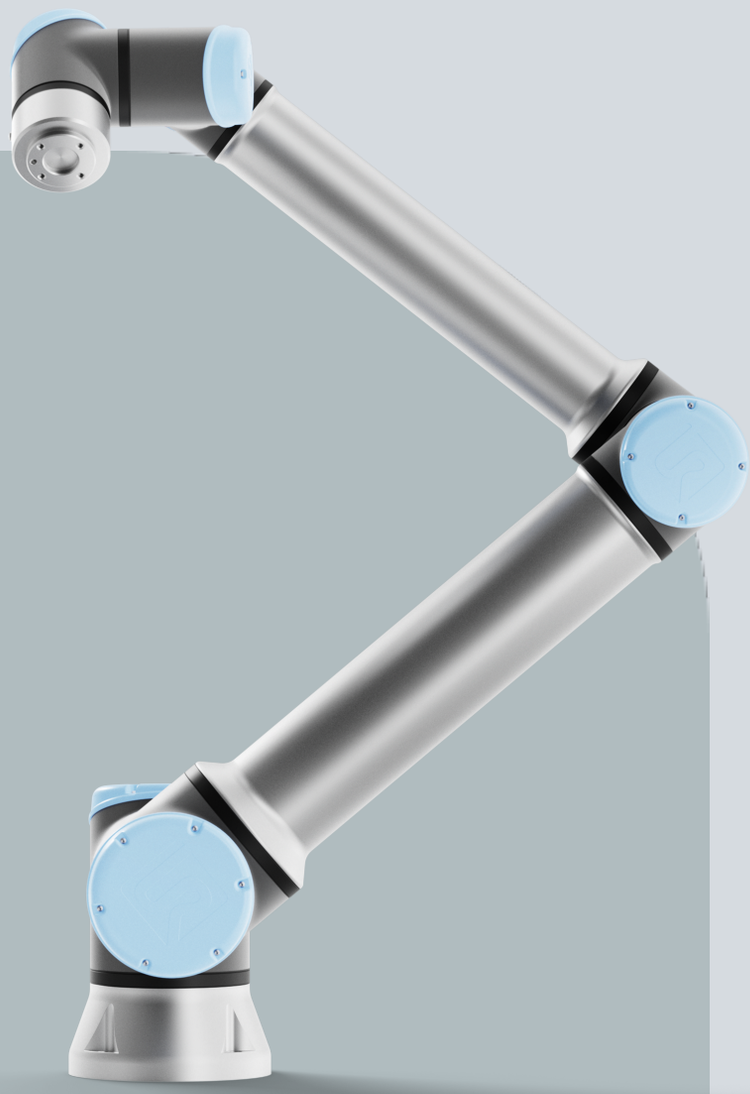
UNIVERSAL ROBOTS

Manuale utente

UR12e



Traduzione delle istruzioni originali (it)

PolyScope 5


733-434-00

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Le informazioni contenute nel presente documento sono di proprietà di Universal Robots A/S ed è vietato riprodurle in tutto o in parte senza previa autorizzazione scritta di Universal Robots A/S. Le informazioni qui contenute sono soggette a modifiche senza preavviso e non devono essere interpretate come un impegno da parte di Universal Robots A/S. Questo documento viene periodicamente rivisto e revisionato.

Universal Robots A/S declina ogni responsabilità per eventuali errori o omissioni presenti in questo documento.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S.

Il logo Universal Robots è un marchio registrato di Universal Robots A/S.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

1. Prefazione

Introduzione

Congratulazioni per l'acquisto del tuo nuovo robot Universal Robots, che consiste nel braccio del robot (manipolatore), nell'unità di controllo e nel Teach Pendant.

Originariamente progettato per imitare la gamma di movimenti di un braccio umano, il braccio del robot è composto da tubi di alluminio, articolati da sei giunti, che offrono una flessibilità elevata alla tua installazione di automazione.
L'interfaccia di programmazione brevettata da Universal Robots, PolyScope, ti consente di creare, caricare ed eseguire le tue applicazioni di automazione.

Informazioni su questo manuale

Questo manuale contiene informazioni sulla sicurezza, linee guida per l'utilizzo in sicurezza e istruzioni per montare il braccio del robot, l'unità di controllo e il Teach Pendant. È inoltre possibile trovare le istruzioni per avviare l'installazione e la programmazione del robot.

Leggere e rispettare gli usi previsti. Effettuare una valutazione del rischio. Installare e utilizzare in conformità con le specifiche elettriche e meccaniche indicate in questo manuale d'uso.

La valutazione del rischio richiede una comprensione dei pericoli, dei rischi e delle misure di riduzione dei rischi per l'applicazione robotica. L'integrazione robotica può richiedere un livello base di formazione meccanica ed elettrica.

Disclaimer sui contenuti

Universal Robots A/S continua a migliorare l'affidabilità e le prestazioni dei propri prodotti, e come tale si riserva il diritto di aggiornare i prodotti e la documentazione dei prodotti, senza preavviso. Universal Robots A/S compie ogni possibile sforzo per assicurare che il contenuto del/i manuale/i utente sia preciso e corretto, ma declina qualsiasi responsabilità per eventuali errori e omissioni.

Questo manuale non contiene informazioni sulla garanzia.

Manuali online

Manuali, guide e libretti possono essere letti online. Abbiamo raccolto un gran numero di documenti su https://www.universal-robots.com/manuals

- Manuale del software PolyScope con descrizioni e istruzioni per il software
- Il Manuale di assistenza con istruzioni per la risoluzione dei problemi, la manutenzione e la riparazione
- La Directory di script con scripting per la programmazione approfondita

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

UR+

Lo showroom online UR+www.universal-robots.com/plus fornisce prodotti all'avanguardia per personalizzare la tua applicazione robotica UR. Qui è possibile trovare tutto il necessario in un'unica sede: dagli utensili e accessori al software.

I prodotti UR+ si collegano e funzionano con i robot UR per garantire una configurazione semplificata e un'esperienza utente complessivamente fluida. Tutti i prodotti UR+ sono testati da UR.

È inoltre possibile accedere al programma Partner UR+ tramite la nostra nuova piattaforma software plus.universal-robots.com per progettare prodotti più user-friendly per i robot UR.

Academy

Il sito UR Academy academy.universal-robots.com offre una varietà di opportunità di formazione.

myUR

Il portale myUR consente di registrare tutti i robot, tenere traccia dei casi di assistenza e rispondere a richieste di supporto generali.

Accedere a myur.universal-robots.com per accedere al portale.

Nel portale myUR, i tuoi casi vengono gestiti dal tuo distributore preferito o affidati ai team di servizio clienti di Universal Robots.
Puoi anche iscriverti al monitoraggio dei robot e gestire account utente aggiuntivi nella tua azienda.

Suite per sviluppatori

La suite per sviluppatori UR universal-robots.com/products/ur-developer-suite è una raccolta di tutti gli strumenti necessari per costruire una soluzione completa, compreso lo sviluppo di URCap, l'adattamento di attuatori finali e l'integrazione di hardware.

Supporto

Il sito di supporto www.universal-robots.com/support contiene altre versioni linguistiche di questo manuale

Forum UR

Il sito Forum UR forum.universal-robots.com permette agli appassionati di robot di tutti i livelli di abilità di connettersi a UR e tra di loro, di fare domande e scambiare informazioni ecc. Sebbene il forum UR sia stato creato da UR+ e i nostri amministratori siano dipendenti di UR, la maggior parte dei contenuti è creata da te, l'utente del forum UR.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Indice

1. Prefazione **6**

2. Responsabilità e uso previsto **15**

2.1. Limitazione di responsabilità 15

2.2. Evitare di esporre il robot a campi magnetici persistenti. 15

3. Il tuo robot **18**

3.1. Specifiche tecniche UR12e 18

3.2. Contenuto della confezione 19

3.2.1. Braccio del robot 19

3.2.2. unità di controllo 20

3.2.3. Teach Pendant con dispositivo di abilitazione a tre posizioni 22

3.2.4. Panoramica di PolyScope 27

4. Sicurezza **30**

4.1. Generale 30

4.2. Tipi di messaggi di sicurezza 31

4.3. Avvisi e avvertenze generali 32

4.4. Integrazione e responsabilità 34

4.5. Categorie di arresto 34

5. Sollevamento e movimento **35**

5.1. Braccio del robot 39

5.2. Unità di controllo e Teach Pendant 39

6. Montaggio e assemblaggio **40**

6.1. Fissaggio del braccio del robot 41

6.2. Dimensionamento del supporto 43

6.3. Descrizione del montaggio 45

6.3.1. Montaggio dell'unità di controllo 47

6.3.2. Distanza dell'unità di controllo 48

6.4. Spazio di lavoro e spazio operativo 49

6.4.1. Singolarità 50

6.4.2. Installazione fissa e mobile 51

6.5. Collegamenti del robot: cavo a flangia di base 52

6.6. Collegamenti del robot: cavo del robot 53

6.7. Collegamenti alla rete elettrica 54

7. Primo avvio **57**

7.1. Accensione del robot 58

7.2. Inserimento del numero di serie 58

7.3. Confermare la configurazione di sicurezza 59

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

7.4. Avvio del braccio del robot ... 59
7.5. Verifica del supporto del braccio del robot ... 61
7.6. Regolazione del supporto del braccio del robot ... 62
7.7. Freedrive ... 64
7.7.1. Pannello Freedrive ... 66
7.8. Spegnere il robot ... 67
8. Installazione ... 68
8.1. Avvisi e avvertenze elettriche ... 68
8.2. Porte di collegamento dell'unità di controllo ... 70
8.3. Ethernet ... 72
8.4. Installazione di 3PE Teach Pendant ... 73
8.4.1. Installazione dell'hardware ... 73
8.5. I/O del controller ... 75
8.5.1. Ingresso e uscita digitale ... 77
8.5.2. Controllo interfaccia I/O ... 78
8.5.3. Utilizzo della scheda I/O ... 79
8.5.4. Indicatore di alimentazione dell'azionamento ... 81
8.6. I/O di sicurezza ... 82
8.6.1. Segnali I/O ... 86
8.6.2. Setup I/O ... 90
8.6.3. Utilizzo di I/O per la selezione della modalità ... 93
8.6.4. Dispositivo di abilitazione a tre posizioni ... 94
8.7. I/O digitali per uso generico ... 95
8.7.1. Controllo accensione/spegnimento a distanza ... 96
8.8. I/O analogiche per uso generico ... 97
8.8.1. Ingresso analogico: interfaccia di comunicazione ... 98
9. Integrazione attuatore finale ... 99
9.1. Carico utile massimo ... 99
9.2. Fissaggio dell'utensile ... 101
9.3. I/O utensile ... 103
9.3.1. Specifiche di installazione I/O utensile ... 105
9.3.2. Alimentazione elettrica dell'utensile ... 106
9.3.3. Ingressi digitali dell'utensile ... 106
9.3.4. Uscite digitali dell'utensile ... 108
9.3.5. Ingressi analogici utensile ... 109
9.4. Imposta carico utile ... 110
9.4.1. Carico utile ... 112
10. Configurazione ... 115
10.1. Avvio rapido del sistema ... 115

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

10.2. Funzioni e interfacce con classificazione di sicurezza ... 116
10.2.1. Password ... 117
10.2.2. Impostazioni della password ... 117
10.2.3. Password amministratore ... 118
10.2.4. Password operativa ... 119
10.2.5. Funzioni di sicurezza configurabili ... 120
10.2.6. Funzioni di sicurezza ... 122
10.2.7. Set di parametri di sicurezza ... 123
10.3. Configurazione di sicurezza software ... 125
10.3.1. Impostazione della password di sicurezza software ... 127
10.3.2. Modifica della configurazione di sicurezza software ... 128
10.3.3. Applicazione di una nuova configurazione di sicurezza software ... 129
10.3.4. Configurazione di sicurezza senza Teach Pendant ... 130
10.3.5. Modalità di sicurezza software ... 131
10.3.6. Limiti di sicurezza software ... 132
10.3.7. Posizione principale di sicurezza ... 136
10.4. Limitazioni di sicurezza software ... 138
10.4.1. Limitazione della direzione dell'utensile ... 146
10.4.2. Limitazione della posizione dell'utensile ... 148
11. Il primo programma ... 152
11.1. Scheda Esegui ... 154
11.2. Messa in posizione del robot ... 158
11.3. Utilizzo della scheda Programma ... 159
11.4. Barra degli strumenti dell'albero del programma ... 162
11.5. Utilizzo dei nodi di programma selezionati ... 163
11.6. Utilizzo dei nodi programma di base ... 164
11.7. Nodi programma di base: Sposta ... 164
11.8. Nodi programma di base: Punti percorso ... 170
11.9. Utilizzo della scheda Muovi ... 172
11.10. Editor di posa ... 175
12. Valutazione delle minacce alla sicurezza informatica ... 177
12.1. Sicurezza informatica generale ... 177
12.2. Requisiti di sicurezza informatica ... 178
12.3. Linee guida per il rafforzamento della sicurezza informatica ... 179
13. Reti di comunicazione ... 180
13.1. MODBUS ... 181
13.2. EtherNet/IP ... 185
13.3. PROFINET ... 185
13.4. PROFIsafe ... 186

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

13.5. UR Connect ... 190
14. Valutazione dei rischi ... 192
14.1. Pericolo di schiacciamento ... 196
14.2. Tempo di arresto e distanza di arresto ... 197
15. Eventi di emergenza ... 202
15.1. Arresto di emergenza ... 202
15.2. Movimento senza potenza di azionamento ... 203
15.3. Modalità ... 204
15.3.1. Modalità di ripristino ... 206
15.3.2. Marcia indietro ... 206
16. Messa in servizio ... 211
17. Trasporto ... 212
17.1. Posizione predefinita Inserisci nella scatola ... 213
17.2. Trasporto senza imballaggio ... 214
17.3. Stoccaggio del Teach Pendant ... 215
17.4. Stoccaggio a lungo termine ... 215
18. Manutenzione e riparazione ... 216
18.1. Test delle prestazioni di arresto ... 217
18.2. Pulizia e ispezione del braccio del robot ... 217
18.3. Scheda Registro ... 222
18.4. Manager del programma e dell'installazione ... 225
18.5. Accesso ai dati del robot ... 228
18.6. Nuova installazione software ... 229
19. Smaltimento e rispetto per l'ambiente ... 230
20. Dichiarazioni e certificazioni ... 232
20.1. Dichiarazione di Incorporazione (originale) ... 233
20.2. Dichiarazioni e certificati ... 233
20.3. Certificazioni UR12e ... 235
20.4. Certificati UR12e ... 238
21. Tabella sulle funzioni di sicurezza ... 243
21.1. Tabella 1a ... 251
21.2. Tabella 2 ... 252

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

2. Responsabilità e uso previsto

2.1. Limitazione di responsabilità

Descrizione

Le informazioni offerte in questo manuale non vanno intese come garanzia da parte di UR che il robot industriale non causerà lesioni o danni, anche se il robot industriale è conforme a tutte le istruzioni di sicurezza e alle informazioni per l'uso.

2.2. Evitare di esporre il robot a campi magnetici persistenti.

Descrizione



AVVISO

Universal Robots non si assume alcuna responsabilità né si fa carico di impieghi non approvati o non previsti dei suoi robot; Universal Robots non fornirà alcun supporto per impieghi non previsti.



LEGGI IL MANUALE

Il mancato utilizzo del robot in conformità con l'uso previsto può provocare situazioni rischiose.

- Leggere e seguire le raccomandazioni per l'uso previsto e le specifiche indicate nel Manuale d'uso.

I robot Universal Robots sono destinati ad applicazioni industriali, all'utilizzo di utensili/attuatori finali e dispositivi di fissaggio o alla lavorazione o al trasferimento di componenti o prodotti.

Tutti i robot UR sono dotati di funzionalità di sicurezza concepite specificamente per supportare applicazioni collaborative in cui l'applicazione robotica opera affiancando una persona. Le impostazioni della funzione di sicurezza devono essere impostate sui valori appropriati determinati dalla valutazione del rischio dell'applicazione del robot.

Il robot e l'unità di controllo sono destinati all'uso interno dove, di norma, si verifica solo un inquinamento non conduttivo, ad es. Ambienti con grado di inquinamento 2.

Le applicazioni collaborative sono destinate solo ad applicazioni non pericolose, in cui l'applicazione completa, compresi l'utensile/l'attuatore finale, il componente in lavorazione, gli ostacoli e le altre macchine, presenta rischi ridotti in base alla valutazione dei rischi dell'applicazione specifica.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

ATTENZIONE

L'utilizzo di robot UR o prodotti UR al di fuori degli usi previsti può provocare lesioni, morte e/o danni materiali. Non utilizzare il robot o i prodotti UR per uno degli usi e delle applicazioni non previsti di seguito:

- Uso medico, ovvero usi relativi a malattie, lesioni o disabilità nell'uomo, compresi i seguenti scopi:
  - Riabilitazione
  - Valutazione
  - Compensazione o sgravio
  - Diagnostica
  - Trattamento
  - Uso chirurgico
  - Settore sanitario
  - Protesi e altri ausili per persone con disabilità fisiche
  - Qualsiasi utilizzo in prossimità del/i paziente/i
- Movimentazione, sollevamento o trasporto di persone
- Qualsiasi applicazione che richieda il rispetto di specifiche norme igieniche e/o sanitarie, come la vicinanza o il contatto diretto con alimenti, bevande, prodotti farmaceutici e /o cosmetici.
  - Il grasso per giunti UR perde e può anche essere rilasciato come vapore nell'aria.
  - Il grasso per giunti UR non è "per uso alimentare".
  - I robot UR non soddisfano alcuno standard alimentare, della National Sanitization Foundation (NSF), della Food and Drug Administration (FDA) o di progettazione igienica.

  Le norme igieniche, ad esempio ISO 14159 e EN 1672-2, richiedono una valutazione del rischio igienico.
- Qualsiasi uso o applicazione che si discosti dall'uso previsto, dalle specifiche e dalle certificazioni dei robot UR o dei prodotti UR.
- È vietato l'uso improprio, dal momento che potrebbe causare morte, lesioni personali e/o danni alla proprietà

UNIVERSAL ROBOTS DECLINA ESPRESSAMENTE QUALSIASI GARANZIA ESPRESSA O IMPLICITA DI IDONEITÀ PER QUALSIASI USO SPECIFICO.

ATTENZIONE

La mancata considerazione dei rischi aggiuntivi dovuti alla portata, ai carichi utili, alle coppie operative e alle velocità associate all'applicazione del robot può causare lesioni o morte.

- La valutazione del rischio dell'applicazione deve includere i rischi associati alla portata, al movimento, al carico utile e alla velocità dell'applicazione del robot, dell'attuatore finale e del pezzo in lavorazione.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.



ATTENZIONE

Non modificare o alterare i coperchi di chiusura dei robot e-Series. Una modifica potrebbe creare pericoli imprevisti. Tutte le operazioni di smontaggio e rimontaggio autorizzate devono essere effettuate presso un centro di assistenza UR o possono essere eseguite da personale specializzato in conformità con la versione più recente di tutti i manuali di assistenza pertinenti.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

3. Il tuo robot

3.1. Specifiche tecniche UR12e

Tipo di robot	UR12e
Carico utile massimo	12,5 kg/27,5 lb
REACH	1300 mm / 51,2 in
Gradi di libertà	6 giunti rotanti
Programmazione	Interfaccia grafica PolyScope 5 su touchscreen da 12" o interfaccia grafica PolyScope X su touchscreen da 12"
Consumo energetico (medio)	615 W Circa 350 W usando un programma tipico
Intervallo di temperatura ambiente	0-50 °C. A temperature ambiente superiori a 35 °C, il robot può funzionare a velocità e con prestazioni ridotte.
Funzioni di sicurezza	17 funzioni di sicurezza avanzate. PLd Categoria 3 secondo: EN ISO 13849-1.
Classificazione IP	IP54
Rumore	Braccio del robot: meno di 60 dB(A) Unità di controllo: meno di 50 dB(A)
Porte I/O dell'utensile	2 ingressi digitali, 2 uscite digitali, 2 ingressi analogici
Alimentazione e tensione I/O dell'utensile	2 A (Pin doppio) 1 A (Pin singolo) & 12 V/24 V
Accuratezza del sensore della coppia della forza	5,5 N
Velocità	Tutti i giunti del polso: max 360°/s Altri giunti: max 180°/s Utensile: circa 1 m/s / circa 39,4 pollici/s
Ripetibilità della posizione	± 0,05 mm/± 0,0019 in (1,9 mils) per ISO 9283
Intervalli giunti	± 360 ° per tutti i giunti tranne Gomito ± 160 °
Impronta	Ø190 mm / 7,5 in
Materiali	Alluminio, plastica PC/ASA
Peso del braccio del robot	33,3 kg / 73,5 lb
Frequenza di aggiornamento del sistema	500 Hz
Dimensioni dell'unità di controllo (L × A × P)	460 mm × 449 mm × 254 mm / 18,2 pollici × 17,6 pollici × 10 pollici
Porte I/O dell'unità di controllo	16 ingressi digitali, 16 uscite digitali, 2 ingressi analogici, 2 uscite analogiche
Alimentazione tramite I/O dall'unità di controllo	24 V 2 A nella scatola di controllo
Comunicazione	MODBUS TCP e adattatore Ethernet/IP, PROFINET, USB 2.0, USB 3.0
Comunicazione dello strumento	RS
Fonte di alimentazione dell'unità di controllo	100-240 VAC, 47-440 Hz
Corrente nominale di corto circuito (SCCR)	200A
Cavo TP: dal Teach Pendant all'unità di controllo	4,5 m / 177 pollici
Cavo del robot: braccio del robot alla scatola di controllo (opzioni)	Standard (PVC) 1 m/39 in x 12,1 mm. Standard (PVC) 3 m/118 in x 12,1 mm. Standard (PVC) 6 m/236 in x 12,1 mm. Standard (PVC) 12 m/472,4 in x 12,1 mm. High flex (PUR) 6 m/236 in x 13,4 mm. High flex (PUR) 12 m/472,4 in x 13,4 mm. High flex (PUR) 6 m/236 in x 14,6 mm. High flex (PUR) 12 m/472,4 in x 14,6 mm.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

3.2. Contenuto della confezione

Nelle confezioni

- Braccio del robot
- unità di controllo
- Teach Pendant o Teach Pendant 3PE
- Staffa di montaggio per l'unità di controllo
- Staffa di montaggio per 3PE Teach Pendant
- Chiave per l'apertura dell'unità di controllo
- Cavo per il collegamento del braccio del robot e dell'unità di controllo (varie opzioni disponibili a seconda delle dimensioni del robot)
- Cavi di alimentazione compatibili con la regione dell'utente
- Imbracatura rotonda o imbracatura di sollevamento (a seconda delle dimensioni del robot)
- Adattatore cavo utensile (a seconda della versione del robot)
- Il presente manuale

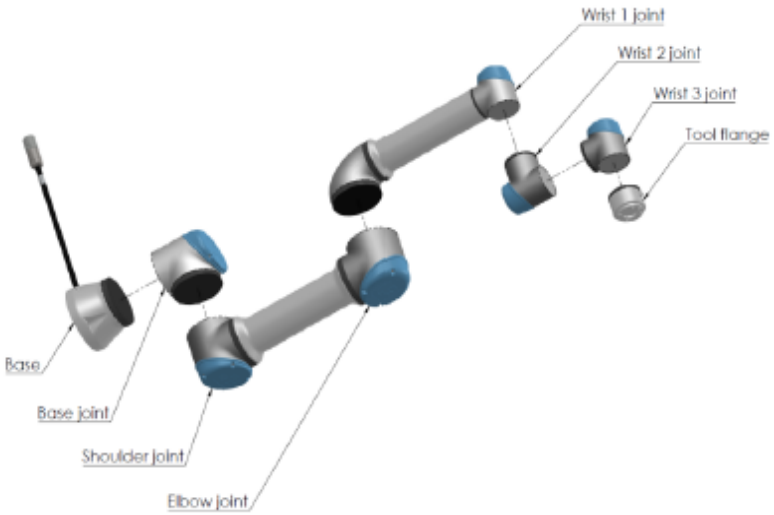
3.2.1. Braccio del robot

Informazioni sul braccio del robot

I giunti, la base e la flangia utensile sono i componenti principali del braccio del robot. Il controller coordina il movimento del giunto per spostare il braccio del robot.

Il fissaggio di un attuatore finale (utensile) alla flangia utensile all'estremità del braccio del robot consente al robot di manipolare un pezzo in lavorazione. Alcuni utensili hanno uno scopo specifico oltre alla manipolazione di un componente, ad esempio l'ispezione QC, l'applicazione di adesivi e la saldatura.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.



I componenti principali del braccio del robot.

- **Base**: la sede di montaggio del braccio del robot.
- **Spalla** e **Gomito**: effettua movimenti più ampi.
- **Polso 1** e **Polso 2**: effettua movimenti più impercettibili.
- **Polso 3**: la sede in cui l'utensile è fissato alla flangia dell'utensile.

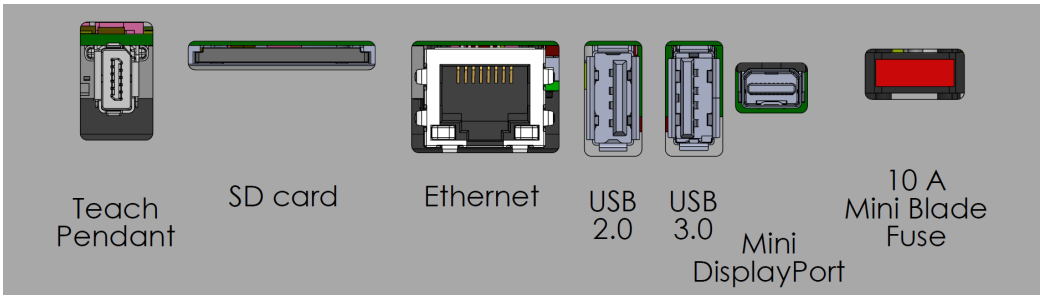
Il robot è un macchinario parzialmente completato, in quanto tale viene fornita una dichiarazione di incorporazione. È richiesta una valutazione del rischio per ogni applicazione del robot.

3.2.2. unità di controllo

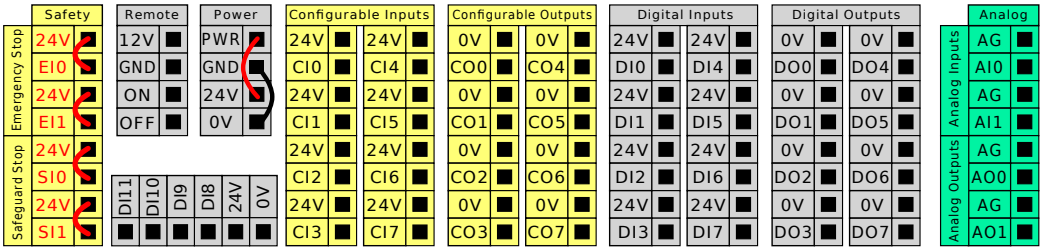
Informazioni sull'unità di controllo

L'unità di controllo ospita le porte di connessione e gli ingressi e le uscite del controller (I/O) utilizzati nei programmi e nelle installazioni del braccio del robot. Le porte di connessione vengono utilizzate per le connessioni esterne. Gli I/O sono gruppi di interfacce elettriche utilizzate per la comunicazione e la configurazione.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.



Porte di connessione esterne.



Gruppi di ingresso e uscita (I/O).

Per le descrizioni dettagliate delle porte di collegamento dell'unità di controllo e dell'I/O del controller, consultare la sezione Installazione.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

3.2.3. Teach Pendant con dispositivo di abilitazione a tre posizioni

Descrizione

A seconda della generazione di robot, il tuo Teach Pendant può includere un dispositivo 3PE integrato. Tale dispositivo è noto come dispositivo di attivazione a 3 posizioni Teach Pendant (3PE TP).
I robot con carico utile più elevato possono utilizzare solo il 3PE TP.

Se si utilizza un 3PE TP, i pulsanti si trovano sul lato inferiore del Teach Pendant, come illustrato di seguito. È possibile utilizzare uno dei due pulsanti, a seconda delle proprie preferenze.

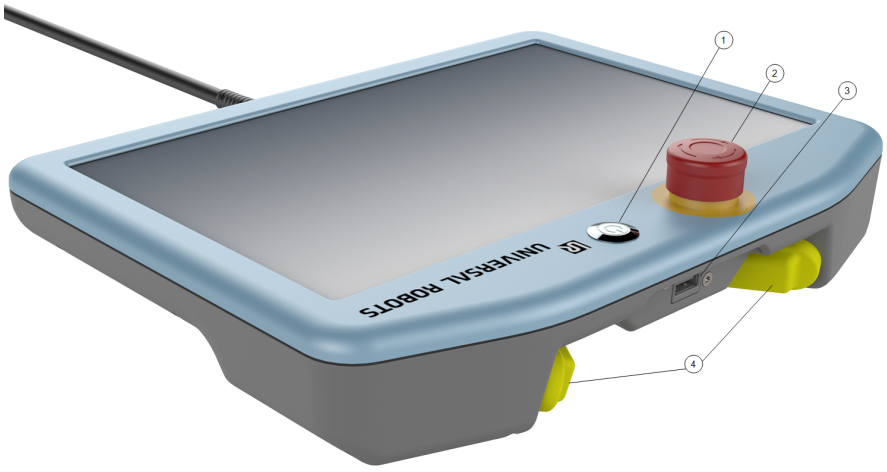
Se il Teach Pendant è scollegato, è necessario connettere e configurare un dispositivo 3PE esterno. La funzionalità 3PE TP si estende all'interfaccia PolyScope, la quale offre funzioni aggiuntive nell'intestazione.

AVVISO

- Se hai acquistato un robot UR15, UR20 o UR30, un Teach Pendant senza il dispositivo 3PE non funzionerà.
- L'utilizzo di un UR15, UR20 o UR30 richiede un dispositivo di abilitazione esterno o un Teach Pendant 3PE durante la programmazione o l'insegnamento, entro la portata dell'applicazione del robot. Vedere ISO 10218-2.
- Il Teach Pendant 3PE non è incluso nell'acquisto dell'unità di controllo OEM, pertanto la funzionalità di abilitazione del dispositivo non è prevista.

Panoramica di TP

1. Pulsante di accensione
2. Pulsante di arresto di emergenza
3. Porta USB (fornita con un coperchio antipolvere)
4. Pulsanti 3PE



Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Freedrive Un simbolo di robot Freedrive è riportato sotto ogni pulsante 3PE, come illustrato di seguito.



Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Funzioni del pulsante 3PE Teach Pendant

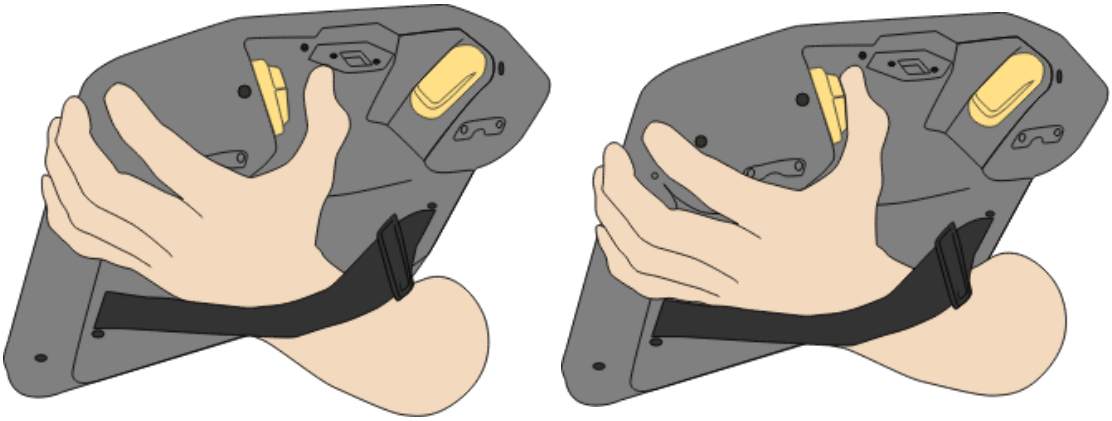
Descrizione

AVVISO

I pulsanti 3PE sono attivi solo in Modalità manuale. In modalità automatica, il movimento del robot non richiede l'azione del pulsante 3PE.

La tabella seguente descrive le funzioni dei pulsanti 3PE.

Posizione		Descrizione	Azione
1	Rilascio	Pressione assente sul pulsante 3PE. Non premuto.	Movimento robot arrestato in Modalità manuale. L'alimentazione non è rimossa dal braccio del robot e i freni rimangono sbloccati.
2	Pressione leggera (presa leggera)	Pressione parziale sul pulsante 3PE. Pressione su un punto intermedio.	Consente l'esecuzione del programma quando il robot è in modalità manuale.
3	Pressione stretta (presa stretta)	Pressione completa sul pulsante 3PE. Premuto fino in fondo.	Movimento robot arrestato in Modalità manuale. Robot in arresto 3PE.



Rilascio del pulsante	Pressione del pulsante

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Utilizzo dei pulsanti 3PE

Utilizzo di 3PE

Per riprodurre un programma

1. Su PolyScope, assicurarsi che il robot sia impostato su **Modalità manuale**, o passare alla **Modalità manuale**.
2. Mantenere una pressione leggera sul pulsante 3PE.
3. Su PolyScope, toccare **Riproduci** per eseguire il programma.

   Il programma viene eseguito se il braccio del robot si trova nella prima posizione del programma.
   Se il robot non è nella prima posizione del programma, appare la schermata **Sposta il robot in posizione**.

Per arrestare un programma

1. Rilasciare il pulsante 3PE o, su PolyScope, toccare **Arresta**.

Per sospendere un programma

1. Rilasciare il pulsante 3PE o, in PolyScope, toccare **Pausa**.

   Per continuare a eseguire il programma, tenere premuta la spia del pulsante 3PE e toccare **Riprendi** in PolyScope.

Freedrive con pulsanti 3PE

Utilizzo della messa in posizione del robot

Descrizione

Spostare il robot in posizione permette al braccio del robot di spostarsi in quella posizione di partenza, dopo aver completato un programma. Il braccio del robot deve essere nella posizione di partenza prima di poter eseguire il programma.

Sposta in posizione

Per utilizzare il pulsante 3PE per spostare il braccio del robot in posizione:

1. Quando il programma è completo, premere **Riproduci**.
2. Selezionare **Riproduci dall'inizio**.

   Su PolyScope, appare la schermata **Muovi il robot in posizione** che mostra il movimento del braccio del robot.
3. Premere leggermente e tenere premuto il tasto 3PE.
4. Ora, su PolyScope, tenere premuto **Automove** affinché il braccio del robot si sposti nella posizione di partenza.

   Viene visualizzata la schermata Riproduci programma.
5. Mantenere una pressione leggera sul pulsante 3PE per eseguire il programma.

   Rilasciare il pulsante 3PE per interrompere il programma.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

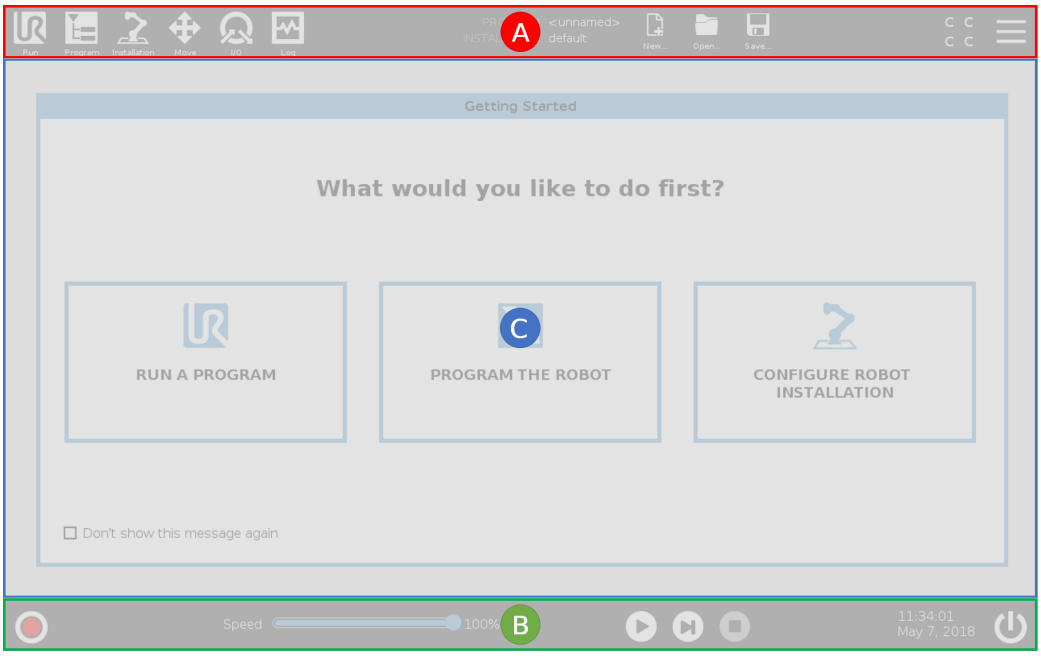
Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

3.2.4. Panoramica di PolyScope

Descrizione

PolyScope è l'interfaccia utente grafica (GUI) sul **Teach Pendant** che aziona il braccio del robot tramite un touch screen. È possibile creare, caricare ed eseguire programmi per il robot in PolyScope. L'interfaccia PolyScope è suddivisa come mostrato nella seguente illustrazione:

- R: **Intestazione** con icone/schede che rendono disponibili schermate interattive.
- B: **Footer** con pulsanti che controllano i programmi caricati.
- C: **Schermata** con campi e opzioni per gestire e monitorare le azioni del robot.



Utilizzo dello schermo tattile

La sensibilità al tocco è stata progettata per evitare false selezioni su PolyScope e per prevenire movimenti imprevisti del robot.

Lo schermo tattile Teach Pendant è ottimizzato per l'uso in ambienti industriali. A differenza dell'elettronica di consumo, lo schermo tattile Teach Pendant è, per design, più resistente ai fattori ambientali, come ad esempio:

- gocce d'acqua e/o gocce di liquido di raffreddamento della macchina
- emissioni di onde radio
- altri disturbi per conduzione provenienti dall'ambiente operativo.

Per risultati ottimali, utilizzare la punta del dito per effettuare una selezione sullo schermo. In questo manuale, si parla di "tocco".
Se lo si desidera, è possibile utilizzare uno stilo disponibile in commercio per effettuare selezioni sullo schermo.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Icone/Schede su PolyScope

Descrizione

La seguente sezione elenca e definisce le icone/schede e i pulsanti dell'interfaccia PolyScope.

Icone/Funzioni dell'intestazione



Esegui è un metodo semplificato per controllare il robot usando programmi predefiniti.



Programma crea e/o modifica i programmi del robot.



Installazione configura le impostazioni del braccio del robot e delle apparecchiature esterne, ad esempio il supporto e la sicurezza.



Muovi controlla e/o regola il movimento del robot.



I/O monitora e imposta i segnali di ingresso/uscita attivi verso o dall'unità di controllo del robot.



Registro riporta lo stato di salute del robot oltre ad avvisi o messaggi di errore.



Manager del programma e dell'installazione seleziona e visualizza il programma e l'installazione attivi. Il Program e Installation Manager include: File Path, New, Open e Save.



Nuovo... crea un nuovo programma o una nuova installazione.



Apri... apre un programma o un'installazione precedentemente creato/a o salvato/a.



Salva... salva un programma, un'installazione o entrambi simultaneamente.

Modalità operative



Automatico indica che la modalità operativa del robot è impostata su Automatico. Toccarlo per passare alla modalità operativa Manuale.



Manuale indica che la modalità operativa del robot è impostata su Manuale. Toccarlo per passare alla modalità operativa Automatico.

Controllo remoto

Le icone Modalità locale e Modalità remota diventano accessibili solo se si abilita il controllo remoto.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.



Locale indica che il robot può essere controllato localmente. Toccalo per passare al telecomando.



Remoto indica che il robot può essere controllato da una sede remota. Toccalo per passare al controllo locale.

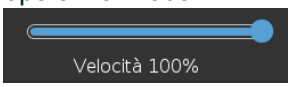


Checksum di sicurezza visualizza la configurazione di sicurezza attiva.

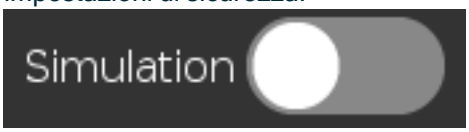

Menu Hamburger apre la Guida, la sezione Informazioni e le Impostazioni di PolyScope.

Icone/Funzioni in basso


Inizializza gestisce lo stato del robot. Quando è ROSSO, premerlo per rendere operativo il robot.



Cursore scorrevole della velocità visualizza in tempo reale la velocità relativa con cui si muove il braccio del robot prendendo in considerazione le impostazioni di sicurezza.



Il pulsante **Simulazione** alterna l'esecuzione di un programma tra la modalità di simulazione e il robot reale. Durante l'esecuzione in modalità Simulazione, il braccio del robot non si muove. Pertanto, il robot non può danneggiare se stesso o le apparecchiature vicine in caso di collisione. Se non si è sicuri di cosa farà il braccio del robot, utilizzare la modalità di simulazione per testare i programmi.


Riproduci avvia il programma del robot attualmente caricato.


Passo consente a un programma di avanzare di un passo alla volta.


Arresta arresta il programma del robot attualmente caricato.

Modalità manuale ad alta velocità

La modalità manuale ad alta velocità è una funzione hold-to-run disponibile solo in modalità manuale quando è configurato un dispositivo di abilitazione a tre posizioni.



Modalità manuale ad alta velocità consente alla velocità dell'utensile e alla velocità del gomito di superare temporaneamente i 250 mm/s.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

4. Sicurezza

Descrizione

Consultare le informazioni di sicurezza riportate qui per comprendere le principali linee guida sulla sicurezza, importanti messaggi sulla sicurezza e le proprie responsabilità quando si lavora con il robot.
La progettazione e l'installazione del sistema non sono trattate qui.

4.1. Generale

Descrizione

Leggere le informazioni di sicurezza generali e le istruzioni e le linee guida relative alla valutazione del rischio e all'uso previsto. Le sezioni successive descrivono e definiscono le funzioni relative alla sicurezza particolarmente rilevanti per le applicazioni collaborative.
Leggere e comprendere i dati ingegneristici specifici relativi al montaggio e all'installazione, al fine di comprendere l'integrazione dei robot UR prima che il robot venga acceso per la prima volta.

È essenziale osservare e seguire tutte le istruzioni di montaggio contenute nelle seguenti sezioni di questo manuale.

AVVISO

Universal Robots declina qualsiasi responsabilità nel caso in cui il robot (unità di controllo del braccio con o senza Teach Pendant) venga danneggiato, cambiato o modificato in qualsiasi modo. Universal Robots declina qualsiasi responsabilità per qualsiasi danno causato al robot o ad altri dispositivi dovuto a errori di programmazione, accesso non autorizzato al robot UR e ai suoi contenuti o malfunzionamento del robot.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

4.2. Tipi di messaggi di sicurezza

Descrizione

I messaggi di sicurezza sono utilizzati per sottolineare informazioni importanti. Leggere tutti i messaggi per aiutare a garantire la sicurezza e a prevenire lesioni al personale e danni al prodotto.



ATTENZIONE

Indica una situazione di rischio che, se non evitata, può provocare fatalità o lesioni gravi.



ATTENZIONE: ELETTRICITÀ

Indica una situazione di rischio elettrico che, se non evitata, può provocare fatalità o lesioni gravi.



ATTENZIONE: SUPERFICIE CALDA

Indica una superficie calda pericolosa in cui possono verificarsi lesioni da contatto e prossimità senza contatto.



ATTENZIONE

Indica una situazione di rischio che, se non evitata, può provocare lesioni.



MASSA

Indica messa a terra.



PROTEZIONE ALLA MASSA

Indica messa a terra di protezione.



AVVISO

Indica il rischio di danni alle apparecchiature e/o informazioni importanti.



LEGGI IL MANUALE

Indica informazioni più dettagliate che devono essere consultate nel manuale.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

4.3. Avvisi e avvertenze generali

Descrizione I seguenti messaggi di avvertenza possono essere ripetuti, spiegati o dettagliati nelle sezioni successive.

ATTENZIONE

La mancata osservanza delle pratiche di sicurezza generali elencate di seguito può provocare lesioni o morte.

- Verificare che il braccio del robot e l'utensile/attuatore finale siano imbullonati correttamente e saldamente in posizione.
- Verificare che l'applicazione del robot disponga di spazio abbondante per muoversi liberamente.
- Verificare che il personale sia protetto per tutto il ciclo di vita dell'applicazione del robot, compreso il trasporto, l'installazione, la messa in servizio, la programmazione/ l'insegnamento, il funzionamento e l'uso, lo smontaggio e lo smaltimento.
- Verificare che i parametri di configurazione di sicurezza del robot siano impostati per proteggere il personale, compreso il personale nelle vicinanze dell'applicazione del robot.
- Evita di usare il robot se questo presenta danni.
- Evita di indossare abbigliamento sciolto o gioielli mentre si lavora sul robot. Legare i capelli lunghi.
- Evita di posizionare le dita dietro il coperchio interno dell'unità di controllo.
- Informare gli utenti di eventuali situazioni pericolose e della protezione fornita, spiegare eventuali limitazioni della protezione e i rischi residui.
- Informare gli utenti della posizione del/i pulsante/i di arresto di emergenza e della modalità di attivazione dell'arresto di emergenza in caso di emergenza o situazione anomala.
- Avvisare le persone di tenersi al di fuori della portata del robot, anche quando l'applicazione del robot sta per essere avviata.
- Prestare attenzione all'orientamento del robot per comprendere la direzione del movimento quando si utilizza il Teach Pendant.
- Rispettare i requisiti della norma ISO 10218-2.

ATTENZIONE

La manipolazione di utensili/attuatori finali con bordi taglienti e/o punti di afferraggio può causare lesioni.

- Assicurarsi che gli utensili/attuatori finali non abbiano spigoli vivi o punti di schiacciamento.
- Potrebbero essere necessari guanti e/o occhiali protettivi.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.



ATTENZIONE: SUPERFICIE CALDA

Il contatto prolungato con il calore generato dal braccio del robot e dall'unità di controllo, durante il funzionamento, può causare disagio con conseguenti lesioni.

- Non movimentare o toccare il robot durante il funzionamento o immediatamente dopo il funzionamento.
- Controllare la temperatura sulla schermata del registro prima di maneggiare o toccare il robot.
- Lasciare raffreddare il robot spegnendolo e aspettando un'ora.



ATTENZIONE

La mancata esecuzione di una valutazione del rischio prima dell'integrazione e del funzionamento può aumentare il rischio di lesioni.

- Eseguire una valutazione dei rischi e ridurre i rischi prima del funzionamento.
- Se stabilito dalla valutazione dei rischi, non entrare nel raggio di movimento del robot e non toccare l'applicazione del robot durante il funzionamento. Installare l'arresto di sicurezza.
- Leggere le informazioni sulla valutazione del rischio.



ATTENZIONE

L'utilizzo del robot con macchinari esterni non testati, o in un'applicazione non testata, può incrementare il rischio di lesioni al personale.

- Testare separatamente tutte le funzioni e il programma del robot.
- Leggere le informazioni di messa in servizio.



AVVISO

Quando il robot è integrato o collabora con macchine che lo potrebbero danneggiare, si raccomanda vivamente di collaudare separatamente tutte le funzioni ed il programma del robot.

- Non introdurre mai le dita dietro il coperchio interno dell’unità di controllo.



LEGGI IL MANUALE

Verificare che tutte le apparecchiature meccaniche ed elettriche siano installate in base alle specifiche e alle avvertenze rilevanti.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

4.4. Integrazione e responsabilità

Descrizione

Le informazioni contenute in questo manuale non coprono la progettazione, l'installazione, l'integrazione e il funzionamento di un'applicazione robotica, né coprono tutte le apparecchiature periferiche che possono influenzare la sicurezza dell'applicazione del robot. L'applicazione del robot deve essere progettata e installata in conformità con i requisiti di sicurezza stabiliti nelle norme e nei regolamenti pertinenti del Paese in cui è installato il robot.

La/e persona/e che integra/integrano il robot UR ha/hanno la responsabilità di garantire che siano rispettate le normative applicabili nel Paese interessato e che eventuali rischi nell'applicazione del robot siano adeguatamente ridotti. Questo include, a titolo esemplificativo e non esaustivo:

- Esecuzione di una valutazione del rischio di un intero sistema robotico
- Interfacciamento con altre macchine e arresti di sicurezza supplementari se prescritti nella valutazione del rischio
- Configurazione delle impostazioni di sicurezza corrette nel software
- Assicurarsi che le misure di sicurezza non vengano modificate
- Confermare che l'applicazione del robot sia progettata, installata e integrata
- Compilazione delle istruzioni per l'uso
- Affissione sull'installazione del robot dei cartelli appropriati e dei dati di contatto dell'integratore
- Conservare tutta la documentazione, compresa la valutazione del rischio dell'applicazione, il presente manuale e l'ulteriore documentazione pertinente.

4.5. Categorie di arresto

Descrizione

A seconda delle circostanze, il robot può iniziare tre tipi di categorie di arresto definite secondo IEC 60204-1. Queste categorie sono definite nella tabella seguente.

Categorie di arresto	Descrizione
0	Arresta il robot tramite un'immediata rimozione dell'alimentazione.
1	Arresta il robot in maniera ordinata e controllata. L'alimentazione viene rimossa una volta che il robot si è fermato.
2	*Ferma il robot con l'alimentazione disponibile nelle trasmissioni pur conservando la traiettoria. L'alimentazione della trasmissione viene conservata dopo l'arresto del robot.

*Gli arresti di categoria 2 dei robot Universal Robots sono descritti ulteriormente come arresti di tipo SS1 o SS2 in conformità con IEC 61800-5-2.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

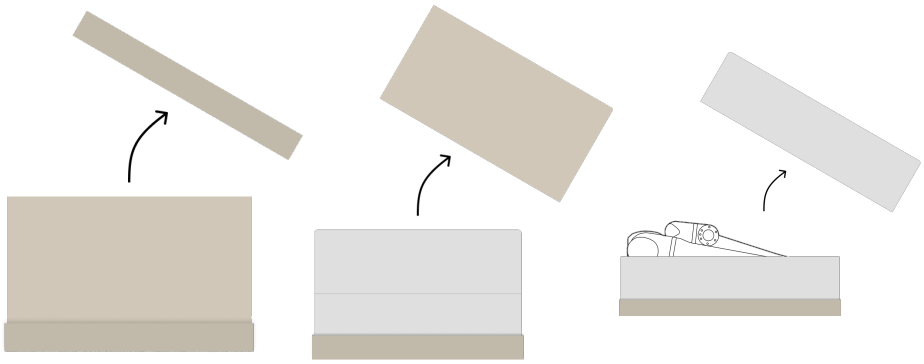
5. Sollevamento e movimento

Descrizione

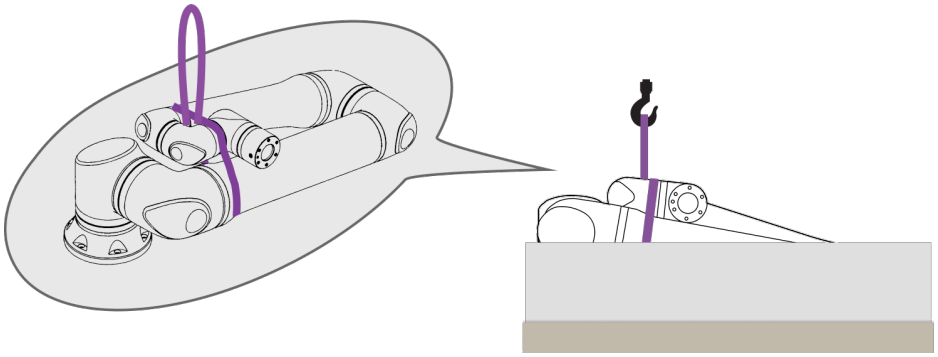
I bracci del robot sono disponibili in diverse dimensioni e pesi, quindi è importante utilizzare le tecniche di sollevamento e movimentazione appropriate per ciascun modello. Qui è possibile trovare informazioni sul sollevamento e la movimentazione del robot in sicurezza.

Sollevamento e movimentazione adeguati

1. Trasportare il robot nel sito utilizzando un carrello elevatore.
2. Aprire la confezione come illustrato.

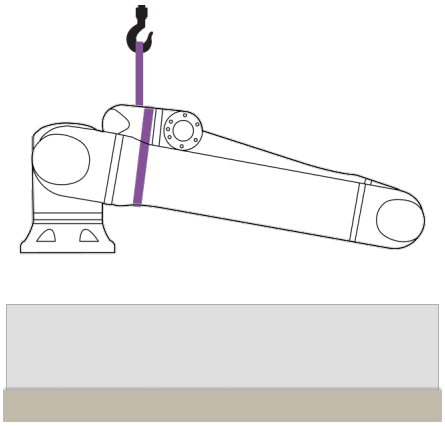


3. Assicurare saldamente il braccio del robot con l'imbracatura di sollevamento.



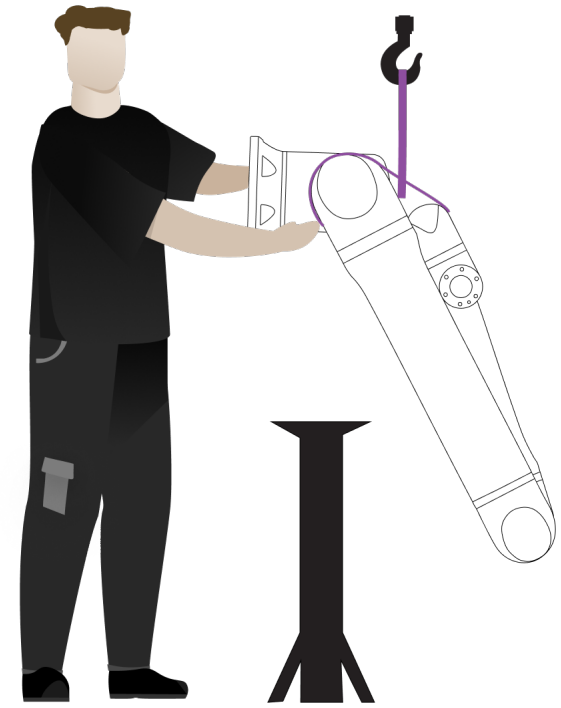
Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

4. Sollevare il braccio del robot dalla confezione utilizzando la cinghia e il gancio.



> **ATTENZIONE**
> Utilizzare un'attrezzatura di sollevamento quando si solleva un braccio del robot più pesante.

