | <b>MONTAGGIO E SMONTAGGIO</b>                                                                            |
| 1.1      | PREMESSA                                                                                                 |
| 1.2      | PRECAUZIONI PER LA SICUREZZA                                                                             |
| 1.3      | VERIFICA PREPARAZIONE CANTIERE                                                                           |
| <b>2</b> | <b>MONTAGGIO</b>                                                                                         |
| 2.1      | ASSEMBLAGGIO GRU A TERRA                                                                                 |
| 2.1.1    | Assemblaggio carro C60 (6×6 m / 20×20 ft) e C45 (4,5×4,5 m / 15×15 ft)                                   |
| 2.1.1.1  | Collegamento traverse (appoggi "F" e "T")                                                                |
| 2.1.1.2  | Collegamento piastre di base regolabili (appoggio "F")                                                   |
| 2.1.1.3  | Collegamento scatole di traslazione (appoggio "T")                                                       |
| 2.1.1.4  | Montaggio a terra battenti di servizio portaralle inferiore (torre TS16 e TS21)<br>(OPZIONALE)           |
| 2.1.2    | Assemblaggio elementi torre (appoggi "R" - "F" - "FP" - "T")                                             |
| 2.2      | MONTAGGIO CON AUTOGRU                                                                                    |
| 2.2.1    | Posizionamento blocchi zavorra IR "C" (appoggio "FP")                                                    |
| 2.2.2    | Posizionamento carro (appoggio "FP")                                                                     |
| 2.2.3    | Controllo planarità (appoggio "FP")                                                                      |
| 2.2.4    | Montaggio zavorra di base                                                                                |
| 2.2.5    | Montaggio scala di accesso                                                                               |
| 2.2.6    | Montaggio torre                                                                                          |
| 2.2.6.1  | Giunzione torre TS21-21c                                                                                 |
| 2.2.6.2  | Collegamento elementi torre                                                                              |
| 2.2.6.3  | Sequenza tensionamento viti giunzione torre, ancoraggi di base, carro e portaralle<br>inferiore TS21-21c |
| 2.2.7    | Controlli finali                                                                                         |
| <b>3</b> | <b>SMONTAGGIO</b>                                                                                        |
| 3.1      | CONDIZIONI PER LO SMONTAGGIO                                                                             |
| 3.2      | SMONTAGGIO TORRE                                                                                         |
| 3.3      | SMONTAGGIO CARRO                                                                                         |
| 3.4      | IMMAGAZZINAMENTO GRU                                                                                     |





## MONTAGGIO E SMONTAGGIO



### PREMESSA

Le istruzioni di montaggio e smontaggio della gru sono riservate ai soli montatori specializzati che abbiano seguito un corso di addestramento specifico (vedi **Cap.1 - "Informazioni Generali"** - par. 1.10 e 7 del manuale istruzioni che accompagna la gru).

È sempre consigliabile per gli utenti rivolgersi al Servizio Assistenza Terex Comedil (Tel +39 0434 989111; Fax +39 0434 998631; E-mail [service@comedil.com](mailto:service@comedil.com)) o agli rivenditori Terex Comedil autorizzati per le richieste di operai qualificati.

Qualora si faccia ricorso ad altri operatori, prima di affidar loro la macchina, accertarsi delle loro reali capacità.

In questo caso Terex Comedil declina ogni responsabilità civile e penale.

*Il personale minimo necessario per il montaggio e lo smontaggio è di tre operatori specializzati: due addetti al montaggio con autogru; uno addetto al coordinamento delle operazioni a terra.*

*Prima di effettuare le operazioni di scarico dei componenti della gru dai mezzi di trasporto, verificare la compatibilità della portata del terreno con i pesi dei componenti stessi (vedi **Cap. 4A "Ingombri e pesi"** del manuale che accompagna la gru).*

*E' buona norma non appoggiare le parti della gru a diretto contatto con il terreno, bensì predisporre adeguati supporti da interporre tra i punti di appoggio ed il terreno.*



### PRECAUZIONI PER LA SICUREZZA

Prima di avviare le fasi di montaggio o di smontaggio della gru la persona responsabile si atterrà alle seguenti precauzioni di sicurezza:

- A) non operare in condizioni atmosferiche avverse;
- B) operare in perfette condizioni psico-fisiche e verificare che i dispositivi antinfortunistici individuali e personali siano integri e perfettamente funzionanti;
- C) indossare un elmetto di sicurezza;
- D) indossare cintura di sicurezza di tipo omologato;
- E) indossare scarpe antinfortunistiche;
- F) usufruire di utensili muniti di isolamento elettrico;
- G) attenzione al montaggio con autogru della macchina qualora i componenti premontati a terra siano bagnati o molto umidi;
- H) per la sicurezza di persone e cose accertarsi che l'area interessata alle fasi di montaggio e di smontaggio sia transennata e, quindi, che non vi siano persone all'interno o in transito nell'area interdetta.

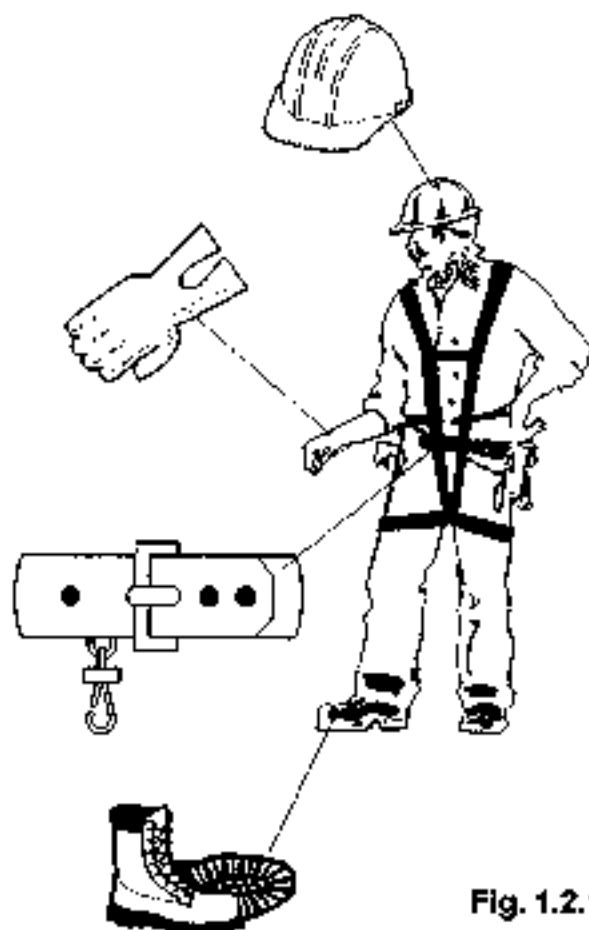


Fig. 1.2.1

13



## VERIFICA PREPARAZIONE CANTIERE

Prima di iniziare il proprio lavoro il tecnico responsabile del montaggio della gru deve verificare la corretta predisposizione delle opere in cantiere segnalando eventuali inadeguatezze ai responsabili, che dovranno provvedere all'adeguamento.

Il montaggio della torre potrà avere luogo solo dopo l'accertamento da parte del tecnico montatore che quanto predisposto soddisfi tutti i punti sotto elencati e cioè:

- A) che l'area di manovra della macchina sia libera da qualunque tipo di ostacolo (alberi, fabbricati, linee elettriche, linee telefoniche, ecc.);
- B) che la stagionatura della platea, del basamento e delle zavorre sia adeguata;
- C) che le zavorre ed i pesi per le tarature corrispondano alle caratteristiche richieste;
- D) che gli allacciamenti elettrici siano adeguati;
- E) che i mezzi di sollevamento messi a disposizione dal Cliente siano idonei al lavoro da eseguire;
- F) che le condizioni di corde, catene ed imbracature in genere soddisfino i requisiti di sicurezza previsti.

### CARATTERISTICHE DELL'AUTOGRU

La scelta dell'autogru per il montaggio della torre dipende da più fattori, quali.

- ⇒ Installazione macchina prescelta ("R" - "F" - "FP" - "T")
- ⇒ Altezza torre
- ⇒ Modello gru (parte rotante)



Si rimanda quindi alla consultazione dei **Capitoli 4A "Ingombri e Pesi Torre"** e **5A "Ingombri e Pesi Parte Rotante"** del manuale istruzioni che accompagna le gru, nonché alla visione della procedura di montaggio raccomandata nelle pagine seguenti, per una corretta valutazione del mezzo adeguato allo scopo.

**E' responsabilità del montatore indicare al manovratore dell'autogru il peso esatto dei pezzi da sollevare.**

A quest'ultimo spetterà tutta la responsabilità dell'imbracatura e del sollevamento dei carichi.

2

**MONTAGGIO**

2.1

**ASSEMBLAGGIO GRU A TERRA**

Prestare particolare attenzione ai fori di giunzione di tutti gli elementi da assemblare che devono essere privi di impurità e di eventuali tracce di vernice: ingrassare opportunamente spine e fori di giunzione prima dell'inserimento.

*Tutte le spine devono essere assicurate con le relative copiglie elastiche di sicurezza o le relative piastre fermo spina.*

**Tutte le giunzioni bullonate devono essere prive di vernice sulle superfici a contatto.**

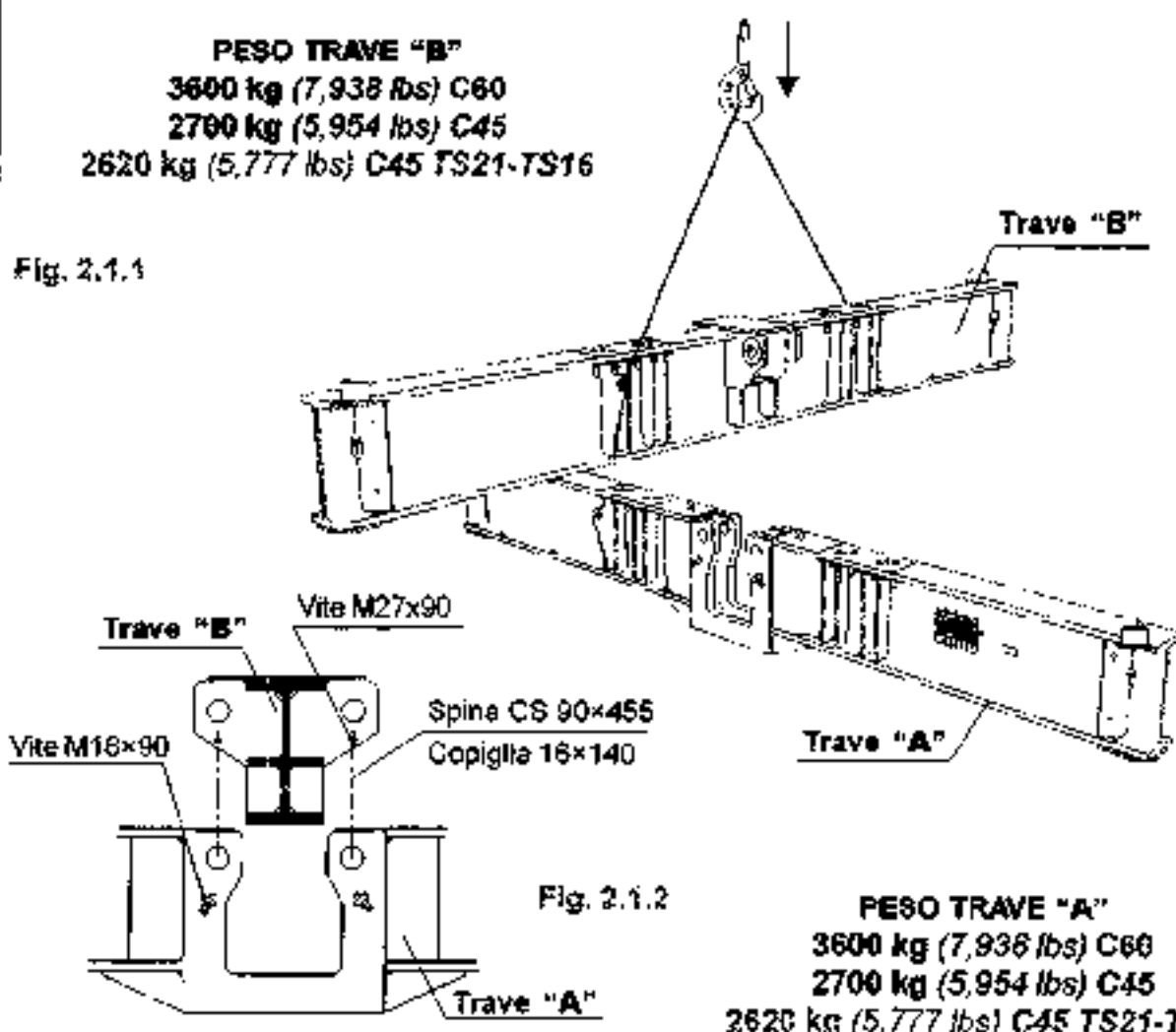
2.1.1

**Assemblaggio carro C60 (6×6 m / 20×20 ft) e C45 (4,5×4,5 m / 15×15 ft) / C45 TS21-TS16 (4,5×4,5 m / 15×15 ft)**

Dopo aver posizionato a terra la trave "A" (mantenendola sollevata dal terreno con dei supporti in legno), imbracare e sollevare la trave "B" posizionandola perpendicolarmente all'interno della prima (fig. 2.1.1) in modo che i fori delle spine Ø90, presenti nelle due travi, coincidano tra loro.

L'operazione è agevolata dalle viti regolabili M18 e M27 poste al di sotto dei fori (fig. 2.1.2)

Introdurre quindi le spine CS 90×455 assicurandole con le apposite copiglie 16×140.



### 21.1.1 Collegamento traverse (appoggi "F" e "T")

Collegare le traverse carro come illustrato in figura 2.1.3 e assicurarle con gli appositi bulloni M36 (1) (coppia di serraggio 1200 Nm / 885 lbs/ft circa).

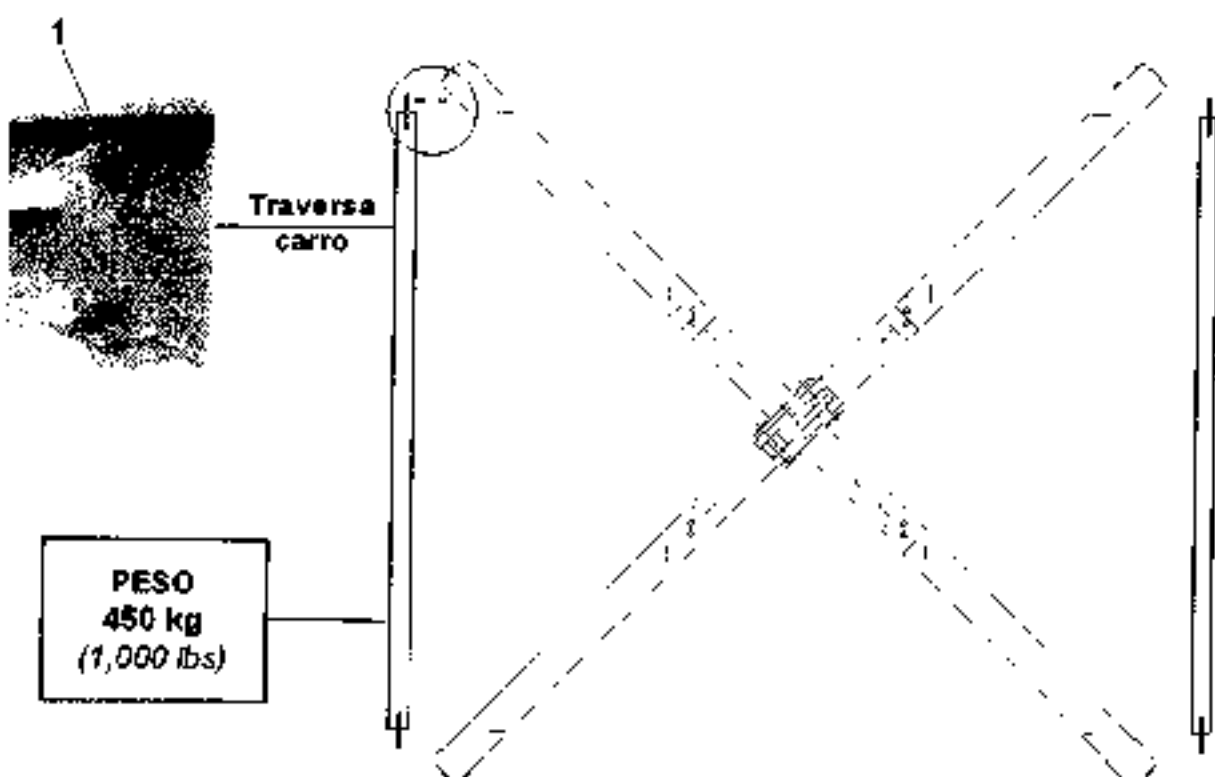


Fig. 2.1.3

### 21.1.2 Collegamento piastre di base regolabili (appoggio "F") [solo carro C45]

Sono costituite da una piastra di appoggio (1) e da uno stabilizzatore (2) (fig. 2.1.4).

Lo stabilizzatore è composto da una sede filettata (2A), da una barra filettata (2B) e da un fermo spina (2C), che assicura la barra filettata alla propria sede tramite 2 viti M12.

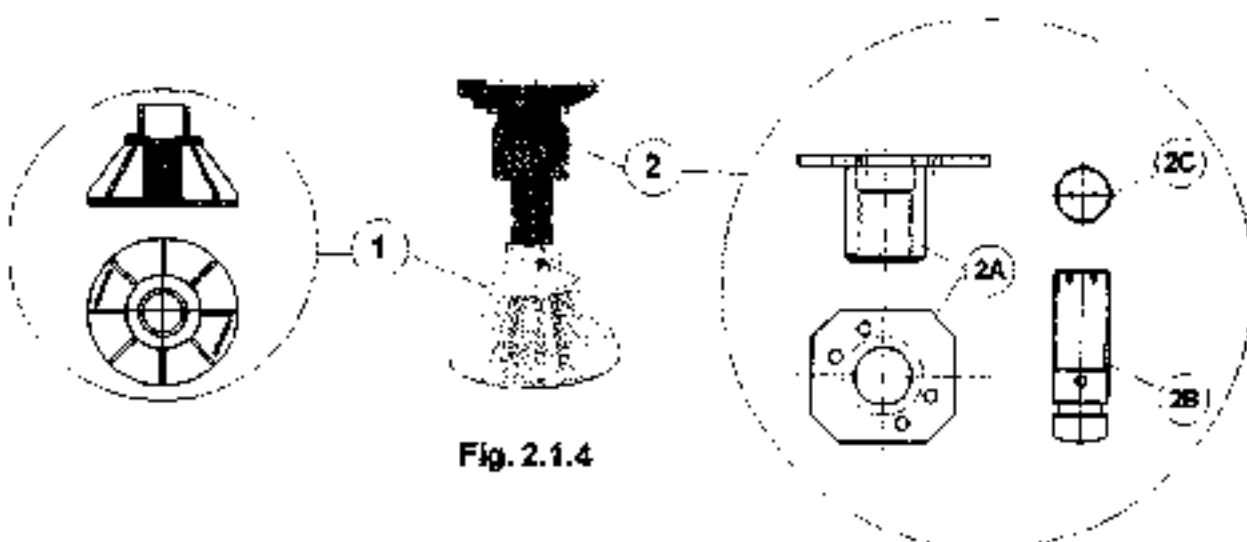


Fig. 2.1.4

### 2.1.1.3 Collegamento scatole di traslazione (appoggio "T")

Appoggiare le scatole di traslazione (1) sui binari e montare il carro sulle stesse con le apposite viti M30×100 e relative rondelle (fig. 2.1.5).

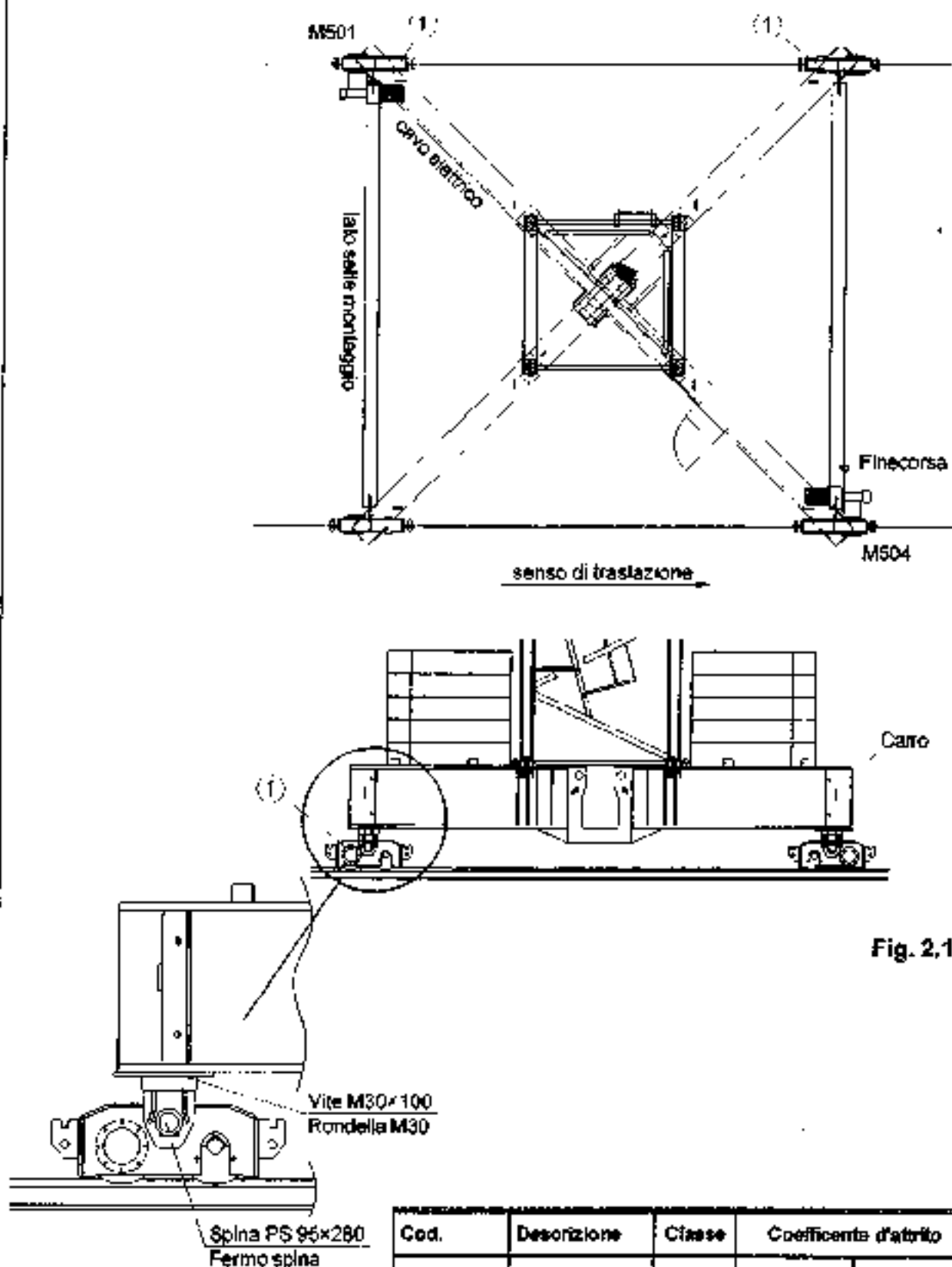


Fig. 2.1.5

| Cod.      | Descrizione    | Classe | Coefficiente d'attrito |         |
|-----------|----------------|--------|------------------------|---------|
| 880133159 | Vite M30 x 100 | 8.8    | 0,10                   | 0,15    |
|           |                |        | Coppia di serraggio    |         |
|           |                |        | 1067 Nm                | 1387 Nm |

#### 2.1.1.4 *Montaggio a terra ballatoio di servizio portaralle inferiore (torri TS16 e TS21)* (OPZIONALE)

Su richiesta, sono disponibili n° 2 ballatoi di servizio da impiegare sempre per il serraggio con chiave idraulica dei perni di collegamento del portaralle inferiore all'ultimo elemento torre TS16 o TS21 ma senza dover ricorrere all'azionamento della rotazione (raccomandati qualora i tempi di montaggio debbano essere ulteriormente ridotti per esigenze particolari di cantiere).

Imbracare ciascun ballatoio con apposite cinghie o grili, sollevarlo e posizionarlo sulla traversa superiore dell'ultima prolunga torre.

Fissarlo quindi con n° 2 staffe (Fig. 2.1.7) assicurate al montante della torre con n° 2 viti TE 8 8 16x110Z.

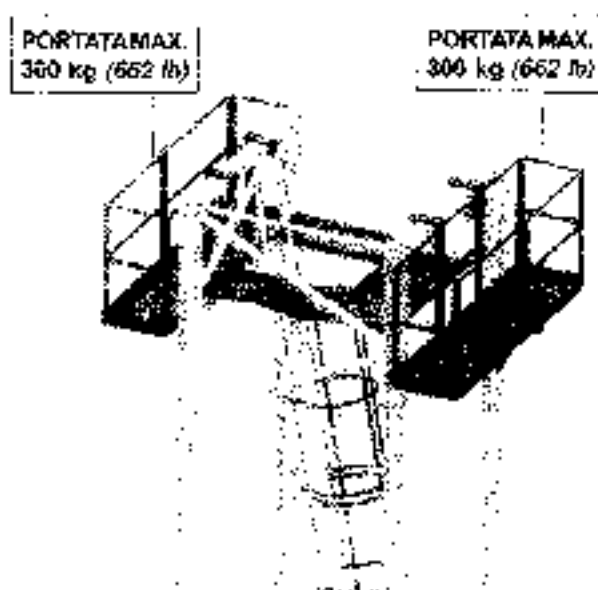


Fig. 2.1.6

#### **STAFFE**



Fig. 2.1.7

## 2.1.2 Assemblaggio elementi torre (appoggi "R" - "F" - "FP" - "T")

Gli elementi torre TS21-21c vengono di norma consegnati con scale, ballatoi e protezioni già montate. Può capitare però che, per particolari esigenze di spedizione, tali accessori siano consegnati separatamente dall'elemento torre. In tal caso, procedere al loro montaggio come illustrato in figura 2.1.8 e 2.1.10.

Assicurare i ballatoi alla torre con viti M12x35 (fig. 2.1.11) e le scale con gli appositi supporti (fig. 2.1.9), a loro volta fissati sui montanti della torre tramite le viti M12x35.



Per la sequenza di montaggio di scale, ballatoi e traverse si rimanda al par. 2.2.6.

Assicurare le protezioni alle scale con le apposite viti M12x35

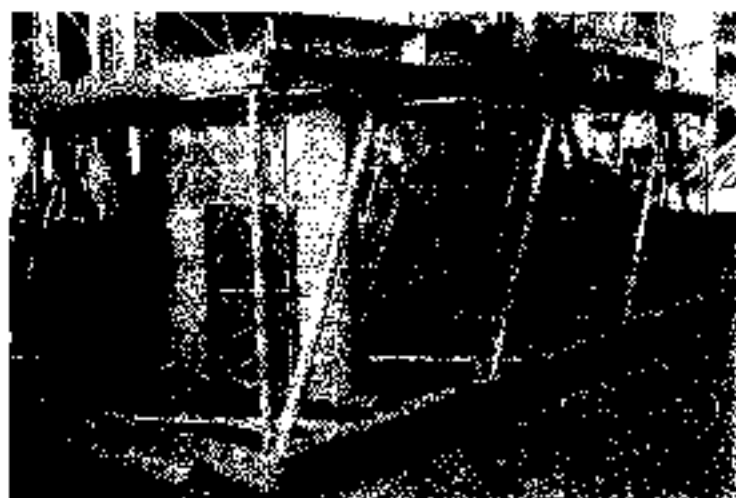


Fig. 2.1.8



Fig. 2.1.9

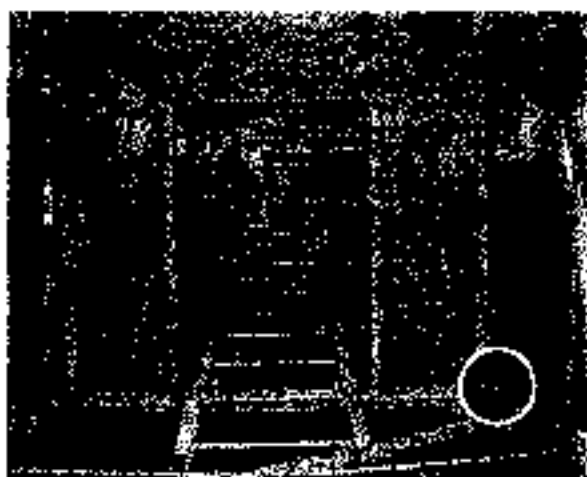


Fig. 2.1.10



Fig. 2.1.11

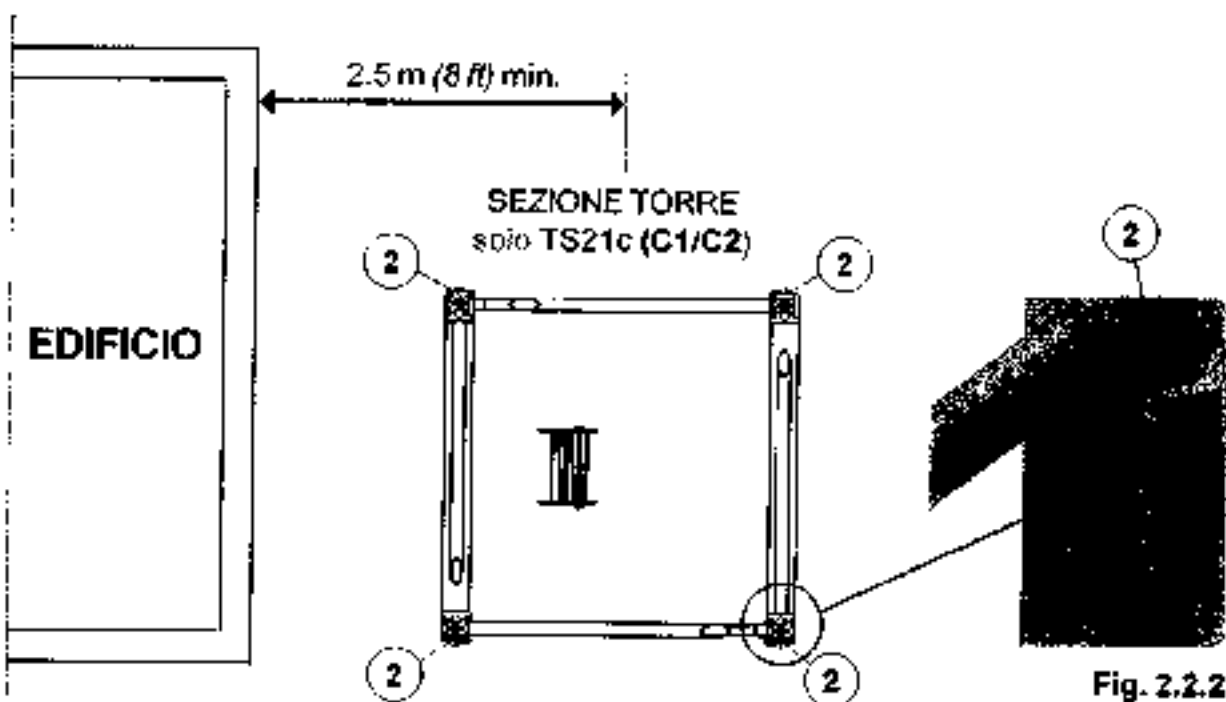
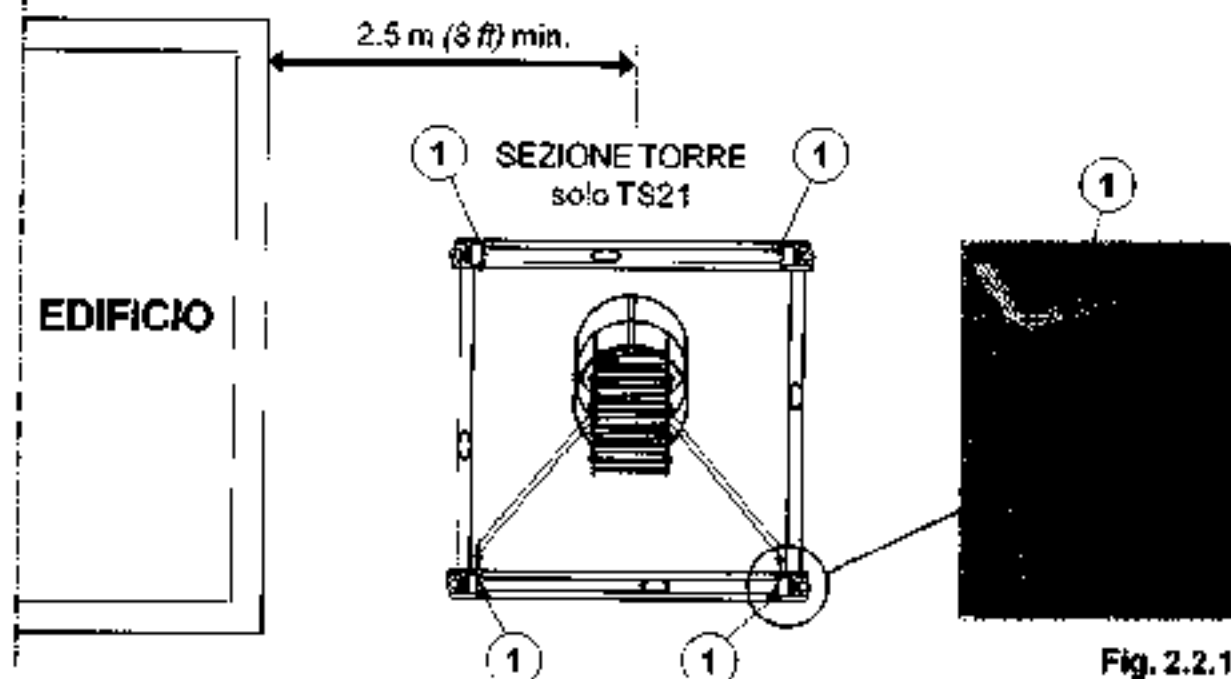
2.2



## MONTAGGIO CON AUTOGRU

### NOTA IMPORTANTE PER IL MONTAGGIO DEGLI APPOGGI (MONTAGGIO CON GABBIA DI SOPRAELEVAZIONE)

*Nel caso in cui si preveda di innalzare la gru con l'ausilio della gabbia di sopraelevazione, prestare particolare attenzione alle selle (1) e (2) della torre che devono essere posizionate come indicato figura 2.2.1 e 2.2.2.*



Nel caso di torre TS21-TS21c dove di base è prevista la torre TS21c (fig. 2.2.4) posizionare quest'ultima come mostrato in figura 2.2.3.

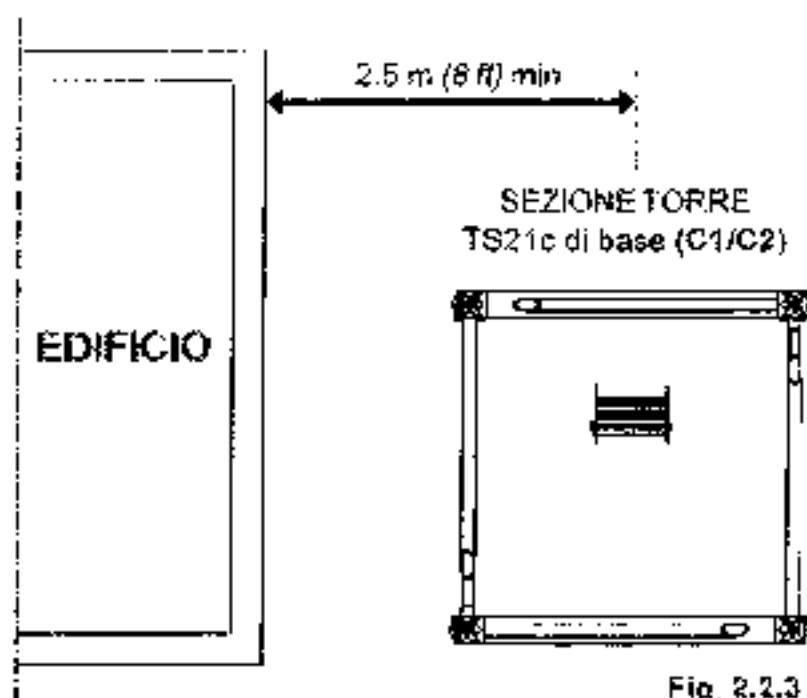


Fig. 2.2.3

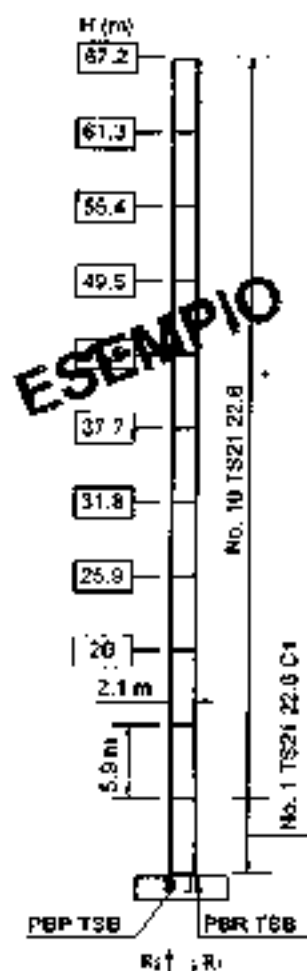


Fig. 2.2.4

**Tutte le giunzioni bullonate devono essere prive di vernice sulle superfici a contatto. Per tutto ciò che riguarda il serraggio delle viti, fare riferimento ai paragrafi 2.2.6.1 e 2.2.6.2.**

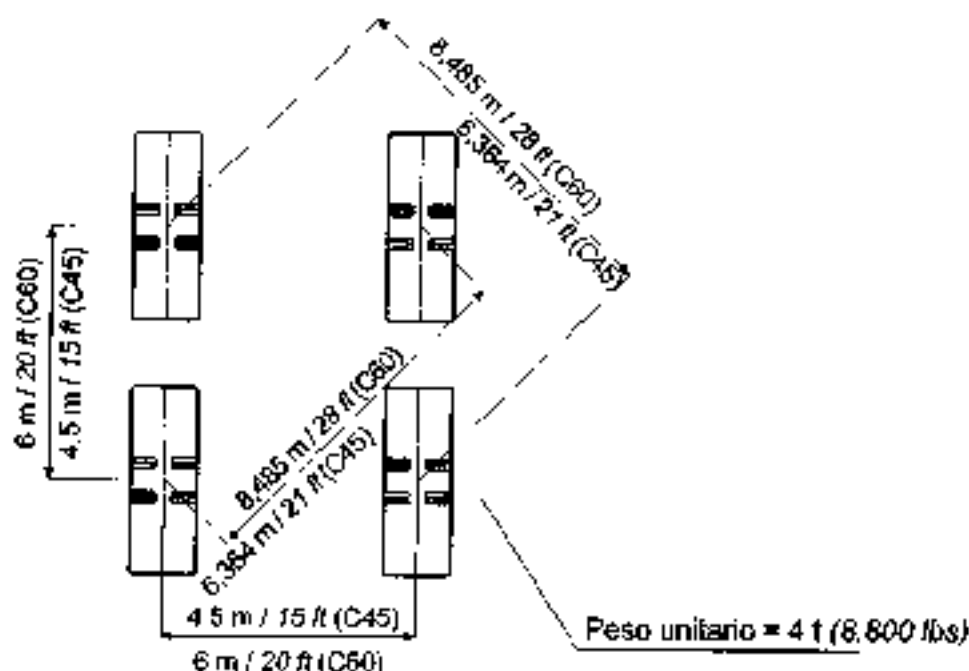
In questa fase il tecnico montatore ha l'obbligo di attenersi alle prescrizioni minime di segnalazione e di sicurezza sul posto di lavoro indicate nella direttiva 92/58/CEE "concernente le prescrizioni minime per la segnaletica di sicurezza e/o di salute sul luogo di lavoro" ponendosi rispetto al manovratore dell'autogru. In posizione tale da garantirne il continuo e sicuro contatto visivo.

2.2.1



**Posizionamento blocchi zavorra IR "C" (appoggio "FP")**

Dopo aver livellato il terreno (eventualmente integrandolo con uno strato di calcestruzzo) ed essersi assicurati della sua resistenza, posizionare con estrema precisione i quattro blocchi zavorra IR "C" con un interasse di 6x6 m / 20 x 20 ft (C60) o 4,5x4,5 m / 15 x 15 ft (C45), facendo attenzione alla loro diagonale (fig. 2.2.5).



**Fig. 2.2.5**

### 2.2.2 Posizionamento carro (appoggio "PP" )

Sollevare il carro (1) precedentemente montato e portarlo sopra i quattro blocchi zavorra IR<sup>4</sup>C<sup>7</sup> centrandolo sugli stessi (fig. 2.2.6).

Calarlo lentamente fino ad appoggiarlo.

Collegare il carro ai ganci dei blocchi zavorra IR<sup>4</sup>C<sup>7</sup> utilizzando gli 8 tenditori G-G 7/8 (fig. 2.2.7).

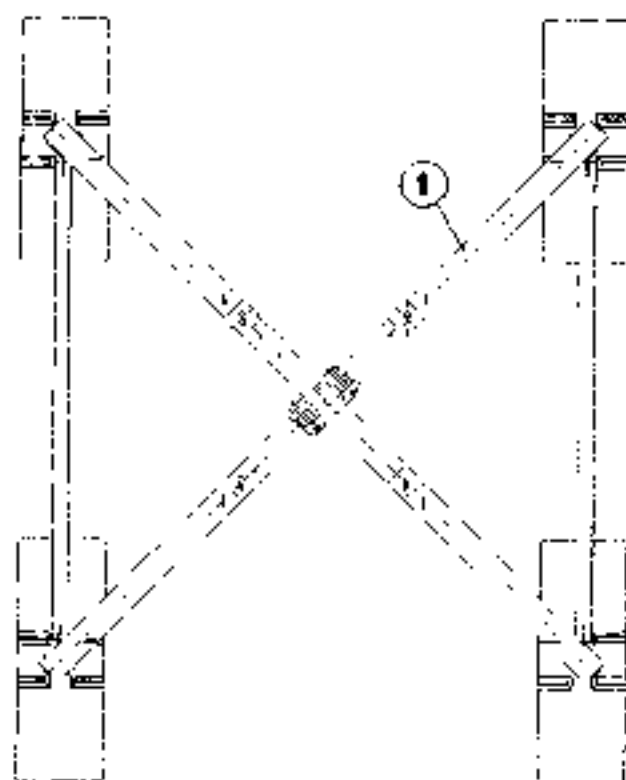
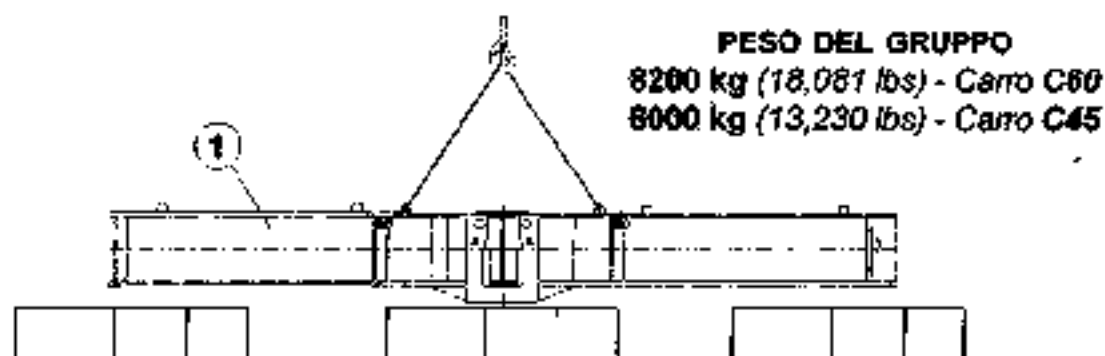


Fig. 2.2.6

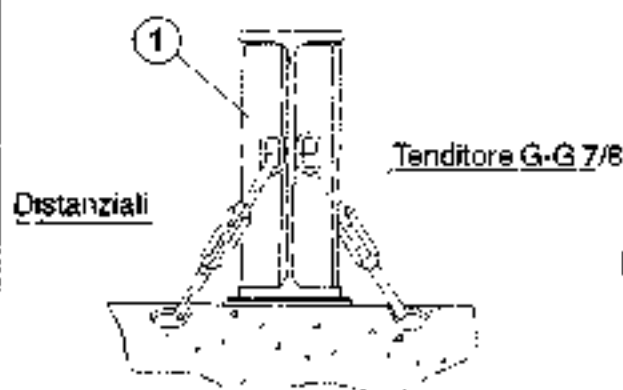


Fig. 2.2.7

## 2.2.2 Posizionamento carro (appoggio "FP") - (SEQUE)

Sollevarre il carro (1) precedentemente montato e portarlo sopra i quattro blocchi zavorra **IR<sup>®</sup>C** centrandolo sugli stessi (fig. 2.2.8)

Calarlo lentamente fino ad appoggiarlo.

Collegare il carro ai ganci dei blocchi zavorra **IR<sup>®</sup>C** utilizzando gli 8 tenditori G-G 7/8 (fig. 2.2.9).

### PESO DEL GRUPPO

**5440 kg (11,905 lbs) - C45 TS21-TS10**

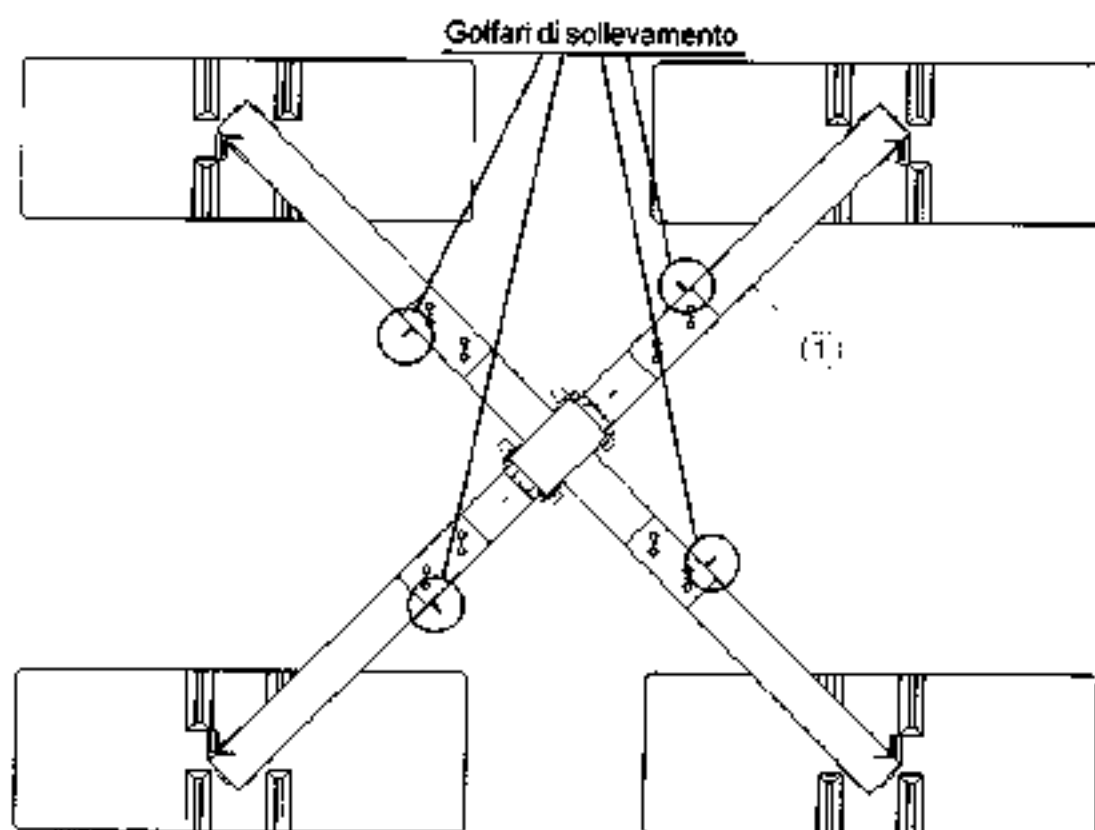


Fig. 2.2.8

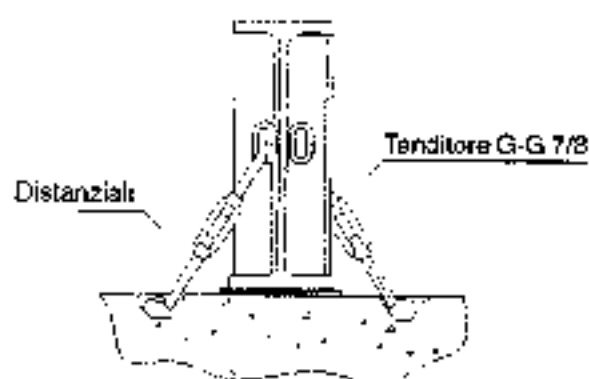


Fig. 2.2.9

## 2.2.3

**Controllo planarità (appoggio "FP" )**

Prima di procedere al tensionamento dei tenditori controllare la messa a livello del carro misurandola in corrispondenza della giunzione torre.

Se necessario, posizionare i distanziali  $350 \times 350 \times 2$  mm /  $13.8 \times 13.8 \times 0.1$  in. (f) tra il carro e i blocchi zavorra **IR<sup>MC</sup>** (fig. 2.2.10)

Un ulteriore e definitivo controllo andrà effettuato dopo il montaggio del primo elemento torre che dovrà rispettare una perpendicolarità di circa 1:500 (1 in. per 40 feet).



Fig. 2.2.10

## 2.2.4 Montaggio zavorra di base

La zavorra di base è composta da blocchi **ST "A"** da 5000 kg (11.000 lbs) cad (carro C60) e blocchi **SR "C"** da 5000 kg (11.000 lbs) cad (carro C45).



Per il posizionamento e la quantità di zavorra da montare sul carro si rimanda al **Capitolo 3C - "Appoggi F-PP-T"** del manuale che accompagna la gru.

## 2.2.5 Montaggio scala di accesso

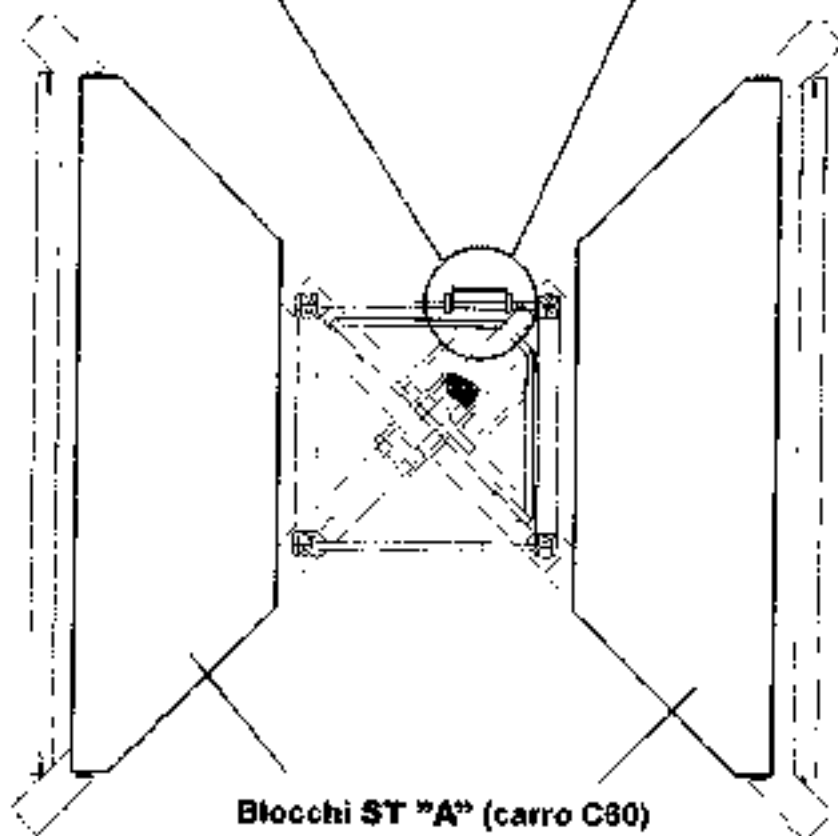
L'accesso alla torre è facilitato da una scala (fig. 2.2.11) assicurata al carro (lato inferiore) con viti M12x40 (fig. 2.2.12) e alla torre (lato superiore) (fig. 2.2.13).



Fig. 2.2.13



Fig. 2.2.12



**Blocchi ST "A" (carro C60)  
o SR "C" (carro C45)  
5000 kg (11.000 lbs)**

Fig. 2.2.11

## 2.2.6



## Montaggio torre

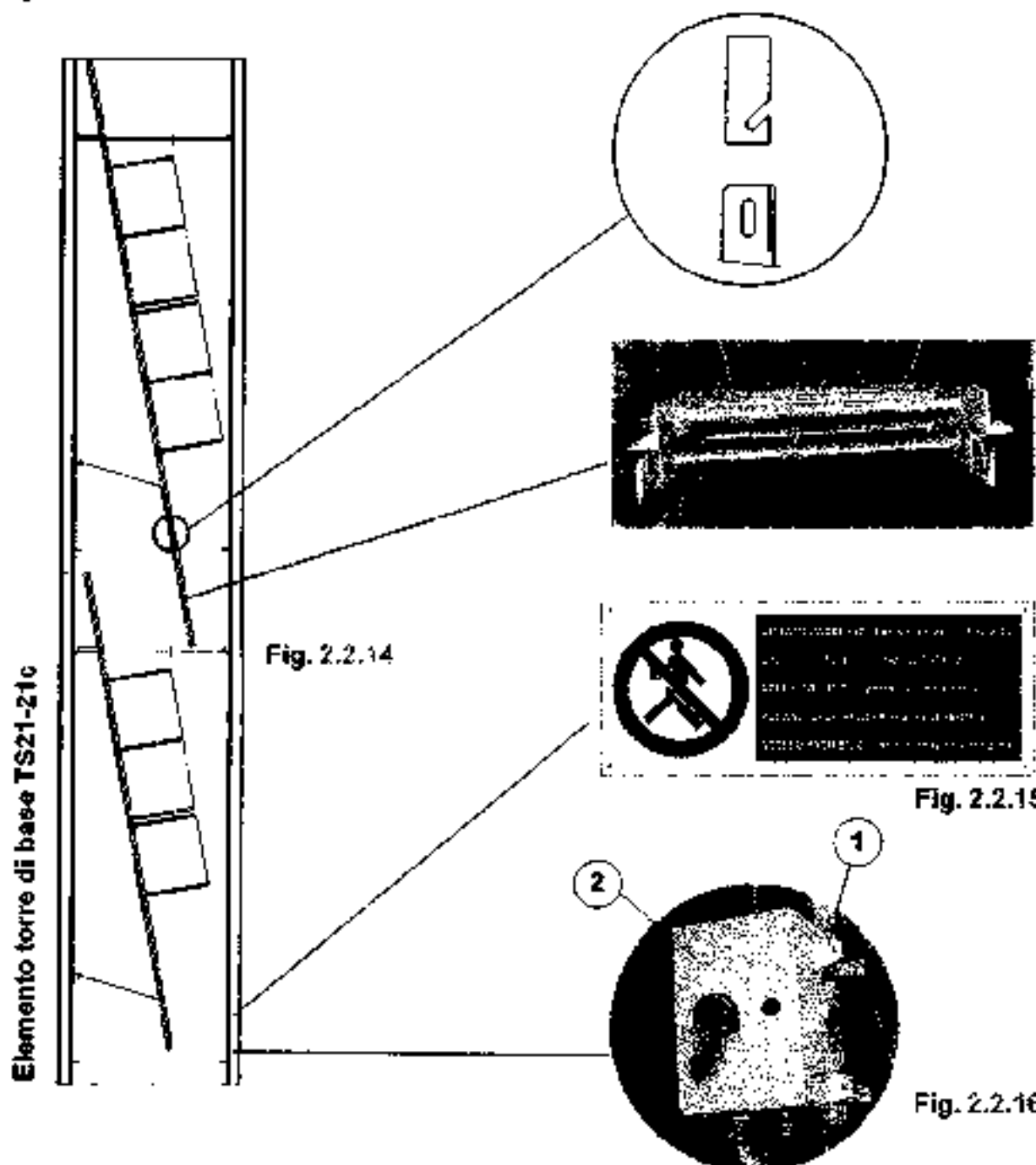
Dopo aver posizionato la scala di accesso alla torre e relativo ballatoio (versione "F" - "FP" - "T"), montare tutti gli elementi torre preassemblati a terra facendo attenzione che le selle di montaggio siano orientate tutte nella stessa direzione.

Durante il montaggio degli elementi torre, collegare le scale lunghe (già montate a terra) alle scale corte tramite le viti M12x35 per permettere il passaggio tra un elemento e l'altro (fig. 2.2.14)

Per l'assemblaggio del gruppo rotazione sull'ultimo elemento torre attenzione al posizionamento dello speciale vano di accesso presente nel portaralla inferiore, che dovrà collimare con l'ultima scala torre montata.

Montare sull'elemento torre di base TS21-21c il cartello "ACCESSO VIETATO" (fig. 2.2.15).

Per il montaggio del telaio cassetta di linea (1) e relativo quadro elettrico (2) (fig. 2.2.16) si rimanda al Capitolo 4C "Montaggio impianto elettrico torre" del manuale che accompagna la gru.



2.2.6.1



**Giunzione torre TS21-21c**

La giunzione torri TS21-21c è realizzata mediante 2 bulloni su ciascun montante a disegno Terex Comedil e dimensioni M48x3.

La vite è in classe 10.9 (marcatura in testa); il dado in classe 10 (marcatura laterale)

**Utilizzare esclusivamente bulloni originali Terex® Comedil.**

Il montaggio della giunzione torre TS21-21c richiede massima cura e adeguata manutenzione da parte degli installatori, che dovranno farsi carico di monitorare regolarmente le condizioni.

**Tutte le giunzioni bullonate serrate tramite tensionatori, chiavi elettriche o idrauliche devono essere controllate periodicamente in modo da verificarne o prevenirne l'allentamento.**

2.2.6.2



**Collegamento elementi torre**

**Controllare che le superfici di contatto tra i montanti degli elementi torre siano ben pulite e prive di residui di verniciatura o di altro genere.**

**Controllare allo stesso modo l'area di giunzione dove appoggiano dadi e teste delle viti e le filettature di viti e dadi.**

Eventuali anche minimi difetti di forma e tracce di rottura dei bulloni e dadi comportano l'immediata sostituzione.

Lubrificare completamente i filetti del dado e della vite, le superfici di appoggio del dado e della testa della vite con lubrificante MOLYKOTE G-Rapid-Plus Spray (fig. 2.2.17)

**L'inosservanza di tale precauzione e l'utilizzo di prodotti lubrificanti diversi potrebbe generare una coppia di serraggio non valida.**

Inserire il bullone nel foro della giunzione con la testa della vite posizionata verso l'alto e il dado in basso.

La coppia di serraggio per i bulloni M48 delle torri TS21-21c deve essere circa 3000 Nm (2313 lbs.ft).

Solamente per i bulloni M48 dell'elemento torre di base TS21 22 6 C1 (installazione R3) la coppia di serraggio dovrà essere circa 3500 Nm (2581 lbs.ft).

Tale coppia può essere assicurata da chiave elettrica o idraulica.

Per i due bulloni interni impiegare anche la speciale prolunga in dotazione (fig. 2.2.18).



Fig. 2.2.17

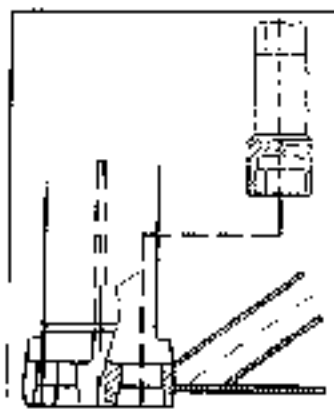


Fig. 2.2.18

Effettuato il serraggio, applicare la speciale ghiera di bloccaggio sulla testa della vite M48 e bloccarla rispetto al montante con l'apposita vite e controdado fino ad eliminare ogni gioco tra la testa del bullone e la ghiera stessa: lo svitamento del dado M48 e quindi la sua possibile caduta è invece impedito dalla giunzione (fig. 2.2.19)

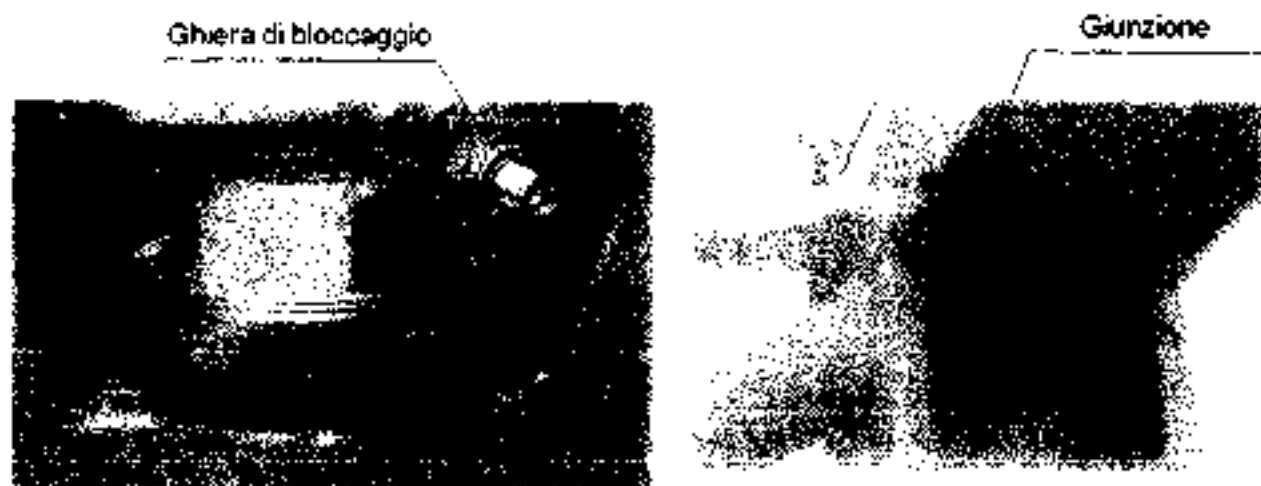


Fig. 2.2.19

22.6.3



*Sequenza tensionamento viti di giunzione torre, ancoraggi di base, carro e portaralla inferiore TS21-21c*

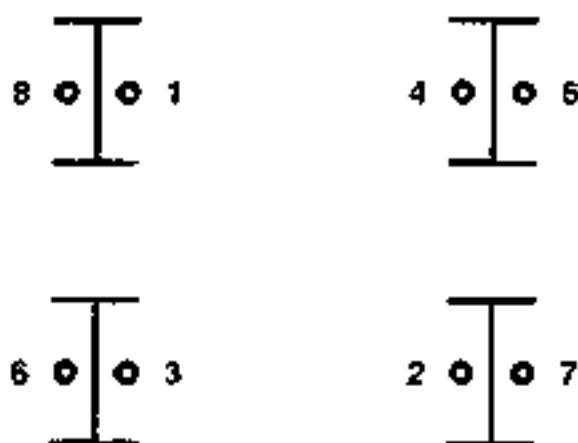


Fig. 2.2.20

2.2.7



**Controlli finali**

La giunzione bullonata, anche se debitamente assicurata con l'apposita ghiera di bloccaggio, vite e controdamo richiamati in fig. 2.2.19, è per propria natura soggetta a rischi di allentamento. **Procedere quindi al controllo della coppia di serraggio entro 3 settimane dall'avvenuto primo montaggio.**

In presenza di bulloni allentati, procedere alla loro rimozione, pulizia e reingrassaggio prima del riserraggio.

**L'operazione è delicata in quanto priva provvisoriamente un montante di uno dei due bulloni.**

**Si raccomanda quindi la sostituzione di un bullone alla volta con gru bilanciata, in presenza quindi del solo carico verticale ed assenza di momento sulla torre stessa.**

**L'operazione va effettuata comunque in assenza di vento consistente.**

Procedere al controllo dell'eventuale allentamento con l'impiego della stessa attrezzatura utilizzata per il serraggio.

**Si demandano all'utente ulteriori controlli a cadenza trimestrale come indicato nel Capitolo 8 - "Manutenzione Generale" del manuale che accompagna la gru.**

Tali verifiche non escludono peraltro il rischio di allentamenti casuali o rotture dei componenti.

Un monitoraggio delle giunzioni (anche semplicemente visivo) permetterà certo di rilevare possibili giochi tra i bulloni e la giunzione.

**Eventuali anche minime tracce di rottura dei bulloni comportano invece l'immediata sostituzione del bullone.**

**Effettuare i controlli delle giunzioni e gli eventuali riserraggi con gru bilanciata, in presenza quindi del solo carico verticale ed assenza di momento sulla torre stessa.**

Allo scopo, contattare Servizio Assistenza Terex Comedit (Tel +39 0434 989111; Fax +39 0434 998837; E-mail [service@comedit.com](mailto:service@comedit.com)) per le necessarie istruzioni operative nelle specifiche circostanze.

Per allungare la vita delle prolunghe TS stesse si consiglia, nel montaggio successivo al primo, di operare una rotazione delle prolunghe alternando il posizionamento delle stesse dall'alto verso il basso.

3



## SMONTAGGIO

3.1



### CONDIZIONI PER LO SMONTAGGIO

- A) All'interno del cantiere predisporre un'area nella quale immagazzinare i vari pezzi della torre. Si raccomanda di tenere sollevati da terra tutti i componenti della macchina.
- B) Procedere ad un controllo di massima della torre per verificare che la struttura sia ancora in condizioni sufficientemente buone per operare lo smontaggio in sicurezza
- C) Verificare che non ci siano cavi elettrici, o qualunque tipo d'impianto aereo o a terra, che interferisca con le manovre di smontaggio.
- D) Fare attenzione che durante le fasi di smontaggio non ci siano persone non autorizzate nell'area predisposta allo smontaggio.

Dove possibile, transennare l'area.

- E) Verificare che i mezzi di sollevamento messi a disposizione dal Cliente siano idonei al lavoro da eseguire.

*La scelta dell'autogru per lo smontaggio della torre dipende da più fattori, quali:*

- ⇒ *Installazione macchina prescelta ("R" - "F" - "FP" - "T")*
- ⇒ *Altezza torre*
- ⇒ *Modello gru (parte rotante)*



*Si rimanda quindi alla consultazione dei **Capitoli 4A** (Ingombri e Pesi Torre) e **5A** (Ingombri e Pesi Parte Rotante) del manuale che accompagna la gru, nonché alla visione della procedura di montaggio raccomandata nelle pagine precedenti, per una corretta valutazione del mazzo adeguato allo scopo.*

**Il tecnico montatore dovrà procedere al controllo delle condizioni in cui si trovano corde, catene ed imbracature in genere, utilizzate per il sollevamento dei singoli pezzi della gru**

**Sarà responsabilità del montatore indicare all'operatore dell'autogru il peso esatto dei pezzi da sollevare.**

**Al manovratore dell'autogru spetterà invece la responsabilità dell'imbracatura e del sollevamento dei carichi.**

- F) Nelle fasi di imbracatura, prima di togliere le spine di collegamento dei vari pezzi della gru svincolandoli dai punti di fissaggio, accertarsi che il baricentro del pezzo ed il punto di sospensione siano in asse.

3.2



**SMONTAGGIO TORRE**

- A) Imbracare l'elemento superiore della torre come indicato al par. 2.2.6.
- B) Scollegare gli elementi della scala tra di loro
- C) Rimuovere le viti di giunzione.
- D) Far scendere l'elemento a terra e depositarlo in posizione orizzontale.
- E) Procedere con la stessa sequenza di smontaggio per i restanti elementi torre.
- F) Rimuovere dall'elemento torre di base il telaio di supporto e relativo quadro elettrico.



Fig. 3.2.1

3.3



**SMONTAGGIO CARRO**

- A) rimuovere la zavorra di base dal carro.
- B) Imbracare, sollevare e rimuovere il carro (1) dagli stabilizzatori (2) o dai blocchi zavorra (3), rimuovendo le apposite viti M30x120, relativi dadi e rondelle (installazione *HYPER*) o tenditori G-G M22 7/8" (installazione *HYPER*) (fig. 3.3.1).

**PESO DEL GRUPPO**

**4258 kg**

(9389 lbs)

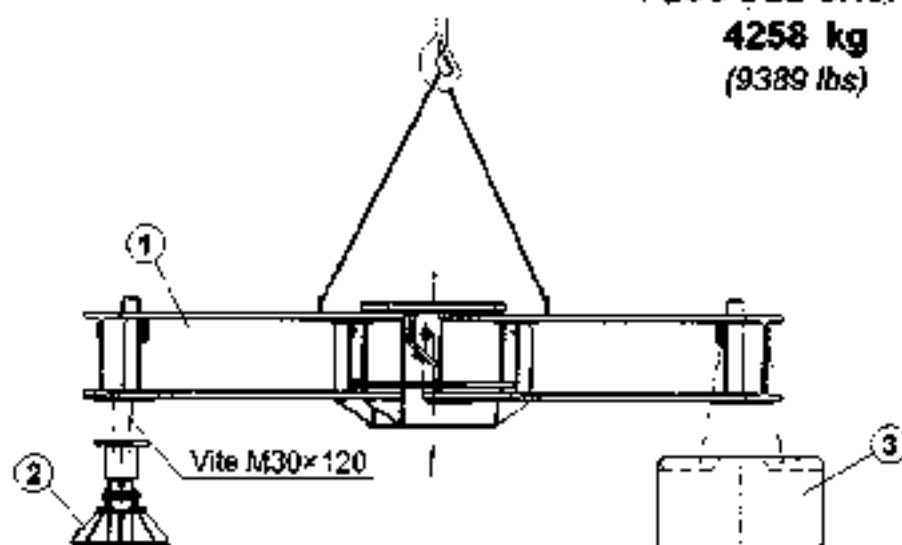


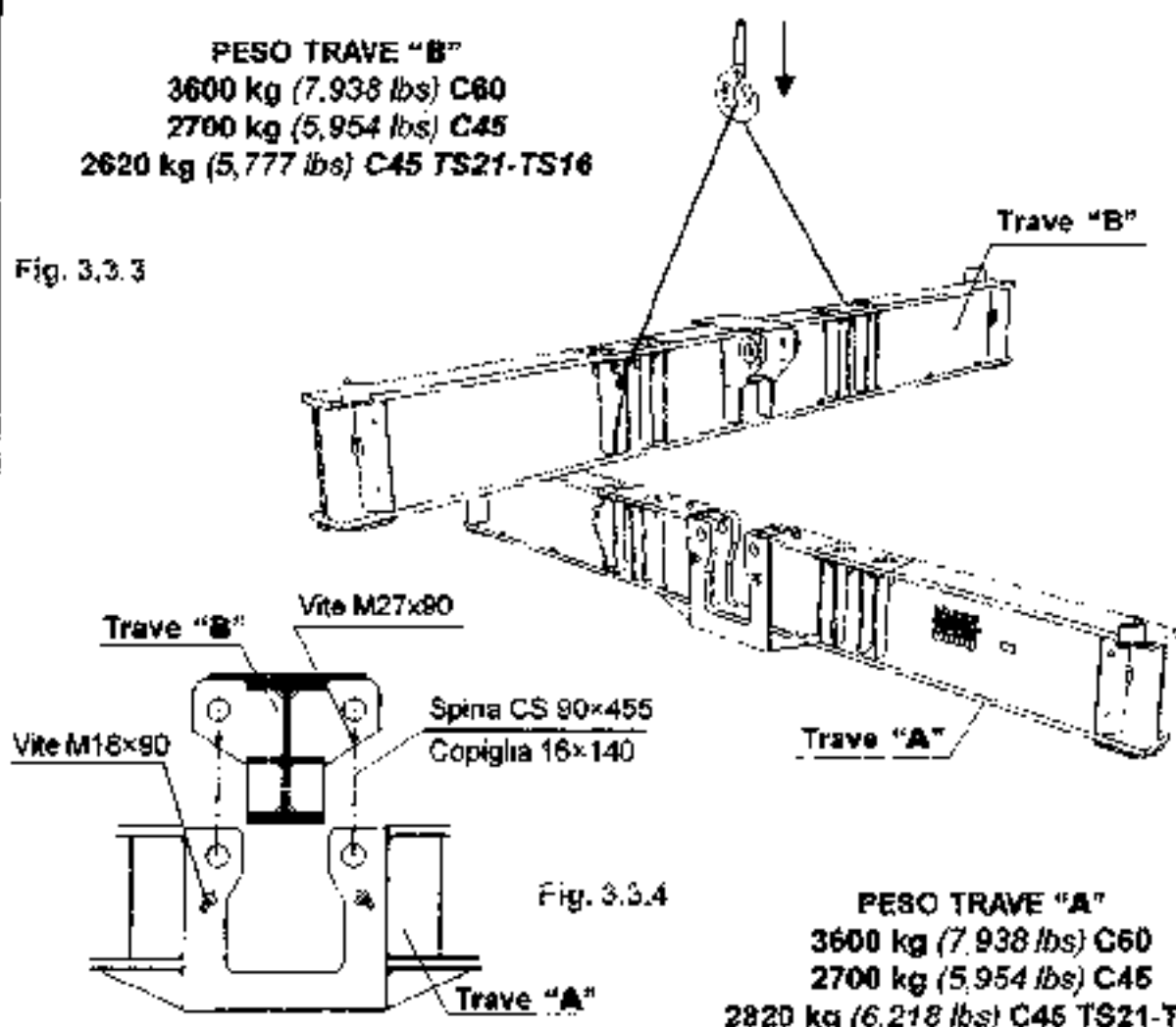
Fig. 3.3.1

- C) Smontare il ballatoio accesso torre rimuovendo le apposite viti M10x35 e relative rondelle e dadi (fig. 3.3.2).



Fig. 3.3.2

- D) Imbracare la trave "B", rimuovere le spine CS90x455 e relative copiglie, sollevarla scollegandola dalla trave "A" e depositarla a terra (fig. 3.3.3 - fig. 3.3.4)



**3.4 IMMAGAZZINAMENTO GRU**

Ingrassare bene tutti i fori di giunzione e le spine.

Proteggere le parti non verniciate (in corrispondenza delle giunzioni bullonate).

Coprire con teli impermeabili, proteggendole dagli agenti atmosferici, tutte le parti elettriche (motori compresi)

# Torre

# TS21-21c/HD23

## Montaggio

- 1 MONTAGGIO E SMONTAGGIO**
  - 1.1 PREMESSA
  - 1.2 PRECAUZIONI PER LA SICUREZZA
  - 1.3 VERIFICA PREPARAZIONE CANTIERE
- 2 MONTAGGIO**
  - 2.1 ASSEMBLAGGIO GRU A TERRA
    - 2.1.1 Assemblaggio elementi torre (Appoggio "R")
      - 2.1.1.1 Assemblaggio elemento torre di base HD23
      - 2.1.1.2 Assemblaggio elementi torre HD23 22.6
      - 2.1.1.3 Assemblaggio elementi torre HD23 26.6
      - 2.1.1.4 Assemblaggio elementi torre TS21-21c
      - 2.1.1.5 Montaggio a terra ballatoio di servizio torri (TS16 - TS21 e TS23 - HD23)  
(OPZIONALE)
    - 2.2 MONTAGGIO CON AUTOGRU
      - 2.2.1 Montaggio torre
        - 2.2.1.1 Montaggio torre HD23 (Appoggio "R")
        - 2.2.1.2 Collegamento elementi torre HD23 22.6/26.6
        - 2.2.1.3 Tensionamento barre di giunzione torre HD23
        - 2.2.1.4 Barre di giunzione elementi torre HD23
        - 2.2.1.5 Montaggio traliccio di trasferimento "TT HD23-TS21" rinforzato - cod. 312100171
        - 2.2.1.6 Montaggio traliccio di trasferimento "TT HD23-TS21" - cod. 112100260
        - 2.2.1.7 Montaggio torre TS21-21c
        - 2.2.1.8 Giunzione torre TS21-21c
        - 2.2.1.9 Collegamento elementi torre TS21-21c
        - 2.2.1.10 Sequenza tensionamento viti di giunzione torre e portaralla inferiore TS21-21c
      - 2.2.2 Controlli finali
  - 2.2 MONTAGGIO CON AUTOGRU
    - 2.2.1 Montaggio torre
      - 2.2.1.1 Montaggio torre HD23 (Appoggio "R")
      - 2.2.1.2 Collegamento elementi torre HD23 22.6/26.6
      - 2.2.1.3 Tensionamento barre di giunzione torre HD23
      - 2.2.1.4 Barre di giunzione elementi torre HD23
      - 2.2.1.5 Montaggio traliccio di trasferimento "TT HD23-TS21" rinforzato - cod. 312100171
      - 2.2.1.6 Montaggio traliccio di trasferimento "TT HD23-TS21" - cod. 112100260
      - 2.2.1.7 Montaggio torre TS21-21c
      - 2.2.1.8 Giunzione torre TS21-21c
      - 2.2.1.9 Collegamento elementi torre TS21-21c
      - 2.2.1.10 Sequenza tensionamento viti di giunzione torre e portaralla inferiore TS21-21c
    - 2.2.2 Controlli finali
- 3 SMONTAGGIO**
  - 3.1 CONDIZIONI PER LO SMONTAGGIO
  - 3.2 SMONTAGGIO TORRE
    - 3.2.1 Smontaggio torre TS21-21c
    - 3.2.2 Smontaggio torre HD23
  - 3.3 IMMAGAZZINAMENTO GRU



1



## MONTAGGIO E SMONTAGGIO

1.1



### PREMESSA



Le istruzioni di montaggio e smontaggio della gru sono riservate ai soli montatori specializzati che abbiano seguito un corso di addestramento specifico (vedi **Cap. 1 - "Informazioni Generali"** - par. 1.10 e 7 del manuale istruzioni che accompagna la gru).

È sempre consigliabile per gli utenti rivolgersi al Servizio Assistenza Terex Comedil (Tel +39 0434 989111; Fax +39 0434 998631; E-mail [service@comedil.com](mailto:service@comedil.com)) o agenti/rivenditori Terex Comedil autorizzati per le richieste di operatori qualificati.

Qualora si faccia ricorso ad altri operatori, prima di affidar loro la macchina, accertarsi delle loro reali capacità.

In questo caso Terex Comedil declina ogni responsabilità civile e penale.

*Il personale minimo necessario per il montaggio e lo smontaggio è di tre operatori specializzati: due addetti al montaggio con autogru; uno addetto al coordinamento delle operazioni a terra.*



*Prima di effettuare le operazioni di scarico dei componenti della gru dai mezzi di trasporto, verificare la compatibilità della portata del terreno con i pesi dei componenti stessi (vedi **Cap. 4A, "Ingombri e pesi"** del manuale che accompagna la gru).*

*E' buona norma non appoggiare le parti della gru a diretto contatto con il terreno, bensì predisporre adeguati supporti da interporre tra i punti di appoggio ed il terreno.*

1.2



### PRECAUZIONI PER LA SICUREZZA

Prima di avviare le fasi di montaggio o di smontaggio della gru la persona responsabile si atterrà alle seguenti precauzioni di sicurezza:

- A) non operare in condizioni atmosferiche avverse;
- B) operare in perfette condizioni psico-fisiche e verificare che i dispositivi antinfortunistici individuali e personali siano integri e perfettamente funzionanti;
- C) indossare un elmetto di sicurezza;
- D) indossare cintura di sicurezza di tipo omologato;
- E) indossare scarpe antinfortunistiche;
- F) usufruire di utensili muniti di isolamento elettrico;
- G) attenzione al montaggio con autogru della macchina qualora i componenti premontati a terra siano bagnati o molto umidi;
- H) per la sicurezza di persone e cose accertarsi che l'area interessata alle fasi di montaggio e di smontaggio sia transennata e, quindi, che non vi siano persone all'interno o in transito nell'area interdetta.

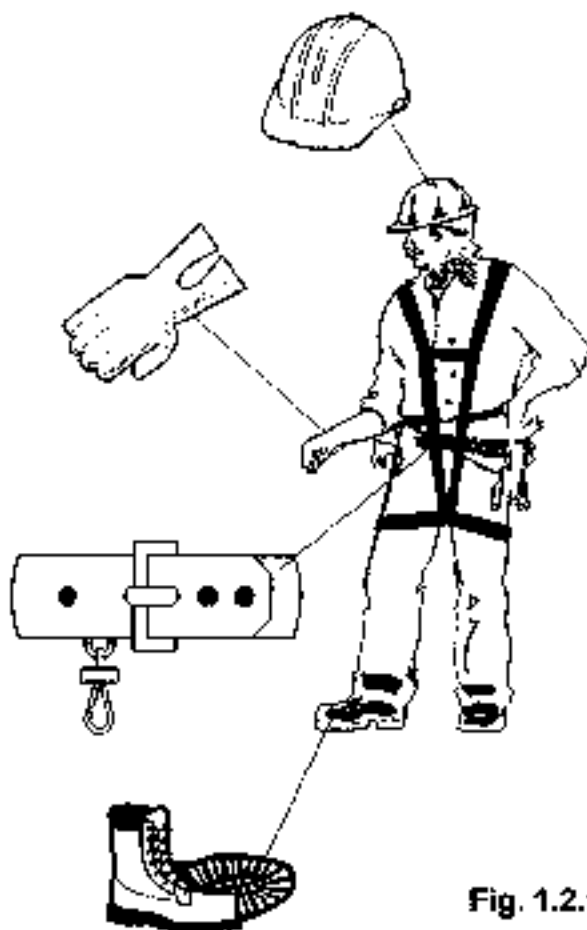


Fig. 1.2.1

1.3



## VERIFICA PREPARAZIONE CANTIERE

Prima di iniziare il proprio lavoro il tecnico responsabile del montaggio della gru deve verificare la corretta predisposizione delle opere in cantiere segnalando eventuali inadeguatezze ai responsabili, che dovranno provvedere all'adeguamento.