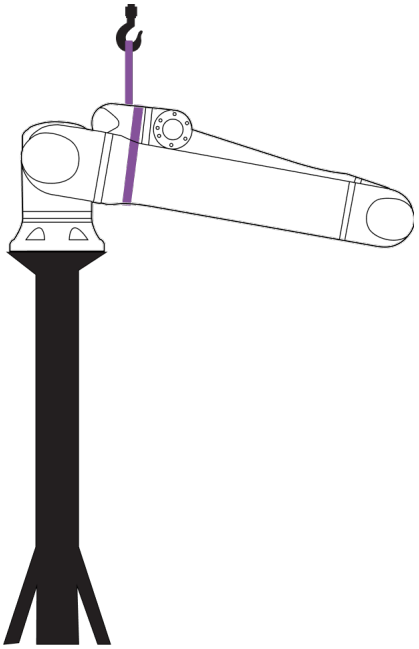
5. Mentre il robot è sollevato, sostenerlo in modo da ruotarlo e agganciarlo come illustrato.



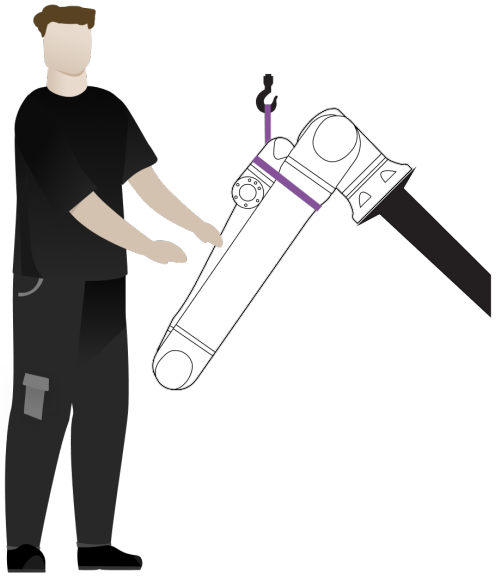
Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Montaggio del braccio del robot

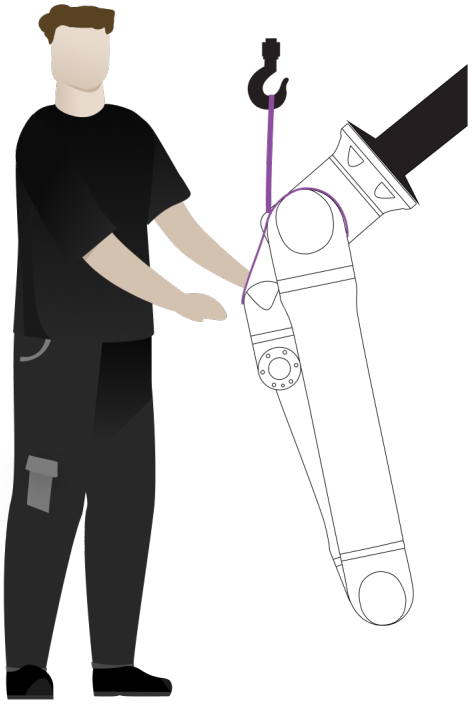
Il braccio del robot può essere montato lateralmente, capovolto o inclinato (±45°).



Montaggio laterale



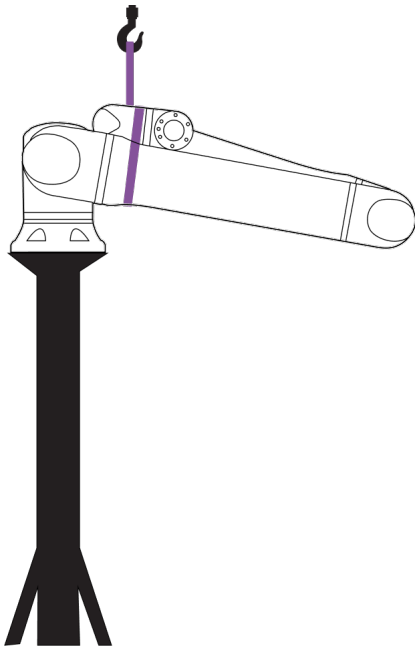
Montaggio angolare (±45°)



Montaggio capovolto

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

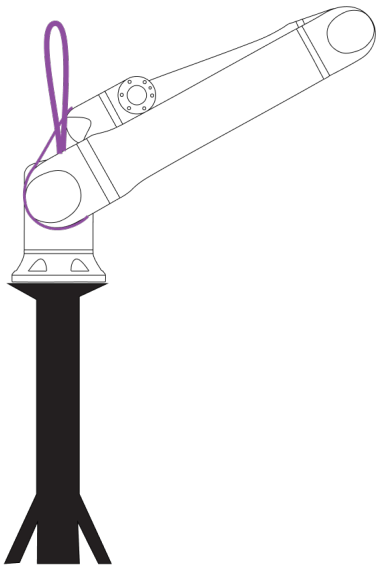
1. Montare il braccio del robot. Serrare le viti e applicare la coppia come specificato nel relativo manuale d'uso.



2. Rimuovere la cinghia.
3. Accendere il robot e riposizionare il giunto della spalla in base alla necessità.

> **AVVISO**
> Per il montaggio laterale, non è necessario accendere il robot.

4. Riposizionare la cinghia.



Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

5.1. Braccio del robot

Descrizione

Il braccio del robot, a seconda del peso, può essere trasportato da una o due persone a meno che non sia fornita un'imbracatura. Se viene fornita un'imbracatura, sono necessarie apparecchiature di sollevamento e trasporto.

5.2. Unità di controllo e Teach Pendant

Descrizione

L'unità di controllo e il Teach Pendant possono essere trasportati ciascuno da una persona.
Durante l'uso, tutti i cavi devono essere avvolti e tenuti in mano al fine di evitare rischi di inciampamento.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

6. Montaggio e assemblaggio

Descrizione

Installare e accendere il braccio del robot e la scatola di controllo per iniziare a utilizzare PolyScope.

Assemblare il robot

Devi assemblare il braccio del robot, l'unità di controllo e il Teach Pendant per poter continuare.

1. Disimballare il braccio del robot e l'unità di controllo.
2. Montare il braccio del robot su una superficie robusta e priva di vibrazioni.
3. Posizionare la scatola di controllo sul piede.
4. Collegare il cavo del robot al braccio del robot e alla scatola di controllo.
5. Collega la rete, o il cavo di alimentazione principale, dell'unità di controllo.



ATTENZIONE

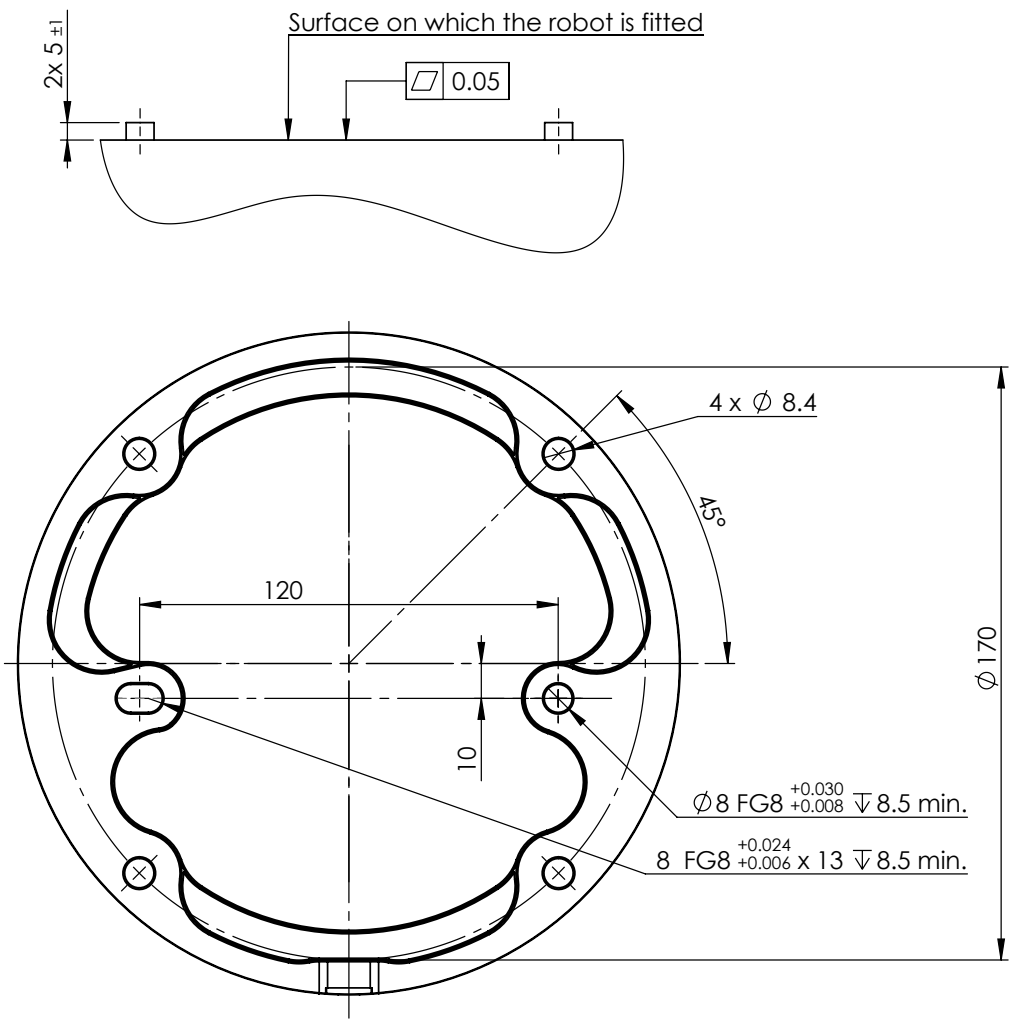
Il mancato fissaggio del braccio del robot a una superficie solida può causare lesioni per la caduta del robot.

- Assicurarsi che il braccio del robot sia fissato a una superficie robusta

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

6.1. Fissaggio del braccio del robot

Descrizione



Dimensioni e schema dei fori per il montaggio del robot.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Per interrompere l'alimentazione del braccio del robot



ATTENZIONE

Un avvio e/o una movimentazione imprevista possono provocare lesioni

- Spegnere il braccio del robot per evitare un avvio imprevisto durante il montaggio e lo smontaggio.

1. Sul lato sinistro del piè di pagina, toccare l'icona **Stato del robot** per spegnere il braccio del robot.

   Il colore dell'icona passa da verde a bianco.
2. Premere il pulsante di accensione sul Teach Pendant per spegnere l'unità di controllo.
3. Se viene visualizzata una finestra di dialogo Spegnimento, **toccare Spegni**.

A questo punto, si può continuare a:

- Scollegare il cavo di rete/cavo di alimentazione dalla presa a muro.
- Concedere al robot 30 secondi per scaricare l'energia immagazzinata.

Per fissare il braccio del robot

1. Posizionare il braccio del robot sulla superficie su cui deve essere montato. La superficie deve essere uniforme e pulita.
2. Serrare i quattro bulloni M8 di resistenza 8.8 a una coppia di 20 Nm.
   (I valori di coppia sono stati aggiornati in SW 5.18. La versione stampata precedente mostrerà valori diversi)
3. Se è richiesto un rimontaggio accurato del robot, utilizzare il foro Ø8 mm. e la fessura Ø8x13 mm. con i corrispondenti perni di posizionamento ISO 2338 Ø8 h6 nella piastra di montaggio.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

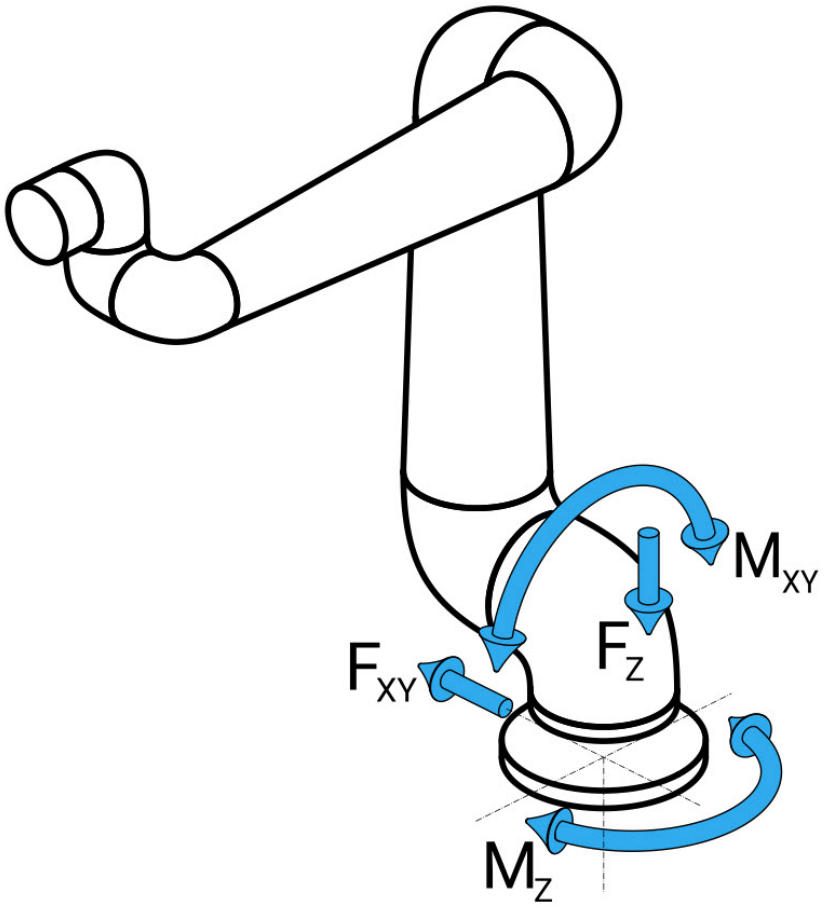
6.2. Dimensionamento del supporto

Descrizione

La struttura (supporto) su cui è montato il braccio del robot è una parte cruciale dell'installazione del robot. Il supporto deve essere robusto e privo di vibrazioni provenienti da fonti esterne.

Ogni giunto del robot produce una coppia che sposta e arresta il braccio del robot. Durante il normale funzionamento ininterrotto e durante il movimento di arresto, le coppie dei giunti vengono trasferite al supporto del robot come:

- Mz: Coppia attorno all'asse z di base.
- Fz: forze lungo l'asse z di base.
- Mxy: coppia di inclinazione in qualsiasi direzione del piano base xy.
- Fxy: Forza in qualsiasi direzione del piano base xy.



Definizione di forza e momento sulla flangia di base.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Dimensionamento del supporto

L'entità dei carichi dipende dal modello di robot, dal programma e da vari altri fattori. Il dimensionamento del supporto deve tenere conto dei carichi generati dal braccio del robot durante il normale funzionamento ininterrotto e durante il movimento di arresto di categoria 0, 1 e 2.

Durante il movimento di arresto, i giunti sono autorizzati a superare la coppia massima di funzionamento nominale. Il carico durante il movimento di arresto è indipendente dal tipo di categoria di arresto.
I valori indicati nelle seguenti tabelle sono i carichi nominali massimi nei movimenti più estremi moltiplicati per un fattore di sicurezza di 2,5. I carichi effettivi non supereranno questi valori.

Modello di robot	Mz [Nm]	Fz[N]	M_{xy}[Nm]	F_{xy} [N]
UR12e	990	1700	1460	1160

Coppie massime del giunto durante gli arresti di categoria 0, 1 e 2.

Modello di robot	Mz [Nm]	Fz[N]	M_{xy}[Nm]	F_{xy} [N]
UR12e	830	1450	860	860

Coppie massime del giunto durante il normale funzionamento.

I normali carichi di esercizio possono generalmente essere ridotti abbassando i limiti di accelerazione dei giunti. I carichi operativi effettivi dipendono dall'applicazione e dal programma del robot. È possibile utilizzare URSim per valutare i carichi previsti nella propria applicazione specifica.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Margini di sicurezza

È possibile incorporare margini di sicurezza aggiuntivi, tenendo conto delle seguenti considerazioni di progettazione:

- **Rigidità statica**: un supporto non sufficientemente rigido si defletterà durante lo spostamento del robot, facendo sì che il braccio del robot non raggiunga il punto o il percorso previsto. La mancanza di rigidità statica può anche comportare un'esperienza di apprendimento inadeguata in modalità Freedrive o arresti di protezione.
- **Rigidità dinamica**: se la frequenza del supporto corrisponde alla frequenza di movimento del braccio del robot, l'intero sistema può risuonare, creando l'impressione che il braccio del robot stia vibrando. La mancanza di rigidità dinamica può anche comportare arresti di protezione. Il supporto deve avere una frequenza di risonanza minima di 45 Hz.
- **Affaticamento**: il supporto deve essere dimensionato in modo da corrispondere al ciclo di vita operativo e ai cicli di carico previsti dell'intero sistema.



ATTENZIONE

- Potenziale pericolo di ribaltamento.
- I carichi operativi del braccio del robot possono causare il ribaltamento di piattaforme mobili, come tavoli o robot mobili, risultando in potenziali incidenti.
- Dare la priorità alla sicurezza implementando misure adeguate per impedire il ribaltamento delle piattaforme mobili in ogni momento.



ATTENZIONE

- Se il robot è montato su un asse esterno, le accelerazioni di questo asse non devono essere troppo elevate.

  È possibile consentire al software del robot di compensare l'accelerazione degli assi esterni utilizzando il comando di script:

  ```
  set_base_acceleration()
  ```
- Le accelerazioni elevate possono causare arresti di emergenza nel robot.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

6.3. Descrizione del montaggio

Descrizione

Flangia utensile	Usa quattro fori con filetto M6 per il fissaggio di un utensile alla flangia utensile. I bulloni M6 con classe di resistenza 8.8 devono essere serrati con una coppia 8 Nm. Per un riposizionamento accurato dell'utensile, utilizzare un perno nel foro Ø6 in dotazione.
unità di controllo	L'unità di controllo può essere appesa a una parete o collocata sul pavimento.
Teach Pendant	Il Teach Pendant è montato a parete o collocato sull'unità di controllo. Verificare che il cavo non comporti un pericolo di inciampo. È possibile acquistare supporti aggiuntivi per il montaggio dell'unità di controllo e del Teach Pendant.



ATTENZIONE

Il montaggio e il funzionamento del robot in ambienti eccedenti la classe IP raccomandata possono provocare lesioni.

- Monta il robot in un ambiente idoneo dal punto di vista della classe IP. Il robot non deve essere azionato in ambienti che superano i limiti corrispondenti alle classi IP del robot (IP54), di Teach Pendant (IP54) e dell'unità di controllo (IP44)



ATTENZIONE

Un montaggio instabile può provocare lesioni.

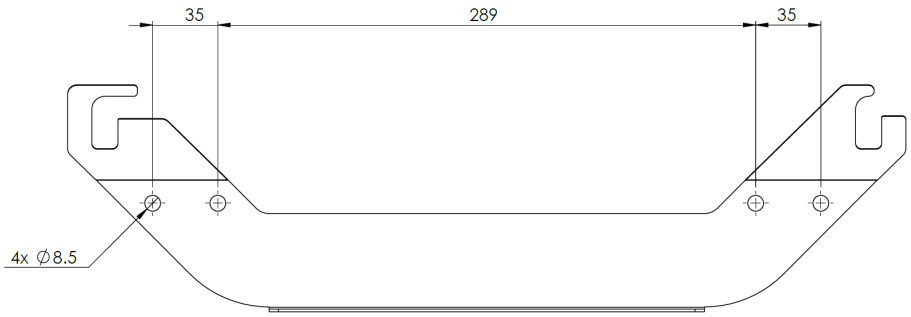
- Assicurarsi sempre che le parti del robot siano montate e imbullonate in modo corretto e sicuro.

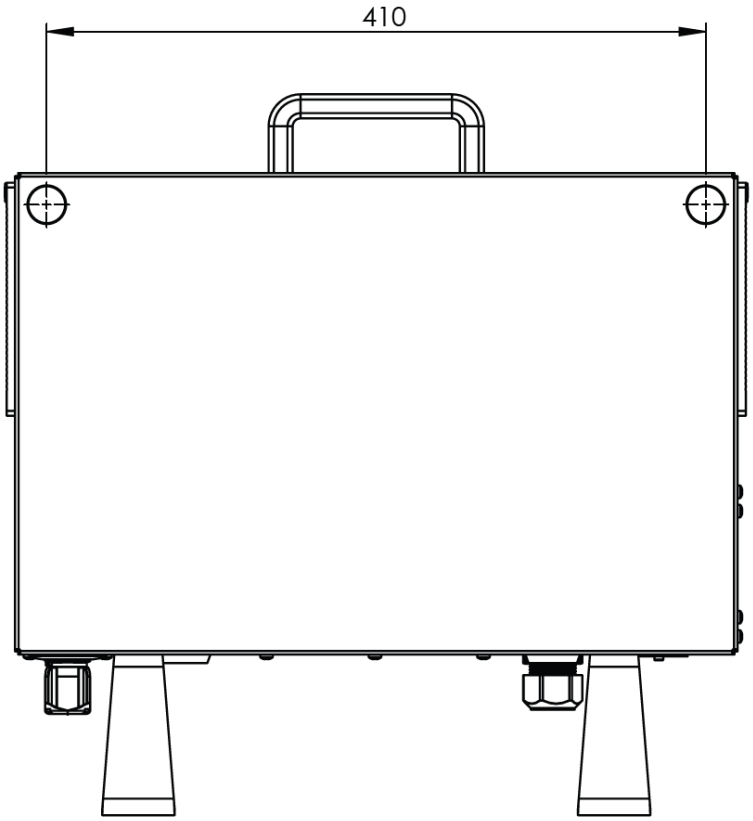
Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

6.3.1. Montaggio dell'unità di controllo

Per montare un'unità di controllo a muro

Utilizzare la staffa, mostrata di seguito, inclusa con il robot per montare l'unità di controllo. Montare la staffa a parete, quindi agganciare l'unità di controllo alla staffa tramite i pioli di montaggio.



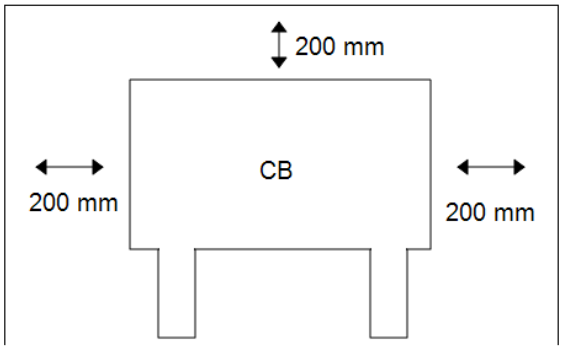


Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

6.3.2. Distanza dell'unità di controllo

Descrizione

Il flusso di aria calda nell'unità di controllo può provocare un malfunzionamento dell'apparecchiatura. La distanza consigliata dall'unità di controllo è pari a 200 mm su ciascun lato per garantire un flusso d'aria fredda sufficiente.



ATTENZIONE

Un'unità di controllo bagnata può provocare lesioni mortali.

- Assicurarsi che l'unità di controllo e i cavi non entrino in contatto con dei liquidi.
- Collocare l'unità di controllo (IP44) in un ambiente adatto alla classe IP.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

6.4. Spazio di lavoro e spazio operativo

Descrizione

Lo spazio di lavoro è il raggio d'azione del braccio del robot completamente esteso, in orizzontale e in verticale. Lo spazio operativo è il luogo in cui il robot deve funzionare.

AVVISO

Il mancato rispetto dello spazio di lavoro e dello spazio operativo del robot può provocare danni ai componenti.

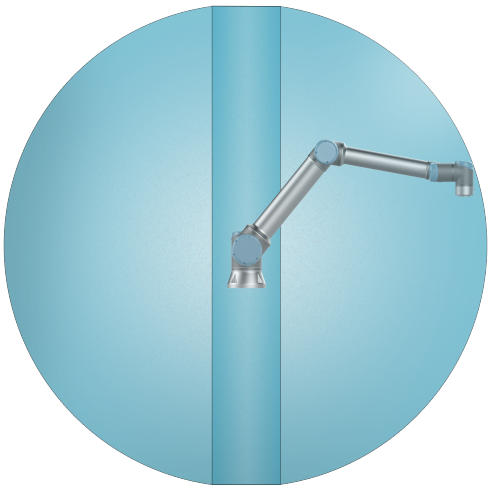
È importante considerare il volume cilindrico direttamente sopra e sotto la base del robot quando si sceglie un luogo di montaggio del robot. L'avvicinamento dell'utensile al volume cilindrico deve essere evitato poiché provoca lo spostamento rapido dei giunti anche quando l'utensile si muove lentamente. Ciò può causare un funzionamento inefficiente del robot e può ostacolare la valutazione dei rischi.

AVVISO

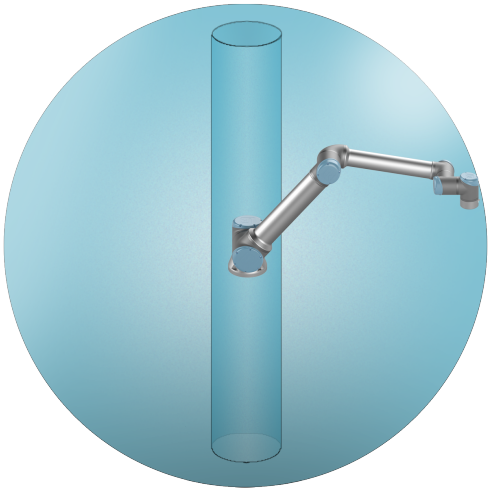
Spostare l'utensile vicino al volume cilindrico può far sì che i giunti si muovano troppo velocemente, causando perdita di funzionalità e danni materiali.

- Non spostare l'utensile vicino al volume cilindrico, anche quando l'utensile si muove lentamente.

Il volume cilindrico si trova sia direttamente sopra che direttamente sotto la base del robot. Il robot si estende per 1300 mm dal giunto di base.



Fronte



Inclinato

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

6.4.1. Singolarità

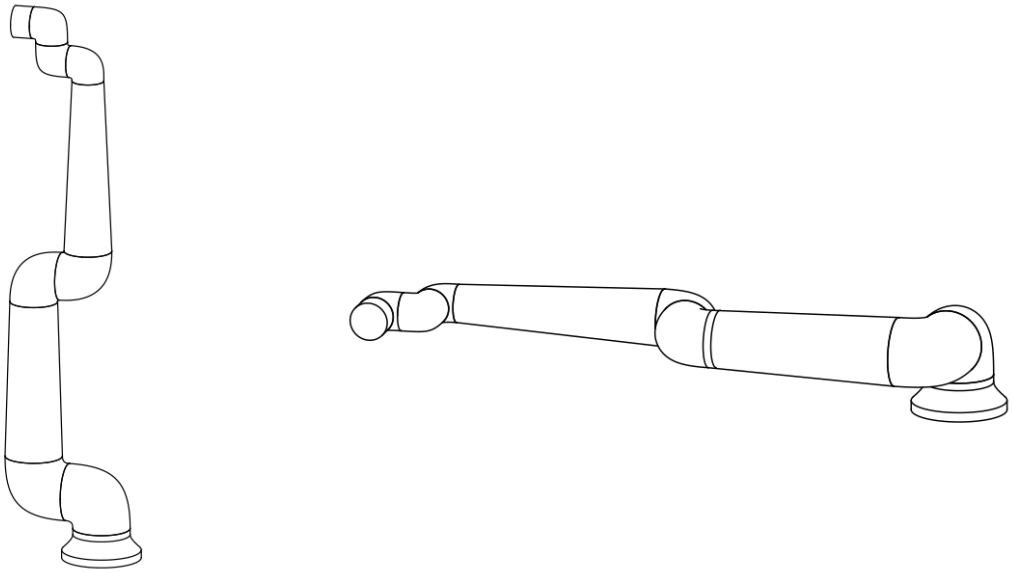
Descrizione

Una singolarità è una posa che limita il movimento e la capacità di posizionare il robot. Il braccio del robot può smettere di muoversi o compiere movimenti molto bruschi e veloci in fase di avvicinamento e allontanamento dalla singolarità. Durante il posizionamento del robot nello spazio di lavoro e la definizione dello spazio operativo, è importante prendere in considerazione la posizione di singolarità descritta di seguito.

ATTENZIONE

Assicurarsi che il movimento del robot in prossimità di una singolarità non comporti rischi per chiunque si trovi nel raggio d'azione del braccio del robot, dell'attuatore e del pezzo in lavorazione.

- Impostare i limiti di sicurezza per la velocità e l'accelerazione del giunto del gomito.



Di seguito sono riportate alcune cause di singolarità nel braccio del robot:

- Limite spazio di lavoro esterno
- Limite spazio di lavoro interno
- Allineamento del polso

Limite spazio di lavoro esterno

La singolarità si verifica perché il robot non può raggiungere una distanza sufficiente o si estende al di fuori dell'area di lavoro massima.

Da evitare: disporre l'apparecchiatura intorno al robot per evitare che superi l'area di lavoro consigliata.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Limite spazio di lavoro interno

La singolarità si verifica perché i movimenti sono direttamente sopra o direttamente sotto la base del robot. Questo fa sì che molte posizioni/molti orientamenti siano irraggiungibili.

Da evitare: programmare l'attività del robot in modo tale che non sia necessario lavorare all'interno o in prossimità del cilindro centrale. Si può anche considerare di montare la base del robot su una superficie orizzontale per ruotare il cilindro centrale da un orientamento verticale a uno orizzontale, potenzialmente allontanandolo dalle aree critiche dell'attività.

Allineamento del polso

Questa singolarità si verifica perché il giunto del polso 2 ruota sullo stesso piano del giunto 1 della spalla, del gomito e del polso. Ciò limita il raggio di movimento del braccio del robot, indipendentemente dallo spazio di lavoro.

Da evitare: disporre l'attività del robot in modo tale che non sia necessario allineare i giunti del polso del robot con queste modalità. È inoltre possibile compensare la direzione dell'utensile, in modo che l'utensile possa puntare orizzontalmente senza causare un'allineamento problematico del polso.

6.4.2. Installazione fissa e mobile

Descrizione

Indipendentemente dal fatto che il braccio del robot sia fissato (montato su un supporto, una parete o un pavimento) o parte di un'installazione mobile (asse lineare, carrello di spinta o base mobile del robot), deve essere installato in modo sicuro per garantire la stabilità in tutti i movimenti.

La progettazione del montaggio deve garantire la stabilità in presenza di movimenti dei seguenti componenti:

- il braccio del robot
- la base del robot
- sia il braccio del robot che la base del robot

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

6.5. Collegamenti del robot: cavo a flangia di base

Descrizione

Questa sottosezione descrive il collegamento per un braccio del robot configurato con un connettore del cavo a flangia di base.

Connettore per cavo a flangia di base

Il cavo a flangia di base stabilisce la connessione del robot collegando il braccio del robot all'unità di controllo. Il cavo del robot si collega al connettore per cavo a flangia di base a un'estremità e al connettore dell'unità di controllo all'altra estremità.
È possibile bloccare ogni connettore dopo aver stabilito il collegamento del robot.

ATTENZIONE

Un collegamento errato del robot può comportare una perdita di potenza del braccio del robot.

- Non utilizzare un cavo del robot per estendere un altro cavo del robot.

AVVISO

Il collegamento del cavo a flangia di base direttamente a qualsiasi unità di controllo può provocare danni alle apparecchiature o alle proprietà.

- Non collegare il cavo a flangia di base direttamente all'unità di controllo.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

6.6. Collegamenti del robot: cavo del robot

Descrizione

Questa sottosezione descrive il collegamento per un braccio del robot configurato con un cavo del robot fisso di 6 metri.

Per connettere il braccio e l'unità di controllo

È possibile ruotare il connettore verso destra per semplificare il blocco dopo la connessione del cavo.

- Stabilire il collegamento del robot collegando il braccio del robot all'unità di controllo con il cavo del robot.
- Collega e blocca il cavo proveniente dal robot al connettore in fondo dall'unità di controllo come illustrato sotto.
- Ruotare il connettore due volte per assicurarsi che sia bloccato correttamente prima di attivare il braccio del robot.



ATTENZIONE

Un collegamento errato del robot può comportare una perdita di potenza del braccio del robot.

- Non scollegare il cavo del robot mentre il braccio del robot è acceso.
- Non prolungare o modificare il cavo del robot originale.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

6.7. Collegamenti alla rete elettrica

Descrizione

Il cavo di rete dell'unità di controllo termina con una spina IEC standard. Collegare un cavo o una spina di rete specifici del paese alla spina IEC.

AVVISO

- IEC 61000-6-4: Ambito di applicazione del capitolo 1: "This part of IEC 61000 for emission requirement applies to electrical and electronic equipment intended for use within the environment of existing industrial (see 3.1.12) locations".
- IEC 61000-6-4: Struttura industriale a cui si fa riferimento nel capitolo 3.1.12: "Locations characterized by a separate power network, supplied from a high- or medium-voltage transformer, dedicated for the supply of the installation".

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Collegamenti alla rete elettrica

Per alimentare il robot, l'unità di controllo deve essere collegata alla rete tramite il cavo di alimentazione in dotazione. Il connettore IEC C13 sul cavo di alimentazione si collega all'ingresso dell'apparecchio IEC C14 nella parte inferiore dell'unità di controllo.



ATTENZIONE: ELETTRICITÀ

Il mancato corretto posizionamento del collegamento alla rete elettrica può causare lesioni.

- La spina di alimentazione per il collegamento alla rete elettrica deve essere piazzata al di fuori della portata del robot, in modo tale che l'alimentazione possa essere rimossa senza esporre il personale a potenziali pericoli.
- Se viene implementato un arresto di sicurezza aggiuntivo, la spina di alimentazione per il collegamento alla rete deve a sua volta essere posizionata al di fuori dello spazio di arresto di sicurezza in modo che l'alimentazione possa essere rimossa senza esposizione a potenziali pericoli.



AVVISO

Utilizzare sempre un cavo di alimentazione con una presa a muro specifica per il paese quando si collega all'unità di controllo.
Per i Paesi che usano <200 Vac, utilizzare un cavo di alimentazione con intensità di corrente nominale 15A.
Per i Paesi che usano >200 Vac, utilizzare un cavo di alimentazione con intensità di corrente nominale 10A.
Non utilizzare un adattatore.

Come parte dell'installazione elettrica, fornire quanto segue:

- Connessione di messa a terra
- Fusibile principale
- Dispositivo di corrente residua
- Un interruttore bloccabile (in posizione OFF)

Dovrà essere installato un interruttore principale per spegnere tutte le apparecchiature nell'applicazione del robot come mezzo semplice per il blocco. Le specifiche elettriche sono riportate qui sotto.

Parametro	Min	Tip	Max	Unità di misura
Tensione di ingresso	90	-	264	VAC
Fusibile di rete esterno (90-200V)	15	-	16	A
Fusibile di rete esterno (200-264V)	8	-	16	A
Frequenza di ingresso	47	-	440	Hz
Potenza disponibile per emergenza	-	-	<1.5	W
Standby voltage			5	V
Potenza di funzionamento nominale	90	250	500	W

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.



ATTENZIONE: ELETTRICITÀ

Il mancato rispetto di una delle seguenti avvertenze può causare lesioni gravi o fatalità dovute a rischi elettrici.

- Assicurarsi che il robot sia messo a terra correttamente (connessione elettrica a terra). Usare i bulloni inutilizzati contrassegnati dai simboli di messa a terra nell'unità di controllo per creare una massa comune per tutte le apparecchiature del sistema. Il conduttore di messa a terra deve avere almeno la stessa corrente nominale della corrente più alta del sistema.
- Assicurarsi che l'alimentazione in ingresso nell'unità di controllo sia protetta da un RCD (dispositivo di corrente residua) e da un fusibile corretto.
- Interrompere tutte le fonti di alimentazione dell'intera installazione del robot durante la manutenzione.
- Assicurarsi che altre apparecchiature non forniscano alimentazione all'I/O del robot quando il robot è bloccato.
- Accertarsi che tutti i cavi siano collegati correttamente prima di accendere l'unità di controllo. Utilizzare sempre il cavo di alimentazione originale.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

7. Primo avvio

Descrizione

Il primo avvio è la sequenza iniziale di azioni che è possibile eseguire per configurare il robot per la prima volta dopo il montaggio.
Questa sequenza iniziale richiede di:

- Accendi il robot
- Inserire il numero di serie
- Avviare il braccio del robot
- Usa Freedrive
- Spegnere il robot

ATTENZIONE

La mancata verifica del carico utile e dell'installazione prima di avviare il braccio del robot può causare lesioni al personale e/o danni materiali.

- Verificare sempre che il carico utile effettivo e l'installazione siano corretti prima di avviare il braccio del robot.

ATTENZIONE

Il carico utile e le impostazioni di installazione errate impediscono il corretto funzionamento del braccio del robot e dell'unità di controllo.

- Verifica sempre che il carico utile e le impostazioni di installazione siano corretti.

AVVISO

L'avvio del robot a temperature più basse può comportare prestazioni inferiori o arresti, a causa della viscosità dell'olio e del grasso, che dipendono dalla temperatura.

- L'avvio del robot a basse temperature può richiedere una fase di riscaldamento.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

7.1. Accensione del robot

Per accendere il robot

L'accensione del robot provoca l'accensione dell'unità di controllo e il caricamento del display sulla schermata TP.

1. Premere il pulsante di accensione sul Teach Pendant per accendere il robot.

7.2. Inserimento del numero di serie

Per inserire il numero di serie

L'installazione del robot per la prima volta richiede l'inserimento del numero di serie sul braccio del robot.
Questa procedura è necessaria anche quando si reinstalla il software. Ad esempio, quando si installa un aggiornamento software.

1. Selezionare la propria unità di controllo.
2. Aggiungere il numero di serie così come è scritto sul braccio del robot.
3. Toccare **OK** per terminare.

Il caricamento della schermata iniziale può richiedere alcuni minuti.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

7.3. Confermare la configurazione di sicurezza

Per confermare la configurazione di sicurezza

Al primo avvio, è necessario confermare la configurazione di sicurezza del robot.

1. Toccare Conferma configurazione di sicurezza per confermare la configurazione di sicurezza.

7.4. Avvio del braccio del robot

Per avviare il robot

L'avvio del braccio del robot disattiva il sistema frenante, consentendo di iniziare a muovere il braccio del robot e utilizzare PolyScope.
È possibile seguire la progressione man mano che i cerchi nella casella Inizializza cambiano colore.
Anche il pulsante Inizializza nel piè di pagina cambia colore a seconda dello stato del braccio del robot.

1. In basso a sinistra della schermata, nel piè di pagina, toccare il pulsante rosso Inizializza.

   L'inizializzazione si avvia. Un cerchio giallo mostra **Robot attivo**.

   Ciò significa che i freni del giunto non sono stati rilasciati e il braccio del robot non può essere spostato.
2. Toccare **AVVIA** per rilasciare i freni del braccio del robot.

   L'inizializzazione continua mentre i cerchi verdi visualizzano consecutivamente **Robot attivo**, quindi **Freni rilasciati**.

   Movimenti lievi accompagnati da un suono segnalano il rilascio dei freni dei giunti.
3. Toccare **Esci** per rimuovere la casella Inizializza.

   A questo punto il cerchio verde visualizza Robot in modalità Normale.

Se il montaggio del braccio del robot è verificato, toccare **AVVIA** per continuare a rilasciare tutti i freni dei giunti, preparando il braccio del robot per l'uso.
Potrebbe essere visualizzata la schermata Operazioni preliminari, che invita a iniziare a programmare il robot.

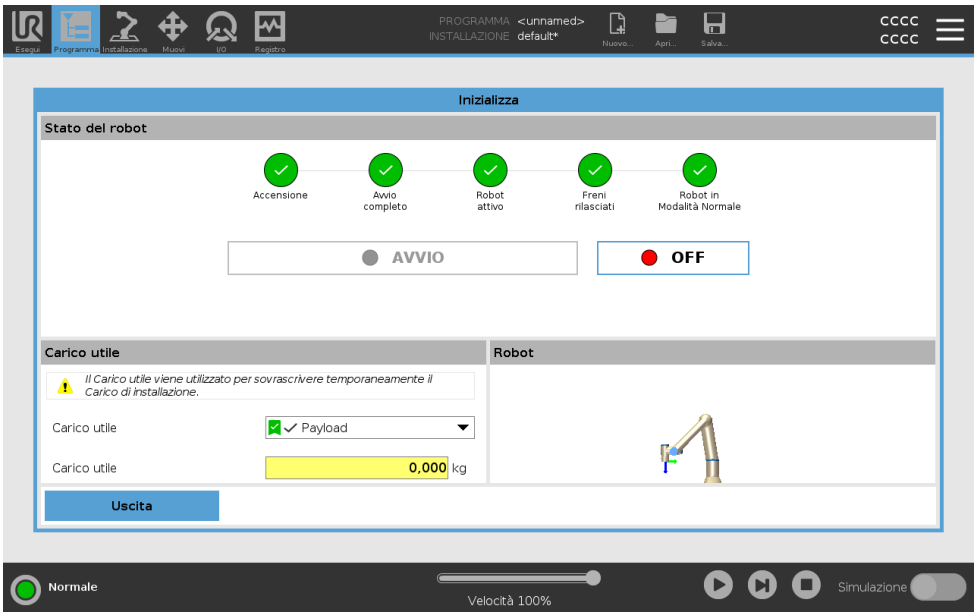
Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

AVVISO

Alla prima inizializzazione del braccio del robot, potrebbe essere visualizzata una finestra di dialogo Impossibile procedere.
Selezionare Vai alla schermata di inizializzazione per accedere alla schermata di inizializzazione.

Nel piè di pagina, a sinistra, il pulsante Inizializza indica lo stato del braccio del robot per mezzo di colori:

- **Rosso** Spento. Il braccio del robot è in stato di arresto.
- **Giallo** A riposo. Il braccio del robot è acceso, ma non è pronto per il normale funzionamento.
- **Verde** Normale. Il braccio del robot è acceso e pronto per il normale funzionamento.



Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

7.5. Verifica del supporto del braccio del robot

Per verificare il montaggio

In occasione del primo avvio, potrebbe essere necessario verificare la modalità di montaggio del braccio del robot.
Se il braccio del robot viene installato su una superficie piatta o su un pavimento, non è necessaria alcuna modifica.
Se il montaggio del braccio del robot non viene verificato, viene visualizzata la finestra di dialogo Guida introduttiva.

1. Toccare **Configura installazione del robot**
2. Nella sezione Generale, toccare **Montaggio** per visualizzare la schermata Montaggio del robot e Angolo.
3. Utilizzare i pulsanti a destra della schermata per regolare gli angoli del braccio del robot.

   Il braccio del robot può spegnersi per applicare le modifiche.
4. Ripetere le sequenze Avvio e Inizializzazione precedentemente descritte.



Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

7.6. Regolazione del supporto del braccio del robot

Descrizione

Specificare il montaggio del braccio del robot ha due scopi:

1. Far apparire correttamente il braccio del robot sulla schermata PolyScope.
2. Indicare al controller la direzione di gravità.



ATTENZIONE

Il montaggio scorretto del braccio del robot può comportare arresti frequenti.



ATTENZIONE

Verificare e utilizzare le impostazioni di installazione corrette. Salvare e caricare i file di installazione con il programma.

Se il braccio del robot è montato in uno dei modi elencati di seguito, è necessario regolarlo.

- montaggio a soffitto
- montaggio a parete
- montaggio ad angolo

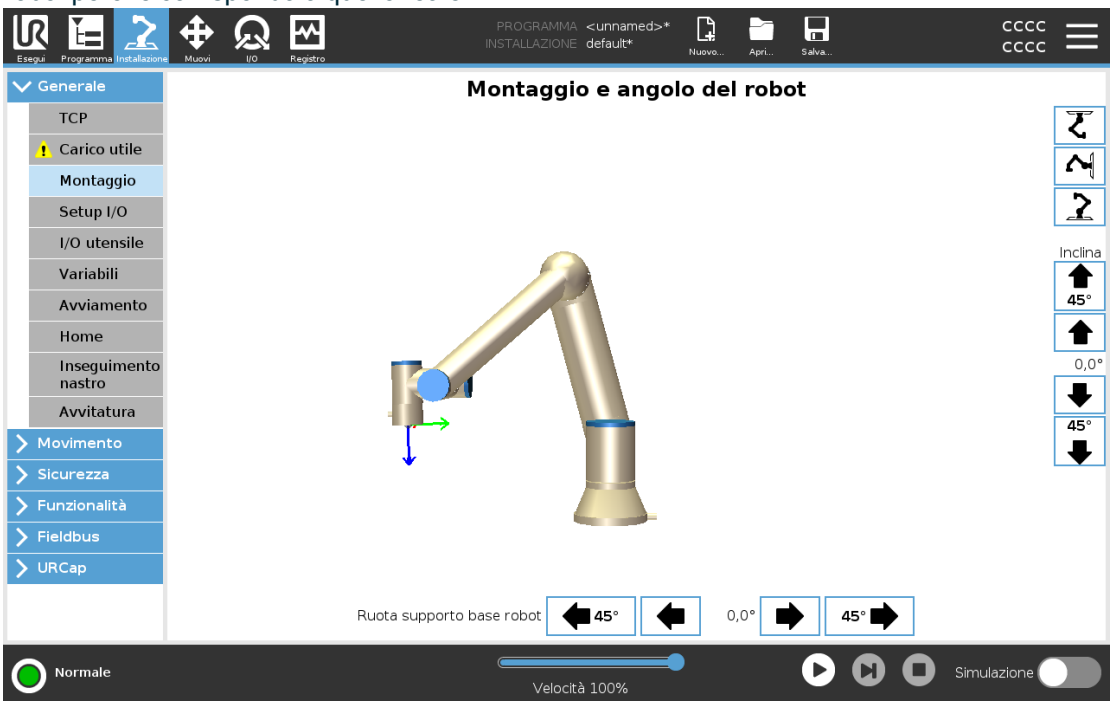
Nella schermata Montaggio del robot e Angolo, utilizzare i pulsanti a destra per impostare l'angolo di montaggio del braccio del robot. I primi tre pulsanti impostano l'angolo come segue:

- soffitto (180°)
- parete (90°)
- piano (0°)

I pulsanti **Tilt** impostano un angolo arbitrario.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Usare i pulsanti nella parte inferiore della schermata per ruotare il montaggio del braccio del robot perché corrisponda a quello reale.



Un modello dinamico avanzato consente al braccio del robot di compiere movimenti fluidi e precisi e di mantenersi in modalità Freedrive. Per questo motivo è importante montare correttamente il braccio del robot.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

7.7. Freedrive

Descrizione

Freedrive consente il posizionamento manuale del braccio del robot nelle posizioni desiderate
Per la maggior parte delle dimensioni di robot, il modo più tipico per abilitare Freedrive è premere il pulsante Freedrive sul Teach Pendant. Ulteriori modi per abilitare e utilizzare Freedrive sono descritti nelle seguenti sezioni.
In Freedrive, i giunti del braccio del robot si muovono offrendo poca resistenza dal momento che i freni sono rilasciati. La resistenza aumenta quando il braccio del robot in Freedrive si avvicina a un limite o piano predefinito. Ciò restituisce una sensazione di peso durante il posizionamento del robot.

ATTENZIONE

Possono verificarsi lesioni al personale a causa di movimenti imprevisti.

- Verifica che il carico utile configurato sia il carico utile utilizzato.
- Verifica che il carico utile corretto sia fissato saldamente alla flangia dell'utensile.

Abilitazione di Freedrive

È possibile abilitare il freedrive nei seguenti modi:

- Utilizzare il Teach Pendant 3PE.
- Utilizzare il Freedrive sul robot.
- Utilizzare le azioni I/O.

AVVISO

L'abilitazione di Freedrive mentre si sta muovendo il braccio del robot può causare una deriva che porta a guasti.

- Non abilitare Freedrive mentre si spinge o si tocca il robot.

Teach Pendant 3PE

Per utilizzare il pulsante TP 3PE per spostare il braccio del robot in modalità freedrive:

1. Rapidly light-press, release, light-press again and keep holding the 3PE button in this position.

Now you can pull the robot arm into a desired position, while the light-press is maintained.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Guida autonoma su robot

Per utilizzare Freedrive sul robot per spostare il braccio del robot in modalità freedrive:

1. Tenere premuto il pulsante dell'interruttore configurato per **Freedrive sul robot**.
2. Quando viene visualizzato il pannello Freedrive in PolyScope, selezionare il tipo di movimento desiderato per i giunti del braccio del robot. In alternativa, usare l'elenco degli assi per personalizzare il tipo di movimento.
3. Se necessario, è possibile definire il tipo di funzione selezionando un'opzione dall'elenco a discesa Funzione.

   Il braccio del robot può smettere di muoversi nell'avvicinarsi a uno scenario di singolarità. Toccare **Tutti gli assi sono liberi** nel pannello Freedrive per riprendere il movimento.
4. Spostare il braccio robot secondo necessità.

Marcia indietro

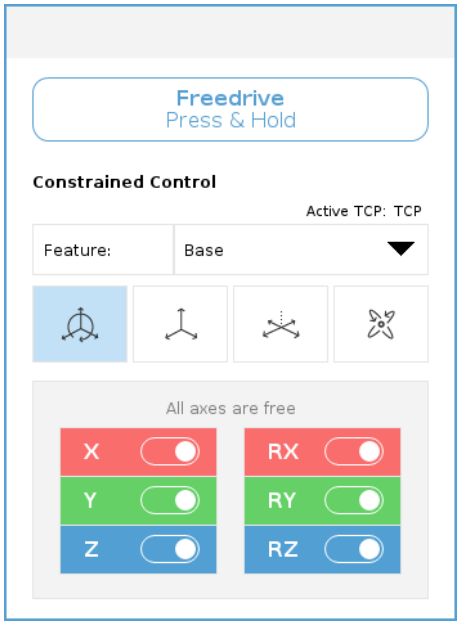
Durante l'inizializzazione del braccio robotico, potrebbero verificarsi vibrazioni minime al momento del rilascio dei freni del robot. In alcune situazioni, come quando il robot è prossimo alla collisione, queste vibrazioni sono indesiderabili. Utilizzare Arretramento per forzare giunti specifici nella posizione desiderata senza rilasciare tutti i freni nel braccio del robot.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

7.7.1. Pannello Freedrive

Descrizione

Quando il braccio del robot è in modalità Freedrive, su PolyScope appare un pannello, come illustrato di seguito.



Per accedere al pannello Freedrive

1. Nell'intestazione, toccare la scheda Muovi.
2. Nella parte inferiore della schermata, toccare Freedrive.

   Il pannello Freedrive si apre.
3. Tenere premuto il pulsante Freedrive all'interno del pannello.

   È possibile spostare il braccio del robot manualmente, in modo simile alla pressione del pulsante Freedrive situato sul Teach Pendant.

Un LED indica quando il braccio del robot si avvicina a una posizione di singolarità. Il LED è dettagliato nella sezione seguente.

LED nel pannello Freedrive

Il LED sulla barra di stato del pannello Freedrive indica:

- Se uno o più giunti stanno avvicinandosi ai limiti del giunto.
- Se il posizionamento del braccio del robot si avvicina alla singolarità. La resistenza aumenta quando il robot si avvicina alla singolarità, restituendo una sensazione di pesantezza nel posizionamento.

Icone del pannello Freedrive

È possibile bloccare uno o più assi consentendo al TCP di spostarsi in una direzione particolare, come definito nella tabella sottostante.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

 Tutti gli assi sono liberi	Il movimento è consentito su tutti gli assi.
 Piano	Il movimento è consentito solo sull'asse X e Y.
 Traslazione	Il movimento è consentito su tutti gli assi, senza alcuna rotazione.
 Rotazione	Il movimento è consentito su tutti gli assi, con un movimento sferico, attorno al TCP.

ATTENZIONE

Lo spostamento del braccio del robot su alcuni assi con uno strumento agganciato può presentare un punto di schiacciamento.

- Prestare attenzione quando si sposta il braccio del robot su qualsiasi asse.

7.8. Spegnere il robot

Per interrompere l'alimentazione del braccio del robot

ATTENZIONE

Un avvio e/o una movimentazione imprevista possono provocare lesioni

- Spegnere il braccio del robot per evitare un avvio imprevisto durante il montaggio e lo smontaggio.

1. Sul lato sinistro del piè di pagina, toccare l'icona **Stato del robot** per spegnere il braccio del robot.

   Il colore dell'icona passa da verde a bianco.
2. Premere il pulsante di accensione sul Teach Pendant per spegnere l'unità di controllo.
3. Se viene visualizzata una finestra di dialogo Spegnimento, **toccare Spegni**.

A questo punto, si può continuare a:

- Scollegare il cavo di rete/cavo di alimentazione dalla presa a muro.
- Concedere al robot 30 secondi per scaricare l'energia immagazzinata.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

8. Installazione

Descrizione L'installazione del robot può richiedere la configurazione e l'uso di segnali di ingresso e uscita (I/O). Questi diversi tipi di I/O e i loro utilizzi sono descritti nelle seguenti sezioni.

8.1. Avvisi e avvertenze elettriche

Avvisi Osservare le seguenti avvertenze per tutti i gruppi di interfaccia, anche quando si progetta e si installa un'applicazione.



ATTENZIONE

Il mancato rispetto di una delle seguenti avvertenze può causare lesioni gravi o fatalità, poiché le funzioni di sicurezza potrebbero essere ignorate.

- Non collegare mai i segnali di sicurezza ad un PLC che non sia un PLC di sicurezza con classe di sicurezza appropriata. È importante mantenere i segnali dell'interfaccia di sicurezza separati dai segnali dell'interfaccia per le I/O normali.
- Tutti i segnali di sicurezza devono essere strutturati in maniera ridondante (due canali indipendenti).
- Mantenere i due canali indipendenti separati per evitare che un solo errore possa causare la perdita della funzione di sicurezza.



ATTENZIONE: ELETTRICITÀ

Il mancato rispetto di una delle seguenti avvertenze può causare lesioni gravi o fatalità dovute a rischi elettrici.

- Accertarsi di mantenere all'asciutto tutte le apparecchiature non protette contro l'ingresso d'acqua. Se dell'acqua penetra all'interno del prodotto, interrompere e contrassegnare tutte le fonti di alimentazione e contattare il fornitore di assistenza Universal Robots di zona a scopo di assistenza.
- Usare solo i cavi originali forniti nella dotazione del robot. Evitare di usare il robot in applicazioni in cui i cavi siano soggetti a flessione.
- Esercitare cautela quando si collegano i cavi di interfaccia alle I/O del robot. La piastra metallica sul fondo è destinata ai cavi e ai connettori di interfaccia. Smontare la piastra prima di eseguire i fori. Assicurarsi di eliminare tutti i trucioli prima di rimontare la piastra. Ricordarsi di usare passacavi della misura corretta.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.