Il montaggio della torre potrà avere luogo solo dopo l'accertamento da parte del tecnico montatore che quanto predisposto soddisfi tutti i punti sotto elencati e cioè:

- A) che l'area di manovra della macchina sia libera da qualunque tipo di ostacolo (alberi, fabbricati, linee elettriche, linee telefoniche, ecc.);
- B) che la stagionatura della platea, del basamento e delle zavorre sia adeguata;
- C) che le zavorre ed i pesi per le tarature corrispondano alle caratteristiche richieste;
- D) che gli allacciamenti elettrici siano adeguati;
- E) che i mezzi di sollevamento messi a disposizione dal Cliente siano idonei al lavoro da eseguire;
- F) che le condizioni di corde, catene ed imbracature in genere soddisfino i requisiti di sicurezza previsti.



## CARATTERISTICHE DELL'AUTOGRU

La scelta dell'autogru per il montaggio della torre dipende da più fattori, quali:

- ⇐ Installazione macchina prescelta ("R" - "PP" - "T")
- ⇐ Altezza torre
- ⇐ Modello gru (parte rotante)



Si rimanda quindi alla consultazione dei **Capitoli 4A** (Ingombri e Pesi Torre) e **5A** (Ingombri e Pesi Parte Rotante) del manuale istruzioni che accompagna la gru, nonché alla visione della procedura di montaggio raccomandata nelle pagine seguenti, per una corretta valutazione del mezzo adeguato allo scopo.

**E' responsabilità del montatore indicare al manovratore dell'autogru il peso esatto dei pezzi da sollevare.**

A quest'ultimo spetterà tutta la responsabilità dell'imbracatura e del sollevamento dei carichi.

2

**MONTAGGIO**

2.1

**ASSEMBLAGGIO GRU A TERRA**

Prestare particolare attenzione ai fori di giunzione di tutti gli elementi da assemblare che devono essere privi di impurità e di eventuali tracce di vernice; ingrassare opportunamente spine e fori di giunzione prima dell'inserimento.

*Tutte le spine devono essere assicurate con le relative copiglie elastiche di sicurezza o le relative piastre fermo spina.*

*Tutte le giunzioni devono essere prive di vernice sulle superfici a contatto.*

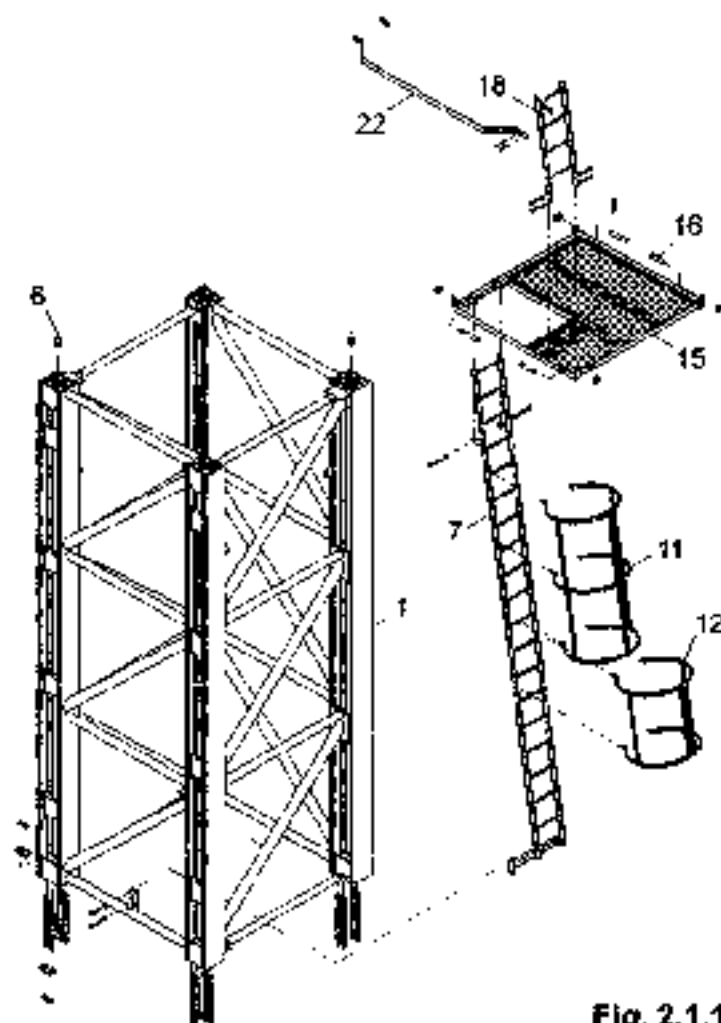
**2.1.1 Assemblaggio elementi torre (Appoggio "R")****2.1.1.1 Assemblaggio elemento torre di base HD23**

Spinare sull'elemento torre (1) il battutoio (15) con le spine "T" 25x60 (16).

Montare le scale (18) e (7) e le protezioni (11) e (12).

Fissare le scale (18) e (7) con l'elemento di collegamento (22) (Fig. 2.1.1).

Inserire il perno di centraggio M24 (6).

**Fig. 2.1.1**

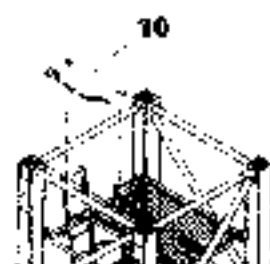
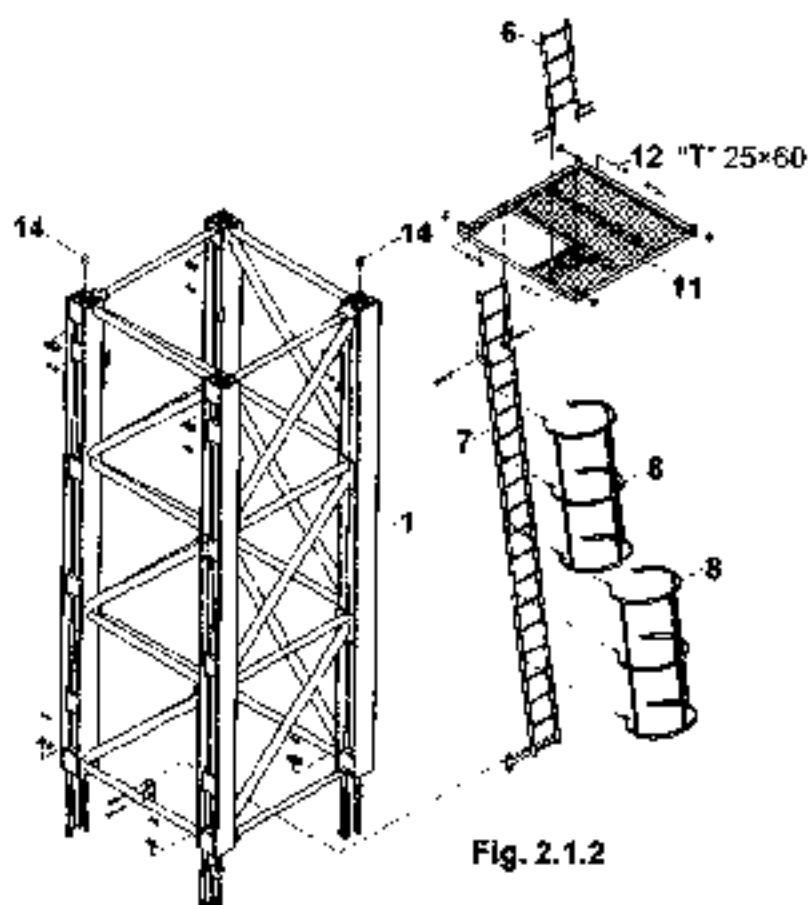
### 2.1.1.2 Assemblaggio elementi torre HD23 22.6

Spinare sull'elemento torre (1) il ballatoio 22.6 (11) con le soine "T" 25x60 (12).

Montare le scale (6) e (7) e le protezioni (8) (Fig. 2.1.2).

Fissare le scale (6) e (7) con l'elemento di collegamento (10) (Fig. 2.1.3).

Inserire il perno di centraggio M24 (14).



### 21.1.3 Assemblaggio elementi torre HD23 26.6

Spinare sull'elemento torre (1) il ballatoio 26.6 (11) con le spine "T" 25x60 (12).

Montare le scale (6) e (7) e le protezioni (8) (Fig. 2.1.4).

Fissare le scale (6) e (7) con l'elemento di collegamento (10) (Fig. 2.1.5).

Inserire il perno di centraggio M24 (14).

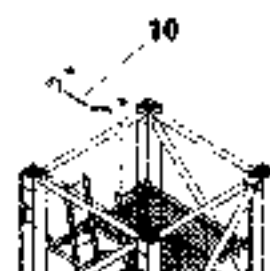
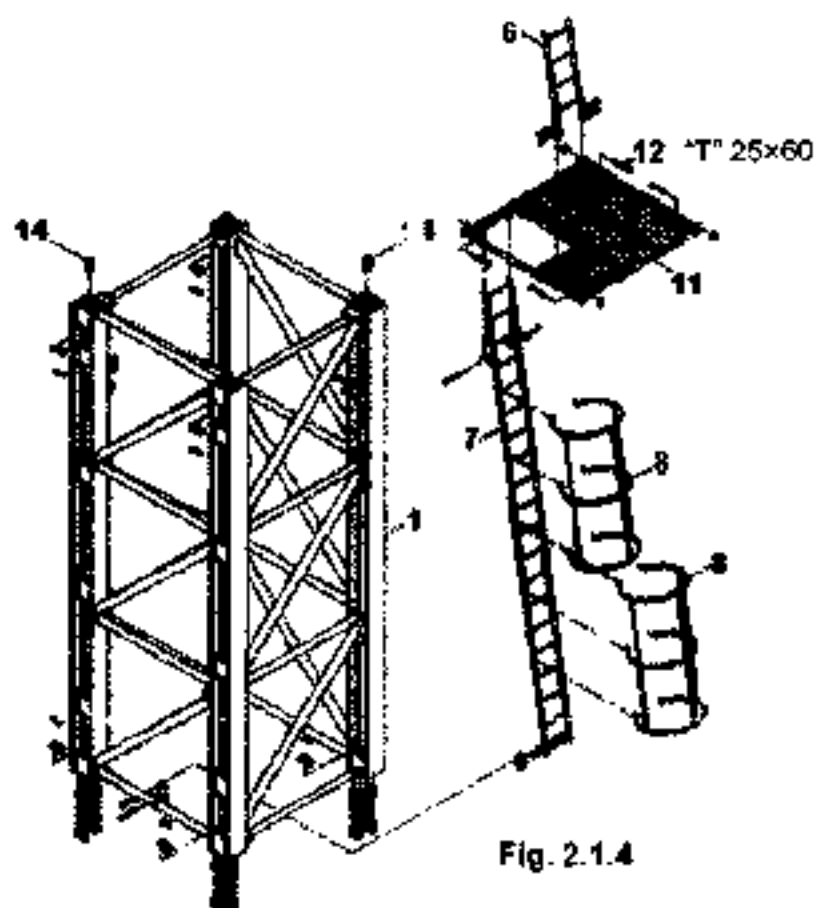


Fig. 2.1.5

#### 2.1.1.4 *Assemblaggio elementi torre TS21-21c*

Gli elementi torre TS21-21c vengono di norma consegnati con scale, ballatoi e protezioni già montate. Può capitare però che, per particolari esigenze di spedizione, tali accessori siano consegnati separatamente dall'elemento torre. In tal caso, procedere al loro montaggio come illustrato in figura 2.1.6 e 2.1.8.

Assicurare i ballatoi alla torre con viti M12x35 (Fig. 2.1.9) e le scale con gli appositi supporti (Fig. 2.1.7), a loro volta fissati sui montanti della torre tramite le viti M12x35.

➡ Per la sequenza di montaggio di scale, ballatoi e traverse si rimanda al par. 2.2.1.7.

Assicurare le protezioni alle scale con le apposite viti M12x35.



Fig. 2.1.6



Fig. 2.1.7

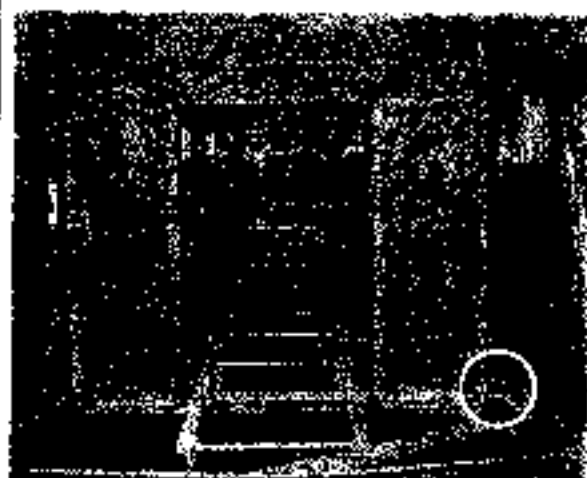


Fig. 2.1.8



Fig. 2.1.9

### 2.1.1.5 Montaggio a terra ballatoio di servizio torri (TS16 - TS21 e TS23 - HD23) (OPZIONALE)

Su richiesta, sono disponibili n° 2 ballatoi di servizio da impiegare sempre per il serraggio con chiave idraulica dei perni di collegamento del portaralla inferiore all'ultimo elemento torre (TS16 - TS21) ma senza dover ricorrere all'azionamento della rotazione (raccomandati qualora i tempi di montaggio debbano essere ulteriormente ridotti per esigenze particolari di cantiere) e tra elementi torre (TS16 - TS21 e TS23 - HD23).

Imbucare ciascun ballatoio con apposite cinghie o grilli, sollevarlo e posizionarlo sulla trave superiore dell'ultima prolunga torre.

Fissarlo quindi con n° 2 staffe (differenziate per torre (TS16 - TS21 e TS23 - HD23) - (Fig. 2.1.11 e 2.1.12) assicurate al montante della torre con n° 2 viti TE 8.8 16x110Z (fig. 2.1.10) da posizionare negli appositi fori nel caso di staffe TS23 - HD23 (fig. 2.1.13).

PORTATA MAX.  
300 kg (662 lb)

PORTATA MAX.  
300 kg (662 lb)

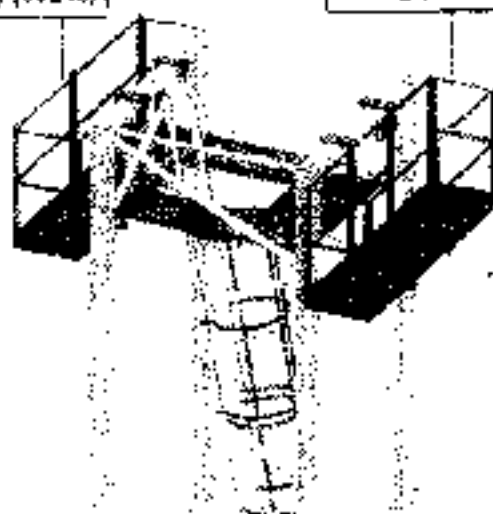


Fig. 2.1.10

#### STAFFE TS16 - TS21

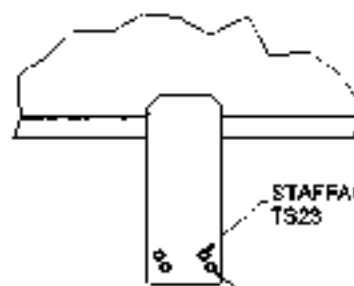


Fig. 2.1.11

#### STAFFE TS23 - HD23



Fig. 2.1.12



STAFFAGGIO PER  
TS23

STAFFAGGIO PER  
HD23-22,  
HD23-26

Fig. 2.1.13

2.2



## MONTAGGIO CON AUTOGRU

### NOTA IMPORTANTE PER IL MONTAGGIO DEGLI APPOGGI (MONTAGGIO CON GABBIA DI SOPRAELEVAZIONE)

*Nel caso in cui si preveda di innalzare la gru con l'ausilio della gabbia di sopraelevazione, prestare particolare attenzione alle selle (1) della torre TS21 (montata sopra il traliccio di trasferimento TT HD23/TS21) che devono essere posizionate come indicato in figura 2.2.1 e 2.2.2.*

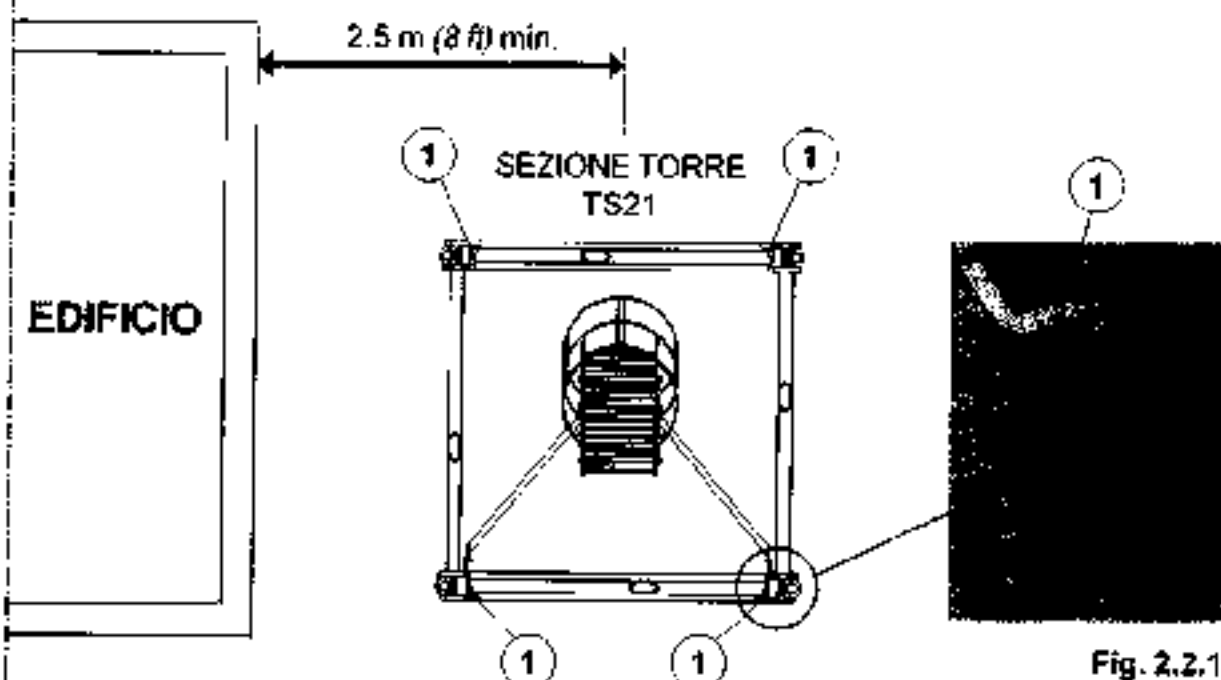


Fig. 2.2.1

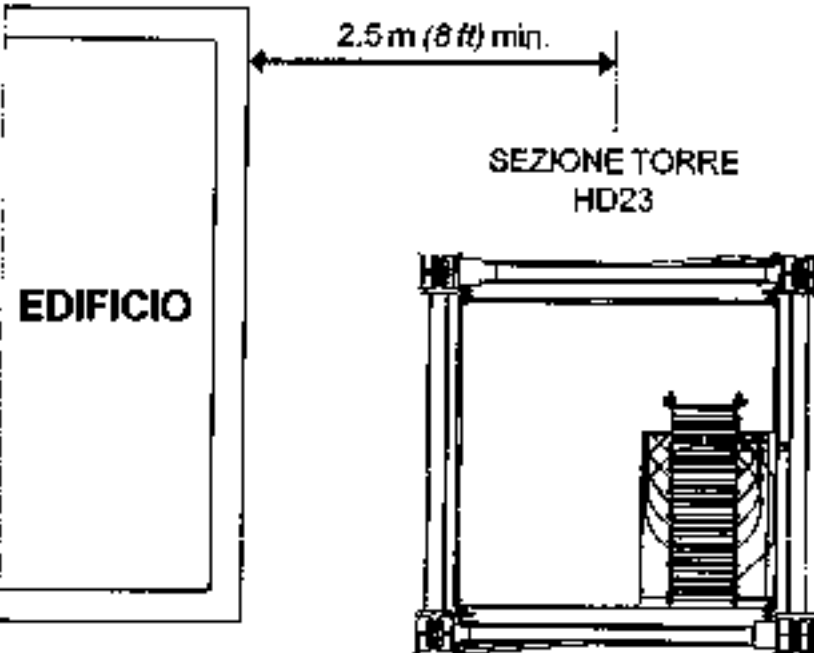


Fig. 2.2.2

**Tutte le giunzioni bullonate devono essere prive di vernice sulle superfici a contatto. Per tutto ciò che riguarda il serraggio delle barre HD23 e viti TS21-21c di giunzione degli elementi, si rimanda al paragrafo 2.2.1.3 e 2.2.1.7 rispettivamente.**

In questa fase il tecnico montatore ha l'obbligo di attenersi alle prescrizioni minime di segnalazione e di sicurezza sul posto di lavoro indicate nella direttiva 92/58/CEE "concernente le prescrizioni minime per la segnaletica di sicurezza e/o di salute sul luogo di lavoro" ponendosi rispetto al manovratore dell'autogrù, in posizione tale da garantire il continuo e sicuro contatto visivo.

## 2.2.1 Montaggio torre

### 2.2.1.1 Montaggio torre HD23 (Appoggio "R")

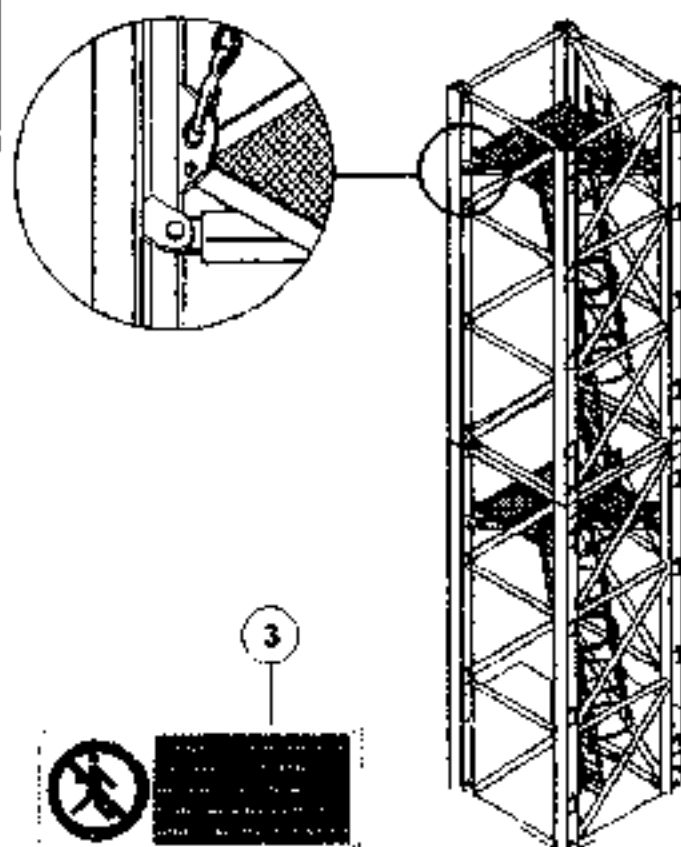
Montare tutti gli elementi torre preassemblati a terra orientando ballatoi, scale e sedile di montaggio nella stessa direzione.

 Montare l'elemento torre di base HD23 26.6 direttamente sugli ancoraggi di base a perdere (vedi **Cap.3D - "Preparazione del cantiere: Appoggio R"** del manuale che accompagna la gru).

Montare sull'elemento torre di base HD23 (Fig. 2.2.3) il cartello "ACCESSO VIETATO" (3).

 Per il montaggio del telaio cassetta di linea (1) e relativo quadro elettrico (2) si rimanda al **Cap.4C - "Torre: Montaggio impianto elettrico"** del manuale che accompagna la gru.

Si ricorda che le prolunghe presentano dei golfari per il sollevamento da utilizzare unicamente per sollevare una prolunga alla volta (Fig. 2.2.3)



#### **Prolunga HD23 22.6**

(4823 kg / 10630 lbs)

⇒ complessivi no. 2 golfari ripartiti sui due montanti opposti

#### **Prolunga HD23 26.6**

(6473 kg / 14,270 lbs)

⇒ complessivi no. 4 golfari ripartiti sui quattro montanti (da utilizzare tutti, sempre e comunque).

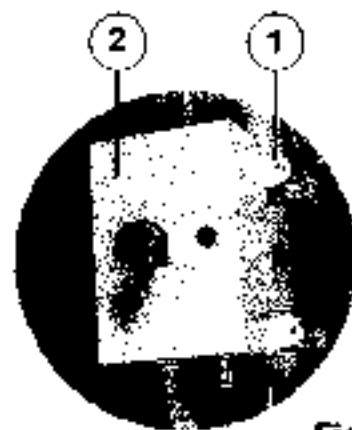


Fig. 2.2.3

2.2.1.2

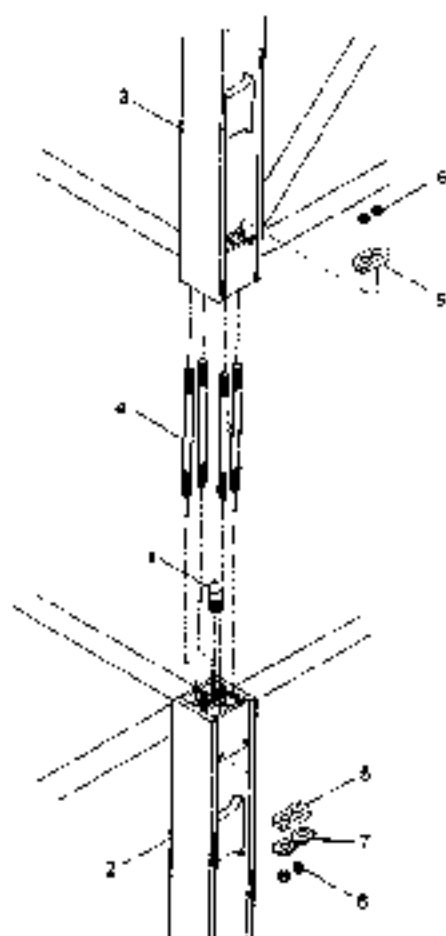


*Collegamento elementi torre HD23 22.6/26.6*

*Pulire accuratamente la sede filettata del perno di centraggio e pulire le superfici a contatto da eventuali residui di verniciatura, sabbatura o film protettivo.*

Seguendo la rappresentazione di figura 2.2.4, inserire il perno di centraggio M24 (1) sul traliccio (2), se non già posizionato.

Appoggiare il traliccio (3) sul traliccio (2) ed inserire le barre di giunzione (4), fissandole con le piastre di contrasto (5), i dadi esagonali (6) ed i dadi quadri (7).



**Fig. 2.2.4**

2.2.1.3 *Tensionamento barre di giunzione torre HD23*



Si rimanda al fascicolo **"Giunzioni torre HD23: Modalità di serraggio"** che accompagna la gru.

221.4



### Barre di giunzione elementi torre HD23

Negli schemi rappresentati in figura 2.2.5 sono descritti i tipi di vite da utilizzare per la giunzione dei tralicci torre.

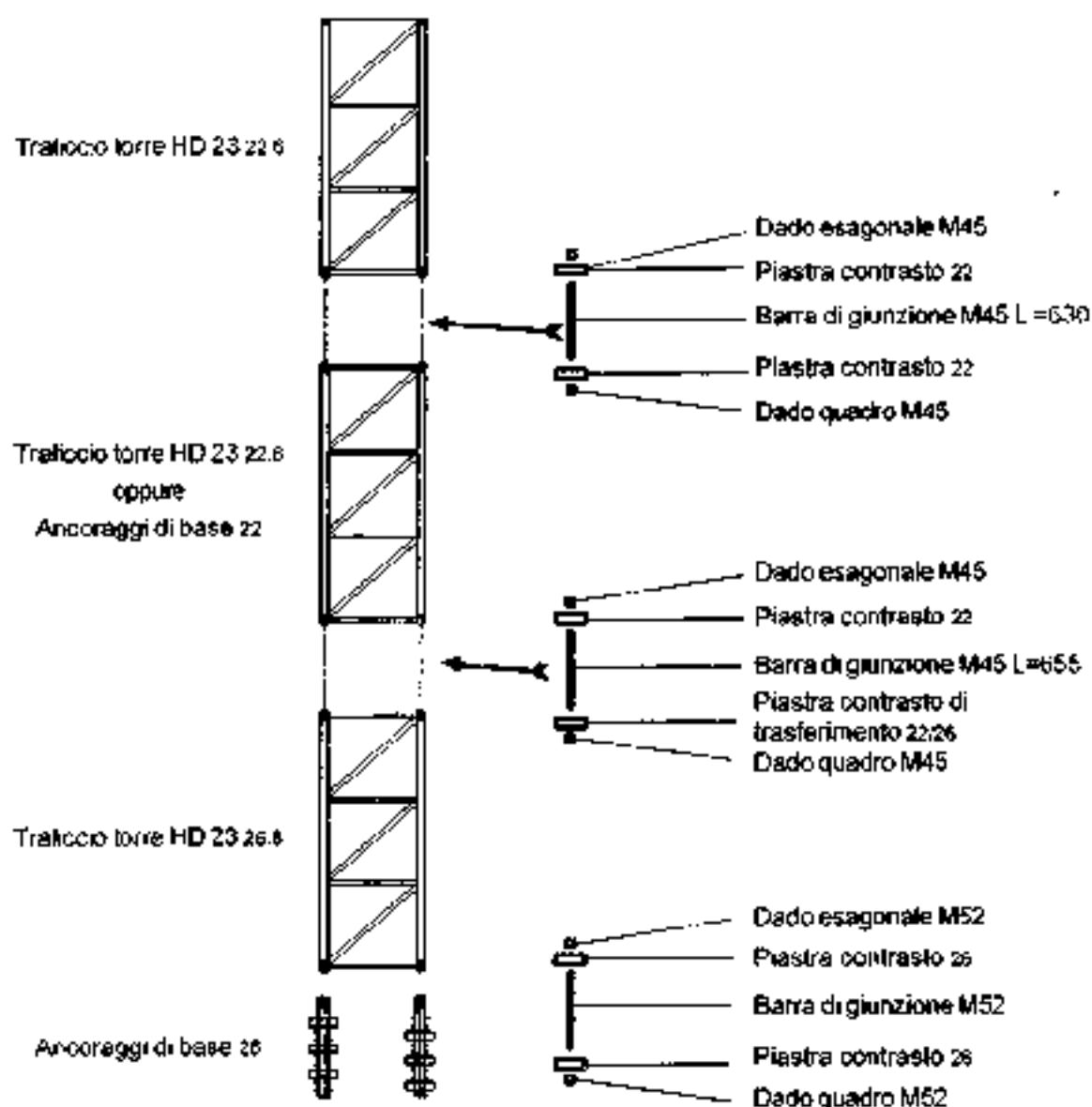


Fig. 2.2.5

22.1.5

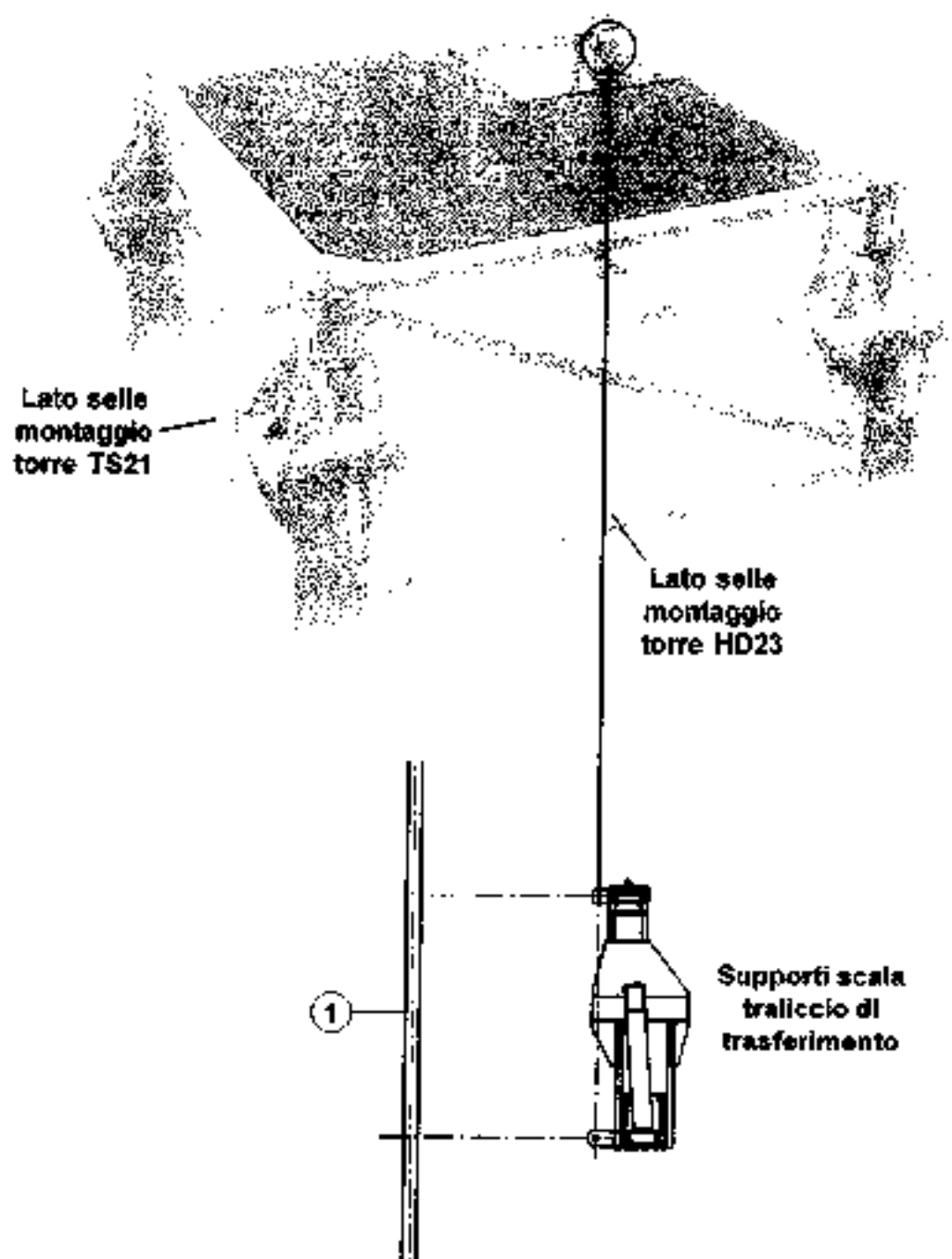


*Montaggio traliccio di trasferimento "TT HD23/TS21" rinforzato - cod. 312100171*

Imbracare e montare a terra il traliccio di trasferimento (Fig. 2.2.6) sull'ultimo elemento torre HD23 22.6 con le apposite banchiere di giunzione M45 L=630 (HD23 22.6), i dadi M45 e le piastre di contrasto (Fig. 2.2.7).

Sull'ultimo elemento torre HD23 22.6 non sarà necessario montare la scala corta.

Fissare infine la scala traliccio di trasferimento (1) sullo stesso con le apposite viti M12x40 (Fig. 2.2.6a).



**Fig. 2.2.6**

**Fig. 2.2.6a**

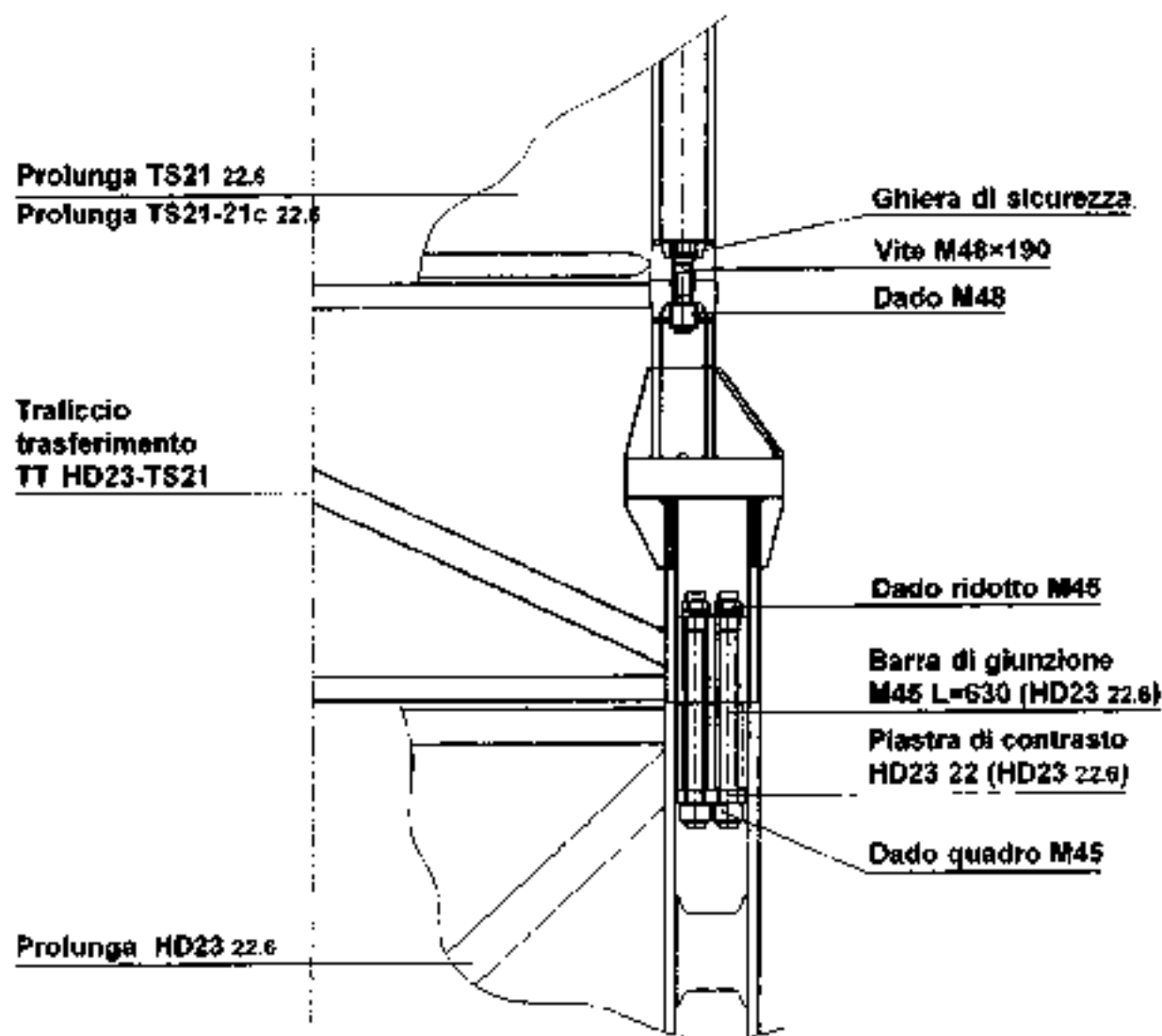


Fig. 2.2.7

2.2.6



**Montaggio traliccio di trasferimento "TT HD23/TS21" - cod. 112100260**

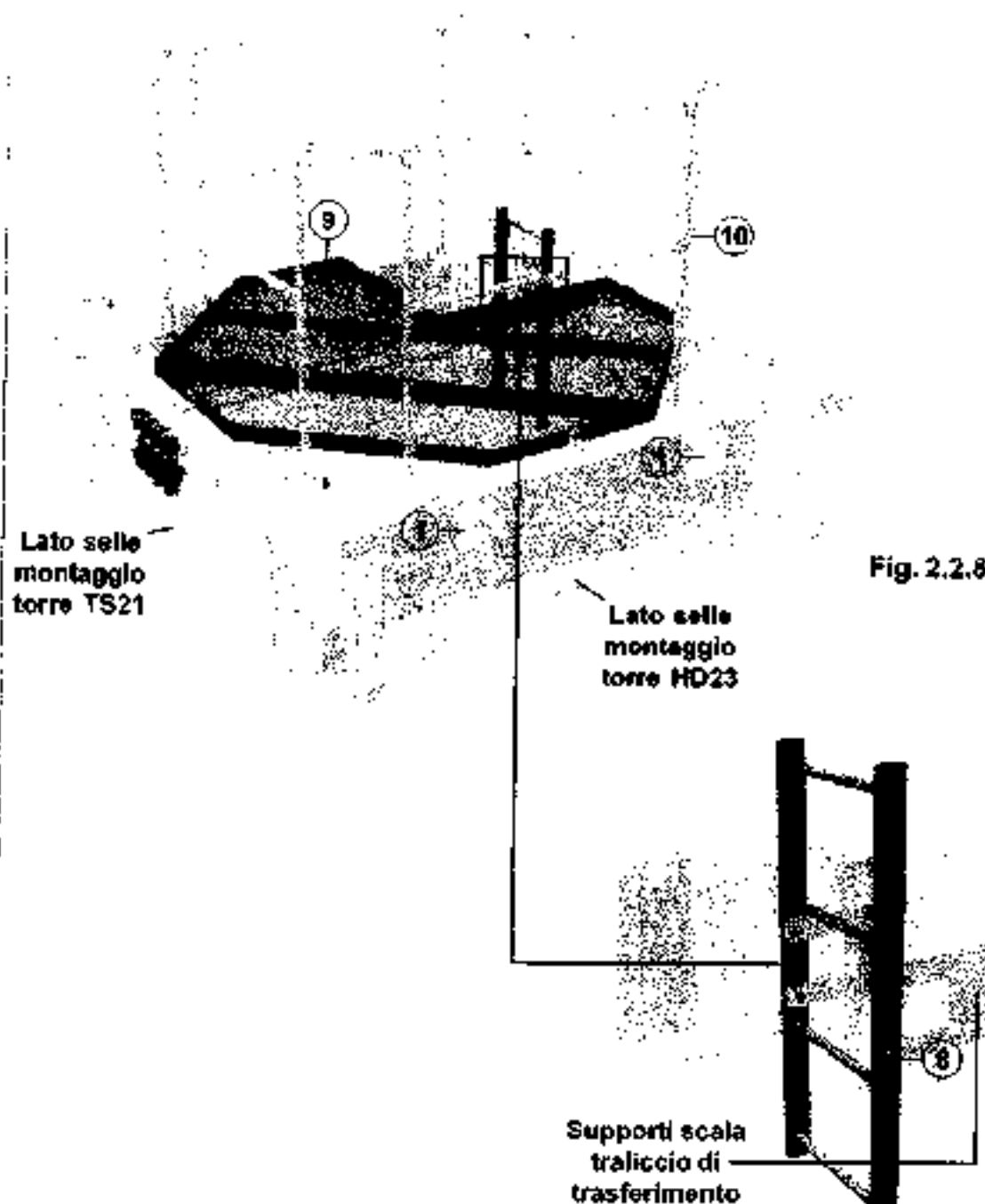
Montare sul traliccio di trasferimento il ballatoio (9) mediante viti M12×40 e i parapetti (10) mediante coppie 6×60.

Imbracare il traliccio di trasferimento con i quattro golfari di sollevamento (1) e montarlo a terra (Fig. 2.2.8) sull'ultimo elemento torre HD23 22.6 con le apposite barre di giunzione M52 L=678 (2), i dadi M52 (3) e le piastre di contrasto (4) (Fig. 2.2.10 e 2.2.11).

Fissare la scala traliccio di trasferimento sullo stesso con le apposite viti M12×40 (8) (Fig. 2.2.9).

Dopo aver montato il gruppo preassemblato elemento torre HD23-traliccio di trasferimento sulla torre, fissare l'elemento torre TS21 22.6 sul traliccio di trasferimento mediante le apposite viti TE M48×190 (5), i relativi dadi M48 e ghiera di sicurezza (6) (Fig. 2.2.10 e 2.2.11).

Sull'elemento torre TS21 22.6 non sarà necessario montare la scala corta (7) (Fig. 2.2.10).



**Fig. 2.2.9**

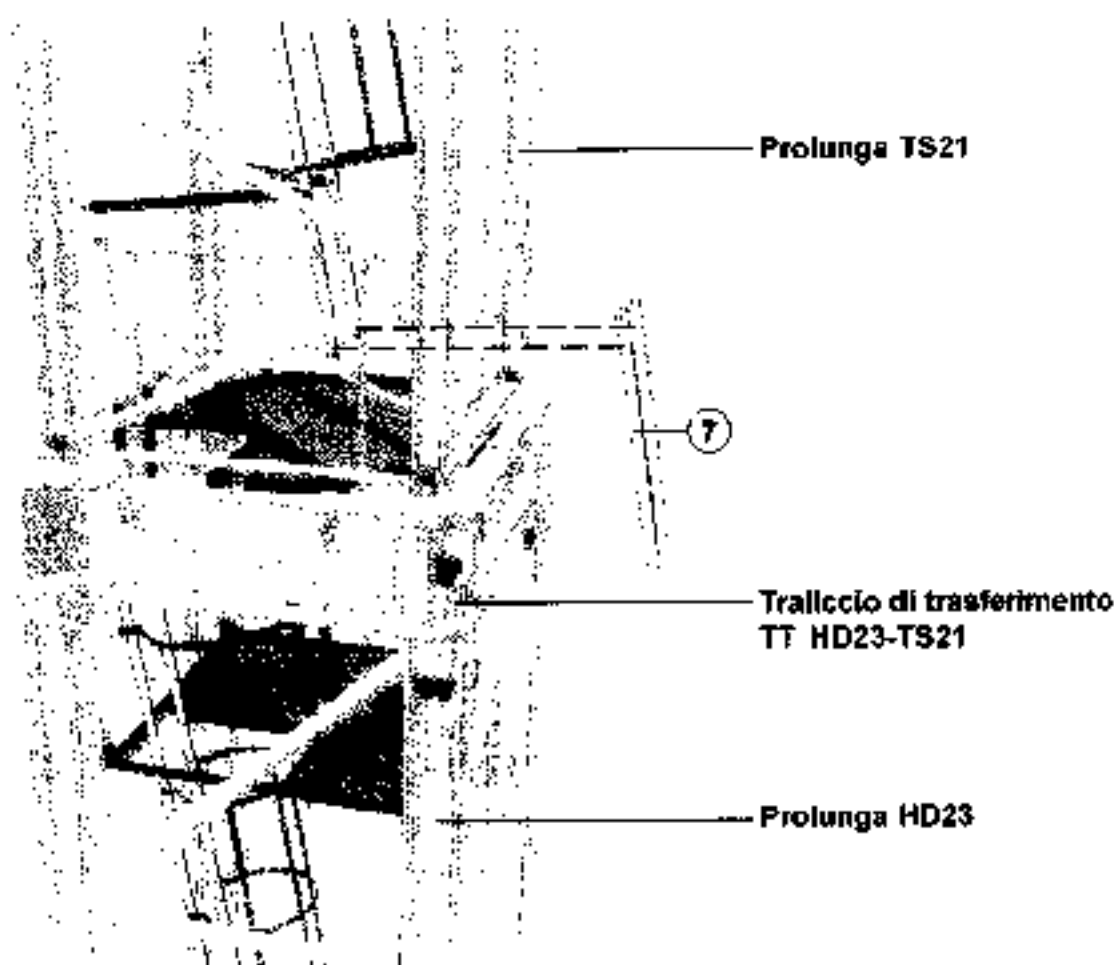


Fig. 2.2.10

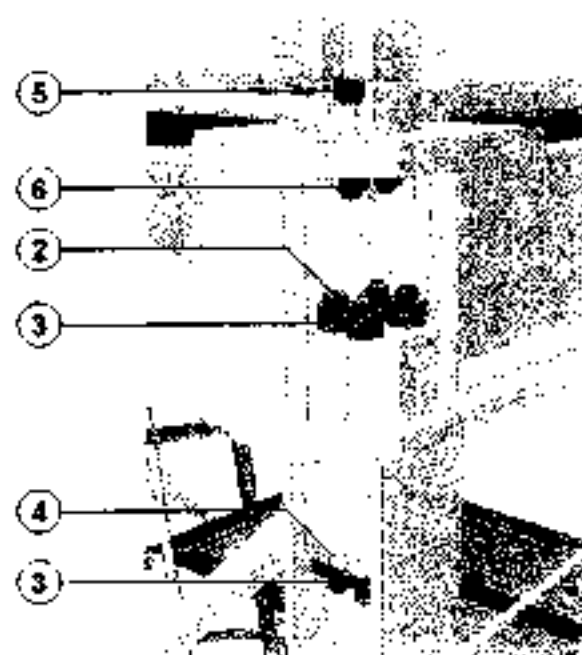


Fig. 2.2.11

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| Barra di giunzione M52 L=678   | 2 |
| Dado M52                       | 3 |
| Piastra di contrasto           | 4 |
| Vite TE M48x190                | 5 |
| Dado M48 / Ghiera di sicurezza | 6 |
| Setola corta                   | 7 |

2217



**Montaggio torre TS21-21c**

Montare tutti gli elementi torre preassemblati a terra facendo attenzione che le selle di montaggio siano orientate tutte nella stessa direzione.

Durante il montaggio degli elementi torre, collegare le scale lunghe (già montate a terra) alle scale corte tramite le viti M12x36 per permettere il passaggio tra un elemento e l'altro (Fig. 2.2.12).

Per l'assemblaggio del gruppo rotazione sull'ultimo elemento torre attenzione al posizionamento dello speciale vano di accesso presente nel portaralla inferiore, che dovrà collimare con l'ultima scala torre montata.

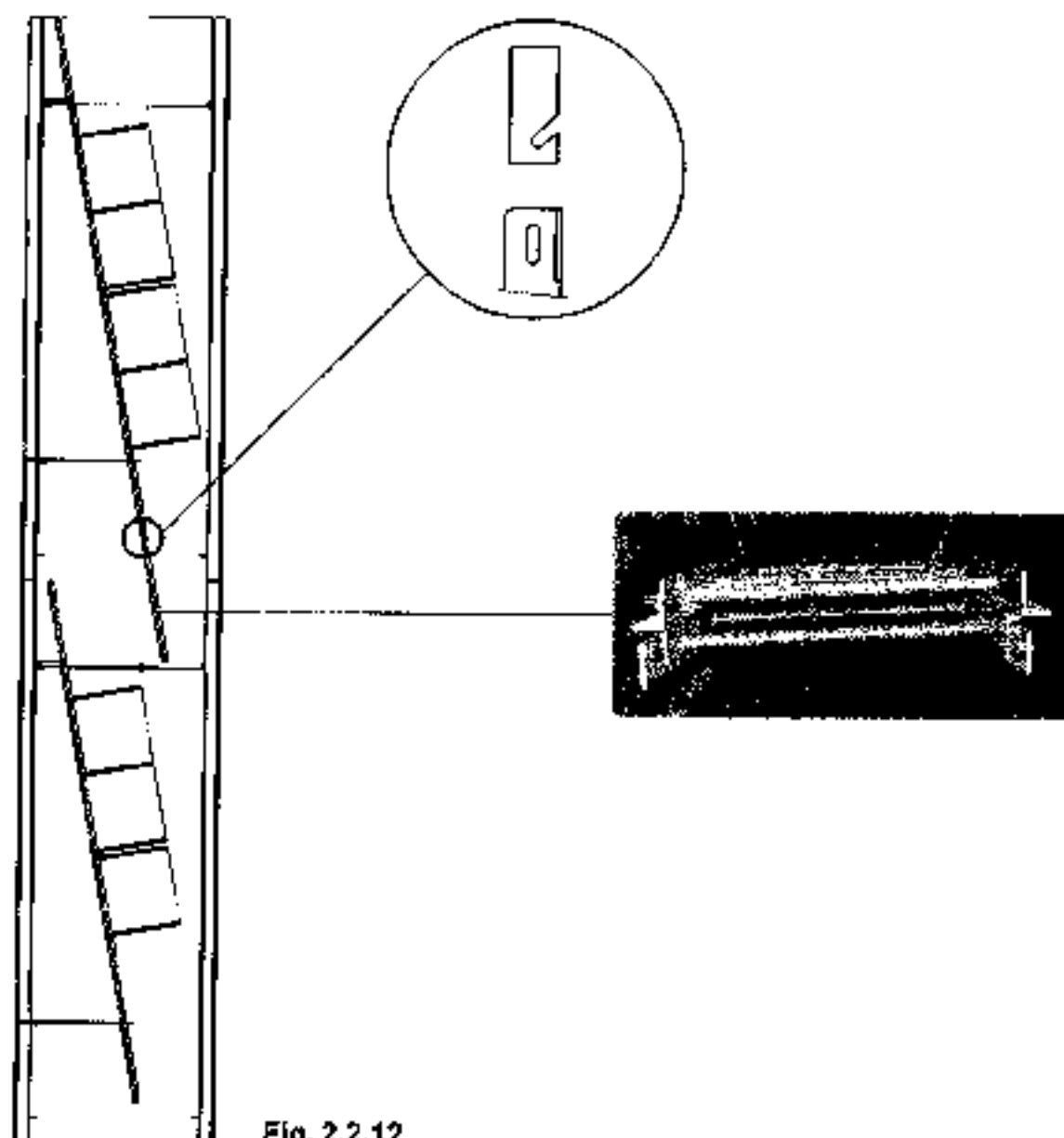


Fig. 2.2.12

22.18

*Giunzione torre TS21-21c*

La giunzione tori TS21-21c è realizzata mediante 2 bulloni su ciascun montante a disegno Terex Comedil e dimensioni M48x3.

La vite è in classe 10.9 (marcatura in testa), il dado in classe 10 (marcatura laterale)

**Utilizzare esclusivamente bulloni originali Terex® Comedil.**

Il montaggio della giunzione torre TS21-21c richiede massima cura e adeguata manutenzione da parte degli installatori, che dovranno farsi carico di monitorarne regolarmente le condizioni.

**Tutte le giunzioni bullonate serrate tramite tensionatori, chiavi elettriche o idrauliche devono essere controllate periodicamente in modo da verificarne o prevenirne l'allentamento.**

22.19

*Collegamento elementi torre TS21-21c*

**Controllare che le superfici di contatto tra i montanti degli elementi torre siano ben pulite e prive di residui di verniciatura o di altro genere.**

**Controllare allo stesso modo l'area di giunzione dove appoggiano dadi e teste delle viti e le filettature di viti e dadi.**

Eventuali anche minimi difetti di forma e tracce di rottura dei bulloni e dadi comportano l'immediata sostituzione.

Lubrificare completamente i filetti del dado e della vite, le superfici di appoggio del dado e della testa della vite con lubrificante MOLYKOTE G-Rapik-Plus Spray (Fig. 2.2.13).

**L'inosservanza di tale precauzione e l'utilizzo di prodotti lubrificanti diversi potrebbe generare una coppia di serraggio non valida.**

Inserire il bullone nel foro della giunzione con la testa della vite posizionata verso l'alto e il dado in basso.

La coppia di serraggio per i bulloni M48 delle tori TS21-21c deve essere circa 3000 Nm (2313 lbs.ft).

Tale coppia può essere assicurata da chiave elettrica o idraulica

Per i due bulloni interni impiegare anche la speciale prolunga in dotazione (Fig. 2.2.14).



Fig. 2.2.13

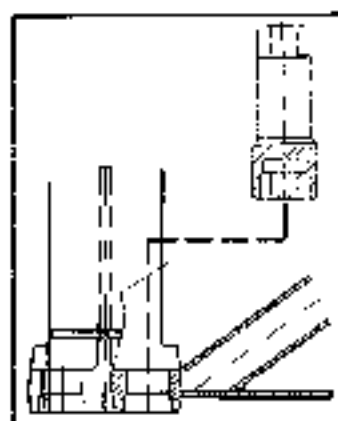


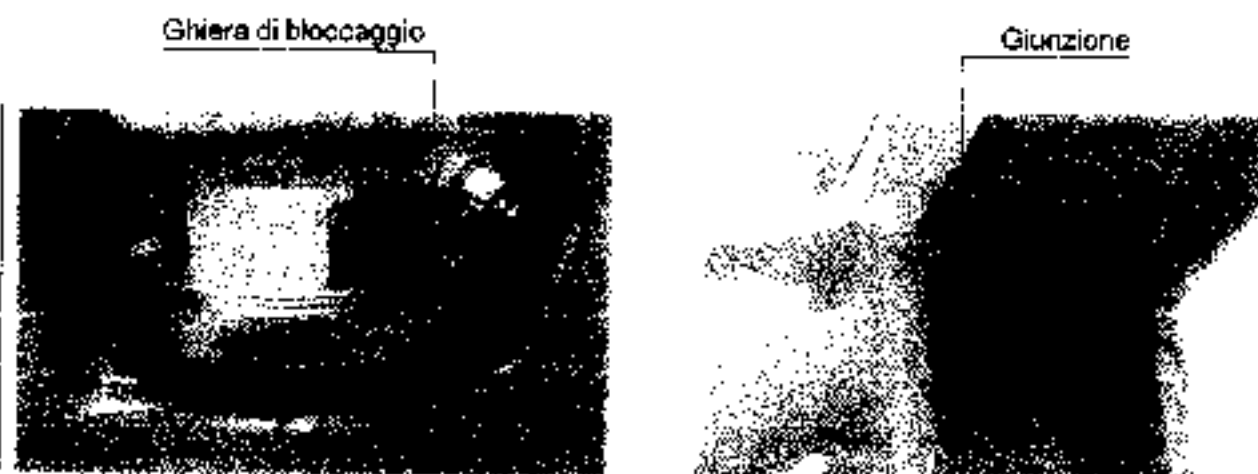
Fig. 2.2.14

2219



*Collegamento elementi torre TS21-21c -(SEGUE)*

Effettuato il serraggio, applicare la speciale ghiera di bloccaggio sulla testa della vite M48 e bloccarla rispetto al montante con l'apposita vite e controdamo fino ad eliminare ogni gioco tra la testa del bullone e la ghiera stessa: lo svitamento del dado M48 e quindi la sua possibile caduta è invece impedito dalla giunzione (Fig. 2.2.15)

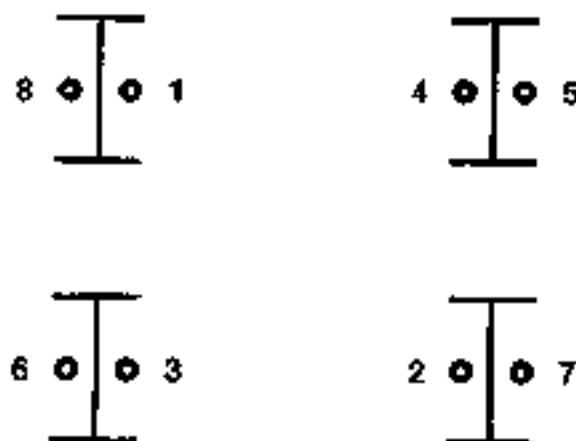


**Fig. 2.2.15**

22110



*Sequenza insersione viti di giunzione torre e portaralla inferiore TS21-21c (Fig. 2.2.16)*



**Fig. 2.2.16**

## 2.2.2

**Controlli finali**

**Procedere al controllo della coppia di serraggio entro 3 settimane dall'avvenuto primo montaggio.**

In presenza di bulloni allentati, procedere alla loro rimozione, pulizia e reingrassaggio prima del riserraggio.

**L'operazione è delicata in quanto priva provvisoriamente un montante di uno dei due bulloni.**

**Si raccomanda quindi la sostituzione di un bullone alla volta, avendo cura di portare il controbraccio della gru scarica sullo stesso lato della giunzione interessata, eliminando così possibili forze di trazione sul montante stesso.**

**L'operazione va effettuata comunque in assenza di vento consistente.**

Procedere al controllo dell'eventuale allentamento con l'impiego della stessa attrezzatura utilizzata per il serraggio.

**Si demandano all'utente ulteriori controlli a cadenza trimestrale.**

Tali verifiche non escludono peraltro il rischio di allentamenti casuali o rotture dei componenti.

Un monitoraggio delle giunzioni (anche semplicemente visivo) permetterà certo di rilevare possibili giochi tra i bulloni e la giunzione

**Eventuali anche minimi difetti di forma e tracce di rottura dei bulloni comportano invece l'immediata sostituzione del bullone.**

**Effettuare i controlli delle giunzioni e gli eventuali riserraggi con gru bilanciata, in presenza quindi del solo carico verticale ed assenza di momento sulla torre stessa.**

**Allo scopo, contattare il Servizio Assistenza Terex Comedil (Tel +39 0434 989111; Fax +39 0434 998631; E-mail [service@comedil.com](mailto:service@comedil.com)) per le necessarie istruzioni operative nelle specifiche circostanze.**

Per allungare la vita delle prolunghie TS si richiede, nei montaggi successivi al primo, di operare una rotazione delle prolunghie alternando il posizionamento delle stesse dall'alto verso il basso

3



## SMONTAGGIO

3.1



### CONDIZIONI PER LO SMONTAGGIO

- A) All'interno del cantiere predisporre un'area nella quale immagazzinare i vari pezzi della torre. Si raccomanda di tenere sollevati da terra tutti i componenti della macchina.
- B) Procedere ad un controllo di massima della torre per verificare che la struttura sia ancora in condizioni sufficientemente buone per operare lo smontaggio in sicurezza.
- C) Verificare che non ci siano cavi elettrici, o qualunque tipo d'impianto aereo o a terra, che interferisca con le manovre di smontaggio.
- D) Fare attenzione che durante le fasi di smontaggio non ci siano persone non autorizzate nell'area predisposta allo smontaggio.

Dove possibile, transennare l'area.

- E) Verificare che i mezzi di sollevamento messi a disposizione dal Cliente siano idonei al lavoro da eseguire.

La scelta dell'autogru per lo smontaggio della torre dipende da più fattori, quali:

- ⇨ Installazione macchina prescelta ("R" - "PP" - "T")
- ⇨ Altezza torre
- ⇨ Modello gru (parte rotante)



Si rimanda quindi alla consultazione dei **Capitoli 4A** (Ingombri e Pesi Torre) e **5A** (Ingombri e Pesi Parte Rotante) del manuale che accompagna la gru, nonché alla visione della procedura di montaggio raccomandata nelle pagine precedenti, per una corretta valutazione del mezzo adeguato allo scopo.

Il tecnico montatore dovrà procedere al controllo delle condizioni in cui si trovano corde, catene ed imbracature in genere, utilizzate per il sollevamento dei singoli pezzi della gru.

Sarà responsabilità del montatore indicare all'operatore dell'autogru il peso esatto dei pezzi da sollevare.

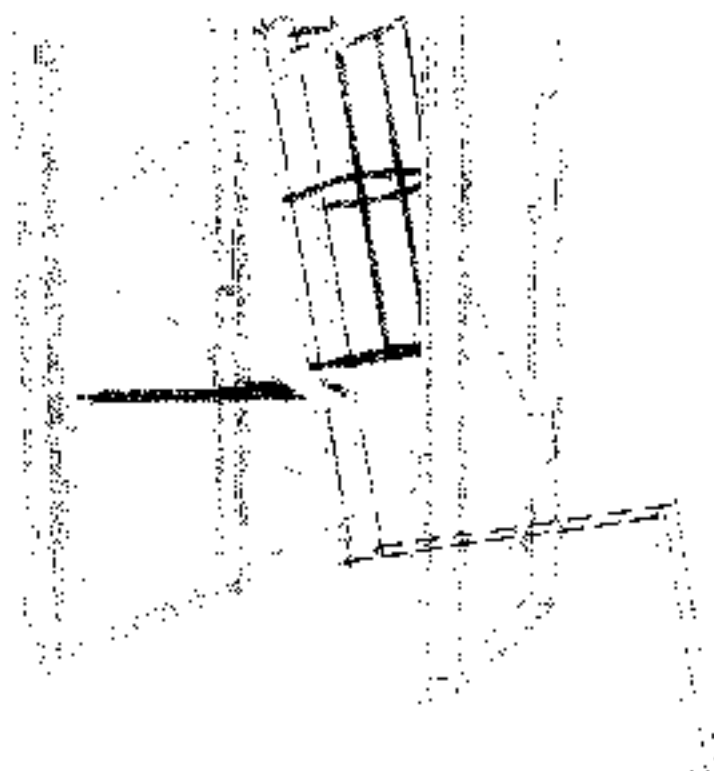
Al manovratore dell'autogru spetterà invece la responsabilità dell'imbracatura e del sollevamento dei carichi.

- F) Nelle fasi di imbracatura, prima di togliere le spine di collegamento dei vari pezzi della gru svincolandoli dai punti di fissaggio, accertarsi che il baricentro del pezzo ed il punto di sospensione siano in asse.

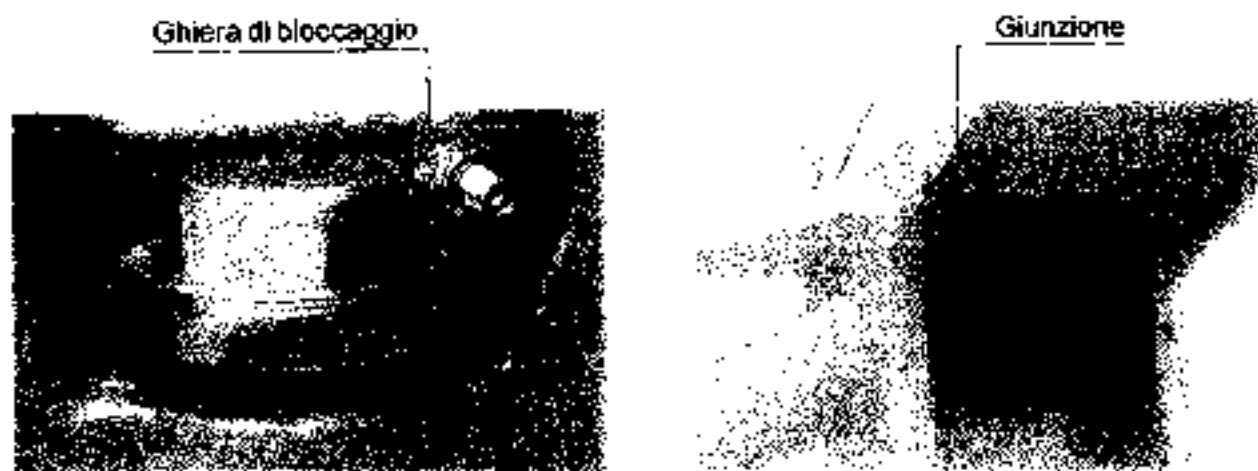
## 3.2

**SMONTAGGIO TORRE****3.2.1 Smontaggio torre TS21-21c**

- A) Imbracare l'elemento superiore della torre;
- B) Scollegare gli elementi della scala tra di loro (Fig. 3.2.1);

**Fig. 3.2.1**

- C) Rimuovere le viti di giunzione (Fig. 3.2.2).

**Fig. 3.2.2**

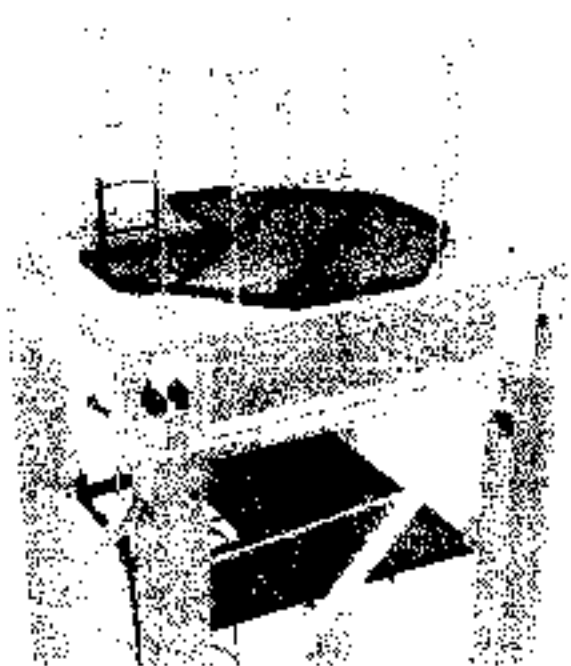
- D) Far scendere l'elemento a terra e depositarlo in posizione orizzontale;
- E) Procedere con la stessa sequenza di smontaggio per i restanti elementi torre

3.2.2



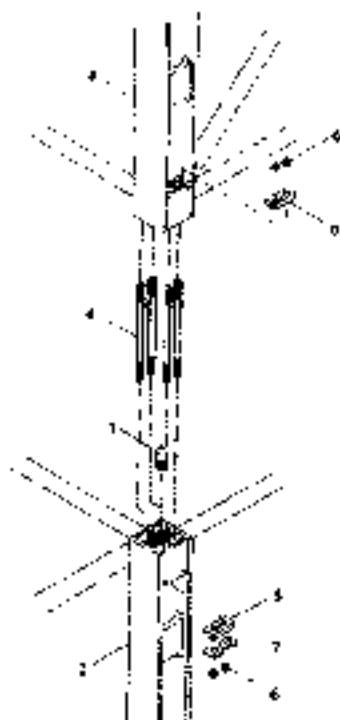
**Smontaggio torre HD23**

- A) Rimuovere i quattro parapetti dal traliccio di trasferimento; imbracare, sollevare e far scendere il gruppo preassemblato elemento torre HD23-Traliccio di Trasferimento TT HD23-TS21 a terra (Fig. 3.2.3).



**Fig. 3.2.3**

- B) Scollegare gli elementi della scala tra di loro  
C) Rimuovere le barre di giunzione dell'elemento torre (Fig. 3.2.4) (par. 2.2.1.2).



**Fig. 3.2.4**

- D) Smontare il traliccio di trasferimento rimuovendo le barre di giunzione, e depositarlo a terra (Fig. 3.2.5).



Fig. 3.2.5

- E) Procedere con lo smontaggio dei restanti elementi torre depositandoli in posizione orizzontale.  
 F) Rimuovere dall'elemento torre di base il telaio e relativo quadro elettrico (Fig. 3.2.6).

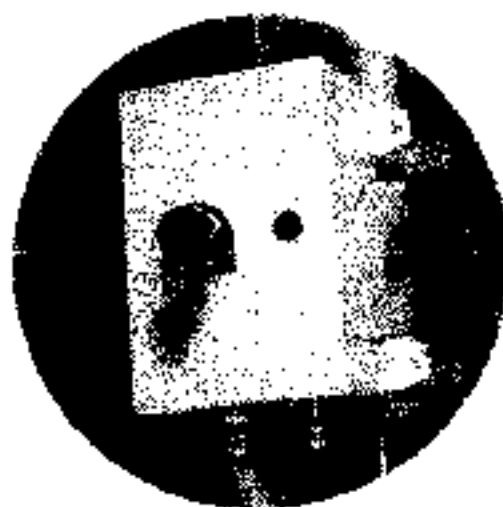


Fig. 3.2.6

### 3.3 IMMACAZZINAMENTO GRU

Ingrassare bene tutti i fori di giunzione e le spine.

Proteggere le parti non verniciate (in corrispondenza delle giunzioni bullonate).

Coprire con teli impermeabili, proteggendole dagli agenti atmosferici, tutte le parti elettriche (motori compresi)





**TEREX.**

# **CTT 181/B1**

## **Montaggio**

# **Impianto Elettrico Torre**

- 1** **COMPOSIZIONE CAVI DI ALIMENTAZIONE SALITA TORRE**
  - 1.1** **SCHEMA DI COMPOSIZIONE**
  - 1.2** **CAVO BASE**
  - 1.3** **CAVO PROLUNGA**
- 2** **MONTAGGIO CAVI DI ALIMENTAZIONE SALITA TORRE**
  - 2.1** **COLLEGAMENTO CAVO DI ALIMENTAZIONE AL COLLETTORE**
  - 2.2** **MONTAGGIO CAVO BASE**
  - 2.3** **MONTAGGIO CAVO PROLUNGA**

## **Capitolo 4**





# 1 COMPOSIZIONE CAVI DI ALIMENTAZIONE SALITA TORRE

## 1.1 SCHEMA DI COMPOSIZIONE

La composizione dei cavi di alimentazione, in base al numero di elementi di torre, è illustrata nello schema di fig. 1.1.1.

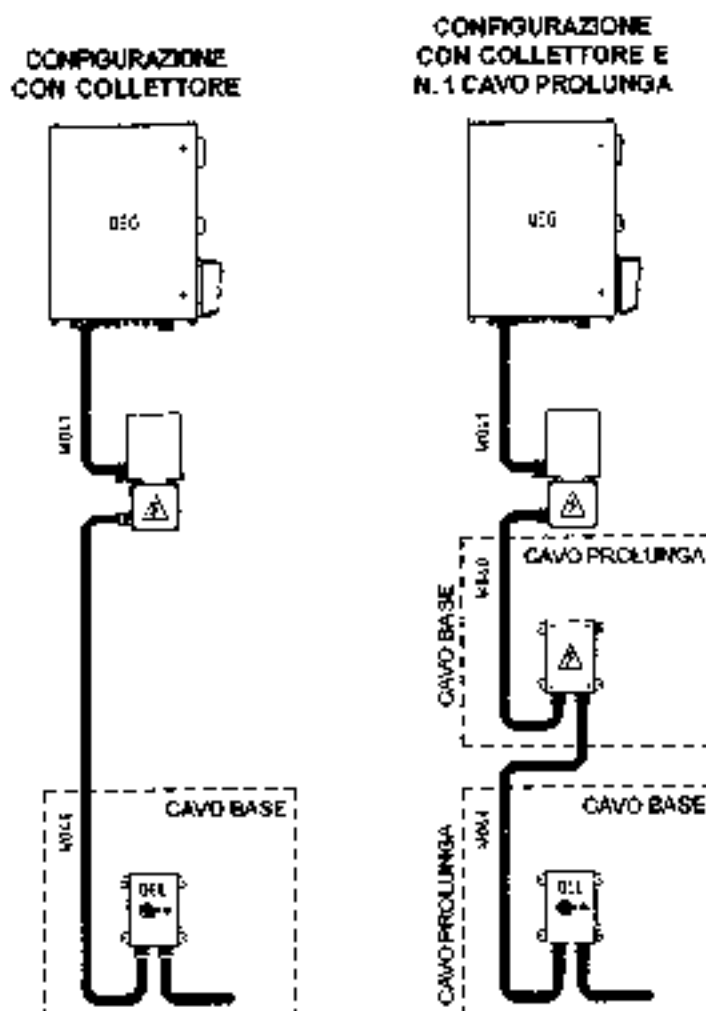


Fig. 1.1.1

| TABELLA COMPOSIZIONE CAVI SALITA TORRE<br>CTT 181/81 |                              |                              |                                  |
|------------------------------------------------------|------------------------------|------------------------------|----------------------------------|
| ELEMENTI TORRE<br>XLS                                | "CAVO BASE"<br>cod.338101010 | "CAVO BASE"<br>cod.338101011 | "CAVO PROLUNGA"<br>cod.338201017 |
| [no.]                                                | [no.]                        | [no.]                        | [no.]                            |
| 5                                                    | 1                            | -                            | -                                |
| 7                                                    | -                            | 1                            | -                                |
| 9                                                    | 1                            | -                            | 1                                |
| 11                                                   | -                            | 1                            | 1                                |
| 13                                                   | 1                            | -                            | 2                                |
| 15                                                   | -                            | 1                            | 2                                |

Tabella 1.1.1

Per altezze maggiori contattare il Servizio Assistenza Terex® Comedil (Tel +39 0434 989111; Fax +39 0434 998631; E-mail [service@comedil.com](mailto:service@comedil.com))

## 1.1 SCHEMA DI COMPOSIZIONE - (SEGUE)

La composizione dei cavi di alimentazione (di base e di prolunga) contempla un quantitativo minimo di no 5 elementi torre **TS21** xx.6 fino ad un massimo di 15 (Tabella 1.1.1).

Qualora si utilizzino elementi torre **TS21** xx.3 o **TS21** xx.12, attenzione che questi valgono rispettivamente la metà e il doppio del numero degli elementi considerati in tabella.

## 1.2 CAVO BASE

Il kit cavo base (Fig. 1.2.1) è costituito dal cavo di opportuna sezione e lunghezza (configurato per un'altezza torre di no.5 o no 7 elementi e contraddistinto da codici diversi in base appunto all'altezza della gru considerata), dalla cassetta con sezionatore, dal kit fissaggio cassetta e dalle fascette fermacavo, entrambi posizionati all'interno della cassetta.

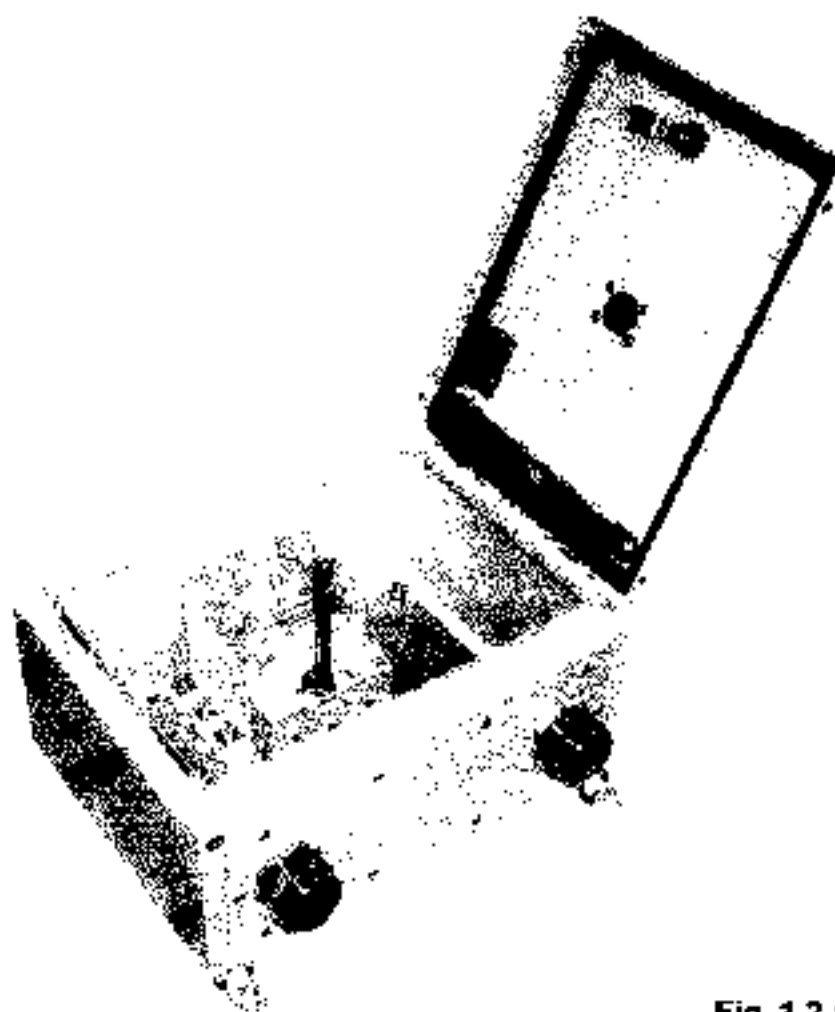


Fig. 1.2.1

### 1.3 CAVO PROLUNGA

Il kit cavo prolunga (Fig. 1.3.1) è costituito dal cavo (1) di opportuna sezione e lunghezza (configurato per un'altezza torre di no.4 elementi), dalla cassetta elettrica (2) e dal kit fissaggio cassetta (3) normalmente posizionato all'interno della cassetta.

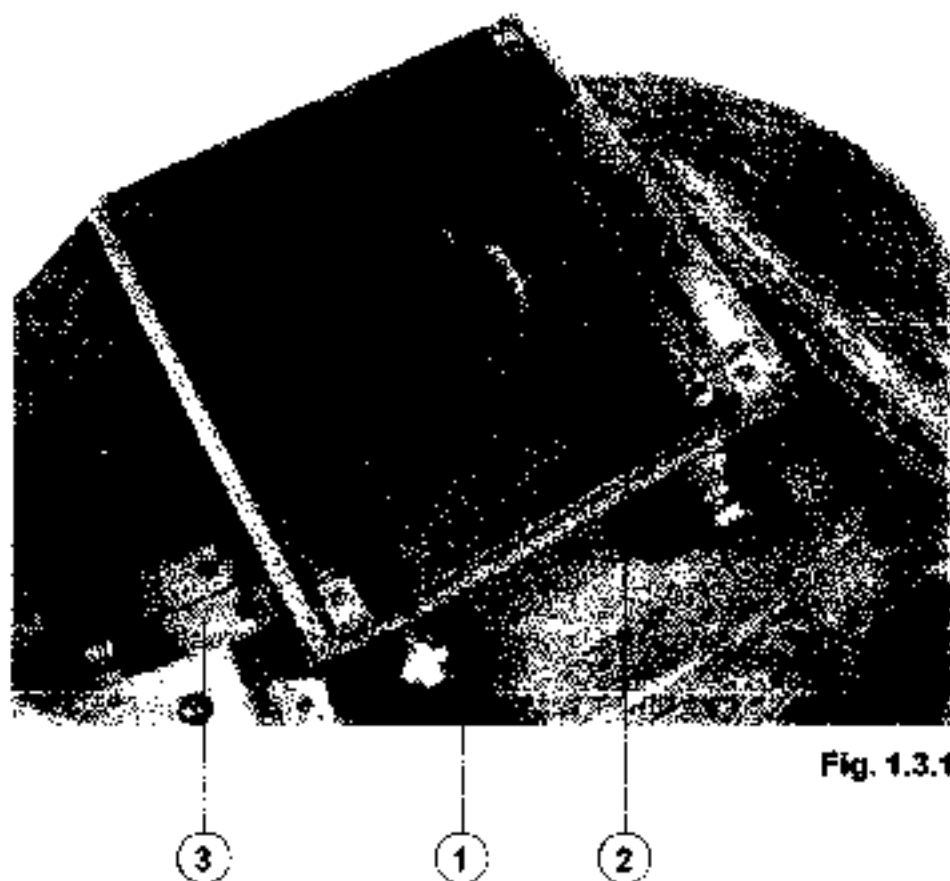


Fig. 1.3.1

## 2 MONTAGGIO CAVI DI ALIMENTAZIONE SALITA TORRE

### 2.1 COLLEGAMENTO CAVO DI ALIMENTAZIONE AL COLLETTORE

Prima di assemblare il gruppo rotazione sull'ultimo elemento torre, far passare il cavo base (1) all'interno del gruppo attraverso l'apposita fentola (2) (Fig. 2.1.1).

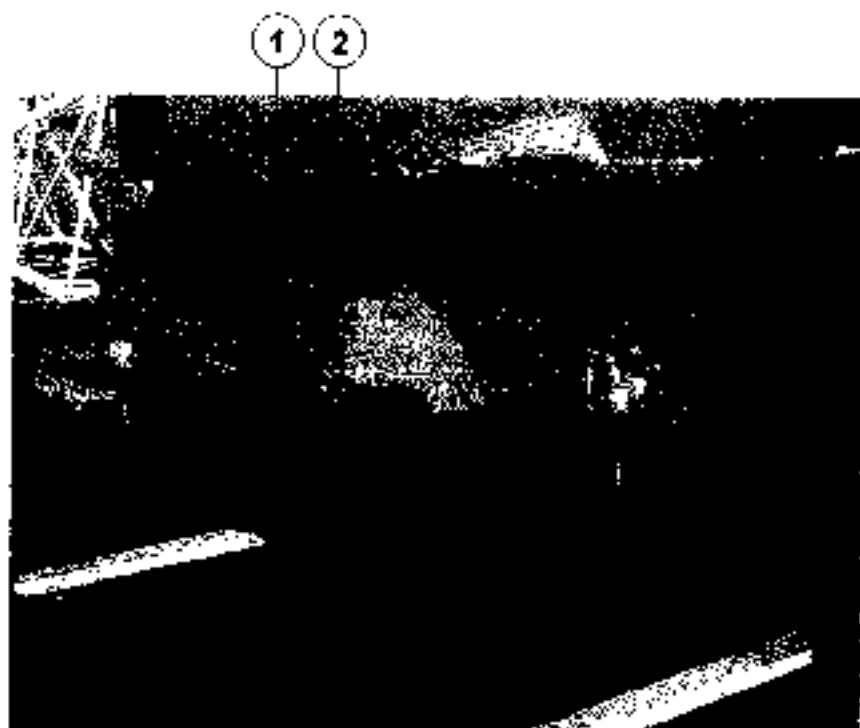


Fig. 2.1.1

Collegare il cavo base (1) ai morsetti L1, L2, L3 e morsetto di terra (giallo/verde) (3) nella cassetta del collettore (4) (Fig. 2.1.2).

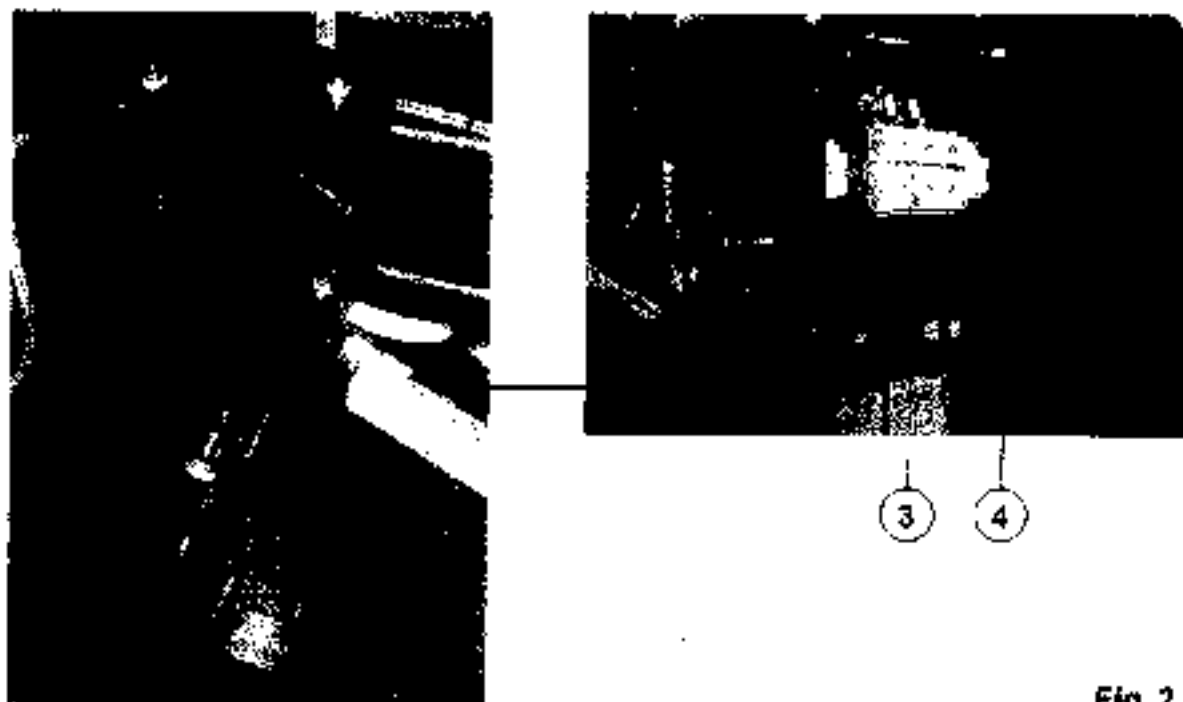


Fig. 2.1.2

## 2.2

**MONTAGGIO CAVO BASE**

Eseguita l'operazione descritta nel paragrafo 2.1. procedere all'assemblaggio del gruppo rotazione sull'ultimo elemento torre, facendo particolare attenzione al cavo base che viene elevato con il gruppo

Il cavo base è avvolto in una bobina per facilitare l'operazione di elevazione e svolgimento del cavo stesso

Assemblato il gruppo rotazione sull'ultimo elemento torre, fissare il cavo base con le apposite fascette in dotazione su ciascun elemento torre fino alla base della gru (Fig. 2.2.1).



Fig. 2.2.1

Terminata la fase di fissaggio del cavo, procedere al montaggio della cassetta elettrica (1) alla base della gru come illustrato in figura 2.2.2.

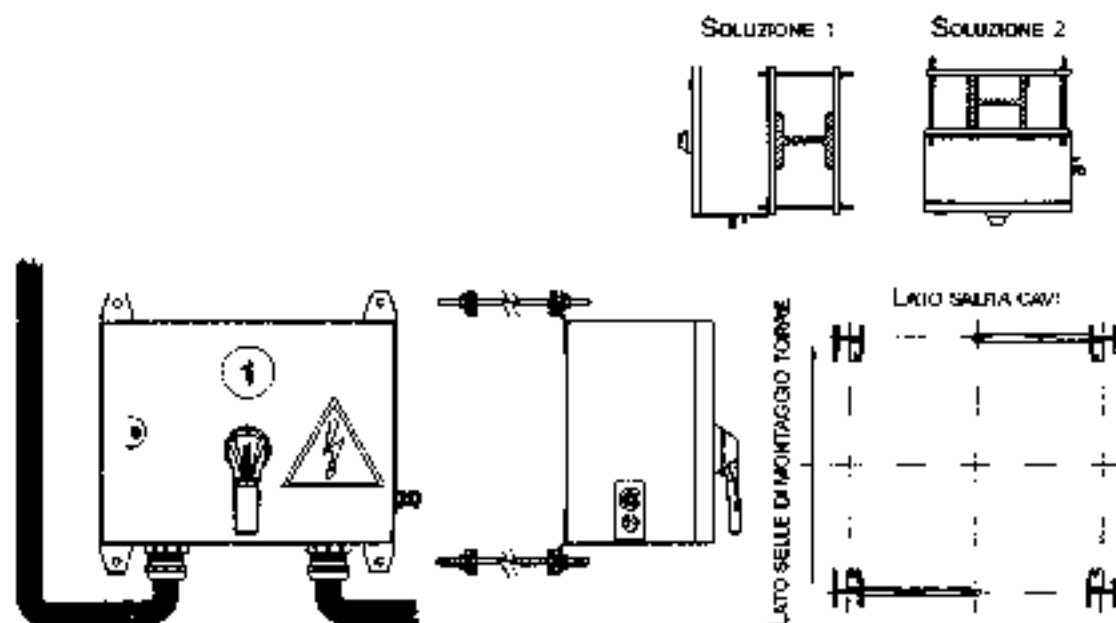
**FISSAGGIO CASSETTA ELETTRICA (QEL) AL MONTANTE BASE DELLA GRU**

Fig. 2.2.2

2.2



## MONTAGGIO CAVO BASE - (SEGUE)

Fissare la cassetta di linea al montante alla base della gru utilizzando il kit di fissaggio in dotazione, composto da quattro barre filettate, quattro UNP 30x15, otto rondelle M8 e otto dadi M8, come illustrato in figura 2.2.2

Per completare l'allacciamento elettrico collegare il cavo base e il cavo cantiere al sezionatore della cassetta elettrica rispettivamente nei punti (5) e (6) (Fig. 2.2.3), facendo particolare attenzione al collegamento del bullone (7), marcato PE, di connessione del circuito di protezione della macchina al conduttore di protezione esterno del sistema di alimentazione.

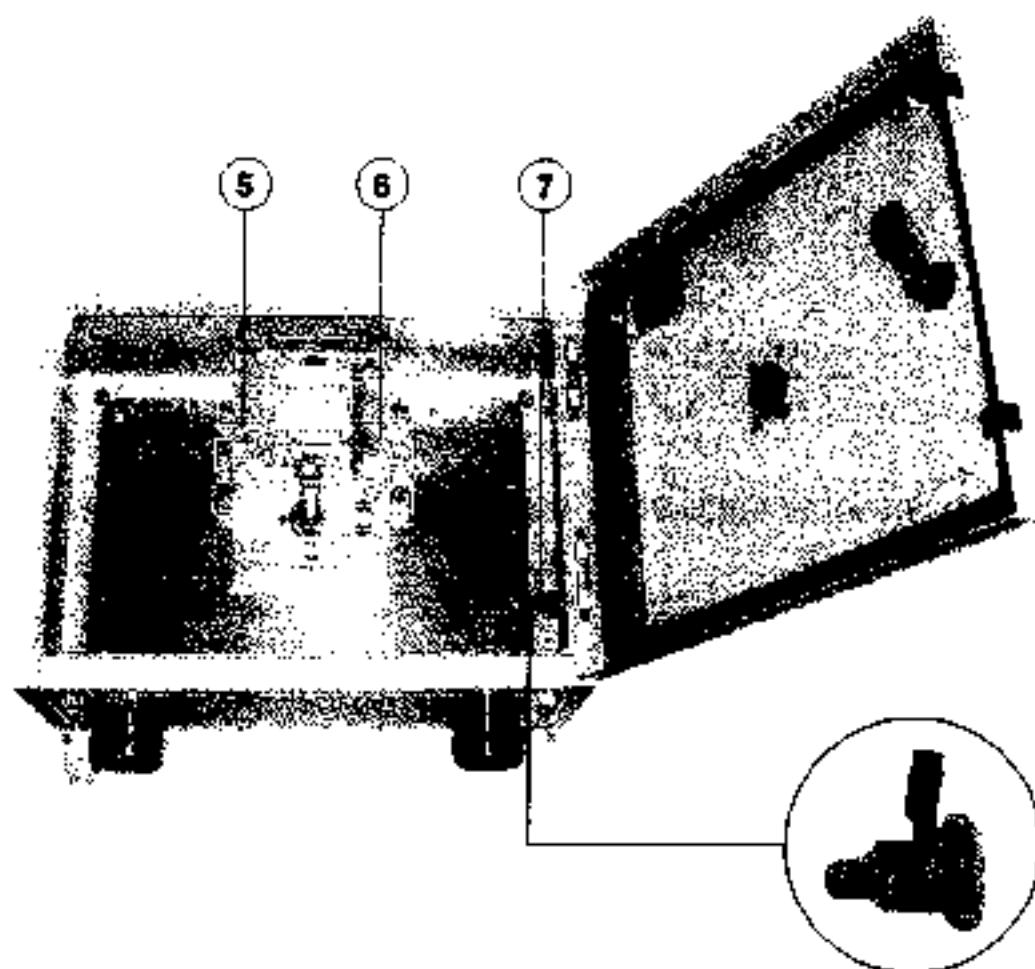


Fig. 2.2.3

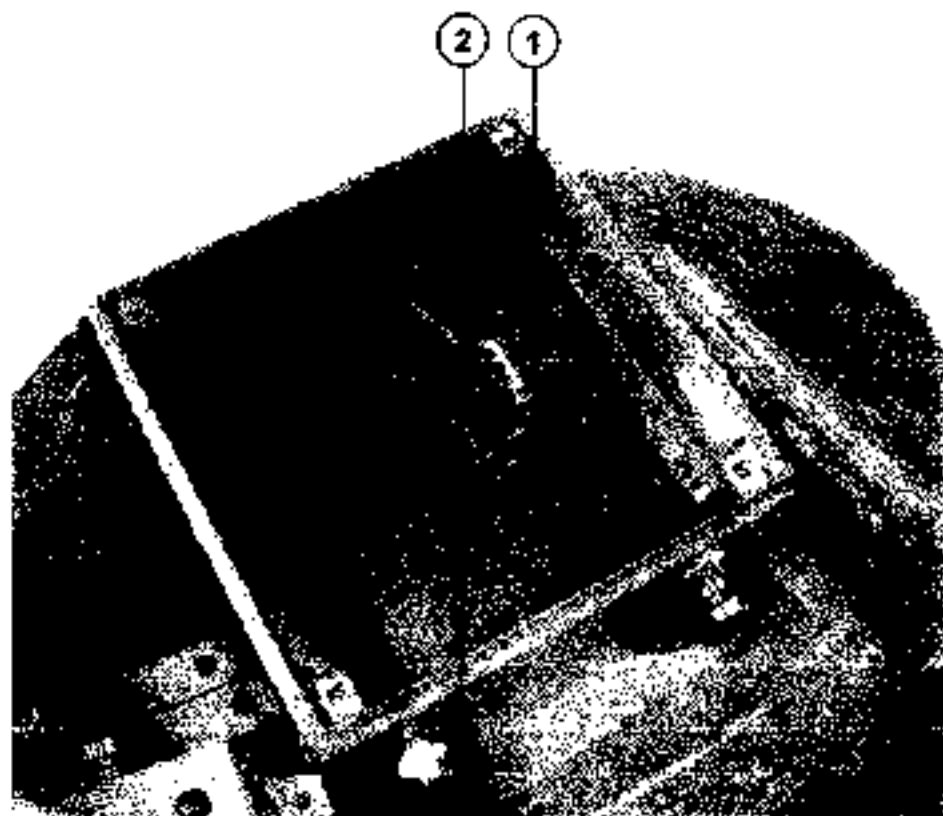
## 2.3

**MONTAGGIO CAVO PROLUNGA**

Se la lunghezza del cavo base non è sufficiente per completare il percorso fino alla base della gru, montare un cavo prolunga.

Fissare la cassetta del cavo prolunga a 1 m (3 ft) circa dalla fine del cavo base, utilizzando la stessa procedura richiamata al para 2.2.

Collegare il cavo base al morsetto (1) della cassetta cavo prolunga (Fig. 2.3.1).

**Fig. 2.3.1**

Il cavo prolunga (2) è già collegato ai morsetti della cassetta elettrica (Fig. 2.3.1) e andrà collegato alla cassetta di linea alla base della gru.



---

# **Parte Rotante**

---

**5A** Ingombri e **P**esi

**5B** **M**ontaggio

**5C** **M**ontaggio **I**mpianto **E**lettrico

**5D** **M**ontaggio **F**une **S**icurezza

**B**raccio

## **C**apitolo **5**





**TEREX®**

# **Parte Rotante**

## **CTT 181/B1**

### **Ingombri e Pesi**

|            |                                   |
|------------|-----------------------------------|
| <b>1</b>   | <b>MOVIMENTAZIONE E TRASPORTO</b> |
| <b>1.1</b> | <b>INGOMBRI E PESI</b>            |

## **Capitolo 5**





1

## **MOVIMENTAZIONE E TRASPORTO**

La progettazione modulare dei componenti della parte rotante della gru semplifica le fasi di stivaggio nei vari mezzi di trasporto (camion, vagoni ferroviari, containers, ecc.).

Essendo la parte rotante della gru costituita prevalentemente da elementi di carpenteria, per la movimentazione, il trasporto e lo stivaggio non sono necessari particolari accorgimenti tranne quelli sottoindicati:

- 1) I moduli leggeri devono essere sovrapposti a quelli pesanti.
- 2) I vari elementi devono essere ben assicurati al mezzo di trasporto.
- 3) Per evitare danni alle superfici verniciate interporre tra i vari elementi materiali di separazione legnosi o gommosi.
- 4) Nelle fasi di scarico, per evitare che penetrino impurità (sabbia, terra, ecc.) all'interno dei fori di giunzione, accertarsi che i componenti della gru non siano a contatto diretto con il terreno.
- 5) Non usare per la movimentazione mezzi non idonei allo scopo, quali macchine movimento terra o carrelli elevatori.

1.1

### **INGOMBRI E PESI**

La descrizione dettagliata dei pesi e delle dimensioni delle parti della gru è riportata nelle pagine seguenti

**IL PESO DEI COMPONENTI DELLA GRU, RIPORTATO NELLE TABELLE CHE SEGUONO, E' RIFERITO AL SINGOLO COMPONENTE.**

**LE DIMENSIONI DEI COMPONENTI DELLA GRU, RIPORTATE NELLE TABELLE CHE SEGUONO, SI RIFERISCONO AL PARTICOLARE MONTATO COME IN FIGURA.**

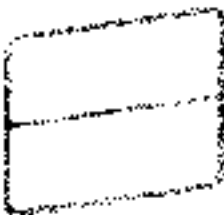
## INGOMBRI E PESI PARTE ROTANTE CTT 181/B1

|  | DESCRIZIONE                                                                                                                                                             | LUNGHEZZA           | QUANTITÀ | PESO                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------|-------------------------|
|                                                                                   | GRUPPO ROTAZIONE<br>COMPLETO DI<br>TRALICCIO CABINA,<br>BALLATOIO PORTACABINA,<br>SCALA, PROTEZIONI,<br>CASSETTA ELETTRICA,<br>PORTARALLA SUPERIORE E<br>INFERIORE TS21 | 2.5 m<br>(8' 2")    | 1        | 7000 kg<br>(15,435 lbs) |
|                                                                                   |                                                                                                                                                                         | LARGHEZZA           |          |                         |
|                                                                                   |                                                                                                                                                                         | 2 m<br>(6' 7")      |          |                         |
|                                                                                   |                                                                                                                                                                         | ALTEZZA             |          |                         |
|                                                                                   |                                                                                                                                                                         | 4.58 m<br>(14' 12") |          |                         |

|  | DESCRIZIONE                                                                                                                                                            | LUNGHEZZA        | QUANTITÀ | PESO                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------|-------------------------|
|                                                                                     | GRUPPO ROTAZIONE<br>COMPLETO DI<br>TRALICCIO CABINA,<br>BALLATOIO PORTACABINA,<br>SCALA, PROTEZIONI,<br>CASSETTA ELETTRICA,<br>PORTARALLA SUPERIORE E<br>INFERIORE H20 | 2.5 m<br>(8' 2") | 1        | 7350 kg<br>(16,207 lbs) |
|                                                                                     |                                                                                                                                                                        | LARGHEZZA        |          |                         |
|                                                                                     |                                                                                                                                                                        | 2.3 m<br>(7' 7") |          |                         |
|                                                                                     |                                                                                                                                                                        | ALTEZZA          |          |                         |
|                                                                                     |                                                                                                                                                                        | 5 m<br>(16' 5")  |          |                         |

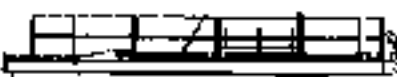
|  | DESCRIZIONE                            | LUNGHEZZA         | QUANTITÀ | PESO              |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------|----------|-------------------|
|                                                                                     | BALLATOIO PORTARALLA<br>SUPERIORE TS21 | 0.9 m<br>(2' 11") | 1        | 42 kg<br>(93 lbs) |
|                                                                                     |                                        | LARGHEZZA         |          |                   |
|                                                                                     |                                        | 0.8 m<br>(2' 7")  |          |                   |
|                                                                                     |                                        | ALTEZZA           |          |                   |
|                                                                                     |                                        | 1.1 m<br>(3' 7")  |          |                   |

|  | DESCRIZIONE                       | LUNGHEZZA         | QUANTITÀ | PESO              |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------|----------|-------------------|
|                                                                                     | SCALA ESTERNA<br>TRALICCIO CABINA | 2.85 m<br>(9' 4") | 1        | 23 kg<br>(51 lbs) |
|                                                                                     |                                   | LARGHEZZA         |          |                   |
|                                                                                     |                                   | 0.42 m<br>(1' 5") |          |                   |
|                                                                                     |                                   | ALTEZZA           |          |                   |
|                                                                                     |                                   | 0.17 m<br>(7")    |          |                   |

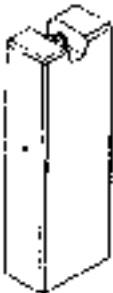
|  | DESCRIZIONE                                                            | LUNGHEZZA         | QUANTITÀ | PESO              |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------|-------------------|
|                                                                                   | PARAPETTO DI CHIUSURA SU BALLATOIO CABINA<br>(per gru prive di cabina) | 1.37 m<br>(4' 6") | 1        | 12 kg<br>(26 lbs) |
|                                                                                   |                                                                        | LARGHEZZA         |          |                   |
|                                                                                   |                                                                        | 0.8 m<br>(2' 7")  |          |                   |
|                                                                                   |                                                                        | ALTEZZA           |          |                   |
|                                                                                   |                                                                        | 0.03 m<br>(1")    |          |                   |

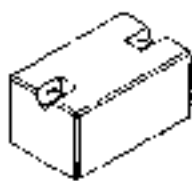
|  | DESCRIZIONE   | LUNGHEZZA        | QUANTITÀ | PESO                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------|----------|----------------------|
|                                                                                   | CABINA "EVO1" | 2.0 m<br>(6' 7") | 1        | 650 kg<br>(1433 lbs) |
|                                                                                   |               | LARGHEZZA        |          |                      |
|                                                                                   |               | 1.3 m<br>(4' 3") |          |                      |
|                                                                                   |               | ALTEZZA          |          |                      |
|                                                                                   |               | 2.5 m<br>(8' 2") |          |                      |

|  | DESCRIZIONE                                                                            | LUNGHEZZA          | QUANTITÀ | PESO                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------|------------------------|
|                                                                                     | CONTROBRACCIO STD<br>COMPLETO DI TIRANTI,<br>BALLATOI, PROTEZIONI,<br>SUPPORTO TIRANTI | 9.7 m<br>(31' 10") | 1        | 2240 kg<br>(4,939 lbs) |
|                                                                                     |                                                                                        | LARGHEZZA          |          |                        |
|                                                                                     |                                                                                        | 1.35 m<br>(4' 5")  |          |                        |
|                                                                                     |                                                                                        | ALTEZZA            |          |                        |
|                                                                                     |                                                                                        | 0.8 m<br>(2' 7")   |          |                        |

|  | DESCRIZIONE                                                                           | LUNGHEZZA          | QUANTITÀ | PESO                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------|------------------------|
|                                                                                     | CONTROBRACCIO F1<br>COMPLETO DI TIRANTI,<br>BALLATOI, PROTEZIONI,<br>SUPPORTO TIRANTI | 9.7 m<br>(31' 10") | 1        | 2280 kg<br>(5,027 lbs) |
|                                                                                     |                                                                                       | LARGHEZZA          |          |                        |
|                                                                                     |                                                                                       | 1.35 m<br>(4' 5")  |          |                        |
|                                                                                     |                                                                                       | ALTEZZA            |          |                        |
|                                                                                     |                                                                                       | 1.2 m<br>(3' 11")  |          |                        |

|  | DESCRIZIONE        | LUNGHEZZA         | QUANTITÀ | PESO                |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------------|----------|---------------------|
|                                                                                     | CESTO PORTAZAVORRA | 1.2 m<br>(3' 11") | 1        | 265 kg<br>(584 lbs) |
|                                                                                     |                    | LARGHEZZA         |          |                     |
|                                                                                     |                    | 0.75 m<br>(2' 6") |          |                     |
|                                                                                     |                    | ALTEZZA           |          |                     |
|                                                                                     |                    | 2.7 m<br>(8' 10") |          |                     |

|  | DESCRIZIONE     | LUNGHEZZA         | QUANTITÀ | PESO                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|----------|------------------------|
|                                                                                   | CONTRAPPESO "A" | 3 m<br>(9' 10")   | 1        | 3500 kg<br>(7.716 lbs) |
|                                                                                   |                 | LARGHEZZA         |          |                        |
|                                                                                   |                 | 1 m<br>(3' 3")    |          |                        |
|                                                                                   |                 | ALTEZZA           |          |                        |
|                                                                                   |                 | 0.6 m<br>(1' 12") |          |                        |

|  | DESCRIZIONE     | LUNGHEZZA         | QUANTITÀ | PESO                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|----------|-----------------------|
|                                                                                   | CONTRAPPESO "B" | 1 m<br>(3' 3")    | 1        | 800 kg<br>(1.764 lbs) |
|                                                                                   |                 | LARGHEZZA         |          |                       |
|                                                                                   |                 | 0.53 m<br>(1' 9") |          |                       |
|                                                                                   |                 | ALTEZZA           |          |                       |
|                                                                                   |                 | 0.63 m<br>(2' 1") |          |                       |

| TRASPORTO SU CAMION                                                                 | DESCRIZIONE                                                                                                                                                                                                          | LUNGHEZZA          | QUANTITÀ | PESO                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------|-------------------------------------------|
|  | TRONCO BRACCIO-30<br>COMPLETO DI<br>ARGANI CARRELLO &<br>SOLLEVAMENTO.<br>CASSETTA RESISTENZE,<br>CASSETTA ELETTRICA,<br>TIRANTE CONTROBRACCIO "B",<br>BALLATOI INTERNI,<br>BALLATOIO ESTERNO,<br>CARRELLO, BOZZELLO | 11.9 m<br>(39' 1") | 1        | 6800 kg<br>(14.994 lbs)<br>(esclusi funi) |
|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                      | LARGHEZZA          |          |                                           |
|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                      | 2 m<br>(6' 7")     |          |                                           |
|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                      | ALTEZZA            |          |                                           |
|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                      | 2.8 m<br>(9' 2")   |          |                                           |

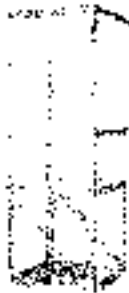
| TRASPORTO IN CONTAINER                                                              | DESCRIZIONE                                                                                                                                                                                   | LUNGHEZZA          | QUANTITÀ | PESO                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------|-------------------------------------------|
|  | TRONCO BRACCIO-30<br>COMPLETO DI<br>ARGANI CARRELLO &<br>SOLLEVAMENTO.<br>CASSETTA RESISTENZE,<br>CASSETTA ELETTRICA,<br>TIRANTE CONTROBRACCIO "B",<br>BALLATOI INTERNI,<br>BALLATOIO ESTERNO | 11.9 m<br>(39' 1") | 1        | 6100 kg<br>(13.451 lbs)<br>(escluso fune) |
|                                                                                     |                                                                                                                                                                                               | LARGHEZZA          |          |                                           |
|                                                                                     |                                                                                                                                                                                               | 1.65 m<br>(5' 5")  |          |                                           |
|                                                                                     |                                                                                                                                                                                               | ALTEZZA            |          |                                           |
|                                                                                     |                                                                                                                                                                                               | 2.4 m<br>(7' 10")  |          |                                           |

|  | DESCRIZIONE         | LUNGHEZZA         | QUANTITÀ | PESO                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------|----------|-----------------------|
|                                                                                     | CARRELLO E BOZZELLI | 1.35 m<br>(4' 5") | 1        | 723 kg<br>(1.594 lbs) |
|                                                                                     |                     | LARGHEZZA         |          |                       |
|                                                                                     |                     | 1.6 m<br>(5' 3")  |          |                       |
|                                                                                     |                     | ALTEZZA           |          |                       |
|                                                                                     |                     | 0.9 m<br>(2' 11") |          |                       |

|  | DESCRIZIONE                                          | LUNGHEZZA         | QUANTITÀ | PESO              |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------|----------|-------------------|
|                                                                                   | PROTEZIONE<br>BALLATOIO ESTERNO<br>TRONCO BRACCIO-30 | 1,5 m<br>(4' 11") | 2        | 12 kg<br>(26 lbs) |
|                                                                                   |                                                      | LARGHEZZA         |          |                   |
|                                                                                   |                                                      | 0,035 m<br>(1")   |          |                   |
|                                                                                   |                                                      | ALTEZZA           |          |                   |
|                                                                                   |                                                      | 1,15 m<br>(3' 9") |          |                   |

|  | DESCRIZIONE                                          | LUNGHEZZA         | QUANTITÀ | PESO              |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------|----------|-------------------|
|                                                                                   | PROTEZIONE<br>BALLATOIO ESTERNO<br>TRONCO BRACCIO-30 | 1,5 m<br>(4' 11") | 1        | 15 kg<br>(33 lbs) |
|                                                                                   |                                                      | LARGHEZZA         |          |                   |
|                                                                                   |                                                      | 0,6 m<br>(1' 12") |          |                   |
|                                                                                   |                                                      | ALTEZZA           |          |                   |
|                                                                                   |                                                      | 1,15 m<br>(3' 9") |          |                   |

|  | DESCRIZIONE                                          | LUNGHEZZA         | QUANTITÀ | PESO              |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------|----------|-------------------|
|                                                                                     | PROTEZIONE<br>BALLATOIO ESTERNO<br>TRONCO BRACCIO-30 | 1,5 m<br>(4' 11") | 1        | 16 kg<br>(35 lbs) |
|                                                                                     |                                                      | LARGHEZZA         |          |                   |
|                                                                                     |                                                      | 0,6 m<br>(1' 12") |          |                   |
|                                                                                     |                                                      | ALTEZZA           |          |                   |
|                                                                                     |                                                      | 1,15 m<br>(3' 9") |          |                   |

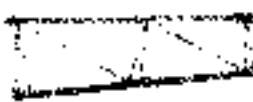
|  | DESCRIZIONE                    | LUNGHEZZA          | QUANTITÀ | PESO              |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------|----------|-------------------|
|                                                                                     | BALLATOIO ISPEZIONE<br>BRACCIO | 0,6 m<br>(1' 12")  | 1        | 35 kg<br>(77 lbs) |
|                                                                                     |                                | LARGHEZZA          |          |                   |
|                                                                                     |                                | 0,6 m<br>(1' 12")  |          |                   |
|                                                                                     |                                | ALTEZZA            |          |                   |
|                                                                                     |                                | 1,51 m<br>(4' 11") |          |                   |

|  | DESCRIZIONE       | LUNGHEZZA           | QUANTITÀ | PESO                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------------|----------|------------------------|
|                                                                                     | TRONCO BRACCIO-23 | 10,3 m<br>(33' 10") | 1        | 2161 kg<br>(4.765 lbs) |
|                                                                                     |                   | LARGHEZZA           |          |                        |
|                                                                                     |                   | 1,11 m<br>(3' 8")   |          |                        |
|                                                                                     |                   | ALTEZZA             |          |                        |
|                                                                                     |                   | 2,2 m<br>(7' 3")    |          |                        |

|  | DESCRIZIONE       | LUNGHEZZA           | QUANTITÀ | PESO                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------------|----------|------------------------|
|                                                                                   | TRONCO BRACCIO-24 | 10.3 m<br>(33' 10") | 1        | 1650 kg<br>(3,638 lbs) |
|                                                                                   |                   | LARGHEZZA           |          |                        |
|                                                                                   |                   | 1.11 m<br>(3' 8")   |          |                        |
|                                                                                   |                   | ALTEZZA             |          |                        |
|                                                                                   |                   | 2.2 m<br>(7' 3")    |          |                        |

|  | DESCRIZIONE       | LUNGHEZZA           | QUANTITÀ | PESO                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------------|----------|------------------------|
|                                                                                   | TRONCO BRACCIO-25 | 10.3 m<br>(33' 10") | 1        | 1400 kg<br>(3,087 lbs) |
|                                                                                   |                   | LARGHEZZA           |          |                        |
|                                                                                   |                   | 1.11 m<br>(3' 8")   |          |                        |
|                                                                                   |                   | ALTEZZA             |          |                        |
|                                                                                   |                   | 1.83 m<br>(6')      |          |                        |

|  | DESCRIZIONE      | LUNGHEZZA          | QUANTITÀ | PESO               |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------------------|----------|--------------------|
|                                                                                     | TRONCO BRACCIO-5 | 5.22 m<br>(17' 2") | 1        | 530<br>(1,169 lbs) |
|                                                                                     |                  | LARGHEZZA          |          |                    |
|                                                                                     |                  | 1.11 m<br>(3' 8")  |          |                    |
|                                                                                     |                  | ALTEZZA            |          |                    |
|                                                                                     |                  | 1.8 m<br>(5' 11")  |          |                    |

|  | DESCRIZIONE      | LUNGHEZZA         | QUANTITÀ | PESO                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------|----------|-----------------------|
|                                                                                     | TRONCO BRACCIO-6 | 5.2 m<br>(17' 1") | 1        | 510 kg<br>(1,125 lbs) |
|                                                                                     |                  | LARGHEZZA         |          |                       |
|                                                                                     |                  | 1.11 m<br>(3' 8") |          |                       |
|                                                                                     |                  | ALTEZZA           |          |                       |
|                                                                                     |                  | 1.8 m<br>(5' 11") |          |                       |

|  | DESCRIZIONE      | LUNGHEZZA         | QUANTITÀ | PESO                |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------|----------|---------------------|
|                                                                                     | TRONCO BRACCIO-7 | 5.2 m<br>(17' 1") | 1        | 450 kg<br>(992 lbs) |
|                                                                                     |                  | LARGHEZZA         |          |                     |
|                                                                                     |                  | 1.11 m<br>(3' 8") |          |                     |
|                                                                                     |                  | ALTEZZA           |          |                     |
|                                                                                     |                  | 1.3 m<br>(4' 3")  |          |                     |

|  | DESCRIZIONE      | LUNGHEZZA        | QUANTITÀ | PESO                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------|----------|---------------------|
|                                                                                   | TRONCO BRACCIO-8 | 5,2 m<br>(17'1") | 1        | 410 kg<br>(904 lbs) |
|                                                                                   |                  | LARGHEZZA        |          |                     |
|                                                                                   |                  | 1,11 m<br>(3'8") |          |                     |
|                                                                                   |                  | ALTEZZA          |          |                     |
|                                                                                   |                  | 1,3 m<br>(4'3")  |          |                     |

|  | DESCRIZIONE      | LUNGHEZZA        | QUANTITÀ | PESO                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------|----------|---------------------|
|                                                                                   | TRONCO BRACCIO-8 | 5,2 m<br>(17'1") | 1        | 310 kg<br>(684 lbs) |
|                                                                                   |                  | LARGHEZZA        |          |                     |
|                                                                                   |                  | 1,11 m<br>(3'8") |          |                     |
|                                                                                   |                  | ALTEZZA          |          |                     |
|                                                                                   |                  | 1,3 m<br>(4'3")  |          |                     |

|  | DESCRIZIONE       | LUNGHEZZA        | QUANTITÀ | PESO                |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------------------|----------|---------------------|
|                                                                                     | TRONCO BRACCIO-10 | 5,2 m<br>(17'1") | 1        | 250 kg<br>(551 lbs) |
|                                                                                     |                   | LARGHEZZA        |          |                     |
|                                                                                     |                   | 1,11 m<br>(3'8") |          |                     |
|                                                                                     |                   | ALTEZZA          |          |                     |
|                                                                                     |                   | 1,3 m<br>(4'3")  |          |                     |

|  | DESCRIZIONE | LUNGHEZZA        | QUANTITÀ | PESO               |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------|----------|--------------------|
|                                                                                     | PUNTALE     | 0,9 m<br>(2'11") | 1        | 70 kg<br>(154 lbs) |
|                                                                                     |             | LARGHEZZA        |          |                    |
|                                                                                     |             | 1,3 m<br>(4'3")  |          |                    |
|                                                                                     |             | ALTEZZA          |          |                    |
|                                                                                     |             | 1,1 m<br>(3'7")  |          |                    |

|  | DESCRIZIONE                    | LUNGHEZZA        | QUANTITÀ       | PESO             |          |   |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|------------------|----------------|------------------|----------|---|
|                                                                                     | SUPPORTO<br>TABELLA DI PORTATA | 0.7 m<br>(2' 4") | Braccio        | 5 kg<br>(11 lbs) |          |   |
|                                                                                     |                                |                  | [m] [ft]       |                  |          |   |
|                                                                                     |                                | LARGHEZZA        | 55 (213)       |                  | 6        |   |
|                                                                                     |                                | 0.05 m<br>(2")   | 60 (197)       |                  | 6        |   |
|                                                                                     |                                |                  | 55 (180)       |                  | 5        |   |
|                                                                                     |                                |                  | 50 (164)       |                  | 5        |   |
|                                                                                     |                                | ALTEZZA          | 45 (148)       |                  | 4        |   |
|                                                                                     |                                |                  | 0.05 m<br>(2") |                  | 40 (131) | 5 |
|                                                                                     |                                |                  |                |                  | 35 (115) | 2 |
|                                                                                     | 30 (98)                        | 2                |                |                  |          |   |

|  | DESCRIZIONE                   | LUNGHEZZA      | QUANTITÀ | PESO             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|----------------|----------|------------------|
|                                                                                   | SUPPORTO "A"<br>FUNE CARRELLO | 0,3 m<br>(12") | Braccio  | 9 kg<br>(20 lbs) |
|                                                                                   |                               |                | (m) (ft) |                  |
|                                                                                   |                               | LARGHEZZA      | 65 (213) |                  |
|                                                                                   |                               | 0,18 m<br>(7") | 50 (164) |                  |
|                                                                                   |                               | ALTEZZA        | 45 (148) |                  |
|                                                                                   |                               | 0,15 m<br>(6") | 30 (98)  |                  |

|  | DESCRIZIONE                   | LUNGHEZZA        | QUANTITÀ | PESO              |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------|----------|-------------------|
|                                                                                   | SUPPORTO "B"<br>FUNE CARRELLO | 0,32 m<br>(1'1") | Braccio  | 18 kg<br>(40 lbs) |
|                                                                                   |                               |                  | (m) (ft) |                   |
|                                                                                   |                               | LARGHEZZA        | 65 (213) |                   |
|                                                                                   |                               | 0,33 m<br>(1'1") | 50 (164) |                   |
|                                                                                   |                               | ALTEZZA          | 45 (148) |                   |
|                                                                                   |                               | 0,15 m<br>(6")   | 30 (98)  |                   |

|  | DESCRIZIONE                   | LUNGHEZZA        | QUANTITÀ | PESO              |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------|----------|-------------------|
|                                                                                     | SUPPORTO "C"<br>FUNE CARRELLO | 0,70 m<br>(2'4") | 1        | 31 kg<br>(68 lbs) |
|                                                                                     |                               | LARGHEZZA        |          |                   |
|                                                                                     |                               | 0,24 m<br>(9")   |          |                   |
|                                                                                     |                               | ALTEZZA          |          |                   |

# CTT 181/B1

## Montaggio Parte Rotante

|          |                                                      |          |                                  |
|----------|------------------------------------------------------|----------|----------------------------------|
| <b>1</b> | <b>MONTAGGIO E SMONTAGGIO</b>                        | <b>3</b> | <b>SMONTAGGIO</b>                |
| 1.1      | PREMESSA                                             | 3.1      | CONDIZIONI PER LO SMONTAGGIO     |
| 1.2      | PRECAUZIONI PER LA SICUREZZA                         | 3.2      | SMONTAGGIO PARTE ROTANTE         |
| 1.3      | VERIFICA PREPARAZIONE CANTIERE                       | 3.3      | SMONTAGGIO BRACCIO A TERRA       |
| <b>2</b> | <b>MONTAGGIO</b>                                     | 3.4      | SMONTAGGIO CONTROBRACCIO A TERRA |
| 2.1      | MONTAGGIO GRUPPO ROTAZIONE                           | 3.5      | IMMAGAZZINAMENTO PARTE ROTANTE   |
| 2.1.1    | Premontaggio gruppo rotazione a terra                |          |                                  |
| 2.1.2    | Montaggio cabina-EVO1                                |          |                                  |
| 2.1.2.1  | Montaggio senza cabina                               |          |                                  |
| 2.1.3    | Montaggio del gruppo rotazione sulla torre           |          |                                  |
| 2.2      | MONTAGGIO TRONCO BRACCIO-30                          |          |                                  |
| 2.2.1    | Premontaggio a terra tronco braccio-30               |          |                                  |
| 2.2.1.1  | Scarico del camion                                   |          |                                  |
| 2.2.1.2  | Montaggio traliccio "B"                              |          |                                  |
| 2.2.1.3  | Ritoccamento braccetti e protezioni                  |          |                                  |
| 2.2.1.4  | Posizionamento bozzetti                              |          |                                  |
| 2.2.1.5  | Montaggio ballatoio ispezione braccio                |          |                                  |
| 2.2.1.6  | Giro fune tronco braccio-30                          |          |                                  |
| 2.2.2    | Montaggio aereo tronco braccio-30                    |          |                                  |
| 2.3      | MONTAGGIO CONTROBRACCIO                              |          |                                  |
| 2.3.1    | Assemblaggio controbraccio e cesto portazavora       |          |                                  |
| 2.3.2    | Imbracatura gruppo controbraccio e cesto portazavora |          |                                  |
| 2.3.3    | Montaggio aereo controbraccio                        |          |                                  |
| 2.3.4    | Montaggio contropeso-4                               |          |                                  |
| 2.4      | PREASSEMBLAGGIO A TERRA DEL BRACCIO                  |          |                                  |
| 2.4.1    | Premessa                                             |          |                                  |
| 2.4.2    | Configurazioni braccio                               |          |                                  |
| 2.4.3    | Assemblaggio del braccio                             |          |                                  |
| 2.4.4    | Pesi e baricentro braccio                            |          |                                  |
| 2.4.5    | Montaggio fune carrello                              |          |                                  |
| 2.4.6    | Montaggio tabella di portata                         |          |                                  |
| 2.4.6.1  | Configurazione tabella di portata                    |          |                                  |
| 2.5      | MONTAGGIO AEREO DEL BRACCIO                          |          |                                  |
| 2.6      | MONTAGGIO CONTRAPPESI                                |          |                                  |
| 2.7      | COMPLETAMENTO GIRI FUNE                              |          |                                  |
| 2.7.1    | Giro fune carrello                                   |          |                                  |
| 2.7.2    | Giro fune sollevamento                               |          |                                  |
| 2.8      | COLLEGAMENTO CAVI ELETTRICI                          |          |                                  |
| 2.9      | CONTROLLO SERRAGGIO TIRAFONDI                        |          |                                  |
| 2.10     | CONTROLLI FINALI                                     |          |                                  |



1



## MONTAGGIO E SMONTAGGIO

1.1



### PREMESSA

Le istruzioni di montaggio e smontaggio della gru sono riservate ai soli tecnici specializzati, che abbiano seguito un corso di addestramento specifico.

È sempre consigliabile per gli utenti rivolgersi al servizio di assistenza Terex Comedil o agenti/ rivenditori Terex Comedil autorizzati per le richieste di tecnici qualificati.

Qualora si faccia ricorso ad altri tecnici, prima di affidar loro la macchina, accertarsi delle loro reali capacità.

In questo caso Terex Comedil declina ogni responsabilità civile e penale.

*Il personale minimo necessario per il montaggio e lo smontaggio è di tre tecnici specializzati: due addetti al montaggio con autogru; uno addetto al coordinamento delle operazioni a terra.*



*Prima di effettuare le operazioni di scarico dei componenti della gru dai mezzi di trasporto, verificare la compatibilità della portata del terreno con i pesi dei componenti stessi (vedi Cap. 5A - "Ingombri e pesi" del manuale istruzioni che accompagna la gru).*

*E' buona norma non appoggiare le parti della gru a diretto contatto con il terreno, bensì predisporre adeguati supporti da interporre tra i punti di appoggio ed il terreno.*

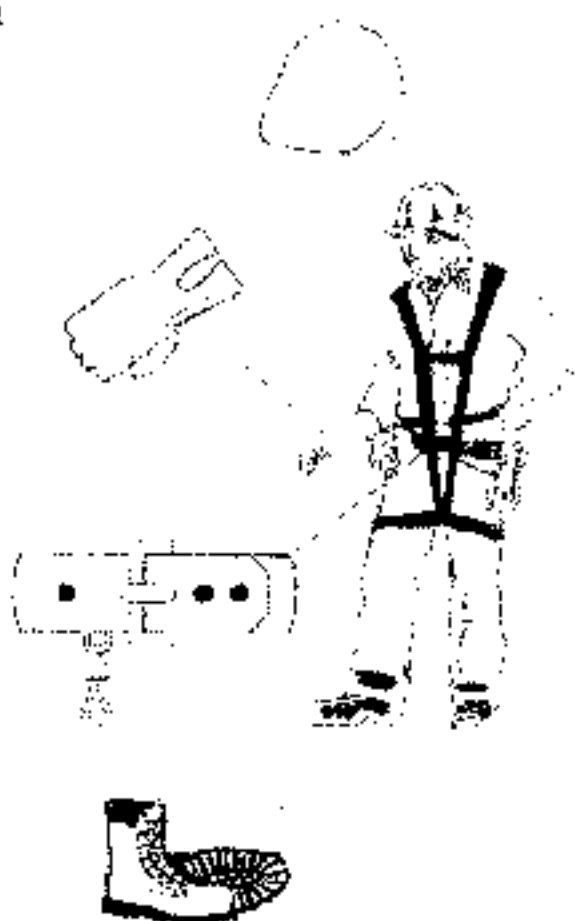
1.2



### PRECAUZIONI PER LA SICUREZZA

Prima di avviare le fasi di montaggio o di smontaggio, alle seguenti precauzioni di sicurezza:

- A) non operare in condizioni atmosferiche avverse;
- B) operare in perfette condizioni psico-fisiche e verificare che i dispositivi antinfortunistici individuali e personali siano integri e perfettamente funzionanti;
- C) indossare un elmetto di sicurezza;
- D) indossare cintura di sicurezza di tipo omologato;
- E) indossare scarpe antinfortunistiche;
- F) usufruire di utensili muniti di isolamento elettrico;
- G) attenzione al montaggio con autogru della macchina qualora i componenti premontati a terra siano bagnati o molto umidi;
- H) per la sicurezza di persone e cose accertarsi che l'area interessata alle fasi di montaggio o di smontaggio sia transennata e, quindi, che non vi siano persone all'interno o in transito nell'area interdetta.



1.3

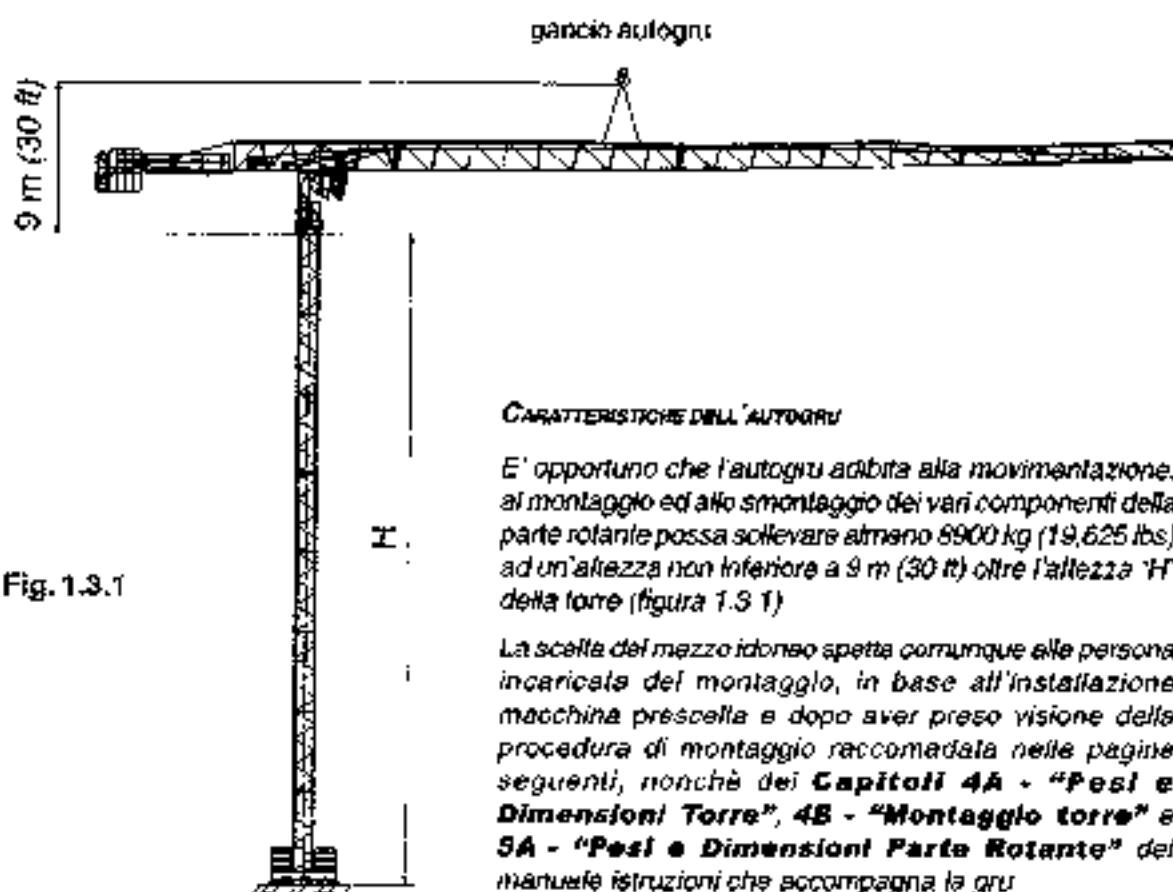


### VERIFICA PREPARAZIONE CANTIERE

Prima di iniziare il proprio lavoro il tecnico responsabile del montaggio della gru deve verificare la corretta predisposizione delle opere in cantiere segnalando eventuali inadeguatezze ai responsabili, che dovranno provvedere all'adeguamento.

Il montaggio della parte rotante potrà avere luogo solo dopo l'accertamento da parte del tecnico montatore che quanto predisposto soddisfi tutti i punti sotto elencati e cioè:

- A) che l'area di manovra della macchina sia libera da qualunque tipo di ostacolo (alberi, fabbricati, linee elettriche, linee telefoniche, ecc.);
- B) che la stagionatura delle zavorre sia adeguata;
- C) che le zavorre del controbraccio corrispondano alle caratteristiche richieste;
- D) che gli allacciamenti elettrici siano adeguati;
- E) che i mezzi di sollevamento messi a disposizione dal Cliente siano idonei al lavoro da eseguire.
- F) che le condizioni di corde, catene ed imbracature in genere soddisfino i requisiti di sicurezza previsti.



**E' responsabilità del montatore indicare al manovratore dell'autogrù il peso esatto dei pezzi da sollevare.**

A quest'ultimo spetterà tutta la responsabilità dell'imbracatura e del sollevamento dei carichi.

2

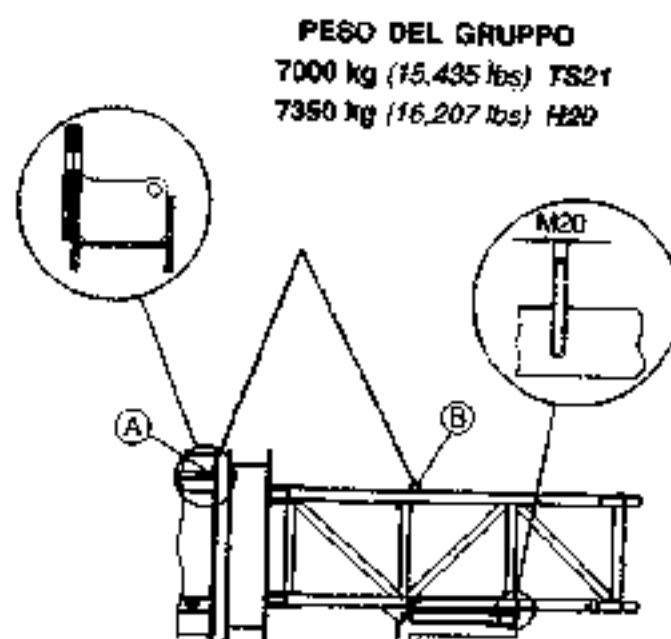
**MONTAGGIO**

2.1

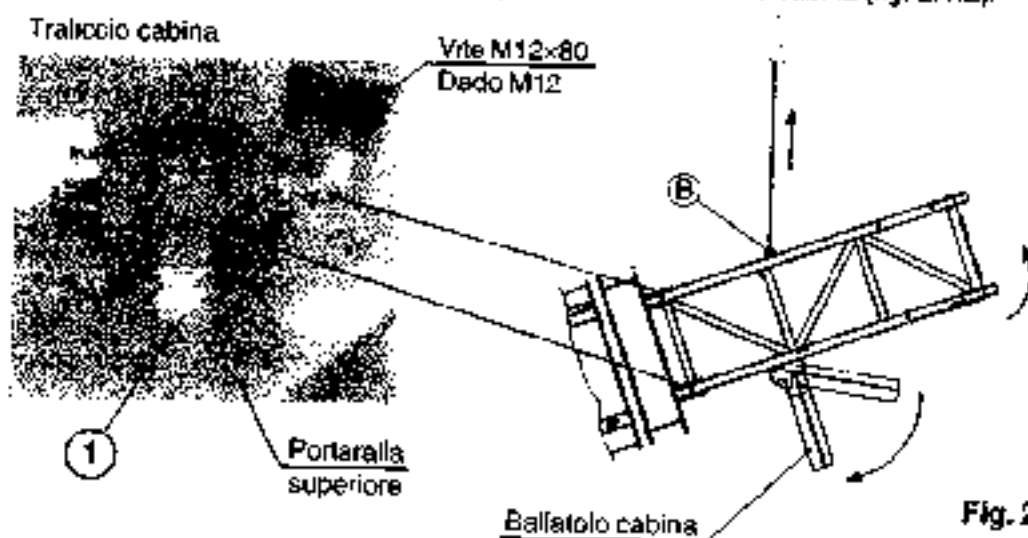
**MONTAGGIO GRUPPO ROTAZIONE****2.1.1 Premontaggio gruppo rotazione a terra**

Il gruppo rotazione viene consegnato in cantiere con il traliccio cabina già fissato al portaralla superiore.

Imbraccarlo tramite gli appositi goliari (A) e (B) e appoggiarlo a terra (fig. 2.1.1)

**Fig. 2.1.1**

Rimosso il dado dalla barra filettata M20x160 (fig. 2.1.1), che assicura il ballatoio cabina al traliccio cabina, e imbraccato il gruppo nel solo goliare (B), portare il gruppo in posizione verticale permettendo al ballatoio di ruotare e portarsi in posizione perpendicolare al traliccio cabina (fig. 2.1.2).

**Fig. 2.1.2**

Controllare che le viti M12x80 del traliccio cabina siano in battuta sulla cerniera del portaralla superiore (1) e quindi serrate con i dadi M12, in modo da impedire lo scorrimento del traliccio cabina sull'asse delle spine (fig. 2.1.2).

## 2.1.1 Premontaggio gruppo rotazione a terra - (SEGUE)

Montare quindi, per gru con torre TS21, il ballatoio di servizio sul portaralla superiore (fig. 2.1.3) interponendo l'apposito supporto in modo da evitare che il ballatoio, durante la rotazione, interferisca con il portaralla.

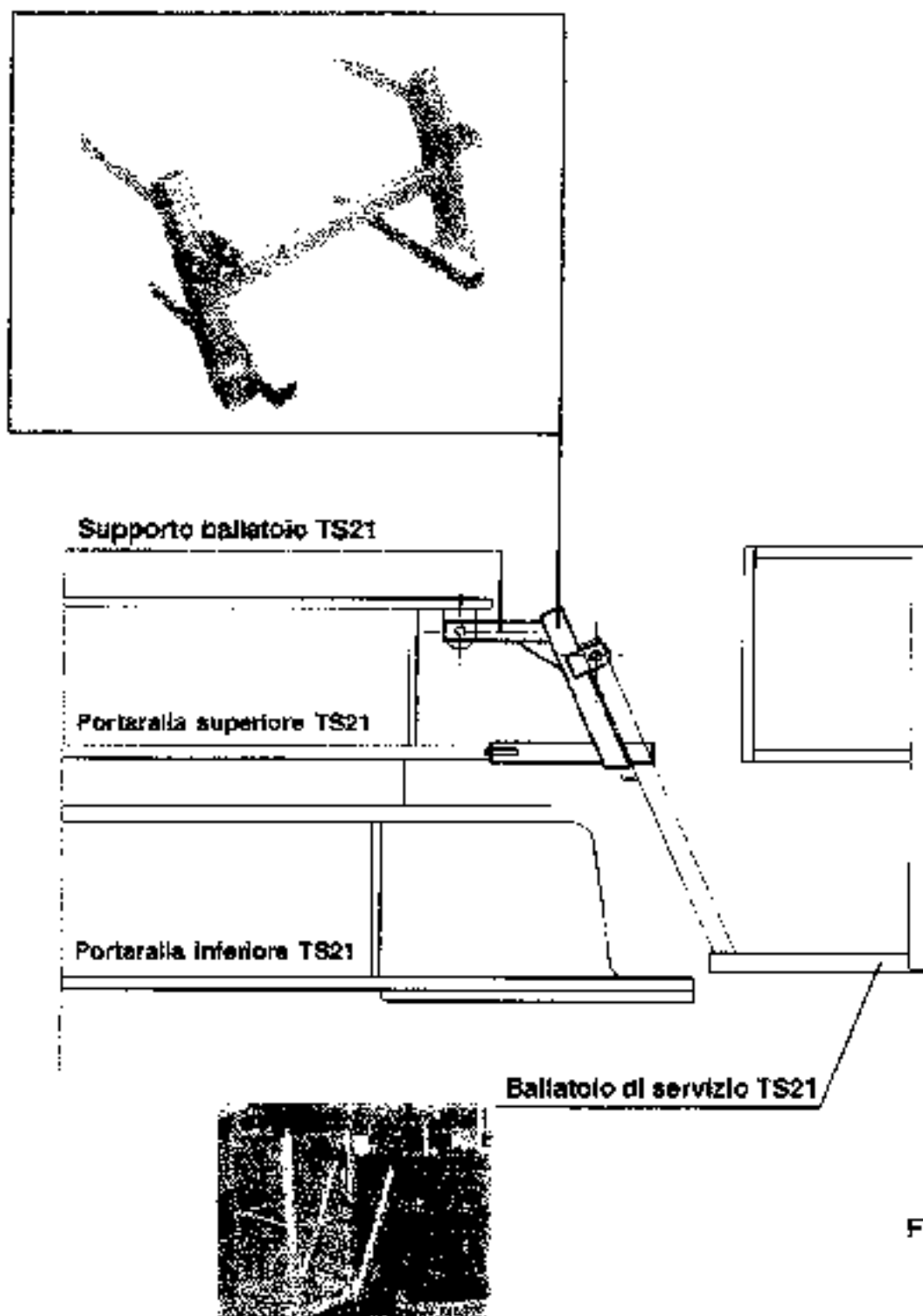


Fig. 2.1.3

Assicurarsi della presenza delle due tabelle di avvertimento e pericolo in prossimità dell'accesso a detto ballatoio (fig. 2.1.4).

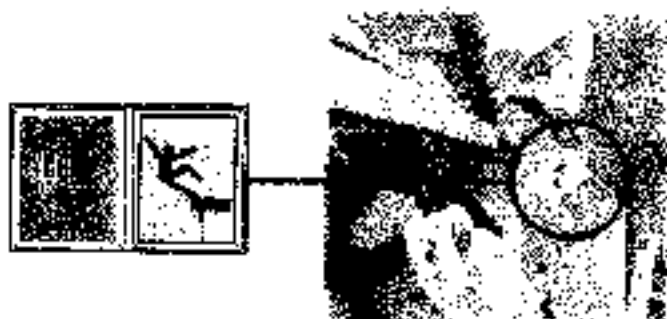


Fig. 2.1.4

Allentare i fermi utilizzati per la salvaguardia dei due gruppi motonduttori durante il trasporto (fig. 2.1.5).

Procedere alla pulizia della giunzione "TS" sul portaralla inferiore.

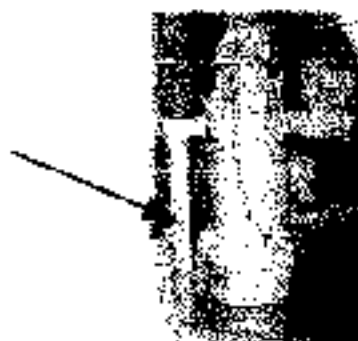
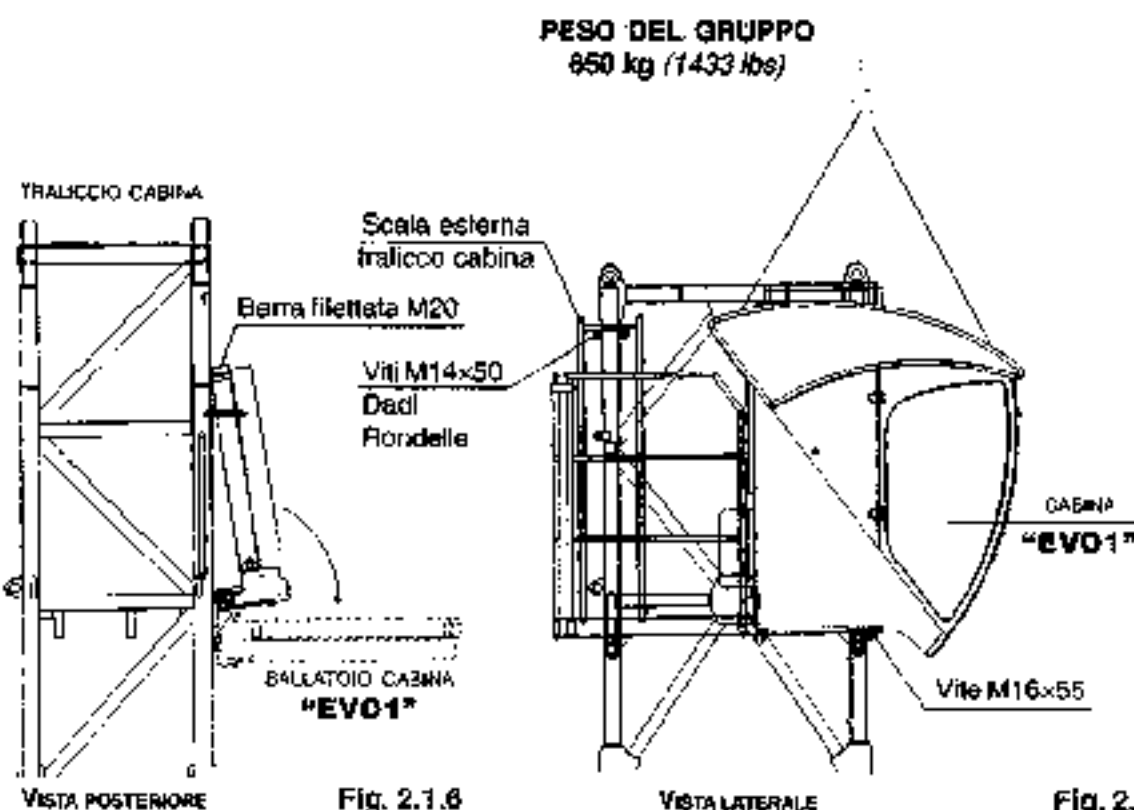


Fig. 2.1.5

## 2.1.2 Montaggio cabina-EVO1

Rimuovere i dadi dalla barra filettata M20 che assicura il ballatoio cabina al traliccio cabina durante il trasporto (fig. 2.1.6); ruotare il ballatoio fino a portarlo in posizione perpendicolare al traliccio cabina (fig.2.1.6).

Montare la cabina sul ballatoio con viti M16x55, relative rondelle e dadi (fig. 2.1.7); assicurare quindi la scala esterna traliccio cabina al ballatoio e al traliccio con viti M14x50, relative dadi e rondelle.



Montare le protezioni sul ballatoio assicurandole con le apposite copiglie 6x60 (fig.2.1.7). Fissarle quindi tra loro con le speciali staffe e viti M10x65 (fig.2.1.8).



Fig. 2.1.8



Effettuare i collegamenti elettrici necessari per il funzionamento della cabina (vedi **Capitolo 5C- Montaggio impianto elettrico parte rotante** del manuale istruzioni che accompagna la gru).

21.2.1

*Montaggio senza cabina*

In caso di gru sprovvista di cabina "EVO1", montare lo speciale parapetto di accesso al ballatoio cabina fissandolo con le apposite staffe di bloccaggio e viti M10x65 (fig. 2.1.9).

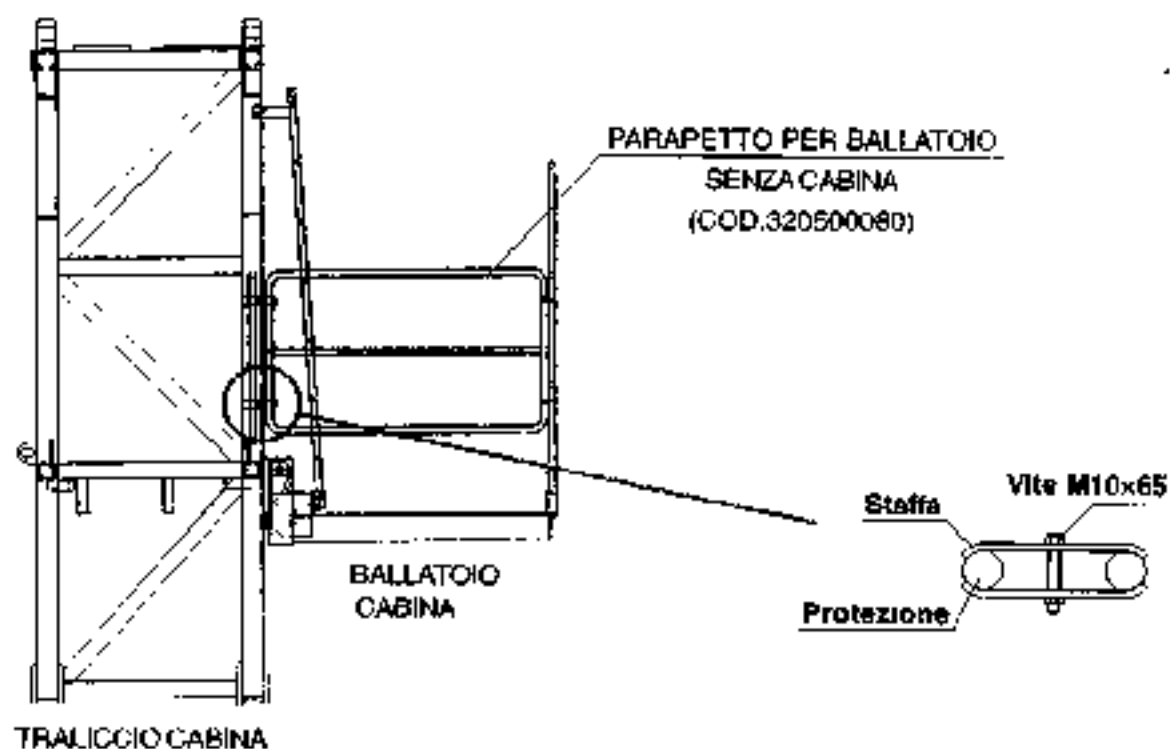


Fig. 2.1.9

2.1.3



**Montaggio del gruppo rotazione sulla torre**

Imbracare con grillo, negli appositi golfari posti sulle traverse del traliccio cabina, il gruppo rotazione (fig. 2.1.10) e posizionarlo sopra l'ultima prolunga torre "TS" o "HA20", avendo cura che il vano di accesso sul portaralla inferiore coincida con la scala dell'ultima prolunga (fig. 2.1.11).



Per i collegamenti elettrici e l'abilitazione alla messa in servizio della macchina, si rimanda al **Capitolo 5C - "Montaggio impianto elettrico parte rotante"** del manuale istruzioni che accompagna la gru.



Nel caso di torre TS21 procedere al serraggio degli 8 bulloni M48 osservando le indicazioni date al **Capitolo 4B - "Montaggio Torre"** del manuale istruzioni che accompagna la gru ed operando dal ballatoio ausiliario TS21 appositamente predisposto (fig. 2.1.12) come di seguito specificato:

- Serrare i 2 bulloni sul primo angolo del portaralla in corrispondenza del ballatoio
- Azionare quindi "rotazione" e portarsi con il ballatoio sull'angolo adiacente.
- Serrare ulteriori 2 bulloni.
- Procedere analogamente fino a completare il serraggio dei bulloni sui quattro angoli del portaralla.



Per il collegamento del gruppo rotazione all'ultimo elemento torre H20 consultare il **Capitolo 4B - "Montaggio Torre"** del manuale istruzioni che accompagna la gru.

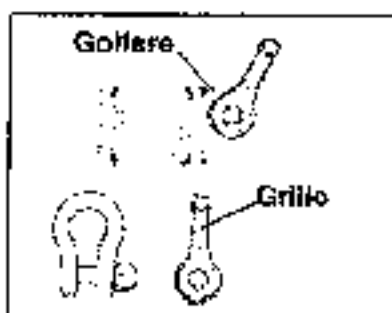


Fig. 2.1.10

**PESO DEL GRUPPO**

- 7000 kg (15,435 lbs) - TS21 senza cabina
- 7650 kg (16,868 lbs) - TS21 con cabina "EVO1"
- 7360 kg (16,207 lbs) - HA20 senza cabina
- 8000 kg (17,640 lbs) - HA20 con cabina "EVO1"

Fig. 2.1.11



Fig. 2.1.12

## 2.2

**MONTAGGIO TRONCO BRACCIO-30**2.2.1 **Premontaggio a terra tronco braccio-30**2.2.1.1 *Scarico dal camion*

Prima dello scarico a terra, attenzione al tipo di camion utilizzato per il trasporto del tronco braccio-30.

a) **camion con pianale standard** (fig. 2.2.1): procedere all'imbracatura del gruppo tramite gli appositi golfari (a), (b) e (c) (fig. 2.2.2), al suo sollevamento e messa a terra.



Fig. 2.2.1

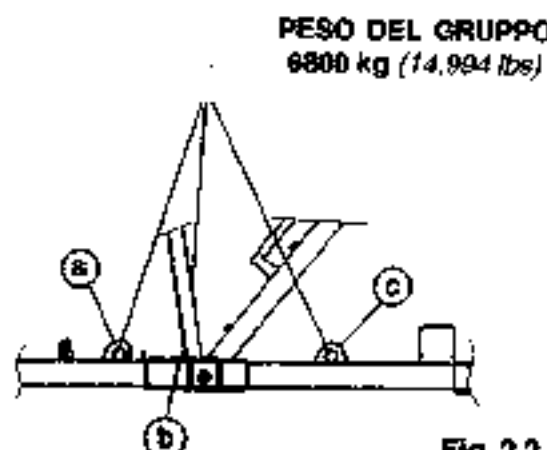


Fig. 2.2.2

b) **camion ribassato** (fig. 2.2.3): prima di appoggiare il gruppo a terra, portare l'appoggio (R) in posizione verticale e fissarlo con le spine C25x165.

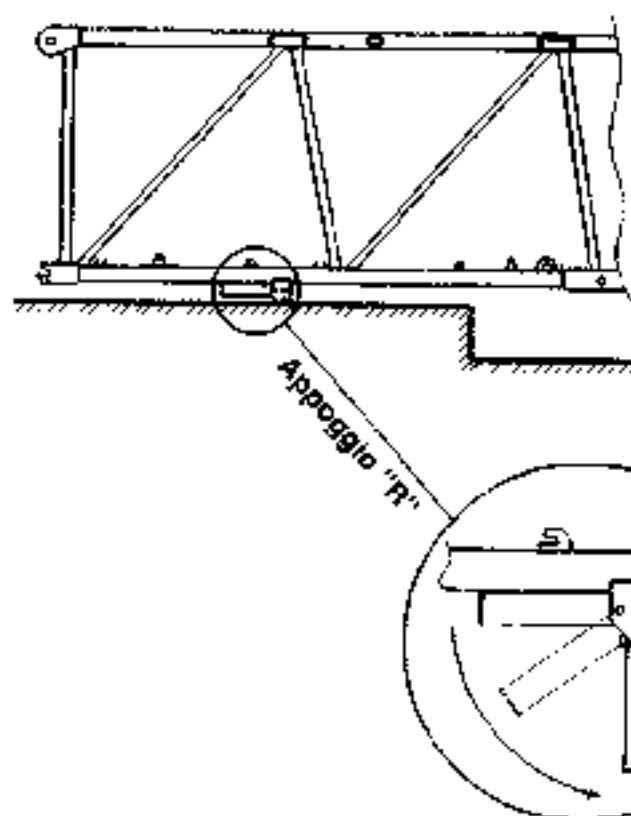


Fig. 2.2.3

## 22.2.2 Montaggio tirante "B"

Durante il trasporto il tirante-**B** si trova nella posizione di figura 2.2.4 con la spina S30x205 in posizione (2) (fig. 2.2.6).

Tirante-B



Fig. 2.2.4

Appoggiato a terra il tronco braccio-**30**, procedere al posizionamento del tirante-**B** come indicato in figura 2.2.5

Imbracare il tirante-**B** nell'apposito gollare (fig. 2.2.7) e ruotarlo verso l'alto in modo da permettere alla spina, una volta portata in posizione (1) e assicurata con la caviglia, di adagiarsi sul riscontro-**K** sul tronco braccio (fig. 2.2.5).

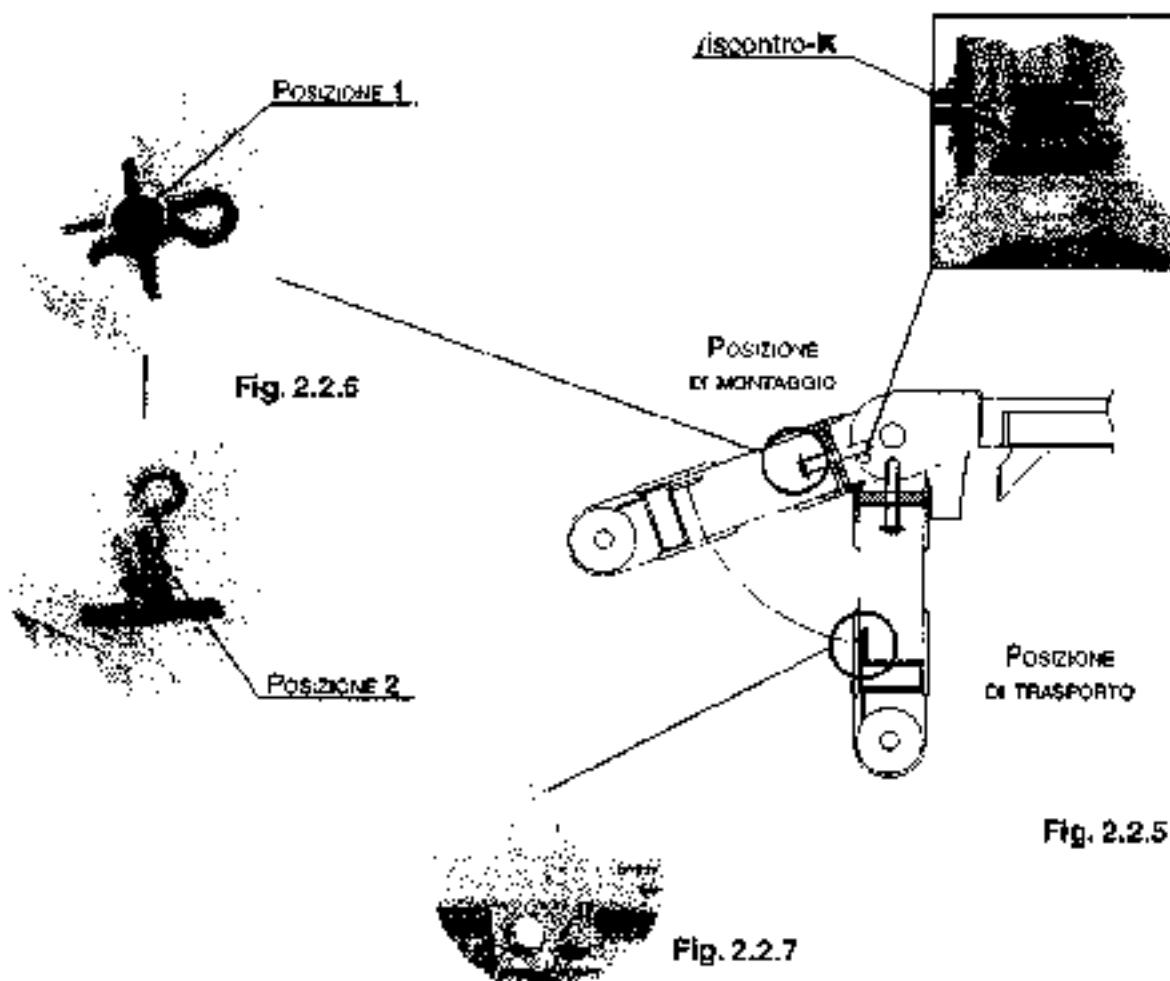


Fig. 2.2.5

Fig. 2.2.7

### 22.13 Ribaltamento ballatoi e protezioni

Appoggiato a terra il braccio braccio-30 (fig. 2.2.8), rimuovere il supporto "S" (fig. 2.2.9) e procedere al ribaltamento del ballatoio principale "A" portandolo in posizione parallela al terreno.

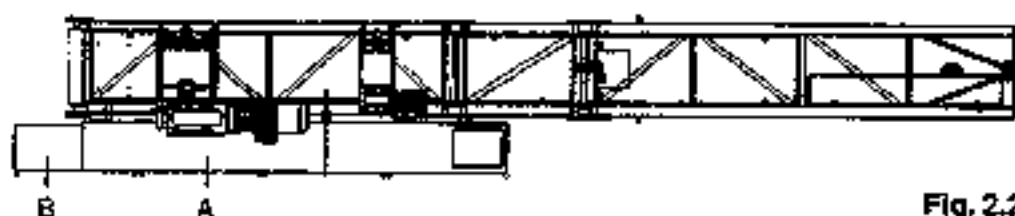


Fig. 2.2.8

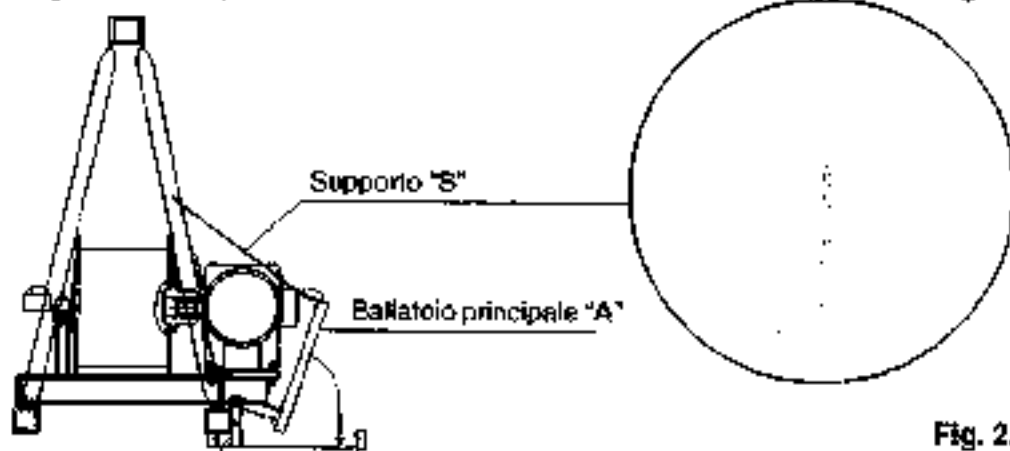


Fig. 2.2.9

Ribaltare quindi il ballatoio piccolo "B" agendo sulle apposite cerniere (fig. 2.2.10) fino a creare un unico piano con 4 ballatoi "A" precedentemente ribaltato (pos. 3).

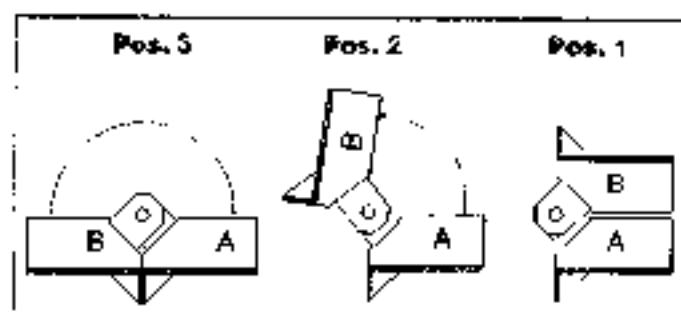
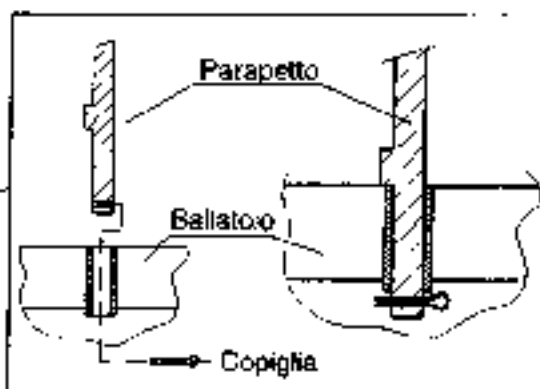


Fig. 2.2.10

Montare infine le protezioni assicurandole al ballatoio con le apposite copiglie 6x60 (fig. 2.2.11). Fissarle quindi tra loro con le speciali staffe e viti M10x65.