ATTENZIONE

Segnali di interferenza con livelli superiori a quelli definiti negli standard specifici IEC possono causare comportamenti inattesi del robot. Tenere presente quanto segue:

- L'**EMC (Compatibilità elettromagnetica)** del robot è stata verificata in base agli standard internazionali IEC. Livelli di segnale molto elevati o un'esposizione eccessiva possono causare danni permanenti al robot. Di solito si riscontra che i problemi EMC si verificano nei processi di saldatura e sono normalmente segnalati da messaggi di errore nel registro. Universal Robots declina qualsiasi responsabilità per qualsiasi danno causato da problemi EMC.
- I cavi di I/O che collegano l'unità di controllo ad altri macchinari e apparecchiature di fabbrica possono avere una lunghezza superiore a 30 m solo a patto che vengano eseguiti collaudi aggiuntivi.



MASSA

I collegamenti negativi vengono definiti GND e sono collegati alla schermatura del robot e dell'unità di controllo. Tutti i collegamenti GND menzionati sono esclusivamente per alimentazione e segnali. Per la PE (messa a terra di protezione), usare i collegamenti con viti M6 contrassegnate con simboli di messa a terra all'interno dell'unità di controllo. Il conduttore di messa a terra deve avere almeno la stessa corrente nominale della corrente più alta del sistema.



LEGGI IL MANUALE

È possibile configurare alcuni I/O interni all'unità di controllo come I/O normali o di sicurezza. Leggere e comprendere il capitolo Interfaccia elettrica nella sua interezza.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

8.2. Porte di collegamento dell'unità di controllo

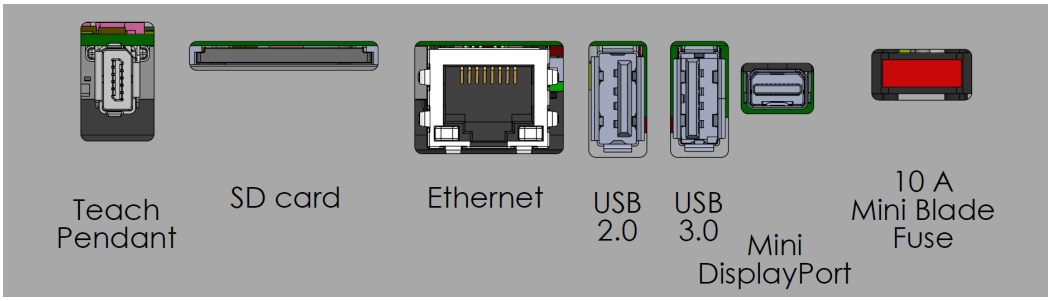
Descrizione

La parte inferiore dei gruppi di interfaccia I/O nell'unità di controllo è dotata di porte di collegamento esterne e di un fusibile, descritti di seguito. Alla base dell'alloggiamento dell'unità di controllo sono presenti aperture coperte per far passare i cavi dei connettori esterni che consentono di accedere alle porte di connessione.

Porte di connessione esterne

Le porte per le connessioni esterne sono le seguenti:

- Porta Teach Pendant per utilizzare il Teach Pendant per controllare o programmare il braccio del robot.
- Porta della scheda SD per inserire una scheda SD.
- Porta Ethernet per consentire connessioni di tipo Ethernet.
- Mini DisplayPort per supportare i monitor che utilizzano DisplayPort. Ciò richiede un convertitore da Mini Display a DVI o HDMI attivo. I convertitori passivi non funzionano con le porte DVI/HDMI.
- Il fusibile Mini Blade viene utilizzato quando è collegato un alimentatore esterno.



AVVISO

Il collegamento o lo scollegamento di un Teach Pendant con l'unità di controllo accesa può provocare danni alle apparecchiature.

- Non collegare un Teach Pendant con l'unità di controllo accesa.
- Spegnere l'unità di controllo prima di collegare un Teach Pendant.

AVVISO

Il mancato collegamento dell'adattatore attivo prima accendere l'unità di controllo può ostacolare l'uscita del display.

- Collegare l'adattatore attivo prima di accendere l'unità di controllo.
- In alcuni casi il monitor esterno deve essere acceso prima dell'unità di controllo.
- Utilizzare un adattatore attivo che supporti la revisione 1.2, in quanto non tutti gli adattatori funzionano con le impostazioni di fabbrica.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

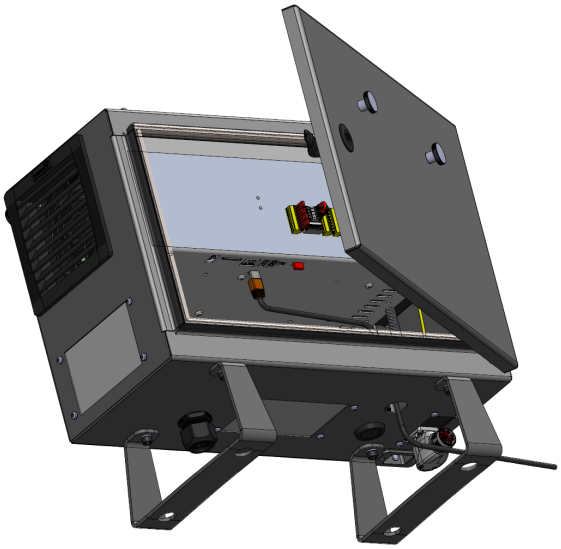
8.3. Ethernet

Descrizione

L'interfaccia Ethernet può essere utilizzata per:

- MODBUS, EtherNet/IP e PROFINET.
- Accesso e controllo a distanza.

Per collegare il cavo Ethernet, passarlo attraverso il foro alla base dell'unità di controllo e collegarlo alla porta Ethernet sul lato inferiore della staffa.
Riposizionare il coperchio alla base dell'unità di controllo con un pressacavo appropriato per collegare il cavo alla porta Ethernet.



Le specifiche elettriche sono riportate qui sotto.

Parametro	Min	Tip	Max	Unità di misura
Velocità di comunicazione	10	-	1000	Mb/s

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

8.4. Installazione di 3PE Teach Pendant

Descrizione

Il Teach Pendant a 3 posizioni (3PE TP) è un'interfaccia fondamentale per la sicurezza progettata per migliorare il controllo manuale. Integrati direttamente nel Teach Pendant, i pulsanti 3PE assicurano che il movimento del robot possa essere avviato solo quando l'operatore mantiene una presa controllata.

8.4.1. Installazione dell'hardware

Per rimuovere un Teach Pendant

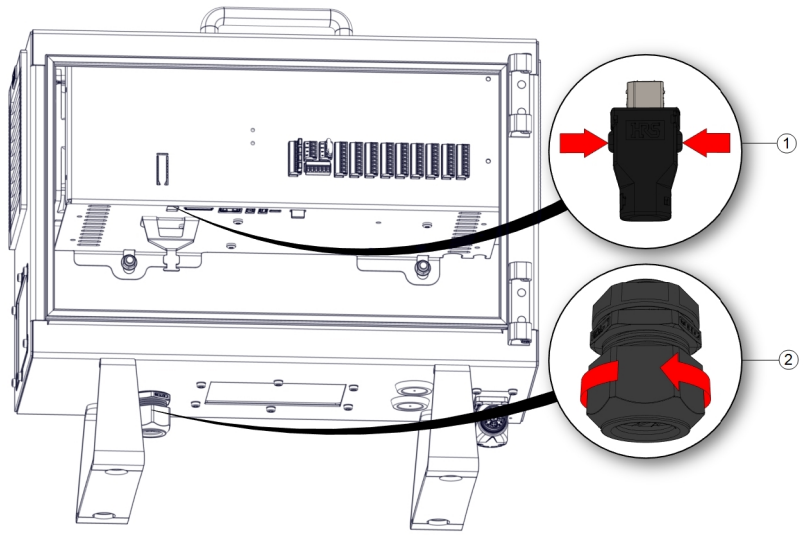
AVVISO

La sostituzione del Teach Pendant può comportare la segnalazione di un guasto all'avvio del sistema.

- Selezionare sempre la configurazione corretta per il tipo di Teach Pendant.

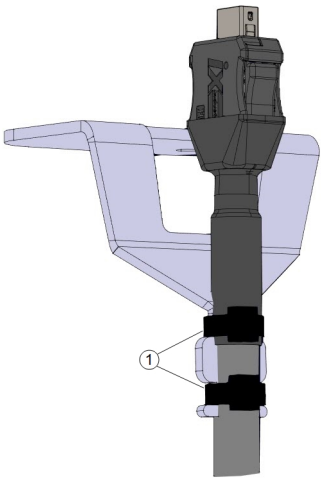
Per rimuovere il Teach Pendant standard:

1. Spegnere l'unità di controllo e scollegare il cavo di rete dall'alimentazione.
2. Rimuovere ed eliminare le due fascette utilizzate per il montaggio dei cavi del Teach Pendant.
3. Premere le mollette su entrambi i lati della spina del Teach Pendant come illustrato, e tirare verso il basso per disconnetterle dalla porta del Teach Pendant.
4. Aprire/Allentare completamente l'occhiello in plastica nella parte inferiore dell'unità di controllo e rimuovere la spina e il cavo del Teach Pendant .
5. Rimuovere delicatamente il cavo del Teach Pendant e il Teach Pendant.



1	Mollette	2	Occhiello in plastica

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.



1	Fermacavi

Per installare un Teach Pendant 3PE

1. Posizionare la spina e il cavo del Teach Pendant nella parte inferiore dell'unità di controllo e chiudere/stringere completamente l'occhiello in plastica.
2. Spingere la spina del Teach Pendant nella porta del Teach Pendant per connetterla.
3. Utilizzare due fascette nuove per montare i cavi del Teach Pendant.
4. Collegare il cavo di rete all'alimentazione e accendere l'unità di controllo.

Il Teach Pendant prevede sempre un cavo che potrebbe presentare un rischio di caduta in caso di immagazzinamento errato.

- Riporre sempre correttamente il Teach Pendant e il cavo onde evitare rischi di caduta.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

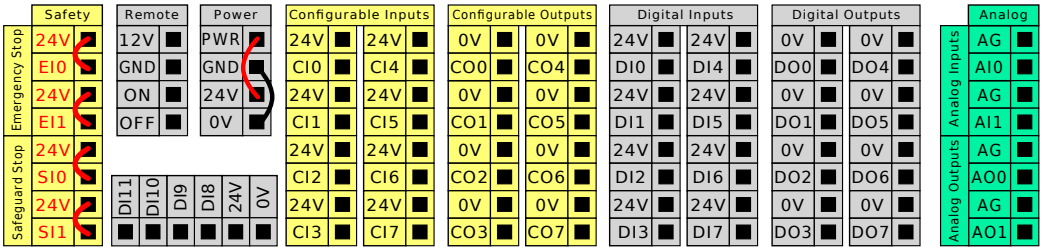
8.5. I/O del controller

Descrizione

L'interfaccia elettrica all'interno dell'unità di controllo è costituita da gruppi di ingressi e uscite **I/O**che supportano la comunicazione e le configurazioni tra il braccio del robot e diversi tipi di apparecchiature. I gruppi I/O comprendono:

- Digitale (24 V)
- Configurabile (24 V)
- Analogico
- Sicurezza (24 V)

L'immagine qui sotto illustra il diagramma dei gruppi dell'interfaccia elettrica nell'unità di controllo. Osservare e preservare lo scopo dei colori illustrato di seguito.



Giallo con testo rosso	Esclusivo per segnali di sicurezza
Giallo con testo nero	Configurabile per la sicurezza
Grigio con testo nero	I/O digitali per uso generico
Verde con testo nero	I/O analogiche per uso generico

Gruppi I/O

È possibile installare il robot in conformità con le specifiche elettriche invariate per tutti e tre gli ingressi.

- I/O di sicurezza.
- I/O configurabile.
- I/O di uso generico.

AVVISO

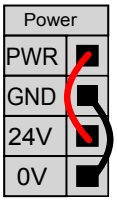
Gli I/O configurabili sono I/O configurati come I/O relativi alla sicurezza o I/O normali. Queste presentano terminali gialli con testo nero.

È possibile alimentare un I/O digitale con un'alimentazione interna da 24 V o con una fonte di alimentazione esterna configurando il blocco dei terminali denominato **Alimentazione**. Tale blocco è composto da quattro terminali. I due terminali superiori (PWR e GND) sono 24 V e massa dall'alimentazione interna a 24 V. I due terminali inferiori (24 V e 0 V) nel blocco sono l'ingresso a 24 V di alimentazione dell'I/O. La configurazione predefinita utilizza l'alimentazione interna.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

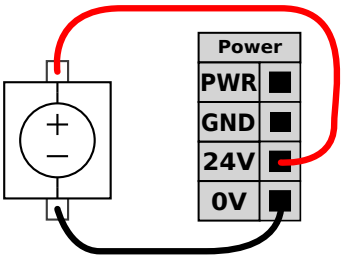
Alimentazione predefinita

In questo esempio, la configurazione predefinita utilizza l'alimentazione interna



Alimentazione esterna

Se occorre una corrente maggiore, è possibile collegare un'alimentazione esterna come illustrato di seguito.
Il fusibile è di tipo Mini Blade con corrente nominale massima di 10 A e tensione nominale minima di 32 V. Il fusibile deve avere il contrassegno UL. Se il fusibile è sovraccarico, deve essere sostituito.



In questo esempio la configurazione utilizza un'alimentazione esterna per una maggiore corrente.

Specifiche di alimentazione

Le specifiche elettriche delle alimentazioni interne ed esterne sono indicate di seguito.

Terminali	Parametro	Min	Tip	Max	Unità di misura
Alimentazione interna a 24 V					
[PWR - GND]	Tensione	23	24	25	V
[PWR - GND]	Corrente	0	-	2*	A
Requisiti dell'ingresso esterno per 24 V					
[24 V - 0 V]	Tensione	20	24	29	V
[24 V - 0 V]	Corrente	0	-	6	A

*3,5 A per 500 ms o 33% di ciclo operativo.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Specifiche dell'I/O digitale

Le I/O digitali sono costruite in conformità con la normativa IEC 61131-2. Le specifiche elettriche sono riportate qui sotto.

Terminali	Parametro	Min	Tip	Max	Unità di misura
Uscite digitali					
[COx / DOx]	Corrente*	0	-	1	A
[COx / DOx]	Calo di tensione	0	-	0,5	V
[COx / DOx]	Dispersione di corrente	0	-	0.1	mA
[COx / DOx]	Funzione	-	PNP	-	Tipo
[COx / DOx]	IEC 61131-2	-	1 A	-	Tipo
Ingressi digitali					
[EIx/SIx/CIx/DIx]	Tensione	-3	-	30	V
[EIx/SIx/CIx/DIx]	Regione OFF	-3	-	5	V
[EIx/SIx/CIx/DIx]	Regione ON	11	-	30	V
[EIx/SIx/CIx/DIx]	Corrente (11-30 V)	2	-	15	mA
[EIx/SIx/CIx/DIx]	Funzione	-	PNP +	-	Tipo
[EIx/SIx/CIx/DIx]	IEC 61131-2	-	3	-	Tipo

*Per i carichi resistivi o i carichi induttivi di massimo 1 H.

8.5.1. Ingresso e uscita digitale

Uscita digitale

L'interfaccia di comunicazione dell'utensile consente la configurazione indipendente di due uscite digitali. In PolyScope, ciascun pin presenta un menu a tendina che consente l'impostazione della modalità di uscita. Sono disponibili le seguenti opzioni:

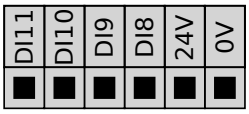
- Assorbimento: questa funzione supporta la configurazione del pin in una configurazione NPN o Assorbimento. Quando l'uscita è disattiva, il pin consente a una corrente di scorrere verso la messa a terra. Può essere utilizzata assieme al pin PWR per creare un circuito completo.
- Sorgente: questa funzione supporta la configurazione del pin in una configurazione PNP o Sorgente. Quando l'uscita è attiva, il pin fornisce una fonte di tensione positiva (configurabile nella scheda IO). Può essere utilizzata assieme al pin GND per creare un circuito completo.
- Push/Pull: questa funzione supporta la configurazione del pin in una configurazione Push/Pull. Quando l'uscita è attiva, il pin fornisce una fonte di tensione positiva (configurabile nella scheda IO). Può essere usata in combinazione con il pin GND per creare un circuito completo. Quando l'uscita è disattivata, il pin consente il flusso della corrente verso terra.

Le modifiche vengono applicate dopo la selezione di una nuova configurazione dell'uscita. L'installazione attualmente caricata viene modificata in modo da riflettere la nuova configurazione. Dopo aver verificato che le uscite dell'utensile funzionano come previsto, assicurarsi di salvare l'installazione per evitare di perdere le modifiche.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Ingresso digitale

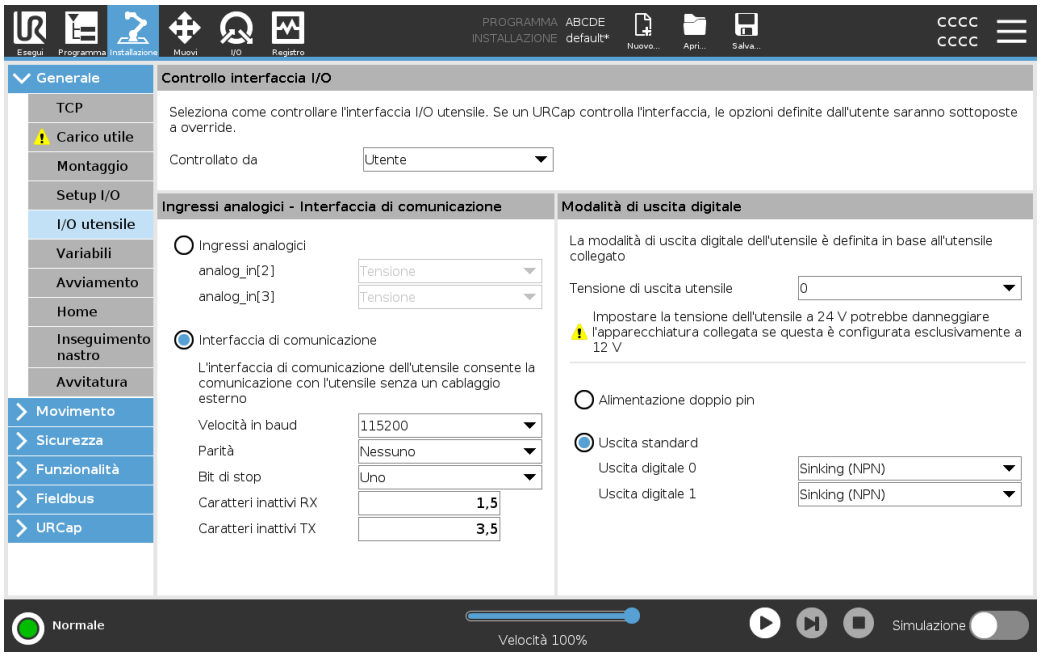
È possibile utilizzare il blocco degli ingressi digitali (DI8-DI11), illustrato di seguito, per l'inseguimento nastro di codifica della quadratura.



8.5.2. Controllo interfaccia I/O

Descrizione

Il controllo dell'interfaccia I/O consente di alternare fra controllo utente e controllo URcap.



per utilizzare il controllo dell'interfaccia I/O

1. Tocca la scheda Installazione e, sotto la voce Generale, tocca I/O utensile
2. In Controllo interfaccia I/O, seleziona Utente per accedere alle impostazioni di modalità uscita digitale e/o ingressi analogici dell'utensile. Selezionando un URCap si rimuove l'accesso alle impostazioni degli ingressi analogici dello strumento e della modalità di uscita digitale.

AVVISO

Se un URCap controlla un terminale, come un gripper, allora l'URCap richiede il controllo dell'interfaccia I/O dello strumento. Selezionare l'URCap nell'elenco, per consentirgli di controllare l'interfaccia I/O dello strumento.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

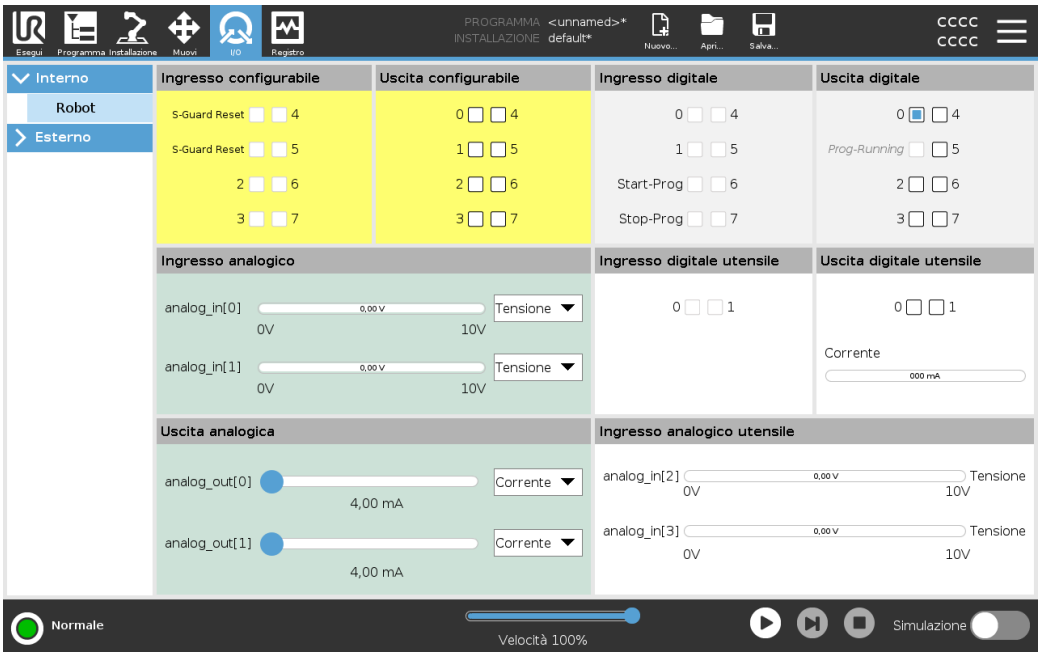
8.5.3. Utilizzo della scheda I/O

Descrizione

Utilizzare la schermata della scheda I/O per monitorare e impostare i segnali I/O in tempo reale da/verso l'unità di controllo.

La schermata visualizza lo stato corrente dell'I/O, anche durante l'esecuzione del programma. Il programma si arresta se viene apportata una modifica durante l'esecuzione. All'arresto del programma, tutti i segnali di uscita mantengono i relativi stati. La schermata si aggiorna a 10Hz, quindi un segnale molto rapido potrebbe non essere accuratamente visualizzato.

Le I/O configurabili possono essere riservate per impostazioni di sicurezza speciali definite nella sezione di configurazione I/O di sicurezza dell'installazione (vedere I/O); quelle riservate prenderanno il nome della funzione di sicurezza al posto del nome predefinito o assegnato dall'utente.
Le uscite configurabili riservate per le impostazioni di sicurezza non si possono commutare e verranno visualizzate solo come LED.



Tensione

Quando l'uscita utensile è controllata dall'utente, è possibile configurare la tensione. La selezione di un URCap rimuove l'accesso alla tensione.

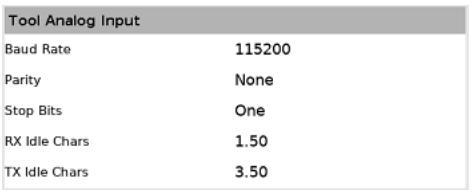
Impostazioni dominio analogico

Gli I/O analogici possono essere impostati sull'uscita corrente [4-20mA] o tensione [0-10V] . Queste impostazioni sono persistenti durante i riavvii del controller del robot e salvate nell'installazione.
Il controllo sull'I/O dell'utensile potrebbe essere assegnato a un URCap nell'**I/O dell'utensile** della scheda **Installazione**. La selezione di un URCap rimuove il controllo dell'utente sull'I/O analogico dell'utensile.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Interfaccia di comunicazione dello strumento

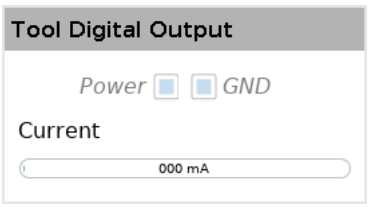
Quando l'interfaccia di comunicazione utensile **TCI** è abilitata, l'ingresso analogico utensile diventa non disponibile. Nella schermata **I/O**, il campo **Ingresso strumento** appare come illustrato.



Alimentazione a doppio pin

Il Dual Pin Power viene utilizzato come fonte di alimentazione per l'utensile. L'abilitazione dell'alimentazione a doppio pin disabilita le uscite digitali dell'utensile predefinite. Quando Alimentazione elettrica a doppio pin è abilitata, le uscite digitali dell'utensile devono essere denominate nella maniera seguente:

- tool_out[0] (Potenza)
- tool_out[1] (GND)



Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

8.5.4. Indicatore di alimentazione dell'azionamento

Descrizione	L'indicatore di alimentazione dell'azionamento è una spia che si accende quando il braccio del robot è acceso o quando il cavo del robot è alimentato. Quando il braccio del robot è spento, l'indicatore di alimentazione dell'unità si spegne. L'indicatore di alimentazione dell'unità è collegato tramite le uscite digitali. Non è una funzione di sicurezza e non utilizza I/O di sicurezza.
Indicatore	L'indicatore di alimentazione dell'unità può essere una luce funzionante a 24 VCC.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

8.6. I/O di sicurezza

I/O di sicurezza

Questa sezione descrive l'ingresso di sicurezza esclusivo (terminale giallo con testo rosso) e l'I/O configurabile (terminali gialli con testo nero) quando è configurato come I/O di sicurezza.
I dispositivi e le apparecchiature di sicurezza devono essere installati nel rispetto delle istruzioni di sicurezza e della valutazione del rischio nel capitolo Sicurezza.
Tutte le I/O di sicurezza sono abbinate (ridondanti), quindi un singolo guasto non causa la perdita della funzione di sicurezza. Tuttavia, l'I/O di sicurezza deve essere mantenuta come ramificazioni indipendenti.

I tipi di ingressi di sicurezza permanenti sono:

- **Arresto di emergenza del robot** esclusivamente per le apparecchiature di arresto di emergenza
- **Salvaguardare l'arresto** per dispositivi di protezione
- **3PE Stop** per dispositivi di protezione

Tabella

La differenza funzionale è illustrata qui sotto.

	Arresto di emergenza	Arresto di sicurezza	Arresto 3PE
Il robot cessa il movimento	Sì	Sì	Sì
Esecuzione programma	Sospende	Sospende	Sospende
Alimentazione attiva	Off	On	On
Riarmo	Manuale	Automatico o manuale	Automatico o manuale
Frequenza d'uso	Infrequente	Da tutti i cicli a infrequente	Da tutti i cicli a infrequente
Richiede una nuova inizializzazione	Solo rilascio freno	No	No
Categoria di arresto (IEC 60204-1)	1	2	2
Livello di prestazioni della funzione di monitoraggio (ISO 13849-1)	PLd	PLd	PLd

Avviso di sicurezza

Utilizzare gli I/O configurabili per impostare una funzionalità di I/O di sicurezza supplementare, ad esempio un'uscita per l'arresto di emergenza. Utilizzare l'interfaccia PolyScope per definire una serie di I/O configurabili per le funzioni di sicurezza.

ATTENZIONE

La mancata verifica e il mancato collaudo regolare delle funzioni di sicurezza può comportare situazioni pericolose.

- Le funzioni di sicurezza devono essere collaudate prima di mettere in servizio il robot.
- Le funzioni di sicurezza devono essere collaudate con regolarità.

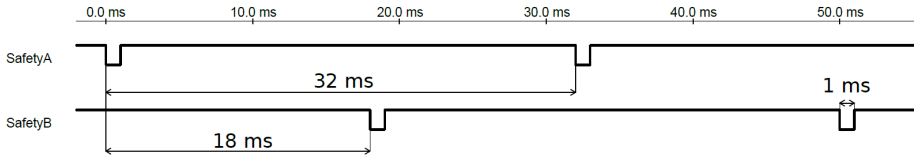
Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Segnali OSSD

Tutti gli ingressi di sicurezza configurati e permanenti sono filtrati per consentire l'uso di apparecchiature di sicurezza OSSD con lunghezze d'impulso inferiori a 3 ms. L'ingresso di sicurezza viene campionato ogni millisecondo e lo stato dell'ingresso viene determinato mediante il segnale di ingresso visualizzato con maggiore frequenza negli ultimi 7 millisecondi.

Segnali di sicurezza OSSD

È possibile configurare la scatola di controllo per emettere impulsi OSSD quando un'uscita di sicurezza è inattiva/alta. Gli impulsi OSSD rilevano la capacità della scatola di controllo di rendere attive/basse le uscite di sicurezza. Quando gli impulsi OSSD sono abilitati per un'uscita, un impulso basso di 1 ms viene generato sull'uscita di sicurezza una volta ogni 32 ms. Il sistema di sicurezza rileva quando un'uscita è collegata a un'alimentazione e spegne il robot.
L'illustrazione seguente mostra: il tempo tra gli impulsi su un canale (32 ms), la lunghezza dell'impulso (1 ms) e il tempo tra un impulso su un canale e un impulso sull'altro canale (18 ms)

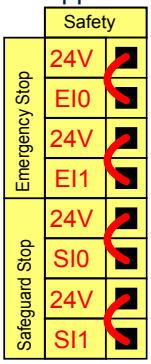


Per abilitare OSSD per l'uscita di sicurezza

1. Nell'intestazione, toccare **Installazione** e selezionare **Sicurezza**.
2. Sotto **Sicurezza**, selezionare **I/O**.
3. Nella schermata I/O, sotto Segnale di uscita, selezionare la casella di controllo OSSD desiderata. È necessario assegnare il segnale di uscita per abilitare le caselle di controllo OSSD.

Configurazione di sicurezza predefinita

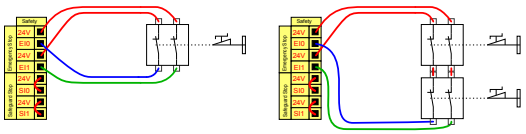
Il robot viene consegnato con una configurazione predefinita che ne permette la messa in servizio senza dispositivi di sicurezza supplementari.



Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Collegamento dei pulsanti di arresto di emergenza

Nella maggior parte delle applicazioni è necessario utilizzare uno o più pulsanti di arresto di emergenza supplementari. L'immagine sottostante indica come collegare uno o più pulsanti di arresto di emergenza.

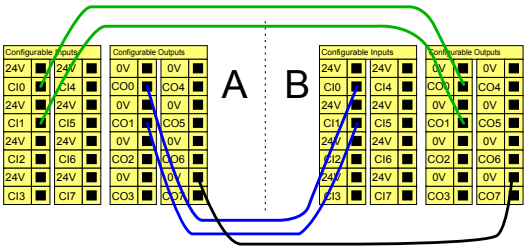


Condivisione dell'arresto di emergenza con altre macchine

È possibile configurare una funzione di arresto di emergenza condivisa fra il robot e le altre macchine configurando le funzioni I/O seguenti tramite la GUI. L'ingresso dell'arresto di emergenza del robot non può essere utilizzato a scopi di condivisione. Se fosse necessario collegare più di due robot UR o altre macchine, un PLC di sicurezza deve controllare i segnali degli arresti di emergenza.

- Coppia di ingresso configurabile: Arresto di emergenza esterno.
- Coppia di uscita configurabile: Arresto di emergenza del sistema.

L'immagine qui sotto indica come due robot UR condividono le funzioni di arresto di emergenza. In questo esempio, gli I/O configurati utilizzati sono CI0-CI1 e CO0-CO1.



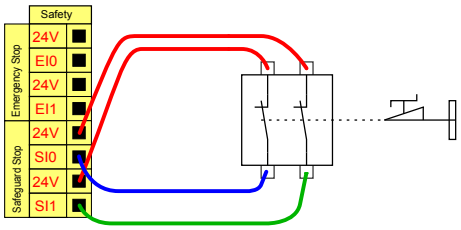
Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Arresto di sicurezza con ripristino automatico

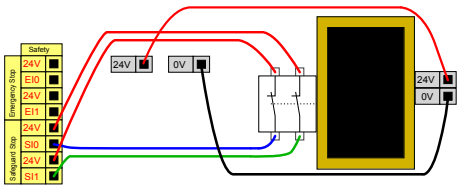
Tale configurazione è idonea solo per applicazioni in cui l'operatore non può superare lo sportello e chiuderlo dietro di sé. L'I/O configurabile viene utilizzato per impostare un pulsante di reset fuori dallo sportello allo scopo di riattivare il movimento del robot. Il robot riprende automaticamente a muoversi quando viene ripristinato il segnale.

ATTENZIONE

Non utilizzare questa configurazione se il segnale può essere ripristinato dall'interno del perimetro di sicurezza.



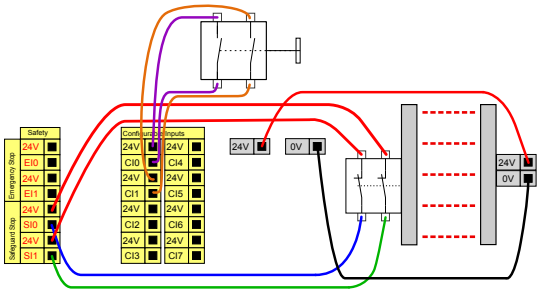
L'esempio mostra un interruttore dello sportello, che è un dispositivo di arresto di sicurezza di base che arresta il robot quando lo sportello viene aperto.



L'esempio mostra un tappetino di sicurezza, che è un dispositivo di sicurezza utilizzato nei casi in cui si rende necessaria una ripresa automatica. Questo esempio è valido anche per un dispositivo di scansione laser di sicurezza.

Arresto di sicurezza con pulsante di reset

Se si utilizza l'interfaccia di protezione per interagire con una barriera ottica, è necessario un dispositivo di reset esterno al perimetro di sicurezza. Il pulsante di reset deve essere del tipo a due canali. In questo esempio l'I/O configurata per il ripristino è CI0-CI1.

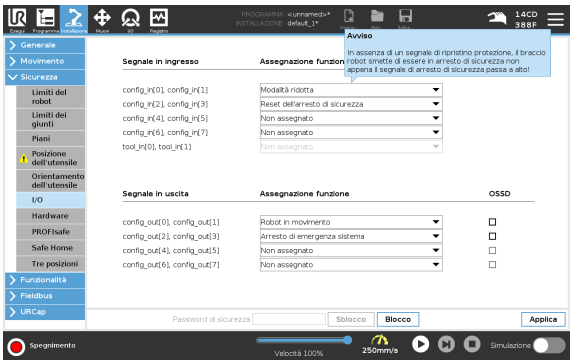


Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

8.6.1. Segnali I/O

Descrizione

Gli I/O sono divisi in ingressi e uscite e sono abbinati in modo che ciascun elemento fornisca un I/O di categoria 3 e PLd.



Segnali in ingresso

Gli ingressi sono descritti nelle tabelle sottostanti:

Pulsante di arresto di emergenza	Esegue una categoria di arresto 1 (IEC 60204-1) informando altre macchine utilizzando l'uscita di arresto di sistema se tale uscita è definita. Un arresto viene avviato in tutti i componenti collegati all'uscita.
Arresto di emergenza del robot	Esegue un arresto di categoria 1 (IEC 60204-1) tramite l'ingresso dell'unità di controllo, informando le altre macchine utilizzando l'uscita di arresto di emergenza di sistema se tale uscita è definita.
Arresto di emergenza esterno	Esegue un arresto di categoria 1 (IEC 60204-1) solo sul robot.
Ridotto	Tutti i limiti di sicurezza possono essere applicati mentre il robot utilizza una configurazione **Normale** o una configurazione **Ridotta**. Se configurato, un segnale basso inviato agli ingressi provoca la transizione del sistema di sicurezza alla configurazione ridotta. Il braccio del robot rallenta per soddisfare i parametri ridotti. Il sistema di sicurezza garantisce che il robot rientri nei limiti ridotti entro 0,5 sec dall'attivazione del segnale. Se il braccio del robot continua a violare uno qualsiasi dei limiti ridotti, viene attivata una categoria di arresto 0. Anche i piani di attivazione possono causare una transizione alla configurazione ridotta. Il sistema di sicurezza passa alla configurazione normale allo stesso modo.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Segnali in ingresso

Gli ingressi sono descritti nelle tabelle sottostanti:

Modalità operativa	Quando viene utilizzata una selezione della modalità esterna, passa dalla **modalità automatica** alla **modalità manuale** e viceversa. Il robot si trova in modalità Automatica quando l'ingresso è *basso* e in modalità Manuale quando l'ingresso è *alto*.
Reset Salvaguardia	Ritorna dallo stato di arresto di sicurezza in presenza di un limite di crescita sull'ingresso di reset dell'arresto di sicurezza. Quando si verifica un arresto di sicurezza, questo ingresso garantisce che lo stato di arresto di sicurezza venga conservato fino all'attivazione di un reset.
Arresto di sicurezza	Un arresto attivato da un ingresso di arresto di sicurezza. Esegue un arresto di categoria 2 (IEC 60204-1) in tutte le modalità, quando è attivato da un arresto di sicurezza.
Arresto di salvaguardia in modalità automatica	Esegue un arresto di categoria 2 (IEC 60204-1) SOLO in modalità automatica. L'arresto di sicurezza in modalità automatica può essere selezionato solo quando è configurato e installato un dispositivo di abilitazione a tre posizioni.
Ripristino automatico della modalità di salvaguardia	Ritorna dallo stato di arresto di sicurezza in modalità automatica in presenza di un limite di crescita sull'ingresso di reset dell'arresto di sicurezza in modalità automatica.
Dispositivo di abilitazione a tre posizioni	In modalità manuale, è necessario premere il dispositivo di abilitazione a tre posizioni e mantenerlo in posizione centrale per spostare il robot. Se si utilizza un dispositivo di abilitazione a 3 posizioni integrato, il pulsante deve essere tenuto premuto in posizione centrale per spostare il robot.
Guida autonoma su robot	È possibile configurare l'ingresso Freedrive per abilitare e utilizzare Freedrive senza premere il pulsante Freedrive su un TP standard, o senza dover premere e tenere premuto uno dei pulsanti sul TP 3PE in posizione di pressione leggera.



ATTENZIONE

Quando il ripristino predefinito dell'arresto di sicurezza è disabilitato, si verifica un reset automatico quando l'arresto di sicurezza non attiva più un arresto. Ciò può accadere se una persona attraversa il campo dell'arresto di sicurezza. Se una persona non viene rilevata dall'arresto di sicurezza e la persona è esposta a pericoli, il reset automatico è vietato dalle norme.

- Utilizzare il reset esterno per garantire il reset solo quando una persona non è esposta a pericoli.



ATTENZIONE

Quando l'arresto di sicurezza in modalità automatica è abilitato, l'arresto di sicurezza non viene attivato in modalità manuale.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Segnali in uscita

Tutte le uscite di sicurezza si abbassano in caso di violazione o anomalia del sistema di sicurezza. Ciò significa che l'uscita di arresto di sistema avvia un arresto anche quando non viene attivato un E-stop.
È possibile utilizzare i seguenti segnali di uscita delle funzioni di sicurezza. Tutti i segnali ritornano a basso al termine dello stato che ha provocato il segnale alto:

[1]Arresto del sistema	Il segnale è *basso* quando il sistema di sicurezza viene fatto passare allo stato di arresto dall'ingresso di arresto di emergenza del robot o dal pulsante di arresto di emergenza. Per evitare impasse, se lo stato di arresto di emergenza viene attivato dall'ingresso di arresto di sistema, non verrà emesso un segnale basso.
Robot in movimento	Il segnale è *Basso* se il robot è in movimento, altrimenti alto.
Il robot non si ferma	Il segnale è *Alto* quando il robot è fermo o in fase di arresto a causa di un arresto di emergenza o di sicurezza. In caso contrario, la logica sarà bassa.
Ridotto	Il segnale è *Basso* quando sono attivi parametri ridotti o se l'ingresso di sicurezza è configurato con un ingresso ridotto e il segnale è attualmente basso. In caso contrario il segnale è alto.
Non ridotto	Indica una condizione opposta a Ridotto, definita in precedenza.
Safe Home	Il segnale è *alto* se il braccio del robot è fermo nella posizione principale di sicurezza. In caso contrario, il segnale è *Basso*. Questo viene spesso utilizzato quando i robot UR sono integrati con robot mobili.
Arrestato da abilitazione a 3 posizioni	Il segnale è basso quando è attivo un arresto a tre posizioni, altrimenti è alto.
Non arrestato da abilitazione a 3 posizioni	Il segnale è basso quando non è attivo un arresto a tre posizioni, altrimenti è alto.

AVVISO

I macchinari esterni che ricevono lo stato di arresto di emergenza dal robot attraverso l'uscita di arresto di sistema devono essere conformi con ISO 13850. Ciò è particolarmente necessario nelle configurazioni in cui l'ingresso di arresto di emergenza del robot è collegato a un dispositivo di arresto di emergenza esterno. In questi casi, l'uscita di arresto di sistema passa a alta quando il dispositivo di arresto di emergenza esterno viene resettato. Ciò implica che lo stato di arresto di emergenza sulla macchina esterna verrà ripristinato senza che sia necessaria alcuna azione manuale da parte dell'operatore del robot. Pertanto, per rispettare le norme di sicurezza, il macchinario esterno deve richiedere un'azione manuale per poter riprendere.

[1]L'arresto di sistema era precedentemente noto come "Arresto di emergenza di sistema" per i robot Universal Robots. PolyScope può visualizzare "Arresto di emergenza di sistema".

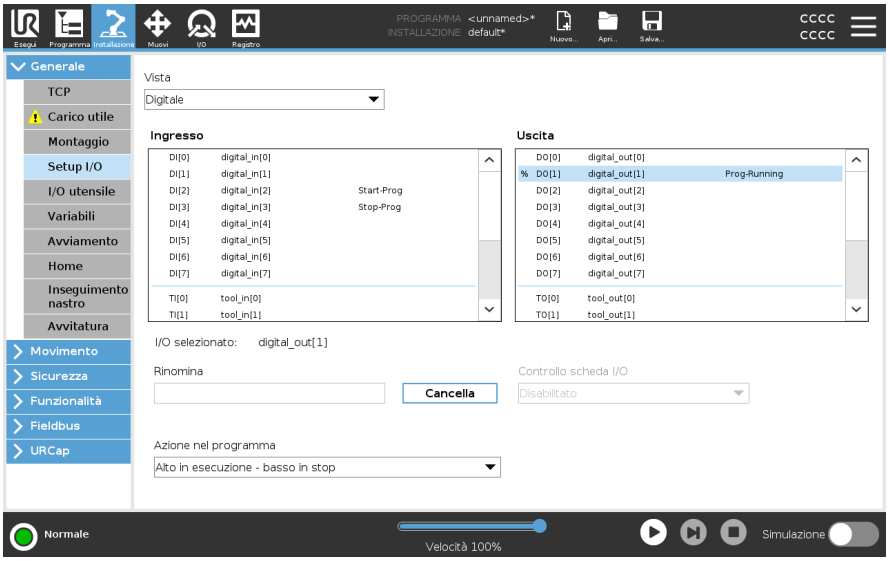
Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

8.6.2. Setup I/O

Descrizione

Usare la schermata Setup I/O per definire i segnali I/O e configurare le azioni con il controllo della scheda I/O. I tipi di segnali I/O sono elencati sotto **Ingresso** e **Uscita**.
È possibile utilizzare un bus di campo, ad esempio Profinet ed EtherNet/IP, per accedere ai registri di uso generale.
Se si abilita l'interfaccia di comunicazione utensile (TCI), l'ingresso analogico utensile diventa non disponibile.



AVVISO

Quando si avviano programmi da un ingresso I/O o fieldbus, il robot può iniziare il movimento dalla posizione corrente, non ci sarà alcun movimento manuale al primo punto percorso tramite PolyScope richiesto.

Tipo di segnale I/O

Per limitare il numero di segnali elencati in **Ingresso** e **Uscita**, utilizzare il menu a discesa **Vista** per modificare il contenuto visualizzato in base al tipo di segnale.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Assegnazione di nomi definiti dall'utente

È possibile denominare i segnali di ingresso e di uscita per identificare facilmente quelli utilizzati.

1. Selezionare il segnale desiderato.
2. Toccare il campo di testo per digitare un nome per il segnale.
3. Per ripristinare il nome predefinito, toccare **Cancella**.

È necessario fornire un nome definito dall'utente per un registro di uso generale per renderlo disponibile nel programma (ad esempio, per un comando **Wait** o l'espressione condizionale di un comando **If**).
I comandi **Attendi** e **If** sono descritti rispettivamente in (Attendi) e (If). È possibile trovare registri generici denominati nel selettore **Input** o **Output** nella schermata **Expression Editor** .

Azioni I/O e controllo scheda I/O

È possibile utilizzare I/O digitali fisici e bus di campo per attivare azioni o reagire allo stato di un programma.

Controllo scheda I/O

Utilizzare I/O Tab Control per specificare se un'uscita è controllata sulla scheda I/O (da entrambi i programmatori, o sia operatori che programmatori), o se è controllata dai programmi del robot.

Azioni di ingresso disponibili

Comando	Azione
Inizia	Avvia o riprende il programma corrente su un limite di crescita (abilitato solo in Controllo remoto)
Stop	Interrompe il programma corrente su un fronte di salita
Pausa	Mette in pausa il programma corrente su un fronte di salita
Freedrive	Quando l'ingresso è alto, il robot entra in freedrive (simile al pulsante freedrive). L'input viene ignorato se altre condizioni non consentono il freedrive.



ATTENZIONE

Se il robot viene arrestato durante l'utilizzo dell'azione di input Start, il robot si sposta lentamente al primo waypoint del programma prima di eseguire quel programma. Se il robot viene messo in pausa durante l'utilizzo dell'azione di input Start, il robot si sposta lentamente nella posizione da cui è stato messo in pausa prima di riprendere quel programma.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Azioni di uscita disponibili

Azione	Stato uscita	Stato del programma
Basso quando non è in funzione	LO	Interrotto o in pausa
Alta quando non è in funzione	HI	Interrotto o in pausa
Alta quando è in funzione, bassa quando è fermo	LO HI	In esecuzione, Interrotto o in pausa
Basso su arresto non programmato	LO	Programma terminato non programmato
Basso sulla fermata non programmata, altrimenti Alto	LO HI	Programma terminato non programmato In esecuzione, fermo o in pausa
Impulso continuo	Alterna alto e basso	In esecuzione (mettere in pausa o interrompere il programma per mantenere lo stato di impulso)

Causa dell'interruzione del programma

Una chiusura non programmata del programma può verificarsi per uno dei motivi elencati di seguito:

- Arresto robot
- Anomalia
- Violazione
- Eccezione runtime

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

8.6.3. Utilizzo di I/O per la selezione della modalità

Descrizione	Il robot può essere configurato per passare da una modalità operativa all'altra senza utilizzare il Teach Pendant. Ciò significa che l'utilizzo del TP è vietato quando si passa dalla modalità Automatica alla modalità Manuale e dalla modalità Manuale alla modalità Automatica. La commutazione delle modalità senza l'uso del Teach Pendant richiede una configurazione I/O di sicurezza e un dispositivo secondario come selettore di modalità.
Selettore della modalità	Il selettore della modalità può essere un interruttore a chiave con layout elettrico ridondante o con segnali da un PLC di sicurezza dedicato.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

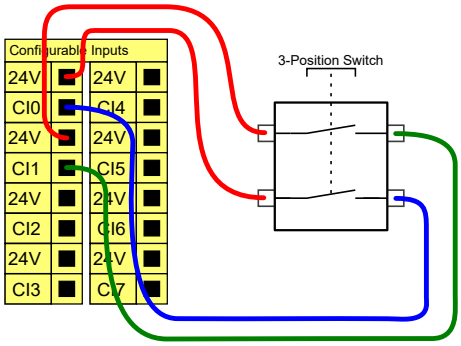
8.6.4. Dispositivo di abilitazione a tre posizioni

Descrizione

Il braccio del robot è dotato di un dispositivo di abilitazione sotto forma di Teach Pendant 3PE.
L'unità di controllo supporta le seguenti configurazioni di dispositivi di abilitazione:

- Teach Pendant 3PE
- Dispositivo di abilitazione a tre posizioni esterno
- Dispositivo esterno a tre posizioni e Teach Pendant 3PE

L'illustrazione seguente indica come collegare un dispositivo di abilitazione a tre posizioni.



Nota: I due canali di ingresso per l'ingresso del dispositivo di abilitazione a tre posizioni presentano una tolleranza di disaccordo di 1 secondo.

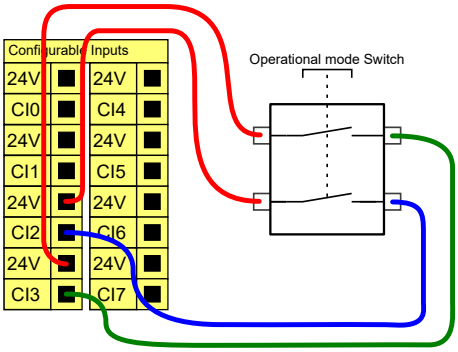
AVVISO

Il sistema di sicurezza del robot UR non supporta più dispositivi di abilitazione a tre posizioni esterni.

Interruttore della modalità operativa

L'utilizzo di un dispositivo di abilitazione a tre posizioni richiede l'uso di un interruttore della modalità operativa.

L'illustrazione seguente mostra l'interruttore della modalità operativa.



Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

8.7. I/O digitali per uso generico

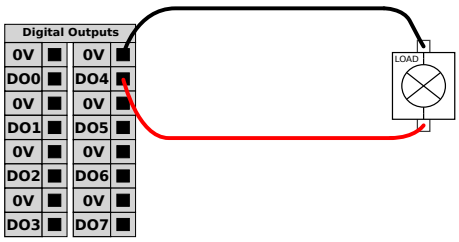
Descrizione

La schermata Avvio contiene le impostazioni per il caricamento e l'avvio automatico di un programma predefinito e per l'inizializzazione automatica del braccio del robot durante l'accensione.

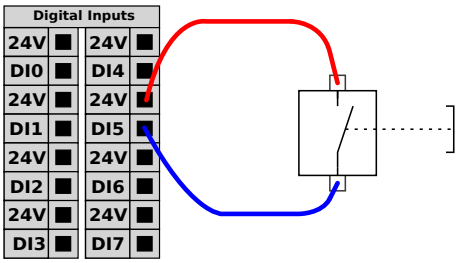
I/O digitali per uso generico

Questa sezione descrive le I/O da 24V di uso generico (terminali grigi) e le I/O configurabili (terminali gialli con testo nero) quando non sono configurate come I/O di sicurezza.

Le I/O di uso generico si possono usare per controllare direttamente apparecchiature quali relè pneumatici o per le comunicazioni con altri sistemi PLC. Tutte le uscite digitali possono essere disabilitate automaticamente quando l'esecuzione del programma viene interrotta. In questa modalità, l'uscita è sempre bassa quando un programma non è in esecuzione. Alcuni esempi vengono riportati nelle seguenti sotto-sezioni.
Questi esempi usano uscite digitali normali, ma è possibile utilizzare anche le uscite configurabili se non sono configurate per l'esecuzione di funzioni di sicurezza.



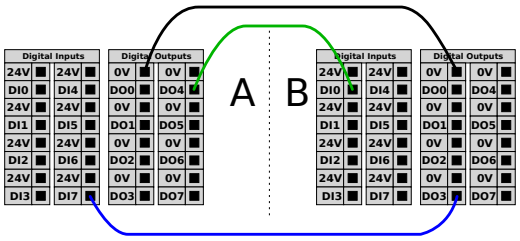
In questo esempio un carico viene controllato dalle uscite digitali quando è connesso.



In questo esempio un semplice pulsante viene collegato a un ingresso digitale.

Comunicazioni con altri macchinari o PLC

Gli I/O digitali si possono usare per comunicare con altre apparecchiature se è presente una GND (massa) (0V) comune e se la macchina utilizza la tecnologia PNP, vedere qui sotto.



Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

8.7.1. Controllo accensione/spegnimento a distanza

Descrizione

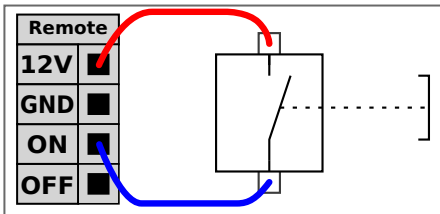
Utilizzare il telecomando **ON/OFF** per accendere e spegnere l'unità di controllo senza utilizzare il Teach Pendant. In genere viene utilizzato:

- Quando il Teach Pendant non è accessibile.
- Quando un sistema PLC deve assumere il pieno controllo.
- Quando si devono accendere o spegnere simultaneamente svariati robot.

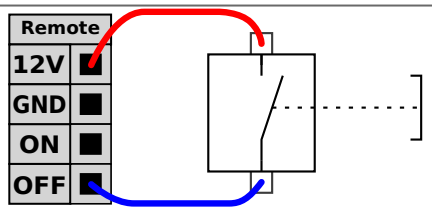
Controllo remoto

Il telecomando **ON/OFF** fornisce un'alimentazione ausiliaria a 12 V che rimane attiva quando l'unità di controllo viene spenta. L'ingresso **ON** è pensato solo per un'attivazione di breve durata e funziona nello stesso modo del tasto **ACCENSIONE**. L'ingresso **OFF** può essere premuto come desiderato. Utilizzare una feature del software per caricare e avviare i programmi automaticamente.
Le specifiche elettriche sono riportate qui sotto.

Terminali	Parametro	Min	Tip	Max	Unità di misura
[12V - GND]	Tensione	10	12	13	V
[12V - GND]	Corrente	-	-	100	mA
[ON / OFF]	Tensione inattiva	0	-	0,5	V
[ON / OFF]	Tensione attiva	5	-	12	V
[ON / OFF]	Corrente all'ingresso	-	1	-	mA
[ON]	Tempo di attivazione	200	-	600	ms



Questo esempio illustra la connessione di un pulsante remoto **ON**.



Questo esempio illustra la connessione di un pulsante remoto **OFF**.

ATTENZIONE

Mantenere premuto il pulsante di accensione spegne l'unità di controllo senza salvare.

- Non tener premuto l'ingresso **ON** o il pulsante di **ACCENSIONE** senza salvare.
- Utilizzare l'ingresso **OFF** per il comando remoto off per consentire il salvataggio dei file aperti e lo spegnimento corretto dell'unità di controllo.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

8.8. I/O analogiche per uso generico

Descrizione

L'I/O analogica di interfaccia è il terminale verde. Viene utilizzato per impostare o misurare la tensione (0-10 V) o la corrente (4-20 mA) da e verso altre apparecchiature. Si consiglia di seguire le seguenti indicazioni per ottenere la massima precisione.

- Usare il terminale AG più vicino all'I/O. La coppia condivide un filtro di modalità comune.
- Usare lo stesso GND (0 V) per apparecchiatura e unità di controllo. L'I/O analogico non è isolato galvanicamente dall'unità di controllo.
- Usare un cavo schermato o un cavo bipolare intrecciato. Collegare la schermatura al terminale GND sul terminale denominato **Alimentazione**.
- Usare apparecchiature che funzionino in modalità corrente. I segnali di corrente sono meno sensibili alle interferenze.

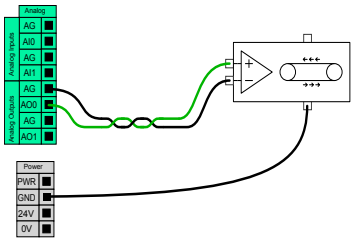
Specifiche elettriche

Nella GUI è possibile selezionare le modalità di ingresso. Le specifiche elettriche sono riportate qui sotto.

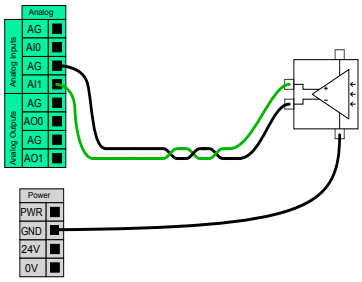
Terminali	Parametro	Min	Tip	Max	Unità di misura
Ingresso analogico in modalità corrente					
[AIx - AG]	Corrente	4	-	20	mA
[AIx - AG]	Resistenza	-	20	-	ohm
[AIx - AG]	Risoluzione	-	12	-	bit
Ingresso analogico in modalità tensione					
[AIx - AG]	Tensione	0	-	10	V
[AIx - AG]	Resistenza	-	10	-	Kohm
[AIx - AG]	Risoluzione	-	12	-	bit
Uscita analogica in modalità corrente					
[AOx - AG]	Corrente	4	-	20	mA
[AOx - AG]	Tensione	0	-	24	V
[AOx - AG]	Risoluzione	-	12	-	bit
Uscita analogica in modalità tensione					
[AOx - AG]	Tensione	0	-	10	V
[AOx - AG]	Corrente	-20	-	20	mA
[AOx - AG]	Resistenza	-	1	-	ohm
[AOx - AG]	Risoluzione	-	12	-	bit

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Uscita analogica e ingresso analogico



Questo esempio illustra il controllo di un nastro con un ingresso analogico di controllo della velocità.



Queste esempio illustra la connessione di un sensore analogico.

8.8.1. Ingresso analogico: interfaccia di comunicazione

Descrizione

L'Interfaccia di comunicazione dell'utensile (TCI) permette al robot di comunicare con un utensile collegato tramite l'ingresso analogico dell'utensile del robot. In questo modo, non è necessario un cablaggio esterno.
Una volta che l'Interfaccia di comunicazione dell'utensile è abilitata, tutti gli ingressi analogici dell'utensile non sono più disponibili

Interfaccia di comunicazione dello strumento

1. Premere la scheda Installazione e, sotto la voce Generale, premere I/O utensile.
2. Selezionare Interfaccia di comunicazione per modificare le impostazioni TCI.
   Una volta che TCI è abilitato, l'ingresso analogico dell'utensile non è disponibile per il Setup I/O dell'Installazione e non compare nell'elenco degli ingressi.
   L'ingresso analogico dello strumento non è disponibile anche per i programmi come le opzioni e le espressioni Attendi.
3. Nei menu a discesa sotto Interfaccia di comunicazione, seleziona i valori richiesti.
   Eventuali modifiche ai valori vengono immediatamente inviate allo strumento. Se i valori di installazione differiscono da quelli utilizzati dall'utensile, viene visualizzato un avviso.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

9. Integrazione attuatore finale

Descrizione

L'attuatore finale può anche essere indicato come l'utensile e il pezzo in lavorazione in questo manuale.

AVVISO

UR fornisce la documentazione per l'attuatore finale da integrare con il braccio del robot.

- Fare riferimento alla documentazione specifica dell'attuatore finale/dell'utensile/del pezzo in lavorazione per il montaggio e il collegamento.

9.1. Carico utile massimo

Descrizione

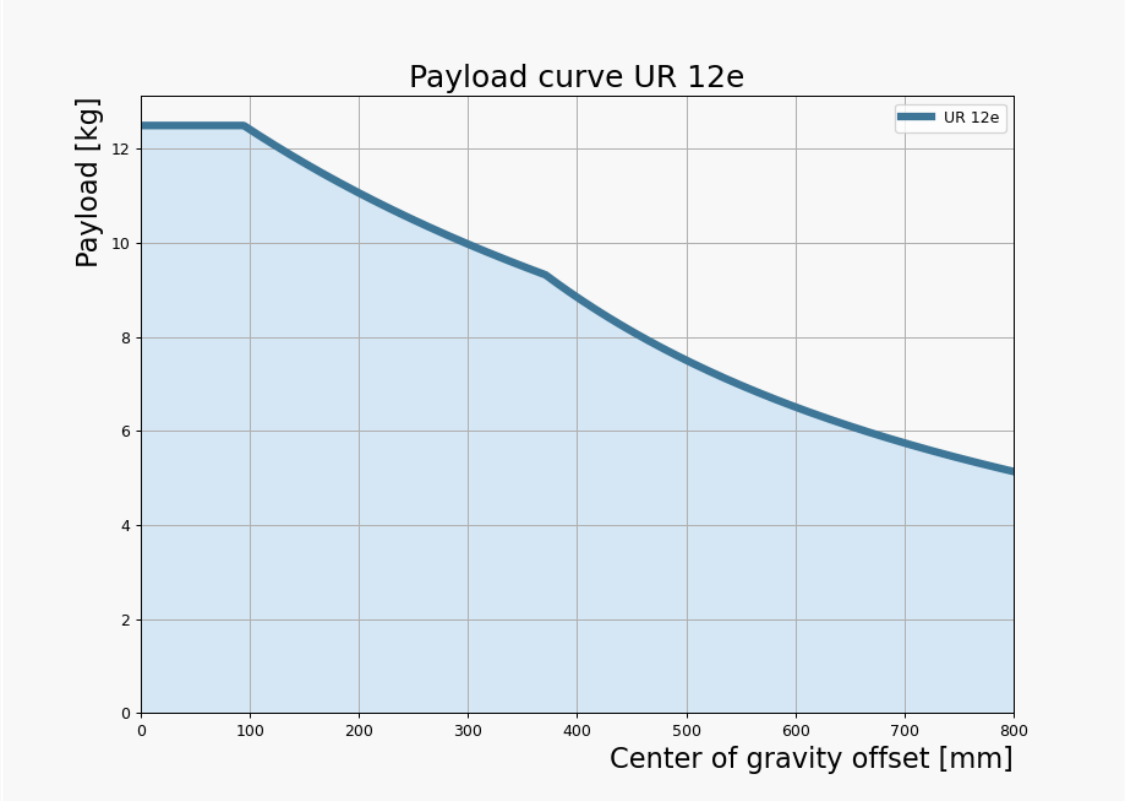
Il carico utile nominale del braccio del robot dipende dall'offset del centro di gravità (CoG) del carico utile, come mostrato di seguito. L'offset CoG viene definito come la distanza dal centro della flangia dell'utensile al centro di gravità del carico utile collegato.

Il braccio del robot può ospitare un lungo offset del centro di gravità, se il carico utile è posizionato sotto la flangia dell'utensile. Ad esempio, quando si calcola la massa del carico utile in un'applicazione di presa e posizionamento, considerare sia la pinza che il pezzo in lavorazione.

La capacità del robot di accelerare può essere ridotta se il CoG del carico utile supera la portata e il carico utile del robot. Puoi verificare la portata e il carico utile del tuo robot nelle Specifiche tecniche.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Carico utile [kg]



Offset baricentro [mm]

Rapporto fra il carico utile nominale e l'offset del centro di gravità.

Inerzia carico utile

È possibile configurare carichi utili ad alta inerzia se il carico utile è impostato correttamente. Il software del controller regola automaticamente le accelerazioni quando i seguenti parametri sono configurati correttamente:

- Massa del carico utile
- Centro di gravità
- Inerzia

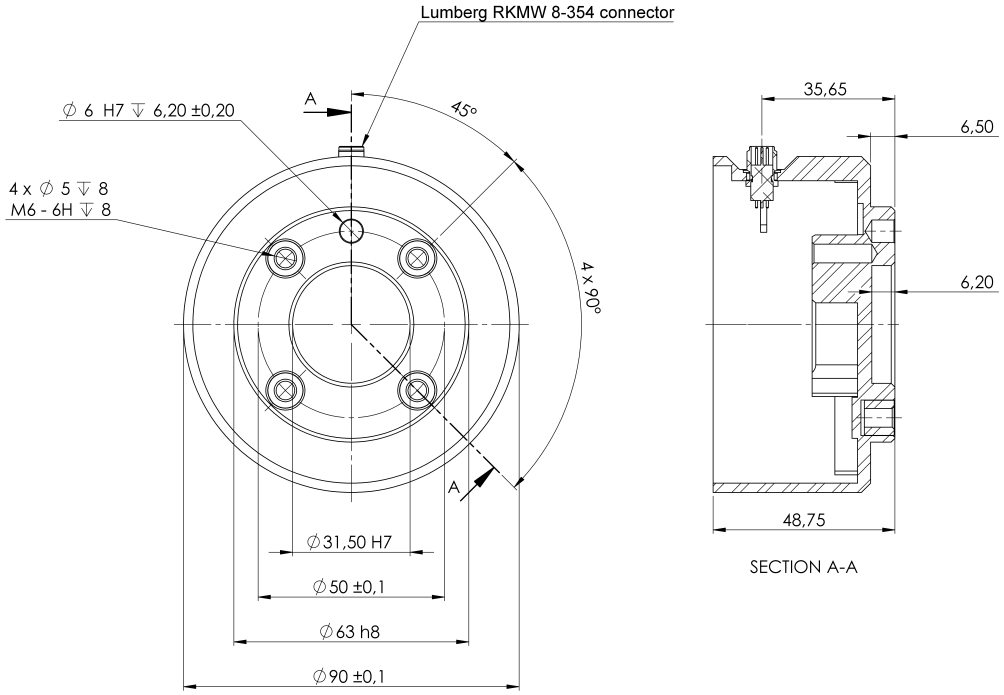
È possibile utilizzare URSim per valutare le accelerazioni e i tempi di ciclo dei movimenti del robot con un carico utile specifico.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

9.2. Fissaggio dell'utensile

Descrizione

L'utensile o il componente in lavorazione sono montati sulla flangia di uscita dell'utensile (ISO) all'estremità del robot.



Dimensioni e disposizione dei fori della flangia dell'utensile. Tutte le misure sono in millimetri.

Flangia utensile

La flangia di uscita dell'utensile (ISO 9409-1) rappresenta il punto in cui l'utensile viene installato all'estremità del robot. Si consiglia di utilizzare un foro con fessurazione radiale per il pin di posizionamento in modo da evitare una costrizione eccessiva pur preservando un posizionamento preciso.

ATTENZIONE

I bulloni M6 molto lunghi possono esercitare pressione sul fondo della flangia dell'utensile e cortocircuitare il robot.

- Non utilizzare bulloni che si estendano oltre 8 mm per montare l'utensile.

ATTENZIONE

Il mancato serraggio corretto dei bulloni è causa di lesioni dovute alla rimozione della flangia dell'adattatore e/o dell'attuatore finale.

- Assicurarsi che l'utensile venga imbullonato correttamente e saldamente in posizione.
- Assicurarsi che l'utensile sia costruito in modo tale da non creare situazioni di pericolo, facendo cadere inaspettatamente un componente.

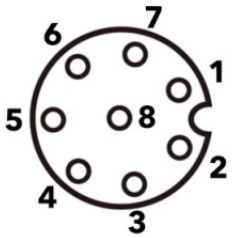
Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

9.3. I/O utensile

Connettore dell'utensile

Il connettore dell'utensile illustrato di seguito fornisce corrente e segnali di controllo per sistemi di afferraggio e sensori in uso su utensili specifici del robot. Il connettore dell'utensile è dotato di otto fori ed è situato vicino alla flangia dell'utensile sul polso 3. Gli otto fili all'interno del connettore hanno funzioni diverse, come elencato nella tabella:

	Perno #	Segnale	Descrizione
	1	AI3 / RS485-	Analog in 3 o RS485-
	2	AI2 / RS485+	Analog in 2 o RS485+
	3	TO0/PWR	Uscite digitali 0 o 0 V/12 V/24 V
	4	TO1/GND	Uscite digitali 1 o Messa a terra
	5	ALIMENTAZIONE	0 V/12 V/24 V
	6	TI0	Ingressi digitali 0 o ingresso di sicurezza 0B
	7	TI1	Ingressi digitali 1 o ingresso di sicurezza 0A
	8	GND	Messa a terra

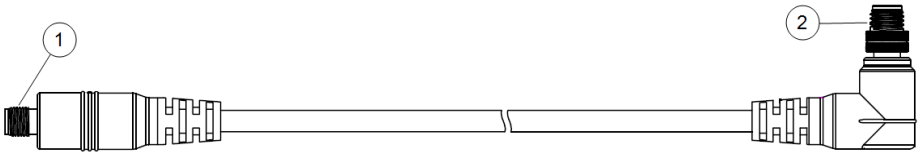
AVVISO

Il connettore dell'utensile deve essere serrato manualmente fino a un massimo di 0,4 Nm.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Adattatore cavo utensile

L'adattatore cavo utensile è l'accessorio elettronico che garantisce la compatibilità tra l'I/O utensile e gli utensili e-Series.



1 Si collega all'utensile/attuatore finale.

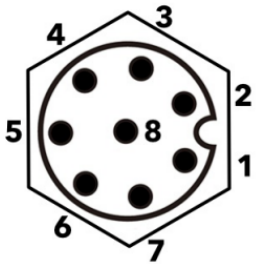
2 Si collega al robot.

ATTENZIONE

Collegare l'adattatore del cavo utensile a un robot acceso può causare lesioni.

- Collegare l'adattatore all'utensile/attuatore finale prima di collegare l'adattatore al robot.
- Non accendere il robot se l'adattatore per cavo utensile non è collegato all'utensile/attuatore finale.

Gli otto fili all'interno dell'adattatore cavo utensile hanno funzioni diverse, come elencato nella tabella sottostante:

	Perno #	Segnale	Descrizione
	1	AI2 / RS485+	Analog in 2 o RS485+
	2	AI3 / RS485-	Analog in 3 o RS485-
	3	TI1	Ingressi digitali 1
	4	TI0	Ingressi digitali 0
	5	ALIMENTAZIONE	0 V/12 V/24 V
	6	TO1/GND	Uscite digitali 1 o Messa a terra
	7	TO0/PWR	Uscite digitali 0 o 0 V/12 V/24 V
	8	GND	Messa a terra

MASSA

La flangia dell'utensile è collegata a GND (messa a terra).

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

9.3.1. Specifiche di installazione I/O utensile

Descrizione

Le specifiche elettriche sono riportate qui sotto. Accedere a I/O utensile nella scheda Installazione per impostare l'alimentazione interna su 0 V, 12 V o 24 V.

Parametro	Min	Tip	Max	Unità di misura
Tensione di alimentazione in modo 24V	23,5	24	24,8	V
Tensione di alimentazione in modo 12V	11.5	12	12,5	V
Corrente di alimentazione (pin singolo)*	-	1000	2000**	mA
Corrente di alimentazione (doppio pin)*	-	2000	2000**	mA
Carico capacitivo di alimentazione	-	-	8000***	uF

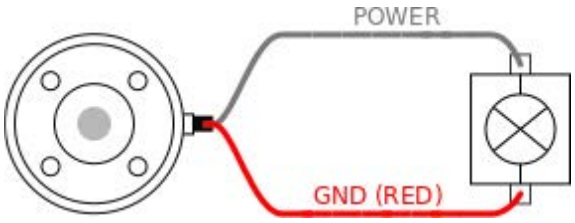
* Si consiglia vivamente di utilizzare un diodo di protezione per carichi induttivi.
** Picco per max 1 secondo, ciclo di lavoro max: 10%. La corrente media nell'arco di 10 secondi non deve superare la corrente tipica.
*** Quando l'alimentazione dell'utensile è abilitata, si attiva un tempo di avvio graduale di 400 ms che consente di collegare un carico capacitivo di 8000 uF all'alimentazione dell'utensile all'avvio. Non è consentito l'inserimento a caldo del carico capacitivo.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

9.3.2. Alimentazione elettrica dell'utensile

Descrizione

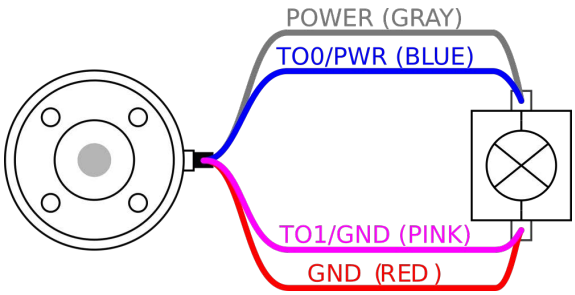
Accedere all'I/O dello strumento nella scheda Installazione



Alimentazione elettrica a doppio pin

In modalità Alimentazione a doppio pin, la corrente in uscita può essere aumentata come indicato in I/O utensile.

1. Nell'Intestazione, toccare **Installazione**.
2. Nell'elenco di sinistra, toccare **Generale**.
3. Toccare **IO utensile** e selezionare **Alimentazione a doppio pin**.
4. Connettere i cavi Alimentazione (grigio) a TO0 (blu) e Messa a terra (rosso) a TO1 (rosa).



AVVISO

Una volta eseguito l'arresto di emergenza del robot, la tensione è impostata su 0 V per entrambi i pin di alimentazione (l'alimentazione è disattivata).

9.3.3. Ingressi digitali dell'utensile

Descrizione

La schermata Avvio contiene le impostazioni per il caricamento e l'avvio automatico di un programma predefinito e per l'inizializzazione automatica del braccio del robot durante l'accensione.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

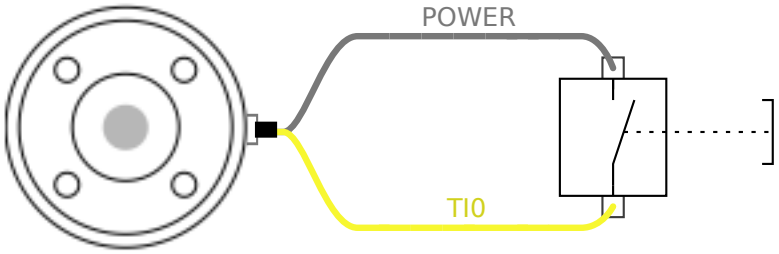
Tabella

Gli ingressi digitali sono implementati come PNP con resistori di pull-down debole. Ciò significa che un ingresso flottante viene sempre letto come basso. Le specifiche elettriche sono riportate qui sotto.

Parametro	Min	Tipo	Max	Unità di misura
Tensione di ingresso	-0,5	-	26	V
Bassa tensione logica	-	-	2,0	V
Alta tensione logica	5,5	-	-	V
Resistenza d'ingresso	-	47 k	-	Ω

Utilizzo degli ingressi digitali dello strumento

Questo esempio illustra la connessione di un pulsante semplice.



Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

9.3.4. Uscite digitali dell'utensile

Descrizione

Le uscite digitali supportano tre diverse modalità:

Modalità	Attiva	Disattiva
Assorbimento (NPN)	LO	Apri
Sorgente (PNP)	HI	Apri
Push/Pull	HI	LO

Accedere a I/O utensile nella scheda Installazione per configurare la modalità di uscita di ciascun pin. Le specifiche elettriche sono riportate qui sotto:

Parametro	Min	Tip	Max	Unità di misura
Tensione in condizione aperta	-0,5	-	26	V
Tensione in fase di assorbimento 1 A	-	0.08	0.09	V
Corrente in fase di assorbimento/sorgente	0	600	1000	mA
Corrente attraverso GND (terra)	0	1000	3000*	mA

AVVISO

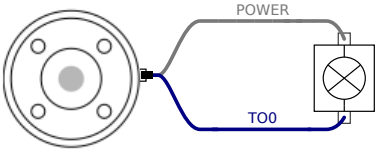
Una volta eseguito l'arresto di emergenza del robot, le uscite digitali (DO0 e DO1) vengono disattivate (Z alta).

ATTENZIONE

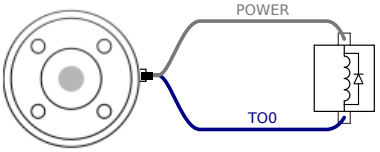
Le uscite digitali nell'utensile non sono limitate per corrente. L'ignoramento dei dati specificati può causare danni permanenti.

Uso delle Uscite digitali dell'utensile

Questo esempio illustra come attivare un carico quando si utilizza l'alimentazione interna da 12 o 24 V. È necessario definire la tensione dell'uscita presso la scheda I/O. È presente tensione fra il collegamento POWER e la schermatura/terra anche quando il carico è disattivato.



Si consiglia di utilizzare un diodo protettivo per i carichi induttivi, come mostrato di seguito.



Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

9.3.5. Ingressi analogici utensile

Descrizione

L'ingresso analogico dell'utensile è non differenziale e può essere impostato su tensione (0-10 V) o corrente (4-20 mA) nella scheda I/O. Le specifiche elettriche sono riportate qui sotto.

Parametro	Min	Tipo	Max	Unità di misura
Tensione di ingresso in modo di tensione	-0,5	-	26	V
Resistenza di ingresso a un intervallo da 0V a 10V	-	10.7	-	kΩ
Risoluzione	-	12	-	bit
Tensione di ingresso in modo di corrente	-0,5	-	5,0	V
Corrente di ingresso in modo di corrente	-2,5	-	25	mA
Resistenza di ingresso a un intervallo da 4 mA e 20 mA	-	182	188	Ω
Risoluzione	-	12	-	bit

Le sottosezioni seguenti indicano due esempi di utilizzo degli ingressi analogici.

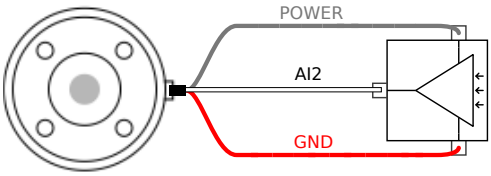
Attenzione

ATTENZIONE

Gli ingressi analogici non sono protetti dalle sovratensioni in modalità di corrente. Se si supera il limite riportato nelle specifiche elettriche, si possono causare danni permanenti all'ingresso.

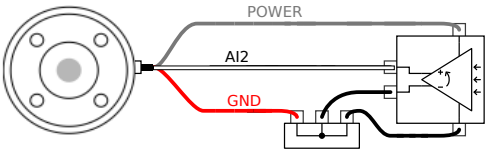
Uso degli ingressi analogici dell'utensile, non differenziali

Questo esempio mostra la connessione di un sensore analogico a un'uscita non differenziale. L'uscita del sensore può essere corrente o tensione, purché la modalità di ingresso di quell' ingresso analogico sia impostata sullo stesso nella scheda I/O.
Nota: è possibile verificare che un sensore con uscita di tensione possa azionare la resistenza interna dello strumento, altrimenti la misurazione potrebbe non essere valida.



Uso degli ingressi analogici dell'utensile, differenziali

Questo esempio mostra la connessione di un sensore analogico a un'uscita differenziale. Se si collega la parte negativa dell'uscita a GND (0 V), il funzionamento è lo stesso di un sensore non differenziale.



Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

9.4. Imposta carico utile

Descrizione

Il comando Imposta carico utile permette di configurare il carico utile del robot. Il carico utile è il peso combinato di tutti i componenti fissati alla flangia dell'utensile del robot. Quando usarlo:

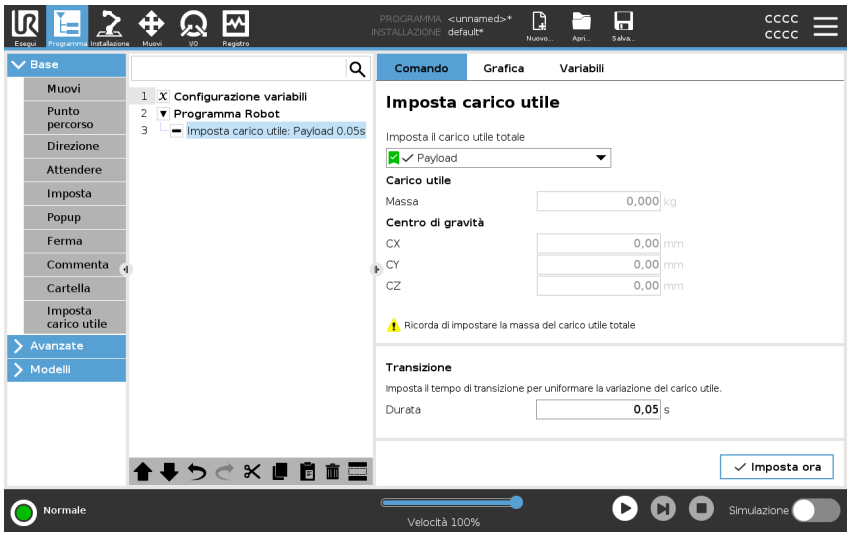
- Quando si regola il peso del carico utile per evitare che il robot attivi un arresto del robot. Un peso del carico utile configurato correttamente garantisce un movimento ottimale del robot.

  L'impostazione corretta del carico utile assicura una prestazione ottimale del movimento ed evita gli arresti del robot.
- Quando si imposta il carico utile per utilizzarlo in un programma di selezione e posizione utilizzando una pinza.

Imposta carico utile

Usare il comando Imposta carico utile

1. Nel programma robot, seleziona la sede o il nodo in cui desideri aggiungere un comando Imposta.
2. Nella sezione Base, tocca **Imposta carico utile**.
3. Usa il menu a tendina, sotto **Seleziona carico utile**.
   a. Seleziona uno dei carichi utili già configurati.
   b. Oppure, usa il menu a tendina per configurare un nuovo carico utile selezionando **Carico utile personalizzato** e completando i campi di massa e CoG.



Suggerimento

È anche possibile utilizzare il pulsante **Imposta ora** per impostare i valori sul nodo come carico utile attivo.

Usa suggerimento

Ricorda di aggiornare sempre il carico utile quando apporti qualsiasi modifica alla configurazione del programma robot.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Esempio: Imposta carico utile

In un programma selezione e posizione, dovresti creare un carico utile predefinito nell'installazione. A questo punto, quando selezioni un oggetto, aggiungi un comando Imposta carico utile. Dovresti aggiornare il carico utile dopo la chiusura della pinza, ma prima che inizi a muoversi.
Inoltre, dovresti utilizzare il comando Imposta carico utile dopo che l'oggetto è stato rilasciato.

Tempo di transizione del carico utile

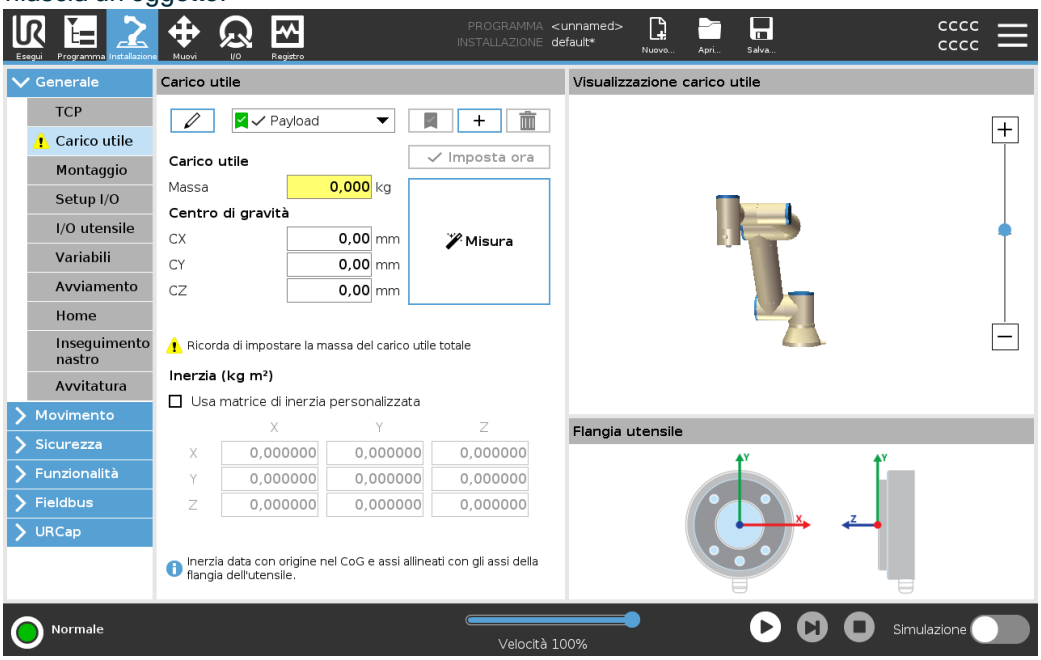
Questo è il tempo necessario al robot per regolare un determinato carico utile. Nella parte inferiore dello schermo, è possibile impostare il tempo di transizione tra diversi carichi utili.
È possibile aggiungere un tempo di transizione del carico utile in secondi.
Impostando un tempo di transizione maggiore di zero, si impedisce al robot di fare un piccolo "salto" alla variazione del carico utile. Il programma continua durante la regolazione.
Si consiglia di utilizzare il tempo di transizione del carico utile quando si afferrano o rilasciano oggetti pesanti o si utilizza una pinza a vuoto.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

9.4.1. Carico utile

Descrizione

Devi impostare il carico utile, il CoG e l'inerzia per far sì che il robot funzioni in modo ottimale.
È possibile definire più carichi utili e passare da un carico all'altro nel programma. Ciò è utile nelle applicazioni di presa e posizionamento, ad esempio, dove il robot preleva e rilascia un oggetto.



Aggiungere, rinominare, modificare e rimuovere i carichi utili

È possibile iniziare a configurare un nuovo carico utile con le seguenti azioni:

- Tocca il pulsante + per definire un nuovo carico utile con un nome unico. Il nuovo carico utile è disponibile nel menu a discesa.
- Tocca il pulsante per rinominare un carico utile.
- Tocca il pulsante per rimuovere un carico utile selezionato. Impossibile eliminare l'ultimo carico utile.

Carico utile

Il segno di spunta nel menu a discesa indica quale carico utile è attivo ✓ Payload. Il carico utile attivo può essere modificato usando il comando ✓ Set Now.

Carico utile predefinito

Il carico utile predefinito viene impostato come carico utile attivo prima dell'avvio del programma.

- Selezionare il carico utile desiderato e tocca **Imposta come predefinito** per impostare un carico utile come predefinito.

L'icona verde nel menu a discesa disponibile indica il carico utile configurato predefinito ✓ Payload.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Impostazione del centro di gravità

Toccare i campi CX, CY e CZ per impostare il centro di gravità. Le impostazioni vengono applicate a tutti i carichi utili selezionati.

Payload Estimation

Questa funzione consente al robot di impostare il carico utile e il centro di gravità corretto (CoG).

Utilizzare la procedura guidata di stima del carico utile

1. Nella scheda Installazione, sotto Generale, selezionare **Carico utile**.
2. Nella schermata Carico utile, toccare **Misura**.
3. Nella schermata Procedura guidata di stima del carico utile, toccare **Avanti**.
4. Segui i passaggi della procedura guidata di stima del carico utile per impostare le quattro posizioni.
   L'impostazione delle quattro posizioni richiede lo spostamento del braccio del robot in quattro posizioni diverse. Il carico del carico utile viene misurato in ciascuna posizione.
5. Una volta completate tutte le misurazioni, è possibile verificare il risultato e toccare **Termina**.

AVVISO

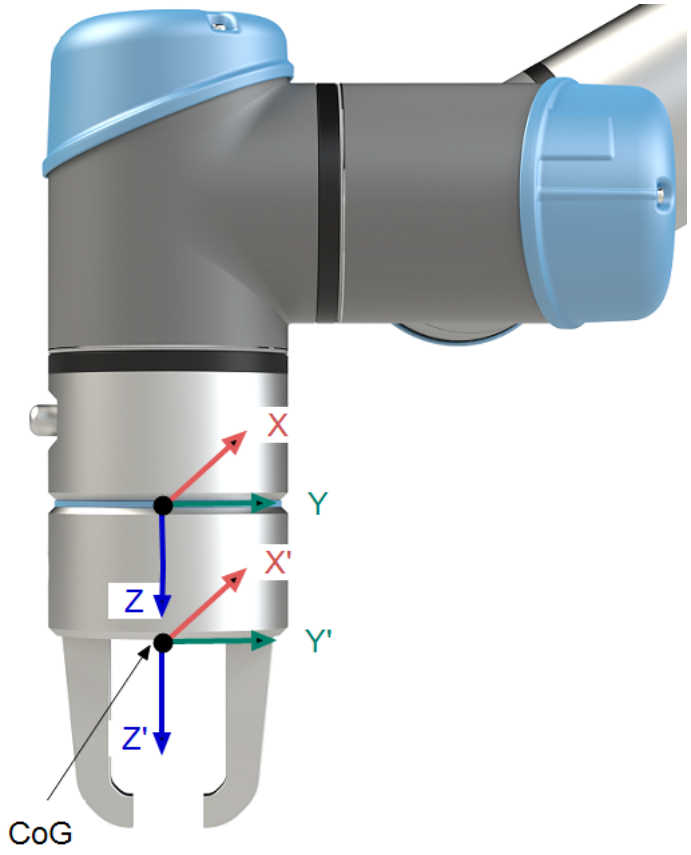
Mettere in atto le linee guida seguenti per ottenere risultati di stima del carico utile ottimali:

- Verificare che le posizioni del TCP siano quanto più possibile diverse l'una dall'altra
- Eseguire le misurazioni all'interno di un intervallo di tempo ridotto
- Evitare di tirare l'utensile e/o il carico utile a esso collegato prima e durante la stima
- Il supporto e l'angolo del robot devono essere definiti correttamente nell'installazione

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Impostazione dei valori di inerzia

È possibile selezionare **Usa matrice di inerzia personalizzata** per impostare i valori di inerzia.
Tocca i campi: `IXX`, `IYY`, `IZZ`, `IXY`, `IXZ` e `IYZ` per impostare l'inerzia per il carico utile selezionato.
L'inerzia è specificata in un sistema di coordinate con l'origine al centro di gravità (CoG) del carico utile e gli assi allineati con gli assi della flangia dell'utensile.
L'inerzia predefinita è calcolata come l'inerzia di una sfera con la massa specificata dall'utente e una densità di massa di $1 g/cm^3$



Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

10. Configurazione

Descrizione

Questa sezione descrive come iniziare a utilizzare il robot. Tra le altre cose, illustra le modalità di avvio semplificato, una panoramica dell'interfaccia utente di PolyScope e come impostare il primo programma. Inoltre, illustra la modalità freedrive e il funzionamento di base.

10.1. Avvio rapido del sistema

Avvio rapido del sistema

AZIONE OBBLIGATORIA

Prima di usare PolyScope, verificare che il braccio del robot e l'unità di controllo siano installati correttamente.

In questo modo si avvia rapidamente il robot.

1. Sullo **Teach Pendant**, premere il pulsante di arresto di emergenza.
2. Sul Teach Pendant, premere il pulsante di accensione e consentire l'avvio del sistema, visualizzando il testo sullo **PolyScope**.
3. Sul touch screen appare un popup che indica che il sistema è pronto e che il robot deve essere inizializzato.
4. Nella finestra di dialogo a comparsa, toccare **Vai alla schermata di inizializzazione** per accedere alla schermata di inizializzazione.
5. Sbloccare il pulsante di arresto di emergenza per cambiare lo stato del robot da **Arresto di emergenza** a **Spento**.
6. Esci dalla portata (area di lavoro) del robot.
7. Nella schermata **Inizializza robot**, toccare il pulsante **ON** e permettere allo stato del robot di cambiare in **A riposo** .
8. Nel campo **Carico utile** , in **Carico utile attivo**, verificare la massa del carico utile. È possibile anche verificare la correttezza della posizione di montaggio nel campo **Robot**.
9. Toccare il pulsante **Start** , affinché il robot rilasci il suo sistema frenante. Il robot vibra e si sentono scatti che indicano la possibilità di programmarlo.

AVVISO

Impara a programmare il tuo robot Universal Robots su www.universal-robots.com/academy/

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

10.2. Funzioni e interfacce con classificazione di sicurezza

Descrizione

I robot Universal Robots sono dotati di una serie di funzioni di sicurezza integrate e di I/O di sicurezza e segnali di controllo digitali e analogici da e verso l'interfaccia elettrica allo scopo di effettuare la connessione ad altre macchine e a dispositivi protettivi aggiuntivi. Ciascuna funzione e I/O di sicurezza sono realizzate in conformità alla normativa EN ISO13849-1 con livello di prestazioni d (PLd) utilizzando un'architettura di categoria 3.



ATTENZIONE

L'utilizzo di parametri di configurazione di sicurezza diversi da quelli determinati come necessari per la riduzione del rischio, può causare pericoli non ragionevolmente eliminati o rischi non sufficientemente ridotti.

- Assicurarsi che gli utensili e le pinze siano collegati correttamente onde evitare pericoli dovuti all'interruzione dell'alimentazione.



ATTENZIONE: ELETTRICITÀ

Errori del programmatore e/o di cablaggio possono causare la variazione della tensione da 12V a 24V con conseguenti danni da incendio alle apparecchiature.

- Verificare l'uso di 12V e procedere con cautela.



AVVISO

- L'utilizzo e la configurazione delle funzioni di sicurezza e delle interfacce deve seguire le procedure per la valutazione del rischio per ciascuna applicazione robotica.
- Il tempo di arresto deve essere preso in considerazione all'interno della valutazione del rischio dell'applicazione
- Se il robot rileva un'anomalia o una violazione nel sistema di sicurezza (ad es. uno dei cavi sul circuito di arresto di emergenza risulta tagliato o viene superato un limite di sicurezza), viene avviato un arresto di categoria 0.



AVVISO

L'attuatore finale non è protetto dal sistema di sicurezza UR. Il funzionamento dell'attuatore finale e/o del cavo di connessione non è monitorato

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

10.2.1. Password

Descrizione

È possibile creare e gestire diversi tipi di password in PolyScope. È necessario impostare una password iniziale per accedere alle impostazioni di sicurezza complete. Di seguito sono descritti i seguenti tipi di password:

- Amministratore
- Operativa

10.2.2. Impostazioni della password

Per impostare una password

Si deve definire una password per sbloccare tutte le impostazioni di sicurezza che costituiscono la Configurazione di sicurezza. Se la password di sicurezza non è definita, si viene avvisati di farlo.

1. Nell'angolo superiore destro dell'intestazione PolyScope, toccare il menu **Hamburger** e selezionare **Impostazioni**.
2. A sinistra della schermata, nel menu blu, toccare **Password** e selezionare **Sicurezza**.
3. In **Nuova password**, digitare una password.
4. Ora, in **Conferma nuova password**, digitare la stessa password e premere **Applica**.
5. In basso a sinistra nel menu blu, premere **Esci** per tornare alla schermata precedente.

Si può premere la scheda **Blocca** per bloccare nuovamente tutte le impostazioni di sicurezza, o semplicemente uscire dal menu Sicurezza.



Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

10.2.3. Password amministratore

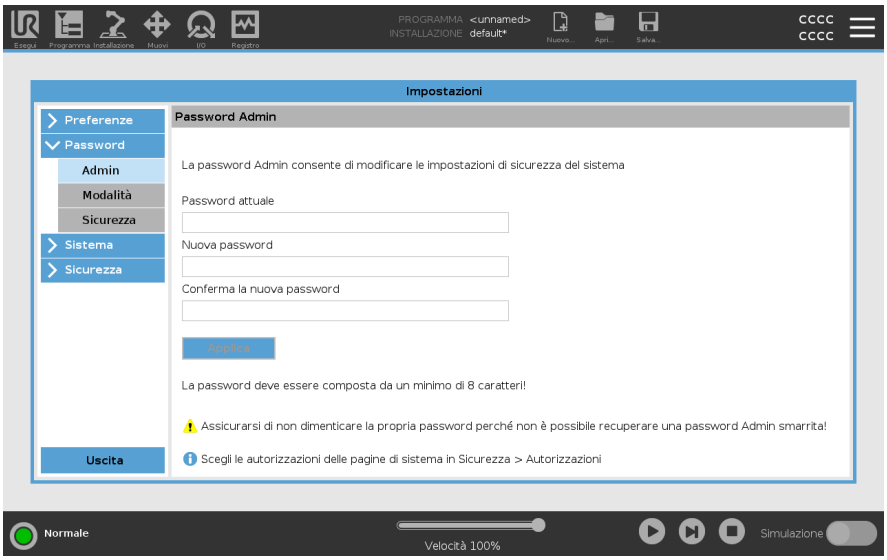
Descrizione

Utilizzare la password Amministratore (Admin) per modificare la configurazione di sicurezza del sistema, compreso l'accesso alla rete.
La password Admin è la password utilizzata per l'account utente principale sul sistema Linux in esecuzione sul robot, che potrebbe essere necessaria in alcuni casi di utilizzo della rete come SSH o SFTP.

ATTENZIONE

Non è possibile recuperare una password Admin smarrita.

- Adottare le misure appropriate per garantire che la password Admin non vada persa.



Per impostare la password Admin

1. Nell'Intestazione, toccare l'icona di menu Hamburger e selezionare **Impostazioni**.
2. Sotto **Password**, toccare **Admin**.
3. Sotto **Password corrente**, immettere la password predefinita: **easybot**.
4. Nel campo **Nuova password**, immettere una nuova password.

   La creazione di una password sicura e segreta garantisce la maggior sicurezza per il sistema.
5. Sotto **Conferma nuova password**, ripetere la nuova password.
6. Toccare **Applica** per confermare la modifica della password.

Sicurezza

La password di sicurezza impedisce modifiche non autorizzate alle impostazioni di sicurezza.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

10.2.4. Password operativa

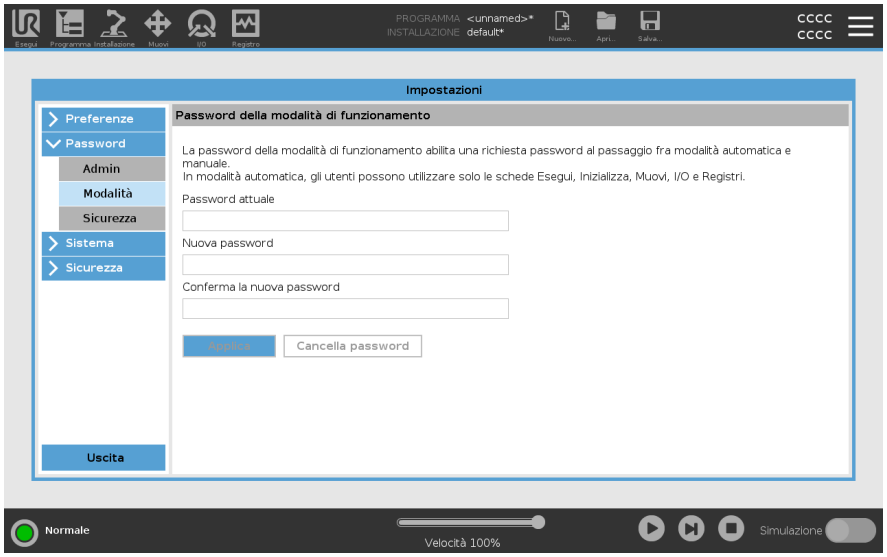
Descrizione

La password di modalità operativa, o password di modalità, crea due ruoli utente diversi su PolyScope:

- Manuale
- Automatico

Quando è impostata la password di modalità, i programmi e le installazioni possono essere creati e modificati solo in Modalità manuale. La modalità automatica consente solo all'operatore di caricare programmi preimpostati. Una volta impostata una password, nell'intestazione viene visualizzata una nuova icona Modalità.

Il passaggio dalla modalità operativa Manuale a quella Automatica e da Automatica a Manuale provoca la richiesta della nuova password da parte di PolyScope.



Per impostare una password modalità

1. Nell'Intestazione, toccare l'icona di menu Hamburger e selezionare **Impostazioni**.
2. Sotto **Password**, toccare **Modalità**.
3. Nel campo **Nuova password**, immettere una nuova password.

   La creazione di una password sicura e segreta garantisce la maggior sicurezza per il sistema.
4. Sotto **Conferma nuova password**, ripetere la nuova password.
5. Toccare **Applica** per confermare la modifica della password.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

10.2.5. Funzioni di sicurezza configurabili

Descrizione

Le funzioni di sicurezza Funzioni di sicurezza dei robot di Universal Robot elencate nella tabella seguente sono presenti all'interno del robot ma consentono di controllare il sistema del robot, vale a dire il robot con l'utensile/attuatore finale collegato. Le funzioni di sicurezza del robot vengono utilizzate per ridurre i rischi al sistema del robot determinati dalla valutazione del rischio. Le posizioni e le velocità sono relative alla base del robot.

Funzione di sicurezza	Descrizione
Limite di posizione giunto	Definisce i limiti superiori e inferiori per le posizioni consentite del giunto.
Limite di velocità giunto	Definisce un limite superiore per la velocità del giunto.
Piani di sicurezza	Definisce i piani, nello spazio, che limitano la posizione del robot. I piani di sicurezza limitano o il solo utensile/attuatore finale oppure sia l'utensile/attuatore finale che il gomito.
Orientamento dell'utensile	Definisce i limiti di orientamento consentiti per l'utensile.
Limite di velocità	Limita la velocità massima del robot. La velocità è limitata al gomito, alla flangia dell'utensile/attuatore finale e al centro delle posizioni dell'utensile/attuatore finale definite dall'utente.
Limite di forza	Limita la forza massima esercitata dall'utensile/attuatore finale del robot e dal gomito in situazioni di serraggio. La forza è limitata all'utensile/attuatore finale, alla flangia del gomito e al centro delle posizioni dell'utensile/attuatore finale definite dall'utente.
Limite della quantità di moto	Limita la quantità di moto massima del robot.
Limite di potenza	Limita il lavoro meccanico eseguito dal robot.
Tempo limite di arresto	Limita il tempo massimo utilizzato dal robot per l'arresto dopo l'avvio di un arresto di protezione.
Distanza limite di arresto	Limita la distanza massima percorsa dal robot dopo l'avvio di un arresto di protezione.

Funzione di sicurezza

Quando si esegue la valutazione del rischio dell'applicazione, è necessario prendere in considerazione il movimento del robot dopo l'avvio di un arresto. Allo scopo di facilitare questo processo, è possibile utilizzare le funzioni di sicurezza *Limite del tempo di arresto* e *Limite della distanza di arresto*.
Queste funzioni di sicurezza riducono in maniera dinamica la velocità del movimento del robot in modo tale che questo possa sempre essere arrestato nel rispetto dei limiti. I limiti della posizione del giunto, i piani di sicurezza e i limiti dell'orientamento dell'utensile/attuatore finale prendono in considerazione la distanza di arresto prevista, ossia il movimento del robot rallenta prima che il limite venga raggiunto.
La sicurezza funzionale può essere riassunta come:

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

*usato come UR10e (da verificare)

Funzione di sicurezza	Accuratezza	Livello di prestazioni	Categoria
Arresto di emergenza	-	d	3
Salvaguardare l'arresto	-	d	3
Limite di posizione giunto	5 °	d	3
Limite di velocità giunto	1.15 °/s	d	3
Piani di sicurezza	40 mm	d	3
Orientamento utensile	3 °	d	3
Limite di velocità	50 mm/s	d	3
Limite di forza	25 N	d	3
Limite della quantità di moto	3 kg m/s	d	3
Limite di potenza	10 W	d	3
Limite di tempo di arresto	50 ms	d	3
Limite distanza di arresto	40 mm	d	3
Safe Home	1,7 °	d	3

Avvisi

ATTENZIONE

La mancata configurazione del limite massimo di velocità può provocare situazioni pericolose.

- Se il robot viene utilizzato in applicazioni manuali di guida manuale con movimenti lineari, il limite di velocità deve essere impostato a un massimo di 250 mm/s per l'utensile/attuatore finale e il gomito a meno che una valutazione del rischio non dimostri che velocità più elevate sono accettabili. Ciò impedirà il movimento rapido del gomito del robot nelle vicinanze delle singolarità.

AVVISO

Ci sono due eccezioni importanti alla funzione di limitazione della forza quando si progetta un'applicazione.
Quando il robot si protende, l'effetto sul giunto del ginocchio può generare forze elevate in direzione radiale (allontanandosi dalla base) a velocità ridotte. In maniera analoga, il braccio di leva corto, quando l'utensile/attuatore finale si trova vicino alla base e si muove attorno a essa, può generare forze elevate a velocità ridotte.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

10.2.6. Funzioni di sicurezza

Descrizione

Il sistema di sicurezza agisce come monitoraggio nel caso in cui uno dei limiti di sicurezza venga superato o se viene avviato un arresto di emergenza o di sicurezza. Le reazioni del sistema di sicurezza sono:

Innesco	Reazione
Arresto di emergenza	Categoria di arresto 1
Arresto di sicurezza	Categoria di arresto 2
Arresto 3PE (se è collegato un dispositivo di abilitazione a 3 posizioni)	Categoria di arresto 2
Violazione del limite	Categoria di arresto 0
Rilevamento di anomalia	Categoria di arresto 0

AVVISO

Se il sistema di protezione rileva un guasto o una violazione, tutte le uscite di protezione si abbassano.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

10.2.7. Set di parametri di sicurezza

Descrizione

Il sistema di sicurezza ha il seguente set di parametri di sicurezza configurabili:

- Normale
- Ridotto

Normale e Ridotta

È possibile impostare i limiti di sicurezza per ogni set di parametri di sicurezza creando configurazioni distinte per impostazioni normali o superiori e ridotte. La configurazione ridotta è attiva quando l'utensile/attuatore finale è posizionato sul lato ridotto di un piano Attiva modalità ridotta, oppure quando la configurazione ridotta è attivata esternamente da un ingresso di sicurezza.

Uso di un piano per attivare la configurazione Ridotta: Quando il braccio del robot si sposta dal lato del piano di innesco configurato con parametri di sicurezza ridotti, sul lato configurato con parametri di sicurezza normali, è presente un'area di 20 mm attorno al piano di attivazione in cui sono consentiti sia i limiti normali che quelli ridotti. Quest'area circostante il piano di attivazione impedisce gli arresti di sicurezza indesiderati quando il robot si trova esattamente al limite.

Uso di un ingresso per attivare la configurazione Ridotta: Quando un ingresso di sicurezza avvia, o interrompe, la configurazione ridotta, possono trascorrere fino a 500 ms prima che i nuovi valori limite diventino attivi. Ciò può accadere in una delle seguenti circostanze:

- Passaggio dalla configurazione ridotta a quella normale
- Passaggio dalla configurazione normale a quella ridotta

Il braccio del robot si adatta ai nuovi limiti di sicurezza entro i 500 ms.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Ripristino

Quando viene superato un limite di sicurezza, riavviare il sistema di sicurezza. Ad esempio, se un limite di posizione del giunto è al di fuori di un limite di sicurezza, all'avvio viene attivato Recupero.
Non è possibile eseguire programmi per il robot quando il recupero è attivato, ma il braccio del robot può essere spostato manualmente entro i limiti utilizzando la modalità Freedrive, oppure utilizzando la scheda Sposta di PolyScope.
I limiti di sicurezza della modalità di ripristino sono:

Funzione di sicurezza	Limite
Limite di velocità giunto	30 °/s
Limite di velocità	250 mm/s
Limite di forza	100 N
Limite della quantità di moto	10 kg m/s
Limite di potenza	80 W

In caso di violazione dei presenti limiti, il sistema di sicurezza effettua una categoria di arresto 0.

ATTENZIONE

La mancata osservanza di precauzioni durante lo spostamento del braccio del robot in modalità di recupero può comportare situazioni pericolose.

- Prestare attenzione quando si sposta il braccio del robot entro i limiti, poiché i limiti delle posizioni dei giunti, dei piani di sicurezza e dell'orientamento dell'utensile/dell'attuatore finale sono tutti disabilitati in modalità di recupero.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

10.3. Configurazione di sicurezza software

Descrizione

Questa sezione spiega come accedere alle impostazioni di sicurezza del robot. È composto da elementi che aiutano a configurare la configurazione di sicurezza del robot.



ATTENZIONE

Prima di configurare le impostazioni di sicurezza del robot, l'integratore deve condurre una valutazione del rischio per garantire la sicurezza del personale e delle attrezzature intorno al robot. Una valutazione del rischio è un esame di tutte le procedure di lavoro sul corso di tutta la vita utile del robot, eseguito per scegliere le impostazioni corrette della configurazione di sicurezza. Quanto segue deve essere impostato in conformità con la valutazione del rischio.

1. L'integratore deve impedire a persone non autorizzate di modificare la configurazione di sicurezza, ad esempio installando una protezione con password.
2. Uso e configurazione delle funzioni e interfacce di sicurezza per un'applicazione specifica del robot.
3. Impostazioni di configurazione di sicurezza per la configurazione e l'apprendimento prima che il braccio del robot venga acceso per la prima volta.
4. Tutte le impostazioni di configurazione di sicurezza accessibili su questa schermata e sotto-tab.
5. L'integratore deve garantire che tutte le modifiche alle impostazioni di configurazione di sicurezza siano conformi alla valutazione del rischio.