Fig. 2.2.11



## 22.14 Posizionamento bozzelli

Appoggiato il tronco braccio-30 a terra, portare i bozzelli del carrello dalla posizione di trasporto (fig. 2.2.12) alla posizione di lavoro (fig. 2.2.13) secondo le indicazioni di seguito date:



Fig. 2.2.12



Fig. 2.2.13

- togliere la copiglia e arretrare la spina S25x95, presente nella sede (Z), dalla posizione 1 alla posizione 2 (fig. 2.2.14) bloccandola nuovamente con la relativa copiglia;
- sollevare leggermente i bozzelli tramite il gancio e farli quindi appoggiare a terra, rilasciando la catena tramite l'apposito moschettone (fig. 2.2.15);
- prima del montaggio aereo del tronco braccio-30 (par. 2.2.2) sollevare leggermente lo stesso e bloccare il supporto bozzello in posizione di lavoro (fig.2.2.13) inserendo la spina S25x95 nella sede (Z) in posizione 1, bloccandola con l'apposita copiglia (fig. 2.2.14).

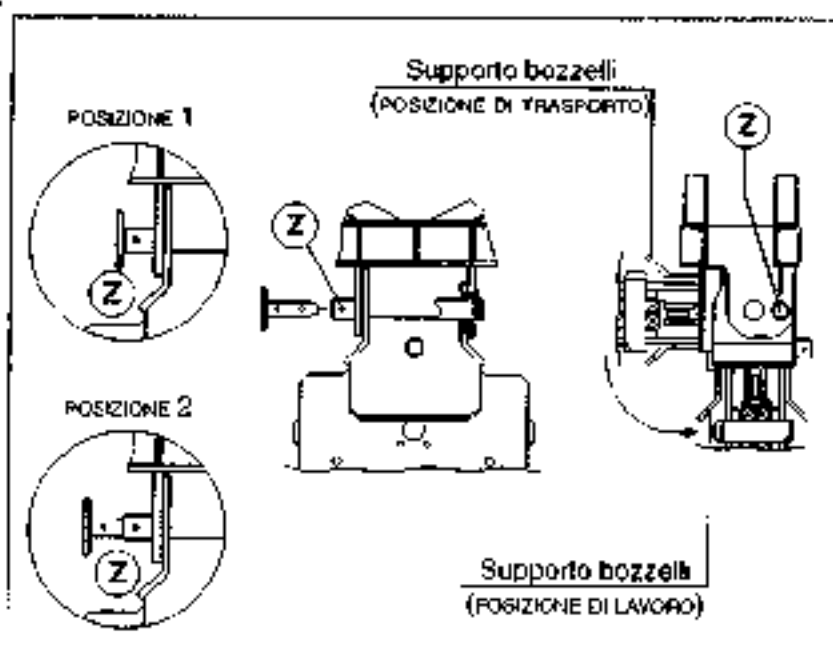


Fig. 2.2.14



Fig. 2.2.15

### 22.15 Montaggio ballatoio ispezione braccio

Prima di sollevare e montare il tronco braccio-30 sul gruppo rotazione, assicurare il ballatoio ispezione braccio (fig. 2.2.16) al carrello con le apposite spine "C"  $\varnothing 20 \times 40$  e relative copiglie  $6 \times 60$  dopo averlo posizionato sul perno "T" nella parte inferiore del carrello.

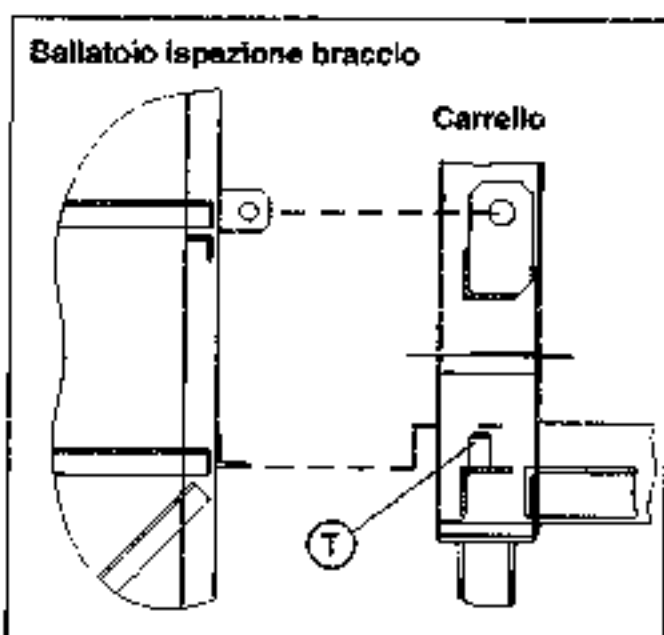


Fig. 2.2.16

Assicurarsi che sul ballatoio sia stato apposto l'apposito cartello "**PORTATA MAX 120 kg (265 lbs.)**".

### 22.16 Giro funi tronco braccio-30

Normalmente il tronco braccio-30 viene consegnato in cantiere con carrello e bozzelli premontati ed avvolgimento funi sollevamento e carrello già predisposto per il montaggio.

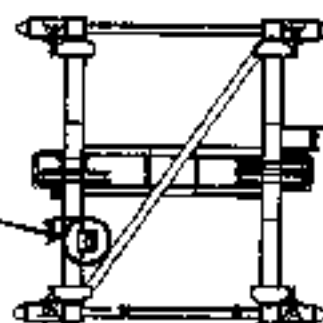
Particolari esigenze di trasporto (containers) richiedono talvolta la spedizione in colli separati di carrelli e bozzelli con funi completamente avvolte sui rispettivi tamburi.

Nell'eventualità, procedere come di seguito indicato:

- Montare il carrello sul tronco braccio-30 e bloccarlo con l'apposita spina  $S30 \times 185$  (fig. 2.2.17).



Fig. 2.2.17

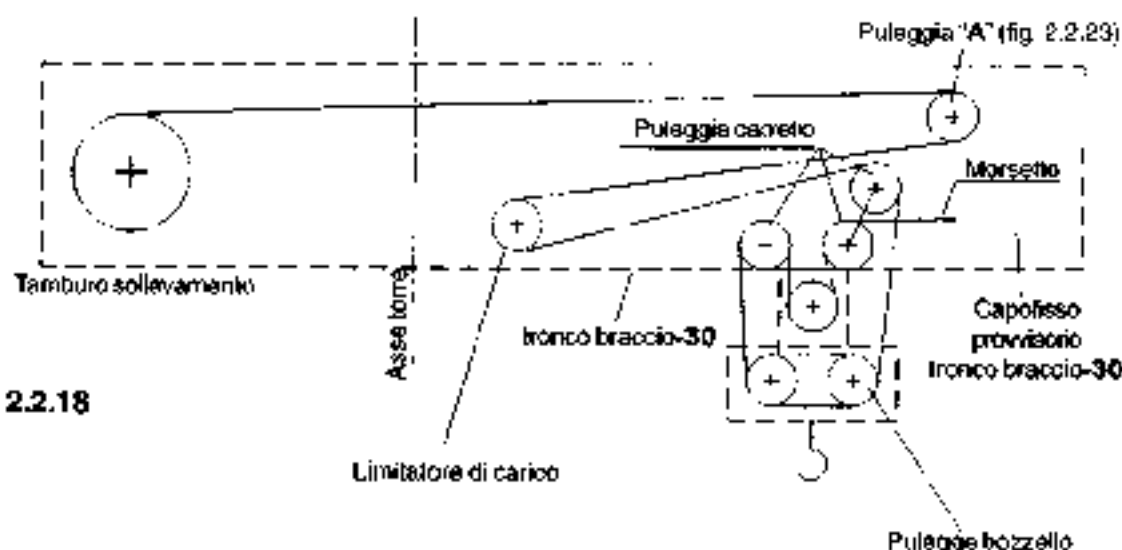


**22.16 Giro funi tronco braccio-30 - (SEGUE)**

b) Predispone il giro fune di sollevamento come illustrato in figura 2.2.18 o figura 2.2.19.

**Giro fune (II/IV) Standard (bozzello ausiliario montato)**

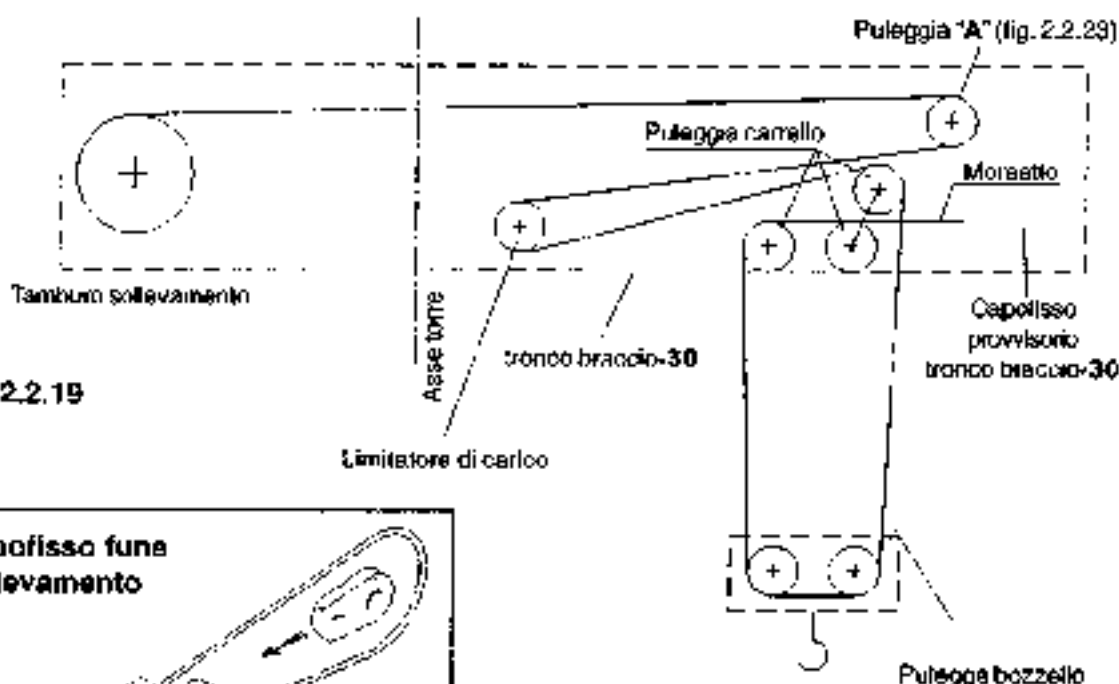
**Schema per argano sollevamento 30 AFC 40 D2 F11**



**Fig. 2.2.18**

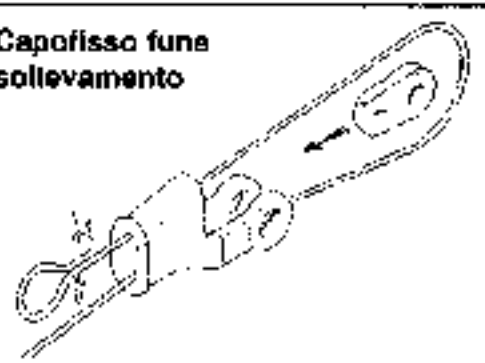
**Giro fune (II) Speciale (bozzello ausiliario a terra)**

**Schema per argano sollevamento 30 AFC 40 D2 F11**



**Fig. 2.2.19**

**Capofisso fune sollevamento**

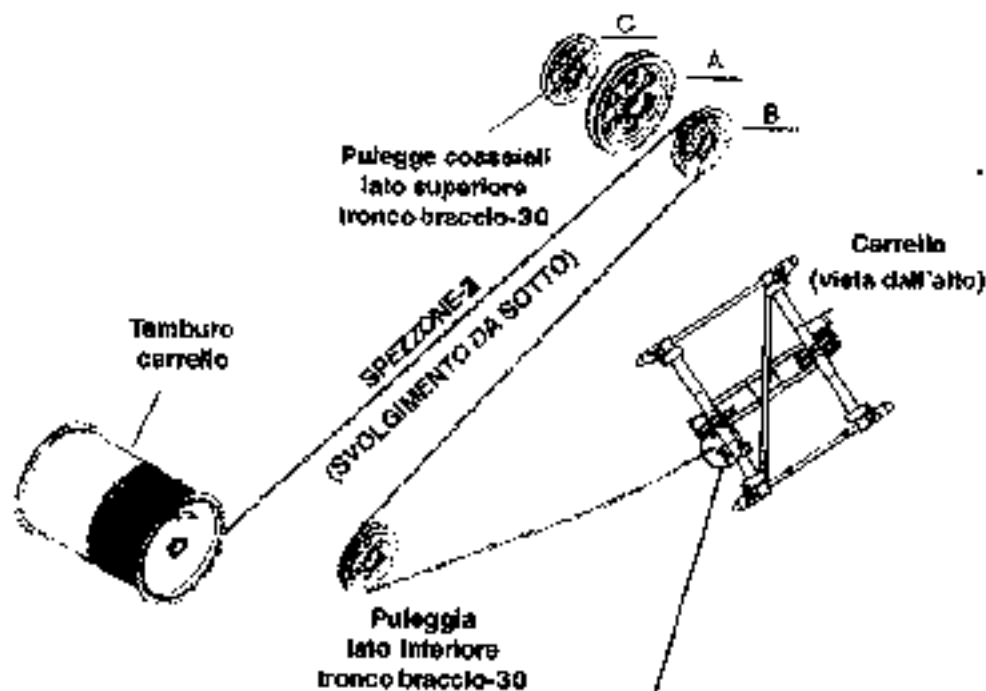


c) Predisporre il giro fune carrello come di seguito indicato:

L'argano carrello è equipaggiato con due spezzoni di fune (tabella 2.2.1).

Quello più lungo (spezzone-1) va premontato sul resto del braccio (vedi par. 2.4.5); quello più corto (spezzone-2 da 74 m / 243 ft) va premontato sul tronco braccio-30 (fig. 2.2.23) e assicurato al capofisso sul carrello (fig. 2.2.24).

Fig. 2.2.23



| Lunghezza Funi Carrello |        |            |        |            |        |
|-------------------------|--------|------------|--------|------------|--------|
| UTT 181/91              |        |            |        |            |        |
| Braccio                 |        | Spezzone-1 |        | Spezzone-2 |        |
| (m)                     | (feet) | (m)        | (feet) | (m)        | (feet) |
| 35                      | 115    | 88         | 289    | 79         | 259    |
| 40                      | 131    | 90         | 295    | 79         | 259    |
| 45                      | 148    | 100        | 328    | 79         | 259    |
| 50                      | 164    | 110        | 361    | 79         | 259    |
| 55                      | 180    | 120        | 394    | 79         | 259    |
| 60                      | 197    | 130        | 427    | 79         | 259    |
| 65                      | 213    | 140        | 459    | 79         | 259    |

Tabella 2.2.1

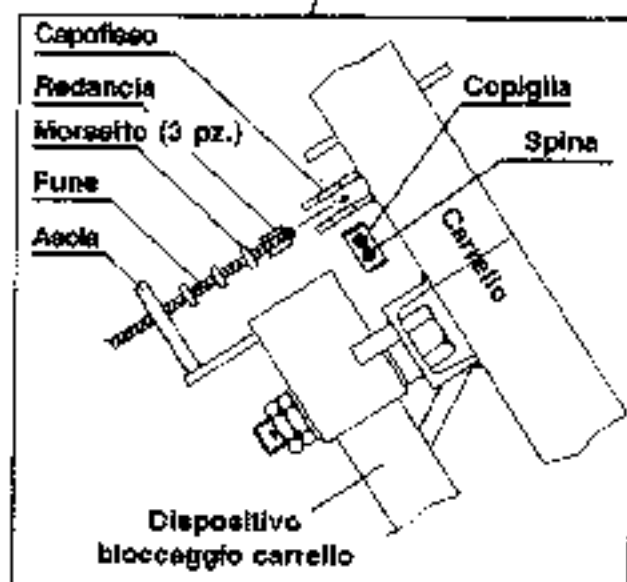


Fig. 2.2.24



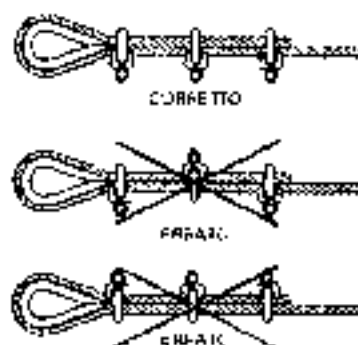
La fune deve passare all'interno dell'asola del dispositivo di bloccaggio del carrello e i tre morsetti devono restare tra l'asola e il capofisso (fig. 2.2.24).



### Dispositivo bloccaggio carrello

Il carrello è dotato di un dispositivo di sicurezza che ne consente il bloccaggio automatico sulle diagonali inferiori del braccio in caso di rottura della fune di trazione (fig. 2.2.24).

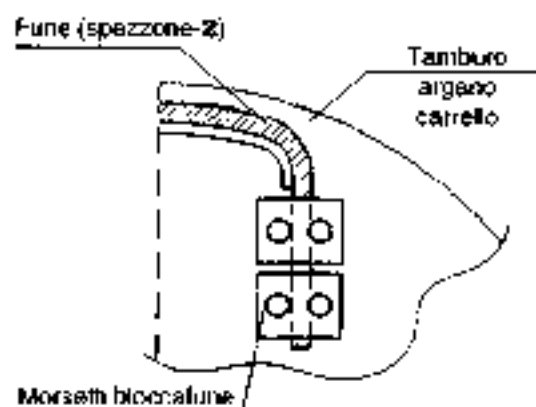
Per il corretto serraggio dei morsetti sulla fune attenersi a quanto indicato in figura 2.2.25.



**Fig. 2.2.25**

### Capofisso spezzone-2 su tamburo argano carrello

Assicurare l'altro capo dello spezzone-2 (fune carrello) al tamburo argano carrello (fig. 2.2.26) e serrare le 2 + 2 viti M6 classe 8.8 con coppia 15 Nm (11 lbs.ft).

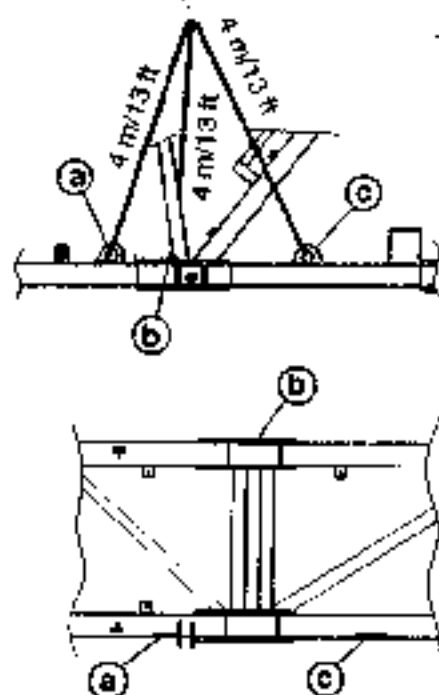


**Fig. 2.2.26**

## 2.2.2

**Montaggio aereo tronco braccio-30**

- 1) Sollevare il tronco braccio-30 (fig. 2.2.27) con tre brache da 4 m (13 ft) ciascuna negli appositi golfari (a), (b) e (c) (fig. 2.2.28) consentendo ai bozzelli di portarsi in posizione verticale.
- 2) Riposizionare la spina 625x95 nella sede (Z) e assicurarla con l'apposita copiglia, bloccando così il supporto bozzello in posizione di lavoro (fig. 2.2.14).
- 3) Riportare gli appoggi "R" (fig. 2.2.3) in posizione orizzontale e assicurarli con spine C 25x165.

**PESO DEL GRUPPO****6800 kg (max.)****(14.994 lbs)****Fig. 2.2.27****Fig. 2.2.28**

- 4) Montare il tronco braccio-30 sul traliccio cabina fissandolo con le spine "PS" 70x270, piastre fermospina 40x10 e viti TEIF M12x25.
- 5) Portare le viti TEIF M12x60 (fig. 2.2.29) in battuta sulle quattro giunzioni del traliccio cabina. In modo da impedire lo scorrimento lungo le spine "PS" 70x270; quindi serrarle con dadi.

**Fig. 2.2.29**

- 6) Montare il prolungamento scala ballatoio cabina.
- 7) Dopo aver collegato l'organo di traslazione carrello, controllare che il senso di rotazione della ventole di raffreddamento corrisponda a quello indicato dalla freccia posta sul motore.

2.3


**MONTAGGIO CONTROBRACCIO**

2.3.1


**Assemblaggio controbraccio e cesto portazavorra**


- 1) Ruotare le protezioni del controbraccio (fig. 2.3.1) in posizione verticale e fissarle con viti M10x60 (fig. 2.3.2).

Fig. 2.3.1

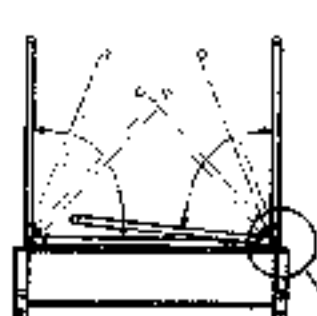


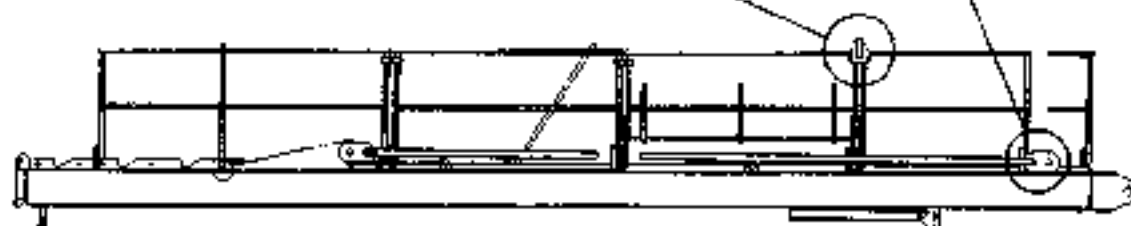
Fig. 2.3.2

- 2) Rimuovere le viti che bloccano i tiranti al controbraccio in fase di trasporto (fig. 2.3.3)
- 3) Montare i supporti tiranti (fig. 2.3.4) sulle protezioni e fissarli con viti M10x65.

Fig. 2.3.4



Fig. 2.3.3



2.3.1



### Assemblaggio controbraccio e cesto portazavorra - (SEGUE)

- 4) Imbracare i tiranti-E e sollevarli fino all'inserimento negli appositi supporti (fig. 2.3.5).

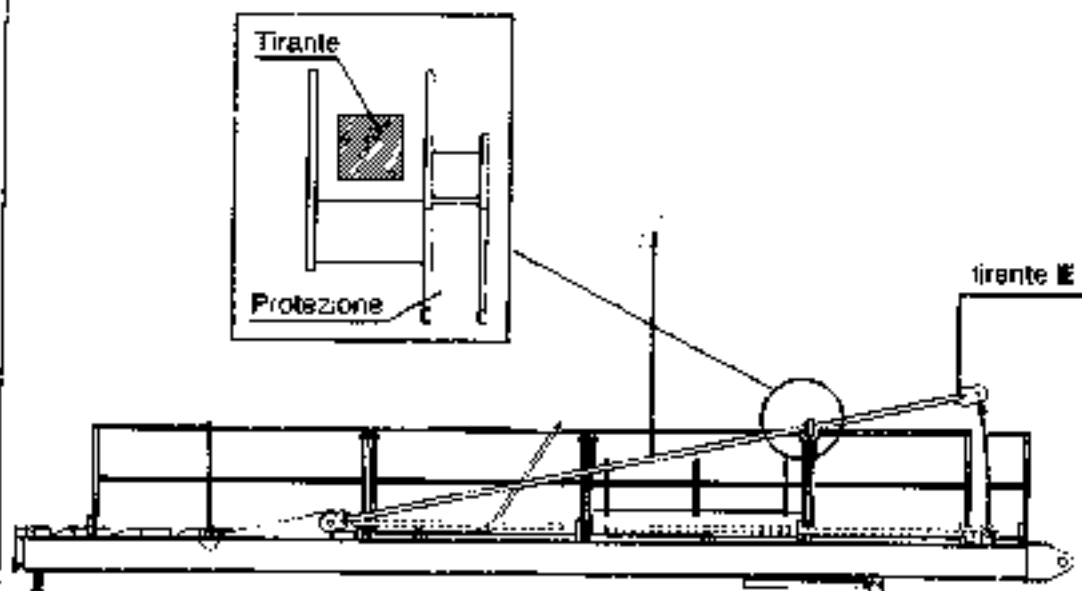


Fig. 2.3.5

- 5) Imbracare il controbraccio negli appositi gollari (f) e (g) (fig. 2.3.6) e sollevarlo consentendo così la rotazione del supporto "R": bloccare questi ultimi con la spina C25x110.

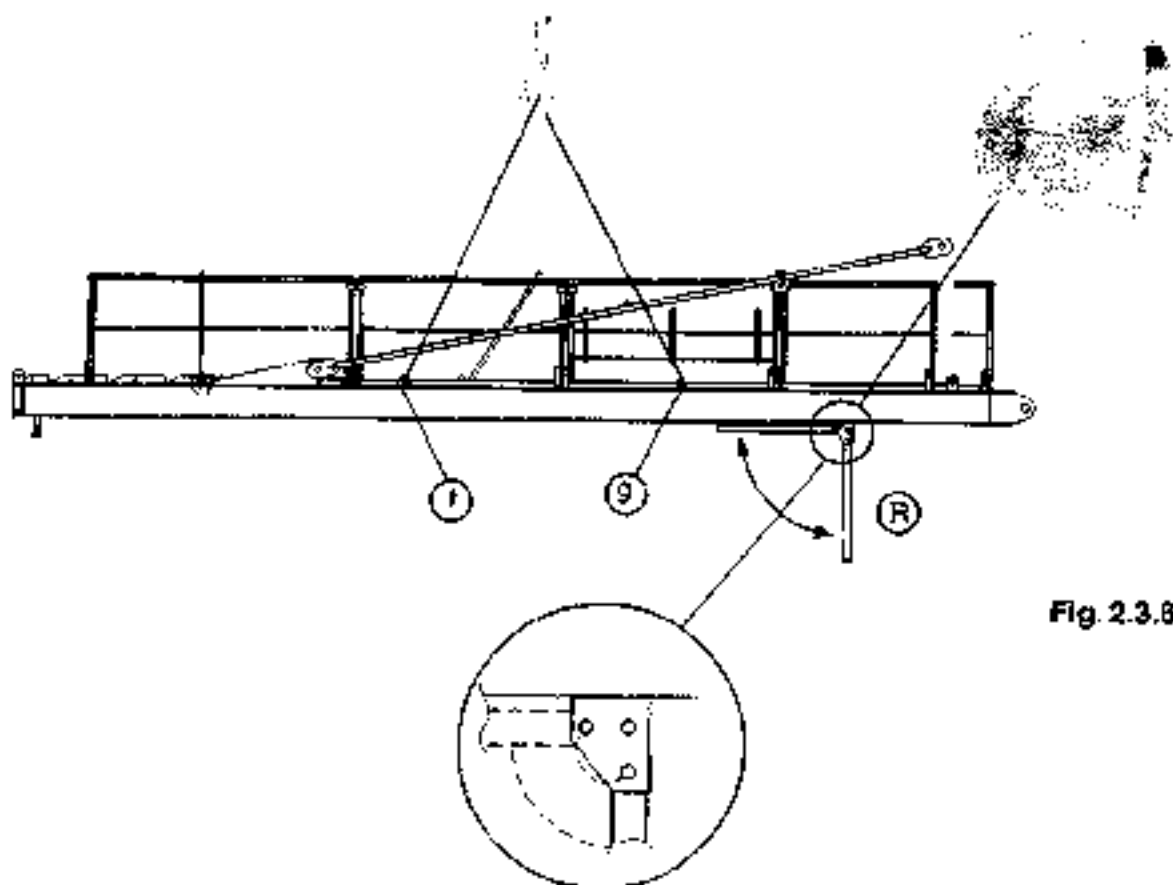


Fig. 2.3.6

- 6) Accostare il controbraccio al cesto portazavorra e collegarlo con spine T30x55 e viti M16x50 inserendo le piastrelle a cuneo "P" tra la testa della vite e il montante del cesto (fig. 2.3.7).

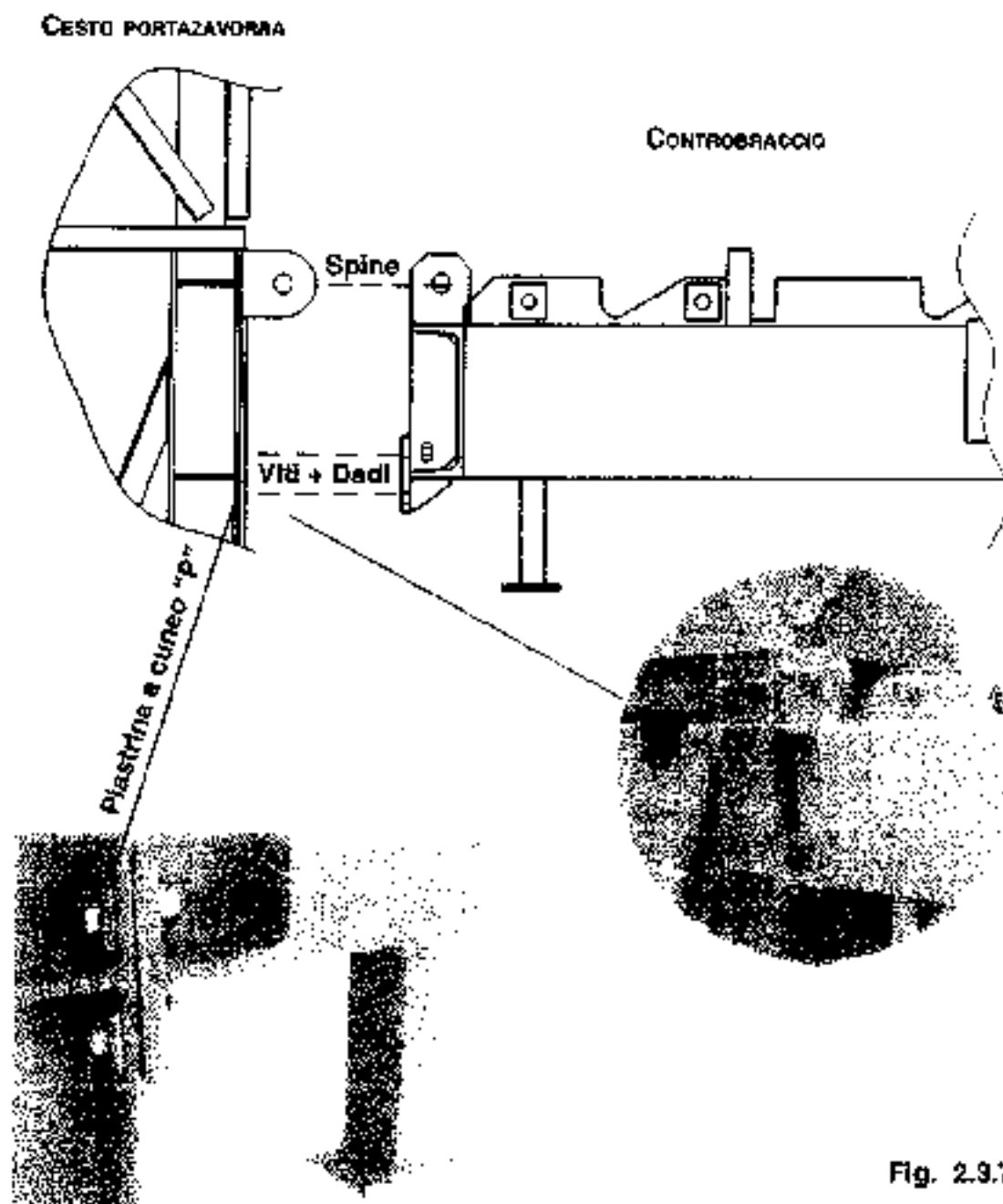


Fig. 2.3.7

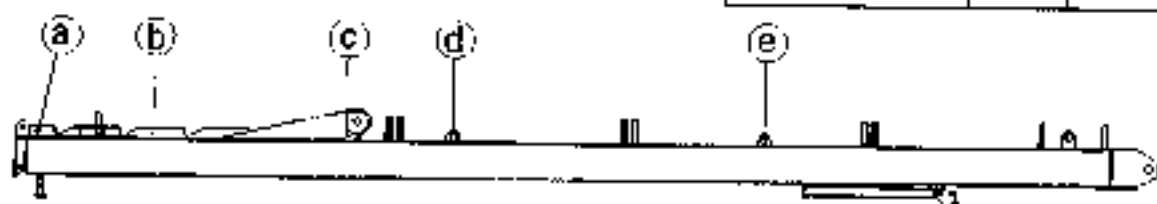
## 2.3.2

**Imbracatura gruppo controbraccio e cesto portazavorra**

Sollevarlo il controbraccio ed il cesto portazavorra con l'esatta quantità di contrappesi-B prevista per la versione braccio utilizzata (vedi **Capitolo 3B - "Zavorra controbraccio"** del manuale che accompagna la gru) già posizionati nel cesto stesso.

I punti di imbracatura da utilizzare variano con il variare del numero di contrappesi-B (vedi schemi seguenti e tabella 2.3.1)

| CONTRAPPESO | PESO |       |
|-------------|------|-------|
|             | [l]  | [bs]  |
| B           | 0.8  | 176.4 |

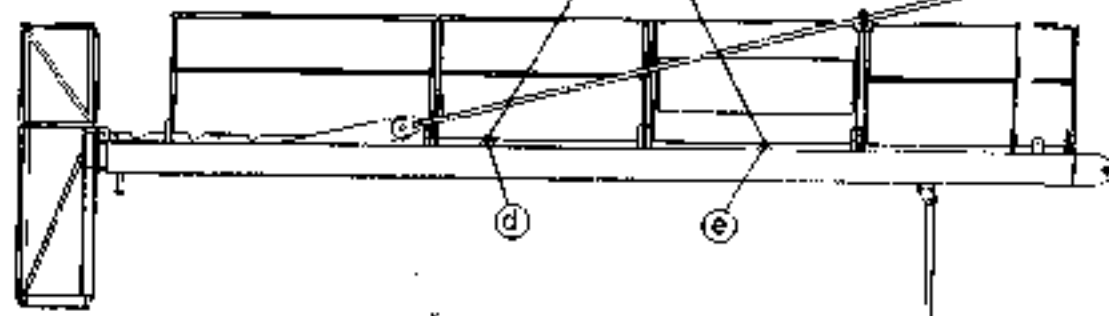


| IMBRACATURA CONTROBRACCIO |                                               |
|---------------------------|-----------------------------------------------|
| PUNTI DI IMBRACATURA      | QUANTITA' CONTRAPPESIB NEL CESTO PORTAZAVORRA |
| d/e                       | n. 0                                          |
| a/e                       | n. 1                                          |
| b/d                       | n. 2                                          |
| b/c                       | n. 3                                          |
| a/c                       | n. 4                                          |

Tabella 2.3.1

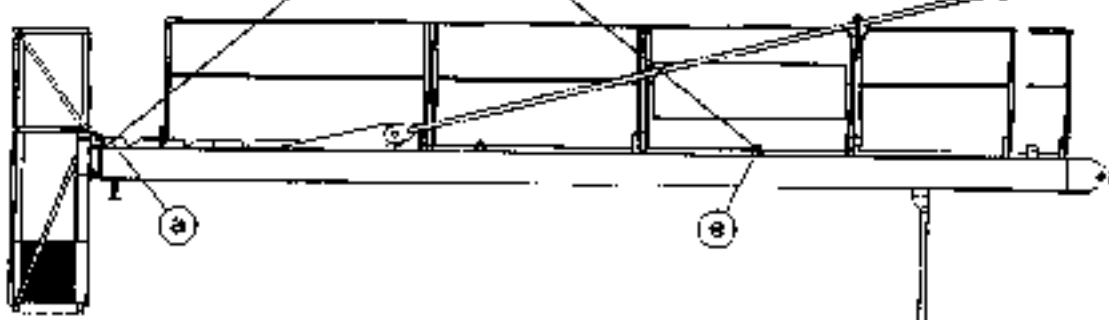
**PESO DEL GRUPPO**  
~2500 kg (5,513 lbs) - STD

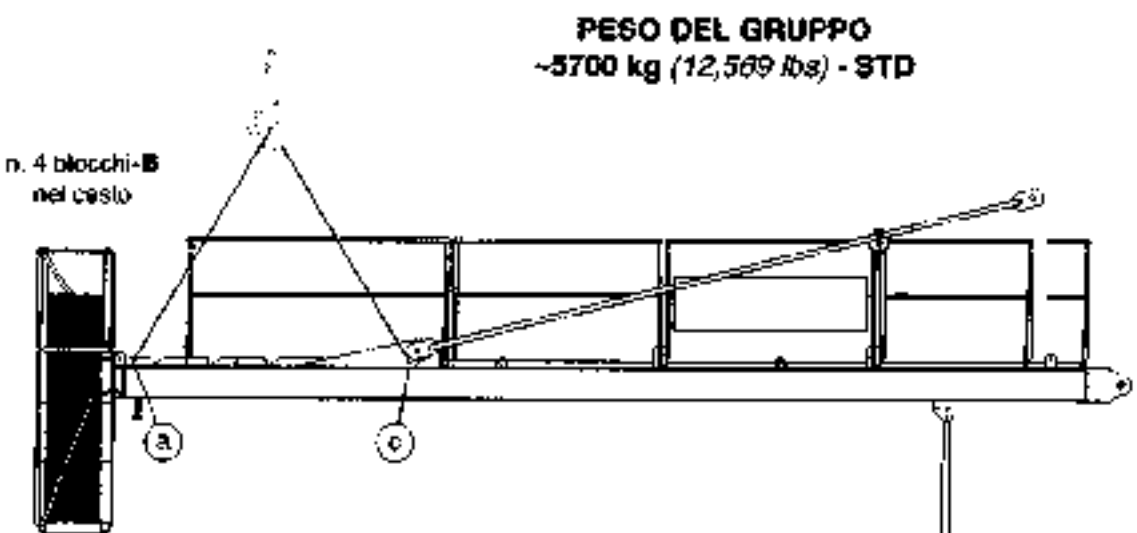
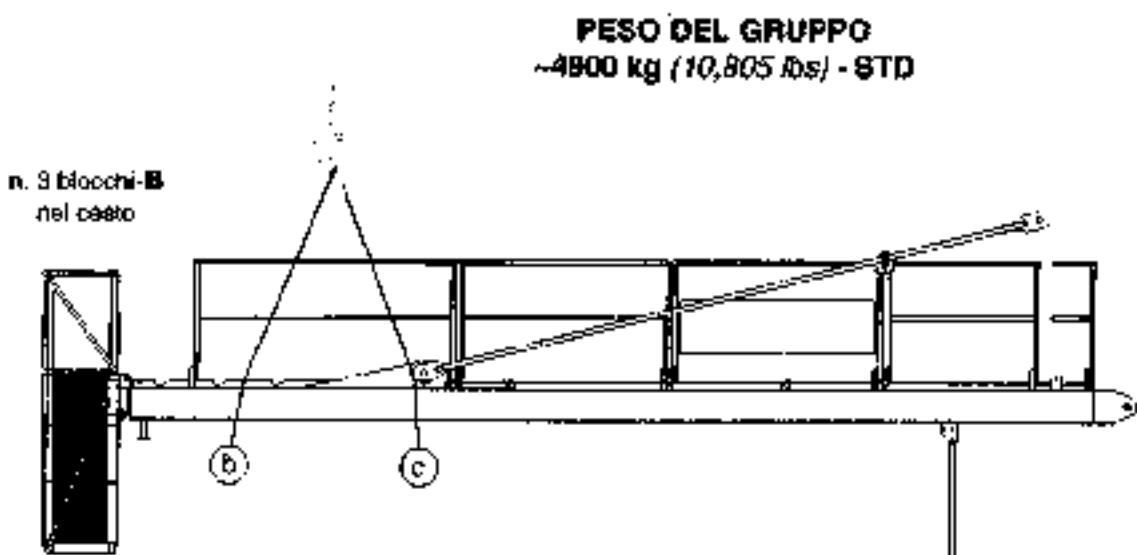
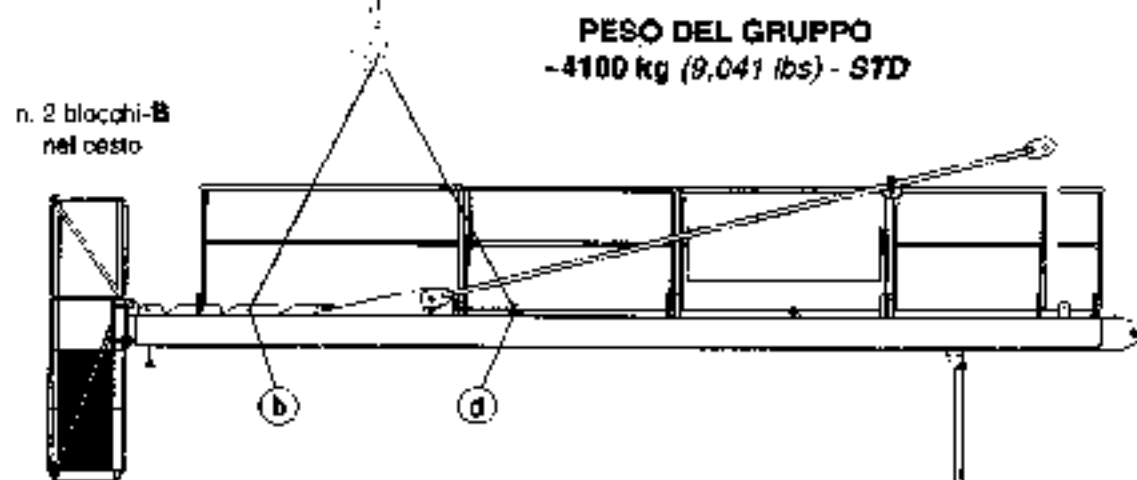
n. 0 blocchi-B  
nel cesto



**PESO DEL GRUPPO**  
~3300 kg (7,277 lbs) - STD

n. 1 blocco-B  
nel cesto





## 2.3.3

**Montaggio aereo controbraccio**

- 1) Sollevare leggermente il controbraccio da terra consentendo ai supporti "R" di portarsi in posizione orizzontale (fig. 2.3.6):
- 2) Sollevare il controbraccio (fig. 2.3.8).

**PESO DEL GRUPPO**  
**~5760 kg (12,569 lbs) (MAX)**

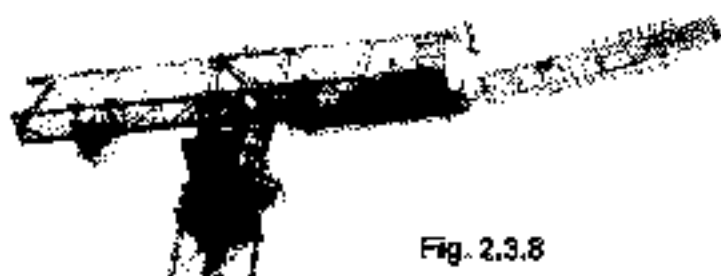


Fig. 2.3.8

- 3) Alloggiarlo nell'apposita sede (fig. 2.3.9) fino ad allineare i tiranti-E del controbraccio (fig. 2.3.5) al tirante-B del tronco braccio-30 (fig. 2.2.4).

Sollevare con l'autogrù la parte posteriore del controbraccio con annessi tiranti-E, fino a portarne i fori in posizione coassiale con quelli del tirante-B.

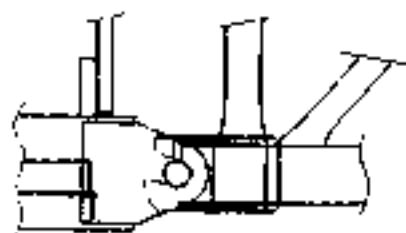


Fig. 2.3.9



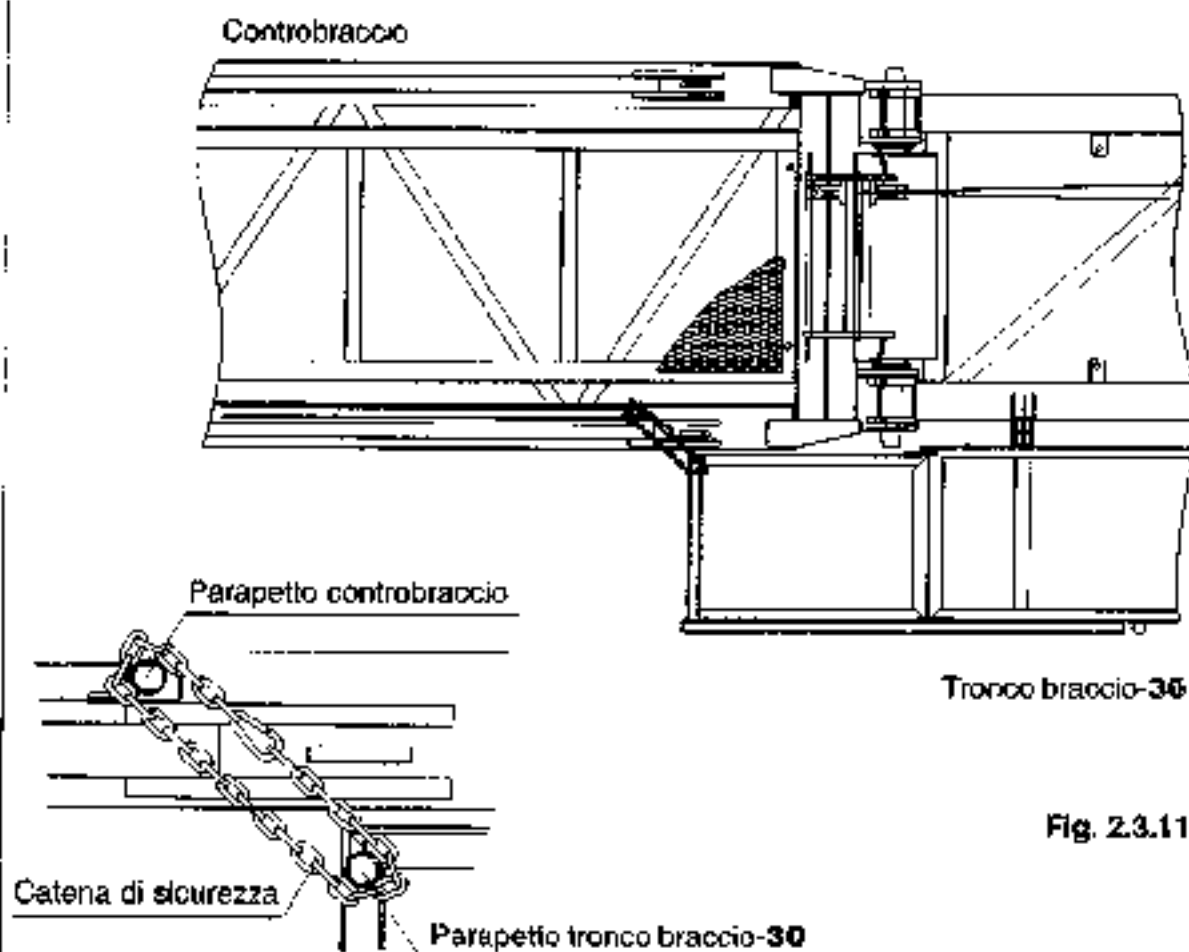
- 4) Collegare i tiranti tra loro con spine "CS" 50x110 e copiglie 8x100 (fig. 2.3.10).



Fig. 2.3.10

- 5) Abbassare il controbraccio e rimuovere le funi utilizzate per il sollevamento.
- 6) Ultimare il fissaggio del controbraccio al tronco braccio-30 serrando le viti M22x100 e i dadi M22 posti negli attacchi inferiori del tronco braccio-30 (fig. 2.3.9)

- 7) Montare infine l'apposita catena di sicurezza tra il parapetto tronco braccio-30 e il parapetto controbraccio collegando tra loro i due moschettoni in dotazione (fig. 2.3.11).



**Fig. 2.3.11**

## 2.3.4

**Montaggio contrappeso-A**

Effettuate le operazioni indicate al par. 2.3.3 posizionare sul controbraccio un contrappeso-A da 3,5 t (7,718 lbs) osservando le modalità di seguito riportate

| CONTRAPPESO | PESO       |             |
|-------------|------------|-------------|
|             | [t]        | [lbs]       |
| <b>A</b>    | <b>3,5</b> | <b>7718</b> |

Predisporre il vano per l'inserimento del contrappeso-A utilizzando l'apposito ballatoio scorrevole lungo il pianale del controbraccio ed arretrando lo stesso dopo ciascun posizionamento del giusto spazio richiesto per l'operazione.

Il dispositivo consente al montatore di operare in sicurezza, senza doversi esporre nel vano adibito all'alloggiamento dei blocchi.

Posizionato il contrappeso, assicurarlo al controbraccio con due spine S 50x360 (fig. 2.3.12).

L'inserimento della spina di fissaggio nel blocco andrà effettuato prima che il foro di alloggiamento venga a coincidere con il supporto del blocco stesso e la flangia corpo spina dovrà trovarsi correttamente posizionata tra il contrappeso ed il suo supporto (fig. 2.3.12).

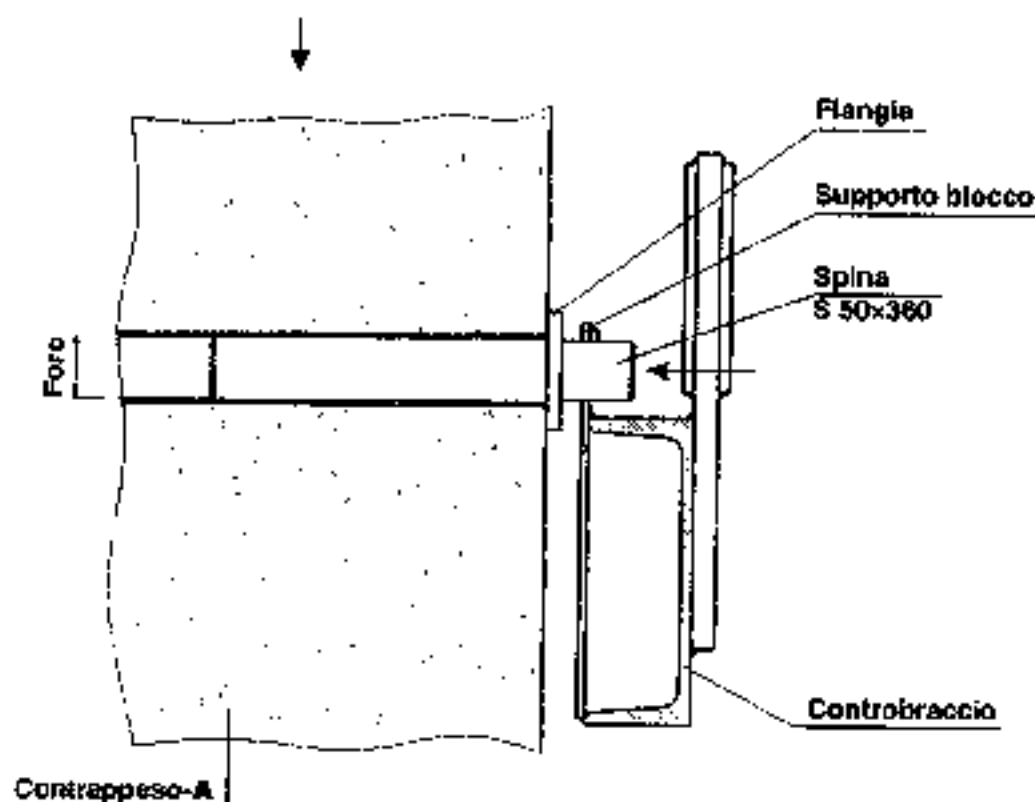


Fig. 2.3.12

## 2.4 PREASSEMBLAGGIO A TERRA DEL BRACCIO

### 2.4.1 Premessa

Il resto del braccio va premontato a terra e sollevato con un'unica operazione.

I vari tronchi braccio sono contraddistinti da una targhetta di riconoscimento fissata sul corrente superiore.

Le denominazioni del braccio e i dati della targhetta sono riportati in tabella 2.4.1.

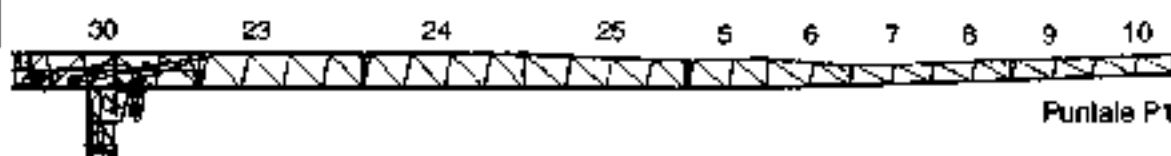
| TRONCO BRACCIO    | NOME COMEDIL           | DATI TARGHETTA DI RICONOSCIMENTO |         |        |          |
|-------------------|------------------------|----------------------------------|---------|--------|----------|
|                   |                        | codice                           | nome    | peso   |          |
| TRONCO BRACCIO-30 | 30 TT11 19.12          | 314516300                        | 30 T.B. | 3,6 t  | 7938 lbs |
| TRONCO BRACCIO-23 | 23 TT11 19.10          | 314616230                        | 23 T.B. | 2,1 t  | 4631 lbs |
| TRONCO BRACCIO-24 | 24 TT11 19.10          | 314616240                        | 24 T.B. | 1,6 t  | 3528 lbs |
| TRONCO BRACCIO-25 | 25 TT11 16.10          | 314616250                        | 25 T.B. | 1,3 t  | 2867 lbs |
| TRONCO BRACCIO-5  | 05 TT11 16.05          | 314616050                        | 5 T.B.  | 0,5 t  | 1103 lbs |
| TRONCO BRACCIO-6  | 06 TT11 16.05          | 314616060-1                      | 6 T.B.  | 0,5 t  | 1103 lbs |
| TRONCO BRACCIO-7  | 07 TT11 11.05          | 314616070                        | 7 T.B.  | 0,5 t  | 1103 lbs |
| TRONCO BRACCIO-8  | 08 TT11 11.05          | 314616080                        | 8 T.B.  | 0,4 t  | 882 lbs  |
| TRONCO BRACCIO-9  | 09 TT11 11.05          | 314616090                        | 9 T.B.  | 0,3 t  | 662 lbs  |
| TRONCO BRACCIO-10 | 10 TT11 11.05          | 314616100                        | 10 T.B. | 0,25 t | 551 lbs  |
| PUNTALE BRACCIO   | CTT161-161-141-121-101 | 314916020                        | P1      | 0,05 t | 116 lbs  |

**Tabella 2.4.1**

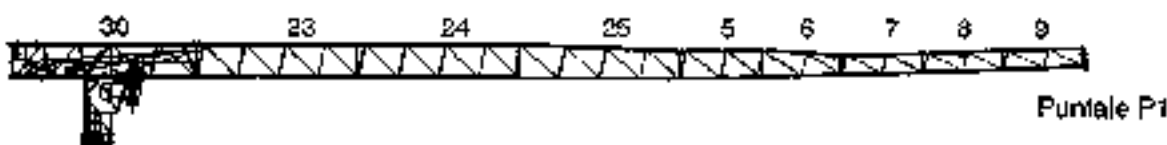
### 2.4.2 Configurazioni braccio

Le figure seguenti mostrano le diverse configurazioni bracci previste:

**Braccio da 65 m (213 ft)**

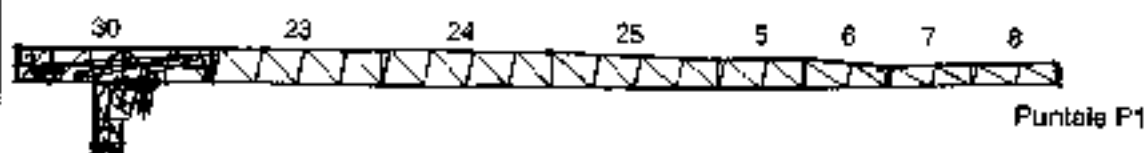


**Braccio da 60 m (197 ft)**

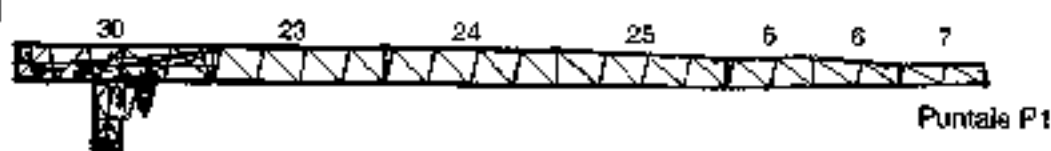


## 2.4.2 Configurazioni braccio - (SEGUE)

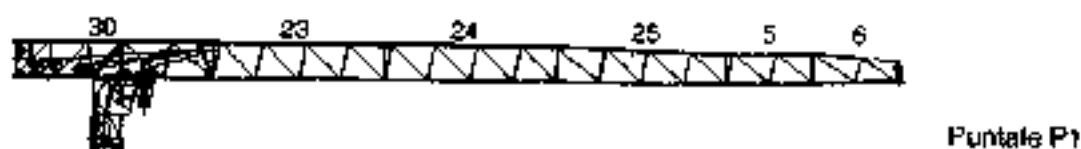
**Braccio da 55 m (180 ft)**



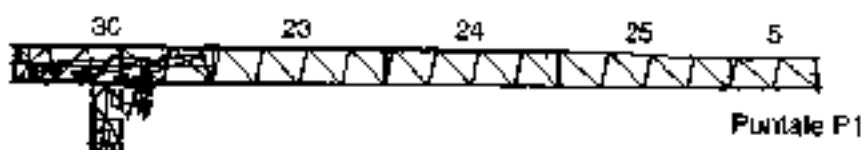
**Braccio da 50 m (164 ft)**



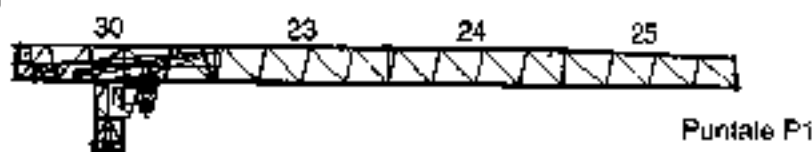
**Braccio da 45 m (148 ft)**



**Braccio da 40 m (131 ft)**



**Braccio da 35 m (115 ft)**



2.4.3



**Assemblaggio del braccio**

1) I correnti inferiori dei tronchi braccio vanno collegati tra loro tramite giunzione bullonata come riportato in tabella 2.4.2.

**Il serraggio dei bulloni è estremamente importante.**

**Controllare i dadi autobloccanti ed eventualmente sostituirli ad ogni montaggio.**

2) I correnti superiori vengono invece collegati tra loro tramite spine e relative copiglie come riportato in tabella 2.4.2.

| GIUNZIONE<br>TRONCHI<br>BRACCIO | CORRENTI INFERIORI             |                                    |                           |                        |         | CORRENTI SUPERIORI |          |
|---------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|---------------------------|------------------------|---------|--------------------|----------|
|                                 | VITE<br>T.E.I.F.<br>CLASSE 8.8 | DADO AUTO<br>BLOCCANTE<br>CLASSE 9 | RONDELLA<br>CLASSE<br>9.8 | COPPIA<br>DI SERRAGGIO |         | SPINA "CS"         | COPIGLIA |
|                                 |                                |                                    |                           | [Nm]                   | [ft-lb] |                    |          |
| 11 - 23                         | M20x80                         | M20                                | M20                       | 440                    | 325     | 100x305            | 13x120   |
| 23 - 24                         | M20x80                         | M20                                | M20                       | 440                    | 325     | 90x245             | 13x120   |
| 24 - 25                         | M20x80                         | M20                                | M20                       | 440                    | 325     | 85x230             | 13x110   |
| 25 - 5                          | M20x80                         | M20                                | M20                       | 440                    | 325     | 70x185             | 13x110   |
| 5 - 6                           | M20x80                         | M20                                | M20                       | 440                    | 325     | 60x180             | 10x90    |
| 6 - 7                           | M20x80                         | M20                                | M20                       | 440                    | 325     | 60x180             | 10x90    |
| 7 - 8                           | M20x80                         | M20                                | M20                       | 440                    | 325     | 60x180             | 10x70    |
| 8 - 9                           | M20x80                         | M20                                | M20                       | 440                    | 325     | 50x165             | 10x70    |
| 9 - 10                          | M20x80                         | M20                                | M20                       | 440                    | 325     | 45x140             | 10x70    |
| 10 - Puntale                    | M20x80                         | M20                                | M20                       | 440                    | 325     | -                  | -        |

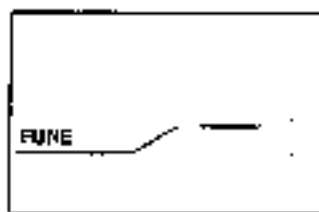
**Tabella 2.4.2**

- Assicurare la fune di sicurezza al capofisso sul tronco braccio-22 ed al puntale. Tensionarla con l'apposito tensionatore.
- Montare le pulegge di supporto-A, B e C fune carrello sui correnti superiori dei tronchi braccio nelle posizioni indicate negli schemi di par. 2.4.4.

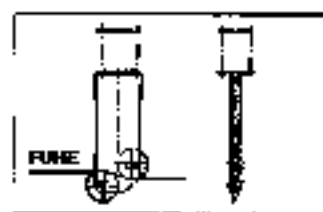
**Puleggia Supporto-A  
fune carrello**



**Puleggia Supporto-B  
fune carrello**



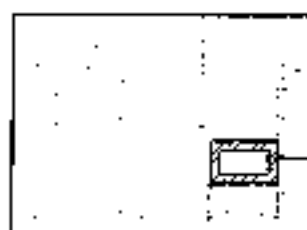
**Puleggia Supporto-C  
fune carrello**



**Fig. 2.4.2**

- Montare i golfari di sollevamento (fig. 2.4.3.) sui correnti superiori dei tronchi braccio nelle posizioni indicate negli schemi di par. 2.4.4.

**Fig. 2.4.3**

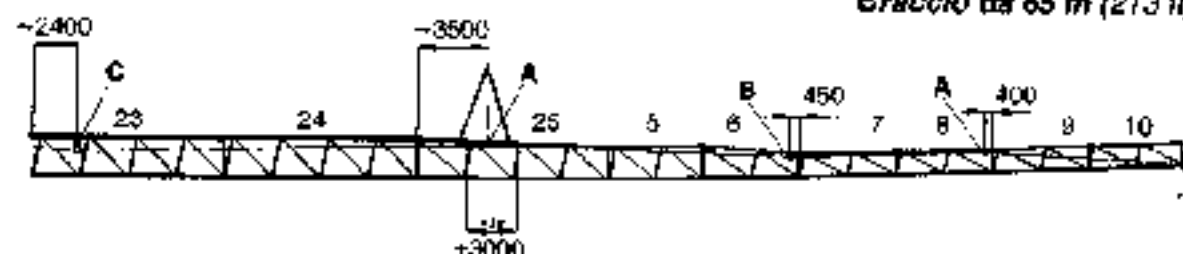


Barra filettata M16  
Rondella M16  
Dado M16  
Corrente superiore  
braccio

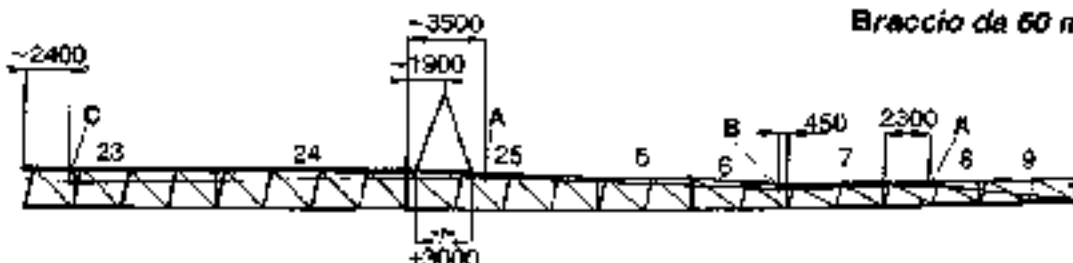
2.4.4

**Pesi e baricentri braccio**

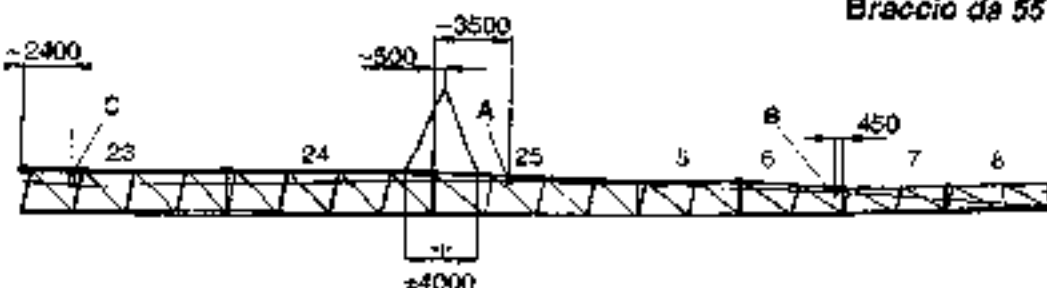
Imbracare il braccio con gli appositi gattari di sollevamento (fig. 2.4.3) secondo gli schemi seguenti.

**Braccio da 65 m (213 ft)**

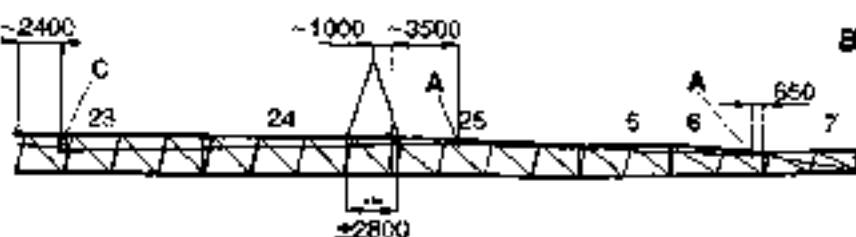
Peso ~ 7600 kg (16,758 lbs)

**Braccio da 60 m (197 ft)**

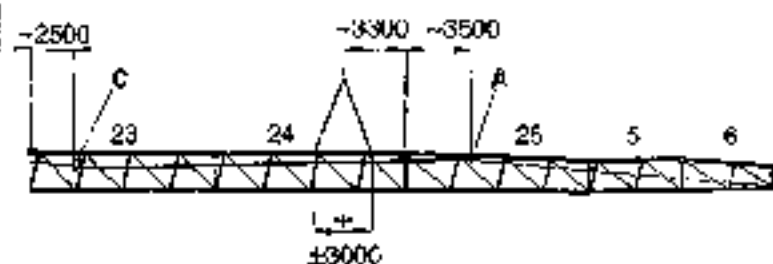
Peso ~ 7400 kg (16,317 lbs)

**Braccio da 55 m (180 ft)**

Peso ~ 7100 kg (15,656 lbs)

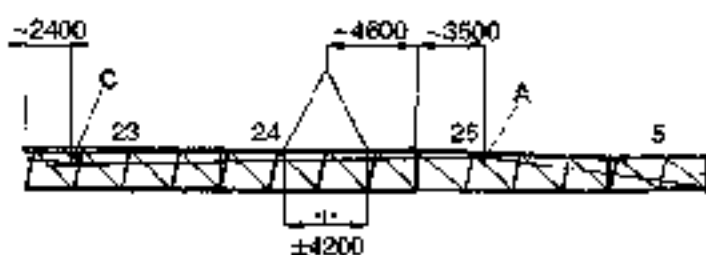
**Braccio da 50 m (164 ft)**

Peso ~ 6600 kg (14,553 lbs)



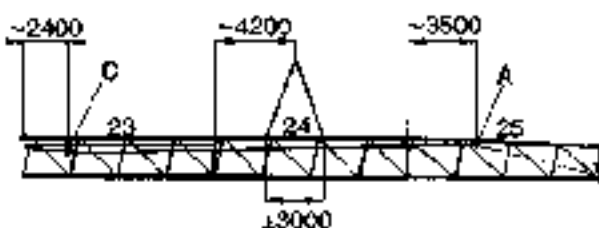
**Braccio da 45 m (148 ft)**

**Peso ~ 6200 kg (13,671 lbs)**



**Braccio da 40 m (131 ft)**

**Peso ~ 5700 kg (12,569 lbs)**



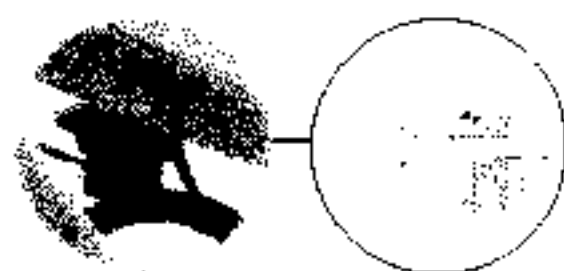
**Braccio da 35 m (115 ft)**

**Peso ~ 5200 kg (11,466 lbs)**

## 2.4.5 Montaggio fune carrello

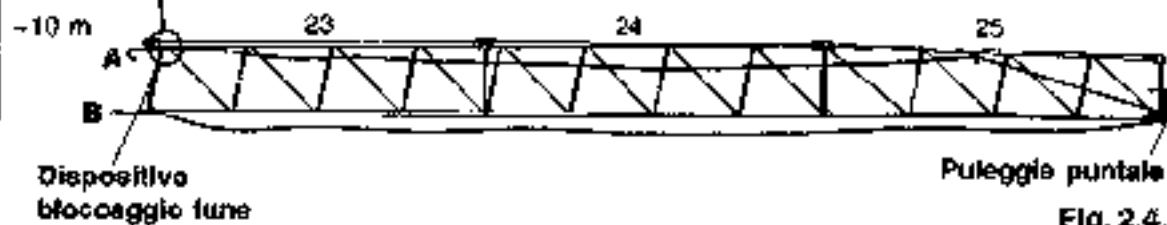
Lo spezzone-1 fune carrello (tabella 2.4.3) va premontato sul braccio a terra.

Eseguire 1 giro fune e bloccare lo spezzone utilizzando i due dispositivi appositamente predisposti (fig. 2.4.4).



| Lunghezza Funi Carrello |      |            |      |
|-------------------------|------|------------|------|
| CTT 181/B1              |      |            |      |
| Braccio                 |      | Spezzone-1 |      |
| [m]                     | [ft] | [m]        | [ft] |
| 30                      | 115  | 80         | 262  |
| 40                      | 131  | 90         | 295  |
| 45                      | 148  | 100        | 328  |
| 50                      | 164  | 110        | 361  |
| 55                      | 180  | 120        | 394  |
| 60                      | 197  | 130        | 427  |
| 65                      | 213  | 140        | 460  |

Tabella 2.4.3



Prevedere circa 10 m (33 ft) di fune libera-A nello svolgimento superiore per il successivo avvolgimento sul tamburo del carrello.

I tratti di fune libera-A e B andranno opportunamente avvolti e assicurati al braccio.

## 2.4.6 Montaggio tabelle di portata

Posizionare le tabelle di portata lungo il braccio (lato cabina - fig. 2.4.5) rispettando quantità e posizione indicate al paragrafo 2.4.6.1.

Assicurare le staffe di supporto delle tabelle facendo attenzione al corretto serraggio dei bulloni (figura 2.4.6).

Regolare attraverso appositi leveraggi la posizione delle tabelle fino a conseguire la visualizzazione ottimale da parte dell'operatore.

Per motivi d'ingombro, le tabelle di portata indicano i valori previsti per i tiro in IV e in II-standard (bozzello ausiliario montato), non quelli relativi al tiro in II-speciale (bozzello ausiliario non montato). Il dato riportato è comunque cautelativo ai fini della sicurezza del cantiere.



Fig. 2.4.5



Fig. 2.4.6

**24.6.1 Configurazione tabelle di portata**

| <b>CTT 181/B1 - B</b> |      |       |      |      |      |      |
|-----------------------|------|-------|------|------|------|------|
| <b>Braccio 65 m</b>   |      |       |      |      |      |      |
|                       | [m]  | 18.87 | 35   | 45   | 55   | 65   |
| II                    | [kg] | 4000  | 3860 | 2840 | 2190 | 1750 |
| IV                    |      | 8000  | 3860 | 2840 | 2190 | 1750 |
| <b>Braccio 50 m</b>   |      |       |      |      |      |      |
|                       | [m]  | 21.72 | 30   | 40   | 50   | 60   |
| II                    | [kg] | 4000  | 4000 | 3960 | 3020 | 2400 |
| IV                    |      | 8000  | 5540 | 3960 | 3020 | 2400 |
| <b>Braccio 55 m</b>   |      |       |      |      |      |      |
|                       | [m]  | 23.08 | 35   | 45   | 55   |      |
| II                    | [kg] | 4000  | 4000 | 3710 | 2900 |      |
| IV                    |      | 8000  | 4980 | 3710 | 2900 |      |
| <b>Braccio 50 m</b>   |      |       |      |      |      |      |
|                       | [m]  | 23.87 | 35   | 45   | 50   |      |
| II                    | [kg] | 4000  | 4000 | 3860 | 3400 |      |
| IV                    |      | 8000  | 5180 | 3860 | 3400 |      |
| <b>Braccio 45 m</b>   |      |       |      |      |      |      |
|                       | [m]  | 24.58 | 30   | 40   | 45   |      |
| II                    | [kg] | 4000  | 4000 | 4000 | 4000 |      |
| IV                    |      | 8000  | 6390 | 4590 | 4000 |      |
| <b>Braccio 40 m</b>   |      |       |      |      |      |      |
|                       | [m]  | 25.06 | 30   | 40   |      |      |
| II                    | [kg] | 4000  | 4000 | 4000 |      |      |
| IV                    |      | 8000  | 6540 | 4700 |      |      |
| <b>Braccio 35 m</b>   |      |       |      |      |      |      |
|                       | [m]  | 25.52 | 30   | 35   |      |      |
| II                    | [kg] | 4000  | 4000 | 4000 |      |      |
| IV                    |      | 8000  | 6670 | 5600 |      |      |

Le tabelle di portata da posizionare lungo il braccio in caso di gru sprovvista di ICS (Integrated Control System) di seguito riportate valgono per utilizzo macchina con tiro in II o IV standard (bozzello ausiliario montato).

Qualora la gru venisse utilizzata con il solo tiro in II e bozzellino a terra, Comedil può fornire - su richiesta - apposite tabelle di portata.



## Sistema unità di misura americano

| <b>CTT 161/B1-B</b>   |       |       |       |       |      |      |
|-----------------------|-------|-------|-------|-------|------|------|
| <b>Braccio 213 ft</b> |       |       |       |       |      |      |
|                       | [ft]  | 61    | 115   | 148   | 180  | 213  |
| II                    | [lbs] | 8820  | 8511  | 6262  | 4829 | 3859 |
| IV                    |       | 17640 | 8511  | 6262  | 4829 | 3859 |
| <b>Braccio 197 ft</b> |       |       |       |       |      |      |
|                       | [ft]  | 71    | 98    | 131   | 164  | 197  |
| II                    | [lbs] | 8820  | 8820  | 8732  | 6659 | 5292 |
| IV                    |       | 17640 | 12216 | 8732  | 6659 | 5292 |
| <b>Braccio 180 ft</b> |       |       |       |       |      |      |
|                       | [ft]  | 78    | 115   | 148   | 180  |      |
| II                    | [lbs] | 8820  | 8820  | 8181  | 6395 |      |
| IV                    |       | 17640 | 10981 | 8181  | 6395 |      |
| <b>Braccio 164 ft</b> |       |       |       |       |      |      |
|                       | [ft]  | 78    | 115   | 148   | 164  |      |
| II                    | [lbs] | 8820  | 8820  | 8511  | 7497 |      |
| IV                    |       | 17640 | 11422 | 8511  | 7497 |      |
| <b>Braccio 148 ft</b> |       |       |       |       |      |      |
|                       | [ft]  | 81    | 98    | 131   | 148  |      |
| II                    | [lbs] | 8820  | 8820  | 8820  | 8820 |      |
| IV                    |       | 17640 | 14090 | 10121 | 8820 |      |
| <b>Braccio 131 ft</b> |       |       |       |       |      |      |
|                       | [ft]  | 82    | 98    | 131   |      |      |
| II                    | [lbs] | 8820  | 8820  | 8820  |      |      |
| IV                    |       | 17640 | 14421 | 10364 |      |      |
| <b>Braccio 115 ft</b> |       |       |       |       |      |      |
|                       | [ft]  | 84    | 98    | 115   |      |      |
| II                    | [lbs] | 8820  | 8820  | 8820  |      |      |
| IV                    |       | 17640 | 14707 | 12348 |      |      |

2.5



## MONTAGGIO AEREO DEL BRACCIO

Prima di procedere al montaggio dei rimanenti tronchi braccio (già preassemblati a terra), assicurarsi che la spina CS 100x305 posta sul corrente superiore del tronco braccio-30 sia stilata dal giunto e tenuta in sicurezza dalla copiglia "C" 13x120 in modo da consentire il corretto accoppiamento delle parti (fig. 2.5.1).

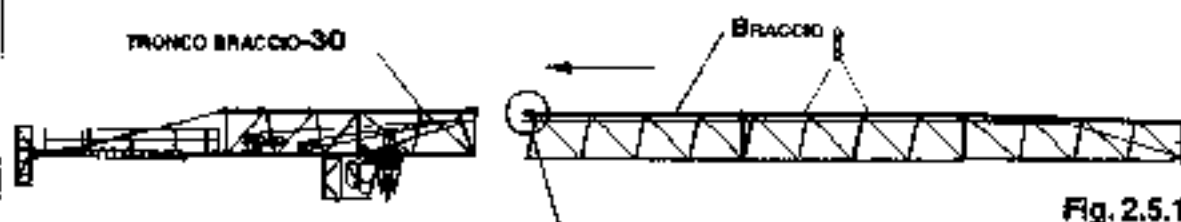
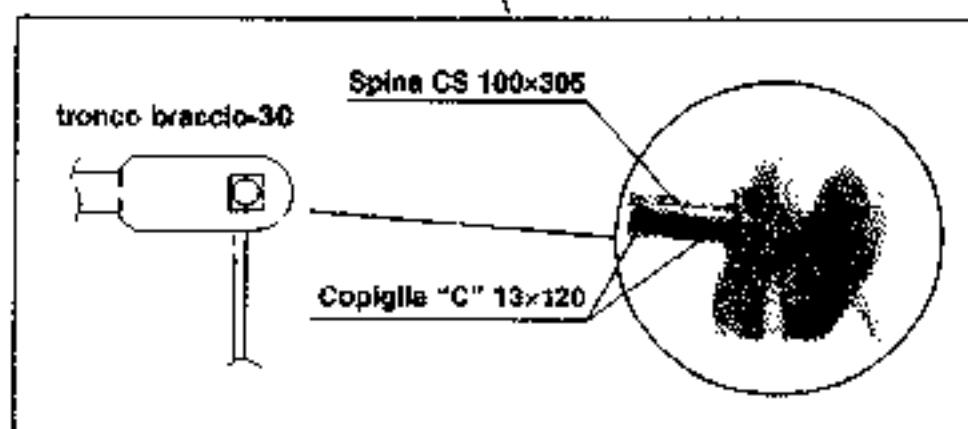


Fig. 2.5.1



Inserire il completamento del braccio, rimuovere la copiglia "C" 13x120 e introdurre la spina CS 100x305 assicurandola con la copiglia precedentemente rimossa (fig. 2.5.2).

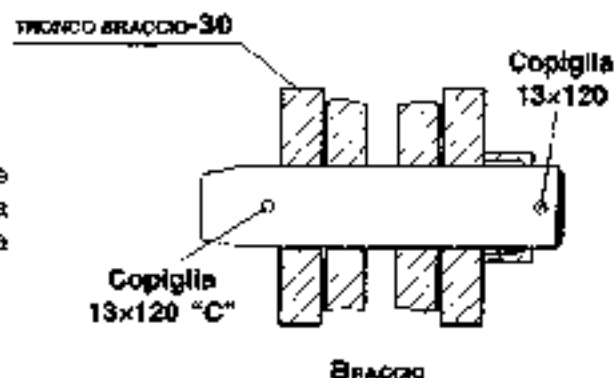


Fig. 2.5.2

Collegare i correnti inferiori del braccio con viti M20x30, rondelle e dadi autobloccanti.

## 2.6

**MONTAGGIO CONTRAPPESI**

Dopo aver montato il braccio, inserire, in funzione della sua lunghezza, la quantità di contrappesi -A- riportate nel **Capitolo 3B - "Zavorra controbraccio"** del manuale istruzioni che accompagna la gru.

| CONTRAPPESO | PESO       |             |
|-------------|------------|-------------|
|             | [N]        | [lbs]       |
| <b>A</b>    | <b>3.6</b> | <b>7718</b> |



Predisporre il vano per l'inserimento del contrappeso A utilizzando l'apposito ballatoio scorrevole lungo il pianale del controbraccio ed ammettendo lo stesso dopo ciascun posizionamento del giusto spazio richiesto per l'operazione.