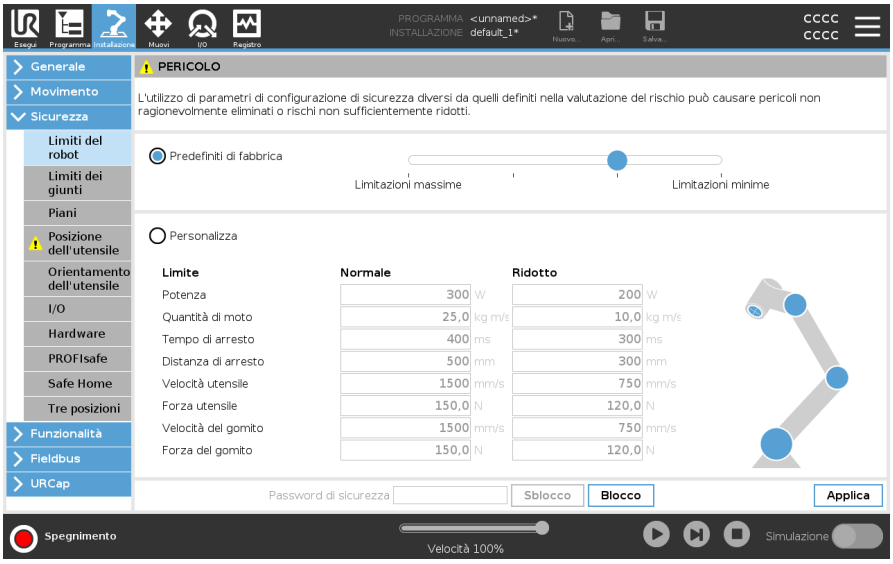
Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Accesso alle impostazioni di sicurezza software

Le Impostazioni di sicurezza sono protette da password e si possono configurare solo dopo aver definito e quindi immesso la password.

Per accedere alle impostazioni di sicurezza software

1. Nell'intestazione PolyScope, toccare l'icona **Installazione** .
2. Nel menu laterale a sinistra dello schermo, toccare **Sicurezza**.
3. Osservare che viene visualizzata la schermata **Robot Limits** , ma le impostazioni sono inaccessibili.
4. Se in precedenza è stata impostata una password di sicurezza , inserire la password e premere **Sblocca** per rendere accessibili le impostazioni. Nota: una volta sbloccate le impostazioni di sicurezza, tutte le impostazioni sono ora attive.
5. Premere la scheda **Blocca** o allontanarsi dal menu Sicurezza per bloccare nuovamente tutte le impostazioni della voce Sicurezza.



Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

10.3.1. Impostazione della password di sicurezza software

Descrizione

Si deve definire una password per sbloccare tutte le impostazioni di sicurezza che costituiscono la Configurazione di sicurezza. Se la password di sicurezza non è definita, si viene avvisati di farlo.

Per impostare una password di sicurezza software

Si può toccare la scheda **Blocca** per bloccare nuovamente tutte le impostazioni di sicurezza, o semplicemente uscire dal menu Sicurezza.

1. Nell'angolo superiore destro dell'intestazione PolyScope, toccare il menu **Hamburger** e selezionare **Impostazioni**.
2. A sinistra della schermata, nel menu blu, toccare **Password** e selezionare **Sicurezza**.
3. In **Nuova password**, digitare una password.
4. Ora, in **Conferma nuova password**, digitare la stessa password e premere **Applica**.
5. In basso a sinistra nel menu blu, premere **Esci** per tornare alla schermata precedente.



Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

10.3.2. Modifica della configurazione di sicurezza software

Descrizione

La modifica delle impostazioni della Configurazione di sicurezza deve essere conforme alla valutazione del rischio eseguita dell'integratore.

Procedura consigliata per l'integratore:

Per modificare la configurazione di sicurezza

1. Verificare che le modifiche siano conformi alla valutazione del rischio condotta dall'integratore.
2. Regolare le impostazioni di sicurezza al livello appropriato definito dalla valutazione del rischio condotta dall'integratore.
3. Verificare che le impostazioni siano applicate.
4. Inserire il seguente testo nei manuali degli operatori:

Prima di eseguire interventi vicino al robot, verificare che la configurazione di sicurezza sia quella prevista. Ciò si può verificare ad esempio controllando se il checksum di sicurezza nell'angolo in alto a destra di PolyScope è cambiato.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

10.3.3. Applicazione di una nuova configurazione di sicurezza software

Descrizione

Il robot viene spento mentre si apportano modifiche alla configurazione.
Le modifiche hanno effetto solo dopo aver toccato il pulsante **Applica**.
Il robot non può essere riattivato finché non selezioni **Applica e riavvia** per verificare visivamente la Configurazione di sicurezza del robot che, per motivi di sicurezza, viene indicata in unità SI in una finestra a comparsa.
Puoi selezionare **Inverti modifiche** per tornare alla configurazione precedente. Una volta terminata la verifica visiva, puoi selezionare **Conferma configurazione di sicurezza** per salvare automaticamente le modifiche come parte dell'attuale installazione del robot.

Checksum di sicurezza

Descrizione

L'icona **Safety Checksum** mostra la configurazione di sicurezza del robot applicata.



Potrebbe essere di quattro o otto cifre.
Un checksum a quattro cifre deve essere letto dall'alto verso il basso e da sinistra verso destra, mentre un checksum a otto cifre deve essere letto da sinistra verso destra, partendo dalla prima riga. Testi e/o colori diversi indicano modifiche alla configurazione di sicurezza applicata.

La somma di controllo di sicurezza cambia se si modificano le **impostazioni delle funzioni di sicurezza** , perché la somma di controllo di sicurezza viene generata solo dalle impostazioni di sicurezza.
È necessario applicare le modifiche alla configurazione di sicurezza per la somma di controllo di sicurezza per riflettere le modifiche.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

10.3.4. Configurazione di sicurezza senza Teach Pendant

Descrizione

Il robot si può usare senza collegare il Teach Pendant. La rimozione del Teach Pendant richiede la definizione di un'altra fonte di arresto di emergenza. È necessario specificare se il Teach Pendant è collegato per evitare di innescare una violazione della sicurezza.

> **ATTENZIONE**
> Se il Teach Pendant è staccato o scollegato dal robot, il pulsante di arresto di emergenza non è più attivo. È necessario rimuovere il Teach Pendant dalle vicinanze del robot.

Per rimuovere in sicurezza il Teach Pendant

Il robot può essere utilizzato senza PolyScope come interfaccia di programmazione.
Per configurare il robot senza un Teach Pendant

1. Nell'intestazione toccare **Installazione**.
2. Nel menu laterale a sinistra toccare **Sicurezza** e selezionare **Hardware**.
3. Inserire la password di sicurezza e **Sbloccare** la schermata.
4. Deselezionare **Teach Pendant** per usare il robot senza interfaccia PolyScope.
5. Premere **Salva e riavviare** per implementare le modifiche.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

10.3.5. Modalità di sicurezza software

Descrizione

In circostanze normali, ovvero se gli arresti di protezione non sono attivi, il sistema di sicurezza funziona in una modalità di sicurezza associata a una serie di limiti di sicurezza.

- **Normale** è la configurazione di sicurezza attiva per impostazione predefinita
- **Ridotta** è la configurazione di sicurezza attiva quando il **centro utensile** (TCP - Tool Center Point) del robot è posizionato oltre un piano Attivazione Ridotta, o quando viene attivato utilizzando un input configurabile.
- **Modalità di ripristino** si attiva quando si verifica la violazione di un limite di sicurezza incluso nella serie di limiti attivi e il braccio del robot esegue un arresto di categoria 0.

  Se un limite di sicurezza attivo, ad es. un limite di posizione giunto o un limite di sicurezza, si trova in violazione all'ccensione del braccio del robot, quest'ultimo si avvia in modalità di ripristino. Ciò consente di riportare il braccio del robot entro i limiti di sicurezza.

  In modalità di recupero, il movimento del braccio del robot è limitato da un limite fisso che non è possibile personalizzare.



ATTENZIONE

I limiti di **posizione del giunto**, **posizione dell'utensile** e **orientamento dell'utensile** sono disabilitati in modalità di Ripristino, pertanto esercitare cautela mentre si riporta il braccio del robot entro i limiti.

Il menu della schermata Configurazione di sicurezza permette all'utente di definire delle serie di limiti di sicurezza indipendenti per entrambe le configurazioni: Normale e Ridotta. Per l'utensile e i giunti, è necessario che i limiti di velocità e della quantità di moto della modalità ridotta siano più restrittivi dei limiti corrispondenti della modalità normale.

Per cambiare modalità: PolyScope

1. Nell'intestazione, selezionare l'icona del profilo.
   - **Automatico** indica che la modalità operativa del robot è impostata su Automatico.
   - **Manuale** indica che la modalità operativa del robot è impostata su Manuale.

Utilizzo del server dashboard

1. Connettersi al server Dashboard.
2. Utilizzare i comandi **Set Operational Mode** .
   - Imposta modalità operativa automatica
   - Impostare il manuale della modalità operativa
   - Cancella modalità operativa

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

10.3.6. Limiti di sicurezza software

Descrizione

I limiti del sistema di sicurezza sono definiti nella Configurazione di sicurezza . Il sistema di sicurezza riceve i valori dai campi di immissione e rileva tutte le violazioni nel caso in cui i valori vengono superati. Il controller del robot impedisce le violazioni eseguendo un arresto del robot o riducendo la velocità.

Limiti del robot

Descrizione

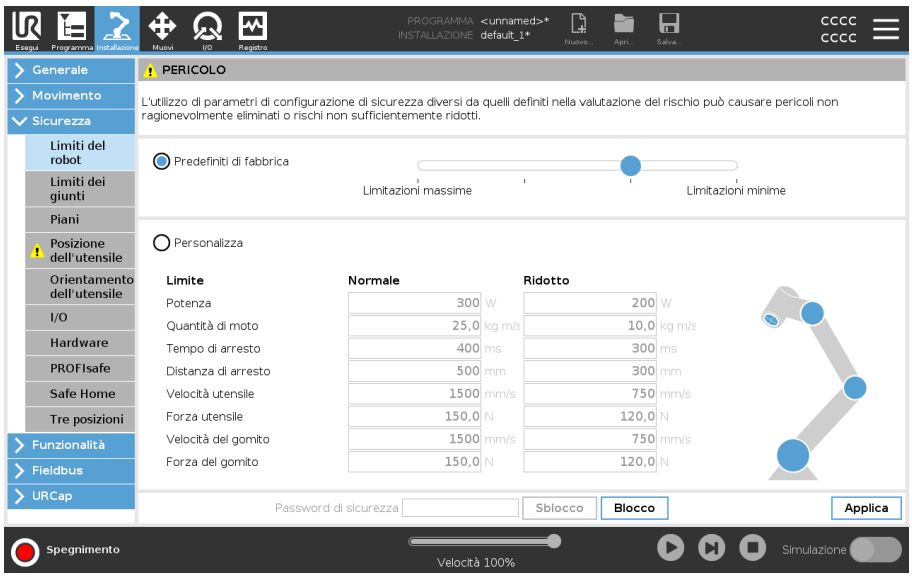
I Limiti del robot limitano i movimenti generali del robot. La schermata Limiti robot ha due opzioni di configurazione: **Preset di fabbrica** e **Custom**.

Predefiniti di fabbrica

In Impostazioni predefinite di fabbrica puoi utilizzare il cursore per selezionare le impostazioni di sicurezza predefinite. I valori nella tabella vengono aggiornati per riflettere i valori preimpostati che vanno da **Più ristretti** a **Meno ristretti**

AVVISO

I valori del cursore sono solo suggerimenti e non sostituiscono una corretta valutazione del rischio.



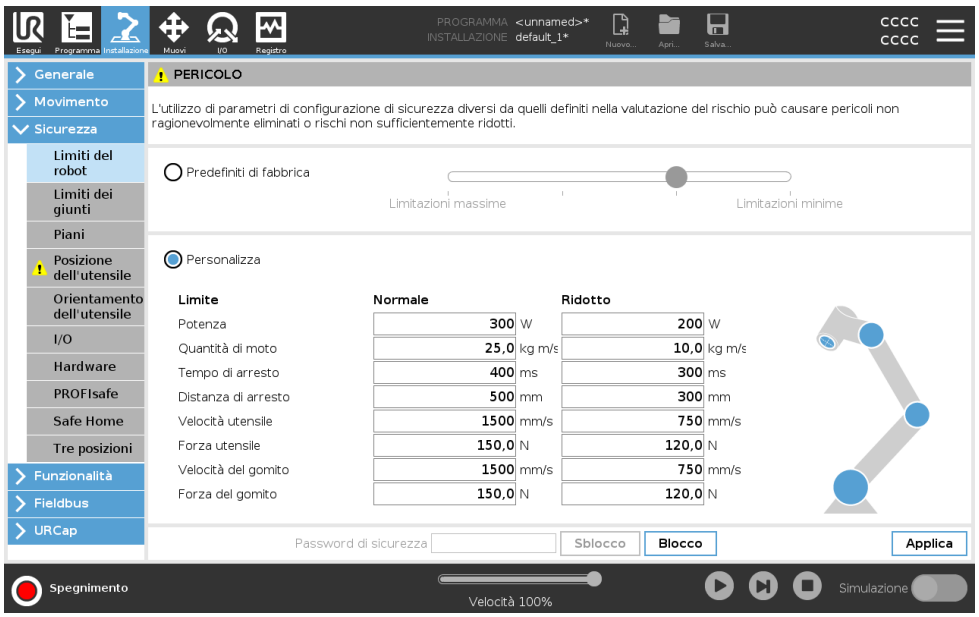
Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Personalizza In personalizzazione è possibile definire i limiti operativi del robot e monitorare le relative tolleranze.

Potenza	Limita il lavoro meccanico massimo eseguito dal robot nell'ambiente. Questo limite considera il carico utile una parte del robot e non dell'ambiente.
Momentum	Limita la quantità di moto massima del robot.
Tempo di arresto	Limita il tempo massimo richiesto dal robot per arrestarsi, ad esempio quando si aziona l'arresto di emergenza.
Distanza di arresto	Limita la distanza massima coperta dall'utensile o dal gomito del robot durante l'arresto. **AVVISO** La limitazione del tempo e della distanza di arresto influisce sulla velocità complessiva del robot. Ad esempio, se il tempo di arresto è impostato su 300 ms, la velocità massima del robot è limitata consentendo al robot di fermarsi entro 300 ms.
Velocità utensile	Limita la velocità massima dell'utensile del robot.
Forza utensile	Limita la forza massima esercitata dall'utensile del robot sull'ambiente per evitare situazioni di serraggio.
Velocità del gomito	Limita la velocità massima del gomito del robot.
Forza del gomito	Limita la forza massima esercitata dal gomito sull'ambiente per evitare situazioni di serraggio.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

La velocità e la forza dell'utensile sono limitate alla flangia dell'utensile e al centro delle due posizioni dell'utensile definite dall'utente.



AVVISO

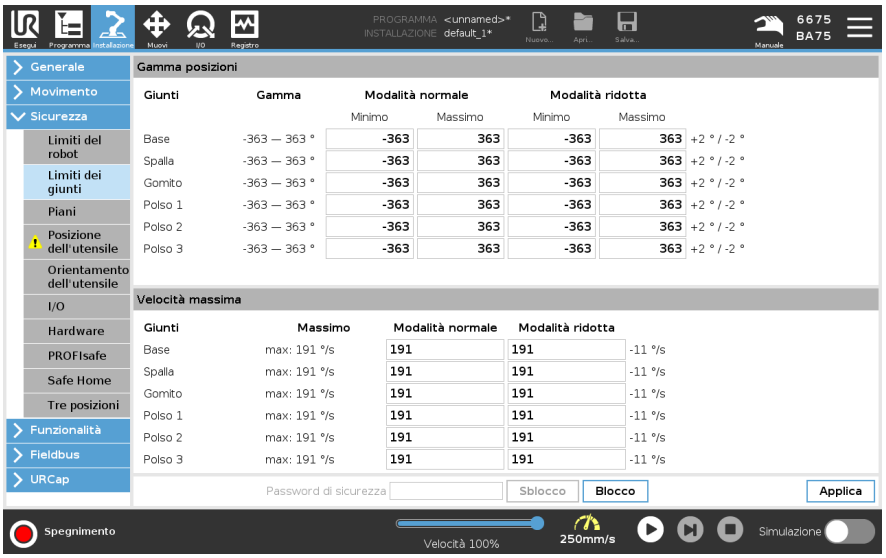
È possibile tornare a **Preset di fabbrica** per tutti i limiti del robot per ripristinare le impostazioni predefinite.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Limiti dei giunti

Descrizione

I limiti dei giunti permettono di limitare i movimenti dei giunti individuali del robot nello spazio del giunto, ovvero posizione di rotazione e velocità di rotazione del giunto. La limitazione del giunto può anche essere chiamata limitazione dell'asse basata su software. Le opzioni di limite del giunto sono: **Velocità massima** e **Intervallo di posizione**.

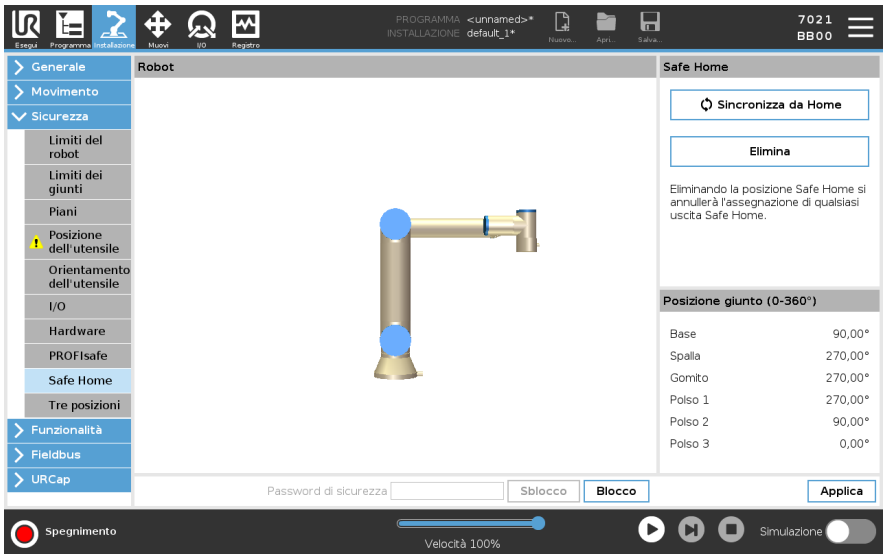


Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

10.3.7. Posizione principale di sicurezza

Descrizione

La Posizione principale di sicurezza è una posizione definita utilizzando la Posizione principale definita dall'utente.
Gli I/O della Posizione principale di sicurezza sono attivi quando il braccio del robot è in Posizione principale di sicurezza e I/O della Posizione principale di sicurezza è definito.
Il Braccio del robot si trova nella Posizione principale di sicurezza se le posizioni dei giunti si trovano agli angoli del giunto specificati o a multipli di 360° dello stesso.
L'uscita di sicurezza della posizione principale di sicurezza è attiva quando il robot è fermo nella posizione principale di sicurezza.



Sincronizzazione dalla Posizione principale

Per sincronizzare da Home

1. Nell'Intestazione, toccare **Installazione**.
2. Nel menu laterale a sinistra della schermata, toccare **Sicurezza** e selezionare **Posizione principale di sicurezza**.
3. Alla voce **Posizione principale di sicurezza**, toccare **Sincronizzazione dalla posizione principale**.
4. Toccare **Applica** e nella finestra di dialogo che compare, selezionare **Applica e riavvia**.

Uscita della Posizione principale di sicurezza

La Posizione principale di sicurezza deve essere definita prima dell'Uscita della posizione principale di sicurezza.

Definizione dell'Uscita della Posizione principale di sicurezza

Per definire l'uscita della Posizione principale di sicurezza

1. Nell'Intestazione, toccare **Installazione**.
2. Nel menu laterale a sinistra della schermata, sotto **Sicurezza** selezionare **I/O**.
3. Nella schermata I/O in Segnale d'uscita, sotto Assegnazione della funzione, selezionare nel menu a tendina **Posizione principale di sicurezza**.
4. Toccare **Applica** e nella finestra di dialogo che compare, selezionare **Applica e riavvia**.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Modifica della Posizione principale di sicurezza

Per modificare Posizione principale di sicurezza
La modifica della Posizione principale non modifica automaticamente una Posizione principale di sicurezza definita in precedenza. Se questi valori non sono sincronizzati, il nodo del programma Posizione principale non è definito.

1. Nell'Intestazione, toccare **Installazione**.
2. Nel menu laterale a sinistra della schermata, sotto **Generale** selezionare **Posizione principale**.
3. Toccare **Modifica posizione**, impostare la nuova posizione del braccio del robot e toccare **OK**.
4. Nel menu laterale, sotto **Sicurezza**, selezionare **Posizione principale di sicurezza**. È necessaria una password di sicurezza per **sbloccare** le impostazioni di sicurezza.
5. Alla voce **Posizione principale di sicurezza**, toccare **Sincronizzazione dalla posizione principale**

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

10.4. Limitazioni di sicurezza software

Descrizione

AVVISO

La configurazione dei piani è interamente basata sulle caratteristiche. Si raccomanda di creare e assegnare un nome a tutti gli elementi prima di modificare la configurazione di sicurezza, poiché il robot viene spento dopo aver sbloccato la scheda Sicurezza e risulterà impossibile muovere il robot.

I piani di sicurezza limitano l'area di lavoro del robot. È possibile definire fino a otto piani di sicurezza, limitando l'utensile robot e il gomito. Si può anche limitare il movimento del gomito per ogni piano di sicurezza e disabilitarlo rimuovendo la spunta dalla casella. Prima di configurare i piani di sicurezza, si deve definire una feature nell'installazione del robot. La funzione può quindi essere copiata nella schermata del piano di sicurezza e configurata.

ATTENZIONE

La definizione dei piani di sicurezza limita solo le sfere e il gomito dell'utensile definiti, non il limite complessivo per il braccio del robot. Ciò significa che la specifica di un piano di sicurezza non garantisce che altre parti del braccio del robot obbediscano a questa restrizione.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Modalità Piani di sicurezza

Si può configurare ciascun piano con **Modalità** restrittive usando le icone elencate di seguito.

	Disabilitato	Il piano di sicurezza non è mai attivo in questo stato.
	Normale	Quando il sistema di sicurezza è in modalità normale, un piano normale è attivo e funge da limite inflessibile per la posizione.
	Ridotto	Quando il sistema di sicurezza è in modalità ridotta, un piano di modalità ridotta è attivo e funge da limite inflessibile per la posizione.
	Normale & Ridotto	Quando il sistema di sicurezza è in modalità normale o ridotta, un piano di modalità normale e ridotta è attivo e funge da limite inflessibile per la posizione.
	Attiva Ridotta	Il piano di sicurezza causa il passaggio del sistema di sicurezza alla modalità ridotta se l'utensile o il gomito del robot lo supera.
	Mostra	Premendo questa icona si nasconde o mostra il piano di sicurezza nel riquadro grafico.
	Elimina	Elimina il piano di sicurezza creato. Non vi è alcuna azione di annullamento/ripristino. Se un aereo viene eliminato per errore, deve essere rifatto.
	Rinomina	Premendo questa icona è possibile rinominare il piano.

Configurazione piani di sicurezza

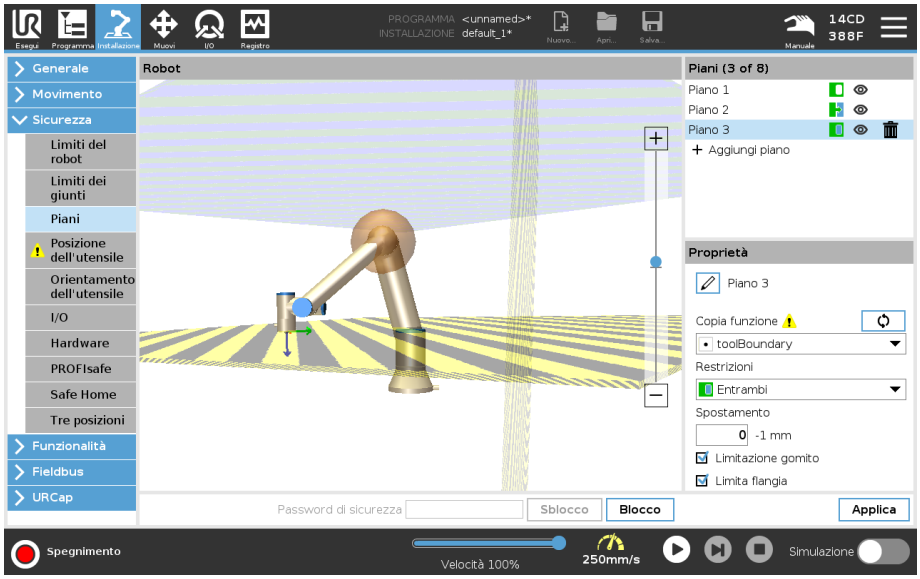
1. Nell'intestazione PolyScope, toccare **Installazione**.
2. Nel menu laterale a sinistra dello schermo, tocca Sicurezza e seleziona **Piani**.
3. In alto a destra dello schermo, nel campo Piani, toccare **Aggiungi piano**.
4. In basso a destra dello schermo, nel campo **Proprietà** , impostare Nome, Funzione di copia e Restrizioni.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Copia funzione

In **Copy Feature**, sono disponibili solo Undefined e Base. È possibile resettare un piano di sicurezza configurato selezionando **Indefinito**

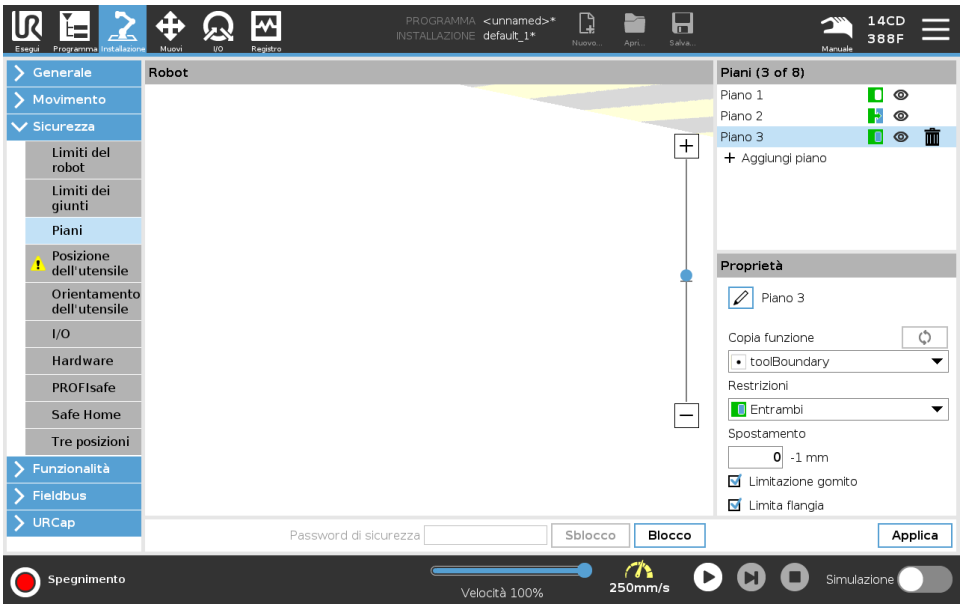
Se la funzione copiata viene modificata nella schermata Funzioni, viene visualizzata un'icona di avviso a destra del testo Copia funzione. Ciò indica che la funzione non è sincronizzata, ovvero le informazioni nella scheda delle proprietà non vengono aggiornate per riflettere le modifiche che potrebbero essere state apportate alla funzione.



Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Codici colore

Grigio	Il piano è configurato ma disabilitato (A)
Giallo & Nero	Piano normale (B)
Blu & Verde	Piano di attivazione (C)
Freccia nera	Il lato del piano su cui è consentito posizionare l'utensile e/o il gomito (per piani normali)
Freccia verde	Il lato del piano su cui è consentito posizionare l'utensile e/o il gomito (per piani di innesco)
Freccia grigia	Il lato del piano su cui è consentito posizionare l'utensile e/o il gomito (per aerei disabili)



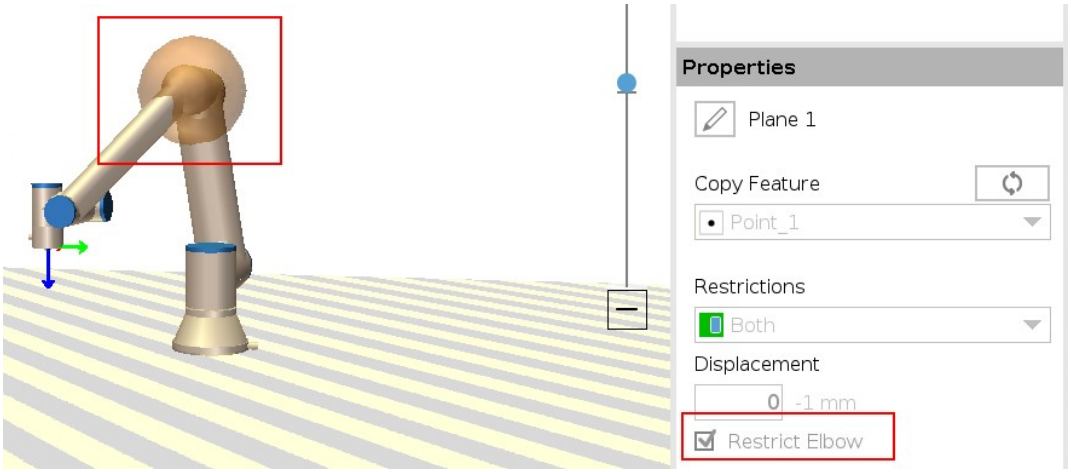
Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Limitazione del gomito

È possibile abilitare **Limita gomito** per evitare che l'articolazione del gomito del robot passi attraverso uno qualsiasi dei piani definiti. Disabilitare Restrict Elbow affinché il gomito passi attraverso i piani.
Il diametro della sfera di limitazione del gomito è diverso per ogni dimensione del robot.

UR3e	0.1 m
UR5e	0.13 m
UR10e/UR16e	0.15 m
UR15	0.15 m
UR20 / UR30	0,19 m

Le informazioni sul raggio specifico si trovano nel file *urcontrol.conf* del robot nella sezione [Gomito].



Limitazione della flangia dell'utensile

La limitazione della flangia dell'utensile impedisce alla flangia e all'utensile fissato di attraversare un piano di sicurezza. Quando si limita la flangia dell'utensile, l'area non limitata è quella all'interno del piano di sicurezza, dove la flangia dell'utensile può funzionare normalmente.
La flangia dell'utensile non può attraversare l'area limitata, al di fuori del piano di sicurezza.

Rimuovendo il limite, la flangia dell'utensile può oltrepassare il piano di sicurezza, nell'area ristretta, mentre l'utensile collegato rimane all'interno del piano di sicurezza.

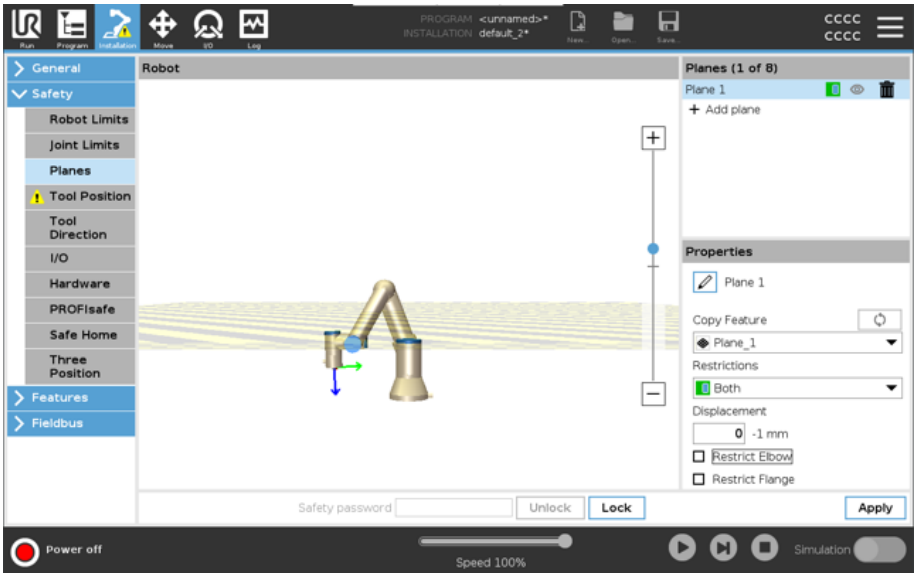
Puoi rimuovere il limite della flangia dell'utensile quando lavori con un offset elevato dell'utensile. In questo modo l'utensile disporrà di una distanza di movimento maggiore.

La limitazione della flangia dell'utensile richiede la creazione di una feature piano. La feature piano viene utilizzata per impostare un piano di sicurezza in un secondo momento nelle impostazioni di sicurezza.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Esempio di aggiunta di una feature piano

Lo spostamento comporta l'offset del piano in direzione positiva o negativa lungo la normale del piano (asse Z della feature piano).
Deselezionare la casella di controllo per il gomito e la flangia dell'utensile onde evitare che attivino il piano di sicurezza. Il gomito può rimanere spuntato in base alla propria applicazione.

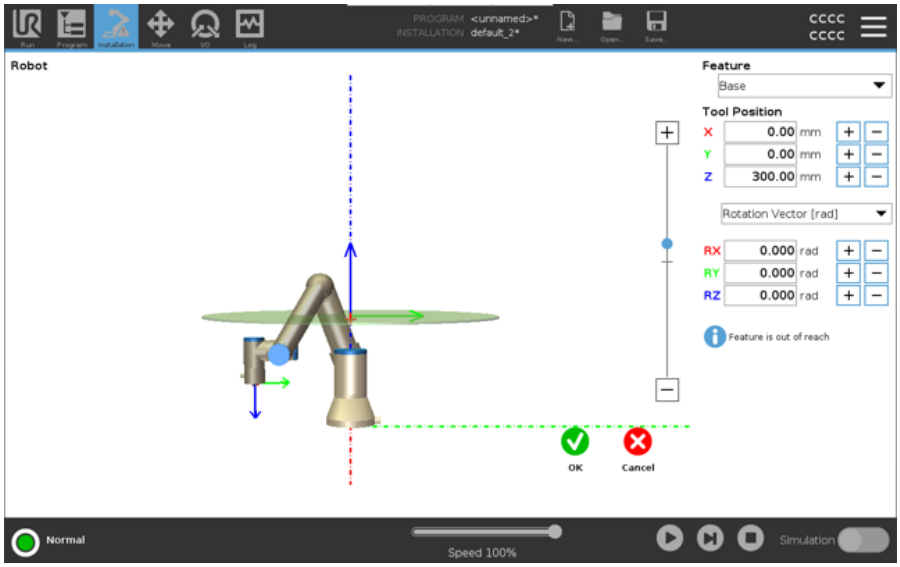


La flangia dell'utensile senza limiti può attraversare un piano di sicurezza, anche quando non è definito alcun utensile.
Se non è stato aggiunto alcun utensile, un avviso sul pulsante Posizione utensile chiederà di definire correttamente l'utensile.
Quando si lavora con una flangia dell'utensile non limitata e un utensile definito, si garantisce che la parte pericolosa dell'utensile non possa salire al di sopra e/o oltrepassare una determinata area. La flangia dell'utensile senza limiti può essere utilizzata per tutte le applicazioni che richiedono dei piani di sicurezza, come la saldatura o l'assemblaggio.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Esempio di limitazione della flangia dell'utensile

In questo esempio, viene creato un piano X-Y con un offset di 300 mm lungo l'asse Z positivo in relazione alla feature di base.
L'asse Z del piano può essere considerato "rivolto" verso l'area limitata.
Se il piano di sicurezza deve essere posizionato, ad esempio, sulla superficie di un tavolo, ruota il piano di 3,142 rad o di 180° intorno all'asse X o Y in modo che l'area limitata si trovi sotto al tavolo.
(SUGGERIMENTO: cambia la visualizzazione della rotazione da "Vettore di rotazione [rad]" a "RPY [°]")



Se necessario, è possibile decentrare il piano in direzione Z positiva o negativa in un secondo momento nelle impostazioni di sicurezza.
Quando sei soddisfatto della posizione del piano, tocca OK.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

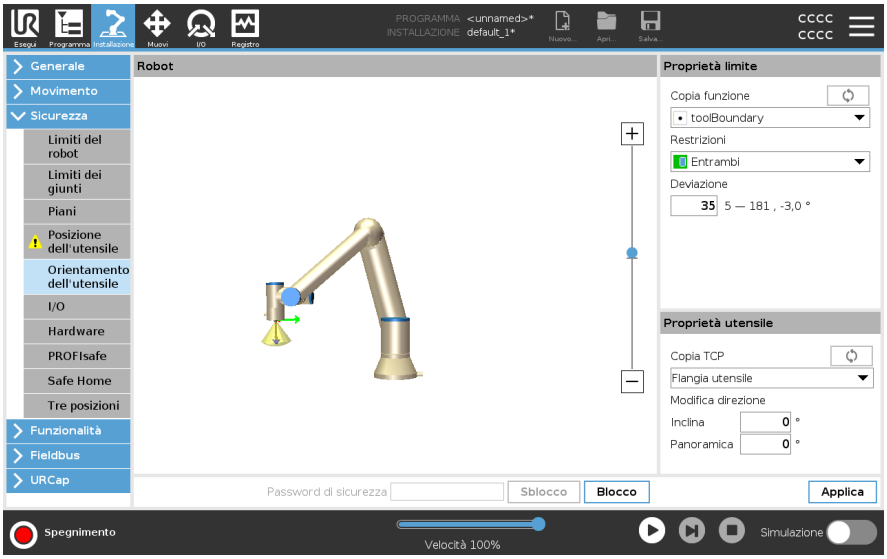
10.4.1. Limitazione della direzione dell'utensile

Descrizione

La schermata Direzione utensile può essere utilizzata per limitare l'angolo di puntamento dell'utensile. Il limite è definito da un cono che ha un orientamento fisso rispetto alla base del braccio robot. Mentre il braccio robot si muove, l'orientamento dell'utensile viene limitata in modo da rimanere entro il cono definito. La direzione predefinita dell'utensile coincide con l'asse Z-della flangia di controllo utensile. La si può modificare definendo gli angoli di inclinazione e panoramica.
Prima di configurare il limite, si deve definire un punto o un piano nell'installazione del robot. L'elemento si può quindi copiare e il suo asse Z si può usare come centro del cono che delimita la direzione.

AVVISO

La configurazione dell'orientamento dell'utensile si basa su elementi. Si raccomanda di creare gli elementi desiderati prima di modificare la configurazione di sicurezza, poiché una volta sbloccata la scheda Sicurezza, il braccio robot si spegne, rendendo impossibile la definizione di nuovi elementi.



Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Proprietà limite

Il limite Direzione utensile dispone di tre proprietà configurabili:

1. **Centro del cono**: si può selezionare un punto o un piano dal menu a tendina per definire il centro del cono. L'asse Z della feature selezionata si usa come direzione attorno alla quale il cono viene centrato.
2. **Angolo del cono**: si può definire di quanti gradi il robot può deviare dal centro.

Limite dell'orientamento dell'utensile disabilitato	Mai attivo
Limite dell'orientamento dell'utensile normale	Attivo solo quando il sistema di sicurezza è in **modalità Normale**
Limite dell'orientamento dell'utensile ridotto	Attivo solo quando il sistema di sicurezza è in **modalità Ridotta**
Limite di orientamento dell'utensile normale e ridotto	Attivo quando il sistema di sicurezza è in **modalità Normale** e quando è in **modalità Ridotta**.

Si possono ripristinare i valori predefiniti o cancellare la configurazione dell'orientamento dell'utensile reimpostando la feature di copia su «Non definito».

Proprietà utensile

L'utensile punta automaticamente nella stessa direzione dell'asse Z della flangia di controllo utensile. Ciò si può modificare definendo due angoli:

- **Grado di inclinazione**: grado di inclinazione dell'asse Z della flangia di controllo utensile verso l'asse X della flangia utensile
- **Angolo di panoramica**: la quantità di rotazione dell'asse Z inclinato attorno all'asse Z originale della flangia di controllo utensile.

In alternativa, si può copiare l'asse Z di un TCP esistente selezionando quel TCP dal menu a tendina.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

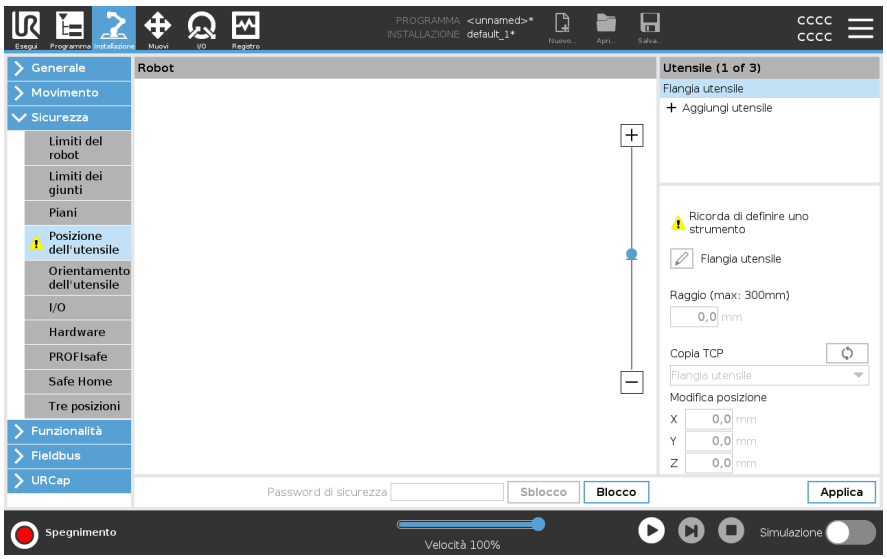
10.4.2. Limitazione della posizione dell'utensile

Descrizione

La schermata Posizione dell'utensile permette un maggiore controllo della restrizione di utensili e/o accessori montati sull'estremità del braccio del robot.

- **Robot** è dove è possibile visualizzare le modifiche.
- **Utensile** è dove è possibile definire e configurare fino a due utensili.
- **Tool_1** è l'utensile predefinito definito con valori x=0.0, y= 0.0, z=0.0 e raggio=0.0. Questi valori rappresentano la flangia utensile del robot.

In Copia TCP, è anche possibile selezionare **Flangia utensile** e riportare i valori dell'utensile a 0.
Una sfera predefinita è definita sulla flangia dell'utensile.



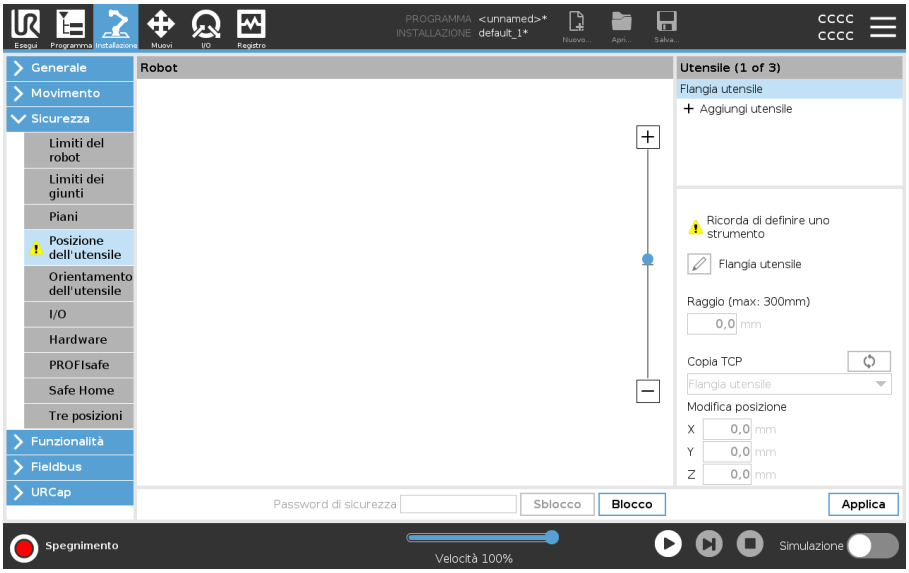
Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Strumenti definiti dall'utente

Per gli strumenti definiti dall'utente, l'utente può modificare:

- **Raggio** per modificare il raggio della sfera dell'utensile. Il raggio viene considerato quando si utilizzano piani di sicurezza. Quando un punto nella sfera supera un piano di attivazione della modalità ridotta, il robot passa alla configurazione Ridotta. Il sistema di sicurezza impedisce a qualsiasi punto della sfera di superare un piano di sicurezza.
- **Posizione** serve a modificare la posizione dell'utensile in relazione alla flangia dell'utensile del robot. La posizione è considerata per le funzioni di sicurezza per la velocità dell'utensile, la forza dell'utensile, la distanza di arresto e i piani di sicurezza.

È possibile utilizzare un punto centrale utensile esistente come base per definire nuove posizioni utensile. È possibile accedere a una copia del TCP esistente, predefinita nel menu Generale, nella schermata TCP, nel menu Posizione utensile, nell'elenco a discesa Copia TCP.
Quando si modificano o si regolano i valori nei campi di input **Modifica posizione** , il nome del TCP visibile nel menu a discesa cambia in **custom**, indicando che esiste una differenza tra il TCP copiato e l'input limite effettivo. Il TCP originale è ancora disponibile nell'elenco a discesa e può essere selezionato di nuovo per riportare i valori alla posizione originale. La selezione nel menu a discesa copia TCP non influisce sul nome dello strumento.
Dopo aver applicato le modifiche alla schermata Posizione utensile , se si tenta di modificare il TCP copiato nella schermata di configurazione TCP, viene visualizzata un'icona di avviso a destra del testo Copia TCP. Ciò indica che il TCP non è sincronizzato, ovvero le informazioni nel campo delle proprietà non vengono aggiornate per riflettere le modifiche che potrebbero essere state apportate al TCP. Il TCP può essere sincronizzato premendo l'icona di sincronizzazione.
Non è necessario sincronizzare il TCP per definire e utilizzare correttamente uno strumento.
È possibile rinominare lo strumento premendo la scheda matita accanto al nome dello strumento visualizzato. È inoltre possibile determinare il raggio con un intervallo consentito di 0-300 mm. Il limite appare nel riquadro grafico come un punto o una sfera a seconda delle dimensioni del raggio.



Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Avviso posizione dell'utensile

Devi impostare una posizione dell'utensile all'interno delle impostazioni di sicurezza, affinché il piano di sicurezza si attivi correttamente quando il TCP dell'utensile si avvicina al piano di sicurezza.
L'avviso rimane sulla Posizione strumento se:

- Non riesci ad aggiungere un nuovo utensile sotto Flangia utensile.

Per configurare la posizione dell'utensile

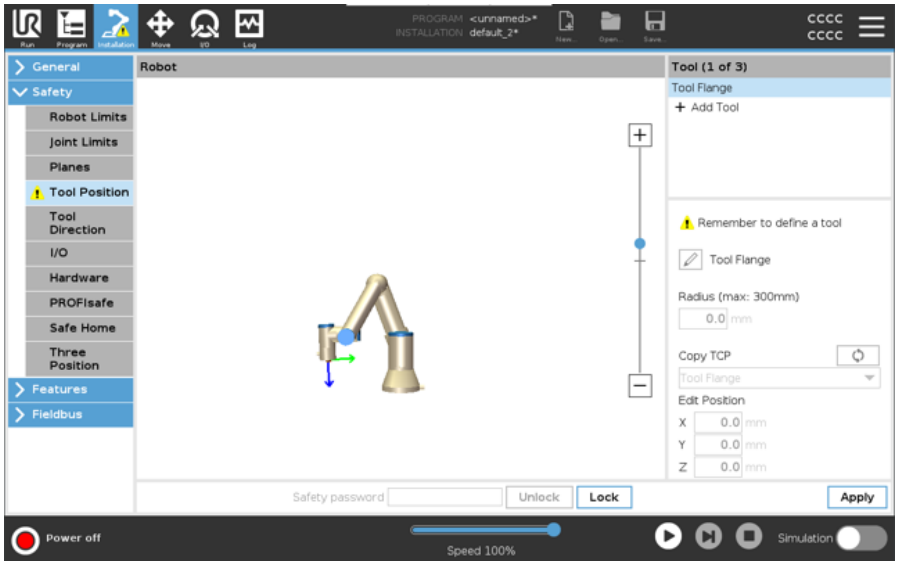
1. Nell'intestazione toccare **Installazione**.
2. Sul lato sinistro dello schermo, sotto Sicurezza, tocca **Posizione dell'utensile**.
3. Sul lato destro dello schermo, seleziona **Aggiungi utensile**.
    - L'utensile appena aggiunto ha un nome predefinito: **Utensile_x**.
4. Tocca il pulsante di modifica per rinominare **Utensile_x** in qualcosa di più identificabile.
5. Modificare il Raggio e la Posizione in modo da farli corrispondere a quelli dello strumento che si sta utilizzando, oppure utilizzare il menu a tendina Copia TCP e scegliere un TCP dalle impostazioni Generale>TCP se è stato definito.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

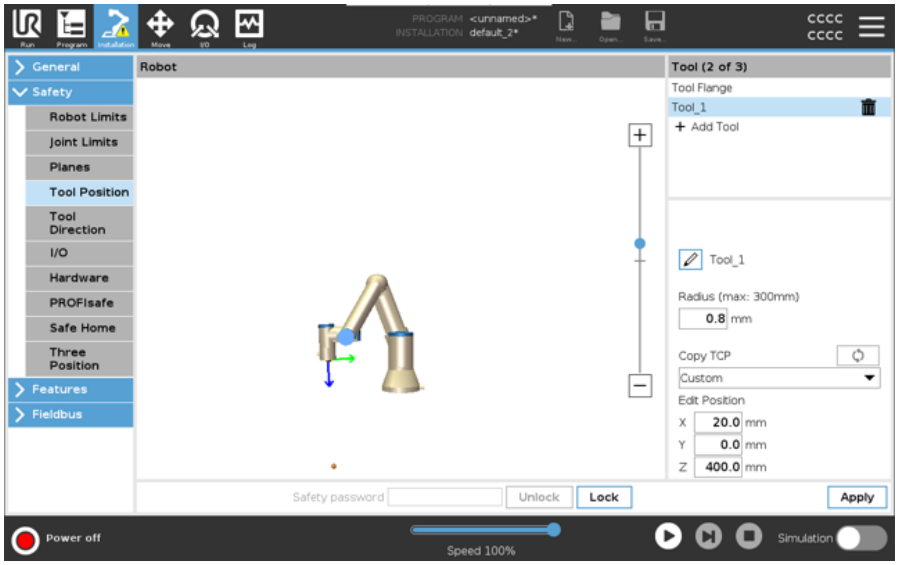
Esempio di avviso posizione dell'utensile

In questo esempio, viene impostato un Raggio di 0,8 mm e la posizione TCP è XYZ [20, 0, 400] in millimetri. Opzionalmente puoi scegliere di usate l'opzione "Copia TCP" utilizzando il menu a tendina se è già stato impostato un TCP nelle ->Impostazioni generali/TCP. Una volta toccato il pulsante Applica nell'angolo in basso a destra dello schermo, il gioco è fatto.

L'avviso sul pulsante Posizione utensile indica che l'utensile non è stato aggiunto nella sezione Flangia utensile.



Il pulsante Posizione utensile senza alcun avviso indica che è stato aggiunto un utensile (oltre alla flangia utensile).



Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

11. Il primo programma

Descrizione

Un programma è un elenco di comandi che dicono al robot cosa fare. Per la maggior parte delle attività, la programmazione avviene interamente utilizzando il software PolyScope. PolyScope consente di insegnare al braccio del robot come muoversi utilizzando una serie di punti percorso per impostare un percorso che il braccio del robot deve seguire.

Utilizza la scheda Muovi per spostare il braccio del robot nella posizione desiderata o insegna la posizione tirando il braccio del robot in posizione e tenendo premuto il pulsante Freedrive, situato sopra al Teach Pendant.

È possibile creare un programma in grado di inviare segnali I/O ad altre macchine in certi punti del percorso del robot ed eseguire comandi quali **if...then** e **ciclo**, in base alle variabili e ai segnali I/O.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Per creare un programma semplice

Questo è un semplice programma di esempio, per mostrare quanto sia facile utilizzare un robot UR. Si presume che l'ambiente circostante non presenti pericoli e che l'utente eserciti estrema cautela. Evitare di aumentare la velocità o l'accelerazione al di sopra dei valori predefiniti. Eseguire sempre una valutazione del rischio prima di mettere in servizio il robot.

1. Su PolyScope, nell'Header **File Path**, toccare **New...** e selezionare **Program**.
2. In Basic, toccare **Waypoint** per aggiungere un waypoint alla struttura del programma. Un MoveJ predefinito viene aggiunto anche all'albero del programma.
3. Selezionare il nuovo waypoint e nella scheda Comando, toccare **Waypoint**.
4. Nella schermata Move Tool, spostare il braccio del robot premendo le frecce di spostamento.
   È anche possibile spostare il braccio del robot tenendo premuto il pulsante Freedrive e tirando il braccio del robot nelle posizioni desiderate.
5. Una volta che il braccio del robot è in posizione, premere **OK** e il nuovo waypoint viene visualizzato come Waypoint_1.
6. Seguire i passaggi da 2 a 5 per creare Waypoint_2.
7. Seleziona Waypoint_2 e premi la freccia Sposta su fino a quando non si trova sopra Waypoint_1 per modificare l'ordine dei movimenti.
8. Allontanati, tieni premuto il pulsante di arresto di emergenza e nel piè di pagina PolyScope, premi il pulsante **Play** affinché il braccio del robot si sposti tra Waypoint_1 e Waypoint_2.
   Congratulazioni! Ora hai prodotto il tuo primo programma robot che sposta il braccio del robot tra i due waypoint indicati.

AVVISO

Una posizione di singolarità può impedire al braccio del robot di muoversi in molte posizioni/orientamenti e potrebbe bloccare completamente il movimento del braccio del robot.

- Evitare di posizionare il braccio del robot in una posizione di singolarità

Puoi trovare informazioni più dettagliate nella sezione sulla Singolarità.

AVVISO

Evitare che il robot urti sé stesso o altri oggetti poiché ne potrebbero derivare danni al robot.