Il dispositivo consente al montatore di operare in sicurezza, senza doversi esporre nel vano adibito all'alloggiamento dei blocchi.

Posizionato il contrappeso, assicurarne al controbraccio con due spine S 50x360 (fig. 2.6.1).

L'inserimento delle spine di fissaggio nel blocco andrà effettuato prima che il foro di alloggiamento venga a coincidere con il supporto del blocco stesso e la flangia corpo spina dovrà trovarsi correttamente posizionata tra il contrappeso ed il suo supporto (fig. 2.6.1).

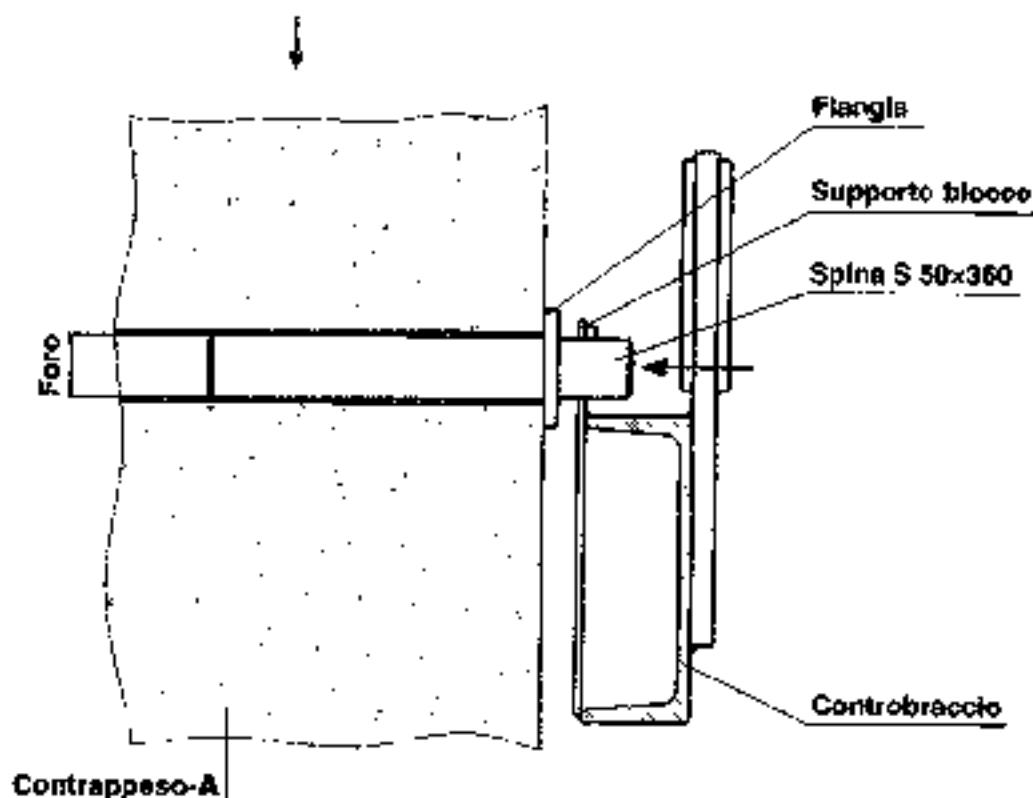


Fig. 2.6.1

2.7



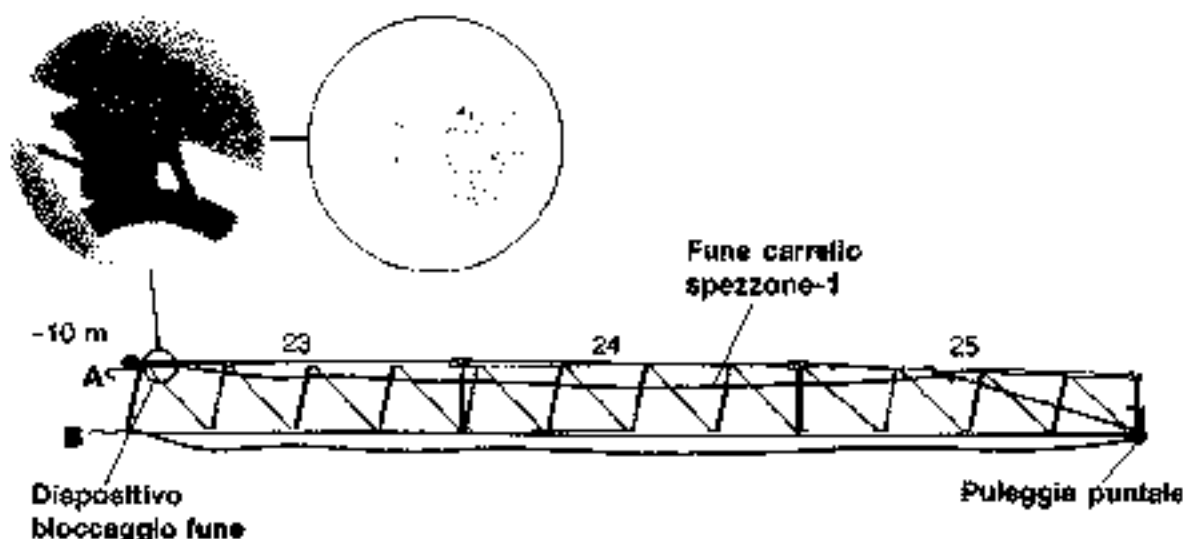
**COMPLETAMENTO GIRI FUNE**

2.7.1



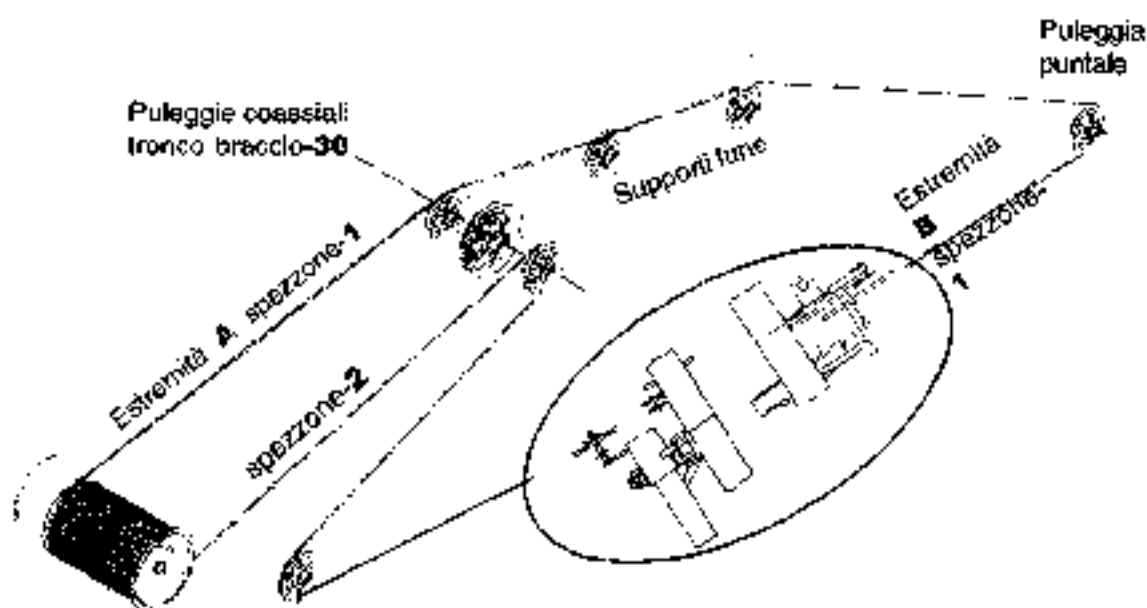
**Giro fune carrello**

Collegare lo spezzone-1 fune carrello, già premontato sul braccio (fig. 2.7.1), al lamburo ed al carrello come di seguito indicato.



**Fig. 2.7.1**

a) portare l'estremità-A dello spezzone-1 della fune carrello sul tamburo dell'argano del carrello (fig. 2.7.2).



**Fig. 2.7.2**

2.7.1

**Giro fune carrello**

Assicurare l'estremità-A dello spezzone-1 della fune carrello al tamburo come indicato in figura 2.7.3 e serrare la 2 + 2 viti M6 classe 8.8 con coppia 15 Nm (11 lbs.ft).

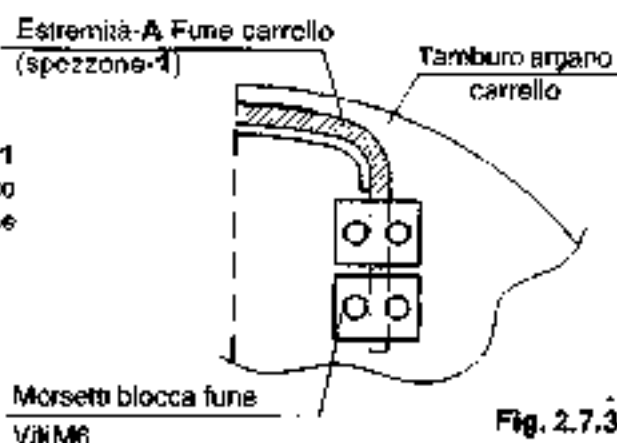


Fig. 2.7.3

Allentare il dispositivo blocca fune che assicura il tratto di fune libera-A al braccio

b) portare l'estremità-B dello spezzone-1 della fune carrello sul carrello e fissarla al relativo tenditore/avvolgitrune facendola passare attraverso il foro allo scopo predisposto e bloccandola quindi con un morsetto (fig. 2.7.2 e 2.7.4).

Recuperare la fune del carrello agendo sull'avvolgitrune/tenditore del carrello (fig. 2.7.4) tramite l'apposita leva (fig. 2.7.5).

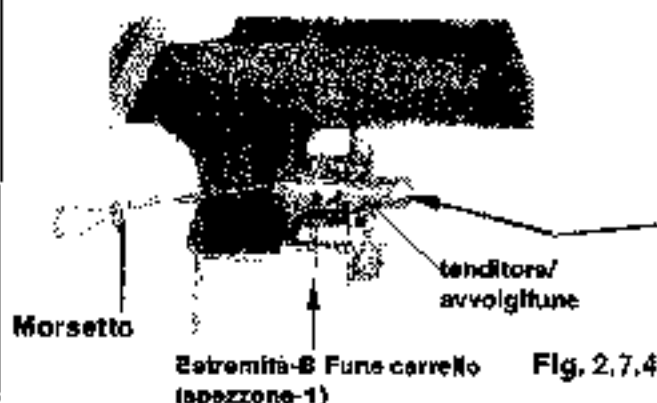


Fig. 2.7.4



Fig. 2.7.5

Allentare il dispositivo blocca fune che assicura il tratto di fune libera-B al braccio.

Rimuovere la copiglia della spina S30x185 dalla posizione (1); sfilare la spina ed assicurarla nuovamente con la copiglia in posizione (2) (fig. 2.7.6).

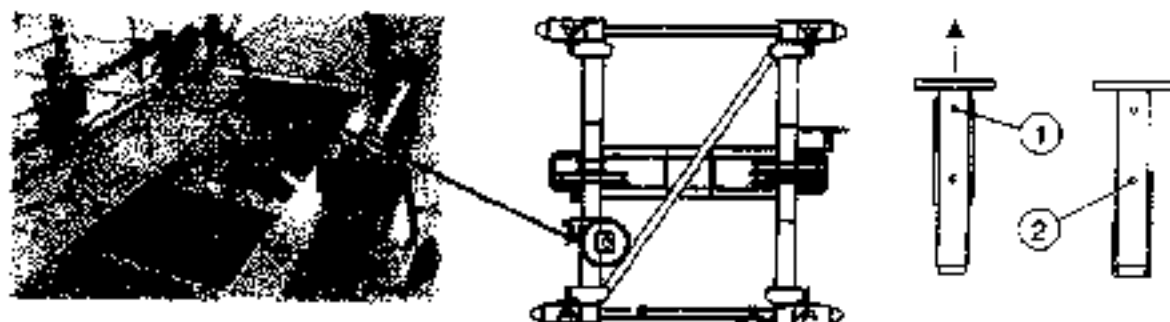


Fig. 2.7.6

2.7.2



**Giro fune sollevamento**

Prima di sfilare la spina-X, che assicura il capocorda a cuneo fune sollevamento provvisoriamente sul tronco braccio-30 (fig. 2.7.7), verificare che la spina M35x245 (K), che collega i bozzelli (A) e (B), e la spina S25x95 (Z), che collega i bozzelli (A) e (B) al carrello, siano opportunamente montate, evitando in tal modo la caduta accidentale del gruppo (fig. 2.7.8).

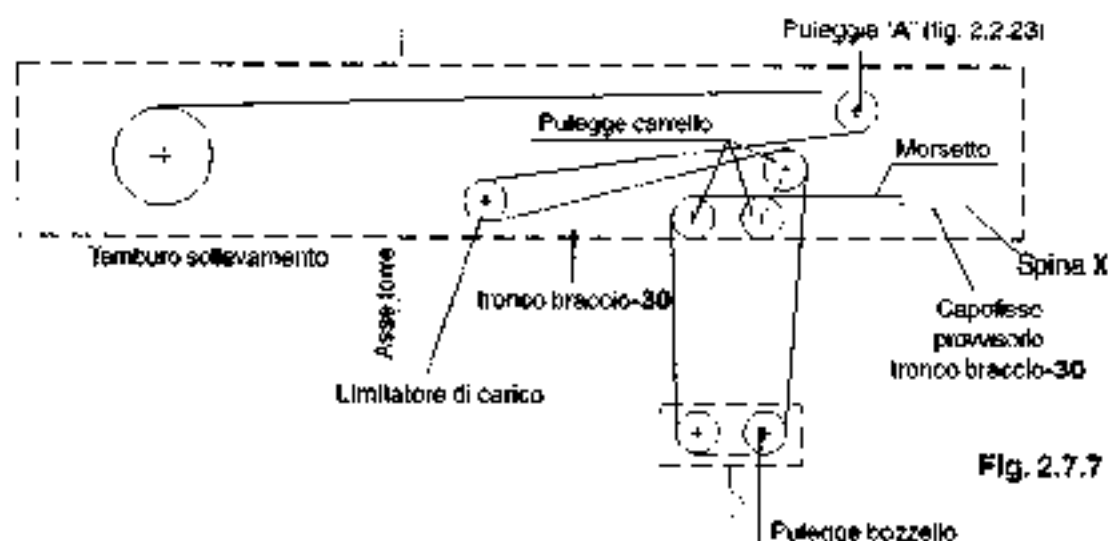


Fig. 2.7.7

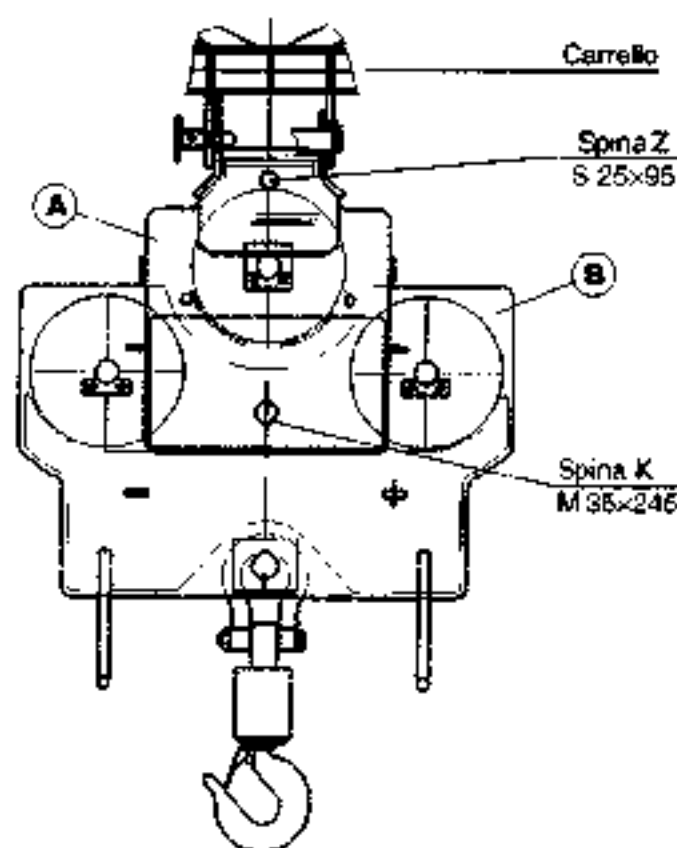
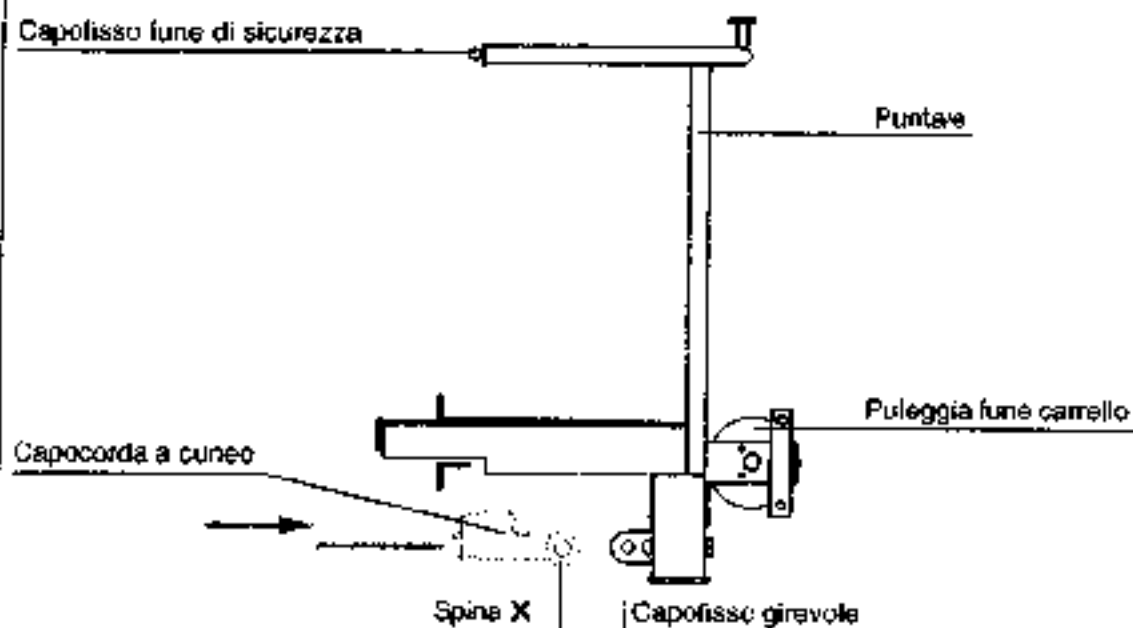


Fig. 2.7.8

Trasferire il carrello verso punta braccio e, svolgendo simultaneamente la fune dall'organo di sollevamento, portare il capocorda a cuneo in punta braccio e assicurare la fune al capofisso girevole con la spina-X (fig. 2.7.9).



**Fig. 2.7.9**

Posizionata la spina-X sul capofisso girevole in punta braccio, azionare "sollevamento salita" e tensionare leggermente la fune di sollevamento fino a consentire la rimozione della spina 525x95 (Z) ed il conseguente distacco dei bozzelli-A e B dal carrello (fig. 2.7.8).

## 2.8 COLLEGAMENTO CAVI ELETTRICI

Terminato il montaggio della macchina collegare gli appositi connettori elettrici.

## 2.9 CONTROLLO SERRAGGIO TIRAFONDI (solo installazioni "B" con piastre "PBR")

Posizionare il controbraccio ortogonalmente rispetto ad un lato della torre (fig. 2.9.1).

Serrare i tirafondi delle piastre su questo lato.

Ruotare il braccio di 180° e procedere al serraggio dei restanti dadi.

**La coppia di serraggio deve essere di 1450 Nm (1069 lbs.ft) (tirafondi Comed® M42)**

Bloccare i dadi di fissaggio con i controdadi.

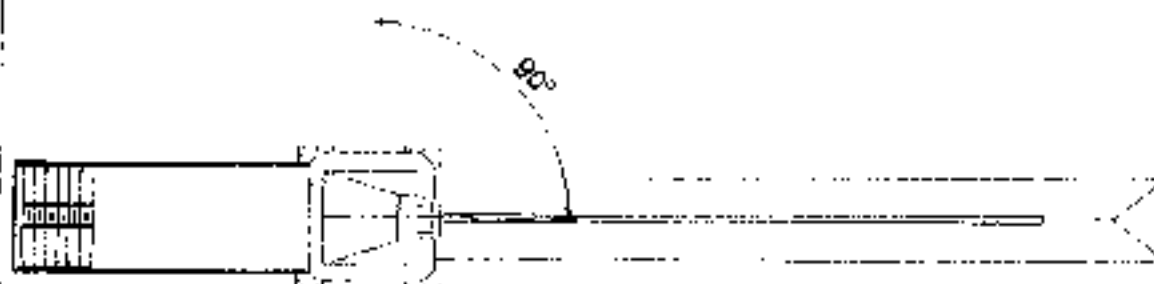


Fig. 2.9.1

## 2.10 CONTROLLI FINALI

Prima di consegnare la macchina all'operatore il montatore dovrà:

- controllare che tutte le copiglie di sicurezza delle spine siano nelle loro sedi ed accuratamente aperte;
- assicurarsi che il capocorda girevole di punta braccio sia libero nei movimenti;
- controllare che tutte le pulegge girino liberamente;
- controllare il corretto serraggio di tutte le giunzioni bullonate (specialmente quelle dei correnti inferiori dei tronchi braccio);
- controllare che i quadri elettrici siano chiusi e che le sicurezze di chiusura delle spine elettriche siano in ordine;
- verificare la chiusura ermetica dei fincorsa.

3



## SMONTAGGIO

3.1



### CONDIZIONI PER LO SMONTAGGIO

- A) All'interno del cantiere predisporre un'area nella quale immagazzinare i vari pezzi della parte rotante. Si raccomanda di tenere sollevati da terra tutti i componenti della macchina.
- B) Procedere ad un controllo di massima della parte rotante per verificare che la struttura sia ancora in condizioni sufficientemente buone per operare lo smontaggio in sicurezza.
- C) Verificare che non ci siano cavi elettrici, o qualunque tipo d'impianto aereo o a terra, che interferisca con le manovre di smontaggio.
- D) Fare attenzione che durante le fasi di smontaggio non ci siano persone non autorizzate nell'area predisposta allo smontaggio.

Dove possibile, transennare l'area.

- E) Verificare che i mezzi di sollevamento messi a disposizione dal Cliente siano idonei al lavoro da eseguire.

*L'autogru adibita alla movimentazione, al montaggio ed allo smontaggio dei vari componenti dovrà sollevare almeno 8900 kg (19.625 lbs) ad un'altezza non inferiore a 9 m (30 ft) oltre l'altezza "H" della torre (figura 1.3.1).*

*La scelta del mezzo idoneo spetta comunque alla persona incaricata del montaggio, in base all'installazione macchina prescelta e dopo aver preso visione della procedura di montaggio raccomandata nelle pagine precedenti, nonché dei Capitoli 4A (Pesi e Dimensioni Torre) e 4B (Montaggio torre) del manuale istruzioni che accompagna la gru.*

Il tecnico montatore dovrà procedere al controllo delle condizioni in cui si trovano corde, catene ed imbracature in genere, utilizzate per il sollevamento dei singoli pezzi della gru.

Sarà responsabilità del montatore indicare all'operatore dell'autogru il peso esatto dei pezzi da sollevare.

A quest'ultimo spetterà invece la responsabilità dell'imbracatura e del sollevamento dei carichi.

- F) Nelle fasi di imbracatura, prima di togliere le spine e/o i bulloni di collegamento dei vari pezzi della gru, svincolandoli dai punti di fissaggio, accertarsi che il baricentro del pezzo ed il punto di sospensione siano in asse.

3.2



## SMONTAGGIO PARTE ROTANTE

*In questa fase il tecnico montatore si pone in una posizione, rispetto al manovratore dell'autogru, tale da garantire il continuo e sicuro contatto visivo.*



Per le comunicazioni verbali e le segnalazioni gestuali attenersi a quanto indicato al **Capitolo 1 - "Informazioni generali"**, par. 2.3 del manuale che accompagna la gru.

Rispettare scrupolosamente tali indicazioni è indispensabile per garantire che gli ordini impartiti dal tecnico montatore al manovratore dell'autogru siano di immediata comprensione ed esecuzione.

Il tecnico montatore dovrà predisporre dei contenitori dove riporre spine ed ogni altra minuteria, lo stesso dovrà prestare massima attenzione affinché spine o minuterie non precipitino a terra.

*Procedura per lo smontaggio della parte rotante.*



**Ricordarsi di disconnettere sempre i collegamenti elettrici dei vari gruppi prima di procedere al loro smontaggio.**

*Eseguire in senso inverso le operazioni descritte nei paragrafi relativi al montaggio.*

A) Portare il carrello in punta braccio;

B) collegare i bozzelli **A** e **B** tra loro con la spina **M 35x245 (K)** e quindi al carrello con la spina **S 25x95 (Z)** (fig. 2.7.8);

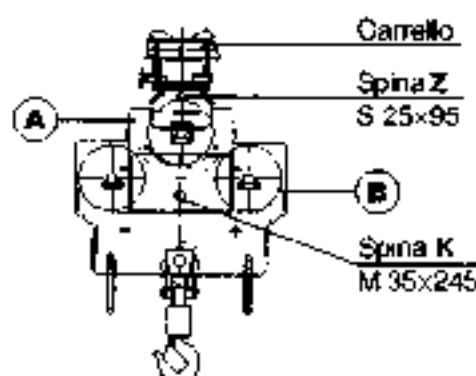


Fig. 3.2.1

C) rimuovere la spina **(X)** del capolisso girevole in punta braccio (fig. 2.7.7 e 2.7.9);

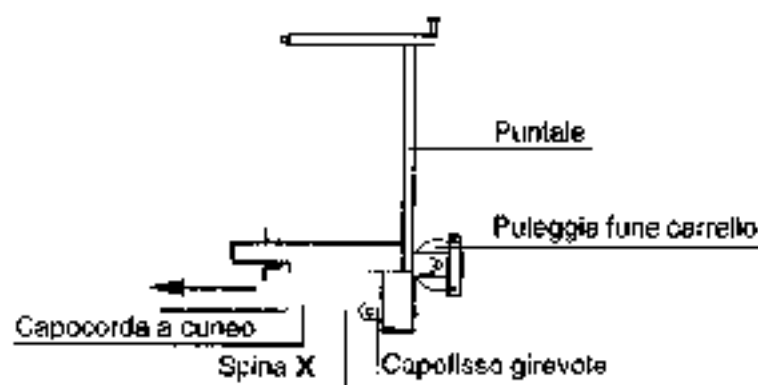


Fig. 3.2.2

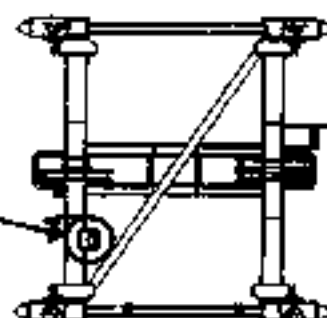
## 3.2

**SMONTAGGIO PARTE ROTANTE**

D) portare il carrello sul tronco braccio-30 (recuperando la fune sull'organo di sollevamento) e bloccarlo sullo stesso con l'apposita spina S30x185 (fig. 3.2.3);



Fig. 3.2.3



E) assicurare provvisoriamente la fune di sollevamento al tronco braccio-30;

F) sganciare l'estremità-B dello spezzone-1 fune carrello dal tenditore/avvolgifune e assicurarla al braccio con l'apposito dispositivo di bloccaggio;

G) allentare il tratto di fune-A dello spezzone-1 fune carrello e fissarlo al braccio con l'apposito dispositivo di bloccaggio;

H) sganciare l'estremità-A dello spezzone-1 fune carrello dal tamburo del carrello;

I) rimuovere i contrappesi-A (fig.3.2.4) (con esclusione del contrappeso di coda) dal controbraccio e depositarli a terra;



Fig. 3.2.4

J) in funzione della lunghezza del braccio, imbracare lo stesso nei punti indicati al paragrafo 2.4.4;

K) rimuovere le viti di giunzione dai correnti inferiori del tronco braccio-30 e -23 e sfilare la spina CS 100x305 dalla giunzione superiore assicurandola all'apposito supporto con copiglia 13x120 (fig.3.2.5);

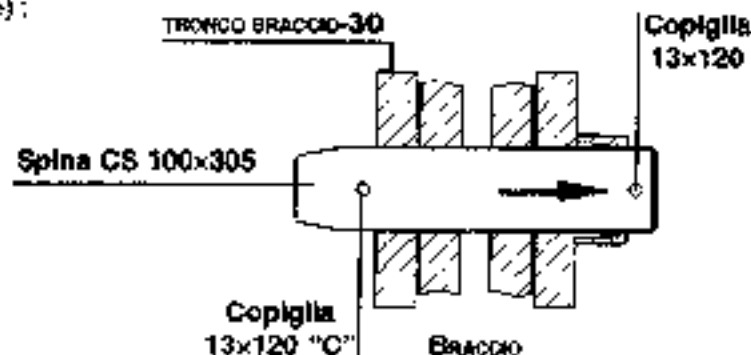


Fig. 3.2.5

L) sollevare e depositare con cura a terra il braccio.

M) rimuovere il contrappeso-A di coda (fig.3.2.6);



**Fig. 3.2.6**

N) imbracare il controbraccio in base al numero di contrappesi-B presenti nel cesto e indicati al paragrafo 2.3.2; allentare le viti di fissaggio con il tronco braccio-30 e rimuovere le spine di giunzione tra i tranti; sollevarlo (fig.3.2.7) e depositarlo con cura a terra.



**Fig. 3.2.7**

**PESO DEL GRUPPO**  
~5700 kg (max.)  
(12,569 lbs)



O) scollegare le parti elettriche dal quadro "OEG" (vedi **Capitolo 5C - "Montaggio impianto elettrico parte rotante"** del manuale che accompagna la gru);

P) imbracare il tronco braccio-30 negli appositi goliari (a), (b) e (c) (fig. 2.2.28), allentare le viti M12x60 e rimuovere le spine di giunzione con il tralocro cabina "PS" 70x270, piastre fermospina 40x10 e viti TEIF M12x25. Sollevarlo e depositarlo con cura a terra;



**Fig. 3.2.8**

**PESO DEL GRUPPO**  
6800 kg (max.)  
(14,994 lbs)

Q) verificare che il sezionatore generale sul quadro "OEL", posto sul primo elemento torre, sia in posizione "0" e quindi che il cavo di alimentazione di linea, che sale lungo la torre, sia disalimentato;

R) imbracare il gruppo rotazione e rimuovere i bulloni di giunzione con l'ultima prolunga torre (vedi capitolo 4B - "Montaggio Torre" del manuale istruzioni che accompagna la gru); sollevarlo e depositarlo a terra (lin. 3.2.9).



#### PESO DEL GRUPPO

7000 kg (15,435 lbs) - TS21 senza cabina

7680 kg (16,868 lbs) - TS21 con cabina "EVO1"

7350 kg (16,207 lbs) - HA20 senza cabina

8000 kg (17,640 lbs) - HA20 con cabina "EVO1"

Fig. 3.2.9

### 3.3 SMONTAGGIO BRACCIO A TERRA

Separare i tronchi braccio togliendo le spine di giunzione dai correnti superiori e le viti di giunzione dai correnti inferiori.

### 3.4 SMONTAGGIO CONTROBRACCIO A TERRA

Disassemblare il controbraccio ed immagazzinare i singoli pezzi.

### 3.5 IMMAZZAZZINAMENTO PARTE ROTANTE

Ingrassare bene tutti i fori di giunzione e le spine.

Proteggere le parti non verniciate (in corrispondenza delle giunzioni bullonate).

Coprire con teli impermeabili, proteggendole dagli agenti atmosferici, tutte le parti elettriche (motori compresi).



# **Parte Rotante**

## **CTT181/B1**

### **Montaggio**

### **Impianto Elettrico**

- 1 MONTAGGIO IMPIANTO ELETTRICO GRUPPO ROTAZIONE**
  - 1.1 INFORMAZIONI GENERALI**
  - 1.2 ABILITAZIONE A TERRA DELL'IMPIANTO CON TRONCO BRACCIO-30**
  - 1.3 COLLEGAMENTO ELETTRICO CABINA**
    - 1.3.1 Collegamento elettrico cabina "EVO1"**
- 2 MONTAGGIO IMPIANTO ELETTRICO TRONCO BRACCIO-30**
  - 2.1 INFORMAZIONI GENERALI**
  - 2.2 COLLEGAMENTO ELETTRICO GRUPPO ROTAZIONE-TRONCO BRACCIO-30**
    - 2.2.1 Collegamento da "QES" (quadro elettrico sollevamento) a "QEG" (quadro elettrico generale)**
    - 2.2.2 Collegamento da "QEM" (quadro elettrico misure) a "QEG" (quadro elettrico generale)**
    - 2.2.3 Collegamento da "QEC" (quadro elettrico carrello) a "QEG" (quadro elettrico generale)**



## 1 MONTAGGIO IMPIANTO ELETTRICO GRUPPO ROTAZIONE

### 1.1 INFORMAZIONI GENERALI

Un quadro elettrico generale "QEG" (1) (fig. 1.1.1) è posizionato all'interno del gruppo rotazione con funzioni generali di messa in marcia, arresto e controllo delle movimentazioni di sollevamento, di rotazione e traslazione carrello.

Il cablaggio del gruppo rotazione viene eseguito in sede Terex® Comedit.



Al momento del montaggio del gruppo sopra l'ultima prolunga TS non è quindi necessario effettuare alcun collegamento elettrico, se non quello illustrato al **Capitolo 4C - "Torre - Montaggio impianto elettrico"**, par. 2.1 del manuale istruzioni che accompagna la gru.

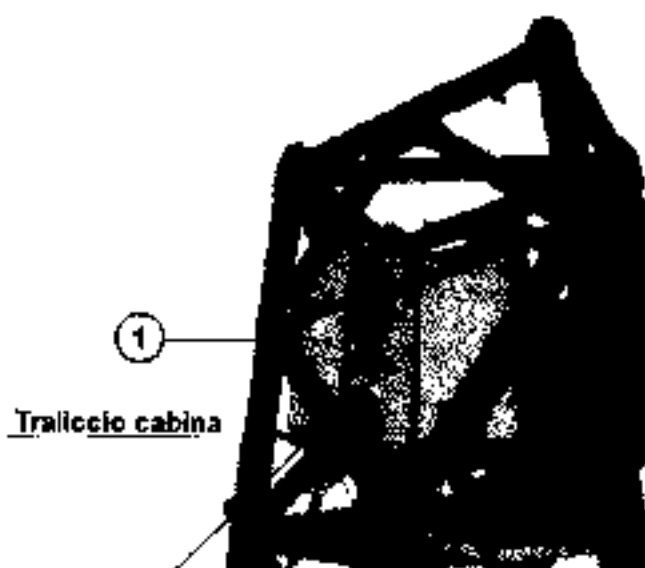
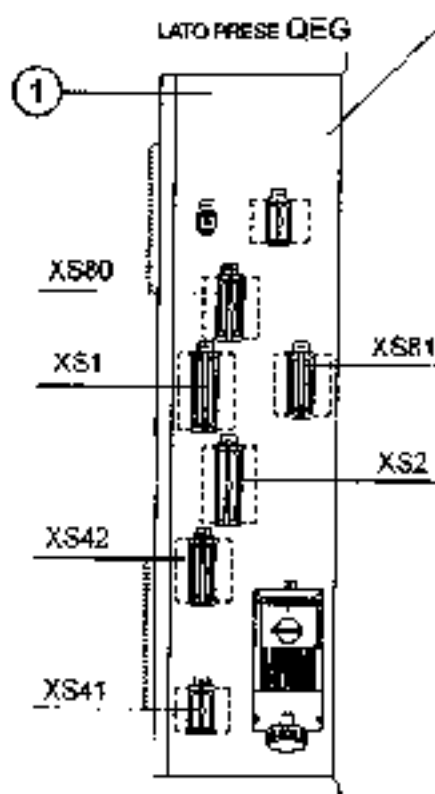


fig. 1.1.1



1.2



## ABILITAZIONE A TERRA DELL'IMPIANTO CON TRONCO BRACCIO-30

La configurazione dell'impianto elettrico permette l'abilitazione della rotazione della parte rotante con il tronco braccio-30 ancora da montare, facilitando così il serraggio dei bulloni del gruppo rotazione ed il montaggio aereo del braccio e del controbraccio.

Per l'abilitazione sono necessarie le due spine by-pass XP1A (1) e XP2A (2) poste all'interno del quadro elettrico generale (fig.1.2.1).



Eseguire le operazioni seguenti verificando che non ci sia tensione elettrica, accertandosi quindi che il sezionatore generale sul quadro di linea "QEL" ai piedi della gru sia in posizione **"OFF-0"** (cap.1 "Informazioni generali", par. 3.1 "Messa in servizio" del manuale istruzioni che accompagna la gru).

*Procedura per l'abilitazione:*

- Prendere la spina by-pass XP2A (2) e inserirla nella presa XS2 posizionata a lato del quadro elettrico generale "QEG" (fig. 1.2.2);
- prendere la spina by-pass XP1A (1) e inserirla nella presa XS1 posizionata a lato del quadro elettrico generale "QEG" (fig.1.2.2).

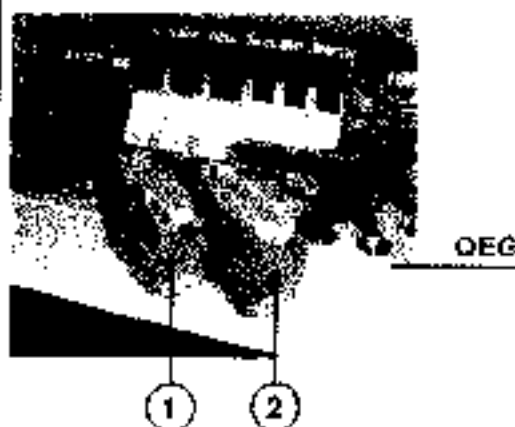


fig. 1.2.1

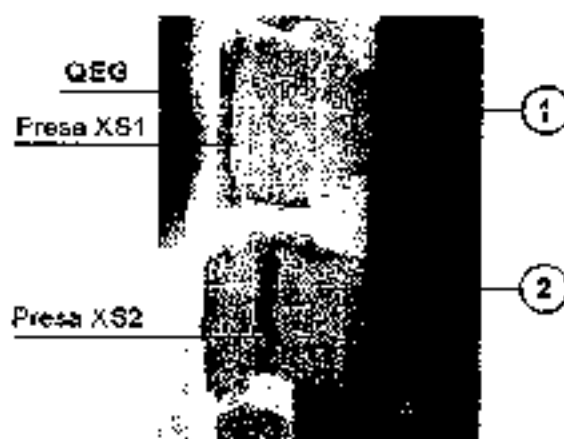


fig. 1.2.2



Assicurarsi che tutte le operazioni descritte al **Capitolo 4C - "Torre - Montaggio impianto elettrico"** del manuale istruzioni che accompagna la gru siano state eseguite correttamente e che la porta del quadro elettrico generale "QEG" sia chiusa.



Eseguite le operazioni sopra descritte, mettere in tensione l'impianto ruotando la leva del sezionatore generale sul quadro di linea "QEL" ai piedi della gru in posizione **"ON-I"** (**Capitolo 1 - "Informazioni generali"**, par. 3.1 "Messa in servizio" del manuale istruzioni che accompagna la gru) e avviare la macchina attivando i comandi preposti.

## 1.3

**COLLEGAMENTO ELETTRICO CABINA**

## 1.3.1

**Collegamento elettrico cabina "EVO1"**

**Effettuare il collegamento elettrico della cabina con il gruppo di rotazione a terra.**

I cavi, che collegano la cabina "EVO1" con il quadro generale "QEG", sono posizionati, per ragioni di trasporto come nella figura 1.3.1.

Cabina EVO1



fig. 1.3.1

*Procedura per il collegamento.*



**Eseguire le operazioni seguenti verificando che non ci sia tensione elettrica, accertandosi quindi che il sezionatore generale sul quadro di linea "QEL" ai piedi della gru sia in posizione "OFF-O" (cap.1 "Informazioni generali", par .3.1 "Messa in servizio" del manuale istruzioni che accompagna la gru).**

- Far passare i cavi attraverso il traliccio cabina assicurandoli con fascette agli appositi anelli saldati;
- Far passare il cavo siglato W811 (fig.1.3.4) attraverso l'apposito foro predisposto (fig.1.3.2) e fissare la spina XP81 (fig.1.3.3)



fig. 1.3.2



fig. 1.3.3



fig. 1.3.4

1.3.1



**Collegamento elettrico cabina "EVO1" - (SEGUE)**

c) collegare il connettore XC20 al controllore logico programmabile (PLC) (fig. 1.3.6)

Controllo logico  
programmabile PLC

XC20

QEG



fig. 1.3.6

d) collegare il cavo marcato W840 (fig.1.3.8) al portafusibili (4) del quadro elettrico generale QEG, facendolo passare nell'apposito pressacavo (5) (fig. 1.3.9) e collegare il conduttore giallo-verde alla barra di terra (6) (fig.1.3.10):

e) Inserire la spina XP80 (7) (fig.1.3.11) alla presa XS80 (8) del quadro elettrico generale "QEG" (fig.1.3.12) attivando in tal modo il comando fisso in cabina (vedi **Capitolo 6A "Stazioni di Comando"** del manuale istruzioni che accompagna la gru).



fig. 1.3.8

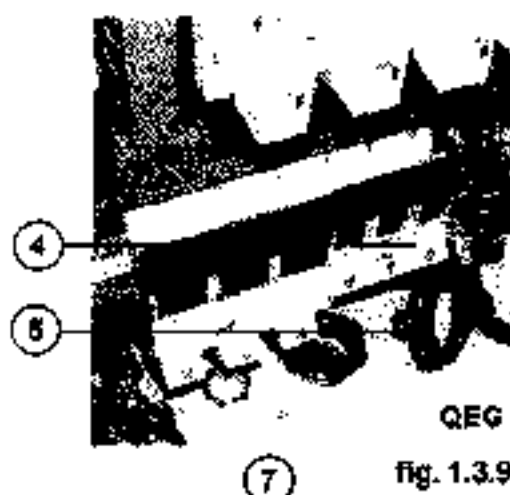


fig. 1.3.9



fig. 1.3.10



fig. 1.3.11



fig. 1.3.12

## 2 MONTAGGIO IMPIANTO ELETTRICO TRONCO BRACCIO-30

### 2.1 INFORMAZIONI GENERALI

Un quadro elettrico "QES" (1) (fig. 2.1.1) è posizionato sul tronco braccio-30 per il controllo del sollevamento.

Il cablaggio del tronco braccio-30 viene eseguito in sede Terex® Comedil.

Completato il fissaggio del tronco braccio-30 al gruppo rotazione, far passare attraverso la feritoia (2) i cavi del gruppo carrello, del quadro elettrico sollevamento "QES" e del quadro elettrico misure "QEM".

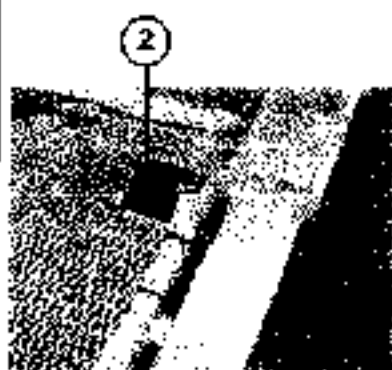


fig. 2.1.2

Tronco braccio-01/22



fig. 2.1.1

2.2

**COLLEGAMENTO ELETTRICO GRUPPO ROTAZIONE - TRONCO BRACCIO-30**

2.2.1

**Collegamento da "QES" (quadro elettrico sollevamento) a "QEG" (quadro elettrico generale)**

Eseguire le operazioni seguenti verificando che non ci sia tensione elettrica: accertandosi quindi che il sezionatore generale sul quadro di linea "QEL" ai piedi della gru sia in posizione "OFF-O" (cap.1 "Informazioni generali", par. 3.4 "Messa in servizio" del manuale istruzioni che accompagna la gru).

*Procedura per il collegamento:*

- Collegare la spina XP62/A (3) alla relativa presa XS62/A sul quadro elettrico generale "QEG" (fig.2.2.1);
- rimuovere la spina by-pass XP1A dalla relativa presa XS1 riponendola all'interno del quadro elettrico generale "QEG" (fig. 1.2.1, par.1.2);
- collegare la spina XP1 (4) alla relativa presa XS1 sul quadro elettrico generale "QEG" (fig.2.2.2);
- collegare il cavo marcato W141 al portafusibili (5), facendolo passare nell'apposito pressacavo (6) (fig.2.2.4) e collegare il conduttore giallo-verde alla barra di terra (7) (fig.2.2.3).

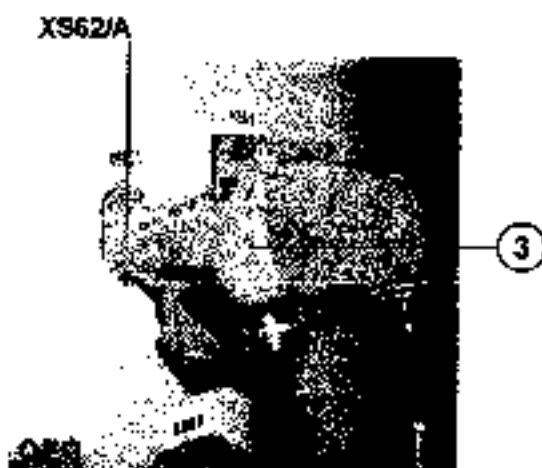


fig. 2.2.1

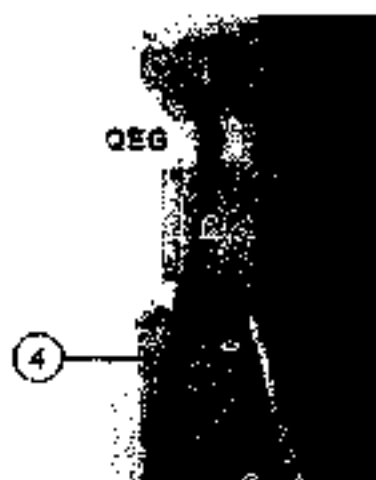


fig. 2.2.2

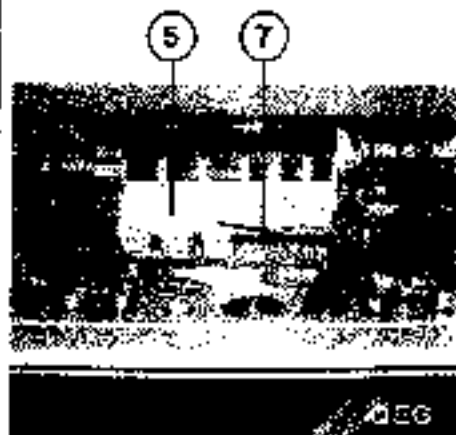


fig. 2.2.3



fig. 2.2.4

2.2.2



**Collegamento da "QEM" (quadro elettrico misure) a "QEG" (quadro elettrico generale)**



Eseguire le operazioni verificando che non ci sia tensione elettrica, accertandosi quindi che il sezionatore generale sul quadro di linea "QEL" ai piedi della gru sia in posizione **"OFF-O"** (cap.1 "Informazioni generali", par. 3.1 "Messa in servizio" del manuale istruzioni che accompagna la gru).

*Procedura per il collegamento*

Scollegare la spina di by-pass XP2/A e collegare la spina XP2 (1) nella presa XS2 del quadro elettrico generale "QEG" (fig.2.2.5)

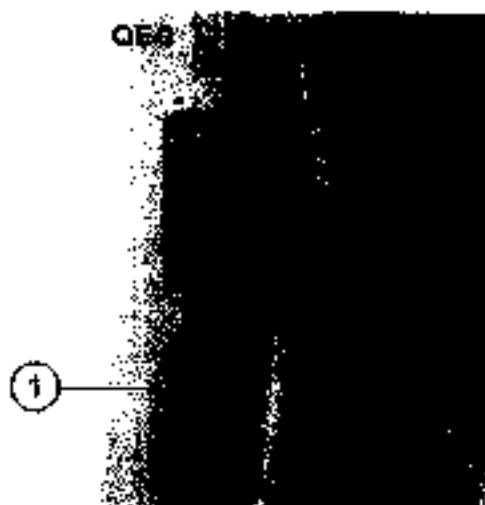


fig. 2.2.5

2.2.3



**Collegamento da "QEC" (quadro elettrico carrello) a "QEG" (quadro elettrico generale)**



Eseguire le operazioni verificando che non ci sia tensione elettrica, accertandosi quindi che il sezionatore generale sul quadro di linea "QEL" ai piedi della gru sia in posizione **"OFF-O"** (cap.1 "Informazioni generali", par. 3.1 "Messa in servizio" del manuale istruzioni che accompagna la gru).

*Procedura per il collegamento*

- Collegare la spina XP41 alla relativa presa XS41 (2) del quadro elettrico generale "QEG" (fig.2.2.6).
- collegare la spina XP42 alla relativa presa XS42 (3) del quadro elettrico generale "QEG" (fig.2.2.6).

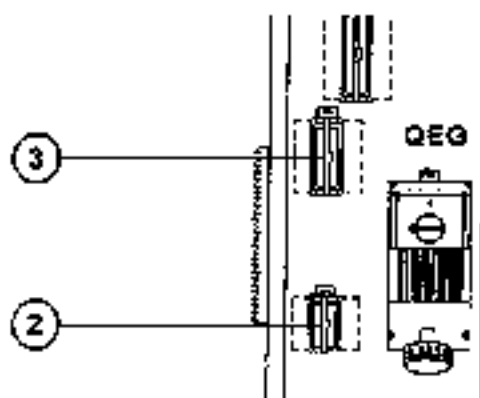


fig. 2.2.6

# **Fune Sicurezza Braccio**

## **CTT 181/B1**

### **Montaggio**

|              |                                         |
|--------------|-----------------------------------------|
| <b>1</b>     | <b>PROCEDURA DI MONTAGGIO</b>           |
| <b>1.1</b>   | <b>PREMESSA</b>                         |
| <b>1.2</b>   | <b>PRECAUZIONI PER LA SICUREZZA</b>     |
| <b>1.3</b>   | <b>COMPONENTI PRINCIPALI</b>            |
| <b>1.4</b>   | <b>MONTAGGIO FUNE SICUREZZA BRACCIO</b> |
| <b>1.4.1</b> | <b>Schema di montaggio</b>              |
| <b>1.4.2</b> | <b>Modalità di fissaggio</b>            |
| <b>1.5</b>   | <b>NORME D'USO</b>                      |



1



## PROCEDURA DI MONTAGGIO

1.1



### PREMESSA

La fune di sicurezza braccio è un dispositivo omologato ai sensi della norma EN795 che permette al montatore e/o manutentore, che non dispongono di opportune protezioni collettive, l'aggancio in sicurezza al braccio della gru per l'intera sua estensione.

Le istruzioni per il montaggio della fune di sicurezza braccio sono riservate ai soli montatori e/o manutentori specializzati, che abbiano seguito un corso di addestramento specifico (vedi **Cap. 1 - "Informazioni Generali"** - par. 1.10 e 7 del manuale istruzioni che accompagna la gru).

È sempre consigliabile per gli utenti rivolgersi al servizio di assistenza Terex Comedit o agenti/rivenditori Terex Comedit autorizzati per le richieste di tecnici qualificati.

Qualora si faccia ricorso ad altri tecnici, prima di affidar loro la macchina, accertarsi delle loro reali capacità.

In questo caso Terex Comedit declina ogni responsabilità civile e penale.

Si ricorda altresì che gli operatori in questione dovranno prestare la propria opera sotto la supervisione costante di un ulteriore addetto, posizionato al di fuori dell'area di lavoro, idoneamente formato per eventuali procedure di recupero di eventuali operatori caduti e rimasti ancorati alla fune di sicurezza e attrezzato per intervento di primo soccorso in caso di necessità.

1.2



### PRECAUZIONI PER LA SICUREZZA

Prima di procedere al montaggio della fune di sicurezza braccio la persona responsabile si atterrà alle seguenti precauzioni di sicurezza:

- A) non operare in condizioni atmosferiche avverse;
- B) operare in perfette condizioni psico-fisiche e verificare che i dispositivi antinfortunistici individuali e personali siano integri e perfettamente funzionanti;
- C) indossare un elmetto di sicurezza;
- D) indossare imbracatura di tipo omologato EN361 con connettori EN360 e cordino EN355;
- E) indossare scarpe antinfortunistiche;
- F) usufruire di utensili muniti di isolamento elettrico;
- G) per la sicurezza di persone e cose accertarsi che l'area interessata alle fasi di montaggio e di smontaggio sia trasennata e, quindi, che non vi siano persone all'interno o in transito nell'area interdetta.

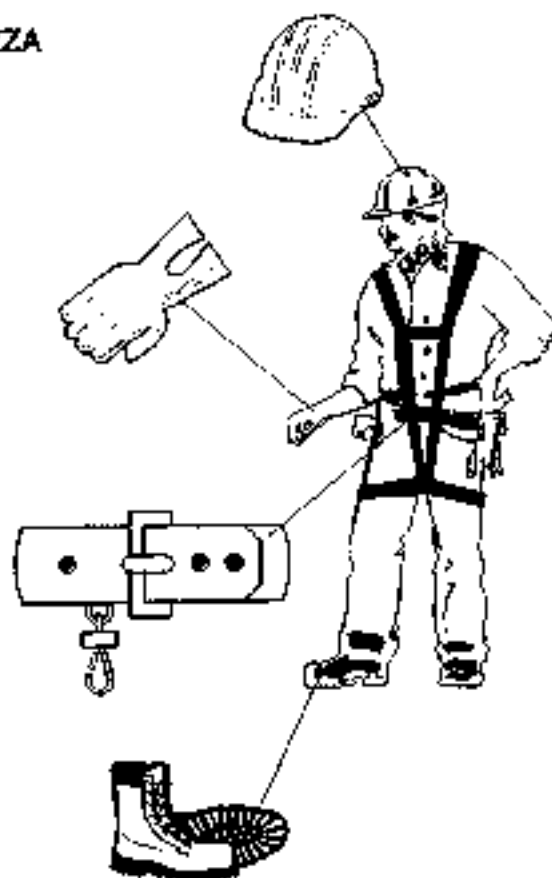


Fig. 1.2.1

1.3



## COMPONENTI PRINCIPALI

Il kit fune di sicurezza braccio è costituito dai seguenti elementi:

### ASSORBITORE DI ENERGIA (AS)

L'assorbitore di energia è un dispositivo che mediante un sistema brevettato interno consente di smorzare l'impatto sulle strutture ospiti, dovuto alla caduta di uno o più operatori, entro valori predeterminati ed univoci in qualsivoglia configurazione di caduta.

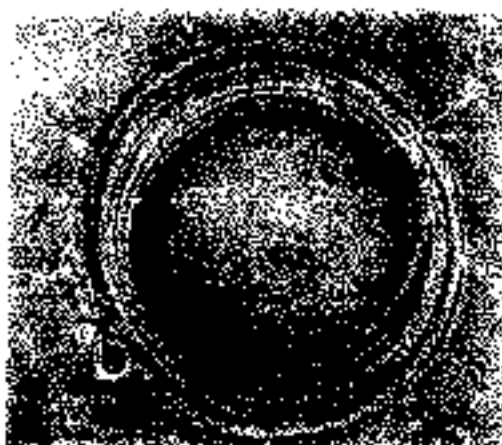


cod. 865001002

### FUNE CON REDANCE (CA)

Il dispositivo di ancoraggio si compone nel suo sviluppo longitudinale di una fune metallica con i capi chiusi su redance.

Utilizzare esclusivamente la fune fornita di serie con redance e morsetti serrafi oleodinamicamente (Tabella 1.3.1).



### TENDITORE (TE)

Un tenditore in acciaio INOX AISI 316 consente di tendere e mantenere teso il cavo. Le due estremità a forcina consentono l'aggancio da un lato della redancia della fune e dall'altro del supporto posizionato sulla struttura del braccio.



cod. 865001005

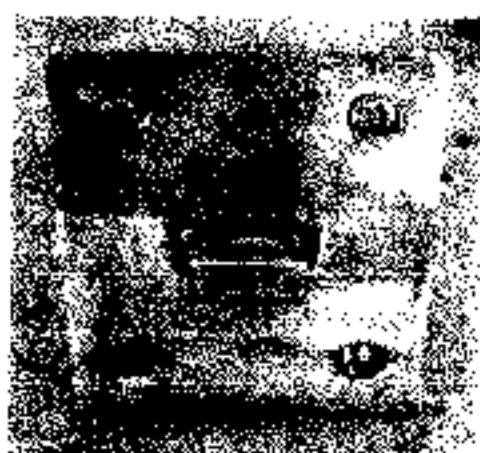
### SUPPORTI (PE - PI)

Appositi supporti, differenziati a seconda del posizionamento alle estremità del braccio (PE) o a determinati intervalli lungo lo stesso (PI), consentono il corretto alloggiamento della fune sicurezza braccio.

I supporti di estremità (PE) fungono da capofissi per la partenza e l'arrivo della fune sicurezza braccio. Sono costituiti dai seguenti elementi:



**SUPPORTO DI ESTREMITÀ PE1**  
cod. 865001001

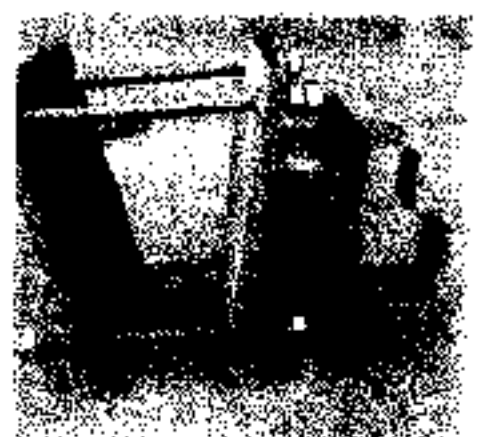


**SUPPORTO DI ESTREMITÀ PE2**  
cod. 865001006

I supporti intermedi (PI), posizionati lungo la fune di sicurezza braccio, fungono da rompitratte e sono costituiti dai seguenti elementi:



**SUPPORTO INTERMEDIO PI1**  
cod. 865001004



**SUPPORTO INTERMEDIO PI2 - PI3**  
cod. 865001008

**SUPPORTI (PE - PI) - (SEGUE)**

Sulla gru modello CTT181/B1, indipendentemente dalla lunghezza del braccio, va montata a terra, sul lato passerelle-braccio, una fune di sicurezza in funzione della configurazione prevista (Tabella 1.3.1).

| <b>COMPOSIZIONE FUNI</b> |            |                                  |
|--------------------------|------------|----------------------------------|
| <b>Braccio</b>           |            | <b>Descrizione</b>               |
| <b>[m]</b>               | <b>[R]</b> |                                  |
| 35                       | 115        | Fune 29m + no.2 redance crimpate |
| 40                       | 131        | Fune 34m + no.2 redance crimpate |
| 45                       | 148        | Fune 39m + no.2 redance crimpate |
| 50                       | 164        | Fune 44m + no.2 redance crimpate |
| 55                       | 180        | Fune 49m + no.2 redance crimpate |
| 60                       | 197        | Fune 54m + no.2 redance crimpate |
| 66                       | 213        | Fune 59m + no.2 redance crimpate |

**Tabella 1.3.1**


**Eseguire il montaggio delle funi sicurezza braccio a terra durante il preassemblaggio del braccio.**

## 1.4

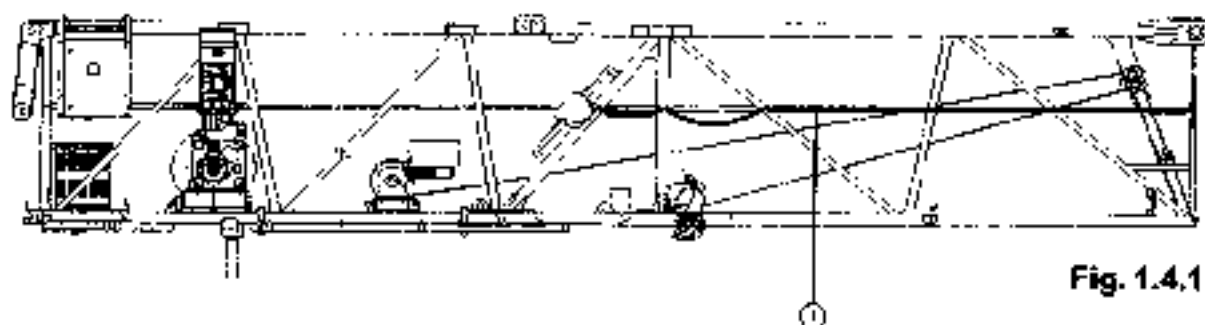
**MONTAGGIO FUNE SICUREZZA BRACCIO****1.4.1 Schema di montaggio**

La seguente tabella riporta la composizione della fune di sicurezza in funzione della lunghezza del braccio

| <b>COMPOSIZIONE FUNE SICUREZZA BRACCIO</b> |             |                                                |
|--------------------------------------------|-------------|------------------------------------------------|
| <b>Braccio</b>                             |             | <b>Composizione<br/>Fune sicurezza braccio</b> |
| <b>[m]</b>                                 | <b>[ft]</b> |                                                |
| 35                                         | 115         | PE1 - TE - CA35 - P11 - AS - PE2               |
| 40                                         | 131         | PE1 - TE - CA40 - P11 - P12 - AS - PE2         |
| 45                                         | 148         | PE1 - TE - CA45 - P11 - P12 - AS - PE2         |
| 50                                         | 164         | PE1 - TE - CA50 - P11 - P12 - AS - PE2         |
| 55                                         | 180         | PE1 - TE - CA55 - P11 - P12 - P13 - AS - PE2   |
| 60                                         | 197         | PE1 - TE - CA60 - P11 - P12 - P13 - AS - PE2   |
| 65                                         | 213         | PE1 - TE - CA65 - P11 - P12 - P13 - AS - PE2   |

**Tabella 1.4.1**

Ricordiamo che, indipendentemente dalla lunghezza del braccio, sul tronco braccio-30 è previsto uno schema FISSO di montaggio (1) (Fig. 1.4.1).

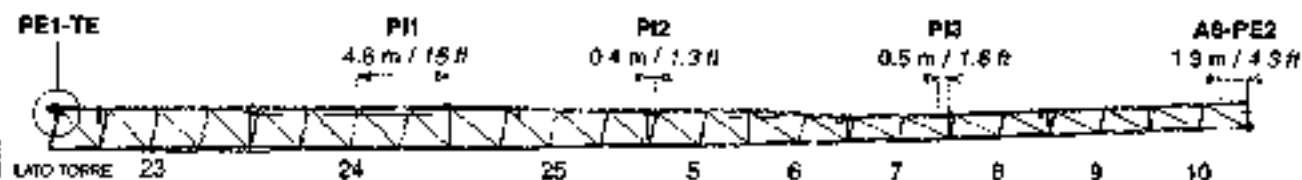
**TRONCO BRACCIO-30****Fig. 1.4.1**

1.4.1

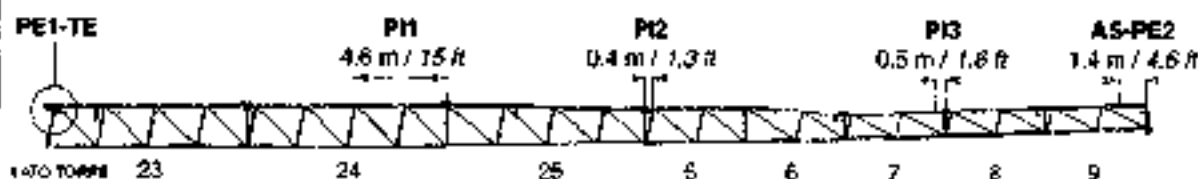


**Schema di montaggio • (SEGUE)**

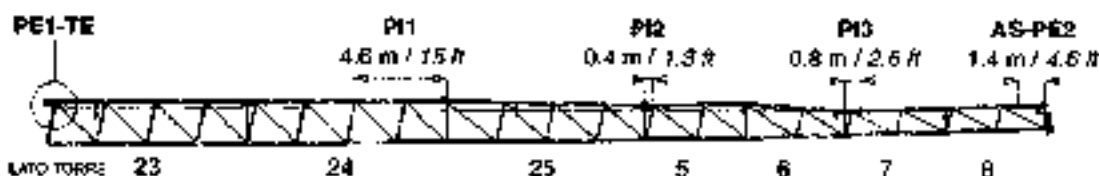
**Braccio da 65 m (213 ft)**



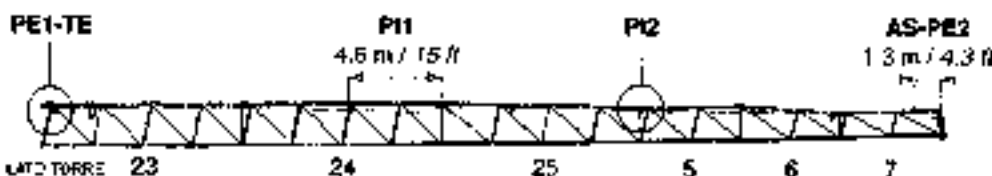
**Braccio da 60 m (197 ft)**



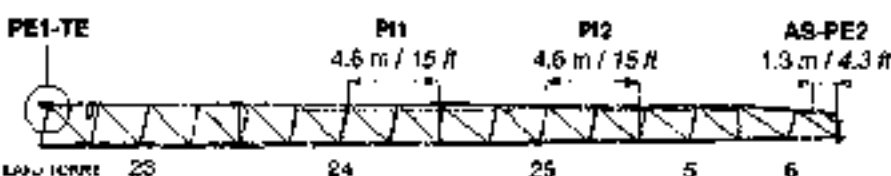
**Braccio da 55 m (180 ft)**



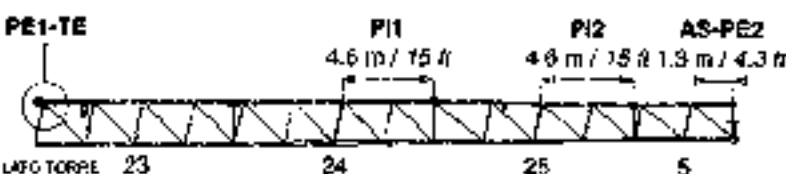
**Braccio da 50 m (164 ft)**



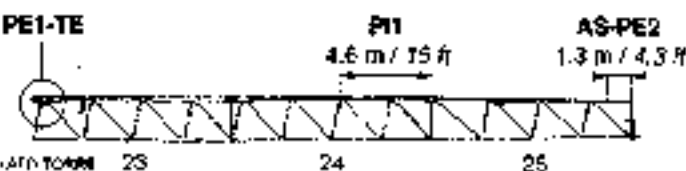
**Braccio da 46 m (148 ft)**



**Braccio da 40 m (131 ft)**



**Braccio da 35 m (115 ft)**



## 1.4.2

**Modalità di fissaggio**

Il fissaggio dei supporti fune sicurezza braccio avviene in modo differenziato a seconda della struttura di alloggiamento.

Vengono assicurati alle diagonali a sezione circolare (1) dei tronchi braccio o ai correnti superiori (2) degli stessi.

In caso di montaggio sulle diagonali (1) (Fig. 1.4.1), il kit di fissaggio è composto da no.2 cavallotti a U filettati (3), no.4 rondelle (4) e no.4 dadi autobloccanti (5).

In caso di montaggio sui correnti superiori (2) dei tronchi braccio (Fig. 1.4.2), il kit di fissaggio è invece composto da no.4 barre filettate (6), no.8 rondelle (7), no.8 dadi autobloccanti (8) e no.1 contropiastre (9).

La coppia di serraggio dei bulloni Ø12 è pari a 113 Nm (83 lbs.ft), mentre quella dei bulloni Ø14 è pari a 180 Nm (133 lbs.ft).



Fig. 1.4.1



Fig. 1.4.2

**FISSAGGIO FUNE SICUREZZA SU BRACCIO**

**SUPPORTO DI ESTREMITA' PE1**

Montato sulla diagonale Tronco braccio-23 con tenditore-TE.



**SUPPORTO INTERMEDIO P11 - P12 - P13**

Montato sul corrente superiore e sulla diagonale del braccio.



**SUPPORTO DI ESTREMITA' PE2**

Montato sul corrente superiore del braccio con assorbitore di energia-AS.



1.5

**NORME D'USO**

**Il montaggio della fune sicurezza braccio va TASSATIVAMENTE effettuato a terra durante il preassemblaggio del braccio.**

L'accesso alla fune sicurezza braccio è consentito ad un numero massimo di tre persone contemporaneamente.

Si fa divieto di utilizzare la fune sicurezza braccio Terex® Comedif per scopi diversi dall'intento d'uso previsto di dispositivo di ancoraggio per persona.

La linea non potrà in alcun modo essere assoggettata a carichi temporanei né a trazioni di alcun tipo.

**Verificare l'integrità ed il fissaggio dei componenti ad ogni installazione.**



**Si demandano all'utente ulteriori controlli a cadenza semestrale come indicato nel capitolo 8 "Manutenzione generale" del manuale istruzioni che accompagna la gru.**

Eventuali anche minime deformazioni o tracce di rottura dei componenti ne comporteranno l'immediata sostituzione.

Qualora la fune di sicurezza braccio EN795 intervenga per l'arresto della caduta di uno o più operatori, la stessa andrà completamente revisionata con l'eventuale sostituzione delle parti danneggiate, lo stesso vale nel caso in cui la fune o accessori della stessa vengano sottoposti a trazione da elementi esterni (vedasi ad esempio il caso in cui la fune venga ad impigliarsi su strutture esterne durante la movimentazione).

**Utilizzare esclusivamente componenti di fornitura Terex Comedif.**

Eventuali operazioni in quota dovranno essere obbligatoriamente effettuate in assenza di vento, pioggia o condizioni climatiche avverse.

Durante le operazioni di manutenzione e sostituzione di eventuali elementi danneggiati in quota, gli operatori dovranno prestare massima attenzione ponendosi in condizione di sicurezza, agganciando l'imbracatura alle diagonali del braccio.



# Comandi Gru

## **6** Radiocomando Visualizzato CTT 181/B1



# **Radiocomando Visualizzato**

## **CTT 181/B1**



|          |                                                |
|----------|------------------------------------------------|
| <b>1</b> | <b>INTRODUZIONE</b>                            |
| 1.1      | INDICAZIONI ED AVVERTENZE GENERALI             |
| 1.2      | GESTIONE DOCUMENTI                             |
| <b>2</b> | <b>AVVERTENZE IMPORTANTI</b>                   |
| 2.1      | AVVERTENZE IMPORTANTI PER L'USO                |
| <b>3</b> | <b>STAZIONI DI COMANDO GRU CTT 181/B1</b>      |
| 3.1      | RADIOCOMANDO VISUALIZZATO                      |
| 3.1.1    | Visualizzazione display                        |
| 3.1.1.1  | Icone visualizzate                             |
| 3.1.1.2  | Schermi di allarme                             |
| 3.2      | STAZIONE DI COMANDO FISSA IN CABINA (OPTIONAL) |
| 3.3      | SEGNALAZIONI ACUSTICHE                         |

## **Capitolo 6**



1

## INTRODUZIONE

I radiocomandi industriali sono utilizzati per comandare macchine da posizione remota.

Ogni radiocomando industriale è costituito da un'unità trasmittente portatile da cui l'operatore può comandare a distanza la macchina e da un'unità ricevente installata a bordo della macchina stessa.

L'unità trasmittente, attraverso una trasmissione a radiofrequenza, invia un messaggio codificato. In questo messaggio è presente un valore detto indirizzo (*address*).

Ogni unità ricevente può decodificare esclusivamente i messaggi provenienti dalla unità trasmittente che possiede lo stesso indirizzo.

Ciò esclude che un'interferenza possa attivare una qualunque funzione del sistema. Infatti, se la trasmissione a radiofrequenza risulta disturbata, errata o interrotta, l'unità ricevente arresta autonomamente l'intero sistema.



### 1.1 INDICAZIONI ED AVVERTENZE GENERALI

**DEVONO** essere sempre rispettate tutte le prescrizioni vigenti sulla sicurezza del lavoro e sulla prevenzione degli infortuni sul lavoro. **DEVONO** essere inoltre sempre osservate tutte le leggi nazionali relative all'uso sia della macchina che del radiocomando vigenti nel singolo stato dove il sistema è utilizzato.

Eventuali parti danneggiate possono essere sostituite **ESCLUSIVAMENTE** da personale autorizzato Terex® Comedil, utilizzando soltanto pezzi di ricambio originali Terex® Comedil.

In qualunque caso di emergenza, guasto o presenza di parti danneggiate, **METTERE FUORI SERVIZIO** il sistema "macchina + radiocomando" fino alla completa eliminazione del problema esistente.

### 1.2 GESTIONE DOCUMENTI

#### IL CERTIFICATO DI GARANZIA

Le condizioni che regolano la garanzia del radiocomando sono riportate nell'apposito certificato consegnato con l'apparecchiatura.

I dati di identificazione e di omologazione del radiocomando sono riportati su apposite targhette sia sull'unità trasmittente che sull'unità ricevente.

Tali targhette **NON DEVONO** essere rimosse dalla loro posizione per nessun motivo.

Si ricorda che in taluni Stati si devono rispettare le leggi che regolamentano l'utilizzo e/o possesso di un radiocomando.

2

**AVVERTENZE IMPORTANTI**

2.1

**AVVERTENZE IMPORTANTI PER L'USO**

Le "Avvertenze importanti per l'uso" devono essere attentamente lette e capite per prevenire possibili situazioni di pericolo a persone o cose durante l'impiego del sistema "macchina + radiocomando".

L'uso del radiocomando applicato a macchine è consentito solo ad operatori che:

- abbiano letto e capito il presente manuale;
- siano stati addestrati correttamente;
- conoscano bene la struttura e il funzionamento del sistema "macchina + radiocomando".

Prima di iniziare ad usare il radiocomando **VERIFICARE** sempre il corretto funzionamento meccanico del pulsante **STOP**.

Per poter prevenire il verificarsi di pericoli e per affrontare prontamente eventuali situazioni di emergenza, l'operatore deve:

- posizionarsi nelle migliori condizioni di visibilità diretta del sistema "macchina + radiocomando" e soprattutto del carico;
- seguire a vista in ogni momento tutti i movimenti della macchina;
- rimanere all'interno del raggio d'azione riportato nel "Dati Tecnici Importanti".

Nel caso in cui si verifichi una condizione di pericolo, l'operatore deve intervenire immediatamente azionando il pulsante di **STOP** che interrompe istantaneamente i movimenti della macchina.

L'operatore non dovrà mai:

- accendere o azionare l'unità trasmittente se non per iniziare a lavorare: l'uso improprio potrebbe causare situazioni di pericolo;
- accendere o azionare mai l'unità trasmittente in posti chiusi fuori visibilità o fuori dal tipico raggio d'azione.

L'operatore dovrà:

- spegnere l'unità trasmittente ogni volta che si sospende il lavoro, evitando di lasciare il carico sospeso (anche durante la sostituzione della batteria scarica);
- non lasciare MAI incustodita l'unità trasmittente con la chiave d'accensione inserita;
- prestare attenzione a tutta l'area di lavoro, intervenendo in caso di pericolo, azionando manualmente il pulsante di **STOP**.

3

## STAZIONI DI COMANDO GRU CTT 181/B1

Le gru CTT 181/B1 consentono l'utilizzo di due diverse stazioni di comando:

1. **RADIOCOMANDO VISUALIZZATO**
2. **FISSA IN CABINA (OPTIONAL)**

3.1

### RADIOCOMANDO VISUALIZZATO

La stazione di comando (Fig. 3.1.1) consiste in un radiocomando visualizzato con ricevente integrato nell'apparecchiatura principale posta nel traliccio cabina e in una console mobile, attiva fino ad una distanza massima di circa 100 m (328 ft) dalla base della gru.

La stazione di comando con radiocomando visualizzato consente il controllo delle movimentazioni della macchina e la visualizzazione di alcune grandezze.

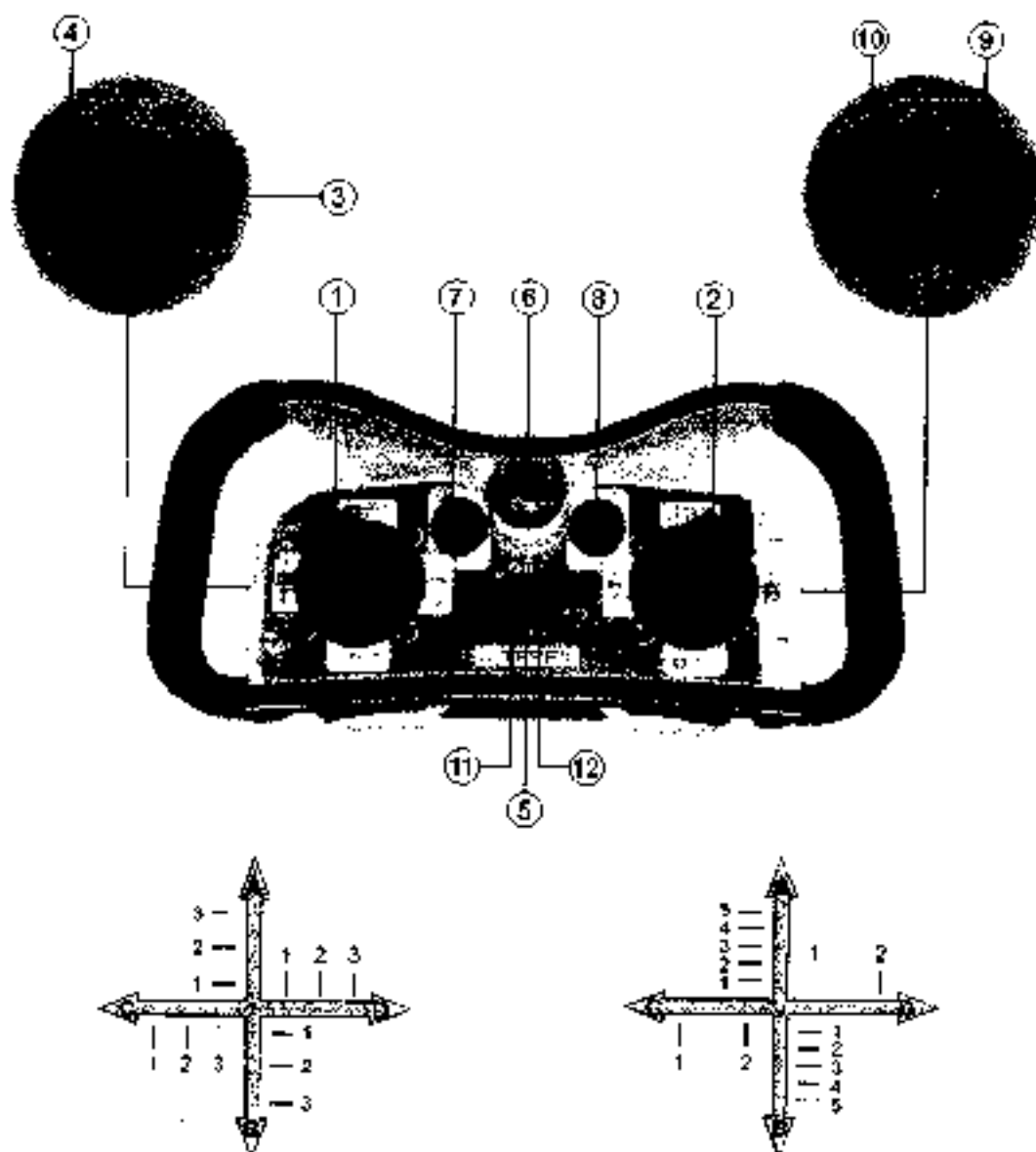


Fig. 3.1.1

3.1


**RADIOCOMANDO VISUALIZZATO - (SEGUE)**

La stazione di comando comprende:

- 1) *Cloche di controllo dei movimenti di traslazione carrello e rotazione (1) (Fig. 3.1.1)*
  - a) Spingendo la leva in direzione "A" si attiva l'avanzamento del carrello verso punta braccio, tirando la leva verso "B" si attiva l'arretramento del carrello sotto torre

Entrambi i percorsi consentono tre posizioni della leva corrispondenti a tre diverse velocità (Tabella 3.1.1)

| Traslazione carrello - 3 velocità |          |                         |
|-----------------------------------|----------|-------------------------|
| Direzioni A e B                   |          |                         |
| Posizione                         | Velocità | Percentuale di velocità |
| 1                                 | 1ª       | 12.5%                   |
| 2                                 | 2ª       | 50%                     |
| 3                                 | 3ª       | 100%                    |

**Tabella 3.1.1**

- b) Spostando la leva in direzione "C" si attiva la rotazione antioraria del braccio, mentre spostandola in direzione "D" si attiva la rotazione oraria

Entrambi i percorsi consentono tre posizioni della leva corrispondenti a tre diverse velocità (Tabella 3.1.2)

| Rotazione - 3 velocità |          |                         |
|------------------------|----------|-------------------------|
| Direzioni C e D        |          |                         |
| Posizione              | Velocità | Percentuale di velocità |
| 1                      | 1ª       | 30%                     |
| 2                      | 2ª       | 60%                     |
| 3                      | 3ª       | 100%                    |

**Tabella 3.1.2**

2) *Cioche di controllo dei movimenti di sollevamento e trazione (2) (Fig. 3.1.1)*

- a) Spingendo la leva in direzione "A" si attiva la discesa del bozzello, tirando la leva in direzione "B" se ne attiva la salita.