ATTENZIONE

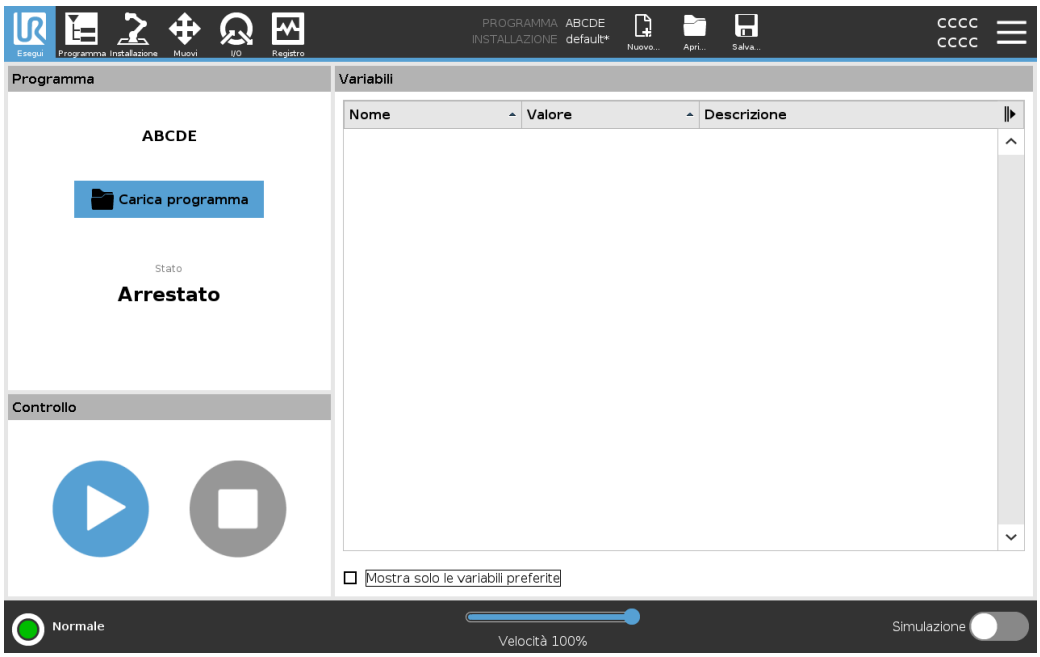
Mantenere la testa e il torso fuori dal raggio d'azione (spazio di lavoro) del robot. Evitare di introdurre le dita in punti dove potrebbero essere schiacciate.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

11.1. Scheda Esegui

Descrizione

La scheda **Run** consente di eseguire semplici operazioni e monitorare lo stato del robot. Puoi caricare, riprodurre, mettere in pausa e interrompere un programma, oltre a monitorare le variabili. La scheda Esegui è molto utile quando il programma è stato creato e il robot è pronto all'uso.



Programma

Il riquadro Programma visualizza il nome e lo stato del programma corrente.

Per caricare un nuovo programma

1. Nel riquadro Programma, tocca **Carica programma**.
2. Selezionare il programma desiderato dall'elenco.
3. Tocca **Open** per caricare il nuovo programma.

   Le variabili, se presenti, vengono visualizzate durante la riproduzione del programma.

Variabili

Il riquadro Variabili mostra l'elenco delle variabili utilizzate dai programmi per memorizzare e aggiornare i valori durante l'esecuzione.

- Le variabili di programma appartengono ai programmi.
- Le variabili di installazione appartengono a installazioni che possono essere condivise tra diversi programmi. La stessa installazione può essere utilizzata con più programmi.

Tutte le variabili di programma e di installazione del tuo programma sono visualizzate nel riquadro Variabili sotto forma di elenco contenente il Nome, il Valore e la Descrizione della variabile.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Descrizioni delle variabili

Puoi aggiungere informazioni alle tue variabili aggiungendo le descrizioni delle variabili nella colonna Descrizione. Puoi utilizzare le descrizioni delle variabili per comunicare lo scopo della variabile e/o il significato del suo valore agli operatori che utilizzano la schermata della scheda Esegui e/o ad altri programmatori.
Le descrizioni delle variabili (se utilizzate) possono contenere fino a 120 caratteri e vengono visualizzate nella colonna Descrizione dell'elenco delle variabili nella schermata della scheda Esegui e nella schermata della scheda Variabili.

Variabili preferite

Puoi visualizzare le variabili selezionate utilizzando l'opzione **Mostra solo le variabili preferite**.
Per mostrare le variabili preferite

1. In Variabili, seleziona la casella **Mostra solo variabili preferite** .
2. Selezionare **Mostra di nuovo solo le variabili preferite** per mostrare tutte le variabili.

Non puoi designare le variabili preferite nella scheda Esegui, puoi solo visualizzarle. La designazione delle variabili preferite dipende dal tipo di variabile.

Per designare le variabili di programma preferite

1. Nell'intestazione, toccare **Programma**.
   Le variabili sono elencate sotto **Impostazione variabile**.
2. Seleziona le variabili desiderate.
3. Spunta la casella **Variabile preferita**.
4. Tocca **Esegui** per tornare alla visualizzazione delle variabili.

Per designare le variabili di installazione preferite

1. Nell'Intestazione, toccare **Installazione**.
2. Sotto Generale, seleziona **Variabili**.
   Le variabili sono elencate in **Variabili di installazione**.
3. Seleziona le variabili desiderate.
4. Spunta la casella **Variabile preferita**.
5. Tocca **Esegui** per tornare alla visualizzazione delle variabili.

Restringi/Espandi la colonna Descrizione

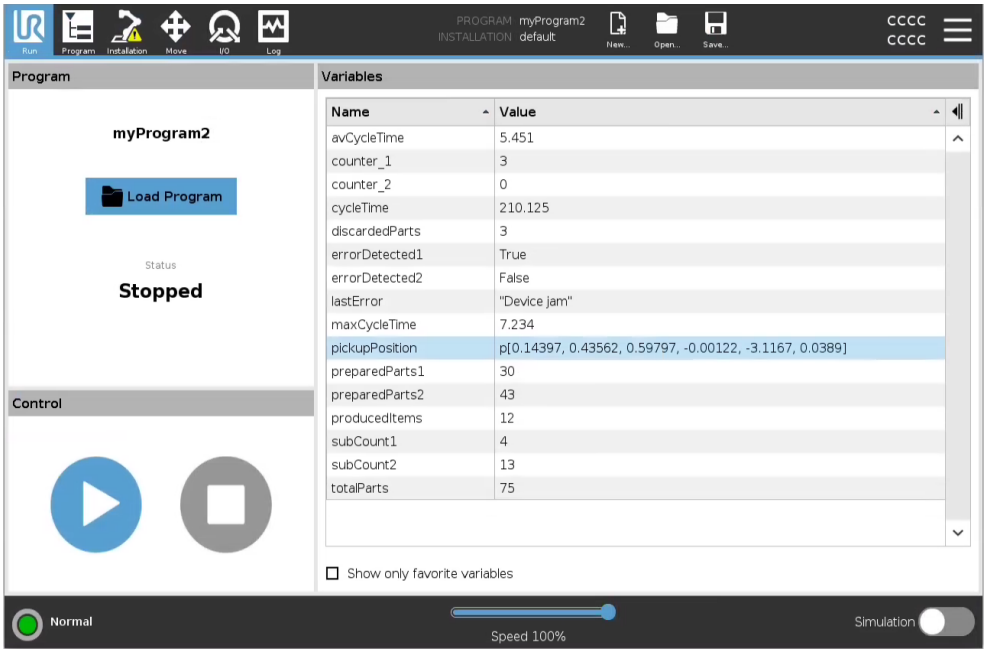
Una descrizione della variabile si estende su più righe per adattarsi alla larghezza della colonna Descrizione, se necessario. Puoi anche restringere ed espandere la colonna Descrizione utilizzando i pulsanti mostrati di seguito.

Per restringere/espandere la colonna Descrizione

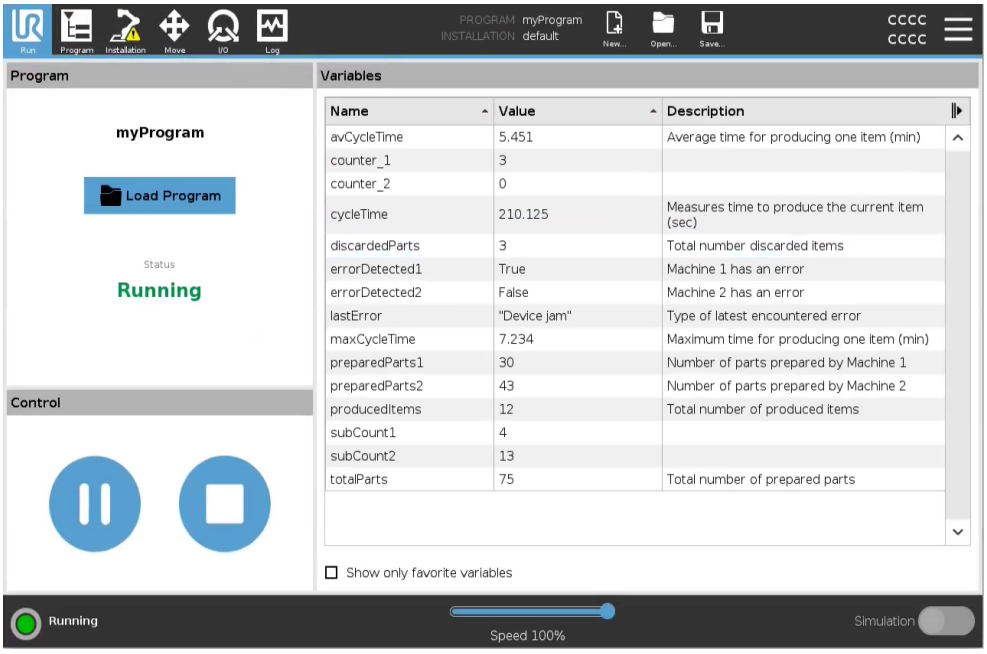
1. Toccare  per ridurre la colonna Descrizione.
2. Toccare  per espandere la colonna Descrizione.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Colonna Descrizione ridotta



Colonna Descrizione ingrandita



Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Controllo Il pannello di controllo consente di controllare il programma in esecuzione. Puoi riprodurre e interrompere, o mettere in pausa e riprendere un programma, utilizzando i pulsanti elencati nella tabella sottostante:

- Il pulsante Riproduci, il pulsante Pausa e il pulsante Riprendi sono combinati.
- Il pulsante Riproduci diventa Pausa quando il programma è in esecuzione.
- Il pulsante Pausa diventa Riprendi.

Pulsante		Funzione
Play		Per riprodurre un programma 1. In Controllo, toccare **Riproduci** per avviare l'esecuzione di un programma dall'inizio.
Riprendi		Per riprendere un programma in pausa 1. Toccare **Riprendi** per continuare l'esecuzione del programma in pausa.
Stop		Per arrestare un programma 1. Toccare **Stop** per interrompere il programma in esecuzione Non è possibile riprendere un programma interrotto. È possibile toccare **Play** per riavviare il programma.
Pausa		Per sospendere un programma 1. Toccare **Pausa** per mettere in pausa un programma in un punto specifico. È possibile riprendere un programma in pausa.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

11.2. Messa in posizione del robot

Descrizione

Accedere alla schermata **Messa in posizione del robot** quando è necessario muovere il braccio del robot su una certa posizione iniziale prima dell'esecuzione di un programma oppure quando il braccio del robot si sta spostando verso un punto percorso durante la modifica di un programma.

Se **Messa in posizione del robot** non riesce a spostare il braccio del robot sulla posizione iniziale del programma, questo si muove sul primo punto percorso nell'albero del programma.
Il braccio del robot può spostarsi in una posa errata se:

- La posizione del TCP, della funzione o del waypoint del primo movimento viene modificata durante l'esecuzione del programma prima che venga eseguita la prima mossa.
- Il primo waypoint è all'interno di un nodo ad albero del programma If o Switch.

Accesso alla schermata Sposta il robot in posizione

1. Tocca la scheda Esegui nell'intestazione.
2. Nel piè di pagina , toccare **Play** per accedere alla schermata **Move Robot into Position** .
3. Seguire le istruzioni sullo schermo per interagire con l'animazione e il robot reale.

Muovi robot a

Tenere premuto **Spostare il robot in:** per spostare il braccio del robot in una posizione iniziale. Il braccio del robot animato visualizzato sullo schermo mostra il movimento desiderato che sta per essere eseguito.

AVVISO

La collisione può danneggiare il robot o altre apparecchiature. Confrontare l'animazione con la posizione del braccio del robot reale per garantire che il braccio del robot possa eseguire il movimento in sicurezza senza scontrarsi con alcun ostacolo.

Manuale

Toccare **Manuale** per accedere alla schermata **Sposta** in cui è possibile spostare il braccio del robot utilizzando le frecce Sposta utensile e/o configurando le coordinate Posizione utensile e Posizione giunto.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

11.3. Utilizzo della scheda Programma

Descrizione

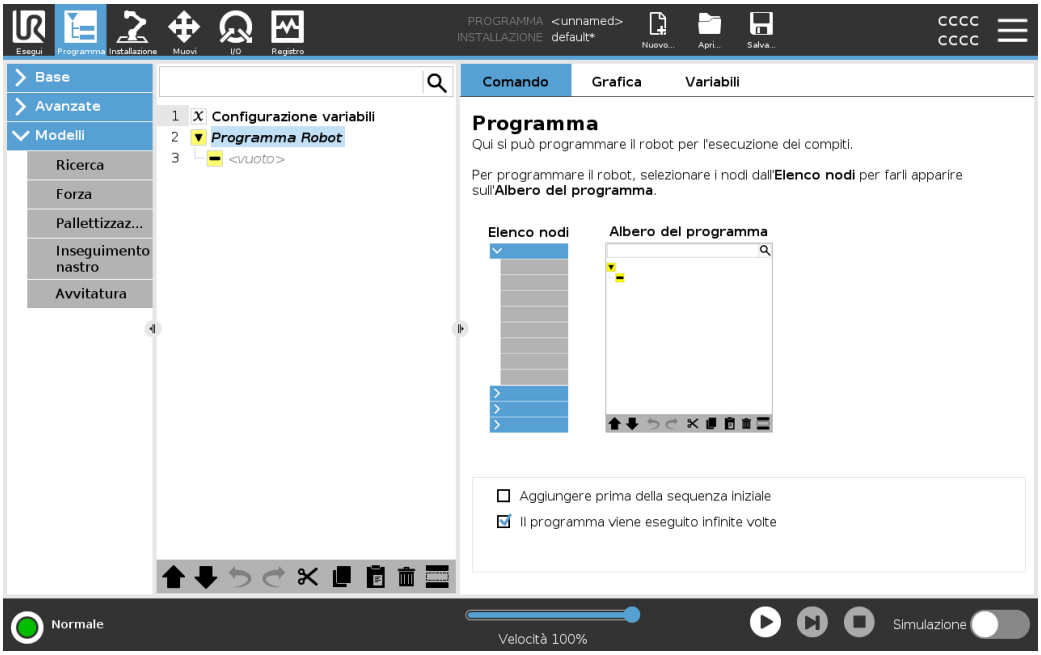
La scheda Programma è il luogo in cui puoi creare e modificare i programmi robot. Esistono due aree principali:

- Il lato sinistro contiene i nodi del programma che è possibile aggiungere al programma robot.

  Puoi utilizzare i menu a tendina Base, Avanzate e Modello a sinistra.

- Il lato destro contiene la configurazione dei nodi del programma che è possibile aggiungere al programma.

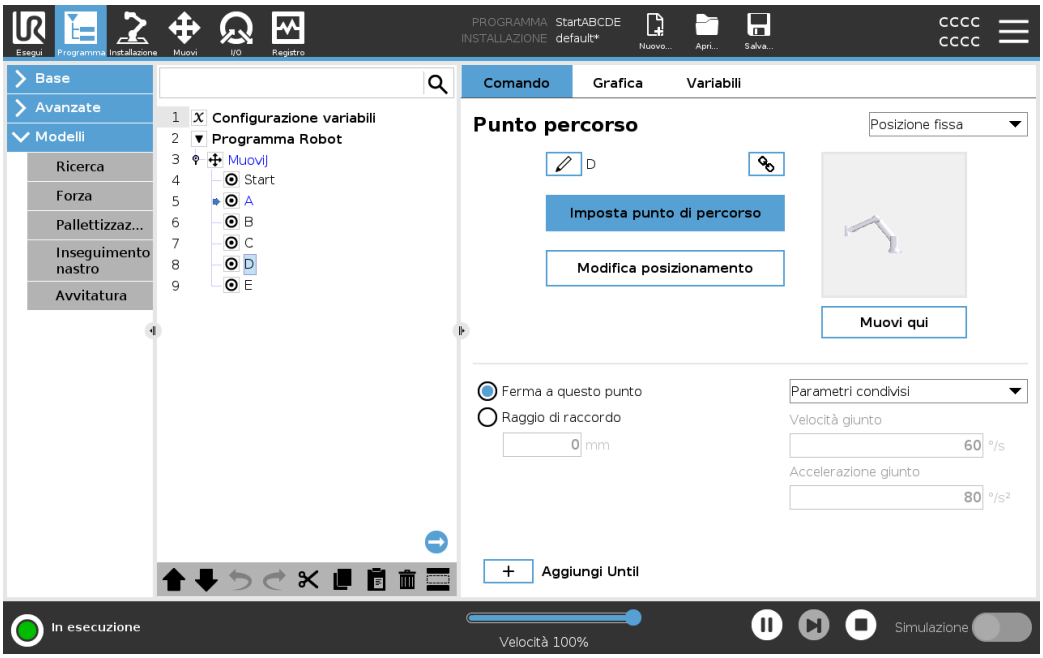
  È possibile utilizzare le opzioni Comando, Grafica e Variabili.



Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Albero del programma

L'albero del programma viene creato in fase di aggiunta dei nodi programma al tuo programma.
È possibile utilizzare la scheda Comando per configurare la funzionalità dei nodi programma aggiunti.



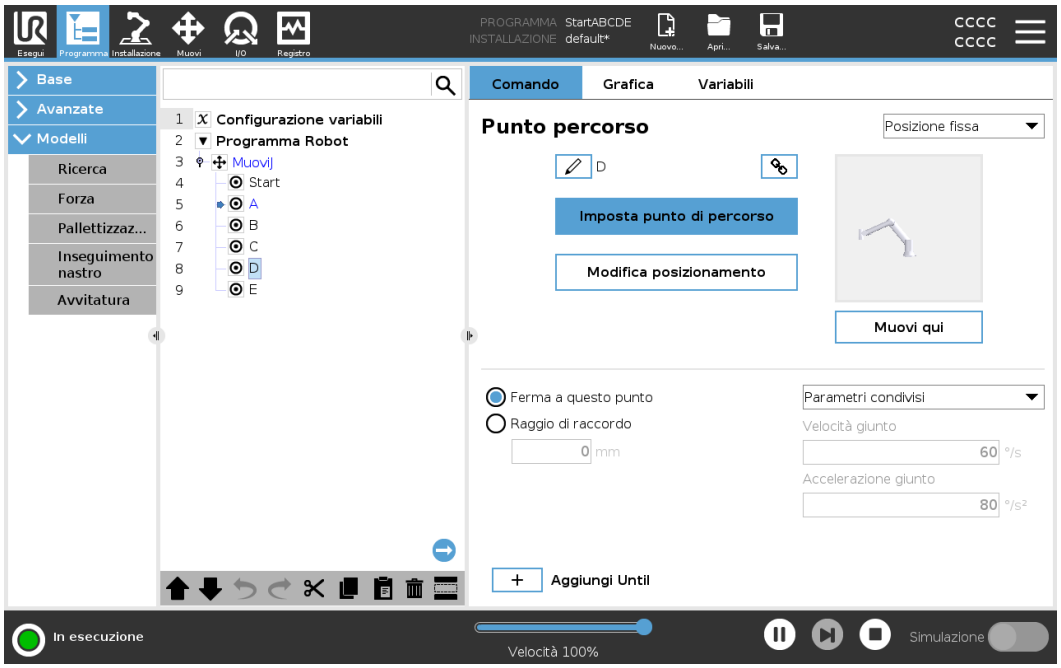
Aggiunta di nodi programma

- Non è possibile eseguire un albero del programma vuoto o un programma contenente nodi programma configurati in modo errato.
- I nodi programma configurati in modo errato sono evidenziati in giallo.
- I nodi programma correttamente configurati sono evidenziati in bianco.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Indicazione di esecuzione del programma

È possibile seguire il flusso di un programma robotico esteso osservando il nodo programma attivo.



Quando il programma è in esecuzione, il nodo programma in corso di esecuzione viene indicato da una piccola icona vicina a quel nodo.
Il percorso di esecuzione è evidenziato con la freccia blu .
Toccare l'icona nell'angolo del programma permette di tracciare il comando in esecuzione

Pulsante Ricerca

Puoi anche cercare un nodo di comando/programma specifico. Ciò si rivela utile quando il programma è lungo e contiene molti nodi programma diversi.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

11.4. Barra degli strumenti dell'albero del programma

Descrizione

Puoi lavorare con i nodi di programma aggiunti all'albero del programma utilizzando le icone nella parte inferiore dell'albero del programma.

Icone nella barra degli strumenti dell'albero del programma

Utilizzare la barra degli strumenti alla base dell'Albero del programma per modificare l'Albero del programma.

Annulla e Ripeti		annulla e ripete le modifiche ai comandi.
Muovi su e giù		modifica la posizione di un nodo.
Taglia		taglia un nodo e permette di utilizzarlo per altre azioni (ad esempio, incollarlo in un'altra posizione nell'Albero del programma).
Copia		copia un nodo e permette di utilizzarlo per altre azioni (ad esempio, incollarlo in un'altra posizione nell'Albero del programma).
Incolla		incolla un nodo tagliato o copiato in precedenza.
Elimina		rimuove un nodo dall'Albero del programma.
Elimina		elimina i nodi specifici nell'Albero del programma.
Pulsante Ricerca		cerca nell'Albero del programma. Tocca l'icona  per uscire dalla ricerca.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

11.5. Utilizzo dei nodi di programma selezionati

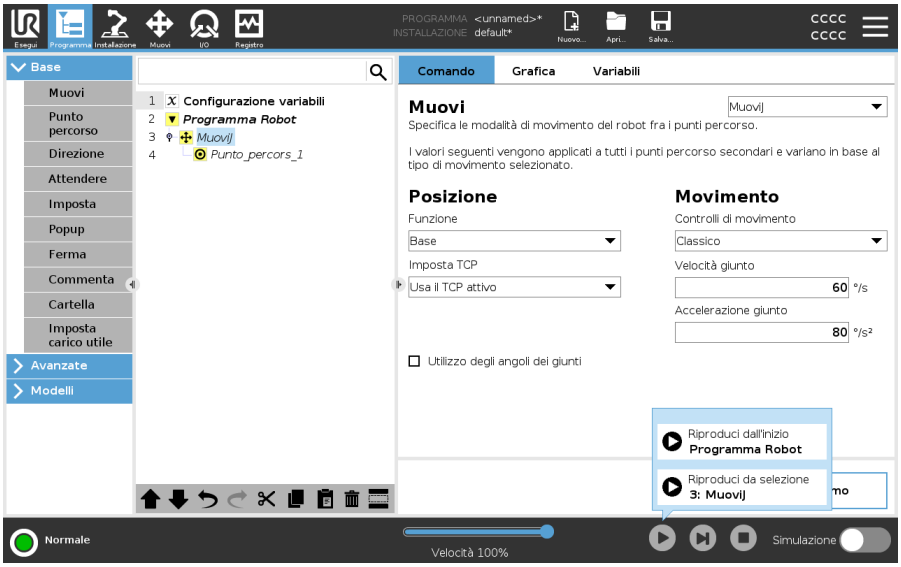
Descrizione

Puoi avviare il programma robot da qualsiasi nodo programma nell'albero del programma. Ciò si rivela utile quando devi testare il tuo programma.

Quando il robot è in modalità Manuale, puoi consentire l'avvio di un programma da un nodo selezionato oppure avviare l'intero programma dall'inizio.

Riproduci da selezione

Il pulsante Riproduci nel piè di pagina fornisce le opzioni necessarie per avviare il programma.
Nell'immagine sottostante, viene selezionato il pulsante **Riproduci** e viene visualizzato il messaggio **Riproduci da selezione**.



- È possibile avviare un programma solo da un nodo nell'albero del programma del robot. La **Riproduzione da selezione** si arresta se non è possibile eseguire un programma da un nodo selezionato.

  Il programma viene inoltre interrotto e viene visualizzato un messaggio di errore se si incontra una variabile non assegnata durante la riproduzione di un programma dal nodo selezionato.
- Puoi utilizzare **Riproduci da selezione** all'interno di un sottoprogramma. L'esecuzione del programma si arresta quando termina il sottoprogramma.
- Non puoi usare **Riproduci da selezione** con un thread poiché i thread iniziano sempre dall'inizio.

Per riprodurre un programma da un nodo selezionato

1. Nell'albero del programma, seleziona un nodo.
2. Nel piè di pagina, tocca **Riproduci**.
3. Seleziona **Riproduci da selezione** per eseguire un programma da un nodo nell'albero del programma.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Esempio È possibile avviare nuovamente un programma arrestato da un nodo specifico.

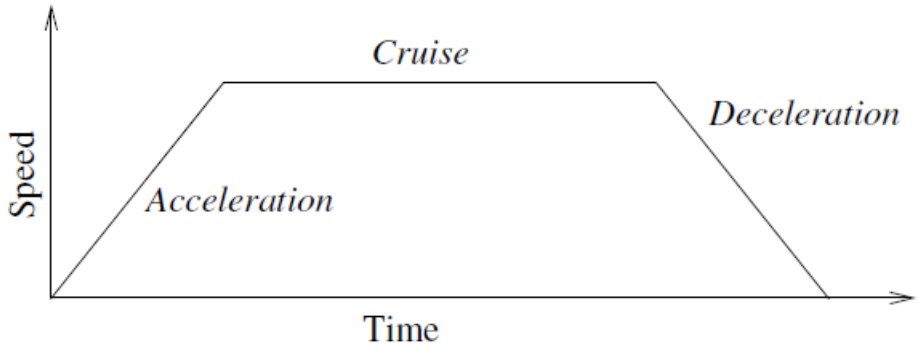
11.6. Utilizzo dei nodi programma di base

Descrizione I nodi programma di base vengono utilizzati per creare semplici applicazioni robotiche. Alcuni nodi programma di base sono utilizzati anche per organizzare il programma robot e creare commenti nel programma robot. Questo può essere particolarmente utile se si tratta di un programma robot di grandi dimensioni.

11.7. Nodi programma di base: Sposta

Descrizione Il comando Muovi consente al robot di spostarsi dal punto A al punto B. La modalità di spostamento del robot è importante per l'attività svolta dal robot. Quando si aggiunge un comando Muovi all'albero di programma, il riquadro Muovi appare a destra dello schermo. Le opzioni del riquadro Muovi consentono di configurare un comando Muovi e il punto percorso collegato.

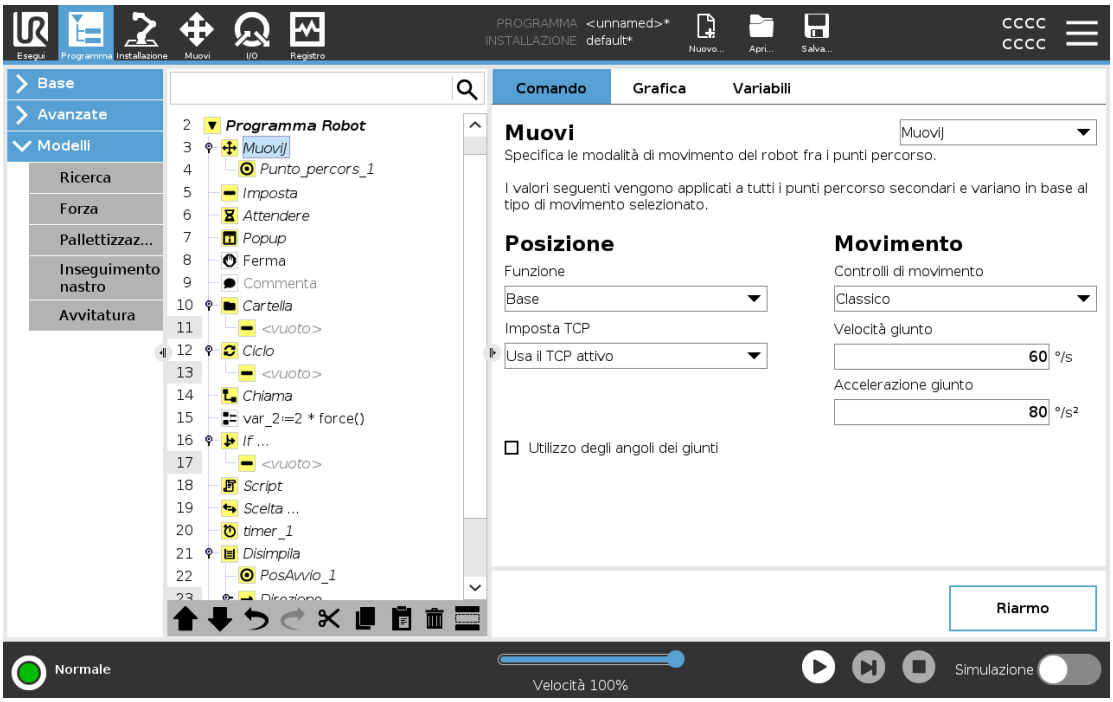
Impostazioni di velocità I parametri condivisi applicabili ai tipi di movimento sono la velocità massima del giunto e l'accelerazione del giunto.



1.1: *Profilo di velocità per un movimento. La curva è divisa in tre segmenti: accelerazione, crociera e decelerazione. Il livello della fase crociera è dato dall'impostazione della velocità del moto, mentre la pendenza delle fasi accelerazione e decelerazione è data dal parametro accelerazione.*

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Optimove è un'opzione di controllo del movimento che specifica la velocità e l'accelerazione del robot, mantenendo al contempo i limiti hardware. Ciò significa che il movimento ottimale del robot non supera i limiti desiderati.
Di conseguenza, il 100% è la percentuale massima di velocità e accelerazione entro i limiti hardware.



Comandi Muovi

Il comando Muovi controlla il movimento del robot tramite punti percorso.
I punti percorso vengono aggiunti automaticamente quando si aggiungono comandi Muovi a un programma.
È inoltre possibile utilizzare i comandi Muovi per impostare l'accelerazione e la velocità di movimento del braccio del robot tra i punti percorso.

Il robot si muove utilizzando i quattro comandi Muovi descritti nelle seguenti sezioni:

- MuoviJ sotto
- MuoviL nella pagina di fronte
- MuoviP nella pagina di fronte
- MuoviCircolare a pagina 167

MuoviJ

Il comando MuoviJ crea un movimento dal punto A al punto B ottimale per il robot. Il movimento può non essere una linea retta tra A e B, ma deve essere ottimale per la posizione iniziale e finale dei giunti.
MuoviJ effettua movimenti che sono calcolati nello spazio del giunto del braccio del robot. I giunti sono controllati in modo da terminare i propri movimenti contemporaneamente. Questo tipo di movimento si traduce in un percorso curvo che verrà seguito dall'utensile.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Per aggiungere un comando MuoviJ

1. Nell'albero del programma del robot, selezionare il punto in cui si desidera aggiungere un comando Muovi.
2. Nella sezione Base, toccare **Muovi** per aggiungere un nodo Muovi insieme a un punto percorso.
3. Selezionare il nodo Muovi.
4. Selezionare MuoviJ dal menu a tendina.

Per aggiungere un comando MuoviJ con OptiMove

1. Nell'albero del programma del robot, selezionare il nodo Muovi o il nodo Punto percorso desiderato.
2. Nel menu a tendina Controlli movimento, selezionare **OptiMove**.
3. Utilizzare il cursore per impostare la velocità.
4. È possibile selezionare **Accelerazione scalata** per mantenere le impostazioni collegate.

   È possibile deselezionare **Accelerazione scalata** per modificare le impostazioni indipendentemente.

Utilizzo di Usa angoli dei giunti

L'opzione Usa angoli dei giunti costituisce un'alternativa alla posa 3D quando si usa MuoviJ per definire un punto percorso.

I punti percorso definiti utilizzando Usa angolo del giunto non vengono modificati quando un programma viene spostato fra robot. Ciò si rivela utile se si sta installando il programma in un nuovo robot.

Se si usa l'opzione Usa gli angoli dei giunti, le opzioni e la feature TCP non sono disponibili.

MuoviL

Il comando MuoviL crea un movimento equivalente a una linea diretta dal punto A e dal punto B. MuoviL sposta la Posizione centro utensile (TCP) linearmente tra i punti percorso. Ciò significa che ogni giunto esegue un movimento più complicato per mantenere l'utensile su un percorso rettilineo.

Per aggiungere un comando MuoviL

L'aggiunta di un comando MuoviL è simile all'aggiunta di un comando MuoviJ.

1. Nell'albero del programma del robot, selezionare il punto in cui si desidera aggiungere un comando MuoviL.
2. Nella sezione Base, toccare Muovi e selezionare MuoviL dal menu a tendina.

L'aggiunta di un comando MuoviL con OptiMove è anche simile all'aggiunta di un comando MuoviJ con OptiMove.
Una volta selezionato il nodo, è sufficiente accedere al menu a tendina Controllo movimento e selezionare OptiMove.

MuoviP

Il comando MuoviP crea un movimento a velocità costante tra i punti percorso.
La transizione tra i punti percorso è abilitata per garantire una velocità costante.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Per aggiungere un comando MuoviP

L'aggiunta di un comando MuoviP è simile all'aggiunta di un comando MuoviJ e MuoviL.

1. Nell'albero del programma del robot, selezionare il punto in cui si desidera aggiungere un comando MuoviP.
2. Nella sezione Base, toccare Muovi e selezionare MuoviP dal menu a tendina.

L'aggiunta di un comando MuoviP con OptiMove è anche simile all'aggiunta di un comando MuoviJ con OptiMove.
Una volta selezionato il nodo, è sufficiente accedere al menu a tendina Controllo movimento e selezionare OptiMove.

Dettaglio

MuoviP sposta l'utensile in maniera lineare a velocità costante, eseguendo transizioni circolari. È concepito per alcune operazioni di lavorazione come l'incollaggio o l'erogazione. La dimensione del raggio di fusione è per impostazione predefinita un valore condiviso tra tutti i waypoint. Un valore più piccolo renderà il percorso più nitido, mentre un valore più alto renderà il percorso più agevole. Mentre il braccio del robot si muove attraverso i waypoint a velocità costante, la scatola di controllo del robot non può attendere un'operazione di I/O o un'azione dell'operatore. Ciò potrebbe arrestare il movimento del braccio del robot o causare l'arresto del robot.

MuoviCircolare

Il comando MuoviCircolare crea un movimento circolare, creando un semicerchio. Puoi aggiungere MovimentoCircolare solo tramite un comando MuoviP.

Per aggiungere un comando MuoviCircolare

1. Nell'albero del programma del robot, selezionare il punto in cui si desidera aggiungere un comando Muovi.
2. Nella sezione Base, tocca **Muovi**.

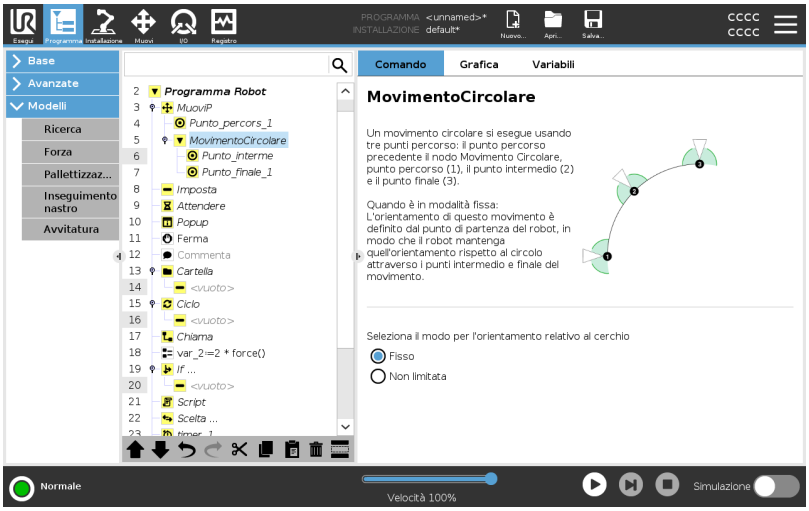
   Un punto percorso viene aggiunto al programma robot con il nodo Muovi.
3. Selezionare il nodo Muovi.
4. Selezionare MuoviP dal menu a tendina.
5. Toccare **Aggiungi movimento circolare**
6. Selezionare la modalità di orientamento.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Dettaglio

Il robot comincia il movimento circolare dalla propria posizione corrente oppure dal punto di partenza, si muove attraverso un Punto intermedio specificato sull'arco circolare fino a un Punto finale che completa il movimento circolare.
Il robot comincia il movimento dalla propria posizione corrente oppure dal punto di partenza, si muove attraverso un Punto intermedio specificato sull'arco circolare e un Punto finale che completa il movimento circolare.
La modalità può essere:

- Fissa: viene utilizzato solo il punto di partenza per definire l'orientamento dell'utensile.
- Non vincolata: il punto di partenza si trasforma nel punto finale per definire l'orientamento dell'utensile.



Utilizzo di Imposta TCP

Usa questa impostazione se devi modificare il TCP durante l'esecuzione del programma robot. Questa opzione risulta utile se devi manipolare diversi oggetti nel programma robot. Il modo in cui si muove il robot viene regolato a seconda di quale TCP è impostato come TCP attivo.
Ignora TCP attivo consente di regolare questo movimento in relazione alla flangia utensile.

Per impostare il TCP in un comando Muovi

1. Accedere alla schermata della scheda Programma per impostare il TCP utilizzato per i waypoint.
2. In Comando, nel menu a discesa a destra selezionare il tipo di spostamento.
3. In Sposta, selezionare un'opzione nel menu a discesa **Imposta TCP** .
4. Seleziona **Usa TCP attivo** o seleziona **un TCP definito dall'utente**.
   Puoi anche scegliere **Ignora TCP attivo**.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Feature

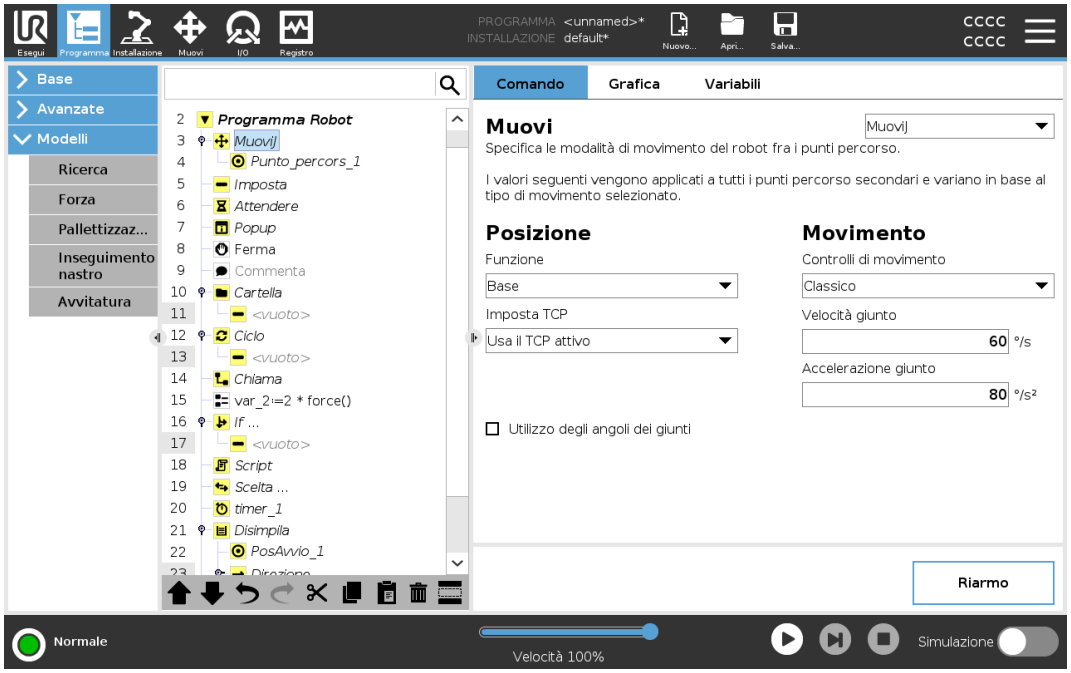
Puoi utilizzare la feature tra i punti percorso in modo che il programma ricordi le coordinate dell'utensile.
Ciò è utile quando si impostano i punti di percorso (vedi Funzioni).

Puoi utilizzare la feature nelle seguenti circostanze:

- La feature non influisce sui punti percorso relativi. Il movimento relativo viene sempre eseguito nel rispetto dell'orientamento della **Base**.
- Quando il braccio del robot si muove verso un punto percorso variabile, la Posizione centro utensile (TCP) viene calcolata in base alle coordinate della variabile nello spazio della feature selezionata. Pertanto, il movimento del braccio del robot per un punto percorso variabile viene modificato sempre in caso di selezione di un'altra feature.
- È possibile modificare la posizione di una feature mentre il programma è in esecuzione assegnando un posizionamento alla sua variabile corrispondente.

Parametri condivisi in un comando Muovi

I parametri condivisi nell'angolo inferiore destro della schermata Muovi vengono applicati al movimento che va dalla posizione precedente del braccio del robot al primo punto percorso sotto il comando, per poi proseguire in ciascuno dei successivi punti percorso.
Le impostazioni del comando Muovi non valgono per il percorso che parte *dall'*ultimo punto percorso sotto il comando Muovi.



Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

11.8. Nodi programma di base: Punti percorso

Descrizione

I punti percorso sono una delle componenti fondamentali di un programma robot e comunicano al braccio del robot dove andare, un movimento alla volta.

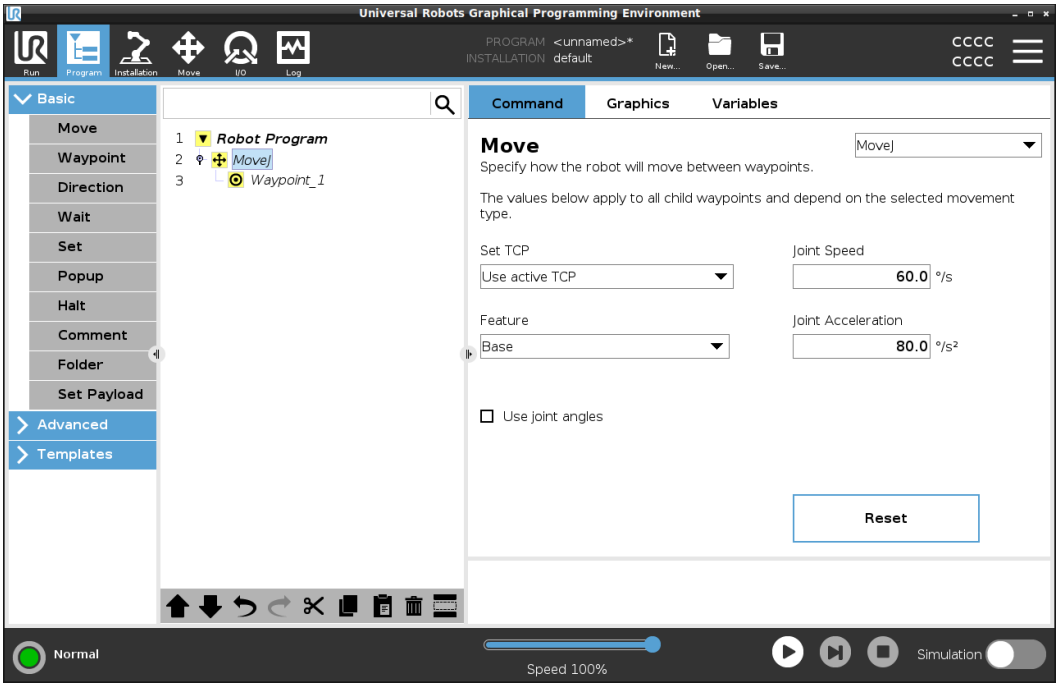
Aggiungi punti percorso

Un punto percorso accompagna un comando Muovi, quindi è necessario aggiungere un comando Muovi per il primo punto percorso.

Aggiungi un punto percorso a un programma robot

1. Nel programma robot, seleziona il punto in cui desideri aggiungere un comando Muovi.
2. Nella sezione Base, tocca **Muovi**.

   Un punto percorso viene aggiunto al programma robot con il nodo Muovi.

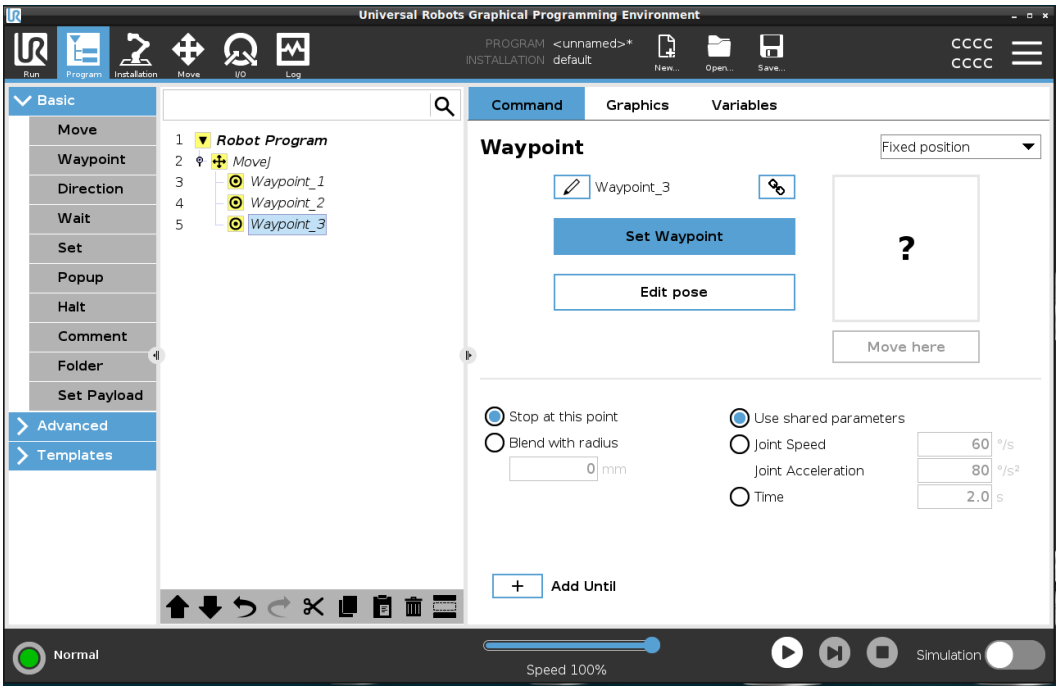


Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Aggiungi altri punti percorso a un comando Muovi o a un punto percorso

1. Nel programma robot, seleziona un nodo Muovi o un nodo Punto percorso.
2. Nella sezione Base, tocca **Punto percorso**.

   Il punto percorso aggiuntivo viene aggiunto nel nodo Muovi. Questo punto percorso fa parte del comando Muovi.



Il punto percorso aggiuntivo viene aggiunto sotto il punto percorso selezionato nel programma robot.

Dettaglio

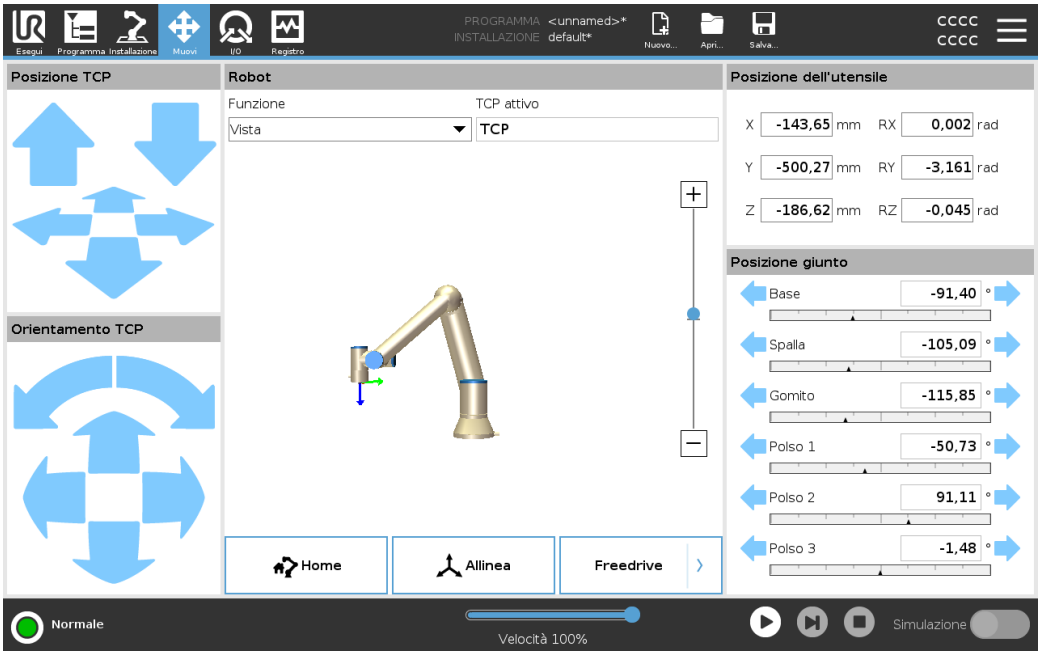
Utilizzare i punti percorso significa applicare il rapporto insegnato fra la feature e il TCP dal comando Muovi. Il rapporto fra la feature e il TCP applicato alla feature selezionata al momento ottiene la posizione desiderata per il TCP. Il robot calcola come posizionare il braccio in modo da permettere al TCP attivo al momento di raggiungere la posizione desiderata del TCP.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

11.9. Utilizzo della scheda Muovi

Descrizione

Utilizzare la schermata della scheda Muovi per spostare (far avanzare) il braccio del robot direttamente, traslando/ruotando l'utensile del robot o spostando i giunti del robot individualmente.



Per utilizzare le frecce Muovi utensile

Mantenere premuta una delle frecce **Muovi utensile** per muovere il braccio del robot nella direzione corrispondente.

- Le **Frecce di traslazione** (superiori) muovono la flangia dell'utensile nella direzione indicata.
- Le **Frecce di rotazione** (inferiori) modificano l'orientamento dell'utensile nella direzione indicata. Il punto di rotazione è la Posizione centro utensile (TCP), ovvero il punto in fondo al braccio del robot che definisce un punto caratteristico sull'utensile. Il TCP è mostrato come una piccola palla blu.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Robot

Se la posizione attuale del TCP si avvicina a un piano di sicurezza o di attivazione o se l'orientamento dell'utensile del robot è prossimo alla soglia limite di orientamento dell'utensile, viene visualizzata una rappresentazione tridimensionale della soglia limite approssimata. La visualizzazione della soglia limiti è disabilitata durante l'esecuzione del programma.

I piani di sicurezza vengono visualizzati in giallo e nero con una freccia indicante su quale lato del piano è consentito posizionare il TCP del robot.

I piani di attivazione sono rappresentati in blu e verde con una freccia indicante il lato del piano sul quale sono attivi i limiti della modalità **Normale**.

La soglia limite di orientamento utensile è visualizzata con un cono sferico abbinato a un vettore che indica l'orientamento attuale dell'utensile del robot. L'interno del cono rappresenta l'area permessa di orientamento dell'utensile (vettore).
Quando il robot TCP non è più in prossimità del limite, la rappresentazione 3D scompare. Se il TCP è in violazione o molto vicino a violare un limite limite, la visualizzazione del limite diventa rossa.

Funzionalità

Sotto **Feature**, è possibile definire come controllare il braccio del robot rispetto alle feature **Vista**, **Base** o **Utensile**. Per una migliore sensazione di controllo del braccio del robot, è possibile selezionare la funzione **Vista** , quindi utilizzare **frecce Ruota** per modificare l'angolo di visualizzazione dell'immagine 3D in modo che corrisponda alla vista del braccio del robot reale.

TCP attivo

Nel campo **Robot**, sotto **TCP attivo**, viene visualizzato il nome della posizione centro utensile (TCP) attiva.

Home

Il pulsante **Posizione principale** consente di accedere alla schermata **Messa in posizione del robot**, in cui è possibile tenere premuto il pulsante **Auto** per spostare il robot nella posizione definita in precedenza in Installazione. L'impostazione predefinita del pulsante Posizione principale riporta il braccio del robot in posizione verticale.

Freedrive

Il pulsante sullo schermo **Freedrive** consente al braccio del robot di essere tirato nelle posizioni desiderate.

Allinea

Il pulsante **Allinea** consente all'asse Z del TCP attivo di allinearsi a una feature selezionata.

Posizione utensile

Le caselle di testo visualizzano i valori di coordinate complete del TCP rispetto alla funzione selezionata. È possibile configurare diversi TCP denominati. È anche possibile toccare **Modifica la posizione** per accedere alla schermata **Editor di posizione**.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Posizione Giunto

Il campo **Posizione giunto** permette di controllare direttamente i giunti individuali. Ogni articolazione si muove lungo un intervallo limite di articolazione predefinito da - 360° a + 360°, definito da una barra orizzontale. Una volta raggiunto il limite non è possibile spostare ulteriormente un giunto. Si possono configurare giunti con una gamma di posizioni differente da quella predefinita, questa nuova gamma è indicata dall'area rossa all'interno della barra orizzontale.

Utilizzo di Freedrive nella scheda Muovi

Il pulsante **Freedrive** deve essere utilizzato nelle applicazioni solo se consentito dalla valutazione del rischio.

ATTENZIONE

La mancata configurazione corretta dell'impostazione di montaggio può comportare un movimento indesiderato del braccio del robot quando si utilizza il pulsante **Freedrive**.

- Le impostazioni di carico utile e le impostazioni di montaggio del robot devono essere impostate correttamente prima di utilizzare Freedrive.
- Tutto il personale deve rimanere fuori dalla portata del braccio del robot quando **Freedrive** è in uso.

ATTENZIONE

La mancata corretta configurazione delle impostazioni di installazione, può aumentare il rischio di caduta del braccio del robot in modalità **Freedrive** a causa di errori del carico utile.