Entrambi i percorsi consentono cinque posizioni della leva corrispondenti a cinque diverse velocità. Le velocità sono progressive in funzione del carico e del tipo di organo installato (Tabella 3.1.3).

| Sollevamento - 5 velocità |                |                         |
|---------------------------|----------------|-------------------------|
| Direzioni A e B           |                |                         |
| Posizione                 | Velocità       | Percentuale di velocità |
| 1                         | 1 <sup>a</sup> | 4%                      |
| 2                         | 2 <sup>a</sup> | 12%                     |
| 3                         | 3 <sup>a</sup> | 25%                     |
| 4                         | 4 <sup>a</sup> | 62%                     |
| 5                         | 5 <sup>a</sup> | 100%                    |

Tabella 3.1.3

- b) Spostando la leva in direzione "D" si attiva l'avanzamento del carro base; spostando la leva in direzione "C" se ne attiva l'arretramento.

Entrambi i percorsi consentono due posizioni della leva corrispondenti a due diverse velocità (Tabella 3.1.4).

| Traslazione carro base - 2 velocità |                |                         |
|-------------------------------------|----------------|-------------------------|
| Direzioni C e D                     |                |                         |
| Posizione                           | Velocità       | Percentuale di velocità |
| 1                                   | 1 <sup>a</sup> | 100%                    |
| 2                                   | -              | non operativa           |

Tabella 3.1.4

## 3.1


**RADIOCOMANDO VISUALIZZATO - (SEGUE)**

- 3) Chiave estraibile (3) per l'abilitazione della postazione di comando (Fig. 3.1.1)

Con chiave (3) in posizione "I" ("MARCIA") si abilita l'accensione della macchina; se in posizione "O" ("ARRESTO"), la stessa viene interdetta.

- 4) Pulsante verde di accensione "START" e suoneria  (4) (Fig. 3.1.1)

Con la chiave (3) in posizione "I", premere il pulsante verde di accensione macchina "START" (4). L'operazione andata a buon fine sarà segnalata da un impulso sonoro.

Lo stesso pulsante verde  (4), con macchina già accesa, funge da avvisatore acustico.

- 5) Led verde di segnalazione "ON" (5) (Fig. 3.1.1)

Il led (5) si accende con la messa in funzione della gru tramite il pulsante verde "START" (4). L'eventuale lampeggiamento del led indica l'esaurimento delle batterie del comando.

- 6) Pulsante a fungo rosso di arresto "STOP" (6) (Fig. 3.1.1)

L'azionamento del pulsante (6) comporta l'immediata interruzione di tutte le funzioni in corso della gru e la chiusura dei freni.

Il pulsante mantiene la posizione, impedendo in tal modo la rimessa in servizio della macchina tramite il pulsante verde di accensione "START" (4).

Per il ripristino, eseguire una rotazione in senso orario.

- 7) Pulsante "Freno rotazione"  (7) (Fig. 3.1.1)

L'azionamento del pulsante (7) con cloche di controllo della rotazione in posizione neutra comporta la chiusura immediata dei freni di rotazione e conseguente arresto del movimento.

In situazioni di emergenza premere il pulsante a fungo "STOP" (6)

- 8) Pulsante "Sblocco freni rotazione"  (8) (Fig. 3.1.1)

L'azionamento del pulsante (8) con cloche di controllo della rotazione in posizione neutra e velocità di rotazione uguale a "0" comporta:

- ↳ lo sblocco dei freni di rotazione consentendo la libera rotazione del braccio (l'operazione andata a buon fine sarà segnalata da un suono rapido e discontinuo - vedi par. 3.3 Segnalazioni acustiche).

Il ripristino dei freni di rotazione si avrà spostando la leva (1) in direzione C-D.

- 9) Pulsante nero "Scroll" (9) (Fig. 3.1.1)

L'azionamento del pulsante (9) consente lo scorrimento delle videate sul display (12).

- 10) Pulsante nero "Display" (10) (Fig. 3.1.1)

L'azionamento del pulsante (10) attiva l'illuminazione del display che si spegnerà automaticamente dopo qualche secondo consentendo un risparmio energetico della batteria.

- 11) Led spia rosso "90% Momento massimo" (11) (Fig. 3.1.1)

L'accensione della spia (11) indica l'intervento del limitatore al raggiungimento della soglia del 90% del momento.

- 12) Led spia rosso "100% Momento massimo" (12) (Fig. 3.1.1)

L'accensione della spia (12) indica l'intervento del limitatore al raggiungimento del carico massimo o del 100% del momento statico e dinamico ed è accompagnata da una segnalazione acustica.

- 13) Display di visualizzazione (13) (Fig. 3.1.1)

Si rimanda al par. 3.1.1 - "VISUALIZZAZIONE DISPLAY"

### 3.1.1 Visualizzazione display

Il comando standard (radiocomando visualizzato) è equipaggiato con display a 4 righe di 16 caratteri ciascuna per la visualizzazione sulla prima riga della grandezza con eventuale unità di misura e, sulla seconda, il valore con eventuale segno +/- (Fig. 3.1.2).



Fig. 3.1.2

Lo scorrimento delle videate sul display è attivato dalla pressione del pulsante nero "Scroll" (9).

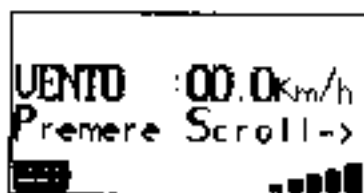
Sequenza di visualizzazione:



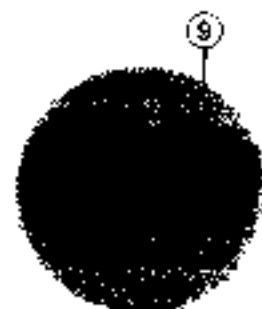
SCHERMATA DI AVVIO



MODALITÀ AUTOSROLL



VISUALIZZAZIONE VENTO



3.1.1 Visualizzazione display - (SEGUE)



CARRELLO<00.0>mt  
Premere Scroll->

POSIZIONE CARRELLO



PESO : 12345Kg  
Premere Scroll->

PESO



MOMENTO: 100[%]  
Premere Scroll->

MOMENTO ATTUALE %



ALTEZZA: ^100^mt  
Premere Scroll->

ALTEZZA BOZZELLO

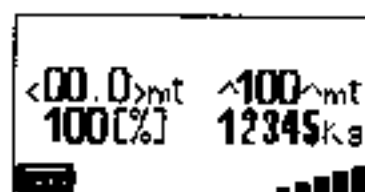
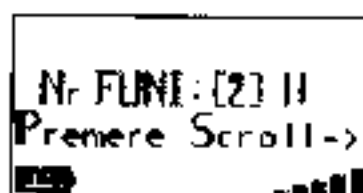


ALLARME Nr:1000!  
Premere Scroll->

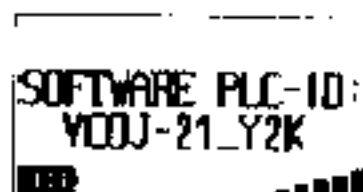
CODICE ALLARME



Mantenendo premuto il pulsante nero "Scroll" (9) per almeno cinque secondi implica il passaggio da Tiro In IV a Tiro In II o viceversa. Con il perdurare della pressione si determina la sequenza ciclica tra i due stati. Rilasciando il pulsante verrà visualizzata la diapositiva successiva.



REPILOGATIVO  
POSIZIONE CARRELLI, MOMENTO, ALTEZZA, PESO



IDENTIFICATIVO NOME SOFTWARE

Dopo quest'ultima schermata, premendo il pulsante nero "Scroll" (9) si ritorna alla diapositiva "SCHERMATA DI AVVIO" procedendo con la stessa sequenza ciclica di visualizzazione.

### 3.1.1 Visualizzazione display - (SEGUE)

Durante la visualizzazione della dispositiva "MODALITÀ AUTOScroll" senza premere ulteriormente alcun tasto, verranno visualizzati i comandi impartiti dallo spostamento dei manipolatori:



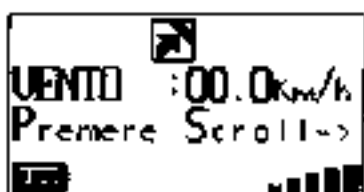
#### ESEMPI



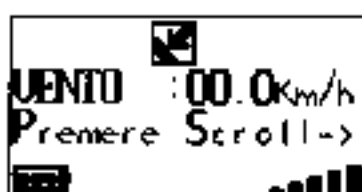
COMANDO CARRELLO AVANTI



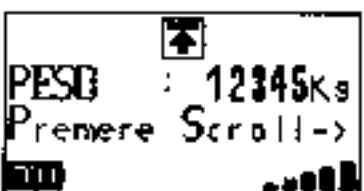
COMANDO CARRELLO INDIETRO



COMANDO ROTAZIONE DESTRA



COMANDO ROTAZIONE SINISTRA



COMANDO SOLLEVAMENTO SALITA



COMANDO SOLLEVAMENTO DISCESA

### 3.1.1.1. *Icone visualizzate*



ALLARME MASSIMO CARICO



COMANDO SBLOCCO FRENI



PRESENZA ALLARME



ALLARME VENTO



ALLARME MOMENTO 90%



COMANDO SOLLEVAMENTO SALITA



COMANDO CARRELLO INDIETRO



COMANDO ROTAZIONE DESTRA



ULTIMA VELOCITÀ RICEVUTA CARRELLO - ROTAZIONE



ULTIMA VELOCITÀ RICEVUTA CARRELLO - ROTAZIONE



COMANDO FRENO EMERGENZA ROTAZIONE



ULTIMA VELOCITÀ RICEVUTA CARRELLO - ROTAZIONE



ALLARME MOMENTO 100%



COMANDO SOLLEVAMENTO DISCESA



COMANDO CARRELLO AVANTI



COMANDO ROTAZIONE SINISTRA

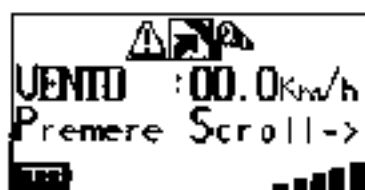
### 3.1.1.2 Schermi di allarme

In caso di anomalia, verranno visualizzate sulla prima riga del display i simboli relativi alle varie tipologie di allarme (Vedi Par. 3.1.1.1);

#### ESEMPI



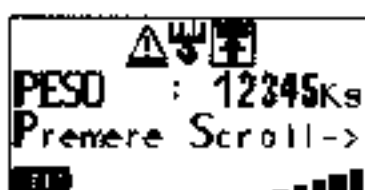
ALLARME GENERICO



ALLARME VENTO ROTAZIONE DESTRA



ALLARME VENTO ROTAZIONE SINISTRA



ALLARME MASSIMO CARICO



ALLARME MOMENTO

Al raggiungimento del **MOMENTO 80%** si accende il led giallo.  
 Al raggiungimento del **MOMENTO 100%** si accende il led rosso.  
 Al rilevamento del **CARICO MASSIMO** si accende il led rosso.



## 3.2



## STAZIONE DI COMANDO FISSA IN CABINA (OPTIONAL)



Per il collegamento della stazione di comando fissa (Fig. 3.2.1) installata nella cabina operatore, si rimanda al **Capitolo 5C - "Parte rotante - Montaggio impianto elettrico"**

A richiesta le cloche di controllo della stazione di comando fissa in cabina possono essere dotate del dispositivo blocco meccanico che permette di muovere la cloche solamente tirando verso l'alto l'apposita leva (Fig. 3.2.1)

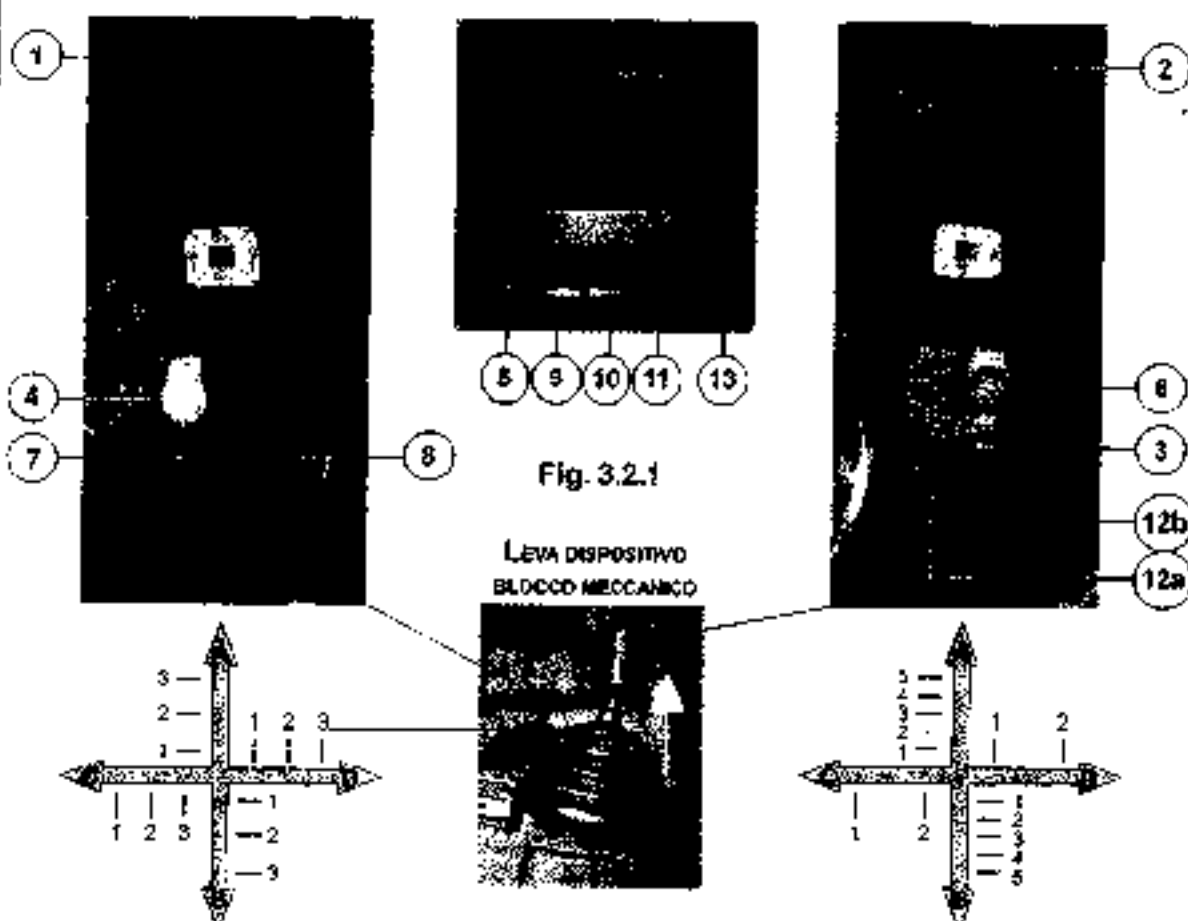


Fig. 3.2.1

LEVA DISPOSITIVO  
BLOCCO MECCANICO

La stazione di comando comprende:

- 1) Cloche di controllo dei movimenti di traslazione carrello e rotazione (1) (Fig. 3.2.1)
  - a) spingendo la leva in direzione "A" si attiva l'avanzamento del carrello verso punta braccio; tirando la leva verso "B" si attiva l'arretramento del carrello sotto torre. Entrambi i percorsi consentono tre posizioni della leva corrispondenti a tre diverse velocità (Tabella 3.2.1).

| Traslazione carrello - 3 velocità |          |                         |
|-----------------------------------|----------|-------------------------|
| Direzioni A e B                   |          |                         |
| Posizione                         | Velocità | Percentuale di velocità |
| 1                                 | 1*       | 12.5%                   |
| 2                                 | 2*       | 50%                     |
| 3                                 | 3*       | 100%                    |

Tabella 3.2.1

32


**STAZIONE DI COMANDO FISSA IN CABINA (OPTIONAL) - (SEGUE)**

- b) spostando la leva in direzione "C" si attiva la rotazione antioraria del braccio, mentre spostandola in direzione "D" si attiva la rotazione oraria.

Entrambi i percorsi consentono tre posizioni della leva corrispondenti a tre diverse velocità (Tabella 3.2.2).

| Rotazione - 3 velocità |          |                         |
|------------------------|----------|-------------------------|
| Direzioni C e D        |          |                         |
| Posizione              | Velocità | Percentuale di velocità |
| 1                      | 1ª       | 30%                     |
| 2                      | 2ª       | 60%                     |
| 3                      | 3ª       | 100%                    |

**Tabella 3.2.2**
**2) cliche di controllo dei movimenti di sollevamento e traslazione (2) (Fig. 3.2.1)**

- a) spingendo la leva in direzione "A" si attiva la discesa del bozzello; tirando la leva in direzione "B" se ne attiva la salita.

Entrambi i percorsi consentono cinque posizioni della leva corrispondenti a cinque diverse velocità. Le velocità sono progressive in funzione del carico e del tipo di argano installato (Tabella 3.2.3).

| Sollevamento - 5 velocità |          |                         |
|---------------------------|----------|-------------------------|
| Direzioni A e B           |          |                         |
| Posizione                 | Velocità | Percentuale di velocità |
| 1                         | 1ª       | 4%                      |
| 2                         | 2ª       | 12%                     |
| 3                         | 3ª       | 25%                     |
| 4                         | 4ª       | 62%                     |
| 5                         | 5ª       | 100%                    |

**Tabella 3.2.3**

- b) spostando la leva in direzione "D" si attiva l'avanzamento del carro base; spostando la leva in direzione "C" se ne attiva l'arretramento.

Entrambi i percorsi consentono due posizioni della leva corrispondenti a due diverse velocità (Tabella 3.2.4).

| Traslazione carro base - 2 velocità |          |                         |
|-------------------------------------|----------|-------------------------|
| Direzioni C e D                     |          |                         |
| Posizione                           | Velocità | Percentuale di velocità |
| 1                                   | 1ª       | 100%                    |
| 2                                   | -        | non operativa           |

**Tabella 3.2.4**

- 3) Chiave estraibile monostabile **"START"** (3) per l'abilitazione della postazione di comando (Fig. 3.2.1)

Inserendo la chiave **"START"** (3) e ruotandola in senso orario si abilita l'accensione della macchina.

Ad accensione avvenuta una seconda attivazione della chiave provocherà il suono della sirena.

Rilasciando la chiave, questa ritorna nella posizione di riposo.

In questa posizione è possibile estrarre la chiave e quindi rendere inutilizzabile la postazione di comando dopo aver premuto il pulsante a fungo **"STOP"** (6) di arresto

- 4) Pulsante giallo suoneria (4)  (Fig. 3.2.1)

Premendo il pulsante si aziona l'avvisatore acustico.

Il pulsante è attivo anche con gru spenta.

- 5) Lampada presenza tensione (5) (Fig. 3.2.1)

La lampada verde indica che il circuito di comando della gru è alimentato e si può quindi procedere all'accensione.

- 6) Pulsante a fungo **"STOP"** (6) di arresto (Fig. 3.2.1)

L'azionamento del pulsante (6) comporta l'immediata interruzione di tutte le funzioni in corso della gru e la chiusura dei freni.

Il pulsante mantiene la posizione, impedendo in tal modo la rimessa in servizio della macchina tramite la chiave **"START"** (3).

Per il ripristino, eseguire una rotazione in senso orario.

- 7) Pulsante rosso "Freno rotazione"  (7) (Fig. 3.2.1)

L'azionamento del pulsante (7) con cloche (1) di controllo "traslazione carrello-rotazione" in posizione neutra comporta l'attivazione immediata dei freni di rotazione e conseguente arresto del movimento.

In situazioni di emergenza premere il pulsante a fungo **"STOP"** (6).

- 8) Pulsante nero "Sblocco freni rotazione"  (8) (Fig. 3.2.1)

L'azionamento del pulsante (8) con cloche (1) di controllo "traslazione carrello-rotazione" in posizione neutra e velocità di rotazione uguale a "0" comporta:

• lo sblocco dei freni di rotazione consentendo la libera rotazione del braccio (l'operazione andata a buon fine sarà segnalata da un suono rapido e discontinuo - vedi par. 3.3 - Segnalazioni acustiche);

Il ripristino dei freni di rotazione si avrà spostando la leva (1) in direzione C-D.

- 9) Spia "momento statico 90%" (9) (Fig. 3.2.1)

L'accensione della spia (9) indica l'intervento dei dispositivi elettrici al raggiungimento della soglia del 90% del momento statico (sollevamento e carrello).

Al raggiungimento di tale soglia, in aggiunta alla segnalazione luminosa è possibile attivare una segnalazione acustica tramite un buzzer (vedi fascicolo ICS - "Integrated Control System" che accompagna la gru).

## 32



**STAZIONE DI COMANDO FISSA IN CABINA (OPTIONAL) - (SEGUE)**

10) Spia "Carico massimo e momento 100% dinamico e statico" (10) (Fig. 3.2.1)

L'accensione della spia (10) indica l'intervento dei dispositivi elettrici al raggiungimento del carico massimo o del momento massimo dinamico e statico della gru (sollevamento).

11) Spie indicazione stato delle pinze di traslazione (11) (OPTIONALI) (Fig. 3.2.1)

L'accensione della spia rossa (11) indica che le pinze sono aperte e quindi la possibilità di traslare. Se spenta, indica che la gru è in sicurezza e che la manovra di traslazione non è consentita.

12) interruttore "Termostatico" (12a - 12b) (Fig. 3.2.1)

L'azionamento dell'interruttore (12a) comporta l'attivazione del motorino del tergicristallo superiore e, se ritenuto, l'attivazione del lavavetri.

L'azionamento dell'interruttore (12b) comporta l'attivazione del motorino del tergicristallo inferiore e, se ritenuto, l'attivazione del lavavetri.



13) Panellic operators "Touch screen" (13) (Fig. 3.2.1)

Il pannello di controllo permette di impostare e diagnosticare l'impianto della gru (vedi fascicolo "ICS - "Integrated Control System" che accompagna la gru).

## 33



## SEGNALAZIONI ACUSTICHE

[illegible]**Tabella 3.3.1**

# **CTT181/B1**

## **Regolazione**

### **Finecorsa e Limitatori**

|          |                                                |
|----------|------------------------------------------------|
| <b>1</b> | <b>PREMESSA</b>                                |
| 1.1      | DESCRIZIONE                                    |
| 1.1.1    | Finecorsa                                      |
| 1.1.2    | Pre-finecorsa                                  |
| 1.1.3    | Finecorsa rotativo                             |
| 1.1.4    | Limitatore                                     |
| 1.1.5    | Anello dinamometrico                           |
| <b>2</b> | <b>TARATURA FINECORSA</b>                      |
| 2.1      | FINECORSA CARRELLO                             |
| 2.1.1    | Regolazione camme                              |
| 2.2      | FINECORSA SOLLEVAMENTO                         |
| 2.2.1    | Regolazione camme                              |
| 2.3      | FINECORSA TRASLAZIONE                          |
| <b>3</b> | <b>TARATURA LIMITATORI</b>                     |
| 3.1      | PESI PER LA TARATURA                           |
| 3.2      | PREMESSA                                       |
| 3.3      | LIMITATORE DI MOMENTO                          |
| 3.3.1    | Taratura limitatore di sicurezza               |
| 3.3.2    | Taratura limitatore di momento (90% statico)   |
| 3.3.3    | Taratura limitatore di momento (100% statico)  |
| 3.3.4    | Taratura limitatore di momento (100% dinamico) |
| 3.4      | LIMITATORE DI CARICO MASSIMO                   |
| 3.4.1    | Taratura limitatore                            |
| <b>4</b> | <b>PRIMO COLLAUDO MACCHINA</b>                 |
| 4.1      | MESSA IN SERVIZIO DELLA MACCHINA               |
|          | PROVE E PROCEDURE PER IL COLLAUDO              |

## **Capitolo 7**



1



## PREMESSA

In questo capitolo sono illustrati tutti i dispositivi finecorsa, elettrici, meccanici ed idraulici, da regolare in fase di montaggio della gru (figura 1.1).

**Eseguire le regolazioni con accuratezza poiché da esse dipendono la sicurezza ed il corretto funzionamento della macchina.**



Procedere alle verifiche ed alla manutenzione periodica di tutti i meccanismi illustrati di seguito come indicato nel capitolo 8 - "Manutenzione generale" del manuale che accompagna la gru per assicurarne la massima efficienza e sicurezza nel tempo.

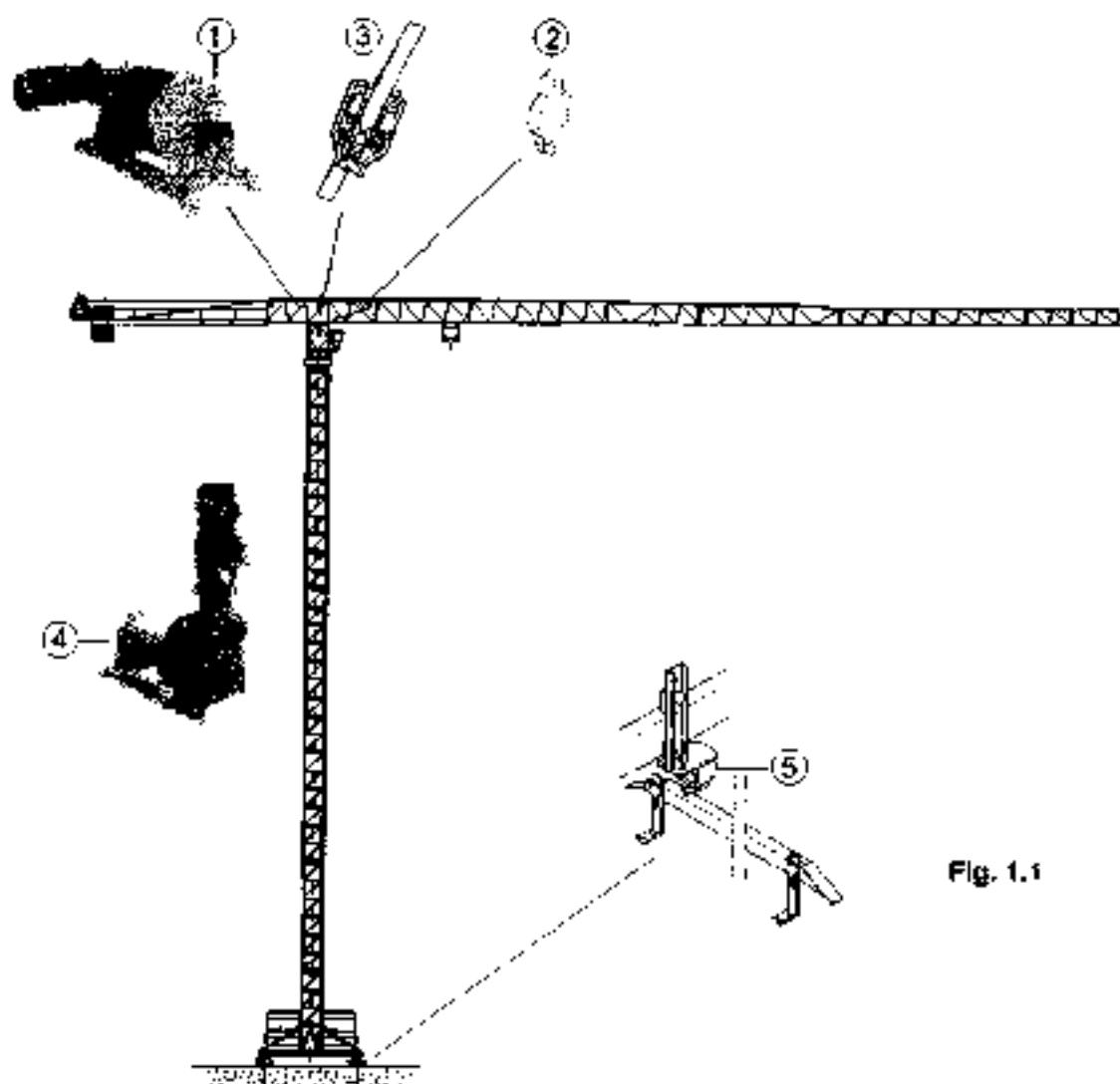


Fig. 1.1

- 1) Finecorsa carrello
- 2) Limitatore di carico
- 3) Limitatore momento
- 4) Finecorsa sollevamento
- 5) Finecorsa traslazione

## 1.1 DESCRIZIONE

I finecorsa, i pre-finecorsa ed i limitatori sono microinterruttori di tipo "meccanico" o "rotativo".

### 1.1.1 Finecorsa

Microinterruttore che interviene sul circuito ausiliario di controllo per interrompere la movimentazione onde evitare il superamento del limite di corsa.

### 1.1.2 Pre-finecorsa

Microinterruttore che interviene sul circuito ausiliario di controllo per adeguare la velocità di approccio al finecorsa.

### 1.1.3 Finecorsa rotativo

È composto da un meccanismo a vite senza fine su ruota elicoidale e da una serie di coppie di ruote di riduzione che comandano delle camme per l'intervento dei microinterruttori di finecorsa e pre-finecorsa.

Eseguire la taratura delle camme agendo sulle viti di regolazione (1) (fig. 1.1.1 e 1.1.2).

*Eseguita la taratura delle camme, agendo sulle viti di regolazione (1), serrare bene la vite di fissaggio (2) (fig. 1.1.1).*

*È possibile muovere l'intero blocco camme tramite la vite (3) (fig. 1.1.2), mantenendo in tal modo inalterate le regolazioni eseguite.*

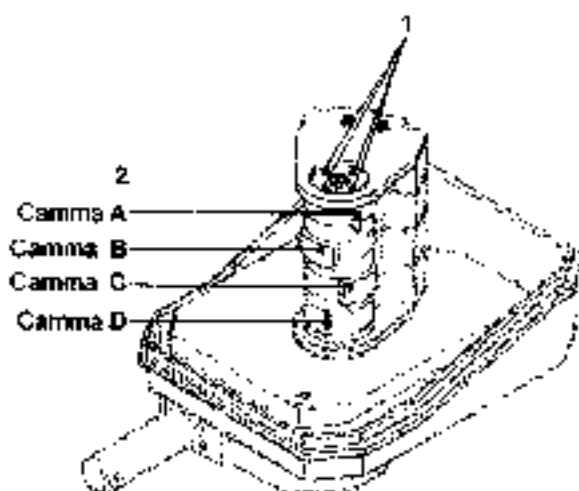


Fig. 1.1.1

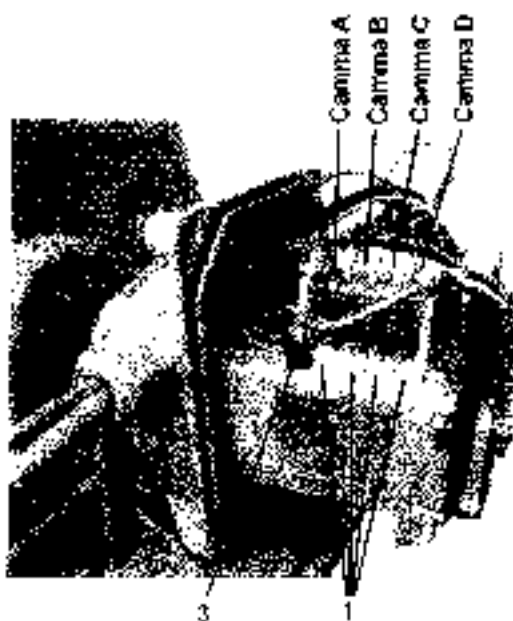


Fig. 1.1.2

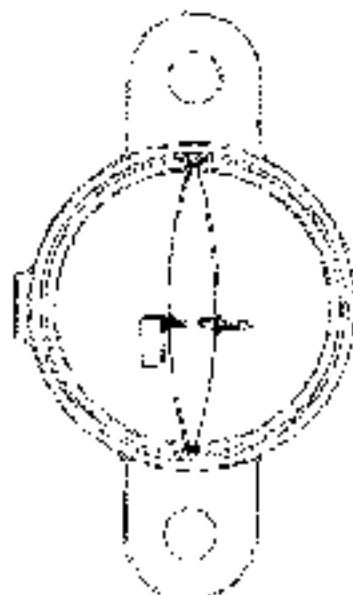
**1.1.4 Limitatore**

Microm Interruttore che interviene sul circuito ausiliario di controllo al fine di evitare manovre o velocità che consentano il superamento di un dato parametro della macchina.

**1.1.5 Anello dinamometrico**

Posto sul braccio, è sensibile al peso del carico agganciato alla fune di sollevamento.

È un dispositivo meccanico con deformazione proporzionale al carico applicato (fig. 1.1.3).

**Fig. 1.1.3**

2



## TARATURA FINECORSA

### 2.1 FINECORSA CARRELLO

Il finecorsa rotativo del carrello (fig. 2.1.1) stabilisce la corsa massima del carrello verso le estremità del braccio (punta braccio e torre).



Fig. 2.1.1

#### 2.1.1 Regolazione camme (figura 1.1.1)

- |         |                                                                                                                    |                                                                                                                                                  |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Camme A | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>finecorsa carrello avanti</u><br/>(verso punta braccio)</li> </ul>     | L'attivazione va predisposta quando la distanza tra i respingenti del carrello ed il riscontro di punta braccio è di qualche centimetro.         |
| Camme B | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>pre-finecorsa carrello avanti</u><br/>(verso punta braccio)</li> </ul> | L'attivazione va predisposta quando la distanza tra i respingenti del carrello ed il riscontro di punta braccio è di ca. 2.5 m (8 ft).           |
| Camme C | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>pre-finecorsa carrello indietro</u><br/>(verso torre)</li> </ul>       | L'attivazione va predisposta quando la distanza tra i respingenti del carrello ed il riscontro sul primo tronco braccio è di ca. 2.5 m (8 ft).   |
| Camme D | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>finecorsa carrello indietro</u><br/>(verso torre)</li> </ul>           | L'attivazione va predisposta quando la distanza tra i respingenti del carrello ed il riscontro sul primo tronco braccio è di qualche centimetro. |

## 2.2 FINECORSA SOLLEVAMENTO

Il finecorsa di sollevamento (fig. 2.2.1) è posto sull'organo del sollevamento e stabilisce la corsa massima del bozzello verso l'alto e verso il basso.

il funzionamento prevede, prima dell'arresto del movimento verso l'alto o verso il basso, l'inserimento di un pre-finecorsa avente la funzione di rallentare alla prima velocità il carico in modo da garantire la precisione del punto di arresto.



FINECORSA  
SOLLEVAMENTO

Fig. 2.2.1

### 2.2.1 Regolazione camme (figura 1.1.1)

|         |                                |                                                                                                             |
|---------|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Camma A | - <u>finecorsa salita</u>      | L'attivazione va predisposta per bozzello a 2.5 m (8 ft) dal corrente inferiore del braccio;                |
| Camma B | - <u>pre-finecorsa salita</u>  | L'attivazione va predisposta per bozzello a 3 m (10 ft) dal punto di attivazione del finecorsa salita;      |
| Camma C | - <u>pre-finecorsa discesa</u> | L'attivazione va predisposta in modo da garantire almeno sei spire di fune avvolte sul tamburo dell'organo; |
| Camma D | - <u>finecorsa discesa</u>     | L'attivazione va predisposta in modo da garantire almeno tre spire di fune avvolte sul tamburo dell'organo. |

## 2.3 FINECORSIA TRASLAZIONE

Il finecorsa di traslazione (1) limita la corsa della gru lungo il binario (fig. 2.3.1).  
Per regolare la posizione d'arresto della gru spostare lungo le vie di corsa i pattini di riaccontro (2), che intervengono meccanicamente sul finecorsa (1), tenendo presente che l'inerzia, dopo l'intervento del finecorsa stesso, fa proseguire la gru nel suo movimento di circa 0,5m-1m (2-3 ft).

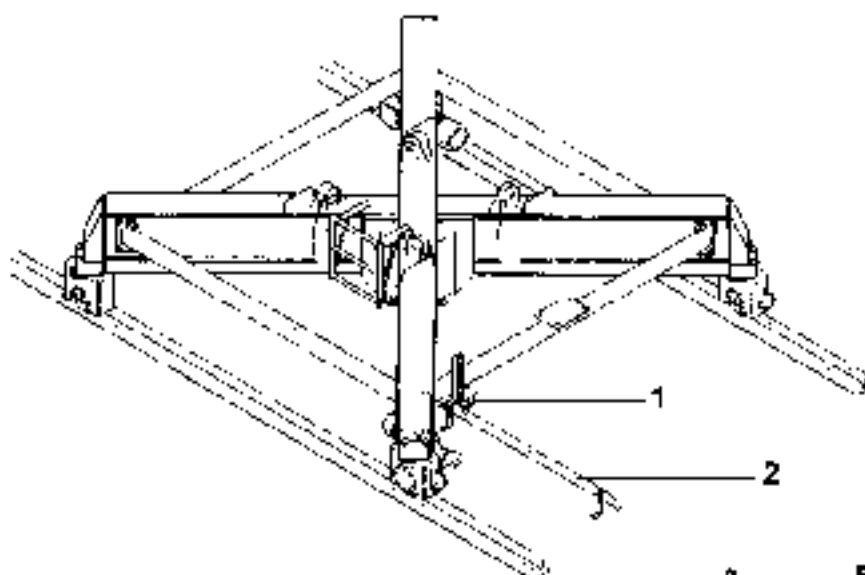


Fig. 2.3.1

Il microinterruttore, che agisce sui comandi elettrici del motore di traslazione e sul freno di stazionamento, è posizionato sulla traversa del carro (3).

Per regolare la corsa di scatto del microinterruttore agire sulla vite di fissaggio (4) e sulla posizione della leva di attuazione (5) (regolazione fine) (fig. 2.3.2).

Accertarsi che dopo lo scatto del microinterruttore il rullo della leva di attuazione (5) abbia a disposizione un ulteriore spazio di 4 - 6 mm (0.157 - 0.236 in.) per ultimare la propria corsa sul pattino d'azionamento (6) (fig. 2.3.3).

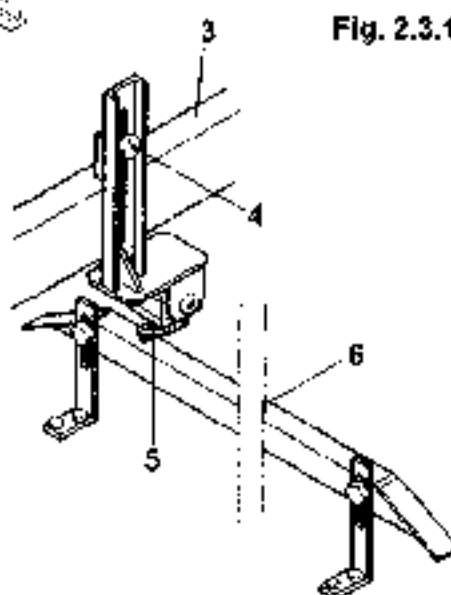


Fig. 2.3.2

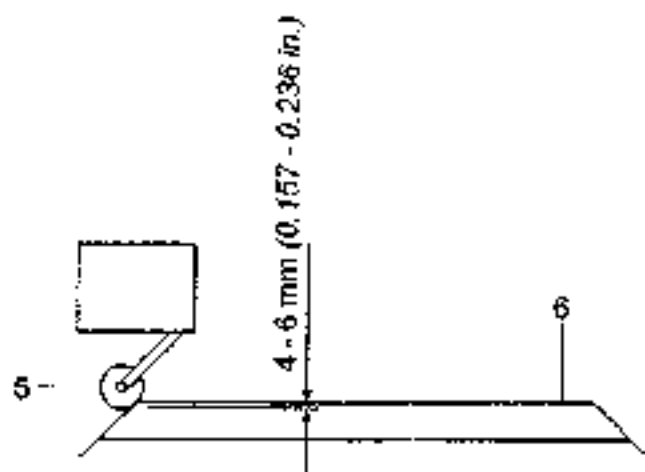


Fig. 2.3.3

### 3 TARATURA LIMITATORI

#### 3.1



#### PESI PER LA TARATURA

Per una corretta taratura dei limitatori, predisporre i pesi riportati in tabella 3.1.1.

| PESI PER LE TARATURE |      |                                                                      | organi AFC |
|----------------------|------|----------------------------------------------------------------------|------------|
| Quantità [No.]       | Tipo | Peso                                                                 |            |
| 1                    | "A"  | Massimo carico sollevabile (tiro in M)                               |            |
| 1                    | "B"  | 5% di "A"                                                            |            |
| 1                    | "C"  | 100% del carico massimo in punta braccio (vedi diagramma di portata) |            |
| 1                    | "D"  | 5% del carico massimo in punta braccio (vedi diagramma di portata)   |            |

Tabella 3.1.1

I pesi devono essere realizzati con blocchi in cemento armato o comunque in modo tale da risultare pesi certi (tolleranza 0 / -3%), predisposti per l'aggancio alla catena del bozzello, stagionati ed autoportanti.

#### 3.2



#### PREMESSA

I diversi dispositivi d'allarme intervengono in presenza di sollecitazioni superiori a quelle sopportabili dalla gru bloccando l'operazione in corso, ma consentendo tuttavia l'intervento dell'operatore per il ripristino delle condizioni di normalità tramite l'azionamento della manovra inversa a quella che ha generato il fermo.

L'intervento dei limitatori viene segnalato da una luce rossa in cabina, nonché dal suono di una sirena, qualora si azionino manovre interdette dai dispositivi di allarme attivati.

Procedere alla taratura dei limitatori secondo l'ordine sotto indicato:

- 1) Limitatori di sicurezza → par. 3.3.1
- 2) Limitatore di momento (90% statico) → par. 3.3.2
- 3) Limitatore di momento (100% statico) → par. 3.3.3
- 4) Limitatore di momento (100% dinamico) → par. 3.3.4

3.3



**LIMITATORE MOMENTO**

Situato nella tralicciatura del primo tronco braccio, qualora il peso applicato generi un momento superiore a quello sopportabile dalla struttura, interviene fermando i movimenti di sollevamento del carico e di traslazione del carrello verso punta braccio.

I movimenti di discesa del carico e di traslazione del carrello verso torre rimarranno abilitati per il rientro nella zona di sicurezza.

È composto da cinque microinterruttori: (1), (2), (3), (4) e (5) (fig. 3.3.1).

Essi intervengono sui movimenti di "sollevamento salita", "carrello avanti" e "contattore di linea in modo distinto. Il comportamento della struttura infatti è differente nel caso in cui il carico venga sollevato in zona di sicurezza e poi traslato in zona di pericolo, o sollevato invece in un punto dove non sia consentito.

I limitatori possono essere individuati tramite la tabella posizionata all'interno della copertura.

Le tarature, sia statiche che dinamiche, vanno effettuate con tiro in IV (se previsto).

I diagrammi di portata sono al netto del peso delle funi.

Eseguire pertanto le tarature (soprattutto nel caso di torri particolarmente alte) diminuendo il peso dei blocchi riportato in tabella 3.1.1 del peso delle funi svolte, il cui valore è ricavabile dalla tabella 3.3.1.

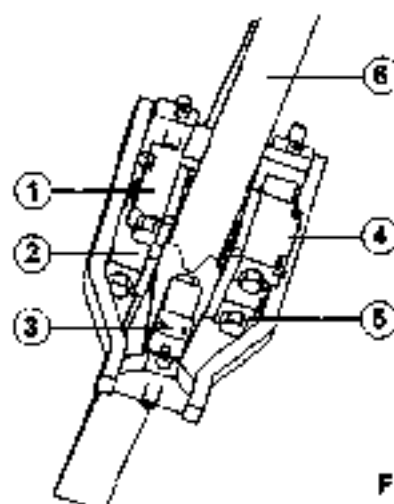


Fig. 3.3.1

|   |                             |
|---|-----------------------------|
| 1 | LIMITATORE DI SICUREZZA CH1 |
| 2 | LIMITATORE STATICO 90%      |
| 3 | LIMITATORE DI SICUREZZA CH2 |
| 4 | LIMITATORE DINAMICO 100%    |
| 5 | LIMITATORE STATICO 100%     |

| Argine<br>sollevamento | Diametro<br>fune<br>sollevamento | Peso fune |          |
|------------------------|----------------------------------|-----------|----------|
|                        |                                  | [kgm]     | [lbs/ft] |
| 30 AFC 40 D2 F11 LB    | Ø 11                             | 0.597     | 0.40     |

Tabella 3.3.1

Il peso delle funi dipende naturalmente dall'altezza sotto gancio della gru e dal tiro utilizzato in fase di taratura (tiro in II = 2 tratti di fune; tiro in IV = 4 tratti di fune).

## 3.3.1

**Taratura limitatore di sicurezza**

- A) Avvitare la testa del grano di regolazione posto sulla balestra (6) fino a premere il tastatore del microinterruttore di sicurezza CH2 (3) (fig. 3.3.1);
- B) accendere la macchina;
- C) portare il carrello in punta braccio;
- D) sollevare da terra il canco "C" e il carico "D" (Tabella 3.1.1);
- E) avvicinare lentamente la testa del grano di regolazione posto sulla balestra (6) al tastatore del microinterruttore di sicurezza CH1 (1) (fig. 3.3.1);
- F) azionare il comando salita e verificare che l'inserimento della seconda velocità faccia spegnere la macchina;
- G) verificare che i led K1 e K2 della centralina di emergenza (7) (fig. 3.3.2) si siano spenti, altrimenti regolare ulteriormente i grani di regolazione;
- H) per poter riaccendere la gru tenere premuto il pulsante Q85B1 (8) all'interno del quadro elettrico generale QEG (fig. 3.3.2);
- I) azionare il comando discesa e riportare il carico a terra.

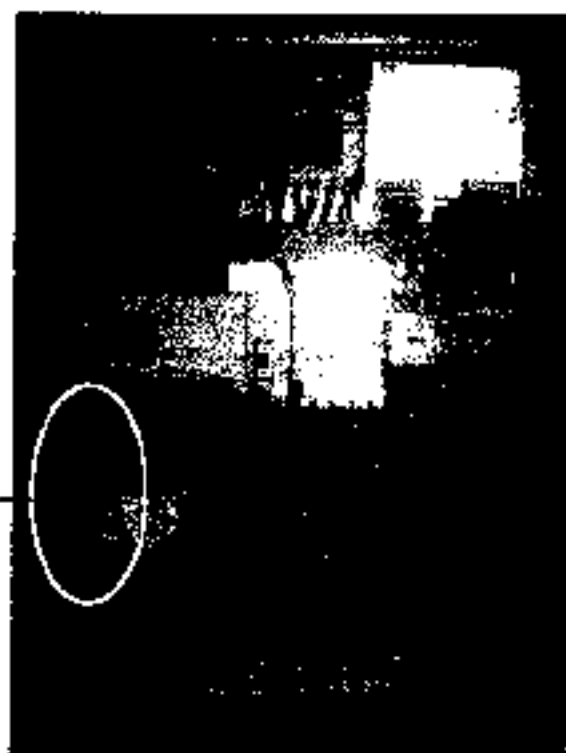


Fig. 3.3.2



La funzione dei microinterruttori di sicurezza è di garantire la sicurezza della gru in caso di malfunzionamento dei limitatori di momento operativi.

L'attivazione dei microinterruttori durante il normale impiego della gru va dunque immediatamente segnalato al Servizio Assistenza Terex® Comedil, (tel +39 0434 989601; fax +39 0434 565137) contestualmente alla messa in fuori servizio della macchina.

### 3.3.2



#### Taratura limitatore di momento (90% statico)

- Portare il carrello sotto torre;
- applicare il carico "A" (Tabella 3.1.1);
- azionare il comando salita fino al distacco certo del peso da terra.
- traslare il carrello verso punta braccio ed arrestarlo a circa 5-7 metri (16-23 ft) dalla posizione di massimo sbraccio per massimo carico sollevabile (Cap. 2 - Caratteristiche tecniche - par. 1) del manuale che accompagna la gru. Avvicinare lentamente la testa del grano fino a far scattare il relativo microinterruttore (2). Il limitatore 90% permette di rallentare il movimento carrello in avanti per preparare l'avvicinamento al 100% statico. In cabina e/o sul radiocomando ci saranno una spia gialla e una segnalazione acustica che indicano l'intervento di tale micro

| CTT 141-4     |    |    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |
|---------------|----|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----|
| Carico        | 10 | 15 | 20   | 25   | 30   | 35   | 40   | 45   | 50   | 55   | 60   | 65 |
| 3 t - 36,8 m  | 3  | 3  | 3    | 3    | 3    | 3    | 2,72 | 2,36 | 2,06 | 1,84 | 1,65 |    |
| 3 t - 35,2 m  | 3  | 3  | 3    | 3    | 3    | 3    | 2,72 | 2,36 | 2,06 | 1,84 | 1,65 |    |
| 6 t - 19,51 m | 6  | 6  | 5,88 | 4,51 | 3,61 | 3,02 | 2,56 | 2,21 | 1,92 | 1,69 | 1,5  |    |

massimo carico sollevabile      massimo sbraccio

- bloccare il grano corrispondente al microinterruttore (2) con la relativa vite.

### 3.3.3



#### Taratura limitatore di momento (100% statico)

Effettuate le operazioni per la taratura del limitatore di momento (90% statico), procedere come segue, avendo cura di non rimuovere il carico "A" (Tabella 3.1.1):

- portare il carrello al massimo sbraccio consentito;
- avvicinare lentamente la testa del grano corrispondente al microinterruttore (5) e farlo scattare;
- arretrare il carrello sotto torre, azionare "carrello avanti" e verificare che il rallentamento e l'arresto avvengano nella posizione di sbraccio massimo. L'attivazione del limitatore sarà segnalata dall'accensione in cabina e/o sul radiocomando della spia rossa 100% accompagnata da una segnalazione acustica. La possibile errata attivazione di questo limitatore prima della soglia del 90% viene rilevata dal sistema diagnostico della gru bloccando il movimento del carrello. La mancata segnalazione acustica del limitatore 100% significa invece l'avvenuto intervento del finecorsa carrello.

## 3.3.4

**Taratura limitatore di momento (100% dinamico)**

- A) portare il carrello in punta braccio;
- B) applicare n. 1 carico "C" (Tabella 3.1.1) e sollevarlo da terra;
- C) avvicinare la testa del grano di regolazione posta sulla balestra (6) al testatore del microinterruttore (4) (fig. 3.3.1);
- D) azionare il sollevamento ed avvitare il grano fino ad ottenere l'arresto del movimento con l'accensione in cabina della spia rossa e l'attivazione della segnalazione acustica (vedi fascicolo "ICS" che accompagna la gru). Al fine di escludere effetti dinamici non desiderati, ripetere tale operazione alcune volte resettando il dato precedentemente assunto, dando un breve comando discesa e verificando lo spegnimento della spia rossa. Diversamente, ripetere le operazioni dal punto A);
- E) posare il carico a terra ed aggiungere un ulteriore carico "D" (Tabella 3.1.1) verificare che, azionando il sollevamento, non si stacchi da terra;
- F) ripetere l'operazione alcune volte per sicurezza, quindi bloccare il grano corrispondente al microinterruttore (4) con la relativa vite.



L'attivazione di questo limitatore prima dei due limitatori statici 90% e 100% provoca un errore che viene rilevato dal sistema diagnostico della gru (vedi fascicolo "ICS" che accompagna la gru) bloccando il movimento del carrello.

Per proseguire è necessario spegnere e riaccendere la gru.

**La sequenza completa di intervento dei limitatori è la seguente:**

- Limitatore statico 90%
- Limitatore statico 100%
- Limitatore dinamico 100%
- Limitatore di sicurezza

Qualora questa sequenza non fosse rispettata, il sistema diagnostico rileva l'errore bloccando la macchina.

3.4



### LIMITATORE DI CARICO MASSIMO

Mescolante il microinterruttore il limitatore interviene fermando il movimento di sollevamento (salita) qualora il carico sia superiore al massimo consentito.

Il limitatore viene tarato in sede Terex Comedil, ma va comunque verificato ad ogni montaggio della macchina.

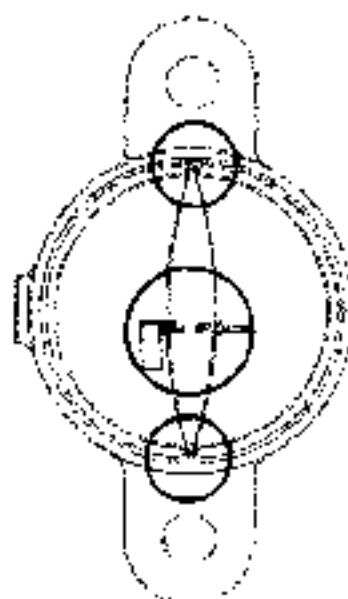


Fig. 3.4.1

La taratura va effettuata predisponendo la macchina per il tiro in IV.

#### 3.4.1 Taratura limitatore

Effettuate le operazioni per la taratura del limitatore di momento (100% statico) indicate al par. 3.3.4, sempre con il carico "A" applicato al gancio, procedere come segue:

- ↳ sollevare il carico "A" (Tabella 3.1.1) da terra;
- ↳ verificare che il limitatore consenta il sollevamento del carico alle basse velocità;
- ↳ riportare il carico "A" a terra;
- ↳ aggiungere il carico "B" (Tabella 3.1.1) e regolare il micro in modo tale che il carico "A + B" non venga sollevato a basse velocità;
- ↳ al fine di escludere effetti dinamici non desiderati nella taratura, ripetere tale operazione alcune volte, sempre a basse velocità e resettando il dato precedentemente assunto.

Se la taratura non avesse successo, aprire il coperchio del limitatore (Fig.3.4.1) rimuovendo le apposite viti e facendo attenzione che non entri umidità e polvere in genere.

Controllare l'integrità e il fissaggio dei componenti presenti all'interno del limitatore (Fig.3.4.1) e procedere con un'ulteriore taratura.

Solo dopo essersi assicurati della corretta funzionalità del limitatore fissare il coperchio serrando le apposite viti.

**La taratura del limitatore incide sulla sicurezza della gru pertanto dovrà essere effettuata solamente da personale qualificato.**

4



## PRIMO COLLAUDO MACCHINA

4.1

### MESSA IN SERVIZIO DELLA MACCHINA - PROVE E PROCEDURE PER IL COLLAUDO

Trostandosi di gru prodotte in serie, prima della loro immissione sul mercato il Fabbricante sottopone a collaudo ciascun prototipo avvalendosi di proprio personale tecnico specializzato.

Tale collaudo prevede la verifica dei calcoli di progetto e delle parti strutturali, nonché prova di sovraccarico dinamico (110% del carico nominale) e statico (125% del carico nominale).

L'esito favorevole della verifica è riportato dettagliatamente nel Rapporto di Collaudo del Prototipo redatto dal tecnico incaricato e fa parte integrante del fascicolo tecnico costituito dal Fabbricante e disponibile presso lo stesso ai sensi della Direttiva 2006/42/CE.

Rimane a carico dell'Utilizzatore verificare che la gru, accertata l' idoneità delle fondazioni, al termine delle operazioni di montaggio e prima della messa in servizio, sia stata sottoposta a verifica funzionale di tutti i dispositivi di sicurezza, quali:

- dispositivi per l'ancoraggio al binario (solo installazione -T);
- respingenti elastici posti all'estremità del binario (solo installazione -T);
- finecorsa di traslazione macchina (solo installazione -T);
- finecorsa del sollevamento;
- finecorsa del carrello;
- finecorsa della rotazione (se previsto);
- finecorsa brandeggio (solo gru brandeggianti);
- eventuale dispositivo di arresto macchina per sovraccarico;
- dispositivo di arresto automatico della macchina e del carico in caso di interruzione dell'alimentazione elettrica;
- dispositivo di frenatura per arresto di emergenza del carico e della macchina;
- dispositivi di frenatura degli organi come da indicazioni presenti nei rispettivi capitoli (esempio registrazione del traferro, coppia frenante, etc.);
- dispositivi di segnalazione del movimento e di illuminazione del campo di manovra;
- dispositivi eventuali per la comunicazione tra la postazione di comando in alto (cabina) e quella a terra;
- dispositivi accessori eventualmente in dotazione.

Rimane infine a carico dell'Utilizzatore (Allegato I - art. 4.1 2.3 del D.P.R. 458/96) effettuare sulla macchina pronta ad essere messa in servizio in normali condizioni di utilizzazione le prove dinamiche con carico massimo previsto moltiplicato da coefficiente di sicurezza pari a 1,1 da eseguire al massimo sbraccio consentito e alla velocità nominale definita dal Fabbricante (vedi Cap. 2 - Caratteristiche Tecniche del manuale che accompagna la gru).

Prevedendo il circuito di comando più movimenti simultanei, la prova dinamica dovrà essere effettuata combinandola con il movimento di rotazione.



# **Gru Serie**

## **CTT "City" - CTT**

### **Manutenzione Generale**

|          |                                                     |
|----------|-----------------------------------------------------|
| <b>1</b> | <b>MANUTENZIONE E RIPARAZIONE DELLA MACCHINA</b>    |
| 1.1      | GENERALITÀ                                          |
| 1.2      | REQUISITI PER LA MANUTENZIONE DELLA GRU             |
| 1.3      | PRECAUZIONI DI SICUREZZA                            |
| 1.4      | GRUPPI SOGGETTI A MANUTENZIONE                      |
| 1.5      | MANUTENZIONE ORDINARIA                              |
| 1.6      | MANUTENZIONE STRAORDINARIA                          |
| 1.7      | CONTROLLI PERIODICI                                 |
| 1.7.1    | Controlli giornalieri                               |
| 1.7.2    | Controlli settimanali                               |
| 1.7.3    | Controlli mensili                                   |
| 1.7.4    | Controlli trimestrali                               |
| 1.7.5    | Controlli semestrali                                |
| 1.7.6    | Controlli annuali                                   |
| 1.7.7    | Controlli ad ogni montaggio/smontaggio gru          |
| 1.8      | LUBRIFICAZIONE ED OLII                              |
| 1.9      | FUNI                                                |
| 1.9.1    | Istruzioni per la messa in opera delle funi         |
| 1.9.1.1  | <i>Svolgimento fune</i>                             |
| 1.9.1.2  | <i>Arriettamento funi alle condizioni di lavoro</i> |
| 1.9.1.3  | <i>Sostituzione funi</i>                            |
| 1.9.1.4  | <i>Difetti</i>                                      |
| 1.10     | PULEGGE                                             |

## **Capitolo 8**



1



## MANUTENZIONE E RIPARAZIONE DELLA MACCHINA

1.1

### GENERALITÀ

La manutenzione della gru serie CTT è un processo continuativo articolato in due fasi principali: operazioni di controllo ed operazioni di riparazione.

Le operazioni di controllo comprendono tutte le operazioni atte ad identificare, localizzare ed accertare problemi che potrebbero alterare le caratteristiche di sicurezza e di funzionalità della gru.

Le operazioni di riparazione si attuano in seguito a quelle di controllo e servono per ripristinare la gru alla sua configurazione originale.

Nelle gru serie CTT esistono dei componenti elettromeccanici e strutturali che, essendo sottoposti a sollecitazioni dinamiche o logorio durante le fasi di lavoro, sono soggetti a deterioramento e/o rotture.

Questi fattori distruttivi devono essere immediatamente identificati ed eliminati per garantire la sicurezza operativa della gru.

Il modo migliore per mantenere la gru CTT in ottimo stato di operatività e sicurezza è quello di ridurre al minimo i rischi di guasto e/o rottura tramite un programma di manutenzione mirato.

Questo permetta di ottenere anche una riduzione dei costi nonché dei tempi di manutenzione e riparazione.

Terex Comedil ha sviluppato per le gru CTT un programma di manutenzione illustrato alla fine di questo capitolo, che l'Utente ha l'obbligo di rispettare scrupolosamente.

Le operazioni di manutenzione di seguito descritte sono divise in due sezioni: manutenzione ordinaria e manutenzione straordinaria.

#### MANUTENZIONE ORDINARIA:

È l'insieme delle attività svolte dal personale incaricato alla manutenzione della gru atte a mantenere attraverso interventi di regolazione, ripristino, sostituzione programmata delle parti, le condizioni d'uso e di funzionamento previste dal Fabbricante al momento dell'immissione sul mercato della macchina.

Sono compresi: i servizi per il ripristino degli oli, fluidi e grassi; la maggior parte delle operazioni di controllo giornaliere, settimanali, mensili, trimestrali, semestrali, annuali e ad ogni montaggio/smontaggio gru; le ricerche per identificare possibili guasti; ispezioni di carattere operativo e funzionale; la riparazione di componenti, che non necessiti di tecnici specializzati; le operazioni di ricambio compatibili alle capacità operative del personale addetto alla manutenzione.

#### MANUTENZIONE STRAORDINARIA:

l'insieme delle attività svolte da personale altamente specializzato per ripristinare le condizioni d'uso e di funzionamento previste dal Fabbricante al momento dell'immissione sul mercato della gru anche attraverso la sostituzione non programmata di parti e componenti guasti od usurati con parti o componenti originali o riconosciuti equivalenti secondo le istruzioni dallo stesso fornite.



Le operazioni di manutenzione straordinaria comprendono: il montaggio della macchina, la taratura degli strumenti, le operazioni di controllo straordinario e le regolazioni, la sostituzione delle funi, la riparazione dei guasti elettronici ed i test TND (test non distruttivi) rivolti ai componenti della struttura ed ai meccanismi soggetti a logorio.

**1.1 GENERALITÀ - (SEGUE)**
**PARTI DI RICAMBIO**


*Usare esclusivamente ricambi originali Terex® Comedit.*

*L'impiego di parti di ricambio non compatibili con le specifiche del Fabbricante può risultare pericoloso.*

*Ricambi non originali sottoposti a sollecitazioni potrebbero cadere repentinamente provocando gravi danni alle strutture ed infortuni del personale.*

*Si consiglia di non attendere che i componenti della gru siano logorati dall'uso prima di procedere alla loro sostituzione. Un componente sostituito al momento opportuno assicura un miglior funzionamento della gru evitando il verificarsi di danni maggiori e consentendo un risparmio sugli interventi di manutenzione straordinaria.*

**1.2**

**REQUISITI PER LA MANUTENZIONE DELLA GRU**
**ASSISTENZA TECNICA**

*Il programma di ispezione che segue è stato consegnato per aiutare i responsabili della gru a verificare eventuali difetti strutturali dei componenti, difetti di montaggio ed il corretto funzionamento dei sistemi.*

*Terex Comedit, tramite la sua rete di assistenza, è in grado di risolvere qualsiasi problema riguardante l'impiego e la manutenzione delle proprie macchine.*



**Il proprietario della gru assegnerà la manutenzione della macchina a personale a cui verrà conferita la responsabilità di tutte le operazioni necessarie.**



**L'addetto incaricato delle operazioni di manutenzione della gru deve, in ogni caso, essere opportunamente addestrato per prevenire i pericoli derivanti da queste delicate operazioni (par 1.10 **Cap.1 - "Informazioni Generali"** del manuale istruzioni che accompagna la gru).**

**Al fine di evitare situazioni pericolose, che possono provocare gravi infortuni alle persone e danni alle strutture nel cantiere di lavoro, personale senza addestramento e privo della necessaria esperienza non deve essere autorizzato a compiere interventi o manovre sulla gru.**

1.3

**PRECAUZIONI DI SICUREZZA**

Prima di effettuare qualsiasi operazione di manutenzione adottare le seguenti precauzioni:

- A) Assicurarsi che la gru sia ferma, che non ci siano carichi sospesi e che l'interruttore generale di linea sia disinserito.
- B) In caso di gru traslante, muovere la stessa nell'area più favorevole per la non interferenza con altre macchine o con le operazioni in corso.
- C) Si raccomanda al personale preposto di apporre opportuni segnali di richiamo e di "gru in fuori servizio".
- D) Accertarsi che tutti i dispositivi di comando siano disattivati.
- E) Qualora altre gru operassero sugli stessi binari, adottare degli stop o altri mezzi equivalenti al fine di prevenire interferenze con la gru in manutenzione.
- F) Attendere che i gruppi della gru soggetti a riscaldamento (come, ad esempio, i motori elettrici) si siano raffreddati prima di intervenire.
- G) Accertarsi che i quadri elettrici non possano essere riattivati da personale estraneo mentre sono in corso operazioni di manutenzione sui sistemi elettrici ed elettronici.
- H) Quando fosse necessario manovrare la gru per effettuare dei controlli, eseguire gli stessi sotto la direzione di un sorvegliante qualificato e responsabile dell'intervento di manutenzione.
- I) In caso di rimozione dei dispositivi di sicurezza per lo svolgimento di operazioni di controllo, assicurarsi prima di operare che vengano adottate adeguate misure di sicurezza allo scopo di ridurre al minimo i pericoli.
- J) Non rimuovere o scollegare componenti che appartengano ai gruppi idraulici, quando questi siano in pressione.
- K) Operare sempre con attrezzature appropriate per la manutenzione.
- L) Il personale incaricato alla manutenzione deve sempre essere dotato dell'equipaggiamento di sicurezza individuale indicato dalla direttiva del Consiglio Europeo 89/391/CEE (*"Riguardante il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori durante il lavoro"*).
- M) Terminata la manutenzione o le operazioni di riparazione, prima di rimettere la gru in servizio, reinstallare tutte le protezioni, riattivare tutti i dispositivi di sicurezza e rimuovere le attrezzature utilizzate per la prestazione. Rimuovere inoltre i segnali di richiamo e di "gru in fuori servizio".

**1.4**

**GRUPPI SOGGETTI A MANUTENZIONE**

Per facilitare le operazioni di manutenzione ordinaria la gru serie CTT è stata suddivisa in tre gruppi di intervento.

I gruppi associano più componenti e sottogruppi della gru in modo da creare delle liste di controllo omogenee per facilitare gli interventi di manutenzione degli addetti incaricati.

I gruppi sono: I) **STRUTTURE**

II) **MOVIMENTAZIONI**

III) **SISTEMI ELETTRICI / ELETTRONICI**

I tecnici addetti alla manutenzione devono fare riferimento a questi gruppi per svolgere le operazioni di controllo giornaliere, settimanali, mensili, trimestrali, semestrali ed annuali e ad ogni montaggio/ smontaggio gru.

**ATTENZIONE**

Se per comprendere meglio alcune operazioni di manutenzione ed ispezione si rendessero necessari ulteriori dettagli, fare riferimento alle illustrazioni specifiche contenute in questo manuale o contattare il Servizio Assistenza Terex Comedil (Tel +39 0434 989111; Fax +39 0434 988631; E-mail [service@comedil.com](mailto:service@comedil.com)) per le necessarie Istruzioni operative nelle specifiche circostanze.

Dettaglio dei gruppi soggetti alla manutenzione

**I) STRUTTURE**

- A) Fondazione, piastre di base, e carro.
- B) Vie di corsa (installazione "T")
- C) Elementi torre, scale, ballatoi e portaralla
- D) Braccio, controbraccio, tiranti controbraccio, zavorre, cabina di controllo, tiranti braccio, parapetti e lami di sicurezza.

**II) MOVIMENTAZIONI**

- A) Gruppo rotazione
  - 1) *Ralla*
  - 2) *Motori*
  - 3) *Riduttori*
- B) Gruppo traslazione (installazione "T")
  - 1) *Scatole di traslazione*
  - 2) *Riduttori*
  - 3) *Ruote*

**C) Gruppo sollevamento**

- 1) *Argano*
- 2) *Funi*
- 3) *Freni argano*
- 4) *Limitatori*
- 5) *Bozzetto*
- 6) *Capofisso girevole*

**D) Gruppo traslazione carrello**

- 1) *Argano*
- 2) *Pulegge*
- 3) *Funi*
- 4) *Freni*

**E) Gruppi idraulici (sistema di sopraelevazione Bottom Climbing e Gabbia di Telescopaggio)**

- 1) *Centralina idraulica*
- 2) *Cilindri*
- 3) *Tubi flessibili*

**III) SISTEMI ELETTRICI ED ELETTRONICI****A) Connettori, cavi elettrici****B) Cabina di controllo****C) Collettore (se previsto)****D) Finecorse**

- 1) *Sollevamento*
- 2) *Traslazione carrello*
- 3) *Rotazione (se previsto)*
- 4) *Traslazione (installazione "T")*

**E) Limitatori****F) Sensor di prossimità****G) Pannelli di controllo in cabina di comando****H) Ventole di raffreddamento**

1.5


**MANUTENZIONE ORDINARIA**

Le procedure di manutenzione si suddividono in due fasi:

**ISPEZIONE**
**INTERVENTO**

Questa tecnica ha lo scopo di eliminare tutti i potenziali guasti, che potrebbero verificarsi con l'uso della gru, tramite la loro identificazione e riparazione.



Le anomalie non risolubili in questa fase rientreranno nella manutenzione straordinaria.

Dovendo effettuare particolari interventi di manutenzione straordinaria sulla torre o parti alla stessa collegate (per esempio, serraggio di dadi/bulloni; rimozione o sostituzione di dadi/bulloni alla base della gru, sulla torre, sul gruppo rotazione e/o sulla giunzione del gruppo rotazione al braccio) la gru dovrà essere opportunamente bilanciata.

Allo scopo, contattare Servizio Assistenza Terex Comedil (Tel +39 0434 989111; Fax +39 0434 998631; E-mail [service@comedil.com](mailto:service@comedil.com)) per le necessarie istruzioni operative nelle specifiche circostanze.

**FASE DI ISPEZIONE:**

Questa fase preliminare di manutenzione consiste nella verifica, nella ricerca e nell'annotazione sistematica di anomalie, deterioramenti o possibili guasti verificatisi.

Si tratta di una fase di ricerca; non devono quindi essere compiuti interventi manutentivi.

Solo dopo l'analisi dei dati raccolti durante l'ispezione il responsabile può delineare un quadro generale di operatività della gru e pianificare, con logica, gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria.

Questa fase risulta importante anche per l'aggiornamento del "REGISTRO DI CONTROLLO" della gru con la compilazione delle schede specifiche di controllo.

**FASE DI INTERVENTO:** La fase di intervento comprende le seguenti operazioni di manutenzione ordinaria:

- 1) **riparazione**
- 2) **sostituzione**
- 3) **lubrificazione**
- 4) **verniciatura**



La gru non va rimessa in servizio fino a quando non siano stati riparati tutti i guasti riscontrati!

1.6

**MANUTENZIONE STRAORDINARIA**

Le operazioni di manutenzione straordinaria devono essere eseguite da tecnici qualificati ed addestrati per lo svolgimento di tali mansioni (Cap. 1 - "Informazioni Generali", par. 1.10 e 7, del manuale che accompagna la gru).

L'intervento di tecnici specializzati è obbligatorio per lo svolgimento delle seguenti operazioni:

- A) smontaggio o montaggio della gru;
- B) sostituzione delle funi di sollevamento e traslazione carrello;
- C) taratura dei limitatori di carico e dei finecorsa;
- D) riparazione dei componenti elettronici e regolazione dei sistemi elettronici che assistono la movimentazione ed il funzionamento di meccanismi;
- E) riparazioni dell'impianto elettrico;
- F) esecuzione di test non distruttivi per la verifica dell'integrità strutturale;
- G) sostituzione e riparazione di componenti strutturali della gru.

1.7



## CONTROLLI PERIODICI

I controlli periodici da eseguire sulla gru serie CTT sono sette:

- 1) **Controlli giornalieri:** da effettuare prima di attivare la macchina;
- 2) **Controlli settimanali:** da effettuare ogni settimana nello stesso giorno.  
Se la gru rimane inattiva per più di una settimana, effettuare i controlli settimanali e giornalieri lo stesso giorno in cui la macchina riprende il servizio;
- 3) **Controlli mensili:** da effettuare ogni mese nello stesso giorno.  
Se la gru rimane inattiva per più di un mese, effettuare i controlli mensili, settimanali e giornalieri lo stesso giorno in cui la macchina riprende il servizio;
- 4) **Controlli trimestrali:** da effettuare ogni 3 mesi nello stesso giorno.  
Se la gru rimane inattiva per più di 3 mesi, effettuare i controlli trimestrali, mensili, settimanali e giornalieri lo stesso giorno in cui la macchina riprende il servizio;
- 5) **Controlli semestrali:** da effettuare ogni 6 mesi nello stesso giorno.  
Se la gru rimane inattiva per più di 6 mesi, effettuare i controlli semestrali, trimestrali, mensili, settimanali e giornalieri lo stesso giorno in cui la macchina riprende il servizio;
- 6) **Controlli annuali:** effettuare i controlli annuali alla data prestabilita a prescindere dalla frequenza di impiego della gru.
- 7) **Controlli ad ogni montaggio/smontaggio gru:** da effettuare ad ogni montaggio/ smontaggio della macchina.

I controlli da eseguire seguono la logica di intervento a gruppi descritta al paragrafo 1.4.

**L'Utente ha l'obbligo di rispettare il programma di manutenzione ordinaria e straordinaria sopra richiamato, annotando gli interventi effettuati sul REGISTRO DI CONTROLLO che accompagna la gru.**

### 1.7.1 Controlli giornalieri

| CONTROLLI GIORNALIERI |                                             |             |
|-----------------------|---------------------------------------------|-------------|
| GRUPPI D'INTERVENTO   | TIPOLOGIA DI CONTROLLO                      | ANNOTAZIONI |
|                       | Stato generale della macchina               |             |
|                       | Controllo visivo del gruppo di sollevamento |             |
|                       | Via di corsa (in caso di gru traslenti)     |             |

Tabella 1.7.1



**ATTENZIONE**

Nel caso di arresti di emergenza effettuare un controllo generale della gru.

## 1.7.2 Controlli settimanali

| <b>CONTROLLI SETTIMANALI</b>            |                                                                                                                                                          |                    |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| <b>GRUPPI D'INTERVENTO</b>              | <b>TIPOLOGIA DI CONTROLLO</b>                                                                                                                            | <b>ANNOTAZIONI</b> |
| <b>STRUTTURE</b>                        | Stato cabina (se prevista)                                                                                                                               |                    |
| <b>MOVIMENTAZIONI</b>                   | <u>Gancio di sollevamento</u> : verifica integrità e funzionalità dispositivo di sicurezza antegancio.                                                   |                    |
|                                         | Presenza dispositivi di sicurezza e protezione                                                                                                           |                    |
|                                         | <u>Organo di sollevamento</u> : Ispezione visiva, stato di usura pastiglie freno                                                                         |                    |
|                                         | Controllo visivo stato funi                                                                                                                              |                    |
| <b>SISTEMI ELETTRICI ED ELETTRONICI</b> | Verifica integrità e corretta connessione cavo di alimentazione (in assenza di collettore)                                                               |                    |
|                                         | Ispezione visiva dell'integrità degli apparati elettrici. Controllo visivo chiusura porte quadri elettrici, ventilazione, stato filtri e pulizia interna |                    |

Tabella 1.7.2



! Nel caso di arresti di emergenza effettuare un controllo generale della gru.

## 173 Controlli mensili

| CONTROLLI MENSILI                |                                                                                                                                                                  |             |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| GRUPPI D'INTERVENTO              | TIPOLOGIA DI CONTROLLO                                                                                                                                           | ANNOTAZIONI |
| STRUTTURE                        | Ispezione visiva accurata saldature piastre di base, carro, torre, portarota, trattore cabina, tralicci braccio e scatole di trazione (in caso di gru traliccio) |             |
|                                  | Verifica della presenza e integrità delle lamine previste                                                                                                        |             |
|                                  | Fissaggio e integrità scale, ballatoi, corrimano, protezioni in genere, dispositivi per la sicurezza degli operatori                                             |             |
|                                  | Controllo sistemi di giunzione struttura                                                                                                                         |             |
|                                  | Gancio di sollevamento: verifica deformazioni, allungamenti, incisioni, usura, corrosioni e abrasioni.                                                           |             |
|                                  | Lubrificazione sistema rotolamento rullo e relativi denti e pignoni                                                                                              |             |
|                                  | Controllo stato spinatura componenti                                                                                                                             |             |
|                                  | Lubrificazione dei meccanismi che lo richiedono                                                                                                                  |             |
|                                  | Controllo livello olio riduttori                                                                                                                                 |             |
|                                  | Controllo ed ingrassaggio pulegge e relativi cuscinetti (vedi par.1.9)                                                                                           |             |
| MOVIMENTAZIONE                   | Verifica stato generale gruppo di sollevamento                                                                                                                   |             |
|                                  | <u>Aranci</u> : controllo stato efficienza dischi freno e usura componenti, registrazione piastre freno                                                          |             |
|                                  | <u>Fuji</u> : controllo generale e lubrificazione (vedi par.1.8)                                                                                                 |             |
|                                  | Verifica corretto tensionamento fune trazione carrello                                                                                                           |             |
|                                  | Verifica ingrassaggio capofreno girevole punta braccio                                                                                                           |             |
| SISTEMI ELETTRICI ED ELETTRONICI | Controllo integrità scatole elettriche                                                                                                                           |             |
|                                  | Controllo funz. onamento e pulizia ventole raffreddamento motori elettrici                                                                                       |             |
|                                  | Controllo integrità motori                                                                                                                                       |             |
|                                  | Verifica integrità collegamenti di messa a terra                                                                                                                 |             |
|                                  | Integrità inibitori e freni a dischi e a nastro su carrelli (vedi par.1.10)                                                                                      |             |

Tabella 1.7.3


**ATTENZIONE**

Nel caso di arresti di emergenza effettuare un controllo generale della gru.

**1.7.4 Controlli trimestrali**

|  <b>CONTROLLI TRIMESTRALI</b> |                                                                                 |                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| <b>GRUPPI D'INTERVENTO</b>                                                                                     | <b>TIPOLOGIA DI CONTROLLO</b>                                                   | <b>ANNOTAZIONI</b> |
| <b>STRUTTURE</b>                                                                                               | Controllo visivo accurato saldature braccio, controbraccio, carrelli e bozzelli |                    |
|                                                                                                                | Controllo visivo accurato saldature carrelli e bozzelli                         |                    |
| <b>MOVIMENTAZIONE</b>                                                                                          | Verifica stato funi e catene                                                    |                    |
|                                                                                                                | Taratura freni traslazione (in caso di gru traslante)                           |                    |

**Tabella 1.7.4**
**1.7.5 Controlli semestrali**

|  <b>CONTROLLI SEMESTRALI</b> |                                                                                                       |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| <b>GRUPPI D'INTERVENTO</b>                                                                                      | <b>TIPOLOGIA DI CONTROLLO</b>                                                                         | <b>ANNOTAZIONI</b> |
| <b>STRUTTURE</b>                                                                                                | Controllo visivo dell'integrità strutturale delle zavorre e relative spine di bloccaggio              |                    |
|                                                                                                                 | Controllo stato fune sicurezza braccio                                                                |                    |
| <b>MOVIMENTAZIONI</b>                                                                                           | Verifica coppia di serraggio bulloni di fissaggio ralla (vedi capitolo 13 "Motorizzazione Rotazione") |                    |
|                                                                                                                 | Controllo stato d'usura e integrità pulegge e cuscinetti                                              |                    |

**Tabella 1.7.5**
 **ATTENZIONE**

Nel caso di arresti di emergenza effettuare un controllo generale della gru.

**1.7.6 Controlli annuali**

|  <b>CONTROLLI ANNUALI</b> |                                                                                                                                            |                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| <b>GRUPPI D'INTERVENTO</b>                                                                                 | <b>TIPOLOGIA DI CONTROLLO</b>                                                                                                              | <b>ANNOTAZIONI</b> |
| <b>STRUTTURE</b>                                                                                           | Rimozione di eventuali incrostazioni ed ossidazioni dai bulloni di fissaggio preste base alla prima prolungazione                          |                    |
|                                                                                                            | Esecuzione trattamento anticorrosione e riverniciatura delle superfici ossidate della gru                                                  |                    |
|                                                                                                            | Verifica leggibilità targhe identificazione zavorre                                                                                        |                    |
|                                                                                                            | Controllo stato sistemi di fissaggio gru                                                                                                   |                    |
| <b>MOVIMENTAZIONI</b>                                                                                      | <b>Gancio di sollevamento:</b> verifica stato di conservazione, usura e lubrificazione                                                     |                    |
|                                                                                                            | Verifica stato di usura denti rotella e pignoni                                                                                            |                    |
|                                                                                                            | Verifica stato di usura e integrità delle vie di corsa e ruote di traslazione con lubrificazione dei cuscinetti (in caso di gru traslanti) |                    |
|                                                                                                            | Verifica stato corrosione componenti strutturali esterni                                                                                   |                    |
|                                                                                                            | Verifica integrità cuscinetti principali                                                                                                   |                    |
|                                                                                                            | Esecuzione test non distruttivi sui dischi freno organi e saldature tiranti                                                                |                    |
|                                                                                                            | Trattamento possibile corrosione giunzioni tiranti ed eventuale lubrificazione                                                             |                    |
| <b>SISTEMI ELETTRICI ED ELETTRONICI</b>                                                                    | Controllo taratura limitatori e linee corsa                                                                                                |                    |
|                                                                                                            | Trattamento corrosione componenti                                                                                                          |                    |

**Tabella 1.7.6**


Nel caso di arresti di emergenza effettuare un controllo generale della gru.

**1.7.7 Controlli ad ogni montaggio/smontaggio gru**

|  <b>CONTROLLI AD OGNI MONTAGGIO/SMONTAGGIO GRU</b> |                                                                                                                                                                                                                             |             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| GRUPPI D'INTERVENTO                                                                                                                 | TIPOLOGIA DI CONTROLLO                                                                                                                                                                                                      | ANNOTAZIONI |
| STRUTTURE                                                                                                                           | Esecuzione test non distruttivi su saldature, piastre di base, carro, torce, braccio, portacella, traliccio cabina, bozzelli, controbraccio, tiranti braccio/controbraccio e scatole di trazione (in caso di gru traslante) |             |
|                                                                                                                                     | Controllo usura spine braccio                                                                                                                                                                                               |             |
| sistemi di frenata<br>- di<br>controbraccio                                                                                         | Verifica presenza e funzionalità dei freni su controbraccio                                                                                                                                                                 |             |

**Tabella 1.7.7**
 **ATTENZIONE**

Nel caso di arresti di emergenza effettuare un controllo generale della gru.