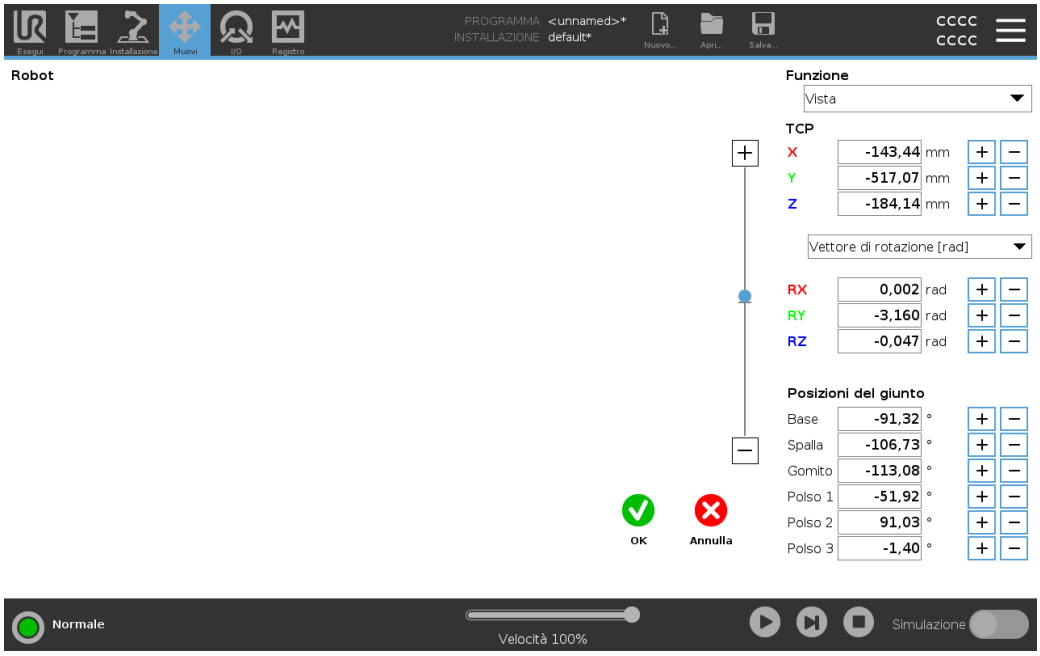
- Verifica che le impostazioni di installazione siano corrette (es. angolo di montaggio del robot, massa del carico utile e offset del centro di gravità del carico utile). Salvare e caricare i file di installazione insieme al programma.
- Salvare e caricare i file di installazione insieme al programma.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

11.10. Editor di posa

Descrizione

Una volta che si accede alla schermata **Pose Editor** , è possibile configurare con precisione una posizione del giunto di destinazione o una posizione di destinazione (posizione e orientamento) per il TCP. Nota: questa schermata è **offline** e non controlla direttamente il braccio del robot.



Robot

L'immagine 3D mostra la posizione corrente del braccio del robot. L'ombra mostra la posizione di destinazione del braccio del robot controllata dai valori specificati sullo schermo. Premere le icone della lente di ingrandimento per ingrandire/rimpicciolire o trascinare un dito su di esse per cambiare la vista.

Se la posizione di destinazione specificata del TCP del robot è vicina a un piano di sicurezza o di innesco, o l'orientamento dell'utensile del robot è vicino al limite di orientamento dell'utensile, viene mostrata una rappresentazione 3D del limite di confine in prossimità. I piani di sicurezza sono visualizzati in giallo e nero con una piccola freccia che rappresenta il piano normale, che indica il lato del piano su cui è consentito posizionare il robot TCP. I piani di attivazione sono rappresentati in blu e verde con una freccetta che indica il lato del piano, dove sono attivi i limiti della modalità **Normale** . La soglia limite di orientamento utensile è visualizzata con un cono sferico abbinato a un vettore che indica l'orientamento attuale dell'utensile del robot. L'interno del cono rappresenta l'area permessa di orientamento dell'utensile (vettore). Quando il robot di destinazione TCP non è più in prossimità del limite, la rappresentazione 3D scompare. Se il TCP di destinazione è in violazione o molto vicino a violare un limite limite, la visualizzazione del limite diventa rossa.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Caratteristica e posizione utensile

Vengono visualizzati i valori TCP e coordinate attivi della funzione selezionata. Le coordinate **X**, **Y**, **Z** specificano la posizione dell'utensile. Le coordinate **RX**, **RY**, **RZ** specificano l'orientamento. Per ulteriori informazioni sulla configurazione di più TCP denominati.
Usare il menu a tendina sopra le caselle **RX**, **RY** e **RZ** per scegliere il tipo di rappresentazione dell'orientamento:

- **Vettore di rotazione** `[rad]` L'orientamento è dato come vettore di rotazione . La lunghezza dell'asse è l'angolo da ruotare in radianti, ed è lo stesso vettore a indicare l'asse attorno al quale ruotare. Questa è l'impostazione predefinita.
- **Vettore di rotazione** `[?]` L'orientamento è dato come un vettore di rotazione , dove la lunghezza del vettore è l'angolo da ruotare in gradi.
- **RPY** `[rad]` *Roll*, *pitch* and *yaw* (*RPY*) angles, where the angles are in radians. La matrice di rotazione RPY (rotazione X, Y', Z") è data da:
  $R_{rpy}(\gamma, \beta, \alpha) = R_Z(\alpha) \cdot R_Y(\beta) \cdot R_X(\gamma)$
- **RPY** `[]` *Roll*, *pitch* e *yaw* (*RPY*) angles, where angles are in degrees.

È possibile toccare i valori per modificare le coordinate. Puoi anche toccare i pulsanti **+** o **-** a destra di una casella per aggiungere/sottrarre un importo al/dal valore corrente. Oppure puoi tenere premuto un pulsante per aumentare/diminuire direttamente il valore.

Posizioni dei giunti

Le singole posizioni dei giunti sono specificate direttamente. Ogni posizione del giunto può avere un intervallo di limite del giunto da - 360° a + 360°. È possibile configurare le posizioni dei giunti come segue:

- Toccare la posizione del giunto per modificare i valori.
- Toccare i pulsanti **+** o **-** a destra di una casella per aggiungere o sottrarre un importo al/dal valore corrente.
- Tenere premuto un pulsante per aumentare/diminuire direttamente il valore.

Pulsante OK

Se si attiva questa schermata dalla schermata **Muovi**, toccare il pulsante **OK** per tornare alla schermata **Muovi**. Il braccio del robot si sposta verso il bersaglio specificato. Se l'ultimo valore specificato era una coordinata dell'utensile, il braccio del robot si muove verso la posizione target utilizzando un movimento di tipo **MuoviL** oppure di tipo **MuoviJ** se l'ultimo valore specificato è stato la posizione di un giunto.

Pulsante Annulla

Il pulsante **Annulla** esce dalla schermata eliminando tutte le modifiche.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

12. Valutazione delle minacce alla sicurezza informatica

Descrizione

Questa sezione fornisce informazioni per aiutarti a proteggere il robot da potenziali minacce alla sicurezza informatica. Delinea i requisiti per affrontare le minacce alla sicurezza informatica e fornisce delle linee guida per aumentare la sicurezza.

12.1. Sicurezza informatica generale

Descrizione

Collegare un robot Universal Robots a una rete può introdurre rischi per la sicurezza informatica.
Questi rischi possono essere mitigati utilizzando personale qualificato e implementando misure specifiche per proteggere la sicurezza informatica del robot.
L'implementazione di misure di sicurezza informatica richiede la conduzione di una valutazione delle minacce alla sicurezza informatica.
Lo scopo è il seguente:

- Identificare le minacce
- Definire le zone di fiducia e i condotti
- Specificare i requisiti di ogni componente dell'applicazione

ATTENZIONE

La mancata conduzione di una valutazione dei rischi per la sicurezza informatica può mettere a rischio il robot.

- L'integratore o il personale competente e qualificato devono condurre una valutazione dei rischi per la sicurezza informatica.

AVVISO

Solo il personale competente e qualificato è responsabile di determinare la necessità di specifiche misure di sicurezza informatica e di implementare le misure di sicurezza informatica richieste.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

12.2. Requisiti di sicurezza informatica

Descrizione

La configurazione della rete e la protezione del robot richiedono l'implementazione delle misure di gestione delle minacce per la sicurezza informatica.
Rispettare tutti i requisiti prima di iniziare a configurare la rete, quindi verificare che la configurazione del robot sia sicura.

Sicurezza informatica

- Il personale operativo deve avere una conoscenza approfondita dei principi generali di sicurezza informatica e delle tecnologie avanzate utilizzate nel robot UR.
- È necessario implementare misure di sicurezza fisica per consentire solo al personale autorizzato l'accesso fisico al robot.
- Tutti i punti di accesso devono essere sottoposti a un controllo adeguato. Ad esempio: serrature su porte, sistemi di badge, controllo degli accessi fisici in generale.



ATTENZIONE

Il collegamento del robot a una rete non adeguatamente protetta può introdurre rischi per la sicurezza.

- Collegare il robot solo a una rete affidabile e adeguatamente protetta.

Requisiti di configurazione della rete

- Solo i dispositivi attendibili devono essere collegati alla rete locale.
- Non ci devono essere connessioni in entrata da reti adiacenti al robot.
- Le connessioni in uscita dal robot devono essere limitate per consentire la configurazione dell'insieme pertinente di porte, protocolli e indirizzi specifici più ridotto.
- Possono essere utilizzati solo URCap e script Magic di partner fidati e solo dopo averne verificato l'autenticità e l'integrità

Requisiti di sicurezza per la configurazione del robot

- Modificare la password predefinita con una nuova password complessa.
- Disabilitare i "file Magic" quando non vengono utilizzati attivamente (PolyScope 5).
- Disabilitare l'accesso SSH quando non è necessario. Privilegiare l'autenticazione basata su chiave rispetto a quella basata su password
- Impostare il firewall del robot sulle impostazioni più restrittive utilizzabili e disabilitare tutte le interfacce e i servizi inutilizzati, chiudere le porte e limitare gli indirizzi IP
-

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

12.3. Linee guida per il rafforzamento della sicurezza informatica

Descrizione

Nonostante PolyScope includa molte funzioni per mantenere sicura la connessione di rete, è possibile rafforzare la sicurezza osservando le seguenti linee guida:

- Prima di connettere il robot a una rete, modificare sempre la password predefinita con una password complessa.

  AVVISO
  Non è possibile recuperare o reimpostare una password dimenticata o persa.
  - Conservare tutte le password in modo sicuro.

- Usare le impostazioni integrate per limitare il più possibile l'accesso della rete al robot.
- Alcune interfacce di comunicazione non offrono alcun metodo di autenticazione e crittografia della comunicazione. Ciò rappresenta un rischio per la sicurezza. Considerare misure di mitigazione appropriate, basate sulla valutazione delle minacce alla sicurezza informatica.
- Il tunneling SSH (port forwarding locale) deve essere utilizzato per accedere alle interfacce robot da altri dispositivi se la connessione attraversa il limite della zona fidata.
- Rimuovere eventuali dati riservati dal robot prima che venga disattivato. Presta particolare attenzione agli URCap e ai dati nella cartella del programma.
  - Per garantire la rimozione sicura di dati estremamente riservati, cancellare o distruggere in modo sicuro la scheda SD.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

13. Reti di comunicazione

Fieldbus

È possibile utilizzare le opzioni Fieldbus per definire e configurare la famiglia di protocolli di rete di computer industriali utilizzati per il controllo distribuito in tempo reale accettato da PolyScope:

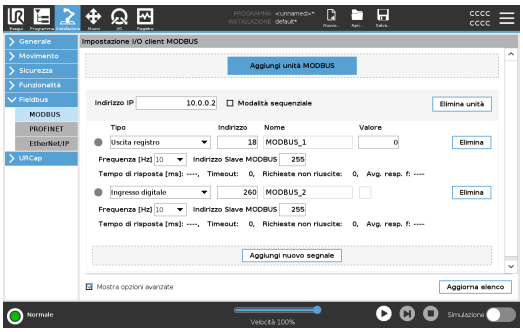
- MODBUS
- Ethernet/IP
- PROFINET
- PROFIsafe
- UR Connect

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

13.1. MODBUS

Descrizione

Qui è possibile impostare i segnali del client MODBUS (master). Le connessioni ai server MODBUS (o slave) su indirizzi IP specificati possono essere create con segnali di ingresso/uscita (registri o digitali). Ogni segnale ha un nome univoco in modo che possa essere utilizzato nei programmi.



Aggiorna

Premere questo pulsante per aggiornare tutte le connessioni MODBUS. L'aggiornamento scollega tutte le unità modbus e le ricollega. Tutte le statistiche vengono cancellate.

Aggiungi unità

Premere questo pulsante per aggiungere una nuova unità MODBUS.

Elimina unità

Premere questo pulsante per eliminare l'unità MODBUS e tutti i segnali su tale unità.

Imposta IP unità

Qui viene mostrato l'indirizzo IP dell'unità MODBUS. Premere il pulsante per modificarlo.

Modalità sequenziale

Disponibile solo quando è selezionata l'opzione Mostra opzioni avanzate. La selezione di questa casella di controllo costringe il client modbus ad attendere una risposta prima di inviare la richiesta successiva. Questa modalità è richiesta da alcune unità bus di campo. L'attivazione di questa opzione può essere utile quando ci sono più segnali e l'aumento della frequenza di richiesta comporta la disconnessione del segnale.
La frequenza effettiva del segnale può essere inferiore a quella richiesta quando più segnali sono definiti in modalità sequenziale. La frequenza effettiva del segnale può essere osservata nelle statistiche del segnale. L'indicatore di segnale diventa giallo se la frequenza effettiva del segnale è inferiore alla metà del valore selezionato dall'elenco a discesa **Frequenza** .

Aggiungi segnale

Premere questo pulsante per aggiungere un segnale all'unità MODBUS corrispondente.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Elimina segnale Premere questo pulsante per eliminare un segnale MODBUS dall'unità MODBUS corrispondente.

Imposta il tipo di segnale Utilizzare questo menu a discesa per scegliere il tipo di segnale.
Le tipologie disponibili sono:

Ingresso digitale	Un ingresso digitale (bobina) è una quantità di un bit che viene letta dall'unità MODBUS sulla bobina specificata nel campo dell'indirizzo del segnale. Viene utilizzato il codice funzione 0x02 (Read Discrete Inputs).
Uscita digitale	Un'uscita digitale (bobina) è una quantità di un bit che può essere impostata su alto o basso. Prima che il valore di questa uscita sia stato impostato dall'utente, il valore viene letto dall'unità MODBUS remota. Ciò significa che viene utilizzato il codice funzione 0x01 (Read Coils). Quando l'uscita è stata impostata da un programma del robot o premendo il pulsante **set Signal value** , il codice funzione 0x05 (Write Single Coil) viene utilizzato in seguito.
Ingresso registro	Un ingresso di registro è una quantità a 16 bit letta dall'indirizzo specificato nel campo dell'indirizzo. Viene utilizzato il codice funzione 0x04 (Read Input Registers).
Uscita registro	Un'uscita di registro è una quantità a 16 bit che può essere impostata dall'utente. Prima che il valore del registro sia stato impostato, il valore dello stesso viene letto dall'unità MODBUS remota. Ciò significa che viene utilizzato il codice funzione 0x03 (Read Holding Registers). Quando l'uscita è stata impostata da un programma del robot o specificando un valore di segnale nel campo **set Signal value** , il codice funzione 0x06 (Write Single Register) viene utilizzato per impostare il valore sull'unità MODBUS remota.

Imposta l'indirizzo del segnale Questo campo mostra l'indirizzo sul server MODBUS remoto. Utilizzare la tastiera su schermo per scegliere un indirizzo diverso. Gli indirizzi validi dipendono dal produttore e dalla configurazione dell'unità MODBUS remota.

Imposta nome segnale Utilizzando la tastiera su schermo, l'utente può dare un nome al segnale. Questo nome viene utilizzato quando il segnale viene utilizzato nei programmi.

Valore del segnale Qui viene mostrato il valore attuale del segnale. Per i segnali di registro, il valore è espresso come un numero intero senza segno. Per i segnali di uscita, il valore del segnale desiderato può essere impostato utilizzando il pulsante. Anche in questo caso, per un'uscita di registro, il valore da scrivere sull'unità deve essere fornito come numero intero senza segno.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Stato di connettività del segnale

Questa icona mostra se il segnale può essere letto/scritto correttamente (verde) o se l'unità risponde in modo imprevisto o non è raggiungibile (grigio). Se viene ricevuta una risposta di eccezione MODBUS , viene visualizzato il codice di risposta. Le risposte di eccezione MODBUS-TCP sono:

E1	FUNZIONE ILLEGALE (0x01) Il codice funzione ricevuto nella query non è un'azione consentita per il server (o slave).
E2	INDIRIZZO DATI NON VALIDO (0x02) Il codice funzione ricevuto nella query non è un'azione consentita per il server (o slave), verificare che l'indirizzo del segnale inserito corrisponda alla configurazione del server MODBUS remoto.
E3	VALORE DEI DATI NON CONSENTITO (0x03) Un valore contenuto nel campo di dati dell'interrogazione non rappresenta un valore consentito per il server (o lo slave). Verificare che il valore del segnale immesso sia valido per l'indirizzo specificato sul server MODBUS remoto.
E4	ERRORE DEL DISPOSITIVO SLAVE (0x04) Si è verificato un errore irreversibile mentre il server (o slave) stava tentando di eseguire l'azione richiesta.
E5	ACKNOWLEDGE (0x05) Uso specializzato in combinazione con i comandi di programmazione inviati all'unità MODBUS remota.
E6	DISPOSITIVO SLAVE OCCUPATO (0x06) Uso specializzato in combinazione con i comandi di programmazione inviati all'unità MODBUS remota, lo slave (server) non è in grado di rispondere ora.

Mostra opzioni avanzate

Questa casella di controllo mostra/nasconde le opzioni avanzate per ciascun segnale.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Opzioni avanzate

Frequenza di aggiornamento	Questo menu può essere utilizzato per modificare la frequenza di aggiornamento del segnale. Ciò significa la frequenza con cui le richieste vengono inviate all'unità MODBUS remota per la lettura o la scrittura del valore del segnale. Quando la frequenza è impostata su 0, le richieste modbus vengono avviate su richiesta utilizzando uno *modbus_get_signal_status*, *modbus_set_output_registe*re *funzioni di script modbus_set_output_signal* .
Indirizzo slave	Questo campo di testo può essere utilizzato per impostare un indirizzo slave specifico per le richieste corrispondenti a un segnale specifico. Il valore deve essere compreso tra 0 e 255 entrambi inclusi e il valore predefinito è 255. Se si modifica questo valore, si consiglia di consultare il manuale del dispositivo MODBUS remoto per verificarne la funzionalità quando si modifica l'indirizzo slave.
Riconnetti conteggio	Numero di volte in cui la connessione TCP è stata chiusa e riconnessa.
Stato della connessione	Stato della connessione TCP.
Tempo di risposta [ms]	Tempo tra la richiesta modbus inviata e la risposta ricevuta - questo viene aggiornato solo quando la comunicazione è attiva.
Errori del pacchetto Modbus	Numero di pacchetti ricevuti che contenevano errori (ad esempio lunghezza non valida, dati mancanti, errore socket TCP).
Timeout	Numero di richieste modbus che non hanno ricevuto risposta.
Richieste non riuscite	Numero di pacchetti che non è stato possibile inviare a causa dello stato del socket non valido.
Freq. effettiva	La frequenza media degli aggiornamenti di stato del segnale client (master). Questo valore viene ricalcolato ogni volta che il segnale riceve una risposta dal server (o slave).

Tutti i contatori contano fino a 65535 e poi tornano a 0.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

13.2. EtherNet/IP

Descrizione

EtherNet/IP è un protocollo di rete che consente la connessione del robot a un dispositivo di scansione EtherNet/IP industriale.
Se la connessione è abilitata, è possibile selezionare l'azione che si verifica quando un programma perde la connessione EtherNet/IP Scanner Device.
Tali azioni sono:

Nessuna	PolyScope ignora la perdita della connessione EtherNet/IP e il programma continua a funzionare.
Pausa	PolyScope mette in pausa il programma corrente. Il programma riprende da dove si era fermato.
Stop	PolyScope interrompe il programma corrente.

13.3. PROFINET

Descrizione

Il protocollo di rete PROFINETconsente di abilitare o disabilitare la connessione del robot a un controller IO PROFINET industriale.
Se la connessione è abilitata, è possibile selezionare l'azione che si verifica quando un programma perde la connessione PROFINET IO-Controller.
Tali azioni sono:

Nessuna	PolyScope ignora la perdita di connessione a PROFINET e l'esecuzione del programma continua.
Pausa	PolyScope mette in pausa il programma corrente. Il programma riprende da dove si era fermato.
Stop	PolyScope interrompe il programma corrente.

Se lo strumento di ingegnerizzazione PROFINET (ad es. portale TIA) emette un segnale DCP Flash al dispositivo PROFINET o PROFIsafe del robot, viene visualizzata una finestra a comparsa in PolyScope.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

13.4. PROFIsafe

Descrizione

Il protocollo di rete PROFIsafe (implementato come versione 2.6.1) consente al robot di comunicare con un PLC di sicurezza in conformità con i requisiti della norma ISO 13849, Cat 3 PLd. Il robot trasmette informazioni sullo stato di sicurezza a un PLC di sicurezza, quindi riceve informazioni per la riduzione o l'attivazione di una funzione relativa alla sicurezza come un arresto di emergenza.
L'interfaccia PROFIsafe fornisce un'alternativa sicura e basata sulla rete per collegare i fili ai pin IO di sicurezza della scatola di controllo del robot.
PROFIsafe è disponibile solo sui robot dotati di una licenza di abilitazione, che può essere ottenuta contattando il proprio rappresentante di vendita locale; una volta ottenuta, la licenza può essere scaricata su myUR.
Fare riferimento a Registrazione robot e file di licenza URCap per informazioni relative alla registrazione del robot e all'attivazione della licenza.

Opzioni avanzate

Un messaggio di controllo ricevuto dal PLC di sicurezza contiene le informazioni nella tabella sottostante.

Segnale	Descrizione
Arresto di emergenza per sistema	Asserisce l'arresto elettronico del sistema.
Salvaguardare l'arresto	Sostiene l'arresto di sicurezza.
Reset arresto salvaguardia	Ripristina lo stato di arresto di salvaguardia (sulla transizione da basso ad alto in modalità automatica) se l'ingresso di arresto di salvaguardia viene cancellato in anticipo.
Safeguard stop auto	Asserisce l'arresto di sicurezza se il robot funziona in modalità automatica. L'arresto automatico di salvaguardia deve essere utilizzato solo quando è configurato un dispositivo di abilitazione (3PE) a 3 posizioni. Se non è configurato alcun dispositivo 3PE, l'arresto di sicurezza automatico funge da normale ingresso di arresto di sicurezza.
Reset arresto salvaguardia auto	Ripristina lo stato automatico di arresto di salvaguardia (sulla transizione da basso ad alto quando in modalità automatica) se gli ingressi automatici di arresto di salvaguardia vengono cancellati in anticipo.
Ridotto	Attiva i limiti di sicurezza della configurazione Ridotta.
Modalità operativa	Attiva la modalità operativa manuale o automatica. Se la configurazione di sicurezza "Selezione della modalità operativa tramite PROFIsafe" è disabilitata, questo campo deve essere omesso dal messaggio di controllo PROFIsafe.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Opzioni avanzate

Un messaggio di stato inviato al PLC di sicurezza contiene le informazioni nella tabella sottostante.

Segnale	Descrizione
Fermati, gatto. 0	Il robot sta eseguendo, o ha completato, un arresto di sicurezza di categoria 0; un arresto brusco mediante rimozione immediata dell'alimentazione al braccio e ai motori.
Fermati, gatto. 1	Il robot sta eseguendo, o ha completato, un arresto di sicurezza di categoria 1; un arresto controllato dopo il quale i motori vengono lasciati in uno stato di spegnimento con i freni inseriti.
Fermati, gatto. 2	Il robot sta eseguendo, o ha completato, un arresto di sicurezza di categoria 2; un arresto controllato dopo il quale i motori vengono lasciati in uno stato di accensione.
Violazione	Il robot è fermo perché il sistema di sicurezza non è conforme ai limiti di sicurezza attualmente definiti.
Anomalia	Il robot viene arrestato a causa di un errore eccezionale imprevisto nel sistema di sicurezza.
Arresto di emergenza per sistema	Il robot è fermo a causa di una delle seguenti condizioni: • un PLC di sicurezza collegato tramite PROFIsafe ha affermato l'arresto di emergenza a livello di sistema. • un modulo IMMI collegato alla scatola di controllo ha affermato un e-stop a livello di sistema. • un'unità collegata all'ingresso di sicurezza configurabile dell'arresto di emergenza del sistema della scatola di controllo ha affermato l'arresto di emergenza a livello di sistema.
Arresto di emergenza con robot	Il robot viene arrestato a causa di una delle seguenti condizioni: • Il pulsante e-stop della console portatile è premuto. • Viene premuto un pulsante di arresto di emergenza collegato all'ingresso di sicurezza non configurabile di arresto di emergenza dell'unità di controllo.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Opzioni avanzate

Segnale	Descrizione
Salvaguardare l'arresto	Il robot viene arrestato a causa di una delle seguenti condizioni: • Un PLC di sicurezza collegato tramite PROFIsafe ha affermato l'arresto di salvaguardia. • Un'unità collegata all'ingresso non configurabile dell'arresto di sicurezza della scatola di controllo ha affermato l'arresto di sicurezza. • Un'unità collegata all'ingresso di sicurezza configurabile dell'arresto di sicurezza della scatola di controllo ha affermato l'arresto di sicurezza. Il segnale segue la semantica di reset della salvaguardia. Per reimpostare questo segnale deve essere utilizzata una funzionalità di ripristino dell'arresto di salvaguardia configurata. PROFIsafe implica l'uso della funzionalità di ripristino della salvaguardia.
Safeguard stop auto	Il robot è fermo perché funziona in modalità Automatico e per una delle seguenti condizioni: • Un PLC di sicurezza collegato tramite PROFIsafe ha affermato l'arresto di sicurezza automatico. • Un'unità collegata a un ingresso di sicurezza auto configurabile dell'arresto di sicurezza della scatola di controllo ha affermato l'arresto di sicurezza automatico. Il segnale segue la semantica di reset della salvaguardia. Una funzionalità di ripristino dell'arresto di salvaguardia configurata deve essere utilizzata per reimpostare questo segnale PROFIsafe implica l'uso della funzionalità di ripristino della salvaguardia
3PE stop	Il robot è fermo perché funziona in modalità Manuale e a causa di una delle seguenti condizioni: • Si sta utilizzando un 3PE TP e nessuno dei pulsanti è nella posizione centrale. • Un dispositivo di abilitazione a 3 posizioni collegato a un ingresso di sicurezza configurabile della scatola di controllo ha affermato l'arresto 3PE.
Modalità operativa	Indicazione della modalità operativa corrente del robot. Questa modalità può essere: Disabilitata (0), Automatica (1) o Manuale (2).
Ridotto	I limiti di sicurezza della configurazione Ridotta sono attualmente attivi.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

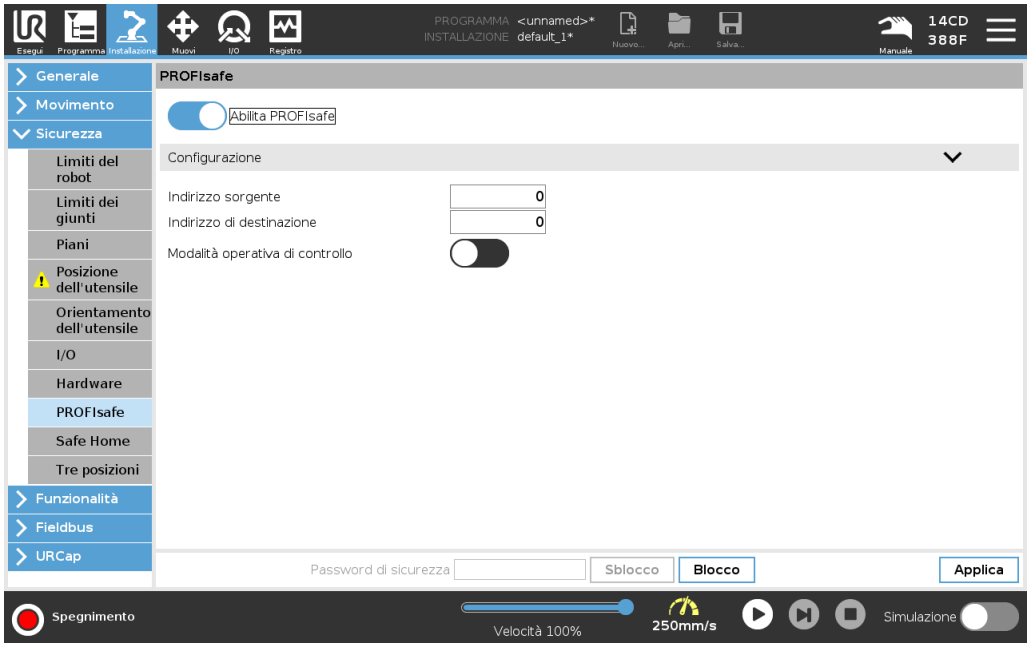
Opzioni avanzate

Segnale	Descrizione
Limite attivo impostato	L'insieme attivo dei limiti di sicurezza. Può essere: Normale (0), Ridotto (1) o Recupero (2).
Robot in movimento	Il robot si sta muovendo. Se un giunto si muove a una velocità di 0,02 rad/s o superiore, il robot è considerato in movimento.
Posizione home sicura	Il robot è a riposo (il robot non si muove) e nella posizione definita come Posizione iniziale sicura.

Configurazione di PROFIsafe

La configurazione di PROFIsafe riguarda la programmazione del PLC di sicurezza, ma richiede una configurazione minima del robot.

1. Collegare il robot a una rete affidabile che acceda a un PLC conforme alla sicurezza.
2. Su PolyScope, nell'intestazione, toccare **Installazione**.
3. Toccare Sicurezza, selezionare **PROFIsafe** e configurare secondo necessità.



Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Abilitazione DI PROFIsafe

1. Inserire la password di sicurezza del robot e toccare **Sblocca**.
2. Utilizzare il pulsante interruttore per abilitare PROFIsafe.
3. Inserire un indirizzo di origine e un indirizzo di destinazione nelle caselle corrispondenti.

   Questi indirizzi sono numeri arbitrari utilizzati dal robot e dal PLC di sicurezza per identificarsi a vicenda.
4. È possibile impostare la modalità operativa di controllo in posizione ON se si desidera che PROFIsafe controlli la modalità operativa del robot.

   Solo una fonte può controllare la modalità operativa del robot. Pertanto, altre fonti di selezione della modalità sono disabilitate quando la selezione della modalità operativa tramite PROFIsafe è abilitata.

Il robot è ora configurato per comunicare con un PLC di sicurezza.
Non è possibile rilasciare i freni del robot se il PLC non risponde o se è mal configurato.

13.5. UR Connect

Descrizione

URCap UR Connect è preinstallato con il software 5.19 PolyScope 5.
Per garantire il corretto funzionamento, devono essere installati alcuni prerequisiti aggiuntivi.
Si prega di fare riferimento alla documentazione URCap per ulteriori informazioni.
Guida all'installazione e all'uso di UR Connect
Consulta la seguente pagina per maggiori informazioni sul prodotto:
https://www.universal-robots.com/optimization-services/ur-connect/

Installa UR Connect

Per installare UR Connect, seguire i passaggi riportati di seguito:

1. Accedere alla scheda Installazione.
2. Toccare la scheda URCaps sul lato sinistro dello schermo.
3. Premere Installa per avviare l'installazione dei prerequisiti.
4. Seguire i passaggi riportati sullo schermo.

Attivare UR Connect

UR Connect URCap deve essere abbinato a myUR per inviare dati a MyUR.
Si prega di fare riferimento alla documentazione MyUR su UR Connect per ulteriori informazioni.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Aggiornamento UR Connect URCap

Gli URCap si possono trovare nella scheda Installazione.

1. Accedere alla scheda Installazione.
2. Toccare la scheda URCaps sul lato sinistro dello schermo.
3. Premi il pulsante Controlla aggiornamenti nell'angolo in basso a destra.
4. Ora puoi scaricare, chiudere o ritardare l'aggiornamento.
    a. In caso di ritardo o chiusura, l'aggiornamento verrà effettuato solo in presenza di una nuova versione.
5. Seguire i passaggi di aggiornamento.
6. Riavviare PolyScope al termine dell'aggiornamento.



AVVISO

È comunque possibile aggiornare UR Connect anche se NON è installato.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

14. Valutazione dei rischi

Descrizione

La valutazione del rischio è un requisito che deve essere eseguito per l'applicazione. La valutazione del rischio dell'applicazione è responsabilità dell'integratore. L'utente può anche essere l'integratore.

Il robot è una macchina parzialmente completa; di conseguenza la sicurezza dell'applicazione del robot dipende dall'utensile/attuatore finale, dagli ostacoli e dalle altre macchine. La parte che realizza l'integrazione deve utilizzare le norme ISO 12100 e ISO 10218-2 per condurre la valutazione del rischio. La specifica tecnica ISO/TS 15066 può fornire ulteriori indicazioni per applicazioni collaborative. La valutazione dei rischi deve considerare tutte le attività svolte nel corso del ciclo di vita dell'applicazione del robot, incluse a titolo esemplificativo ma non esaustivo:

- Apprendimento del robot durante la configurazione e lo sviluppo dell'applicazione del robot
- Risoluzione dei problemi e manutenzione
- Funzionamento normale dell'applicazione del robot

Una valutazione dei rischi deve essere condotta **prima** che l'applicazione del robot sia attivata per la prima volta. La valutazione del rischio è un processo iterativo. Dopo aver installato fisicamente il robot, verificare i collegamenti, quindi completare l'integrazione. Parte della valutazione dei rischi comporta la determinazione delle impostazioni di configurazione di sicurezza, così come la necessità di ulteriori arresti di emergenza e/o altre misure di sicurezza richieste per l'applicazione specifica del robot.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Impostazioni di configurazione di sicurezza

L'identificazione delle impostazioni di configurazione della sicurezza corrette è una componente particolarmente importante dello sviluppo di applicazioni robotiche. L'accesso non autorizzato alla configurazione di sicurezza deve essere impedito abilitando e impostando la protezione tramite password.



ATTENZIONE

La mancata impostazione della protezione tramite password può causare lesioni o morte a causa di modifiche intenzionali o accidentali alle impostazioni di configurazione.

- Impostare sempre la protezione tramite password.
- Impostare un programma per la gestione delle password in modo che l'accesso sia consentito solo a persone in grado di comprendere l'effetto delle modifiche.

Alcune funzionalità di sicurezza sono progettate appositamente per le applicazioni collaborative di robot. Questa funzione può essere configurata tramite le impostazioni di configurazione della sicurezza. Tali impostazioni sono utilizzate per affrontare i rischi identificati nella valutazione del rischio dell'applicazione.

Le seguenti tre opzioni limitano il robot e di conseguenza possono influenzare il trasferimento di energia a una persona dal braccio del robot, dall'attuatore finale e dal pezzo in lavorazione.

- **Limitazione di forza e corrente**: consente la riduzione di forze di bloccaggio e pressioni esercitate dal robot nella direzione di movimento, in caso di collisione fra robot e operatore.
- **Limitazione della quantità di moto**: consente la riduzione di elevate energie transienti e forze di impatto in caso di collisione fra operatore e robot, riducendo la velocità di quest'ultimo.
- **Limitazione della velocità**: usata per garantire che la velocità sia inferiore al limite configurato.

Le seguenti impostazioni di orientamento vengono utilizzate per evitare movimenti e ridurre l'esposizione a spigoli vivi e sporgenze da parte di una persona.

- **Limitazione della posizione del giunto, del gomito e dell'utensile/attuatore finale**: utilizzata per ridurre i rischi associati a determinate parti del corpo: evita il movimento in direzione di testa e collo.
- **Limitazione dell'orientamento dell'utensile/attuatore finale**: utilizzata per ridurre i rischi associati a determinate aree e feature dell'utensile/attuatore finale e del pezzo in lavorazione. Evita che i bordi taglienti siano rivolti verso l'operatore, orientando i bordi taglienti verso l'interno del robot.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Rischi di prestazioni di arresto

Alcune funzionalità di sicurezza sono progettate appositamente per le applicazioni robotiche. Queste feature possono essere configurate tramite le impostazioni di configurazione della sicurezza. Sono utilizzate per la gestione dei rischi associati alle prestazioni di arresto dell'applicazione robotica.

Le seguenti impostazioni limitano il tempo di arresto e la distanza di arresto del robot per garantire che l'arresto si verifichi prima di raggiungere i limiti configurati. Entrambe le impostazioni influenzano automaticamente la velocità del robot per garantire che il limite non venga superato.

- **Limite del tempo di arresto**: utilizzato per limitare il tempo di arresto del robot.
- **Limite della distanza di arresto**: utilizzato per limitare la distanza di arresto del robot.

Se si utilizza una delle funzioni precedenti, non è necessario eseguire manualmente test periodici delle prestazioni di arresto. Il controllo di sicurezza del robot effettua un monitoraggio continuo.

Se il robot è installato in un'applicazione robotica in cui è impossibile eliminare o ridurre in modo ragionevole e sufficiente i rischi e pericoli utilizzando le funzioni di sicurezza integrate (ad es., in caso di utilizzo di un utensile/attuatore finale o un processo pericoloso), è necessario impostare un arresto di sicurezza.



ATTENZIONE

La mancata conduzione di una valutazione del rischio dell'applicazione può aumentare i rischi.

- Condurre sempre una valutazione del rischio dell'applicazione per valutare i rischi e l'uso improprio ragionevolmente prevedibili.

  Per le applicazioni collaborative, la valutazione del rischio include i rischi prevedibili dovuti a collisioni e a un uso improprio ragionevolmente prevedibile.

  La valutazione del rischio dovrebbe coprire:

  - Gravità del danno
  - Probabilità di insorgenza
  - Possibilità di evitare la situazione pericolosa

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Potenziali pericoli

Universal Robots identifica i potenziali rischi significativi sotto elencati come rischi che devono essere considerati dall'integratore. Altri rischi significativi possono essere associati a un'applicazione del robot specifica.

- Penetrazione della cute da parte di spigoli vivi e punti taglienti sull'utensile/attuatore finale o sul relativo innesto.
- Penetrazione della cute da parte di spigoli vivi e punte affilate su ostacoli nelle vicinanze.
- Contusioni provocate da contatto.
- Distorsione o frattura ossea provocata da urti.
- Conseguenze dovute a bulloni allentati che fissano il braccio del robot o l'utensile/attuatore finale.
- Oggetti in caduta o proiettati dall'utensile/attuatore finale, ad es. a causa di presa insufficiente o interruzione di corrente.
- Errata comprensione degli elementi controllati da più pulsanti di arresto di emergenza.
- Impostazione errata dei parametri di configurazione di sicurezza.
- Impostazioni errate dovute a modifiche non autorizzate ai parametri di configurazione di sicurezza.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

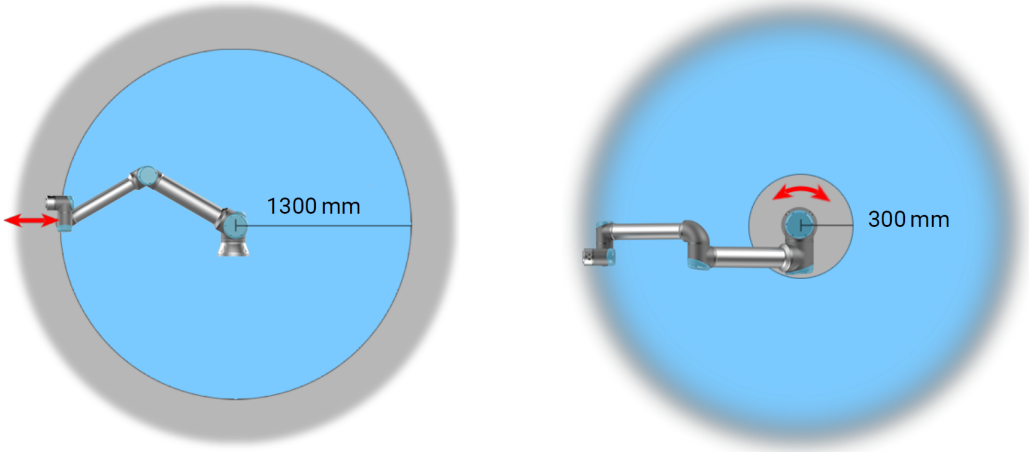
14.1. Pericolo di schiacciamento

Descrizione

È possibile evitare i rischi di schiacciamento rimuovendo gli ostacoli in queste aree, posizionando diversamente il robot o utilizzando una combinazione di piani di sicurezza e limiti dei giunti per eliminare il rischio e impedire al robot di entrare in quest'area del suo spazio di lavoro.

ATTENZIONE

Posizionare il robot in determinate aree può comportare rischi di schiacciamento e conseguenti lesioni.



A causa delle proprietà fisiche del braccio del robot, determinate aree di lavoro richiedono una particolare attenzione in relazione al rischio di schiacciamento. Un'area (a sinistra) viene definita per i movimenti radiali, quando il giunto del polso 1 si trova ad almeno 1300 mm dalla base del robot. L'altra area (destra) si trova entro 300 mm dalla base del robot durante il movimento tangenziale.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

14.2. Tempo di arresto e distanza di arresto

Descrizione

AVVISO

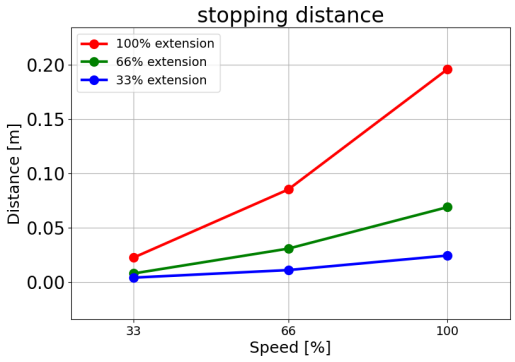
L'utente può impostare un tempo e una distanza di arresto massimi classificati in base alla sicurezza.
Se vengono utilizzate le impostazioni definite dall'utente, la velocità del programma viene regolata in maniera dinamica allo scopo di essere sempre in linea con i limiti selezionati.

I dati grafici forniti per **Giunto 0 (base)**, **Giunto 1 (spalla)** e **Giunto 2 (gomito)** sono validi per la distanza di arresto e il tempo di arresto:

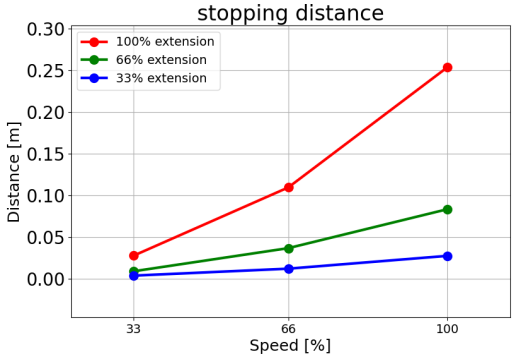
- Categoria 0
- Categoria 1
- Categoria 2

Il test sul **Giunto 0** è stato eseguito utilizzando un movimento in orizzontale, ovvero con asse di rotazione perpendicolare al suolo. Per i test del **Giunto 1** e del **Giunto 2**, il robot ha seguito una traiettoria verticale in cui gli assi di rotazione erano paralleli al suolo e l'arresto è stato eseguito mentre il robot si stava spostando verso il basso.
L'asse Y è la distanza dal punto di inizio dell'arresto alla posizione finale.
Il CoG del carico utile è alla flangia dello strumento.

Giunto 0 (BASE)
Distanza di arresto in metri per il 33% di 12,5 kg

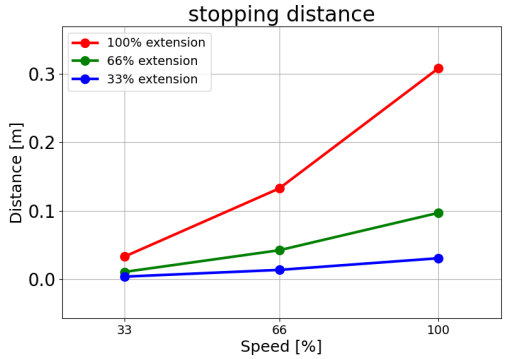


Distanza di arresto in metri per il 66% di 12,5 kg



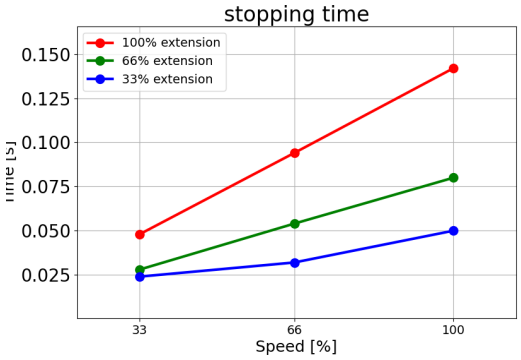
Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Distanza di arresto in metri per il carico utile massimo di 12,5 kg

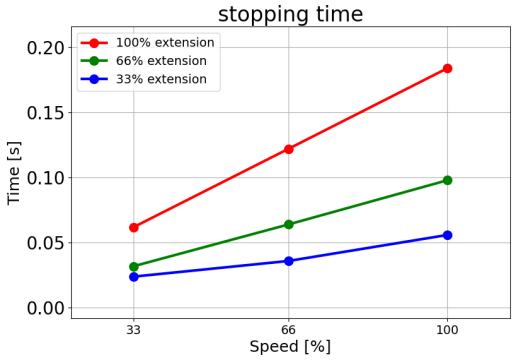


Giunto 0 (BASE)

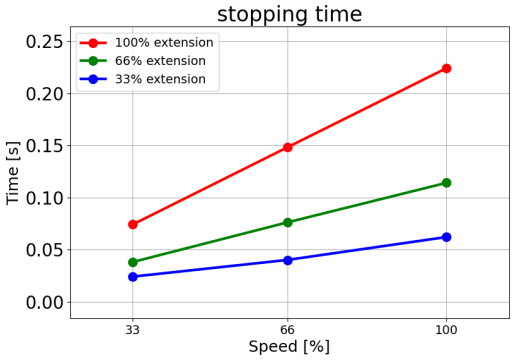
Tempo di arresto in secondi per il 33% di 12,5 kg



Tempo di arresto in secondi per il 66% di 12,5 kg



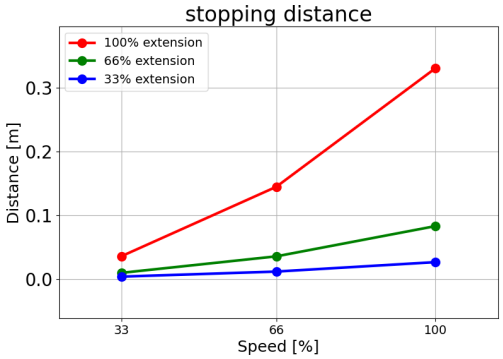
Tempo di arresto in secondi per il carico utile massimo di 12,5 kg



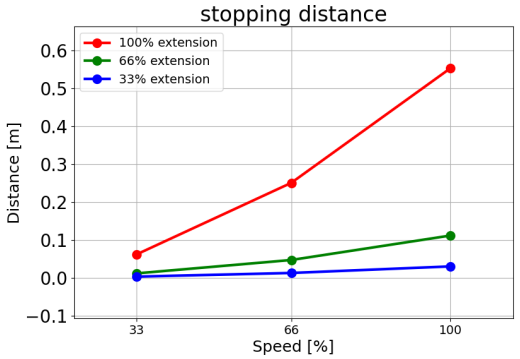
Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Giunto 1 (SPALLA)

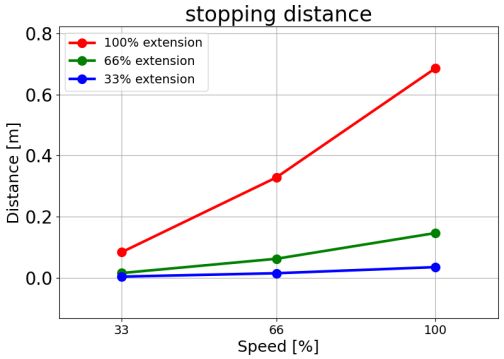
Distanza di arresto in metri per il 33% di 12,5 kg



Distanza di arresto in metri per il 66% di 12,5 kg

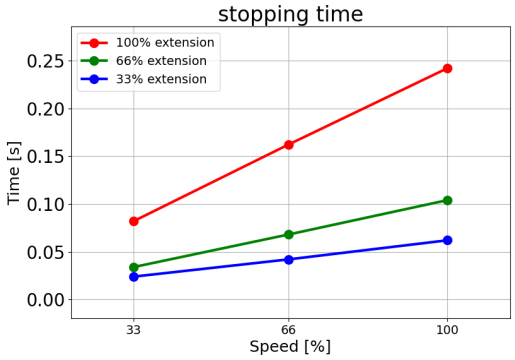


Distanza di arresto in metri per il carico utile massimo di 12,5 kg



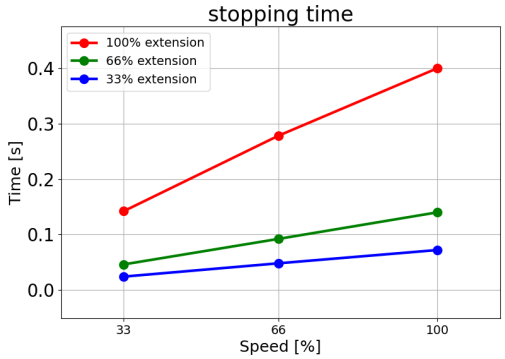
Giunto 1 (SPALLA)

Tempo di arresto in secondi per il 33% di 12,5 kg

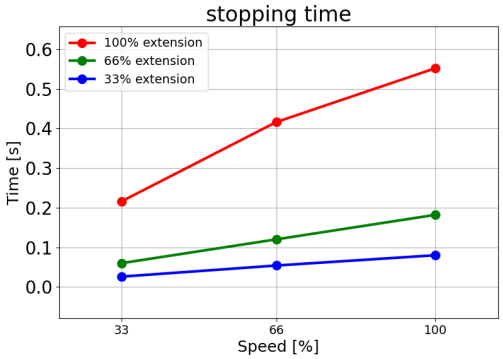


Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Tempo di arresto in secondi per il 66% di 12,5 kg

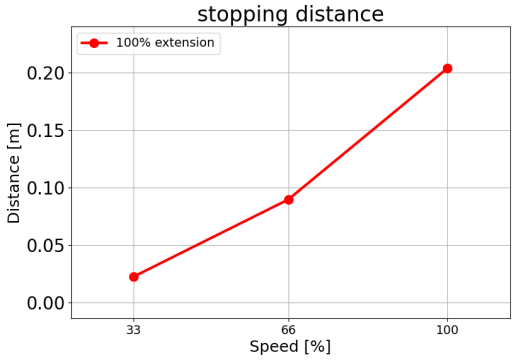


Tempo di arresto in secondi per il carico utile massimo di 12,5 kg

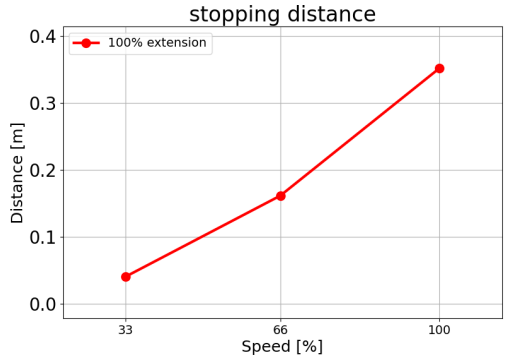


Giunto 2 (GOMITO)

Distanza di arresto in metri per il 33% di 12,5 kg

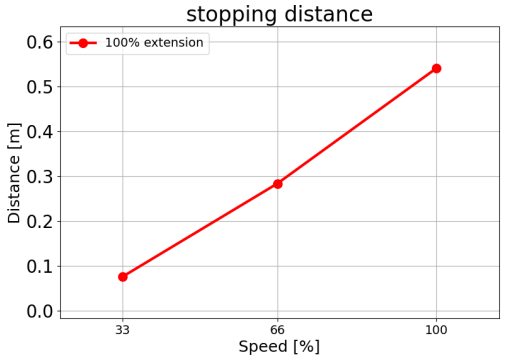


Distanza di arresto in metri per il 66% di 12,5 kg



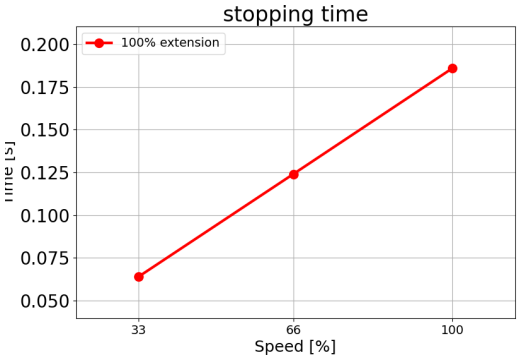
Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Distanza di arresto in metri per il carico utile massimo di 12,5 kg

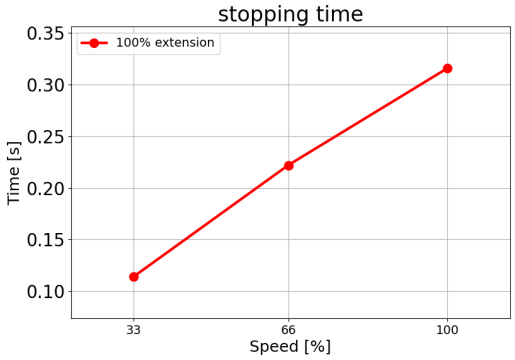


Giunto 2 (GOMITO)

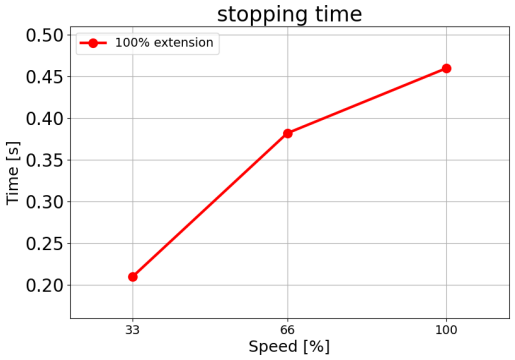
Tempo di arresto in secondi per il 33% di 12,5 kg



Tempo di arresto in secondi per il 66% di 12,5 kg



Tempo di arresto in secondi per il carico utile massimo di 12,5 kg



Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

15. Eventi di emergenza

Descrizione

Seguire le istruzioni qui riportate per gestire le situazioni di emergenza, come l'attivazione dell'arresto di emergenza utilizzando il pulsante rosso. Questa sezione descrive inoltre come spostare manualmente il sistema senza alimentazione.