*Nel caso in cui si verificassero eventi eccezionali, quali lunghi periodi di piogge insistenti con caduta di fulmini in prossimità della gru, lavoro prolungato in ambiente corrosivo od in aree particolarmente inquinate, **VERIFICARE CON MAGGIORE FREQUENZA ED ATTENZIONE lo stato d'usura dell'equipaggiamento elettrico**, e controllare la presenza di eventuali infiltrazioni d'acqua nei quadri elettrici.*

**1.8 LUBRIFICAZIONE ED OLII**

| COMPONENTI DA CONTROLLARE | LUBBRIFICANTE                      |
|---------------------------|------------------------------------|
| PULEGGE                   | SHIELD FLUID 3K                    |
| FUNI                      | ELASKON 30<br>BERLIT GA 2500_spray |
| SPINE                     | SHIELD FLUID 3K                    |
| GANCIO DI SOLLEVAMENTO    | CAREX 3 - AGIP GPRSL               |

1.9



## FUNI

Per garantire la massima sicurezza sul lavoro è essenziale che tutte le funi installate sulla gru siano in buono stato e non presentino segni di usura o corrosione.

**Ispezionare quotidianamente ed attentamente le funi.**

Particolare attenzione va dedicata allo stato delle funi in prossimità dei capofissi sulla struttura e sul carrello.

La fune dovrà sempre essere sottoposta a verifica dopo incidenti che possano averla interessata e prima della messa in servizio dopo un lungo periodo di inattività.

Le funi devono essere ingrassate regolarmente e mantenute pulite da incrostazioni di cemento e/o sabbia.

Oltre alle funi controllare tutti i punti e le superfici a contatto con esse, quali:

- Pulegge (vedi paragrafo 1.10);
- tamburi argani; verificare il corretto avvolgimento delle funi su di essi;
- protezioni e guide;
- perni e parti fisse.

## ATTENZIONE

Qualora la gru, attrezzata per il tiro in IV, lavori prevalentemente con tiro in II, predisporre la stessa per impiego con tiro in IV almeno una volta alla settimana. Ciò consente di poter svolgere tutta la fune dal tamburo eliminando possibili tensioni interne accumulate. Provvedere quindi al suo riavvolgimento con un leggero carico appeso per garantire il giusto tensionamento. Fare attenzione sempre e comunque che l'avvolgimento sul tamburo proceda nel modo corretto e con la dovuta compattezza.

Nel caso in cui l'altezza finale della macchina fosse ragguardevole, si consiglia di predisporre due bobine di fune di diversa lunghezza; una da utilizzare in caso di gru con altezze inferiori o pari alla massima libera consentita, l'altra per altezze superiori.

### 1.9.1 Istruzioni per la messa in opera delle funi

#### 1.9.1.1 Svolgimento fune

La fune è confezionata dal fabbricante avvolta su bobina, su crociera o più semplicemente in rotolo opportunamente raggiato in funzione del suo diametro e della sua lunghezza.

Se confezionata in rotolo, mettere la fune su un aspo e poi svolgerla tirandola per il capo esterno in modo che il rotolo giri sul proprio asse (fig. 1.9.1).

Se confezionata su bobina, passare nel suo foro una barra di diametro e lunghezza opportuni e posare la estremità della barra su due cavalletti.

Per svolgere la fune tirare il capo, facendo attenzione che la stessa non si allenti sulla bobina (fig. 1.9.2).

Fig 1.9.1



Fig 1.9.2



#### 1.9.1.2 Adattamento funi alle condizioni di lavoro

Quando si monta una fune nuova, usarla per un breve periodo con carichi inferiori a quelli ammessi, consentendo così l'adattamento di tutti i suoi elementi alle normali condizioni di lavoro.

Trascurare questa procedura di rodaggio significa sottoporre la fune ad un lavoro eccessivo, che potrebbe degenerare in un rapido deterioramento.

1.9.1.3



### Sostituzione funi

Non esistono regole precise per la determinazione dell'esatto momento in cui procedere alla sostituzione di una fune, causa il coinvolgimento nel processo di più fattori variabili. Una volta raggiunto comunque uno degli specifici criteri di sostituzione sotto riportati, la fune può continuare a lavorare fino alla fine del turno di lavoro, se reputato ininfluente da persona qualificata.

Sostituire la fune alla fine del turno di lavoro od alla fine della giornata di lavoro.



**Una fune va sempre sostituita nel caso in cui si verifichi una qualsiasi delle situazioni sottoindicate:**

- A) la fune presenti uno dei difetti riportati nelle figure 1.9.3, 1.9.4, 1.9.5, 1.9.6;
- B) il diametro totale della fune risulti ridotto del 6% rispetto al diametro originale, anche in un solo punto;
- C) risultino delle rotture dei fili elementari. Prendendo in considerazione il tratto di fune più logorato, contare i fili rotti visibili all'esterno della fune. Il numero massimo di fili rotti tollerabile in un tratto di fune pari a 6 o 30 volte il diametro è rispettivamente di 5 e 10. Il conto deve essere fatto su entrambe le lunghezze considerate e la fune andrà sostituita anche se le rotture superano il minimo indicato in uno solo dei tratti esaminati. In presenza di fune usurata, nel conteggio dei fili rotti, considerare tali quelli che presentano una riduzione del diametro, valutato a vista, del 50% rispetto all'originale.
- D) un trefolo sia rotto o abbia subito danni che ne riducano la sezione oltre il 40%;
- E) la fune presenti ammaccature, piegature permanenti o torsioni dovute ad urti o sfregamenti su spigoli vivi;
- F) l'anima della fune fuoriesca dalla fune stessa (anche in un solo punto);
- G) uno o più trefoli, con la fune in tensione, appaia allentato o sporgente.

I criteri di sostituzione sopra menzionati riguardano funi avvolte su pulegge e tamburi in acciaio, non rivestiti con materiale sintetico.

Nel caso di utilizzo di pulegge in materiale non contemplato, contattare il Servizio Assistenza Terex Comedil (Tel +39 0434 999111; Fax +39 0434 999631; E-mail [service@comedil.com](mailto:service@comedil.com)).

Spesso le rotture sono difficili da individuare perché l'estremità del filo rotto rimane nella posizione originaria e non sporge dal trefolo.

Per verificare le rotture pulire la fune dal lubrificante e sfregare il tratto da controllare con un pezzo di legno dolce, piegando a mano la fune in modo che le estremità dei fili rotti si sollevino dal trefolo.

## ATTENZIONE

**Funì e capicorda sostitutivi dovranno avere almeno lo stesso valore di carico di rottura di funi e capicorda originali. Qualunque scostamento dai valori suddetti è soggetto all'approvazione Terex Comedil.**

Prima del montaggio di una fune nuova accertarsi che le gole della pulegge e del tamburo non siano consumate o deformate dal passaggio della vecchia fune. Verificare che le pulegge girino liberamente senza giochi eccessivi e, nel caso, sostituire i cuscinetti o le bronzine.

Nel caso di avvolgimento su tamburo a fune avvolta su più strati sovrapposti, le spire del primo strato devono essere ben serrate; ciò garantisce alla fune una certa tensione durante tutto l'avvolgimento, evitandone possibili accavallamenti ed evitando altresì un comportamento irregolare della macchina.

1.9.14

**Difetti**

Di seguito vengono evidenziati alcuni difetti o deterioramenti comunemente riscontrati nelle funi, con indicazioni circa le possibili cause, che richiedono l'immediata sostituzione della fune stessa.

**Fig 1.9.3**

**Formazione di ceppi.**

Fili o gruppi di fili formano una serie di ceppi paralleli all'asse della fune.

Questa deformazione è spesso causata dall'applicazione di un carico improvviso.

**Fig 1.9.4**

**Nodi.**

Un nodo è un aumento localizzato del diametro della fune con conseguente visualizzazione dell'anima della fune tra i diversi trefoli avvolti.

Può essere causato dall'applicazione di un carico improvviso.

Si notano spesso tracce di corrosione e forte usura dei fili esterni.

**Fig 1.9.5**

**Schiacciamenti**

Uno schiacciamento può essere causato da una forte piegatura della fune a contatto con la corona della puleggia o con uno spigolo vivo, che determina la fuoriuscita dei fili dall'incavo della piegatura.

**Fig 1.9.6**

**Nido (deformazione a canestro).**

Un nido si genera allorché lo strato di trefoli esterno diventa più lungo di quello interno.

Ciò può essere dovuto ad un improprio adattamento della fune, a pulegge fisse, all'applicazione di un carico improvviso, all'uso errato del capocorda o all'applicazione di un carico eccessivo ad una fune nuova prima dell'assestamento dei trefoli.

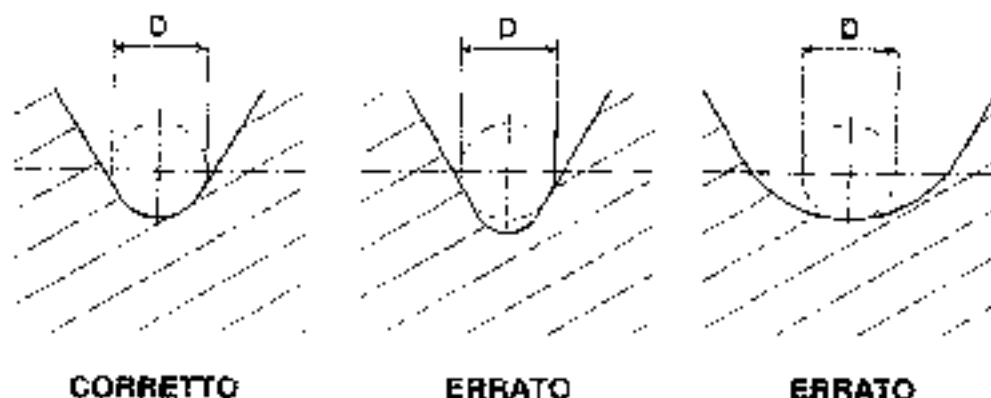
1.10



## PULEGGE

Prima del montaggio di una nuova fune accertarsi che le gole delle pulegge e del tamburo non siano consumate o deformate dal passaggio della vecchia fune.

Fig. 1.10.1



In questo caso passare il profilo delle gole per riportarlo alle condizioni originali.

È molto importante verificare che le pulegge girino liberamente senza giochi eccessivi e, se è il caso, sostituire i cuscinetti e le bronzine.

È molto importante controllare che la puleggia non presenti nel fondo l'impronta della fune.

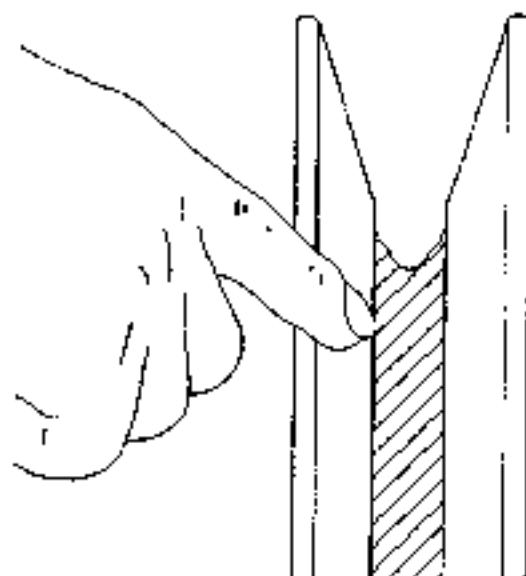


Fig. 1.10.2

# **30 AFC 40 D2 F11**

## **Motorizzazione Sollevamento**

|          |                                                     |
|----------|-----------------------------------------------------|
| <b>1</b> | <b>INFORMAZIONI GENERALI</b>                        |
| 1.1      | DIMENSIONI E PESI                                   |
| 1.2      | PRESTAZIONI                                         |
| 1.3      | CARATTERISTICHE TECNICHE                            |
| 1.3.1    | Limitatori e funi                                   |
| 1.4      | REGOLAZIONE FRENO                                   |
| 1.4.1    | Informazioni generali                               |
| 1.4.2    | Registrazione del trailer                           |
| 1.4.3    | Regolazione antiletta freno                         |
| <b>2</b> | <b>PARTI PRINCIPALI MOTORIZZAZIONE SOLLEVAMENTO</b> |
| <b>3</b> | <b>MANUTENZIONE</b>                                 |
| 3.1      | GENERALITÀ                                          |
| 3.2      | GRUPPI SOGGETTI A MANUTENZIONE                      |
| 3.3      | MANUTENZIONE ORDINARIA E CONTROLLI PERIODICI        |
| 3.3.1    | Controlli giornalieri                               |
| 3.3.2    | Controlli settimanali                               |
| 3.3.3    | Controlli mensili                                   |
| 3.3.4    | Controlli annuali                                   |
| 3.4      | MANUTENZIONE STRAORDINARIA                          |
| 3.5      | LUBRIFICAZIONE ED OLI                               |



## **Capitolo 9**



# 1 INFORMAZIONI GENERALI

1.1



## DIMENSIONI E PESI

IL PESO DEI COMPONENTI DELL'ARGANO DI SOLLEVAMENTO DELLA GRU, RIPORTATO NELLE TABELLE CHE SEGUONO, E' RIFERITO AL SINGOLO COMPONENTE.

|  | DESCRIZIONE                                | LUNGHEZZA          | QUANTITA' | PESO                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------|-----------|----------------------------------------|
|                                                                                   | ARGANO<br>SOLLEVAMENTO<br>30 AFC 40 D2 F11 | 1.5 m<br>(4' 11")  | 1         | 1100 kg<br>(2.426 lbs)<br>(senza fune) |
|                                                                                   |                                            | LARGHEZZA          |           |                                        |
|                                                                                   |                                            | 0.88 m<br>(2' 11") |           |                                        |
|                                                                                   | ALTEZZA                                    | 1.8 m<br>(5' 11")  |           |                                        |

|  | DESCRIZIONE      | LUNGHEZZA         | QUANTITA' | PESO |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------|-----------|------|
|                                                                                     | QUADRO ELETTRICO | 0.6 m<br>(1' 12") | 1         |      |
|                                                                                     |                  | LARGHEZZA         |           |      |
|                                                                                     |                  | 0.4 m<br>(1' 4")  |           |      |
|                                                                                     | ALTEZZA          | 0.9 m<br>(2' 11") |           |      |

|  | DESCRIZIONE       | LUNGHEZZA          | QUANTITA' | PESO |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------|-----------|------|
|                                                                                     | GRUPPO RESISTENZE | 0.6 m<br>(1' 12")  | 1         |      |
|                                                                                     |                   | LARGHEZZA          |           |      |
|                                                                                     |                   | 0.55 m<br>(1' 10") |           |      |
|                                                                                     | ALTEZZA           | 0.7 m<br>(2' 4")   |           |      |

**1.2 PRESTAZIONI**

|                                                                                   |                                          |                                                                                   | metric    | l    | kW | C <sub>d</sub> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|------|----|----------------|
|  | <b>30 APC 40 D2 F11 LB<br/>(VARIANT)</b> |  | 0 ~ 3     | 4    | 30 | 510 m          |
|                                                                                   |                                          |                                                                                   | 3 ~ 10    | 4    |    |                |
|                                                                                   |                                          |                                                                                   | 10 ~ 37   | 4    |    |                |
|                                                                                   |                                          |                                                                                   | 37 ~ 66   | 2.39 |    |                |
|                                                                                   |                                          |                                                                                   | 66 ~ 101  | 1.86 |    |                |
|                                                                                   |                                          |  | 0 ~ 1.5   | 8    |    |                |
|                                                                                   |                                          |                                                                                   | 1.5 ~ 5   | 8    |    |                |
|                                                                                   |                                          |                                                                                   | 5 ~ 18.5  | 8    |    |                |
|                                                                                   |                                          |                                                                                   | 18.5 ~ 33 | 4.76 |    |                |
|                                                                                   |                                          |                                                                                   | 33 ~ 50 ± | 3.77 |    |                |


**Unità di Misura U.S.**

|                                                                                     |                                          |                                                                                     | lb        | ton   | kW | C <sub>d</sub> |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------|----|----------------|
|  | <b>30 APC 40 D2 F11 LB<br/>(VARIANT)</b> |  | 0 ~ 10    | 4820  | 30 | 1673 ft        |
|                                                                                     |                                          |                                                                                     | 10 ~ 33   | 4820  |    |                |
|                                                                                     |                                          |                                                                                     | 33 ~ 121  | 4820  |    |                |
|                                                                                     |                                          |                                                                                     | 121 ~ 216 | 5250  |    |                |
|                                                                                     |                                          |                                                                                     | 216 ~ 330 | 4700  |    |                |
|                                                                                     |                                          |  | 0 ~ 5     | 17640 |    |                |
|                                                                                     |                                          |                                                                                     | 5 ~ 16    | 17640 |    |                |
|                                                                                     |                                          |                                                                                     | 16 ~ 60   | 17640 |    |                |
|                                                                                     |                                          |                                                                                     | 60 ~ 108  | 10500 |    |                |
|                                                                                     |                                          |                                                                                     | 108 ~ 165 | 8200  |    |                |

### 1.3 CARATTERISTICHE TECNICHE

Argano di sollevamento a variazione di frequenza azionato da un motore trifase in corrente alternata; consente di ottenere accelerazioni e decelerazioni progressive, limitando così possibili oscillazioni del carico.

La portata massima è pari a 4 t (8,818 lbs) con tiro in II e 3 t (6,613 lbs) con tiro in IV.

#### **Motore**

|                |                                             |
|----------------|---------------------------------------------|
| Alimentazione: | corrente alternata trifase 0-400 V 0-100 Hz |
| Tipo:          | FC200L TFE CCL 4 poli B5                    |
| Potenza:       | 30 kW                                       |
| Ventilazione:  | Forzata                                     |

#### **Riduttore**

|                            |                                      |
|----------------------------|--------------------------------------|
| Tipo:                      | A903 UR P200 B3                      |
| Coppia nominale in uscita: | 13750 Nm (10141 lbs.ft) (a 1400 rpm) |
| Riduzione:                 | 1:35,8                               |
| Lubrificazione:            | Bagno d'olio                         |

#### **Tamburo**

|                      |                 |
|----------------------|-----------------|
|                      | Lebus           |
| Diametro fondo gola: | 560 mm (2' 10") |
| Diametro flangia:    | 760 mm (2' 6")  |
| Lunghezza:           | 456 mm (1' 6")  |
| Avvolgimento fune:   | Lebus           |
| Capacità:            | 516 m (1673 ft) |

#### **Fune**

|                    |                        |
|--------------------|------------------------|
| Diametro:          | 11 mm                  |
| Tipo:              | A6 27Wx7 (15 trefoli)  |
| Carico di rottura: | 100 kN (22,477 lbs)    |
| Resistenza III:    | 2160 N/mm <sup>2</sup> |
| Spirale:           | parallela destra       |

#### **Freno di servizio**

|                |                     |
|----------------|---------------------|
| Tipo:          | K09/D               |
| Alimentazione: | 180 d.c.            |
| Coppia freno:  | 350 Nm (258 lbs.ft) |

#### **Freno di emergenza (ausiliario)**

|       |              |
|-------|--------------|
| Tipo: | non previsto |
|-------|--------------|

### 1.3.1 Limitatori e funi

Sull'argano 30 AFC 40 D2 F11 è montato un finecorsa del sollevamento (A) (Fig. 1.3.1).

La fune di sollevamento (B) è normalmente già avvolta sul tamburo dell'argano (Fig. 1.3.1).



Per l'azionamento, regolazione e manutenzione di tali componenti, si rimanda ai capitoli principali del manuale istruzioni che accompagna la gru.

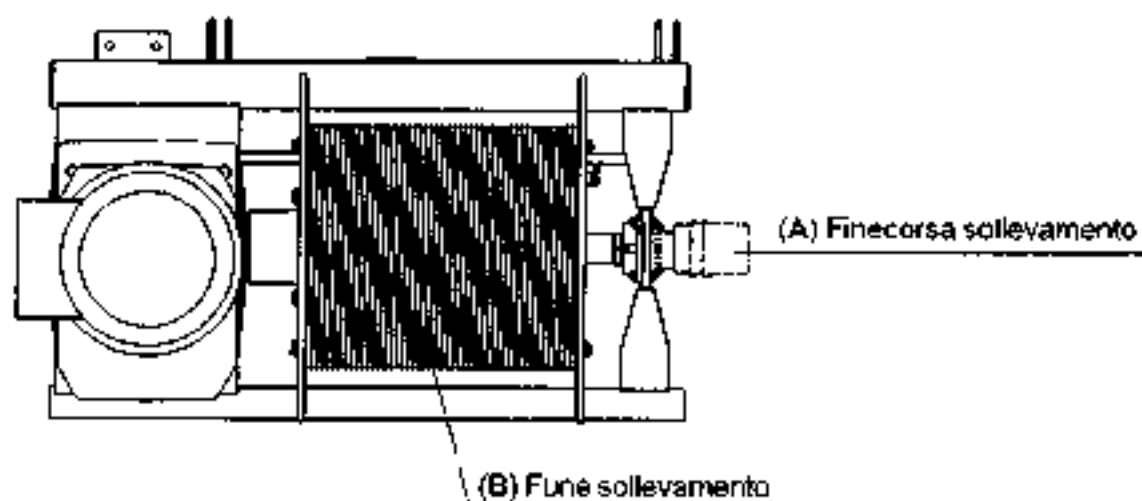


Fig. 1.3.1

## 1.4 REGOLAZIONE FRENO

## 1.4.1



## Informazioni generali

L'argano è dotato di un freno di servizio elettromagnetico passivo a molle.

Il freno a corrente continua viene alimentato tramite un circuito elettronico con ponte a diodi raddrizzatore situato all'interno della coprimotorettiera. Alimentando l'elettromagnete (5) l'ancora mobile (4) viene attratta verso lo stesso caricando le molle di coppia (9). Questo permette ai dischi (2) provvisti di guarnizione di attrito montati sul mozzo scanalato (6) di girare solidati a mezzo anguette (7) con l'albero motore (1). Togliendo l'alimentazione l'ancora mobile (4) spinta dalle molle di coppia (9) preme sulla superficie di attrito del disco (2) causando l'arresto.

Si richiede una frequente ispezione visiva del freno in tutte le sue parti e la sostituzione del disco dopo un consumo del materiale di attrito pari a 3 mm (0.12 in.).

**Effettuare le ispezioni a freno elettricamente scollegato e dopo aver verificato il collegamento di messa a terra.**

E' possibile modificare entro certi limiti la coppia frenante intervenendo sulla ghiera (10) la quale agisce sulle molle di coppia (9) (Fig. 1.4.1).

Il valore "X" corrispondente all'altezza delle molle necessario per ottenere una coppia di frenatura pari a 350 Nm (258 lbs ft) deve essere 1 mm (0.039 in.).

Quando il tirafreno "D" (Fig. 1.4.1) raggiunge un valore pari a 0,7 mm (0.03 in.), è obbligatorio riportare tale valore a 0,2 mm (0.008 in.).

## Freno K09/D

1 2 12 3 4 5 6 7 8 9 10

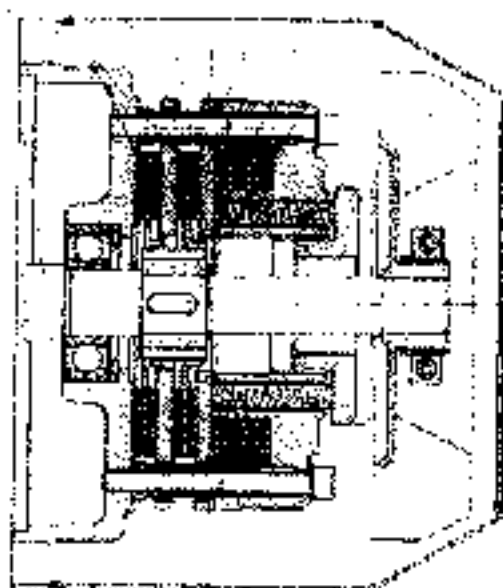


Fig. 1.4.1

...11

1.4.2



### Registrazione del traferro

Il traferro (1) è la distanza fra l'elettromagnete (5) e l'ancora mobile (8).

Controllare periodicamente il traferro poiché per l'usura della guarnizione d'attrito (2) esso tende ad aumentare modificando le prestazioni del freno, comportando un decantimento delle stesse.

Per riportare il traferro al valore iniziale si agisce sui registri (3, dopo aver allentato le viti (4).

*Qualora l'operazione di registrazione del traferro venga eseguita al termine di un turno lavorativo, assicurarsi che il corpo del freno non sia surriscaldato.*

Il valore ideale di registrazione del traferro è di 0.2 mm (+0.05 - 0) / 0.008 in.

Il valore massimo accettabile del traferro è di 0.7 mm / 0.03 in.

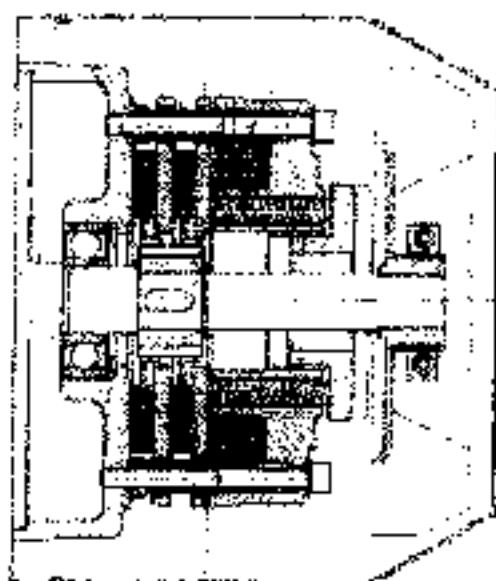
Effettuare la regolazione fino ad ottenere un traferro uguale su punti diametralmente opposti.



La trascurata manutenzione di ripristino porterà alla mancata funzione di frenatura.

## Freno K09/D

1 2 12 3 4 5 6 7 8 9 10



F11

Fig. 1.4.2

## 1.4.3

**Regolazione mollette freno**

Nel montaggio del freno con mollette oltre alla regolazione del traferro e della coppia frenante è necessario un'ulteriore regolazione delle mollette che effettuiamo in fase di montaggio, questo per evitare lo sfregamento dei dischi sulla piastra intermedia.

Per la regolazione delle stesse è obbligatorio rispettare la quota K mantenendola  $\pm 0,2 \text{ mm}$  ( $\pm 0,01 \text{ in.}$ ) rispetto all'altezza del disco (fig. 1.4.3).

Tutte le volte che si ripristina il traferro è necessario ripristinare anche la regolazione delle mollette.



La rimozione o il danneggiamento delle mollette pregiudica il buon funzionamento del freno.

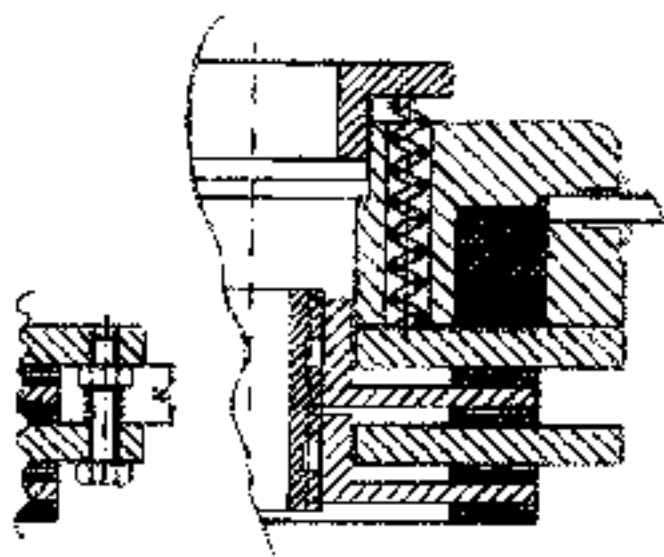
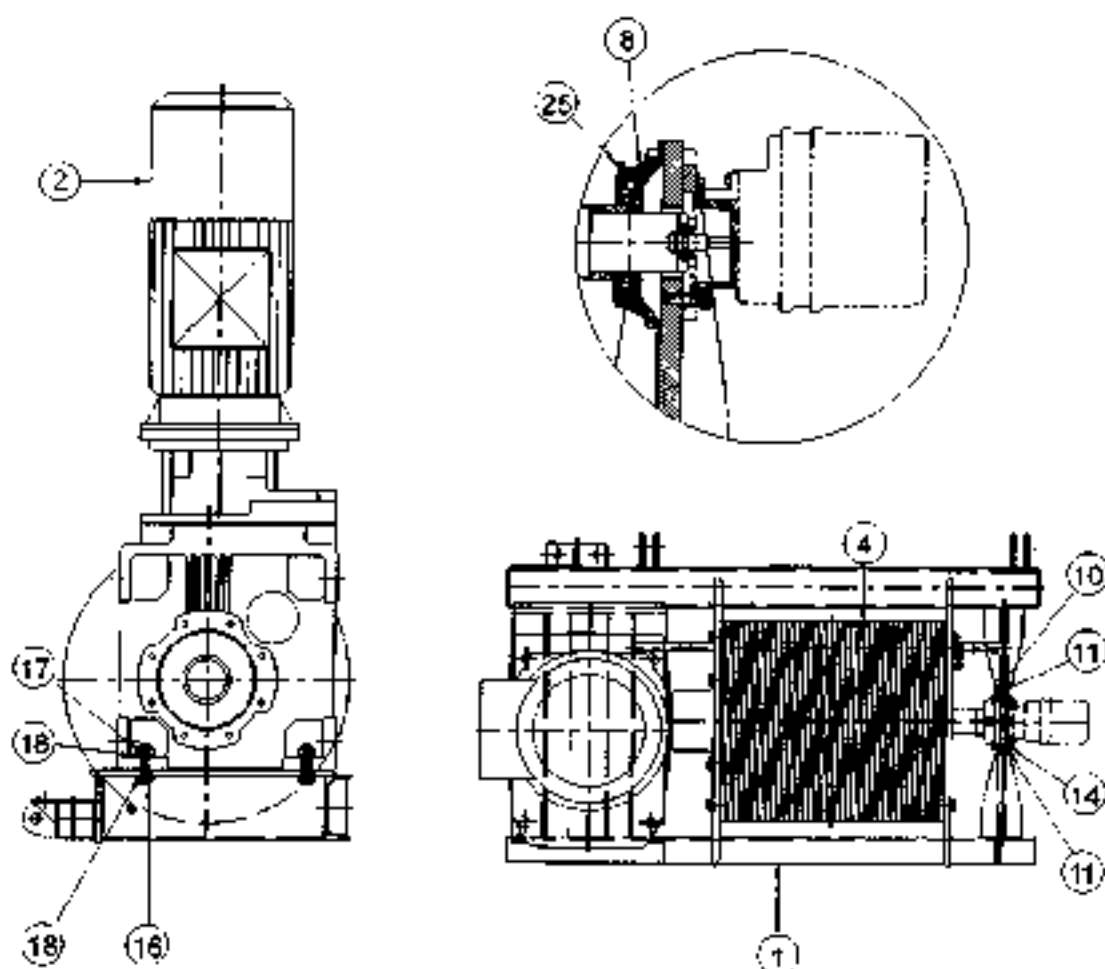
**Freno K09/D**

Fig. 1.4.3

2

## PARTI PRINCIPALI MOTORIZZAZIONE SOLLEVAMENTO



| FIG.                                 | DESIGN.   | QTY. | DESCRIPTION                        | DESCRIPTION           | REVISION | REVISION |
|--------------------------------------|-----------|------|------------------------------------|-----------------------|----------|----------|
| 30AFC40D2 F11 LB                     |           |      |                                    |                       |          |          |
| ARGANO SOLLEVAMENTO 30AFC40D2 F11 LB |           |      |                                    |                       |          |          |
| 1                                    | 329301472 | 1    | Relais sollevamento 30AFC40 D2 F11 | Relay hoist           |          |          |
| 2                                    | 841070042 | 1    | Reduttore 4303 LR 44 SP200 VA      | Reduction gear        |          |          |
|                                      | 841020160 |      | Motore FC200L F5001 4P R5 30 kw    | Motor                 |          |          |
| 4                                    | 349040037 | 1    | Tamburo LB 650 455 340 F11         | Drum                  |          |          |
| 6                                    | 840214012 | 1    | Supporto a lancia FC J150 HA       | Lance bearing support |          |          |
| 10                                   | 880183201 | 4    | Vite TE 8.8 5739 16x90 Z           | Screw                 |          |          |
| 11                                   | 881732007 | 8    | Rondella PAN 6.8 6592 M6 Z         | Washer                |          |          |
| 14                                   | 881023005 | 4    | Dado MED CLS 5535 M16 Z            | Nut                   |          |          |
| 15                                   | 880123150 | 4    | Vite TE 8.8 6739 20x90 Z           | Screw                 |          |          |
| 17                                   | 881023007 | 4    | Dado MED CLS 5535 M16 Z            | Nut                   |          |          |
| 18                                   | 881732012 | 8    | Rondella PAN 6.8 6592 M6 Z         | Washer                |          |          |
| 25                                   | 850900044 | 1    | Lubrificazione olio 18"            | Lubrication           |          |          |

3



## MANUTENZIONE

3.1

### GENERALITÀ

La manutenzione degli organi di sollevamento è un processo continuativo articolato in due fasi principali: operazioni di controllo ed operazioni di riparazione.

Le operazioni di controllo comprendono tutte le operazioni atte ad identificare, localizzare ed accertare problemi che potrebbero alterare le caratteristiche di sicurezza e di funzionalità del gruppo.

Le operazioni di riparazione si attuano in seguito a quelle di controllo e servono per ripristinare il gruppo alla sua configurazione originale.



Per informazioni dettagliate sul programma di manutenzione raccomandato dal Fabbricante, si rimanda al **Capitolo 8 - "Manutenzione generale"** del manuale istruzioni che accompagna la gru.

3.2



### GRUPPI SOGGETTI A MANUTENZIONE



Per facilitare le operazioni di manutenzione ordinaria, i sistemi/equipaggiamenti Terex® Comedil sono stati suddivisi in gruppi principali d'intervento. Per informazioni dettagliate, si rimanda al **Capitolo 8 - "Manutenzione generale"** del manuale istruzioni che accompagna la gru.

Dettaglio dei gruppi del sollevamento soggetti alla manutenzione:

- 1) *Organo*
- 2) *Freno organo*
- 3) *Connettori e cavi elettrici*
- 4) *Finecorsa*
- 5) *Ventola di raffreddamento*

3.3



### MANUTENZIONE ORDINARIA E CONTROLLI PERIODICI

Le procedure di manutenzione si suddividono in due fasi: **ISPEZIONE**  
**INTERVENTO**

Questa tecnica permette di eliminare tutti i potenziali guasti al gruppo sollevamento tramite la loro identificazione e riparazione.

Le anomalie non risolvibili in questa fase rientreranno nella **"MANUTENZIONE STRAORDINARIA"**.



Per informazioni dettagliate sui criteri per l'effettuazione di una corretta manutenzione ordinaria, si rimanda al **Capitolo 8 - "Manutenzione generale"** del manuale istruzioni che accompagna la gru.

## 3.3.1


**Controlli giornalieri**

L'operatore, persona qualificata e di provata esperienza, è, come tale, responsabile del monitoraggio della macchina.

Il semplice accesso alla parte rotante della gru consente una valutazione giornaliera dello stato generale dell'organo stesso.

## 3.3.2


**Controlli settimanali**

Ispezionare visivamente l'organo per individuare possibili difetti, assicurarsi del suo regolare funzionamento e controllare lo stato di usura delle pastiglie del freno.

## 3.3.3


**Controlli mensili**

- A) Verificare lo stato generale dell'organo;
- B) controllare i dischi del freno verificandone lo stato d'efficienza, la necessità di registrazione delle piastre freno e l'usura dei componenti;
- C) controllare il livello dell'olio del riduttore ed ingrassare il cuscinetto ("supporto a flangia" ⇒ par. 3.5);
- D) lubrificare le funi facendo riferimento alla tabella dei lubrificanti (⇒ par. 3.5);
- E) con un getto d'aria compressa a bassa pressione pulire gli interni di quadri e scatole elettriche per la rimozione della polvere;
- F) controllare l'integrità e l'efficienza del motore e della ventola di raffreddamento;
- G) accertarsi del corretto ancoraggio motoriduttore-telajo e telajo-corpo gru;
- H) assicurarsi che il motore non presenti danni o cortocircuiti e che i fili elettrici siano integri e collegati.

## 3.3.4


**Controlli annuali**

- A) Controllare lo stato dei dischi freno (eventualmente tramite test non distruttivi);
- B) controllare il cuscinetto "supporto a flangia", pulirlo e verificare che non ci siano danneggiamenti di vario tipo;
- C) sostituire eventuali dispositivi di fissaggio danneggiati;
- D) trattare la corrosione di tutti i componenti; se necessario, riverniciare.

Il lubrificante "long life" fornito di serie è di natura sintetica e, a meno di contaminazione dall'esterno, non richiede sostituzioni periodiche per tutto l'arco di vita del riduttore. In caso di lunghi periodi di non utilizzo, riempire completamente il riduttore di olio (vedi tabella dei lubrificanti - par. 3.5) al fine di salvaguardare la protezione degli organi interni dalla corrosione. In tali condizioni, al momento del riutilizzo, sostituire l'olio, utilizzando quello consigliato alla tabella dei lubrificanti (par. 3.5) e ripristinando il livello corretto.

*Nel caso in cui si verificassero eventi eccezionali, quali lunghi periodi di pioggia insistenti con caduta di fulmini in prossimità della gru, lavoro prolungato in ambiente corrosivo od in aree particolarmente inquinate, **VERIFICARE CON MAGGIORE FREQUENZA ED ATTENZIONE lo stato d'usura dell'equipaggiamento elettrico** e la presenza di eventuali infiltrazioni d'acqua nei quadri elettrici.*

3.4



### MANUTENZIONE STRAORDINARIA



Le operazioni di manutenzione straordinaria devono essere eseguite da tecnici altamente qualificati ed addestrati per lo svolgimento di tali mansioni (par. 1.10 e 7 - **Cap 1 - "Informazioni Generali"** del manuale istruzioni che accompagna la gru).

L'intervento di tecnici specializzati è obbligatorio per lo svolgimento delle seguenti operazioni:

- A) Riparazione dei componenti elettronici e regolazione dei sistemi elettronici che assistono la movimentazione ed il funzionamento di meccanismi;
- B) regolazione dell'argano e del freno;
- C) revisione del motore elettrico e del riduttore;
- D) revisione dell'argano e sostituzione del cuscinetto "supporto a flangia";
- E) riparazione dell'impianto elettrico;
- F) esecuzione di test non distruttivi per la verifica dell'integrità strutturale.
- G) sostituzione e riparazione di componenti strutturali dell'argano.

3.5

### LUBRIFICAZIONE ED OLII

| COMPONENTI DA CONTROLLARE         | LUBRIFICANTE                                          |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Riduttore sollevamento            | MOBIL Mobilube oil 630 HC<br>"BP" Energear SGX 75W-90 |
| Cuscinetto ("supporto a flangia") | SKF "LGEP 2"<br>NA "SM02"                             |
| Fusi                              | Elaskon 30<br>Bentli GA2500 -Spray                    |

*Quando si effettuassero operazioni di riparazione interna sull'argano del sollevamento controllare, ed eventualmente ripristinare, il livello dell'olio.*



# **DVF 3 5 D2**

## **Motorizzazione**

### **Carrello**



- 1 INFORMAZIONI GENERALI**
  - 1.1 DIMENSIONI E PESI**
  - 1.2 PRESTAZIONI**
  - 1.3 CARATTERISTICHE TECNICHE**
    - 1.3.1 Limitatori e funi**
  - 1.4 REGOLAZIONE FRENO**
    - 1.4.1 Regolazione del traferro**
- 2 PARTI DI RICAMBIO**
- 3 MANUTENZIONE**
  - 3.1 GENERALITÀ**
  - 3.2 GRUPPI SOGGETTI A MANUTENZIONE**
  - 3.3 MANUTENZIONE ORDINARIA E CONTROLLI PERIODICI**
    - 3.3.1 Controlli gomafieri**
    - 3.3.2 Controlli settimanali**
    - 3.3.3 Controlli mensili**
    - 3.3.4 Controlli annuali**
  - 3.4 MANUTENZIONE STRAORDINARIA**
  - 3.5 LUBRIFICAZIONE ED OLII**

## **Capitolo 10**



# 1 INFORMAZIONI GENERALI

## 1.1 DIMENSIONI E PESI

|  | DESCRIZIONE                   | LUNGHEZZA         | QUANTITA' | PESO                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------|-----------|------------------------------------|
|                                                                                   | ARGANO CARRELLO<br>DVF 3 5 D2 | 1.05 m<br>(3' 5") | 1         | 220kg<br>(485 lbs)<br>(senza fune) |
|                                                                                   |                               | LARGHEZZA         |           |                                    |
|                                                                                   |                               | 0.78 m<br>(2' 7") |           |                                    |
|                                                                                   |                               | ALTEZZA           |           |                                    |
|                                                                                   |                               | 0.71 m<br>(2' 4") |           |                                    |

## 1.2 PRESTAZIONI

|                                                                                     |            |                               |      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------------------------|------|
|  | DVF 3 5 D2 | $Q = 6 \sim 32 \sim 64$ m/min | 4 kW |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------------------------|------|



Velocità di risalita U.S.

|                                                                                     |            |                                   |      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------------------------------|------|
|  | DVF 3 5 D2 | $Q = 20 \sim 105 \sim 210$ ft/min | 4 kW |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------------------------------|------|

**1.3 CARATTERISTICHE TECNICHE**

Organo per la traslazione del carrello a variazione di frequenza azionato da un motore trifase in corrente alternata: consente di ottenere accelerazioni e decelerazioni progressive, limitando così possibili oscillazioni del carico.

Il variatore di frequenza è montato direttamente sul motore

**Motore**

|                |                                             |
|----------------|---------------------------------------------|
| Alimentazione: | corrente alternata trifase 0-400 V 0-100 Hz |
| Tipo:          | M.L.V. F0 112M4230.400-B5 E82MV402-4BS.A    |
| Potenza:       | 4 kW (a 1400 rpm)                           |
| Ventilazione:  | Autoventilato                               |

**Riduttore**

|                            |                                  |
|----------------------------|----------------------------------|
| Tipo:                      | VF130 A56 P112 B5 B3             |
| Coppia nominale in uscita: | 960 Nm (704 lbs.ft) (a 1400 rpm) |
| Riduzione:                 | 1:56                             |
| Lubrificazione:            | Bagno d'olio                     |

**Tamburo**

|                      |                                                            |
|----------------------|------------------------------------------------------------|
| Diametro fondo gola: | 398 mm (15.67 in.)                                         |
| Diametro flangia:    | 433 mm (17.05 in.)                                         |
| Lunghezza:           | 473 mm (18.62 in.)                                         |
| Avvolgimento fune:   | ellicoidale sinistro                                       |
| Capacità:            | Spezzone 1 = 140 m (459 ft);<br>Spezzone 2 = 80 m (262 ft) |

**Fune**

|                           |                    |
|---------------------------|--------------------|
| Diametro:                 | 7 mm               |
| Carico di rottura minimo: | 39,5 kN (8854 lbs) |
| Spirale                   | Crociata destra    |

**Freno di servizio**

|                |                     |
|----------------|---------------------|
| Tipo:          | F0 B2 15S2          |
| Alimentazione: | 24 V DC             |
| Coppia freno:  | 40 Nm (29.5 lbs.ft) |

### 1.3.1 Limitatori e funi

Sull'argano DVF 3 5 D2 è montato il finecorsa di traslazione del carrello (A) (fig. 1.3.1).

La fune (B) per la traslazione del carrello è normalmente già avvolta sul tamburo dell'argano (fig. 1.3.1).



Per l'azionamento, regolazione e manutenzione di tali componenti, si rimanda ai capitoli principali del manuale istruzioni che accompagna la gru.

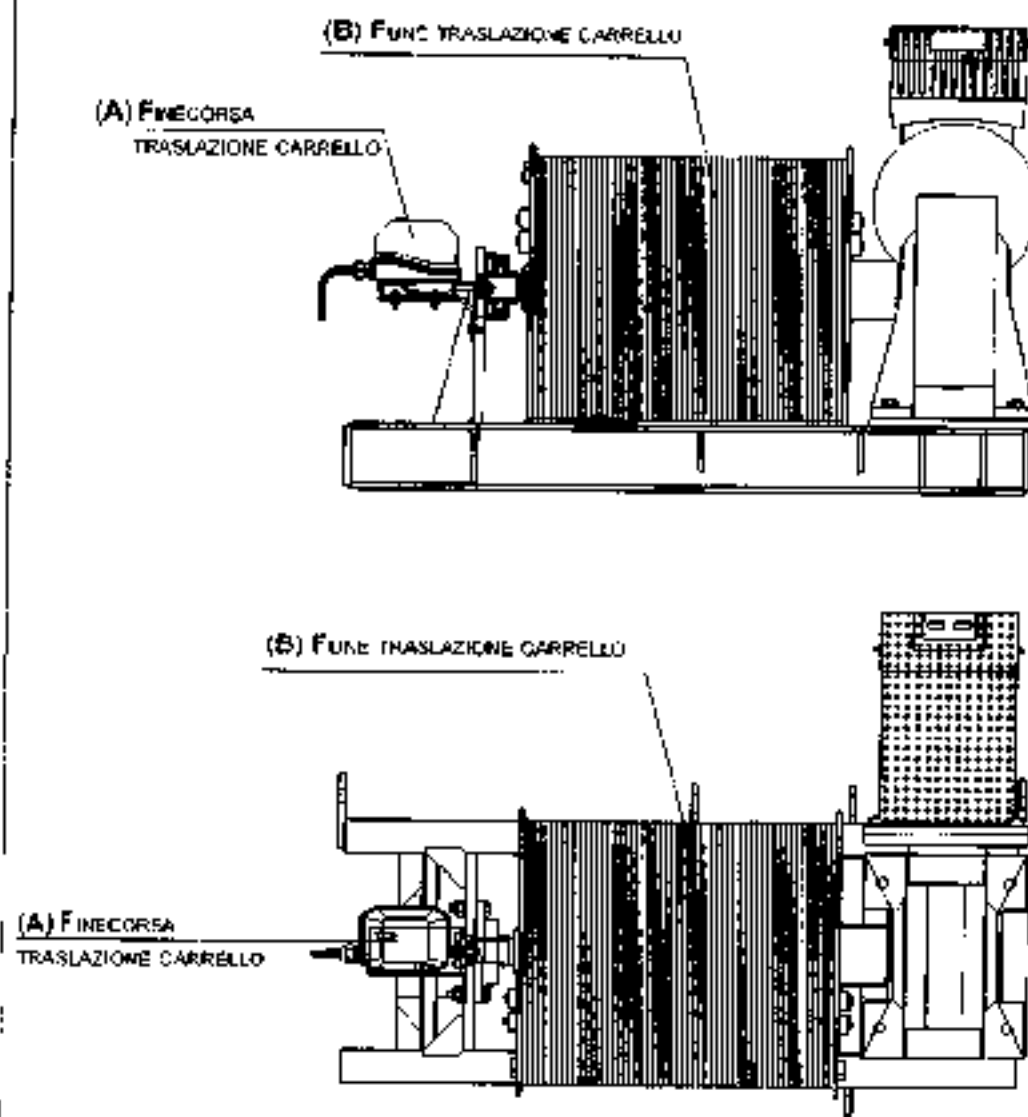


Fig. 1.3.1

1.4



## REGOLAZIONE FRENO CON MICROINTERRUTTORE

Il freno è provvisto di un microinterruttore per segnalare l'usura del freno.

Il buon funzionamento del freno nel tempo dipende dalla corretta manutenzione periodica.

**Effettuare le ispezioni a freno elettricamente scollegato e dopo aver verificato il collegamento di massa a terra.**

1.4.1



### Registrazione del traferro

Il freno è equipaggiato con elementi distanzianti removibili posti sotto le colonne di fissaggio del freno, attraverso i quali è possibile il ripristino pronto del traferro, senza necessità di registrazione mediante spessimetro o smontaggio freno.

Raggiunta la massima usura della guarnizione d'attrito il microinterruttore interverrà bloccando il movimento del carrello.



**Solo l'intervento di un tecnico specializzato permetterà il ripristino del freno con la conseguente ripresa del movimento del carrello.**

Il ripristino del traferro avviene semplicemente attraverso la rimozione di una serie di elementi distanzianti previo parziale allentamento, senza smontaggio, delle viti di fissaggio del freno.

Il freno viene fornito con due serie di elementi, identificate con diverso colore (giallo e rosso), per consentire due regolazioni successive (normalmente sufficienti nell'arco di vita del motore e del freno).

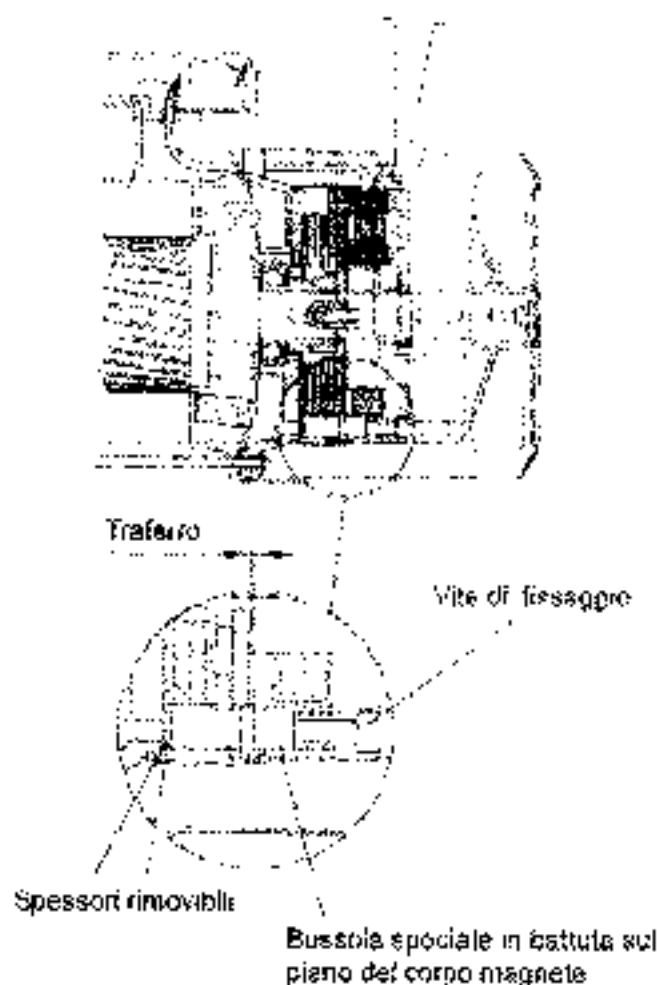


Fig. 1.4.1

2

**PARTI DI RICAMBIO****Indice - Index - Sommaire - Inhaltsangabe**

| PARTI DI RICAMBIO - SPARE PARTS - PIÉCES DE RECHANGE - ERSATZTEILE |                            |               |              |             |
|--------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------|--------------|-------------|
| COD. CH.I.<br>REF. TEREX                                           | DESCRIZIONE                | DESIGNATION   | DENOMINATION | BEZELICHUNG |
| 242406042                                                          | Organo carrello DVF 3.5 D2 | Trolley wheel |              |             |

**RICAMBI  
SPARE PARTS  
PIECES DE RECHANGE  
ERSATZTEILE**

**Istruzioni per l'uso  
Instructions for use  
Mode d'emploi  
Gebrauchsanleitung**

| A         | B         | C     | D                                  | E                       | F           | G            |
|-----------|-----------|-------|------------------------------------|-------------------------|-------------|--------------|
| POS.      | CODICE    | Q.TA. | DESCRIZIONE                        | DESCRIPTION             | DÉSIGNATION | BESCHREIBUNG |
| 243501010 |           |       | TRASLAZIONE MOTRICE<br>TAD 11P 280 | DRIVE TRAVELLING<br>BOX |             |              |
| 1         | 845202001 | 1     | Chiusura per scotch motore         | Cover                   |             |              |
| 2         | 840200006 | 2     | Cassa 2219 C TVPB (95 - 170 - 40)  | Bearing                 |             |              |
| 3         | 345903040 | 1     | Perno mot. 110 - 282               | Motor pin               |             |              |
| 4         | 347201010 | 1     | Flangia 853000 riduttore           | Reduction gear          |             |              |
| 5         | 845257001 | 1     | Riduttore 15:1                     | Reduction gear          |             |              |

**Colonna A:** posizione di riferimento su disegno d'insieme

**Colonna B:** codice particolare

**Colonna C:** quantità particolare

**Colonna D:** descrizione in lingua italiana

**Colonna E - F - G:** descrizione nelle varie lingue

**Column A:** part reference number on the assembly drawing

**Column B:** part code

**Column C:** part quantity

**Column D:** Italian designation

**Column E - F - G:** designations for the various languages

**Colonne A:** repère sur dessin d'ensemble

**Colonne B:** référence particulière

**Colonne C:** quantité particulière

**Colonne D:** description en italien

**Colonne E - F - G:** description dans les autres langues

**Kolonne A:** Referenznummer auf der Gesamtzeichnung

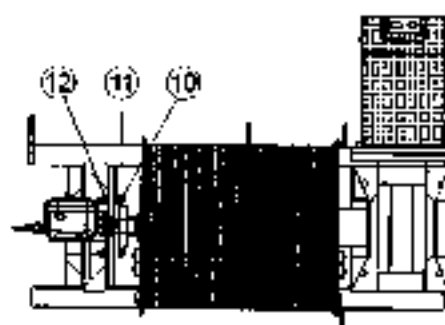
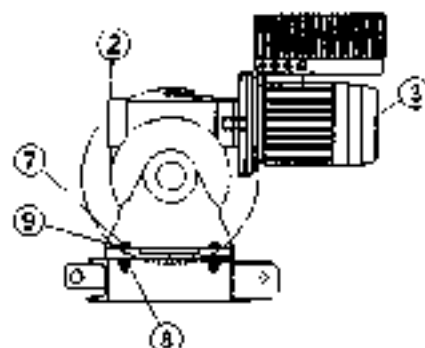
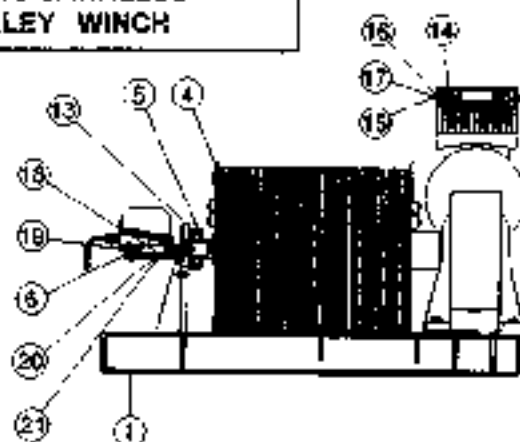
**Kolonne B:** Einzelheiten - Code

**Kolonne C:** Anzahl Einzelheiten

**Kolonne D:** Beschreibung in italienisch

**Kolonne E - F - G:** Beschreibung in verschiedenen Sprachen

**DVF 3 5 02**  
**ARGANO CARRELLO**  
**TROLLEY WINCH**



| POS. | NUMERO    | Q.TA. | DESCRIZIONE                                                        | DESCRIPTION          | DESIGNATION | UTILIZZANDO |
|------|-----------|-------|--------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------|
|      | 242464042 |       | <b>ARGANO CARRELLO</b><br><b>DVF 3 5 02</b>                        | <b>TROLLEY WINCH</b> |             |             |
| 1    | 326003707 | 1     | TELAIO CARRELLO                                                    | TROLLEY FRAME        |             |             |
| 2    | 345071010 | 1     | REDUTTORE VF150A55 P112                                            | REDUCTION GEAR       |             |             |
| 3    | 641050013 | 1     | MOTORE COMPLETO MPVFO1<br>HFV 112M4280 400-50 05<br>E82MV402-083 A | MOTOR                |             |             |
| 4    | 346003029 | 1     | PAMBULO CA 3RR 473 485 F7                                          | DRUM                 |             |             |
| 5    | 840212004 | 1     | SUPPORTO "Y" PER FLANGIA                                           | SUPPORT              |             |             |
| 6    | 320702018 | 1     | SUPPORTO PER FINECORSA                                             | SUPPORT              |             |             |
| 7    | 880133020 | 4     | VITE TE 14x60 8.8                                                  | SCREW                |             |             |
| 8    | 881323004 | 4     | DADO AUTO M14                                                      | SELF LOCKING NUT     |             |             |
| 9    | 881732008 | 4     | RONDELLA PIANA M14                                                 | PLANE WASHER         |             |             |
| 10   | 880133106 | 2     | VITE TE 8.8 12 x 60 L                                              | SCREW                |             |             |
| 11   | 881732005 | 4     | RONDELLA PIANA M12                                                 | PLANE WASHER         |             |             |
| 12   | 881323008 | 2     | DADO AUTO M12                                                      | SELF LOCKING NUT     |             |             |
| 13   | 850200041 | 1     | INGRASSATORE DIRITTO M3                                            | LUBRICATOR           |             |             |
| 14   | 046200120 | 1     | CARTER INVERTER LENZ                                               | COVER                |             |             |
| 15   | 880128154 | 2     | VITE TE 5x30 8.8                                                   | SCREW                |             |             |
| 16   | 882201006 | 2     | RONDELLA GREMB. M5                                                 | WASHER               |             |             |
| 17   | 881023001 | 2     | DADO MEDIO M5                                                      | MEAN NUT             |             |             |
| 18   | 880133190 | 4     | VITE TE 8x25 8.8                                                   | SCREW                |             |             |
| 19   | 881732002 | 4     | RONDELLA PIANA M5 6.3                                              | PLANE WASHER         |             |             |
| 20   | 882201008 | 1     | RONDELLA GREMB. M6                                                 | WASHER               |             |             |
| 21   | 881023011 | 4     | DADO MEDIO M6                                                      | MEAN NUT             |             |             |

3



## MANUTENZIONE

3.1

### GENERALITA'

La manutenzione degli organi carrello è un processo continuativo articolato in due fasi principali: operazioni di controllo ed operazioni di manutenzione.

Le operazioni di controllo comprendono tutte le operazioni atte ad identificare, localizzare ed accertare problemi che potrebbero alterare le caratteristiche di sicurezza e di funzionalità del gruppo.

Le operazioni di riparazione si attuano in seguito a quelle di controllo e servono per ripristinare il gruppo alla sua configurazione originale.



Per informazioni dettagliate sul programma di manutenzione raccomandato dal Fabbricante, si rimanda al Capitolo 8 "Manutenzione generale" del manuale istruzioni che accompagna la gru.

3.2



### GRUPPI SOGGETTI A MANUTENZIONE

Per facilitare le operazioni di manutenzione ordinaria, i sistemi / equipaggiamenti Terex® Comedil sono stati suddivisi in gruppi principali d'intervento.



Per informazioni dettagliate, si rimanda al Capitolo 8 "Manutenzione generale" del manuale istruzioni che accompagna la gru.

#### Dettaglio dei gruppi soggetti alla manutenzione:

- 1) *Organo*
- 2) *Freno organo*
- 3) *Connettori e cavi elettrici*
- 4) *Finecorsa*
- 5) *Ventola di raffreddamento*

3.3



### MANUTENZIONE ORDINARIA E CONTROLLI PERIODICI

Le procedure di manutenzione si suddividono in due fasi: **ISPEZIONE**  
**INTERVENTO**

Questa tecnica permette di eliminare tutti i potenziali guasti al gruppo carrello tramite la loro identificazione e riparazione.



Le anomalie non risolubili in questa fase rientrano nella "**MANUTENZIONE STRAORDINARIA**".



Per informazioni dettagliate sui criteri per l'effettuazione di una corretta manutenzione ordinaria, si rimanda al Capitolo 8 "Manutenzione generale" del manuale istruzioni che accompagna la gru.

## 3.3.1

**Controlli giornalieri**

L'operatore, persona qualificata e di provata esperienza, è, come tale, responsabile del monitoraggio della macchina.

Il semplice accesso alla parte rotante della gru consente una valutazione giornaliera dello stato generale dell'organo stesso.

## 3.3.2

**Controlli settimanali**

Ispezionare visivamente l'organo per individuare possibili difetti, assicurarsi del suo regolare funzionamento e controllare lo stato di usura delle pastiglie del freno.

## 3.3.3

**Controlli mensili**

- A) Verificare lo stato generale dell'organo;
- B) Controllare i dischi del freno verificandone lo stato d'efficienza, la necessità di registrazione delle pastiglie freno e l'usura dei componenti;
- C) Controllare il livello dell'olio del riduttore ed ingrassare il cuscinetto (supporto a "Y" per flangia = par. 3.5);
- D) Lubrificare le funi facendo riferimento alla tabella dei lubrificanti (= par. 3.5)
- E) Con un getto d'aria compressa a bassa pressione pulire gli interni di quadri e scatole elettriche per la rimozione della polvere;
- F) Controllare l'integrità e l'efficienza del motore e della ventola di raffreddamento;
- G) Accertarsi del corretto ancoraggio motore-conduttore-telaio e teleo-corpo gru;
- H) Assicurarsi che il motore non presenti danni o cortocircuiti e che i fili elettrici siano integri e collegati.

## 3.3.4

**Controlli annuali**

- A) Controllare lo stato dei dischi freno (eventualmente tramite test non distruttivi);
- B) Controllare il cuscinetto (supporto a "Y" per flangia), pulirlo e verificare che non ci siano danneggiamenti di vario tipo.
- C) Sostituire eventuali dispositivi di fissaggio danneggiati;
- D) Trattare la corrosione di tutti i componenti; se necessario, rilvermicciare.

Il lubrificante "long life" fornito di serie è di natura sintetica e, a meno di contaminazione dall'esterno, non richiede sostituzioni periodiche per tutto l'arco di vita del riduttore. In caso di lunghi periodi di non utilizzo, riempire completamente il riduttore di olio (vedi tabella dei lubrificanti - par. 3.5) al fine di salvaguardare la protezione degli organi interni dalla corrosione. In tali condizioni, al momento del riutilizzo, sostituire l'olio, utilizzando quello consigliato alla tabella dei lubrificanti (par. 3.5) e ripristinando il livello corretto.

3.3.4



**Controlli annuali - (SEGUE)**

*Nel caso in cui si verificassero eventi eccezionali, quali lunghi periodi di piogge insistenti con caduta di fulmini in prossimità della gru, lavoro prolungato in ambiente corrosivo od in aree particolarmente inquinate, **VERIFICARE CON MAGGIORE FREQUENZA ED ATTENZIONE lo stato d'usura dell'equipaggiamento elettrico.***

3.4



**MANUTENZIONE STRAORDINARIA**

Le operazioni di manutenzione straordinaria devono essere eseguite da tecnici altamente qualificati ed addestrati per lo svolgimento di tali mansioni (par. 1.10 e 7 - **Cap 1 "Informazioni Generali"** del manuale istruzioni che accompagna la gru).

L'intervento di tecnici specializzati è obbligatorio per lo svolgimento delle seguenti operazioni:

- A) Riparazione dei componenti elettronici e regolazione dei sistemi elettronici che assistono la movimentazione ed il funzionamento di meccanismi.
- B) Regolazione dell'argano e del freno;
- C) Revisione del motore elettrico e del riduttore.
- D) Revisione dell'argano e sostituzione del cuscinetto (supporto "Y" per flangia).
- E) Riparazione dell'impianto elettrico;
- F) Esecuzione di test non distruttivi per la verifica dell'integrità strutturale;
- G) Sostituzione e riparazione dei componenti strutturali dell'argano.

3.5

**LUBRIFICAZIONE ED OLII**

| COMPONENTI DA CONTROLLARE   | LUBRIFICANTE                                                                                           |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Riduttore                   | IP "TELUM OIL VSF"<br>SHELL "TIVELA OIL SC320"<br>BP "ENERGOL SG-XP 220"<br>ESSO "GLYCOLUBE RANGE 220" |
| Cuscinetto (supporto a "Y") | SKF "LGEP 2"                                                                                           |
| Funi                        | Elaskon 30<br>Berli GA2500 Spray                                                                       |

*Quando si effettuassero operazioni di riparazione interna sull'argano del carrello controllare, ed eventualmente ripristinare, il livello dell'olio*

# **TAD 2RP 2M4**

## **Motorizzazione Traslazione**

|          |                                              |
|----------|----------------------------------------------|
| <b>1</b> | <b>INFORMAZIONI GENERALI</b>                 |
| 1.1      | DIMENSIONI E PESI                            |
| 1.2      | PRESTAZIONI                                  |
| 1.3      | CARATTERISTICHE TECNICHE                     |
| 1.3.1    | Finecorsa                                    |
| 1.4      | REGOLAZIONE FRENO                            |
| 1.4.1    | Informazioni generali                        |
| 1.4.2    | Regolazione del traferro                     |
| <b>2</b> | <b>PARTI DI RICAMBIO</b>                     |
| <b>3</b> | <b>MANUTENZIONE</b>                          |
| 3.1      | GENERALITÀ                                   |
| 3.2      | GRUPPI SOGGETTI A MANUTENZIONE               |
| 3.3      | MANUTENZIONE ORDINARIA E CONTROLLI PERIODICI |
| 3.3.1    | Controlli giornalieri                        |
| 3.3.2    | Controlli settimanali                        |
| 3.3.3    | Controlli mensili                            |
| 3.3.4    | Controlli trimestrali                        |
| 3.3.5    | Controlli semestrali                         |
| 3.3.6    | Controlli annuali                            |
| 3.4      | MANUTENZIONE STRAORDINARIA                   |
| 3.5      | LUBRIFICAZIONE ED OLII                       |



# **Capitolo 12**



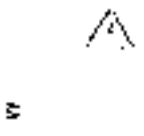
## 1 INFORMAZIONI GENERALI

1.1



## DIMENSIONI E PESI

IL PESO DEI COMPONENTI DEL GRUPPO TRASLAZIONE RIPORTATO NELLE TABELLE SEGUENTI È RIFERITO AL SINGOLO COMPONENTE.

|    | DESCRIZIONE                                                                                           | LUNGHEZZA            | QUANTITA' | PESO                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------|----------------------------------|
|                                                                                     | <b>MOTORIZZAZIONE<br/>TRASLAZIONE<br/>TAD 2RP 2M4</b><br>(unità motrice comprensiva<br>di adattatore) | 1.120 m<br>(3.67 ft) | 2         | 500 kg<br>ciascuna<br>(1103 lbs) |
|                                                                                     |                                                                                                       | LARGHEZZA            |           |                                  |
|                                                                                     |                                                                                                       | 1.120 m<br>(3.67 ft) |           |                                  |
|                                                                                     |                                                                                                       | ALTEZZA              |           |                                  |
|                                                                                     |                                                                                                       | 0.484 m<br>(1.59 ft) |           |                                  |
|   | DESCRIZIONE                                                                                           | LUNGHEZZA            | QUANTITA' | PESO                             |
|                                                                                     | <b>MOTORIZZAZIONE<br/>TRASLAZIONE<br/>TAD 2RP 2M4</b><br>(unità folle comprensiva di<br>adattatore)   | 1.120 m<br>(3.67 ft) | 2         | 380 kg<br>ciascuna<br>(838 lbs)  |
|                                                                                     |                                                                                                       | LARGHEZZA            |           |                                  |
|                                                                                     |                                                                                                       | 0.375 m<br>(1.23 ft) |           |                                  |
|                                                                                     |                                                                                                       | ALTEZZA              |           |                                  |
|                                                                                     |                                                                                                       | 0.484 m<br>(1.59 ft) |           |                                  |
|  | DESCRIZIONE                                                                                           | LUNGHEZZA            | QUANTITA' | PESO                             |
|                                                                                     | <b>QUADRO ELETTRICO<br/>Q.E.T.</b>                                                                    | 0.4 m<br>(1.31 ft)   | 1         |                                  |
|                                                                                     |                                                                                                       | LARGHEZZA            |           |                                  |
|                                                                                     |                                                                                                       | 0.2 m<br>(0.66 ft)   |           |                                  |
|                                                                                     |                                                                                                       | ALTEZZA              |           |                                  |
|                                                                                     |                                                                                                       | 0.4 m<br>(1.31 ft)   |           |                                  |

## 1.2 PRESTAZIONI

|                                                                                     |             |              |          |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------|----------|
|  | TAD 2RP 2M4 | 0 - 24 m/min | 2 x 4 kW |
| Consult us                                                                          |             |              |          |



Unità di Misura U.S.

|                                                                                     |             |               |          |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------|----------|
|  | TAD 2RP 4M4 | 0 - 79 ft/min | 2 x 4 kW |
| Consult us                                                                          |             |               |          |

**1.3 CARATTERISTICHE TECNICHE**

L'unità consiste di due scatole di traslazione folli e di due scatole motrici. Le due scatole motrici vanno poste su due appoggi in diagonale fra loro.

Ogni scatola di traslazione appoggia su due ruote: in quelle motrici una ruota è folle e l'altra è motorizzata.

L'unità è comandata da due gruppi con potenza di 3 kW ciascuno, azionati da motori in corrente alternata.

L'avviamento dei motori è di tipo diretto, ma avviamenti e rallentamenti sono comunque resi progressivi grazie all'interposizione tra riduttore e motore di un giunto idraulico.

La velocità massima di traslazione è di 24 m/min (79 ft/min).

**Motore**

|                 |                                                |
|-----------------|------------------------------------------------|
| Alimentazione:  | <i>Corrente alternata trifase 400V - 50 Hz</i> |
| Tipo:           | <i>LS 112 M 4 poli</i>                         |
| Potenza:        | <i>4 kW (5 HP)</i>                             |
| Raffreddamento: | <i>Autoventilato</i>                           |

**Riduttore**

|                            |                              |
|----------------------------|------------------------------|
| Tipo:                      | <i>BV EM 1045 110</i>        |
| Coppia nominale in uscita: | <i>3700 Nm (2729 lbs.ft)</i> |
| Riduzione:                 | <i>1 : 52</i>                |
| Lubrificazione:            | <i>Saggio d'olio</i>         |

**Giunto IDRAULICO**

|       |                          |
|-------|--------------------------|
| Tipo: | <i>D28 S-D28 190LIMU</i> |
|-------|--------------------------|

**Ruote**

|                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|
| Diametro:             | <i>0,305 m (1 ft)</i> |
| Numero ruote folli:   | <i>6</i>              |
| Numero ruote motrici: | <i>2</i>              |

**Freno di servizio**

|                |                          |
|----------------|--------------------------|
| Tipo:          | <i>FMFR 145</i>          |
| Alimentazione: | <i>48 Vcc</i>            |
| Coppia freno:  | <i>40 Nm (30 lbs.ft)</i> |

## 1.3.1

**Finecorsa**

Il gruppo è dotato di un finecorsa di traslazione (A) che limita la corsa della gru lungo il binario (fig. 1.3.1).



Per l'azionamento, regolazione e manutenzione di tale componente, si rimanda ai capitoli principali del manuale istruzioni che accompagna la gru.

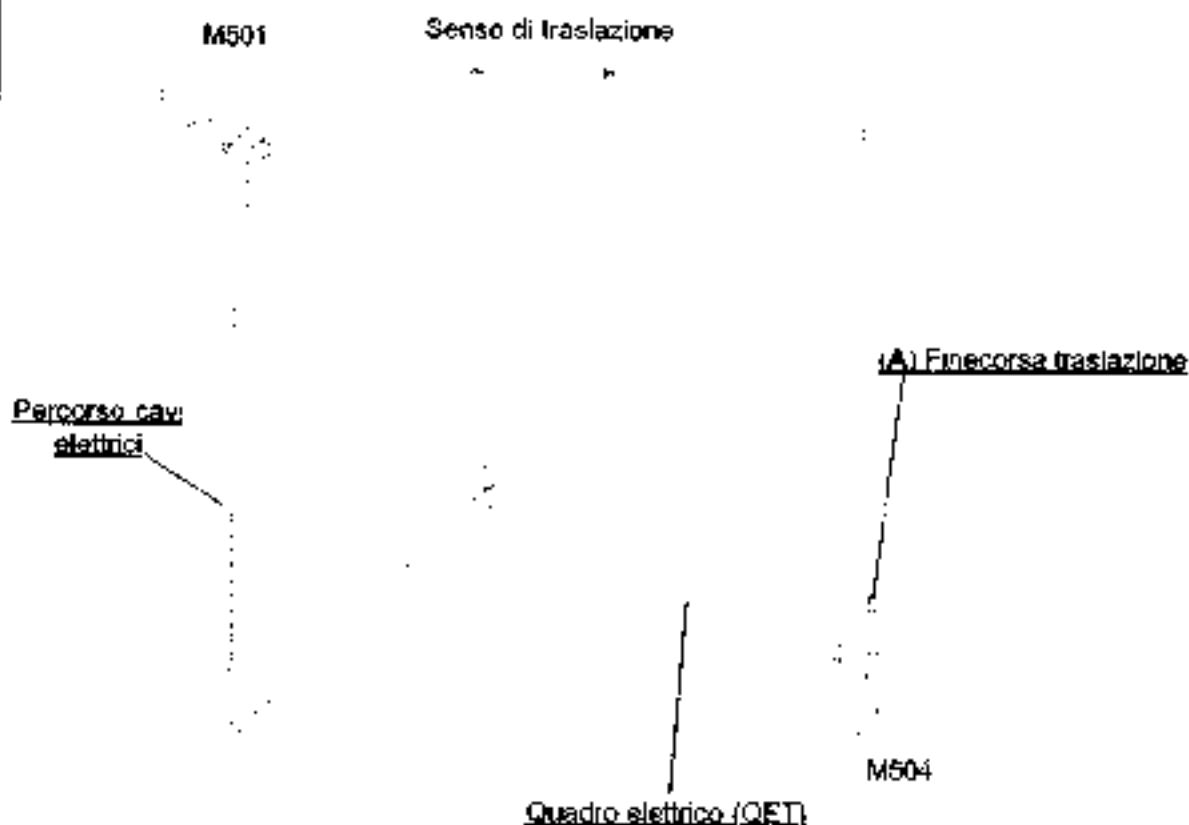


Fig. 1.3.1

## 1.4 REGOLAZIONE FRENO

1.4.1  Informazioni generali

Effettuare le ispezioni e freno elettricamente scollegato e dopo aver verificato il collegamento di messa a terra.

Il freno, montato sui riduttori di trazione, è del tipo a pressione di molla e arresta la vite senza fine del riduttore in mancanza di corrente.

Per conferire maggiore o minore forza frenante agire sulla ghiera (4).

Per avere una coppia frenante pari a 40 Nm (30 lbf·ft) è necessario serrare completamente la ghiera (4) portando il valore (P) a 0 mm.

Dopo la regolazione della tensione delle molle tramite la ghiera (4), ricontrollare il traferro (S) e verificare la corretta apertura del freno.

1.4.2  Regolazione del traferro

Questo tipo di freno non necessita di regolazioni o manutenzioni durante la prima installazione.

Il traferro (S) [distanza tra nucleo magnetico (1) e plattello mobile (2) (fig. 1.4.1)], va verificato periodicamente e il suo valore massimo non deve superare di 2 ÷ 3 volte quello nominale (0,3 mm / 7.62 in.).

Valori di traferro superiori al valore massimo determinano un aumento della rumorosità e possono impedire lo sbloccaggio del freno.

Qualora necessitasse di aggiustamenti, l'operazione andrà effettuata con gru in fuori servizio e corpo freno non surriscaldato.

Per ripristinare il valore nominale, agire sulle bussole distanziatrici (3).

Verificare la misura esatta del traferro con spessoremetro in almeno tre punti, dovendo risultare uniforme su tutta la circonferenza.

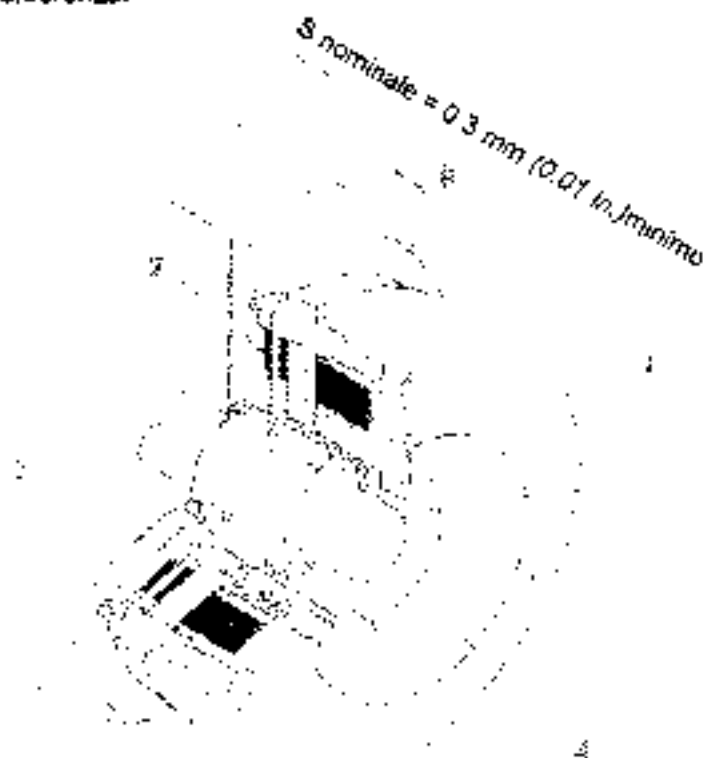


Fig. 1.4.1

2

**PARTI DI RICAMBIO****Indice - Index - Sommaire - Inhaltsangabe**

| <b>PARTI DI RICAMBIO - SPARE PARTS - PIÈCES DE RECHANGE - ERSATZTEILE</b> |                          |                    |                      |                          |
|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------|----------------------|--------------------------|
| <b>CODICE DI GRUPPO</b>                                                   | <b>DESCRIZIONE</b>       | <b>DESCRIPTION</b> | <b>DENOMINAZIONE</b> | <b>ACZODENOMINAZIONE</b> |
| 24350202C                                                                 | Trasmissione TAD 2RP 2M4 | Traveling unit     |                      |                          |

**RICAMBI  
SPARE PARTS  
PIECES DE RECHANGE  
ERSATZTEILE**

**Istruzioni per l'uso  
Instructions for use  
Mode d'emploi  
Gebrauchsanleitung**

| A         | B         | C     | D                                  | E                       | F           | G            |
|-----------|-----------|-------|------------------------------------|-------------------------|-------------|--------------|
| POS.      | CODICE    | Q.TA. | DESCRIZIONE                        | DESCRIPTION             | DESIGNATION | BEZUEICHNUNG |
| 243801010 |           |       | TRASLAZIONE MOTRICE<br>TAD 4RP 2M2 | DRIVE TRAVELLING<br>BOX |             |              |
| 1         | 346202001 | 1     | Chiusura per scatola motore        | Cover                   |             |              |
| 2         | 840206005 | 2     | Cusc. Z2219 E TVPB (95 x 170 x 43) | Bearing                 |             |              |
| 3         | 346903040 | 1     | Perno mol. 110 x 290               | Motor pin               |             |              |
| 4         | 347201010 | 1     | Flangia attacco riduttore          | Reduction gear          |             |              |
| 5         | 845257001 | 1     | Riduttore 1/517                    | Reduction gear          |             |              |

**Colonna A:** posizione di riferimento su disegno d'insieme

**Colonna B:** codice particolare

**Colonna C:** quantità particolare

**Colonna D:** descrizione in lingua italiana

**Colonna E - F - G:** descrizione nelle varie lingue

**Column A:** part reference number on the assembly drawing

**Column B:** part code

**Column C:** part quantity

**Column D:** Italian designation

**Column E - F - G:** designations for the various languages

**Colonne A:** repère sur dessin d'ensemble

**Colonne B:** référence particulière

**Colonne C:** quantité particulière

**Colonne D:** description en italien

**Colonne E - F - G:** description dans les autres langues

**Kolonne A:** Referenznummer auf der Gesamtzeichnung

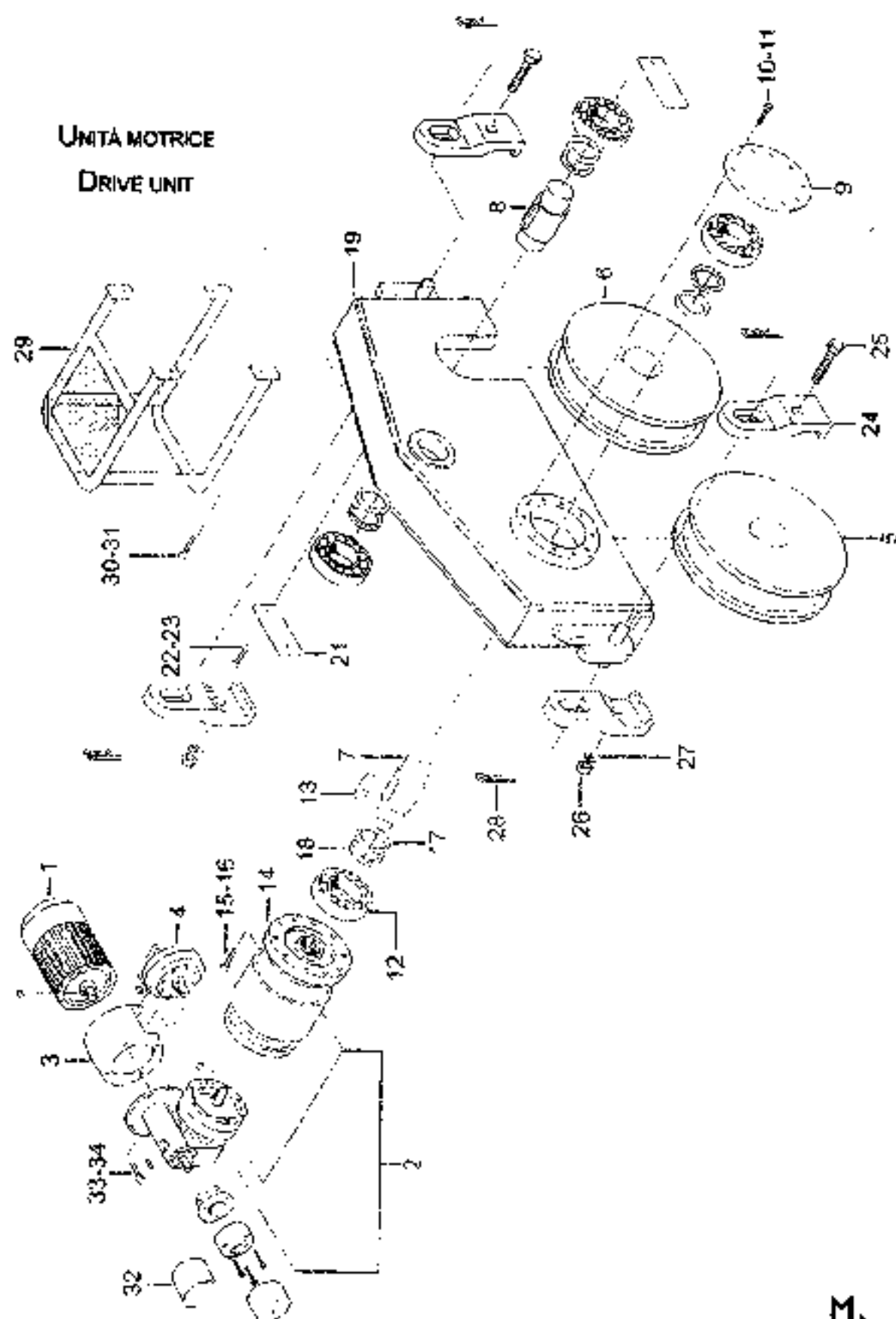
**Kolonne B:** Einzelheiten - Code

**Kolonne C:** Anzahl Einzelheiten

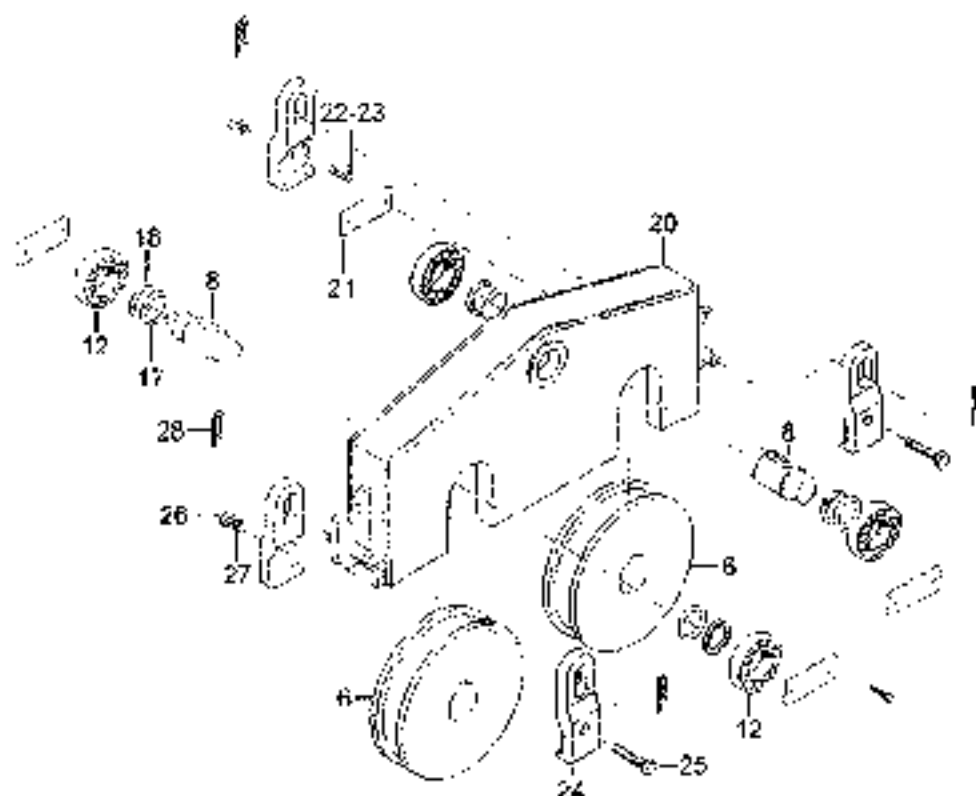
**Kolonne D:** Beschreibung in italienisch

**Kolonne E - F - G:** Beschreibung in verschiedenen Sprachen

**TRASLAZIONE TAD 2RP 2M4**  
**TAD 2RP 2M4 TRAVELLING UNIT**

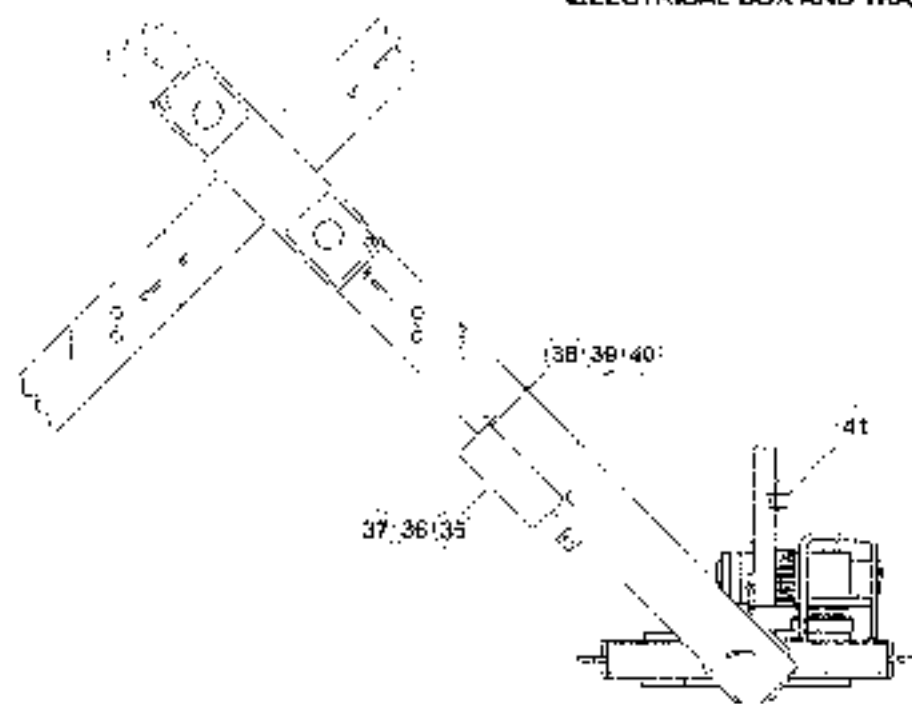


**TRASLAZIONE TAD 2RP 2M4**  
**TAD 2RP 2M4 TRAVELLING UNIT**



**UNITÀ FOLLE**  
**IDLE UNIT**

**QUADRO ELETTRICO E FINECORSIA TRASLAZIONE**  
**ELECTRICAL BOX AND TRAVELLING LIMIT SWITCH**



**TRASLAZIONE TAD 2RP 2M4**  
**TAD 2RP 2M4 TRAVELLING UNIT**



**ADATTATORE PER COLLEGAMENTO AL CARRO**  
**UNDERCARRIAGE JOINT ADAPTER**

| POS.             | CODICE    | Q.TA. | DESCRIZIONE                    | DESIGNATION                        | DESIGNATION | REVISIONE |
|------------------|-----------|-------|--------------------------------|------------------------------------|-------------|-----------|
| <b>243842028</b> |           |       | <b>TRASLAZIONE TAD 2RP 2M4</b> | <b>TAD 2RP 2M4 TRAVELLING UNIT</b> |             |           |
| 1                | 841020028 | 2     | Motore                         | Motor                              |             |           |
| 2                | 845258001 | 2     | Riduttore completo di freno    | Reduction gear with brake          |             |           |
| 3                | 346300004 | 2     | Campione per giunto            | Converter coupling joint           |             |           |
| 4                | 347128001 | 2     | Giunto                         | Coupling joint                     |             |           |
| 5                | 346800002 | 2     | Ruota motrice Ø 305            | Drive wheel                        |             |           |
| 6                | 346800001 | 6     | Ruota idle Ø 305               | Idle wheel                         |             |           |
| 7                | 346803040 | 2     | Perno motore 130 x 293         | Motor pin                          |             |           |
| 8                | 346803030 | 6     | Perno idle 95 x 228            | Idle pin                           |             |           |
| 9                | 346202001 | 2     | Chiusura per scatola motore    | Drive box cover                    |             |           |
| 10               | 880133012 | 16    | Vite TE M12 x 50 Z - 8.8       | Screw                              |             |           |
| 11               | 881732005 | 16    | Rondella piana M12 Z - 6.8     | Plane washer                       |             |           |
| 12               | 840206005 | 16    | Cuscinello                     | Bearing                            |             |           |
| 13               | 883440017 | 2     | Linguetta 28 x 16 x 120        | Tongue                             |             |           |
| 14               | 347201010 | 2     | Fianco attacco riduttore       | Reduction gear coupling flange     |             |           |
| 15               | 880133001 | 16    | Vite TE M12 x 30 Z - 8.8       | Screw                              |             |           |
| 16               | 881732005 | 16    | Rondella piana M12 Z - 6.8     | Plane washer                       |             |           |
| 17               | 382606115 | 16    | Distanziale 95 x 125 x 5       | Spacer                             |             |           |

| POS       | CODICE    | QTY                    | DESCRIZIONE                                                       | DESCRIPTION                                                           | QTY |
|-----------|-----------|------------------------|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-----|
| 243542020 |           | TRASLAZIONE TAD 2RP 3M |                                                                   | TAD 2RP 3M TRAVELLING UNIT                                            |     |
| 19        | 883700025 | 16                     | Anello M10                                                        | Ring                                                                  |     |
| 19        | 17081100  | 2                      | Scatola motrice                                                   | Drive box                                                             |     |
| 20        | 17081200  | 2                      | Scatola idle                                                      | Idle box                                                              |     |
| 21        | 359902001 | 12                     | Chiavella 12 x 50 x 210                                           | Key                                                                   |     |
| 22        | 880133119 | 24                     | Vite TE M16 x 30 Z - 8.8                                          | Screw                                                                 |     |
| 23        | 881732037 | 24                     | Rondella piano M16 Z - 8.8                                        | Plane washer                                                          |     |
| 24        | 350843010 | 16                     | Tenaglia ancoraggio                                               | Roll anchoring clamp                                                  |     |
| 25        | 880133073 | 8                      | Vite TE M27 x 100 Z - 8.8                                         | Screw                                                                 |     |
| 26        | 881224022 | 8                      | Dado alo M27 Z - 10                                               | Tail nut                                                              |     |
| 27        | 881732011 | 16                     | Rondella piana M27 Z - 8.8                                        | Plane washer                                                          |     |
| 28        | 883200004 | 16                     | Chiusello R Ø6 Z                                                  | Spring split pin                                                      |     |
| 29        | 325300050 | 2                      | Protezione per motore                                             | Motor protection                                                      |     |
| 30        | 880133101 | 8                      | Vite TE M12 x 30 Z - 8.8                                          | Screw                                                                 |     |
| 31        | 881732005 | 8                      | Rondella piano M12 Z - 8.8                                        | Plane washer                                                          |     |
| 32        | 346200011 | 2                      | Cartter protezione freno                                          | Brake protection carrier                                              |     |
| 33        | 880133101 | 8                      | Vite TE M12 x 30 Z - 8.8                                          | Screw                                                                 |     |
| 34        | 881732005 | 8                      | Rondella piano M12 Z - 8.8                                        | Plane washer                                                          |     |
| 35        | 330202007 | 1                      | Quadro elettrico QET (per altezza torre fino a 30 mt/98 ft)       | Electrical box (for tower height up to 30 mt/98 ft)                   |     |
| 35        | 330202008 | 1                      | Quadro elettrico QET (per altezza torre fino a 42 mt/138 ft)      | Electrical box (for tower height up to 42 mt/138 ft)                  |     |
| 36        | 333151008 | 1                      | Kit predisposizione traslazione (montato su quadro elettrico QET) | Travelling unit prearrangement kit (positioned on QET electrical box) |     |
| 37        | 336301001 | 1                      | Kit cavi elettrici (per altezza torre maggiore di 42 mt/138 ft)   | Electrical cables kit (for tower height greater than 42 mt/138 ft)    |     |
| 38        | 880133085 | 4                      | Vite TE M8 x 25 Z - 8.8                                           | Screw                                                                 |     |
| 39        | 881323001 | 4                      | Dado autobloccante M8 Z - 8                                       | Self-locking nut                                                      |     |
| 40        | 881732003 | 4                      | Rondella piano M8 Z - 8.8                                         | Plane washer                                                          |     |
| 41        | 832101006 | 1                      | Freccia traslazione                                               | Travelling lock switch                                                |     |
| 42        | 343500020 | 4                      | Adattatore per collegamento cavo                                  | Travelling adapter for undercarriage connection                       |     |
| 43        | 380343002 | 4                      | Spina PS 95 x 280                                                 | Pin                                                                   |     |
| 44        | 380403008 | 4                      | Fanno spina 15 x 50 x 130 x 80                                    | Pin lock                                                              |     |
| 45        | 880133133 | 8                      | Vite TE M18 x 40 Z - 8.8                                          | Screw                                                                 |     |
| 46        | 881732008 | 8                      | Rondella piano M18 Z - 8.8                                        | Plane washer                                                          |     |
| 47        | 880133159 | 16                     | Vite TE M30 x 100 Z - 8.8                                         | Screw                                                                 |     |
| 48        | 881732012 | 16                     | Rondella piano M30 Z - 8.8                                        | Plane washer                                                          |     |



PRIMA DI ORDINARE IL QUADRO ELETTRICO (POS. 35) VERIFICARE CON ATTENZIONE L CODICE RIPORTATO SULLA TARGHETTA ALL'INTERNO DEL QUADRO STESSO.

PRIOR TO PLACING ORDER FOR ELECTRICAL BOX (POS. 35) CHECK CODE NUMBER ON THE PLATE INSIDE IT

3



## MANUTENZIONE

3.1

### GENERALITÀ

La manutenzione del gruppo traslazione è un processo continuativo articolato in due fasi principali: operazioni di controllo ed operazioni di riparazione.

Le operazioni di controllo comprendono tutte le operazioni atte ad identificare, localizzare ed accertare problemi che potrebbero alterare le caratteristiche di sicurezza e di funzionalità del gruppo.

Le operazioni di riparazione si attuano in seguito a quelle di controllo e servono per ripristinare il gruppo alla sua configurazione originale.



Per informazioni dettagliate sul programma di manutenzione raccomandato dal Fabbricante, si rimanda al **Capitolo 8 "Manutenzione generale"** del manuale istruzioni che accompagna la gru.

3.2



### GRUPPI SOGGETTI A MANUTENZIONE



Per facilitare le operazioni di manutenzione ordinaria, i sistemi/equipaggiamenti Terex® Comedil sono stati suddivisi in gruppi principali d'intervento. Per informazioni dettagliate, si rimanda al **Capitolo 8 "Manutenzione generale"** del manuale istruzioni che accompagna la gru.

Dettaglio dei gruppi della traslazione soggetti alla manutenzione:

- 1) Vie di corsa
- 2) Gruppo traslazione (scatole di traslazione, riduttori e ruote)
- 3) Connettori e cavi elettrici
- 4) Finecorsa traslazione
- 5) Ventole di raffreddamento

3.3



### MANUTENZIONE ORDINARIA E CONTROLLI PERIODICI

Le procedure di manutenzione si suddividono in due fasi.

**ISPEZIONE**

**INTERVENTO**

Questa tecnica permette di eliminare tutti i potenziali guasti al gruppo traslazione tramite la loro identificazione e riparazione.



## ATTENZIONE

Le anomalie non risolvibili in questa fase rientreranno nella "**MANUTENZIONE STRAORDINARIA**".



Per informazioni dettagliate sui criteri per l'effettuazione di una corretta manutenzione ordinaria, si rimanda al **Capitolo 8 "Manutenzione generale"** del manuale istruzioni che accompagna la gru.

**3.3.1**

**Controlli giornalieri**

- A) L'operatore, persona qualificata e di provata esperienza, è, come tale, responsabile del monitoraggio della macchina.  
Il semplice accesso alla gru consente una valutazione giornaliera dello stato generale del gruppo stesso.
- B) Controllare il fissaggio delle protezioni in genere (carter, etc.) e dispositivi previsti per la sicurezza degli operatori.
- C) Ispezionare le vie di corsa.

**3.3.2**

**Controlli settimanali**

- A) Assicurarsi che tutti i bulloni di giunzione delle scatole di trazione al carro siano montati nelle loro sedi, fissati con i rispettivi dadi e correttamente serrati.
- B) Verificare tutti i dispositivi di sicurezza e di protezione.
- C) Controllare visivamente l'integrità degli apparati elettrici ed elettronici.
- D) Verificare l'integrità e la corretta connessione del cavo di alimentazione (sincerarsi dell'esatto collegamento delle fasi).

**3.3.3**

**Controlli mensili**

- A) Controllare visivamente ed in maniera accurata tutte le saldature delle scatole di trazione verificando che non ci siano cricche.
- B) Ispezionare attentamente le saldature ossidate: spesso la presenza di crepe è segnalata da ossidature.
- C) Controllare visivamente le ruote e i binari per escludere qualsiasi presenza di usura anomala o cricche.
- D) Ripristinare il livello dell'olio dei riduttori secondo la tabella dei lubrificanti (par. 3.5).
- E) A corrente disinnenta, togliere i coperchi di chiusura delle scatole elettriche situate sui motori ed accertarsi che i terminali di collegamento non presentino segni di usura. Se necessario pulire gli stessi. Sostituire i componenti elettrici che presentino un avanzato stato d'usura.
- F) Con un getto d'aria compressa a bassa pressione pulire gli interni di quadri e scatole elettriche per la rimozione della polvere.
- G) Pulire le ventole di raffreddamento situate sui motori elettrici con un getto d'aria compressa o lavando con acqua e sapone.
- H) Aprire il quadro elettrico ed ispezionare visivamente i relè, i fusibili, le connessioni e gli altri dispositivi elettrici per eliminare l'eventuale presenza d'umidità, cortocircuito, bruciature e altri danneggiamenti. Verificare che ogni componente sia correttamente montato. Dopo l'ispezione chiudere il quadro elettrico.
- I) Controllare l'integrità e l'efficienza dei motori e delle ventole di raffreddamento.
- J) Accertarsi inoltre che i motori non presentino danni o cortocircuiti e che i fili elettrici siano integri e collegati.

# **TAD 2RG 4M3**

# **TAD 2RG 4M4**

## **Motorizzazione Traslazione**

|          |                                              |
|----------|----------------------------------------------|
| <b>1</b> | <b>INFORMAZIONI GENERALI</b>                 |
| 1.1      | DIMENSIONI E PESI                            |
| 1.2      | PRESTAZIONI                                  |
| 1.3      | CARATTERISTICHE TECNICHE                     |
| 1.3.1    | Finecorsa                                    |
| 1.4      | REGOLAZIONE FRENO                            |
| 1.4.1    | Informazioni generali                        |
| 1.4.2    | Regolazione del traferro                     |
| <b>2</b> | <b>PARTI DI RICAMBIO</b>                     |
| <b>3</b> | <b>MANUTENZIONE</b>                          |
| 3.1      | GENERALITA'                                  |
| 3.2      | GRUPPI SOGGETTI A MANUTENZIONE               |
| 3.3      | MANUTENZIONE ORDINARIA E CONTROLLI PERIODICI |
| 3.3.1    | Controlli giornalieri                        |
| 3.3.2    | Controlli settimanali                        |
| 3.3.3    | Controlli mensili                            |
| 3.3.4    | Controlli trimestrali                        |
| 3.3.5    | Controlli semestrali                         |
| 3.3.6    | Controlli annuali                            |
| 3.4      | MANUTENZIONE STRAORDINARIA                   |
| 3.5      | LUBRIFICAZIONE ED OLII                       |



## **Capitolo 12**



# 1 INFORMAZIONI GENERALI

1.1



## DIMENSIONI E PESI

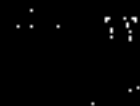
IL PESO DEI COMPONENTI DEL GRUPPO TRASLAZIONE RIPORTATO NELLE TABELLE SEGUENTI E' RIFERITO AL SINGOLO COMPONENTE.

|  | DESCRIZIONE           | LUNGHEZZA         | QUANTITA' | PESO                              |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------|-----------|-----------------------------------|
|                                                                                    | GRUPPO<br>TRASLAZIONE | 1.60 m<br>(5' 3") | 4         | 1050 kg<br>ciascuna<br>(2315 lbs) |
|                                                                                    |                       | LARGHEZZA         |           |                                   |
|                                                                                    |                       | 1 m<br>(3' 3")    |           |                                   |
|                                                                                    |                       | ALTEZZA           |           |                                   |
|                                                                                    |                       | 0.65 m<br>(2' 2") |           |                                   |

|  | DESCRIZIONE               | LUNGHEZZA        | QUANTITA' | PESO              |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|------------------|-----------|-------------------|
|                                                                                     | QUADRO ELETTRICO<br>(QET) | 0.5 m<br>(1' 8") | 1         | 35 kg<br>(77 lbs) |
|                                                                                     |                           | LARGHEZZA        |           |                   |
|                                                                                     |                           | 0.5 m<br>(1' 8") |           |                   |
|                                                                                     |                           | ALTEZZA          |           |                   |
|                                                                                     |                           | 0.2 m<br>(8")    |           |                   |

1.2 PRESTAZIONI

|                                                                                   |                                                                                    |                 |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------|
|  | TAD 2RG 4M3                                                                        | 0.74 m³ / hr m³ | 4 x 3 kW |
|                                                                                   | TAD 2RG 4M4                                                                        |                 | 4 x 4 kW |
|                                                                                   |  |                 |          |



Unità di Misura U.S.

|                                                                                    |                                                                                     |             |          |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------|
|  | TAD 2RG 4M3                                                                         | 0.29 ft³/m³ | 4 × 3 kW |
|                                                                                    | TAD 2RG 4M4                                                                         |             | 4 × 4 kW |
|                                                                                    |  |             |          |

### 1.3 CARATTERISTICHE TECNICHE

L'unità consiste di quattro scatole di traslazione motrici. Ogni scatola di traslazione appoggia su 2 ruote, una folla e una motorizzata.

L'unità è comandata da quattro gruppi con potenza di 3 kW (TAD 2RG 4M3) e 4 kW (TAD 2RG 4M4) ciascuno, azionati da motori in corrente alternata.

Un giunto idraulico interposto fra il motore e il riduttore consente di ottenere accelerazioni o decelerazioni progressive, limitando così possibili oscillazioni del carico.

La velocità massima di traslazione è di 24 m/min (79 ft/min) - 50 Hz.

#### Motore

|                |                                                                 |
|----------------|-----------------------------------------------------------------|
| Alimentazione: | corrente alternata trifase 400 V 50 Hz                          |
| Tipo:          | LS 100L T 4 poli (TAD 2RG 4M3)<br>LS 112M T4 poli (TAD 2RG 4M4) |

|               |                                              |
|---------------|----------------------------------------------|
| Potenza:      | 4x3 kW (TAD 2RG 4M3)<br>4x4 kW (TAD 2RG 4M4) |
| Ventilazione: | Autoventilato                                |

#### Riduttore

|                            |                       |
|----------------------------|-----------------------|
| Tipo:                      | BV EM1045 110         |
| Coppia nominale in uscita: | 3700 Nm (2729 lbs.ft) |
| Riduzione:                 | 1:76                  |
| Lubrificazione:            | Bagno d'olio          |

#### Giunto idraulico

|       |                   |
|-------|-------------------|
| Tipo: | D28 S-D28 190L/MU |
|-------|-------------------|

#### Ruote

|                       |        |
|-----------------------|--------|
| Diametro:             | 455 mm |
| Numero ruote folle:   | 4      |
| Numero ruote motrici: | 4      |

#### Freno di servizio

|                |                   |
|----------------|-------------------|
| Tipo:          | FMPR 145          |
| Alimentazione: | 48 Vcc            |
| Coppia freno:  | 40 Nm (30 lbs.ft) |

1.3.1



### Finecorsa

Il gruppo è dotato di un finecorsa di traslazione (A) che limita la corsa della gru lungo il binario (fig. 1.3.1).



Per l'azionamento, regolazione e manutenzione di tale componente, si rimanda ai capitoli principali del manuale istruzioni che accompagna la gru.

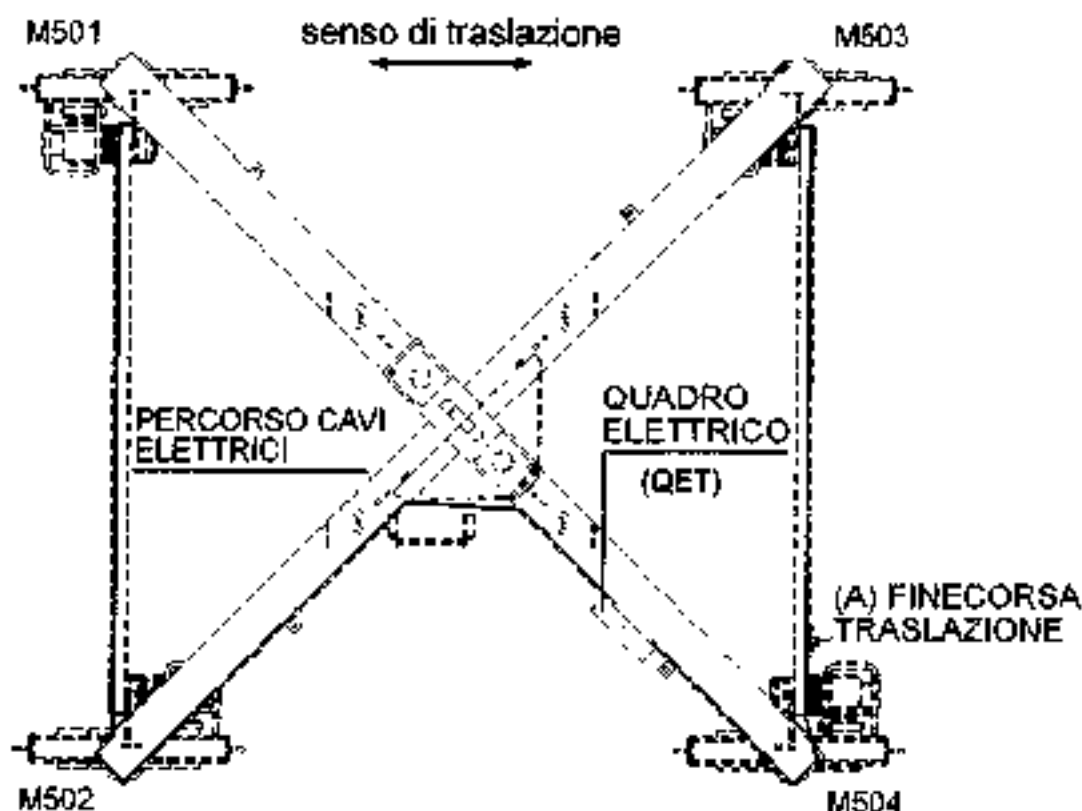


Fig. 1.3.1

## 1.4 REGOLAZIONE FRENO

1.4.1  Informazioni generali

**Effettuare le ispezioni a freno elettricamente scollegato e dopo aver verificato il collegamento di messa a terra.**

Il freno, montato sui riduttori di traslazione, è del tipo a pressione di molle e arresta la vite senza fine del riduttore in mancanza di corrente.

Per conferire maggiore o minore forza frenante agire sulla ghiera (4).

Per avere una coppia tenante pari a 40 Nm (30 lbf·ft) è necessario serrare completamente la ghiera (4) portando il valore (P) a 0 mm.

Dopo la regolazione della tensione delle molle tramite la ghiera (4), ricontrollare il traferro (5) e verificare la corretta apertura del freno.

1.4.2  Regolazione del traferro

Questo tipo di freno non necessita di regolazioni o manutenzioni durante la prima installazione.

Il traferro (5) [distanza tra nucleo magnetico (1) e piattello mobile (2) (fig. 1.4.1)], va verificato periodicamente e il suo valore massimo non deve superare di 2 + 3 volte quello nominale (0,3 mm / 7.62 in.).

Valori di traferro superiori al valore massimo determinano un aumento della rumorosità e possono impedire lo sbloccaggio del freno.

Qualora necessitasse di aggiustamenti, l'operazione andrà effettuata con gru in fuori servizio e corpo freno non surriscaldato.

Per ripristinare il valore nominale, agire sulle bussola distanziatrice (3).

Verificare la misura esatta del traferro con spessoremetro in almeno tre punti, dovendo risultare uniforme su tutta la circonferenza.

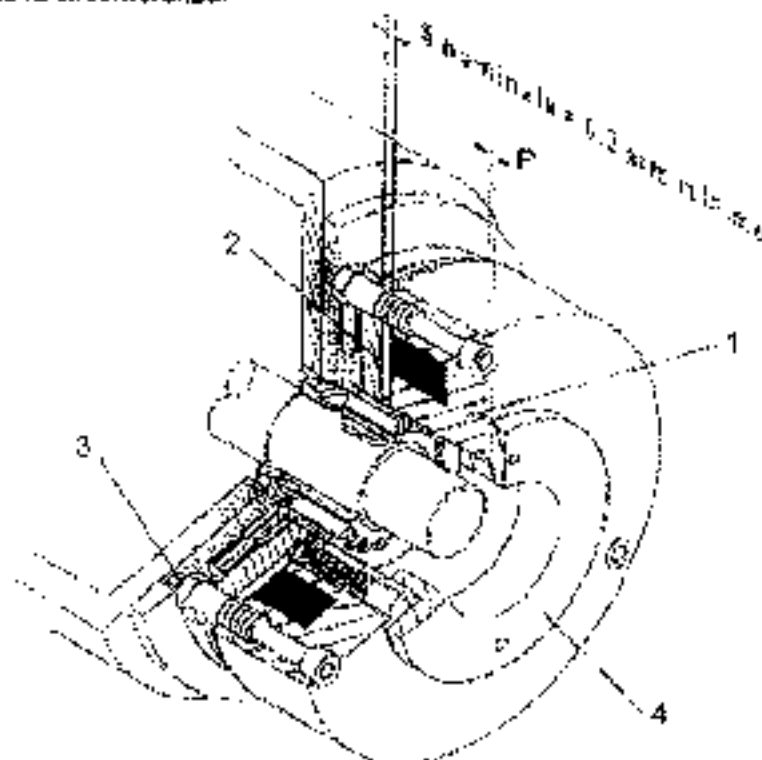


Fig. 1.4.1

## 2 PARTI DI RICAMBIO

### Indice - Index - Sommaire - Inhaltsangabe

| PARTI DI RICAMBIO - SPARE PARTS - PIÉCES DE RECHANGE - ERSATZTEILE |                                      |                                           |               |             |
|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------|---------------|-------------|
| CODICE LISTA<br>GROUP                                              | DESCRIZIONE                          | DESCRIPTION                               | DENOMINAZIONE | BEZEICHNUNG |
| 743502053                                                          | Trasmissione completa TAD 2RG 4M3    | Complete travelling                       |               |             |
| 243502030                                                          | Varianti per traslazione TAD 2RG 4M4 | Differences for travelling<br>TAD 2RG 4M4 |               |             |

**RICAMBI**  
**SPARE PARTS**  
**PIECES DE RECHANGE**  
**ERSATZTEILE**

**Istruzioni per l'uso**  
**Instructions for use**  
**Mode d'emploi**  
**Gebrauchsanleitung**

| A | B | C | D | E | F | G |
|---|---|---|---|---|---|---|
|---|---|---|---|---|---|---|

| POS.             | CODICE    | Q.TA. | DESCRIZIONE                               | DESCRIPTION                    | DESIGNATION | BEZUGSNUMMER |
|------------------|-----------|-------|-------------------------------------------|--------------------------------|-------------|--------------|
| <b>243801010</b> |           |       | <b>TRASLAZIONE MOTRICE</b><br>TAD 1RP 2M3 | <b>DRIVE TRAVELLING</b><br>BOX |             |              |
| 1                | 346202001 | 1     | Chiusura per scatola motrice              | Cover                          |             |              |
| 2                | 840206005 | 2     | Cosc. 22219 E TVPS (96 x 170 x 43)        | Bearing                        |             |              |
| 3                | 346903040 | 1     | Petto mol. 110 x 253                      | Molte pin                      |             |              |
| 4                | 347201010 | 1     | Flangia attacco riduttore                 | Reduction gear                 |             |              |
| 5                | 845257001 | 1     | Riduttore 1/51,7                          | Reduction gear                 |             |              |

**Colonna A:** posizione di riferimento su disegno d'insieme

**Colonna B:** codice particolare

**Colonna C:** quantità particolare

**Colonna D:** descrizione in lingua italiana

**Colonna E - F - G:** descrizione nelle varie lingue

**Column A:** part reference number on the assembly drawing

**Column B:** part code

**Column C:** part quantity

**Column D:** Italian designation

**Column E - F - G:** designations for the various languages

**Colonne A:** repère sur dessin d'ensemble

**Colonne B:** référence particulière

**Colonne C:** quantité particulière

**Colonne D:** description en italien

**Colonne E - F - G:** description dans les autres langues

**Kolonne A:** Referenznummer auf der Gesamtzeichnung

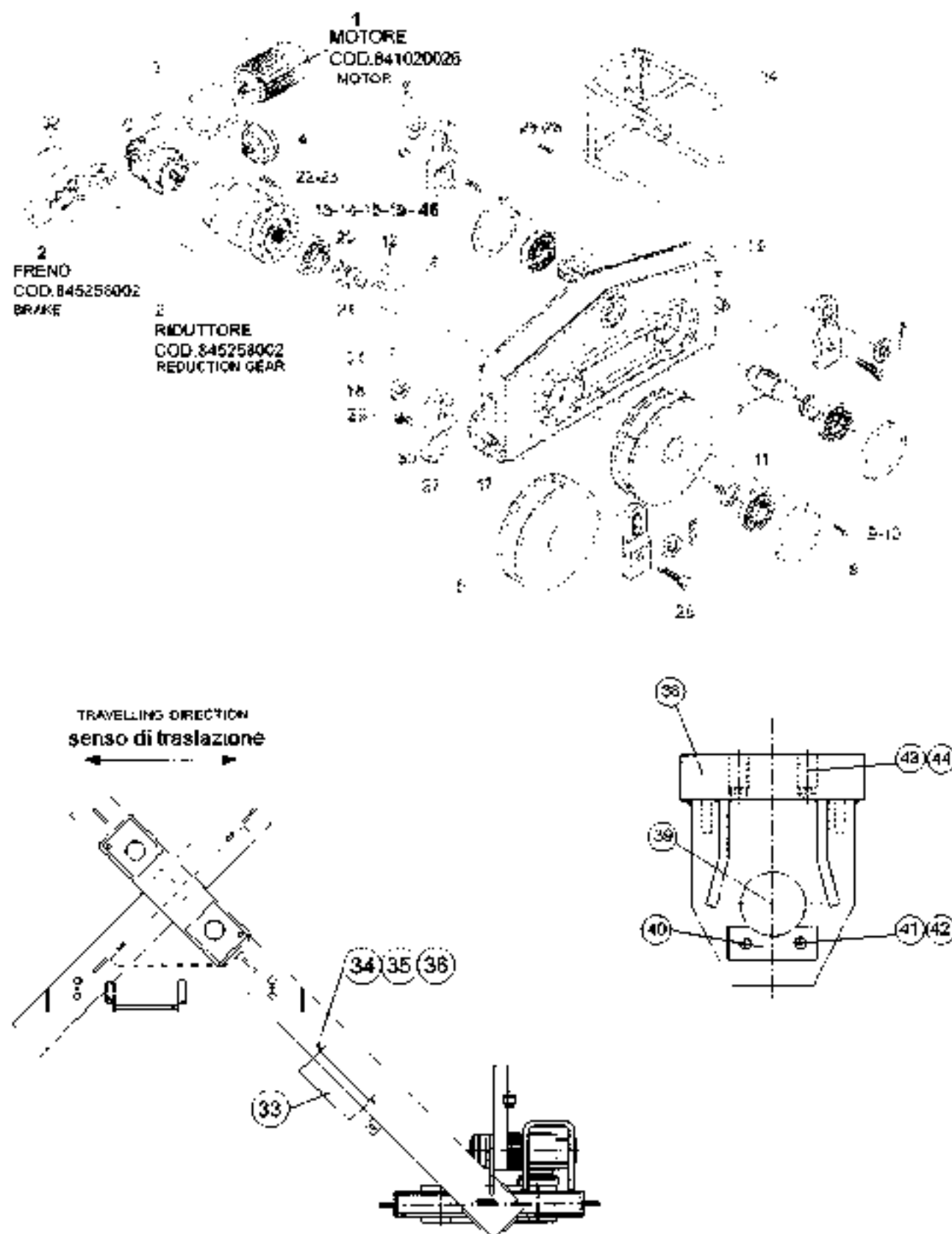
**Kolonne B:** Einzelheiten - Code

**Kolonne C:** Anzahl Einzelheiten

**Kolonne D:** Beschreibung in Italienisch

**Kolonne E - F - G:** Beschreibung in verschiedenen Sprachen

**TRASLAZIONE COMPLETA TAD 2RG 4M3**  
**COMPLETE TRAVELLING TAD 2RG 4M3**



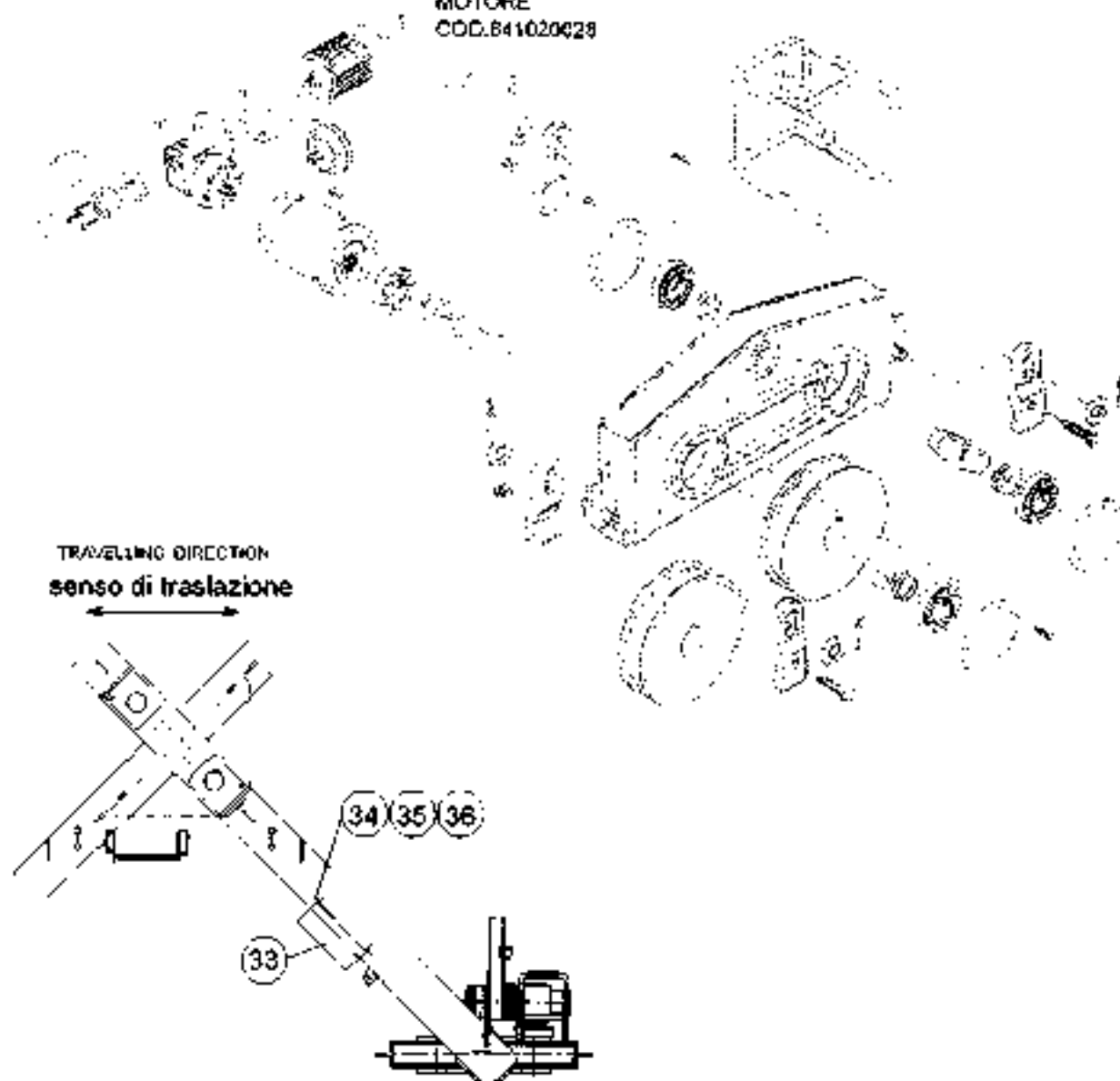
| POS. | CODICE      | Q.TA' | DESCRIZIONE                             | DESCRIPTION                                              | REMARKS | PIZZI CODE |
|------|-------------|-------|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------|---------|------------|
|      | 43502063    |       | TRASLAZIONE COMPLETA<br>TAD 2RG 4M3     | COMPLETE<br>TRAVELLING                                   |         |            |
| 1    | 641320026   | 1(*)  | MOTORE                                  | MOTOR                                                    |         |            |
| 2    | 845250006   | 1(*)  | REDUTTORE EM 145 130 1-75<br>FMP145     | REDUCTION GEAR                                           |         |            |
| 3    | 346370004 2 | 1(*)  | CAMPANA GIUNTO                          | JOINT SUPPORT<br>BELL                                    |         |            |
| 4    | 347120007   | 1(*)  | GIUNTO                                  | JOINT                                                    |         |            |
| 5    | 846800003   | 2(*)  | RUOTA TRASLAZIONE                       | TRAVELLING<br>WHEEL                                      |         |            |
| 6    | 246903060   | 1(*)  | PERNO MOTORE                            | MOTOR PIN                                                |         |            |
| 7    | 346902010   | 1(*)  | PERNO FORTE                             | STRONG PIN                                               |         |            |
| 8    | 347202020   | 3(*)  | FLANGIA CHIUSURA CON<br>INGRASSATORE    | FLANGE                                                   |         |            |
| 9    | 680133101   | 30(*) | VITE TE M12 x 30 Z - 8.8                | SCREW                                                    |         |            |
| 10   | 881732006   | 30(*) | RONDELLA PIANA M12 - 8.8                | PLANE WASHER                                             |         |            |
| 11   | 880208007   | 4(*)  | CUSCINETTO                              | BEARING                                                  |         |            |
| 12   | 883440018   | 2(*)  | LINGUETTA                               | TONGUE JOINT                                             |         |            |
| 13   | 347501370   | 1(*)  | FLANGIA ATTACCO REDUTTORE               | FLANGE                                                   |         |            |
| 14   | 880133103   | 10(*) | VITE TE M12 x 50 Z - 8.8                | SCREW                                                    |         |            |
| 15   | 881732006   | 10(*) | RONDELLA PIANA M12 - 8.8                | PLANE WASHER                                             |         |            |
| 16   | 343502100   | 1(*)  | SCATOLA PER TRASLAZIONE                 | BOGE                                                     |         |            |
| 17   | 340143080   | 2(*)  | SPINA CS 40 x 145                       | PIN                                                      |         |            |
| 18   | 882200002   | 4(*)  | RONDELLA 41 x 58 x 5                    | WASHER                                                   |         |            |
| 19   | 880900010   | 4(*)  | INGRASSATORE ORETICO                    | LUBRICATOR                                               |         |            |
| 20   | 883700034   | 4(*)  | ANELLO NLOS                             | RING NLOS                                                |         |            |
| 21   | 332646010   | 4(*)  | DISTANZIALE 130 x 110 x 4.5             | SPACER                                                   |         |            |
| 22   | 880233028   | 10(*) | VITE TE M12 x 25 N - 8.8                | SCREW                                                    |         |            |
| 23   | 881837004   | 10(*) | RONDELLA GROSSA M12 N                   | WASHER                                                   |         |            |
| 24   | 326300050   | 3(*)  | PROTEZIONE PER MOTORE                   | PROTECTION                                               |         |            |
| 25   | 880133101   | 4(*)  | VITE TE M12 x 30 Z - 8.8                | SCREW                                                    |         |            |
| 26   | 881732006   | 4(*)  | RONDELLA PIANA M12 - 8.8                | PLANE WASHER                                             |         |            |
| 27   | 360653010   | 4(*)  | TENAGLIA ANCORAGGIO                     | ANCHORING CLAMP                                          |         |            |
| 28   | 880133073   | 2(*)  | VITE TE M27 x 180 Z - 8.8               | SCREW                                                    |         |            |
| 29   | 881224022   | 2(*)  | QUADRO ALTO M27 Z - 10                  | TALL NUT                                                 |         |            |
| 30   | 881732011   | 4(*)  | RONDELLA PIANA M27 Z - 8.8              | PLANE WASHER                                             |         |            |
| 31   | 883200004   | 4(*)  | CHIAVISTELLO R D & Z                    | SPRING SPLIT PIN                                         |         |            |
| 32   | 346200012   | 1(*)  | CARTER FRENO                            | BRAKE COVER                                              |         |            |
| 33   | 330202010   | 1     | QUADRO ELETTRICO<br>TRASLAZIONE (QET)   | (QET) TRAVELLING<br>ELECTRICAL BOX                       |         |            |
| 34   | 880133043   | 4     | VITE TE M8 x 25 Z - 8.8                 | SCREW                                                    |         |            |
| 35   | 881323001   | 4     | CAPO AUTOBLOCCANTE M8 N - 8             | SELF LOCKING NUT                                         |         |            |
| 36   | 881732006   | 4     | RONDELLA PIANA M8 Z - 8.8               | PLANE WASHER                                             |         |            |
| 38   | 343900070   | 1(*)  | ADATTATORE PER<br>COLLEGAMENTO AL CARRO | TRAVELLING<br>ADAPTER FOR<br>UNDERCARRIAGE<br>CONNECTION |         |            |
| 39   | 340343002   | 1(*)  | SPINA PS 95 x 230                       | PIN                                                      |         |            |
| 40   | 031400008   | 1(*)  | PIASTRINA FERMO SPINA                   | PIN LOCK PLATE                                           |         |            |
| 41   | 880133128   | 2(*)  | VITE TE M16 x 40 Z - 8.8                | SCREW                                                    |         |            |
| 42   | 881732008   | 2(*)  | RONDELLA PIANA M16 Z - 8.8              | PLANE WASHER                                             |         |            |
| 43   | 880133159   | 4(*)  | VITE TE M30 x 100 Z - 8.8               | SCREW                                                    |         |            |
| 44   | 881732012   | 4(*)  | RONDELLA PIANA M30 Z - 8.8              | PLANE WASHER                                             |         |            |
| 45   | 876700003   | 1(*)  | VALVOLA SPIATO GRASSO 10x1              | VALVE                                                    |         |            |

(\*) QUANTITA' VALIDA PER UNA SCATOLA DI TRASLAZIONE  
 QUANTITY VALID FOR ONE TRAVELLING BOGE

**VARIANTI PER TRASLAZIONE  
TAD 2RG 4M4**

**DIFFERENCES FOR  
TRAVELLING TAD 2RG 4M4**

MOTOR  
MOTORE  
COD. 841020028



| POS. | CODICE           | Q.T.A. | DESCRIZIONE                                 | DESCRIPTION                    | DESIGNATION | REMARKS |
|------|------------------|--------|---------------------------------------------|--------------------------------|-------------|---------|
|      | <b>243502038</b> |        | <b>TRASLAZIONE COMPLETA<br/>TAD 2RG 4M4</b> | <b>COMPLETE<br/>TRAVELLING</b> |             |         |
| 1    | 841020028        | 1(*)   | MOTORE                                      | MOTOR                          |             |         |
| 33   | 330202001        | 1      | QUADRO ELETTRICO<br>TRASLAZIONE             | ELECTRICAL BOX                 |             |         |
| 34   | 880133085        | 4      | VITE TE M8 x 25 Z - 8.8                     | SCREW                          |             |         |
| 35   | 881323001        | 4      | DADO AUTOBLOCCANTE M8 N. 8                  | SELF LOCKING NUT               |             |         |
| 36   | 881732003        | 4      | RONDELLA PIANA M8 Z - 6.8                   | FLAT WASHER                    |             |         |

(\*) QUANTITA' VALIDE PER UNA SCATOLA DI TRASLAZIONE / QUANTITY VALID FOR ONE TRAVELLING BOGE

3



## MANUTENZIONE

3.1

### GENERALITÀ

La manutenzione del gruppo traslazione è un processo continuativo articolato in due fasi principali: operazioni di controllo ed operazioni di riparazione.

Le operazioni di controllo comprendono tutte le operazioni atte ad identificare, localizzare ed accertare problemi che potrebbero alterare le caratteristiche di sicurezza e di funzionalità del gruppo.

Le operazioni di riparazione si attuano in seguito a quelle di controllo e servono per ripristinare il gruppo alla sua configurazione originale.



Per informazioni dettagliate sul programma di manutenzione raccomandato dal Fabbricante, si rimanda al **Capitolo 8 "Manutenzione generale"** del manuale istruzioni che accompagna la gru.

3.2



### GRUPPI SOGGETTI A MANUTENZIONE



Per facilitare le operazioni di manutenzione ordinaria, i sistemi/equipaggiamenti **Terex® Comedil** sono stati suddivisi in gruppi principali d'intervento. Per informazioni dettagliate, si rimanda al **Capitolo 8 "Manutenzione generale"** del manuale istruzioni che accompagna la gru.

Dettaglio dei gruppi della traslazione soggetti alla manutenzione:

- 1) *Via di corsa*
- 2) *Gruppo traslazione (scelote di traslazione, riduttori e ruote)*
- 3) *Connettori e cavi elettrici*
- 4) *Finecorsa traslazione*
- 5) *Ventole di raffreddamento*

3.3



### MANUTENZIONE ORDINARIA E CONTROLLI PERIODICI

Le procedure di manutenzione si suddividono in due fasi: **ISPEZIONE**  
**INTERVENTO**

Questa tecnica permette di eliminare tutti i potenziali guasti al gruppo traslazione tramite la loro identificazione e riparazione.

Le anomalie non risolubili in questa fase rientrano nella "**MANUTENZIONE STRAORDINARIA**".



Per informazioni dettagliate sui criteri per l'effettuazione di una corretta manutenzione ordinaria, si rimanda al **Capitolo 8 "Manutenzione generale"** del manuale istruzioni che accompagna la gru.

**3.3.1**

**Controlli giornalieri**

- A) L'operatore, persona qualificata e di provata esperienza, è, come tale, responsabile del monitoraggio della macchina.  
Il semplice accesso alla gru consente una valutazione giornaliera dello stato generale del gruppo stesso.
- B) Controllare il fissaggio delle protezioni in genere (carter, etc.) e dispositivi previsti per la sicurezza degli operatori.
- C) Ispezionare la via di corsa.

**3.3.2**

**Controlli settimanali**

- A) Assicurarsi che tutti i bottoni di giunzione delle scatole di traslazione al carro siano montati nelle loro sedi, fissati con i rispettivi dadi e correttamente serrati.
- B) Verificare tutti i dispositivi di sicurezza e di protezione.
- C) Controllare visivamente l'integrità degli apparati elettrici ed elettronici.
- D) Verificare l'integrità e la corretta connessione del cavo di alimentazione (sincronizz. dell'esatto collegamento delle fasi).

**3.3.3**

**Controlli mensili**

- A) Controllare visivamente ed in maniera accurata tutte le saldature delle scatole di traslazione verificando che non ci siano cricche.
- B) Ispezionare attentamente le saldature ossidate: spesso la presenza di crepe è segnalata da ossidature.
- C) Controllare visivamente le ruote e i binari per escludere qualsiasi presenza di usura anomala o cricche.
- D) Ripristinare il livello dell'olio dei riduttori secondo la tabella dei lubrificanti (par. 3.5).
- E) A corrente disinserita, togliere i coperchi di chiusura delle scatole elettriche situate sui motori ed accertarsi che i terminali di collegamento non presentino segni di usura. Se necessario pulire gli stessi. Sostituire i componenti elettrici che presentino un avanzato stato d'usura.
- F) Con un getto d'aria compressa a bassa pressione pulire gli interni di quadri e scatole elettriche per la rimozione della polvere.
- G) Pulire le ventole di raffreddamento situate sui motori elettrici con un getto d'aria compressa o lavando con acqua e sapone.
- H) Aprire il quadro elettrico ed ispezionare visivamente i relè, i fusibili, le connessioni e gli altri dispositivi elettrici per eliminare l'eventuale presenza d'umidità, cortocircuito, bruciature e altri danneggiamenti. Verificare che ogni componente sia correttamente montato. Dopo l'ispezione chiudere il quadro elettrico.
- I) Controllare l'integrità e l'efficienza dei motori e delle ventole di raffreddamento.
- J) Accertarsi inoltre che i motori non presentino danni o cortocircuiti e che i fili elettrici siano integri e collegati.

### 3.3.4 Controlli trimestrali

Sopperiti dai controlli mensili

### 3.3.5 Controlli semestrali

Sopperiti dai controlli mensili

### 3.3.6 Controlli annuali

- A) Eseguire dei test non distruttivi sulle saldature delle scatole di traslazione.
- B) Eseguire il trattamento anti corrosione e verniciare le eventuali superfici ossidate.
- C) **Controllare lo stato dei sistemi di fissaggio delle scatole di traslazione: nel caso fosse necessaria la sostituzione di viti e dadi che presentino corrosioni, usura o danneggiamenti richiedere l'intervento dei tecnici Terex Comedil contattando il Servizio Assistenza Terex Comedil (Tel +39 0434 989111; Fax +39 0434 988631; E-mail [service@comedil.com](mailto:service@comedil.com)).**
- D) Tarare i freni della traslazione
- E) Controllare lo stato di usura e l'integrità delle vie di corsa e delle ruote di traslazione
- F) Lubrificare i cuscinetti delle ruote di traslazione secondo la tabella dei lubrificanti (p. par. 3.5).
- G) Ispezionare tutti i cuscinetti dei motori per la verifica dello stato d'usura

Il lubrificante "long life" fornito di serie è di natura sintetica e, a meno di contaminazione dall'esterno, non richiede sostituzioni periodiche per tutto l'arco di vita del riduttore. In caso di lunghi periodi di non utilizzo, riempire completamente il riduttore di olio al fine di salvaguardare la protezione degli organi interni dalla corrosione. In tali condizioni, al momento del riutilizzo, sostituire l'olio, utilizzando quello consigliato alla tabella dei lubrificanti (par. 3.5) e ripristinando il livello corretto.



*Nel caso in cui si verificassero eventi eccezionali, quali lunghi periodi di piogge insistenti con caduta di fulmini in prossimità della gru, lavoro prolungato in ambiente corrosivo od in aree particolarmente inquinate, **VERIFICARE CON MAGGIORE FREQUENZA ED ATTENZIONE lo stato d'usura dell'equipaggiamento elettrico** e la presenza di eventuali infiltrazioni d'acqua nei quadri elettrici.*

## 3.4


**MANUTENZIONE STRAORDINARIA**


Le operazioni di manutenzione straordinaria devono essere eseguite da tecnici altamente qualificati ed addestrati per lo svolgimento di tali mansioni (par. 1.10 e 7 - **Cap 1 "Informazioni Generali"** del manuale istruzioni che accompagna la gru).

L'intervento di tecnici specializzati è obbligatorio per lo svolgimento delle seguenti operazioni:

- A) Taratura dei finecorsa;
- B) riparazione dei componenti elettronici e regolazione dei sistemi elettronici che assistono la movimentazione ed il funzionamento di meccanismi;
- C) regolazione dei freni;
- D) revisione dei motori elettrici e dei riduttori;
- E) riparazioni dell'impianto elettrico;
- F) esecuzione dei test non distruttivi per la verifica dell'integrità strutturale.

3.5 **LUBRIFICAZIONE ED OLII**

| COMPONENTI DA CONTROLLARE | LUBRIFICANTE            |
|---------------------------|-------------------------|
| Riduttore traslazione     | MOBIL Mobilgear SHC 630 |
| Ruote di traslazione      | Shield Fluid 3K         |

*Qualora si effettuassero operazioni di riparazione interna sul gruppo traslazione controllare, ed eventualmente ripristinare, il livello dell'olio del riduttore.*

### 3.3.4 Controlli trimestrali

Sopperiti dai controlli mensili

### 3.3.5 Controlli semestrali

Sopperiti dai controlli mensili

### 3.3.6 Controlli annuali

- A) Eseguire dei test non distruttivi sulle saldature delle scatole di traslazione.
- B) Eseguire il trattamento anti corrosione e riverniciare le eventuali superfici ossidate.
- C) **Controllare lo stato dei sistemi di flessaggio delle scatole di traslazione: nel caso fosse necessaria la sostituzione di viti e dadi che presentino corrosioni, usura o danneggiamenti richiedere l'intervento dei tecnici Terex Comedil contattando il Servizio Assistenza Terex Comedil (Tel +39 0434 988111; Fax +39 0434 988631; E-mail [service@comedil.com](mailto:service@comedil.com)).**
- D) Tarare i freni della traslazione.
- E) Controllare lo stato di usura e l'integrità delle vie di corsa e delle ruote di traslazione.
- F) Lubrificare i cuscinetti delle ruote di traslazione secondo la tabella dei lubrificanti (= par. 3.5).
- G) Ispezionare tutti i cuscinetti dei motori per la verifica dello stato d'usura.

## ATTENZIONE

Il lubrificante "long life" fornito di serie è di natura sintetica e, a meno di contaminazione dall'esterno, non richiede sostituzioni periodiche per tutto l'arco di vita del riduttore. In caso di lunghi periodi di non utilizzo, riempire completamente il riduttore di olio al fine di salvaguardare la protezione degli organi interni dalla corrosione. In tali condizioni, al momento del riutilizzo, sostituire l'olio, utilizzando quello consigliato alla tabella dei lubrificanti (par. 3.5) e ripristinando il livello corretto.

## ATTENZIONE

*Nel caso in cui si verificassero eventi eccezionali, quali lunghi periodi di piogge insistenti con caduta di fulmini in prossimità della gru, lavoro prolungato in ambiente corrosivo od in aree particolarmente inquinate, **VERIFICARE CON MAGGIORE FREQUENZA ED ATTENZIONE lo stato d'usura dell'equipaggiamento elettrico** e la presenza di eventuali infiltrazioni d'acqua nei quadri elettrici.*

3.4



## MANUTENZIONE STRAORDINARIA



Le operazioni di manutenzione straordinaria devono essere eseguite da tecnici altamente qualificati ed addestrati per lo svolgimento di tali mansioni (par. 1.10 e 7 - **Cap 1 "Informazioni Generali"** del manuale istruzioni che accompagna la gru).

L'intervento di tecnici specializzati è obbligatorio per lo svolgimento delle seguenti operazioni:

- A) Taratura del finecorsa;
- B) riparazione dei componenti elettronici e regolazione dei sistemi elettronici che assistono la movimentazione ed il funzionamento di meccanismi;
- C) regolazione dei freni;
- D) revisione dei motori elettrici e dei riduttori;
- E) riparazioni dell'impianto elettrico;
- F) esecuzione dei test non distruttivi per la verifica dell'integrità strutturale..

3.5

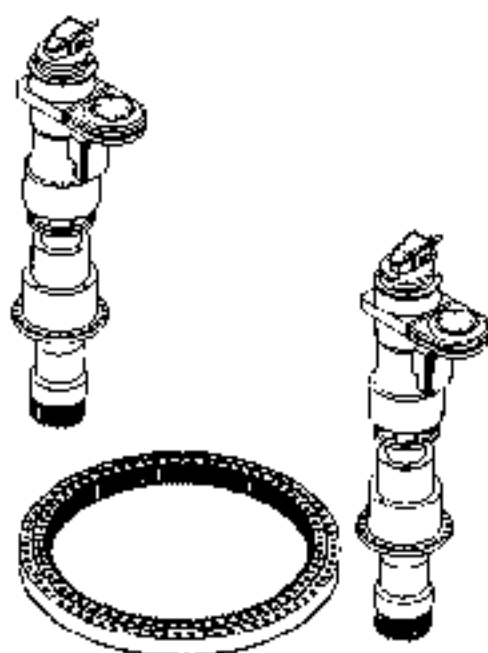
## LUBRIFICAZIONE ED OLII

| COMPONENTI DA CONTROLLARE | LUBRIFICANTE            |
|---------------------------|-------------------------|
| Riduttore traslazione     | MOBIL Mobilgear SHC 630 |
| Ruote di traslazione      | Shield Fluid 3K         |

*Qualora si effettuassero operazioni di riparazione interna sul gruppo traslazione controllare, ed eventualmente ripristinare, il livello dell'olio del riduttore.*

# Motorizzazione Rotazione

## SSR 2 2 65



|          |                                              |
|----------|----------------------------------------------|
| <b>1</b> | <b>INFORMAZIONI GENERALI</b>                 |
| 1.1      | DIMENSIONI E PESI                            |
| 1.2      | PRESTAZIONI                                  |
| 1.3      | CARATTERISTICHE TECNICHE                     |
| 1.4      | REGOLAZIONE FRENO                            |
| <b>2</b> | <b>PARTI DI RICAMBIO</b>                     |
| <b>3</b> | <b>MANUTENZIONE</b>                          |
| 3.1      | GENERALITÀ                                   |
| 3.2      | GRUPPI SOGGETTI A MANUTENZIONE               |
| 3.3      | MANUTENZIONE ORDINARIA E CONTROLLI PERIODICI |
| 3.3.1    | Controlli giornalieri                        |
| 3.3.2    | Controlli settimanali                        |
| 3.3.3    | Controlli mensili                            |
| 3.3.4    | Controlli trimestrali                        |
| 3.3.5    | Controlli semestrali                         |
| 3.3.6    | Controlli annuali                            |
| 3.4      | MANUTENZIONE STRAORDINARIA                   |
| 3.5      | LUBRIFICAZIONE                               |

## Capitolo 13



# 1 INFORMAZIONI GENERALI

## 1.1



### DIMENSIONI E PESI

IL PESO DEI COMPONENTI DEL GRUPPO ROTAZIONE DELLA GRU, RIPORTATO NELLE TABELLE CHE SEGUONO, E' RIFERITO AL SINGOLO COMPONENTE.

|  | DESCRIZIONE   | LUNGHEZZA         | QUANTITA' | PESO                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------------|-----------|---------------------|
|                                                                                   | MOTORIDUTTORE | 0.66 m<br>(2' 2") | 1         | 200 kg<br>(441 lbs) |
|                                                                                   |               | LARGHEZZA         |           |                     |
|                                                                                   |               | 0.66 m<br>(2' 2") |           |                     |
|                                                                                   |               | ALTEZZA           |           |                     |
|                                                                                   |               | 1.37 m<br>(4' 6") |           |                     |

|  | DESCRIZIONE | LUNGHEZZA         | QUANTITA' | PESO                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------|-----------|----------------------|
|                                                                                     | RALLA       | 1.75 m<br>(5' 9") | 1         | 572 kg<br>(1261 lbs) |
|                                                                                     |             | LARGHEZZA         |           |                      |
|                                                                                     |             | 1.42 m<br>(4' 8") |           |                      |
|                                                                                     |             | ALTEZZA           |           |                      |
|                                                                                     |             | 0.12 m<br>(5")    |           |                      |

## 1.2 PRESTAZIONI

|  | SSR 2 2 65 | 0.7 r.p.m.<br>(50 Hz) | 0.84 r.p.m.<br>(60 Hz) | 2 x 65 Nm |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------------------|------------------------|-----------|
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------------------|------------------------|-----------|



Unità di Misura U.S.

|  | SSR 2 2 65 | 0.7 r.p.m.<br>(50 Hz) | 0.84 r.p.m.<br>(60 Hz) | 2 x 48 lbs.ft |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------------------|------------------------|---------------|
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------------------|------------------------|---------------|

1.3


**CARATTERISTICHE TECNICHE**

La rotazione è azionata da 2 gruppi da 65 Nm / 48 lbs.ft cad. che permettono di raggiungere 3 velocità comprese fra 0 e 0.7 rpm (50 Hz) o 0.84 rpm (60 Hz).

I motori a lenta rotazione consentono di ottenere accelerazioni o decelerazioni progressive, evitando così possibili oscillazioni del carico.

L'inversione della manovra di rotazione è consentita da un apposito dispositivo solo a movimento concluso e inerzia strutturale ridotta a zero.

**Motore**

|                |                                                    |
|----------------|----------------------------------------------------|
| Quantità       | 2                                                  |
| Alimentazione  | Tri fase corrente alternata 400+ 460 V - 50+ 60 Hz |
| Tipo           | LSA112M2 - R02                                     |
| Potenza        | 65 Nm (2x48 lbs.ft)                                |
| Giri al minuto | 1400/2800 (50 Hz) - 1680/3360 (60 Hz)              |
| Raffreddamento | Ventilazione forzata                               |

**Riduttore**

|                      |                          |
|----------------------|--------------------------|
| Quantità             | 2                        |
| Tipo                 | Epicicloidale 706 T3     |
| Coppia max in uscita | 10000 Nm (7.375 lbs.ft)  |
| Riduzione            | 1/184                    |
| Lubrificazione       | olio/grasso              |
| Pignone              | No. 11 denti - modulo 12 |

|                   |                 |              |
|-------------------|-----------------|--------------|
| Raila             | CTT 141/A-161/A | CTT 181/B    |
| Tipo              | I.2.175.300     | I.2.175.401  |
| No. denti         | 120             |              |
| Modulo            | 12              |              |
| Viti di fissaggio | no.40+40 M24    | no.48+48 M24 |

**Freno di servizio**

|                   |                       |
|-------------------|-----------------------|
| Tipo              | Passivo a disco FCM   |
| Alimentazione     | 20 V DC               |
| Coppia resistente | 2x40 Nm / 2x30 lbs.ft |

## 1.4

**REGOLAZIONE FRENO**

Il freno, posto sull'asse motore, è del tipo passivo a disco ed interviene solo per lo stazionamento; è ritardato pertanto elettricamente dall'apparecchiatura elettrica generale.

La regolazione del freno viene predisposta durante il preassemblaggio in sede Terex Comadil.

Procedere ad eventuali aggiustamenti agendo sul traferro nel modo seguente (fig.1.4.1), **effettuando le ispezioni a freno elettricamente scollegato e dopo aver verificato il collegamento di messa a terra:**

- A) rimuovere il coperchio del dispositivo sblocco freno;
- B) allentare ed estrarre la vite (1);
- C) inserire la punta di un rotore cacciavite nella feritoia (3) e ruotare il piattello (2) in senso antiorario portandolo a contatto con l'elettromagnete (4);
- D) appoggiare la vite (1) sul piattello (2) premendo leggermente e ruotando il piattello in senso orario; contare tre fori di inserimento della vite;
- E) al raggiungimento del terzo foro inserire la vite (1) e bloccarla.

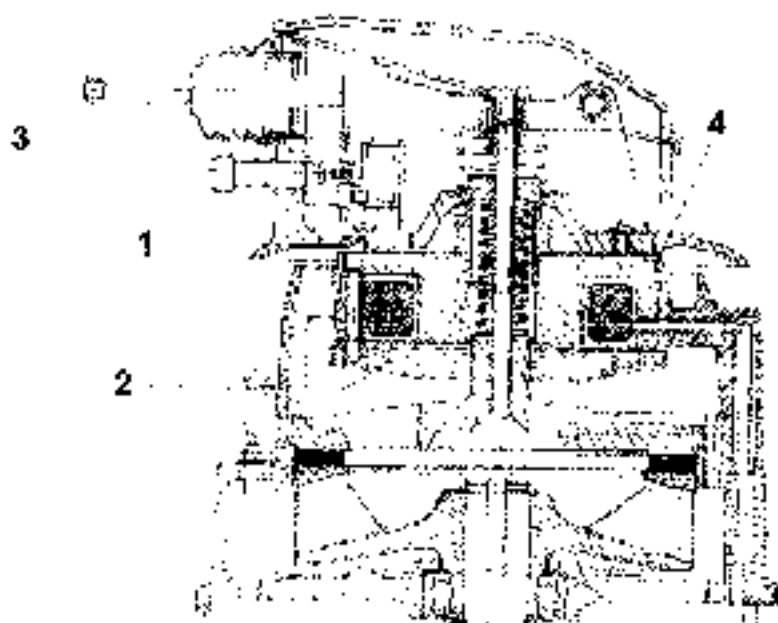
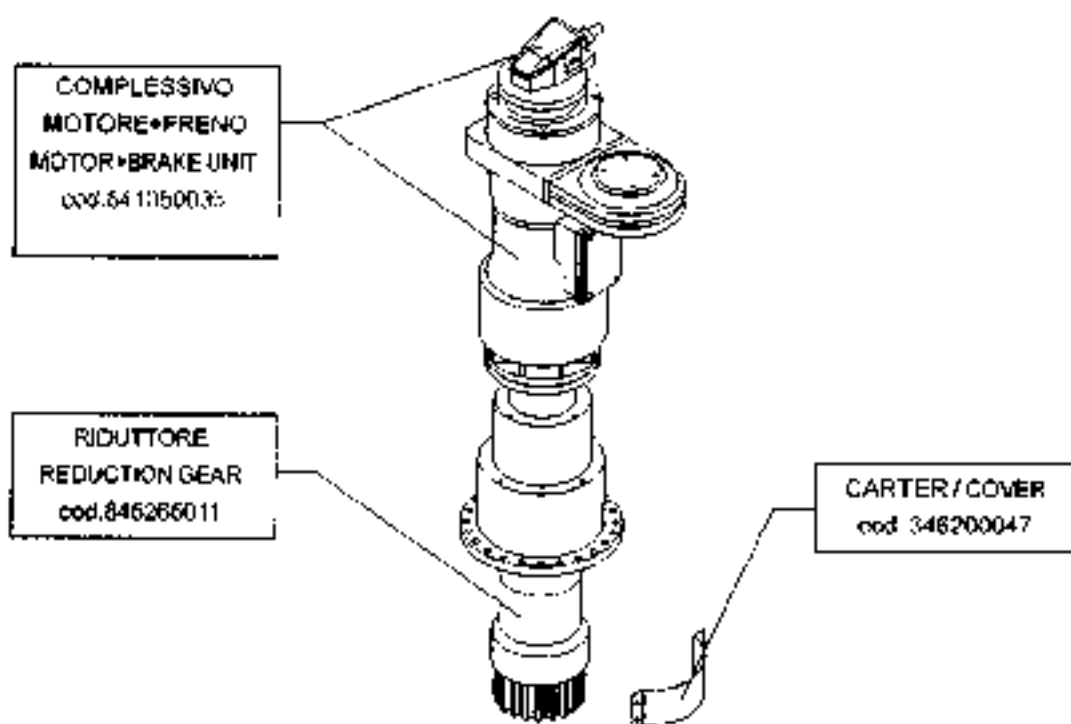


Fig. 1.4.1

2

**PARTI DI RICAMBIO**

**Indice - Index - Sommaire - Inhaltsangabe**

| PARTI DI RICAMBIO - SPARE PARTS - PIÉCES DE RECHANGE - ERSATZTEILE |                             |                    |             |          |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------|-------------|----------|
| CODICE DI GRUPPO                                                   | DESIGNAZIONE                | DESCRIPTION        | DESIGNATION | PLZ CODE |
|                                                                    | Gruppo rotazione SSR 2 2 65 | Steering unit      |             |          |
| 845265011                                                          | Riduttore 7 06 T3           | Reduction gear     |             |          |
| 841050036                                                          | Complesso motore - freno    | Motor - Brake unit |             |          |
| 846101013                                                          | Ralla                       | Steering ring      |             |          |

3



## MANUTENZIONE

3.1

### GENERALITÀ

La manutenzione del gruppo rotazione è un processo continuativo articolato in due fasi principali: operazioni di controllo ed operazioni di riparazione.

Le operazioni di controllo comprendono tutte le operazioni atte ad identificare, localizzare ed accentrare problemi che potrebbero alterare le caratteristiche di sicurezza e di funzionalità del gruppo.

Le operazioni di riparazione si attuano in seguito a quelle di controllo e servono per ripristinare il gruppo alla sua configurazione originale.



Per informazioni dettagliate sul programma di manutenzione raccomandato dal Fabbricante, si rimanda al **Capitolo 8 - "Manutenzione Generale"** del manuale istruzioni che accompagna la gru.

3.2



### GRUPPI SOGGETTI A MANUTENZIONE

Per facilitare le operazioni di manutenzione ordinaria, i sistemi/equipaggiamenti Terex® Comedil sono stati suddivisi in gruppi principali d'intervento.



Per informazioni dettagliate, si rimanda al **Capitolo 8 - "Manutenzione Generale"** del manuale istruzioni che accompagna la gru.

Dettaglio dei gruppi rotazione soggetti alla manutenzione:

- 1) *Ralla*
- 2) *Motore*
- 3) *Riduttore*
- 4) *Freno*
- 5) *Apparati elettrici*

3.3



### MANUTENZIONE ORDINARIA E CONTROLLI PERIODICI

Le procedure di manutenzione si suddividono in due fasi

|  |                   |
|--|-------------------|
|  | <b>ISPEZIONE</b>  |
|  | <b>INTERVENTO</b> |

Questa tecnica permette di eliminare tutti i potenziali guasti al gruppo rotazione tramite la loro identificazione e riparazione.

Le anomalie non risolvibili in questa fase rientreranno nella "**MANUTENZIONE STRAORDINARIA**".



Per informazioni dettagliate sui criteri per l'effettuazione di una corretta manutenzione ordinaria, si rimanda al **Capitolo 8 "Manutenzione generale"** del manuale istruzioni che accompagna la gru.

**3.3.1**

**Controlli giornalieri**

L'operatore, persona qualificata e di provata esperienza, è, come tale, responsabile del monitoraggio della macchina.

Si consiglia un'ispezione generale del gruppo per la verifica di eventuali allentamenti dei bulloni di fissaggio della ralla, ingressaggio insufficiente dei denti della ralla e dei pignoni.

**3.3.2**

**Controlli settimanali**

A) Ingrassare i denti della ralla ed i relativi pignoni come da tabella dei lubrificanti (→ par. 3.5) e verificare che sulla dentatura sia sempre presente un film di grasso.

B) Ingrassare i cuscinetti della ralla come da tabella dei lubrificanti (→ par. 3.5).

Una completa lubrificazione, oltre a ridurre l'attrito ed aumentare la vita della ralla, protegge quest'ultima dalla corrosione.

Procedere all'ingressaggio fino alla fuoriuscita di un film di grasso fresco lungo l'intera periferia dei labirinti o delle guarnizioni di protezione.

Per l'efficacia dell'intervento, effettuare la lubrificazione con cuscinetto in rotazione.

Completata la lubrificazione, effettuare alcuni giri completi in un senso o nell'altro per una uniforme distribuzione del lubrificante.

I grassi da utilizzare devono essere compatibili con i materiali plastici utilizzati per i distanziali interni e le guarnizioni di tenuta come da tabella dei lubrificanti (→ par. 3.5).

La frequenza della lubrificazione della ralla dipende dalle condizioni di esercizio. Normalmente provvedere almeno ogni 100 ore di esercizio.

Lubrificazioni più frequenti si rendono necessarie in caso di gru operante in ambienti tropicali, ambienti molto umidi, polverosi, impuri o soggetti a forti sbalzi di temperatura, così pure quando la stessa lavori continuamente.

Lubrificazioni più frequenti si rendono necessarie altresì quando particolari condizioni di cantiere limitino lo spazio operativo della macchina costringendola a rotazioni parziali.

La lubrificazione diventa tassativa prima e dopo un lungo periodo di inattività.

Attenzione che durante il lavaggio nessun detergente penetri nel sistema di rotolamento o danneggi le guarnizioni di tenuta.

C) Controllare regolarmente l'integrità degli apparati elettrici.

## 3.3.3

**Controlli mensili**

- A) Verificare la coppia di serraggio dei bulloni di fissaggio della ralla con opportuna chiave dinamometrica, rispettando i valori riportati nella tabella seguente:

| TIPO      | PASSO |         | CLASSE |      | MATERIALE | COPPIA SERRAGGIO |          |
|-----------|-------|---------|--------|------|-----------|------------------|----------|
|           | [mm]  | [inch.] | VITE   | DADO |           | [Nm]             | [lbs ft] |
| M24 x 160 | 3     | 0 12    | 10.9   | 10   | C50       | 850              | 627      |

**Durante questa operazione la macchina deve essere accuratamente bilanciata.**

**Allo scopo contattare il Servizio Assistenza Terex Comedil (Tel +39 0434 998111; Fax +39 0434 998631; E-mail [service@comedil.com](mailto:service@comedil.com)) per le necessarie istruzioni operative nelle specifiche circostanze.**

**Effettuare il primo controllo dopo le prime 100 ore di esercizio; procedere a successivi controlli ogni 3 mesi di esercizio.**

**Ridurre tali intervalli in caso di condizioni particolari di esercizio o qualora si siano già verificati fenomeni di allentamento dei bulloni.**

**Verificare lo stato delle guarnizioni con frequenza semestrale:**

- B) con un getto d'aria compressa a bassa pressione pulire gli interni delle scatole elettriche per la rimozione della polvere;**
- C) controllare l'integrità, l'efficienza e la pulizia dei motori e delle ventole di raffreddamento (verificare eventuali danni o cortocircuiti e che i fili elettrici siano integri e collegati).**

3.3.4 **Controlli trimestrali**

Sopperiti dai controlli mensili.

3.3.5 **Controlli semestrali**

Sopperiti dai controlli mensili.

**3.3.6**

**Controlli annuali**

- A) Verificare lo stato di usura dei denti della ralla e dei pignoni. Aumentare la frequenza del controllo con l'aumentare dell'usura stessa. Il gioco nominale deve essere pari a circa 0.4 mm (0.02 inch) max.
- B) Verificare lo stato d'usura delle sfere della ralla.

Per questo tipo di rilevamento utilizzare almeno un comparatore ad orologio con scala centesimale posizionato il più vicino possibile al sistema di rotolamento, meglio se tra il portaralla superiore e quello inferiore.

Rilevare l'oscillazione tra una condizione con momento negativo massimo (macchina scarica e carrello sotto torre) e una con momento positivo massimo (carico massimo statico) effettuando più rilievi nei diversi punti della circonferenza del cuscinetto.

Prima dei rilevamenti controllare la coppia di serraggio dei bulloni di fissaggio della ralla.

Un primo rilevamento dovrà essere effettuato dall'utente tassativamente alla prima installazione della macchina per potere disporre dei valori di riferimento iniziali.

Confrontare quindi i valori successivamente rilevati (ogni 1000 ore o 12 mesi di esercizio) con quelli iniziali di riferimento: la differenza individuerà l'entità dell'usura.

Il massimo incremento ammissibile del gioco, rispetto al valore iniziale, è 2.3 mm (0.09 in.).

Questo valore indica il limite massimo di usura del cuscinetto per il quale, pur non essendo ancora pregiudicata la sicurezza di funzionamento, è necessario prevedere la sostituzione della ralla (manutenzione straordinaria, che dovrà essere fatta da tecnici altamente specializzati come specificato al par 1.10 e 7 - **Cap. 1 "Informazioni Generali"** del manuale istruzioni che accompagna la gru).

La frequenza dei controlli andrà aumentata proporzionalmente all'aumentare dell'usura riscontrata;

- C) trattare la corrosione di tutti i componenti esterni e riverniciare se necessario;
- D) ispezionare tutti i cuscinetti dei motori per la verifica dello stato d'usura.



*Nel caso in cui si verificassero eventi eccezionali, quali lunghi periodi di piogge insistenti con caduta di fulmini in prossimità della gru, lavoro prolungato in ambiente corrosivo od in aree particolarmente inquinate, **VERIFICARE CON MAGGIORE FREQUENZA ED ATTENZIONE** lo stato d'usura dell'equipaggiamento elettrico e la presenza di eventuali infiltrazioni d'acqua nei quadri elettrici.*

## 3.4

**MANUTENZIONE STRAORDINARIA**

Le operazioni di manutenzione straordinaria devono essere eseguite da tecnici altamente qualificati ed addestrati per lo svolgimento di tali mansioni (per. 1 t0 e 7 - **Cap. 1 "Informazioni Generali"** del manuale istruzioni che accompagna la gru).

L'intervento di tecnici specializzati è obbligatorio per lo svolgimento delle seguenti operazioni:

- A) Revisione dei motori elettrici e dei riduttori;
- B) sostituzione della ralla;
- C) riparazioni dell'impianto elettrico;

## 3.5 LUBRIFICAZIONE

| COMPONENTI DA CONTROLLARE          | LUBRIFICANTE                                                                                                                      |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Riduttore rotazione                | Shell Alvania Grease EP (LF) 0                                                                                                    |
| Cuscinetti ralla                   | ARAL Aralub HLP 2<br>TOTAL Multis EP 2<br>ESSO Beacon EP 2<br>MOBIL Mobilux EP 2<br>SHELL Alvania EP (LF) 2                       |
| Denti ralla e pignoni di rotazione | ARAL Aralub MKA-Z 1<br>TOTAL Gardrexa GR 1-AL<br>ESSO Multi-Purpose Grease (Moly)<br>MOBIL Mobilgear OGL 461<br>SHELL Malleus OGH |

Tabella 3.5.1