15.1. Arresto di emergenza

Descrizione

L'arresto di emergenza o E-stop è il pulsante rosso situato sul Teach Pendant. Premere il pulsante di arresto di emergenza per interrompere tutti i movimenti del robot.
L'attivazione del pulsante di arresto di emergenza provoca un arresto di categoria uno (IEC 60204-1).
Gli arresti di emergenza non sono arresti di sicurezza (ISO 12100).

Gli arresti di emergenza sono misure di protezione complementari che non prevengono le lesioni. La valutazione del rischio dell'applicazione robotica determina se occorrono altri pulsanti di arresto di emergenza. La funzione di arresto di emergenza e il dispositivo di azionamento devono essere conformi alla norma ISO 13850.
Dopo l'attivazione di un arresto di emergenza, il pulsante si blocca in quell'impostazione. Come tale, ogni volta che viene attivato un arresto di emergenza, deve essere ripristinato manualmente tramite il pulsante che ha avviato l'arresto.
Prima di ripristinare il pulsante di arresto di emergenza, è necessario esaminare visivamente la situazione e valutare il motivo per cui è stato inizialmente attivato l'arresto di emergenza. È richiesta la valutazione visiva di tutte le apparecchiature nell'applicazione. Una volta risolto il problema, ripristinare il pulsante di arresto di emergenza.

Per ripristinare il pulsante di arresto di emergenza

1. Tenere premuto il pulsante e ruotare in senso orario fino a quando il fermo si disinnesta.

   Si dovrebbe percepire lo sblocco del fermo, che indica che il pulsante è stato ripristinato.
2. Verificare la situazione e se ripristinare l'arresto di emergenza.
3. Dopo aver ripristinato l'arresto di emergenza, ripristinare l'alimentazione del robot e riprendere il funzionamento.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

15.2. Movimento senza potenza di azionamento

Descrizione

Nell'eventualità di un'emergenza, quando l'alimentazione del robot è impossibile o indesiderata, è possibile utilizzare l'arretramento forzato per spostare il braccio del robot.

L'arretramento forzato richiede di spingere, o tirare, il braccio del robot con forza per muovere il giunto. I bracci del robot più grandi possono richiedere più di un operatore per spostare il giunto.

Il freno di ciascun giunto è dotato di innesto a frizione che permette il movimento in presenza di un'elevata coppia di forzatura. L'arretramento forzato richiede una forza elevata e potrebbero essere necessari uno o più operatori per spostare il robot.

In situazioni di serraggio, sono necessari due o più operatori per eseguire l'arretramento forzato. In alcune situazioni, sono necessarie due o più persone per smontare il braccio del robot, se necessario.

Il personale che utilizza il robot UR deve essere addestrato a rispondere agli eventi di emergenza. Dovranno essere fornite informazioni supplementari in fase di integrazione.

ATTENZIONE

I rischi dovuti alla rottura o alla caduta di un braccio del robot non supportato possono causare lesioni o morte.

- Non smontare il robot durante un evento di emergenza.
- Sostenere il braccio del robot prima di rimuovere l'alimentazione.

AVVISO

Lo spostamento manuale del braccio del robot è previsto solo per emergenze e interventi di assistenza. Lo spostamento non necessario del braccio del robot può causare danni materiali.

- Non spostare il giunto di più di 160 gradi al fine di garantire che il robot possa trovare la sua posizione fisica originale.
- Non spostare alcun giunto più del necessario.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

15.3. Modalità

Descrizione

È possibile accedere e attivare diverse modalità utilizzando il Teach Pendant o il server della dashboard. Se viene integrato un selettore di modalità esterno, quest'ultimo controlla le modalità, non PolyScope o il server della dashboard.

Modalità automatica Una volta attivato, il robot può eseguire solo un programma di attività predefinite. Non è possibile modificare o salvare programmi e installazioni.
Modalità manuale Una volta attivata questa modalità, è possibile programmare il robot. È possibile modificare e salvare programmi e installazioni.

Le velocità utilizzate in modalità manuale devono essere limitate per evitare lesioni. Quando il robot funziona in modalità manuale, è possibile che una persona si trovi nel raggio d'azione del robot. La velocità deve essere limitata al valore appropriato per la valutazione del rischio dell'applicazione.

ATTENZIONE

Potrebbero verificarsi infortuni se la velocità utilizzata con il funzionamento del robot in modalità manuale è troppo alta.

È possibile utilizzare la modalità manuale ad alta velocità. Consente sia alla velocità dell'utensile che alla velocità del gomito di superare temporaneamente i 250 mm/s, mentre viene utilizzata la funzione hold-to-run.
La funzione hold-to-run viene eseguita tramite contatto continuo con il cursore scorrevole della velocità.

Il robot esegue un arresto di sicurezza in modalità manuale se un dispositivo di abilitazione a tre posizioni è configurato e rilasciato (non premuto) o completamente compresso.

Per passare dalla modalità automatica alla modalità manuale, rilascia completamente il dispositivo di abilitazione a tre posizioni, quindi premilo nuovamente per consentire al robot di muoversi.
Quando si utilizza la modalità manuale ad alta velocità, utilizzare i limiti dei giunti di sicurezza o i piani di sicurezza per limitare lo spazio di movimento del robot.

Cambio di modalità

Modalità operativa	Manuale	Automatico
Freedrive	x	*
Sposta il robot con le frecce sulla scheda Sposta	x	*
Modifica & salva programma & installazione	x	
Esegui programmi	Velocità ridotta**	*
Avvia programma dal nodo selezionato	x	
*Solo quando non è configurato alcun dispositivo di abilitazione a tre posizioni. ** Se è configurato un dispositivo di abilitazione a tre posizioni, il robot funziona a velocità manuale ridotta a meno che non sia attivata la modalità manuale ad alta velocità.		

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.



ATTENZIONE

- Tutti gli arresti di sicurezza sospesi devono essere ripristinati alla funzionalità completa prima di selezionare la Modalità automatica.
- Ove possibile, la modalità manuale deve essere utilizzata solo quando tutto il personale si trova al di fuori dello spazio di arresto di sicurezza.
- Se si utilizza un selettore di modalità esterno, il selettore deve essere posizionato al di fuori dello spazio di arresto di sicurezza.
- Nessuno deve entrare o trovarsi all'interno dello spazio di arresto di sicurezza in modalità automatica, a meno che non venga utilizzato l'arresto di sicurezza o l'applicazione collaborativa non sia convalidata per la limitazione di potenza e forza (PFL).

Dispositivo di abilitazione a tre posizioni

Quando si utilizza un dispositivo di abilitazione a tre posizioni e il robot è in modalità manuale, il movimento richiede la pressione del dispositivo di abilitazione a tre posizioni in posizione centrale. Il dispositivo di abilitazione a tre posizioni non ha effetto in modalità automatica.



AVVISO

- Alcune dimensioni del robot UR potrebbero non essere dotate di un dispositivo di abilitazione a tre posizioni. Se la valutazione del rischio richiede il dispositivo di abilitazione, è necessario utilizzare un Teach Pendant 3PE.

Per la programmazione è consigliato un Teach Pendant 3PE (3PE TP). Se un'altra persona può trovarsi all'interno dello spazio di arresto di sicurezza in modalità manuale, è possibile integrare e configurare un dispositivo aggiuntivo per l'uso da parte della persona aggiuntiva.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

15.3.1. Modalità di ripristino

Descrizione

Quando viene superato un limite di sicurezza, la modalità di ripristino viene attivata automaticamente, consentendo di spostare il braccio del robot. La modalità di recupero è un tipo di modalità manuale.
Non è possibile eseguire programmi robotici quando la modalità di ripristino è attiva.

Durante la modalità di recupero, il braccio del robot viene spostato entro i limiti del giunto, utilizzando Freedrive o la scheda Muovi in PolyScope.

Limiti di sicurezza della Modalità di ripristino

Funzione di sicurezza	Limite
Limite di velocità giunto	30 °/s
Limite di velocità	250 mm/s
Limite di forza	100 N
Limite della quantità di moto	10 kg m/s
Limite di potenza	80 W

In caso di violazione dei presenti limiti, il sistema di sicurezza effettua una categoria di arresto 0.



ATTENZIONE

La mancata osservanza di precauzioni durante lo spostamento del braccio del robot in modalità di recupero può comportare situazioni pericolose.

- Prestare attenzione quando si sposta il braccio del robot entro i limiti, poiché i limiti delle posizioni dei giunti, dei piani di sicurezza e dell'orientamento dell'utensile/dell'attuatore finale sono tutti disabilitati in modalità di recupero.

15.3.2. Marcia indietro

Descrizione

La funzione Arretramento è una modalità manuale utilizzata per forzare giunti specifici nella posizione desiderata senza rilasciare tutti i freni nel braccio del robot.
Ciò è talvolta necessario se il braccio del robot è prossimo alla collisione e si vogliono evitare le vibrazioni associate a un riavvio completo.
I giunti del robot si spostano con sforzo mentre Marcia indietro è in uso.

È possibile utilizzare una delle seguenti sequenze per abilitare Arretramento:

- Teach Pendant 3PE
- Dispositivo/Interruttore 3PE
- Guida autonoma su robot

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Teach Pendant 3PE

Per utilizzare il pulsante TP 3PE per far arretrare il braccio del robot.

1. Nella schermata Inizializza, toccare **ON** per avviare la sequenza di accensione.
2. Quando lo stato del robot è **Arresto Teach Pendant 3PE**, premi leggermente, quindi tieni leggermente premuto il pulsante 3PE TP.
   Lo stato del robot passa a **Marcia indietro**.
3. Ora è possibile applicare una pressione significativa per rilasciare il freno nel giunto desiderato per spostare il braccio del robot.
   Finché si mantiene una leggera pressione sul pulsante 3PE, la Marcia indietro è abilitata, consentendo al braccio di muoversi.

Dispositivo/Interruttore 3PE

Per utilizzare un dispositivo/interruttore 3PE per far arretrare il braccio del robot.

1. Nella schermata Inizializza, toccare **ON** per avviare la sequenza di accensione.
2. Quando lo stato del robot è **Arresto Teach Pendant 3PE**, premi leggermente, quindi tieni leggermente premuto il pulsante 3PE TP.
   Lo stato del robot passa a **Arresto sistema 3PE**.
3. Tieni premuto il dispositivo/interruttore 3PE.
   Lo stato del robot passa a **Marcia indietro**.
4. Ora è possibile applicare una pressione significativa per rilasciare il freno in un giunto desiderato per spostare il braccio del robot.
   Finché viene mantenuta la presa sia sul dispositivo/interruttore 3PE che sul pulsante 3PE TP, la Marcia indietro è abilitata, consentendo il braccio per muoversi.

Guida autonoma su robot

Per utilizzare Freedrive sul robot per far arretrare il braccio del robot.

1. Nella schermata Inizializza, toccare **ON** per avviare la sequenza di accensione.
2. Quando lo stato del robot è **Arresto Teach Pendant 3PE**, tieni premuto **Freedrive sul robot**.
   Lo stato del robot cambia in **Marcia indietro**.
3. Ora è possibile applicare una pressione significativa per rilasciare il freno nel giunto desiderato per spostare il braccio del robot.
   Finché viene mantenuta la presa su Freedrive sul robot, la Marcia indietro è abilitata, consentendo al braccio di muoversi.

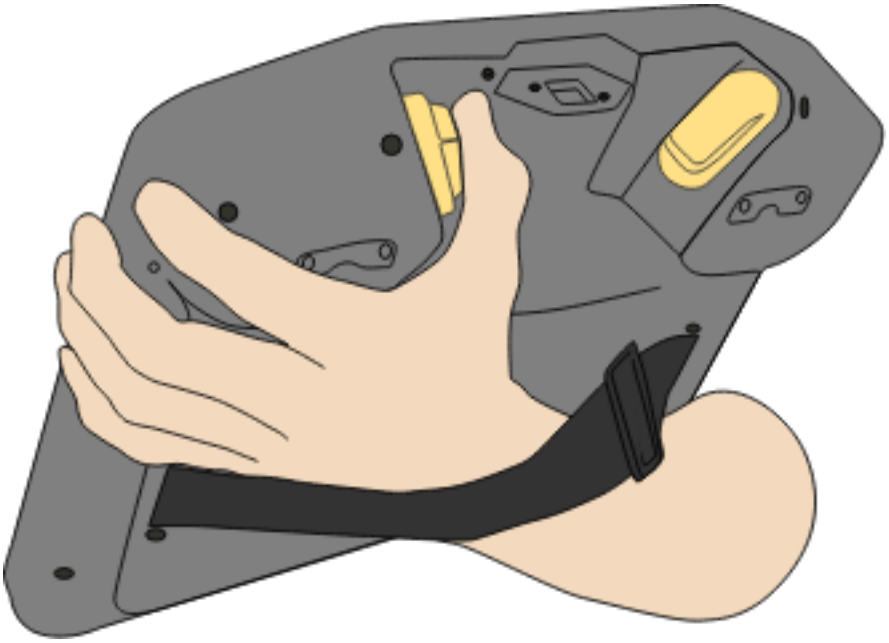
Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Ispezione arretramento

Descrizione

Se il robot è prossimo alla collisione, è possibile utilizzare Arretramento per spostare il braccio del robot in una posizione sicura prima dell'inizializzazione.

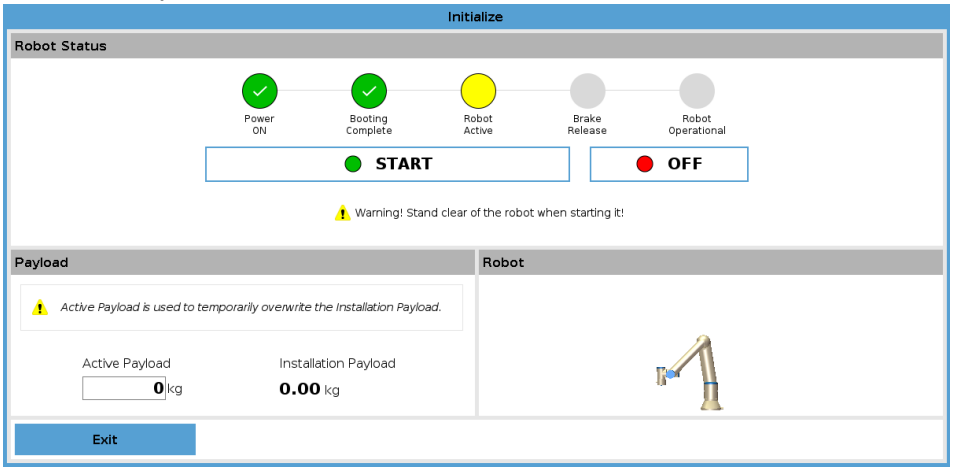
Teach Pendant 3PE



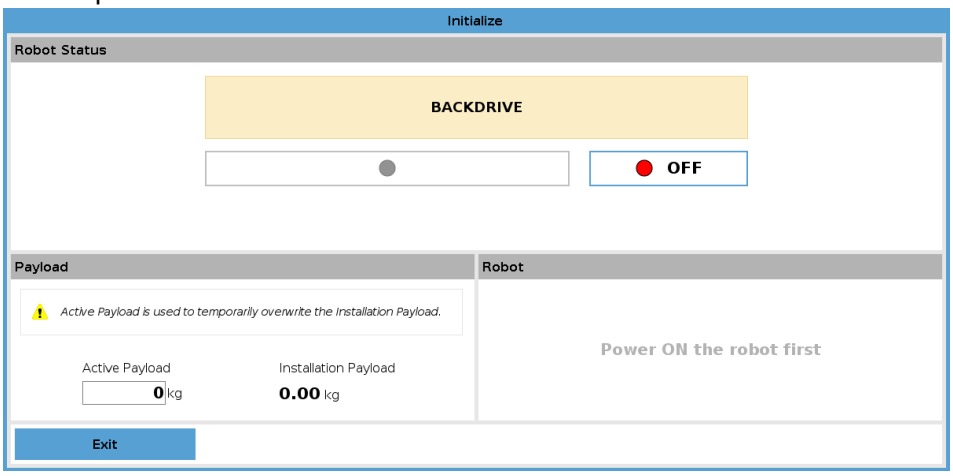
Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Abilita Arretramento

1. Premere ON per abilitare l'alimentazione. Lo stato del robot diventa *Robot attivo*



2. Tenere premuto Freedrive. Lo stato diventa *Arretramento*



3. Muovere il robot come in modalità Freedrive. I freni del giunto vengono rilasciati ove necessario una volta attivato il pulsante Freedrive.

AVVISO

In modalità Arretramento, lo spostamento del robot risulta difficoltoso.

AZIONE OBBLIGATORIA

È necessario testare la modalità Arretramento su tutti i giunti.

Impostazioni di sicurezza

Verificare che le impostazioni di sicurezza del robot siano conformi alla valutazione del rischio dell'installazione del robot.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Gli ingressi e le uscite di sicurezza supplementari continuano a essere in funzione	Controllare quali ingressi e uscite di sicurezza sono attivi e verificare che possano essere attivati tramite PolyScope o dispositivi esterni.

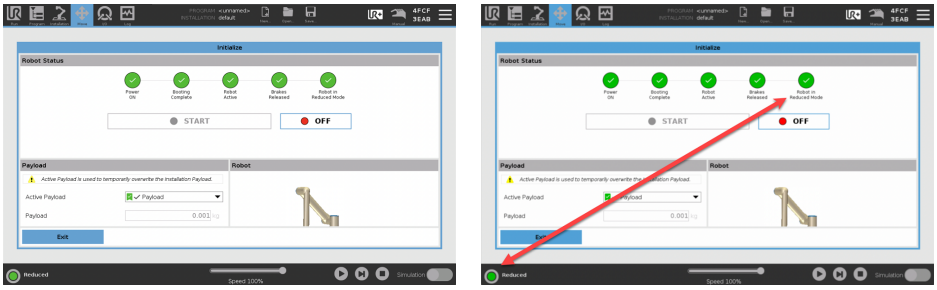
Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

16. Messa in servizio

Descrizione

I seguenti test devono essere condotti prima di usare l'applicazione del robot per la prima volta o dopo aver apportato qualsiasi modifica.

- Verificare che tutti gli ingressi e le uscite di sicurezza siano collegati in modo corretto.
- Verificare che tutti gli ingressi e le uscite di sicurezza connessi, compresi i dispositivi condivisi da più macchine o robot, funzionino come previsto.
- Testare i pulsanti e gli input di arresto di emergenza per verificare che il robot si arresti e che i freni vengano azionati.
- Testare gli ingressi di salvaguardia per verificare che il movimento del robot si arresti. Se il ripristino dell'arresto di sicurezza è configurato, verificare che funzioni come previsto.
- Consultare la schermata di inizializzazione, attivare l'ingresso ridotto e verificare le modifiche alla schermata.



- Modificare la modalità operativa per verificare che l'icona della modalità cambi nell'angolo in alto a destra della schermata PolyScope.
- Testare il dispositivo di abilitazione a 3 posizioni per verificare che la pressione al centro in posizione consenta il movimento in modalità manuale a velocità ridotta.
- Se si utilizzano le uscite di arresto di emergenza, premere il pulsante di arresto di emergenza e verificare che l'intero sistema si arresti.
- Testare il sistema collegato ai segnali I/O di sicurezza nella sezione Installazione per verificare il rilevamento delle modifiche di uscita.
- Determinare i requisiti di messa in servizio dell'applicazione del robot.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

17. Trasporto

Descrizione

Trasportare il robot solo nell'imballaggio originale. Conservare il materiale di imballaggio in un luogo asciutto se si desidera spostare il robot in un secondo tempo.
Quando si sposta il robot dal suo imballaggio al luogo di installazione, tenere entrambi i tubi del braccio del robot contemporaneamente. Mantenere il robot in posizione fino a quando tutti i bulloni di fissaggio sulla base del robot siano stati serrati saldamente.
Sollevare l'unità di controllo dalla sua impugnatura.



ATTENZIONE

Tecniche di sollevamento errate o l'uso di apparecchiature di sollevamento scorrette possono causare lesioni.

- Assicurarsi di non sovraccaricare la schiena o altre parti del corpo quando si solleva l'apparecchiatura.
- Utilizzare dei dispositivi di sollevamento appropriati.
- Si devono rispettare tutte le normative locali e nazionali per il sollevamento.
- Accertarsi di montare il robot seguendo le istruzioni nel capitolo Interfaccia meccanica.



AVVISO

Se il robot è collegato a un'applicazione/ installazione di terze parti durante il trasporto, fare riferimento a quanto segue:

- Il trasporto del robot senza la sua confezione originale annullerà tutte le garanzie fornite da Universal Robots A/S.
- Se il robot viene trasportato come parte di una soluzione prefabbricata, montato in modo sicuro e nel pieno rispetto delle raccomandazioni descritte di seguito, non è considerato una violazione della garanzia.

Clausola di esonero da responsabilità

Universal Robots declina qualsiasi responsabilità per i danni causati durante il trasporto dei dispositivi.
Visualizzare le raccomandazioni per il trasporto senza imballaggio all'indirizzo: universal-robots.com/manuals

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

17.1. Posizione predefinita Inserisci nella scatola

Descrizione

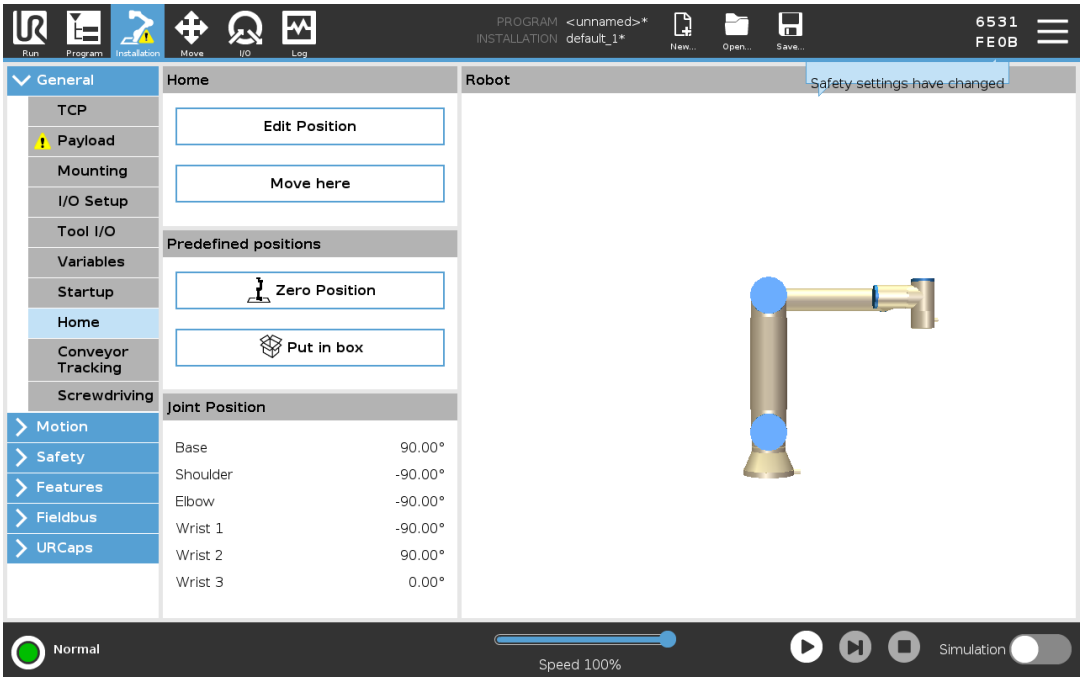
Una posizione predefinita è stata aggiunta all'interfaccia utente in PolyScope 5. Questa funzione sostituisce il programma Inserisci nella scatola precedente.
Inserisci nella scatola può essere utilizzato per impostare il robot in una posizione compatta adatta al trasporto. La sequenza Inserisci nella scatola consiste in un movimento iniziale verso la Posizione zero, seguito da un movimento verso la posizione Inserisci nella scatola.

Inserisci nella scatola

Ecco come trovare la posizione predefinita:

1. Toccare l'icona Installazione nel menu superiore.
2. Selezionare Home nel menu a tendina Generale.
3. Toccare il pulsante "Inserisci nella scatola" nell'interfaccia utente.

Il robot ora inizierà la sequenza. Al termine della sequenza, il robot è pronto per essere inserito nella scatola ufficiale.



Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

17.2. Trasporto senza imballaggio

Descrizione

Universal Robots raccomanda sempre di trasportare il robot nel suo imballaggio originale.
Queste raccomandazioni sono stilate in modo da ridurre le vibrazioni indesiderate nei giunti e nei sistemi frenanti e ridurre la rotazione del giunto.
Se il robot viene trasportato senza l'imballaggio originale, fai riferimento alle seguenti linee guida:

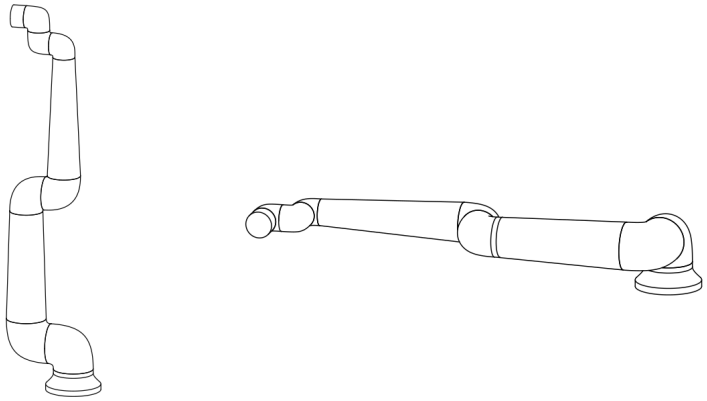
- Piegare il robot il più possibile – non trasportare il robot nella posizione di singolarità.
- Spostare il centro di gravità del robot il più vicino possibile alla base.
- Fissare ciascun tubo a una superficie solida su due punti diversi del tubo.
- Fissare rigidamente su 3 assi qualsiasi attuatore terminale collegato.

Trasporto

Piegare il robot il più possibile.



Non trasportare in posizione estesa.
(posizione di singolarità)



Fissare i tubi a una superficie solida.
Fissare l'attuatore finale collegato su 3 assi.



Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

17.3. Stoccaggio del Teach Pendant

Descrizione

L'operatore deve comprendere chiaramente quali sono gli effetti dell'e-Stop sul Teach Pendant quando viene premuto. Ad esempio, può crearsi confusione in caso di installazione con più robot. È necessario chiarire se l'e-Stop sul Teach Pendant arresta l'intera installazione o solo il robot collegato.
In caso di confusione, riporre il Teach Pendant in modo che il pulsante e-Stop non sia visibile o utilizzabile.

17.4. Stoccaggio a lungo termine

Descrizione

Questa sezione descrive le linee guida generali per lo stoccaggio a lungo termine di robot e pezzi di ricambio.
Le linee guida si applicano a tutte le generazioni di robot e pezzi di ricambio.

Un robot si considera conservato a lungo termine quando viene conservato per un periodo di 6 mesi o più.

Linee guida

Al fine di mantenere il robot e i pezzi di ricambio nelle migliori condizioni possibili, si raccomanda di seguire le normali buone pratiche riportate di seguito:

- Temperatura di stoccaggio: 10 °C - 30 °C
- Umidità: RH 20-60%
- Universal Robots consiglia di disimballare e avviare i robot almeno **una volta all'anno** e lasciarli eseguire un programma con carico ridotto che preveda una rotazione di tutti i giunti di almeno 90 gradi 5 volte in ciascuna direzione per garantire la distribuzione dei lubrificanti.
  Se possibile, montare anche i giunti dei pezzi di ricambio su un braccio ed eseguire la stessa routine operativa.
- In rari casi potrebbe essere necessario pulire i robot dopo lo stoccaggio per rimuovere eventuali lubrificanti in eccesso fuoriusciti dalle guarnizioni.
- La batteria è progettata per durare per tutto il ciclo di vita del robot e non verrà caricata quando l'alimentazione viene applicata al sistema. La durata della batteria è 8-10 anni, ma può essere sostituita per le serie e-Series e UR.
- La memoria flash può perdere la propria capacità di archiviazione dei dati nel tempo, quindi esiste un potenziale rischio che i dati, ad esempio sulla scheda SD, debbano essere sottoposti a eliminazione e riscrittura dei dati.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

18. Manutenzione e riparazione

Descrizione

Qualsiasi lavoro di manutenzione, ispezione e calibrazione deve essere condotto in conformità con tutte le istruzioni di sicurezza contenute in questo manuale, il Service Manual UR e conformemente alle disposizioni locali.
I lavori di riparazione devono essere eseguiti da Universal Robots. Individui designati dal cliente e qualificati possono eseguire interventi di manutenzione, a condizione che seguano il Manuale di servizio.

Sicurezza per la manutenzione

Lo scopo della manutenzione e della riparazione è garantire che il sistema continui a funzionare come previsto.
In caso di intervento sul braccio del robot o sull'unità di controllo, osservare le seguenti avvertenze e procedure di sicurezza.



ATTENZIONE

La mancata osservanza di una delle pratiche di sicurezza elencate di seguito può provocare lesioni.

- Scollegare il cavo di alimentazione principale dal fondo dell'unità di controllo per assicurarsi che sia completamente disconnesso dall'alimentazione. Disconnettere qualsiasi altra fonte di energia collegata al braccio del robot o all'unità di controllo. Prendere le precauzioni necessarie al fine di evitare che altre persone possano collegare l'alimentazione del sistema mentre si esegue la riparazione.
- Controllare la messa a terra prima di collegare nuovamente l'alimentazione al sistema.
- Osservare le norme ESD quando si smontano parti del braccio del robot o dell'unità di controllo.
- Evitare l'ingresso di acqua o polvere nel braccio del robot o nell'unità di controllo.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Sicurezza per la manutenzione



ATTENZIONE

Se non si lascia lo spazio necessario per alloggiare l'unità di controllo con lo sportello completamente aperto, si possono verificare lesioni.

- Prevedere almeno 915 mm di spazio per consentire allo sportello dell'unità di controllo di aprirsi completamente, fornendo l'accesso per la manutenzione.



ATTENZIONE: ELETTRICITÀ

Disconnettere l'alimentazione dell'unità di controllo troppo rapidamente dopo lo spegnimento può provocare lesioni dovute a rischi elettrici.

- Evitare di smontare l'alimentatore all'interno dell'unità di controllo, poiché all'interno di questi alimentatori possono essere presenti tensioni elevate (fino a 600 V) per diverse ore dopo lo spegnimento dell'unità di controllo.

Dopo le attività di risoluzione dei problemi, manutenzione e riparazione, assicurarsi che i requisiti di sicurezza siano soddisfatti. Rispettare le normative nazionali o regionali in materia di sicurezza sul lavoro. Anche il corretto funzionamento di tutte le impostazioni delle funzioni di sicurezza deve essere testato e convalidato.

18.1. Test delle prestazioni di arresto

Descrizione

Testare periodicamente per determinare se le prestazioni di arresto sono degradate. L'aumento dei tempi di arresto può richiedere la modifica dell'arresto di sicurezza, eventualmente con modifiche all'installazione. Se le funzioni di sicurezza del tempo di arresto e/o della distanza di arresto vengono utilizzate e sono alla base della strategia di riduzione del rischio, non è richiesto alcun monitoraggio o test delle prestazioni di arresto. Il robot effettua un monitoraggio continuo.

18.2. Pulizia e ispezione del braccio del robot

Descrizione

Nell'ambito della manutenzione regolare, il braccio del robot può essere pulito, conformemente alle raccomandazioni del presente manuale e ai requisiti locali.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Metodi di pulizia

Per la rimozione di polvere, sporco oppure olio sul braccio del robot e/o sul Teach Pendant, è sufficiente utilizzare un panno unitamente a uno dei detergenti indicati di seguito.

Preparazione della superficie: prima di applicare le soluzioni riportate di seguito, potrebbe essere necessario preparare le superfici rimuovendo eventuale sporco o detriti.

Detergenti:

- Acqua
- Alcool isopropilico al 70%
- Alcool etilico al 10%
- Nafta al 10% (utilizzare per rimuovere il grasso.)

Applicazione: la soluzione viene generalmente applicata sulla superficie da pulire utilizzando un flacone spray, una spazzola, una spugna o un panno. Può essere applicata direttamente o diluita ulteriormente a seconda del livello di contaminazione e del tipo di superficie da pulire.
Agitazione: per macchie ostinate o aree molto sporche, la soluzione può essere agitata utilizzando una spazzola, un raschietto o altri mezzi meccanici per facilitare la rimozione dei contaminanti.
Applicazione prolungata: ove necessario, la soluzione viene lasciata riposare sulla superficie per un massimo di 5 minuti per penetrare e dissolvere efficacemente i contaminanti.
Risciacquo: dopo l'applicazione prolungata, la superficie viene generalmente sciacquata accuratamente con acqua per rimuovere i contaminanti disciolti e qualsiasi residuo di detergente. È essenziale garantire un risciacquo accurato al fine di evitare che eventuali residui provochino danni o rappresentino un pericolo per la sicurezza.
Asciugatura: infine, la superficie pulita può essere lasciata asciugare all'aria o essere asciugata con un panno.



ATTENZIONE

EVITARE DI USARE CANDEGGINA in qualsiasi soluzione detergente diluita.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.



ATTENZIONE

Il grasso è irritante e può causare una reazione allergica. Il contatto, l'inalazione o l'ingestione possono causare malattie o lesioni. Onde evitare malattie o lesioni, attenersi a quanto segue:

- PREPARAZIONE:
  - Assicurarsi che l'area sia ben ventilata.
  - Evitare di consumare alimenti o bevande in prossimità del robot e dei detergenti.
  - Assicurarsi che sia presente una stazione per il lavaggio degli occhi nelle vicinanze.
  - Ottenere gli EPP necessari (guanti, protezioni per gli occhi)
- INDOSSARE:
  - Guanti protettivi: guanti resistenti all'olio (Nitrile) impermeabili e resistenti al prodotto.
  - Si raccomanda di proteggere gli occhi al fine di prevenire il contatto accidentale di grasso con gli occhi.
- NON INGERIRE.
- In caso di
  - contatto con la pelle, lavare con acqua e un detergente delicato
  - reazione cutanea, consultare un medico
  - contatto con gli occhi, utilizzare una stazione di lavaggio per gli occhi e consultare un medico.
  - inalazione di vapori o ingestione di grasso, consultare un medico
- Dopo l'ingrassaggio
  - pulire le superfici di lavoro contaminate.
  - smaltire in modo responsabile gli stracci o la carta usati per la pulizia.
- È vietato il contatto con bambini e animali.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Piano di ispezione del braccio del robot

La tabella seguente è una lista di controllo del tipo di ispezioni raccomandate da Universal Robots. Svolgere regolarmente le ispezioni, come consigliato nella tabella. Tutte le parti referenziate che si trovano in uno stato inaccettabile devono essere corrette o sostituite.

Tipo di azione di ispezione			Intervallo		
			Mensile	Biannuale	Annuale
1	Controllare gli anelli piatti	V		✗	
2	Controllare il cavo del robot	V		✗	
3	Controlla la connessione del cavo del robot	V		✗	
4	Controllare i bulloni di montaggio del braccio del robot *	F	✗		
5	Controllare i bulloni di montaggio dell'utensile *	F	✗		
6	Imbracatura rotonda	F			✗

Piano di ispezione del braccio del robot

AVVISO

L'uso di aria compressa per pulire il braccio del robot può danneggiare i componenti del braccio del robot.

- Non utilizzare mai aria compressa per pulire il braccio del robot.

Piano di ispezione del braccio del robot

1. Spostare il braccio del robot in posizione ZERO, se possibile.
2. Spegnere e scollegare il cavo di alimentazione dall'unità di controllo.
3. Ispezionare il cavo tra l'unità di controllo e il braccio del robot per rilevare possibili danni.
4. Controllare che i bulloni di montaggio della base siano serrati correttamente.
5. Controllare che i bulloni della flangia dell'utensile siano serrati correttamente.
6. Ispezionare gli anelli piatti per verificarne l'usura e il danneggiamento.
   - Sostituire gli anelli piatti in caso di usura o danneggiamento.

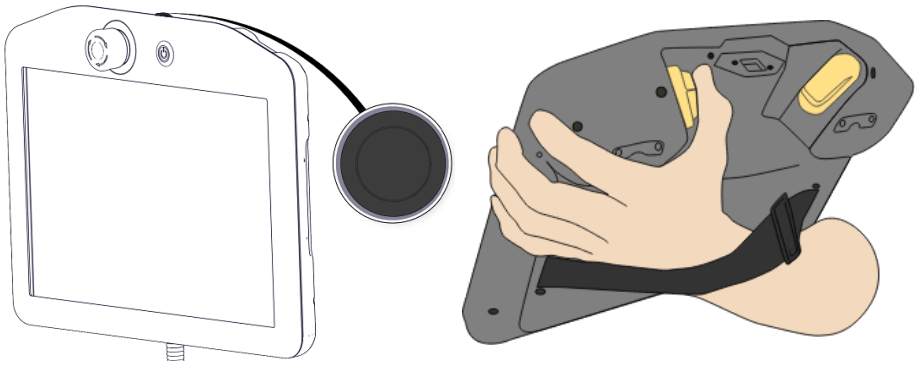
AVVISO

Se si osserva un danno su un robot entro il periodo di garanzia, contattare il distributore presso il quale è stato acquistato il robot.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

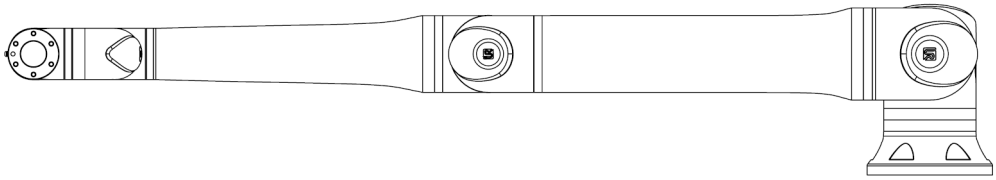
Ispezione

1. Smontare qualsiasi utensile o attacco o impostare il TCP/carico utile/CdG secondo le specifiche dell'utensile.
2. Per spostare il braccio del robot in modalità Freedrive:
   - Su un Teach Pendant 3PE, premere rapidamente e leggermente, rilasciare, premere nuovamente leggermente e tenere premuto il pulsante 3PE in questa posizione.



Pulsante di accensione Pulsante 3PE

3. Tirare/Spingere il robot in posizione orizzontale estesa e rilasciarlo.



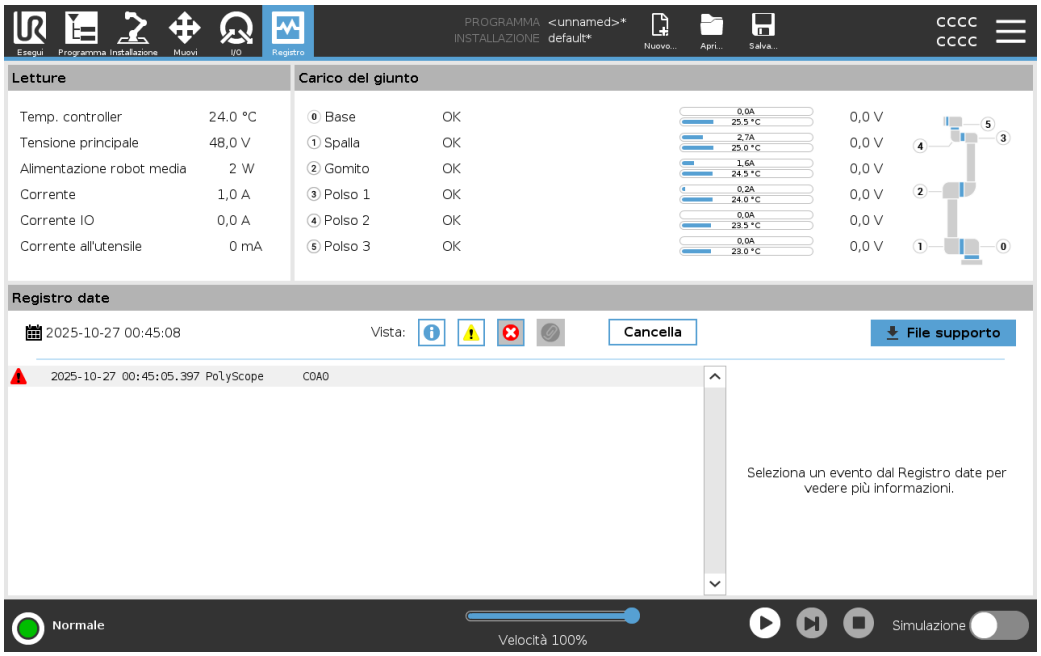
4. Verificare che il braccio del robot possa mantenere la posizione senza supporto e senza attivare Freedrive.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

18.3. Scheda Registro

Descrizione

La scheda **Log** visualizza le informazioni sul braccio del robot e sulla scatola di controllo.



Letture e carico del giunto

Il riquadro Letture visualizza le informazioni sulla scatola di controllo. Il riquadro Joint Load visualizza le informazioni per ogni giunto del braccio del robot.
Ogni giunto visualizza:

- Temperatura
- Carica
- Stato
- Tensione

Registro date

La prima colonna visualizza le voci di registro, classificate in base alla gravità. La seconda colonna mostra una graffetta se è presente un rapporto di errore associato alla voce di registro. Le due colonne successive visualizzano l'ora di arrivo dei messaggi e la fonte del messaggio. L'ultima colonna mostra una breve descrizione del messaggio stesso.
Alcuni messaggi di registro sono progettati per fornire ulteriori informazioni che vengono visualizzate sul lato destro, dopo aver selezionato la voce di registro.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Gravità del messaggio

È possibile filtrare i messaggi selezionando i pulsanti di commutazione che corrispondono alla gravità della voce di registro o in base alla presenza di un allegato. La tabella seguente descrive la gravità del messaggio.

	Fornisce informazioni generali, come lo stato di un programma, le modifiche del controller e la versione del controller.
	Problemi che potrebbero essersi verificati ma il sistema è stato in grado di recuperare.
	Una violazione si verifica se viene superato il limite di sicurezza. Ciò fa sì che il robot esegua un arresto classificato di sicurezza.
	Si verifica un errore se si verifica un errore irrecuperabile nel sistema. Ciò fa sì che il robot esegua un arresto classificato di sicurezza.

Quando si seleziona una voce di registro, vengono visualizzate ulteriori informazioni sul lato destro dello schermo. Selezionando il filtro degli allegati, vengono visualizzati esclusivamente gli allegati delle voci oppure vengono visualizzate tutte le voci.

Salvataggio delle segnalazioni di errore

Un rapporto dettagliato sullo stato è disponibile quando appare l'icona di una graffetta sulla riga del registro.



AVVISO

Il report meno recente viene eliminato quando ne viene generato uno nuovo. Vengono archiviati solo i cinque report più recenti.

1. Selezionare una riga di registro e toccare il pulsante Salva rapporto per salvare il rapporto su un'unità USB.

   È possibile salvare il report mentre un programma è in esecuzione.

È possibile tracciare ed esportare il seguente elenco di errori:

- Arresto di emergenza
- Anomalia
- Eccezioni PolyScope interne
- [1]Arresto del robot
- Eccezione non gestita in URCap
- Violazione

Il report esportato contiene: un programma utente, un log della cronologia, un'installazione e un elenco di servizi in esecuzione.

[1]L'arresto del robot era precedentemente noto come "Arresto di protezione" per i robot Universal Robots.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

File di supporto tecnico

Il file di report contiene informazioni utili per diagnosticare e riprodurre i problemi. Il file contiene le registrazioni dei precedenti guasti del robot, nonché le attuali configurazioni, programmi e installazioni del robot. Il file di report può essere salvato su un'unità USB esterna. Nella schermata Log, toccare **Support file** e seguire le istruzioni sullo schermo per accedere alla funzione.



AVVISO

Il processo di esportazione può richiedere fino a 10 minuti a seconda della velocità dell'unità USB e della dimensione dei file raccolti dal file system del robot. Il report viene salvato come un normale file zip, non protetto da password, e può essere modificato prima di essere inviato al supporto tecnico.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

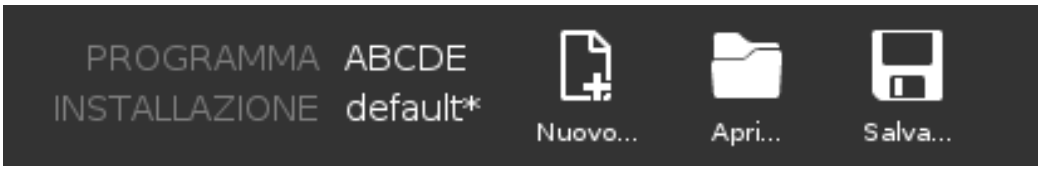
18.4. Manager del programma e dell'installazione

Descrizione

Il manager del programma e dell'installazione fa riferimento a tre icone che permettono di creare, caricare e configurare programmi e installazioni:

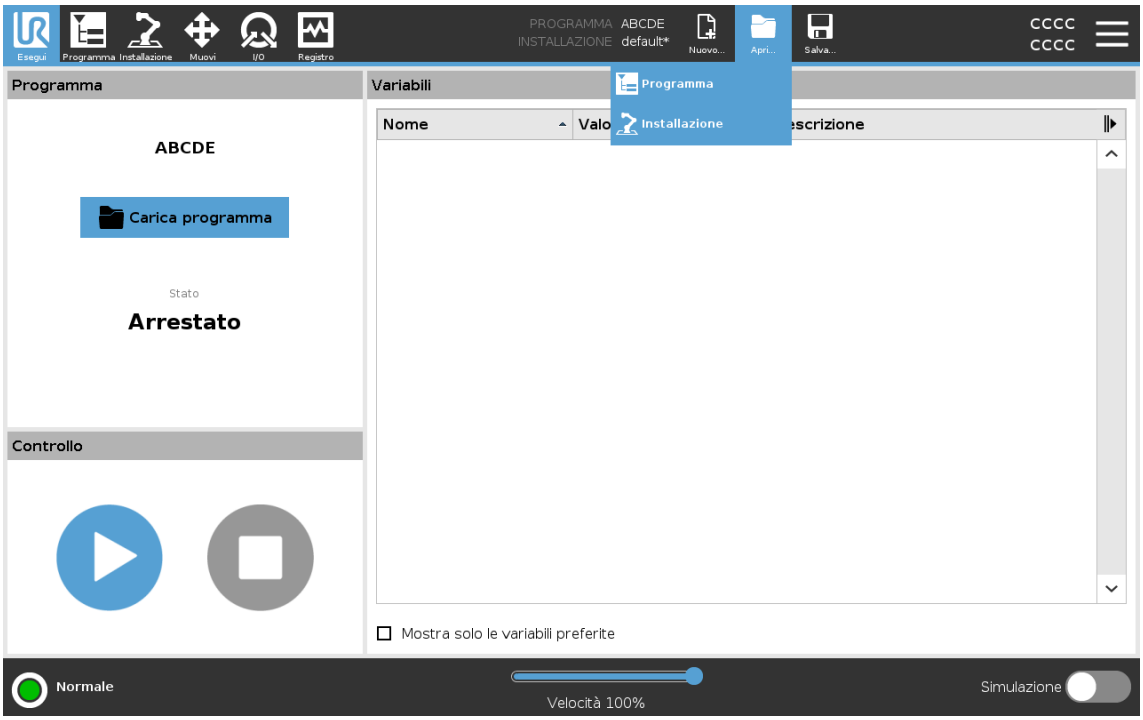
- **Nuovo...** Consente di creare un nuovo programma e/o una nuova installazione.
- **Apri...** Consente di caricare un programma e/o un'installazione.
- **Salva...** Offre opzioni di salvataggio per un programma e/o un'installazione.

Il Percorso file visualizza il nome del programma attualmente caricato e il tipo di installazione.
Il percorso del file cambia quando si crea o si carica un nuovo Programma o Installazione.
È possibile avere diversi file di installazione per un robot. I programmi creati caricano e utilizzano automaticamente l'installazione attiva.



Per caricare un programma

1. In Gestione programmi e installazione, toccare **Apri...** e selezionare Programma.
2. Nella schermata Carica programma, selezionare un programma esistente e toccare Apri.
3. Nel Percorso file, verificare che venga visualizzato il nome del programma desiderato.



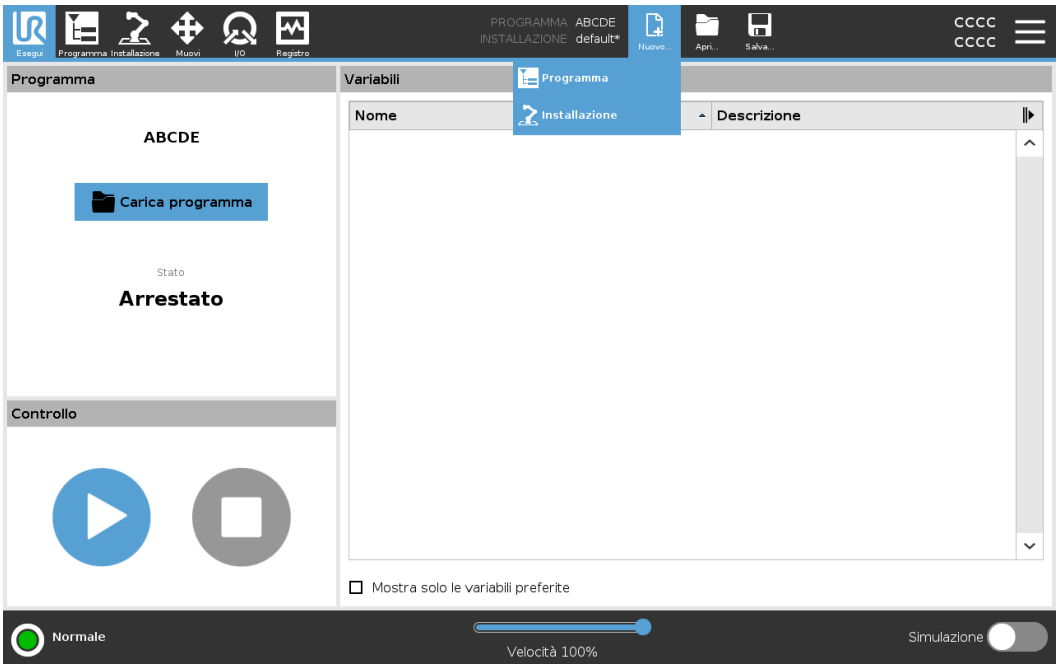
Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Per caricare un'installazione

1. In Gestione programmi e installazione, toccare **Apri...** e selezionare Installazione.
2. Nella schermata di installazione del robot di carico, selezionare un'installazione esistente e toccare Apri.
3. Nella casella Configurazione di sicurezza, selezionare Applica e riavvia per richiedere il riavvio del robot.
4. Selezionare Imposta installazione per impostare l'installazione per il programma corrente.
5. Nel Percorso file, verificare che venga visualizzato il nome di installazione desiderato.

Per creare un nuovo programma

1. Nel Gestore programmi e installazioni, toccare **Nuovo...** e selezionare Programma.
2. Nella schermata Programma, configurare il nuovo programma come desiderato.
3. In Gestione programmi e installazione, toccare **Salva...** e selezionare Salva tutto o Salva programma con nome...
4. Nella schermata Salva programma con nome, assegna un nome al file e tocca Salva.
5. Nel Percorso file, verificare che venga visualizzato il nuovo nome del programma.



Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Per creare una nuova installazione

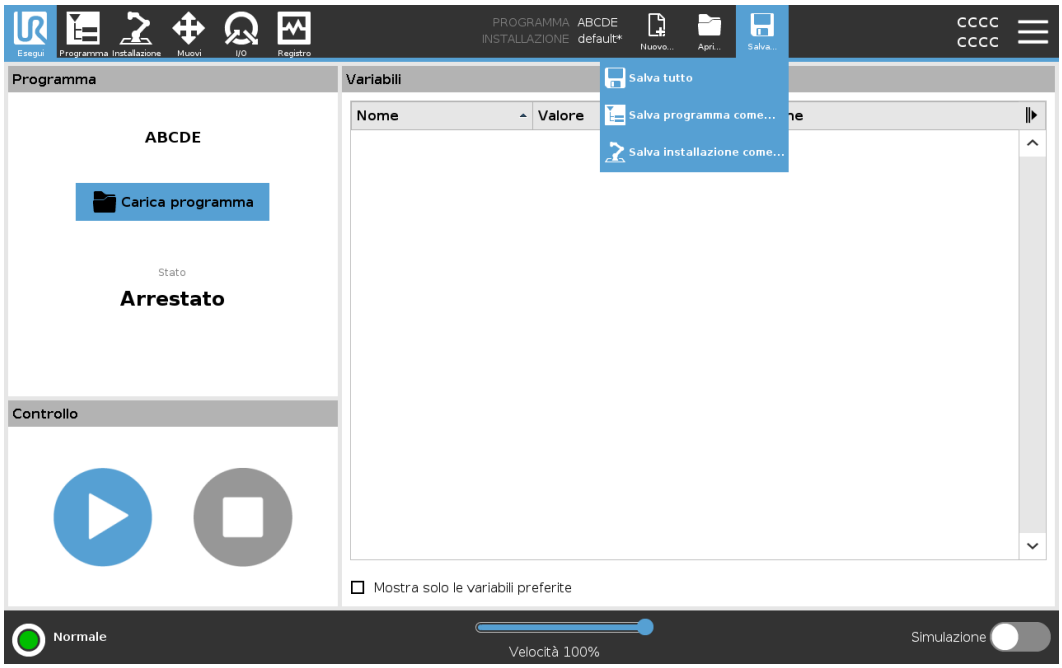
Salvare l'installazione per l'uso dopo aver spento il robot.

1. Nel Gestore programmi e installazioni, toccare **Nuovo...** e selezionare Installazione.
2. Toccare Conferma configurazione di sicurezza.
3. Nella schermata Installazione, configurare la nuova installazione come desiderato.
4. Nel Gestore programmi e installazioni, toccare **Salva...** e selezionare Salva installazione con nome...
5. Nella schermata Salva installazione robot, assegnare un nome file e toccare Salva.
6. Selezionare Imposta installazione per impostare l'installazione per il programma corrente.
7. In Percorso file, verificare che venga visualizzato il nuovo nome di installazione.

Per utilizzare le opzioni di salvataggio

Salva...A seconda del programma/dell'installazione caricato/creato/caricata/creata, puoi:

- **Salva tutto** per salvare immediatamente il programma e l'installazione correnti, senza che il sistema richieda di salvare in una posizione diversa o con un nome diverso. Se non vengono apportate modifiche al Programma o all'Installazione, il pulsante Salva tutto... appare disattivato.
- **Salva programma con nome...** per modificare il nome e la posizione del nuovo programma. Viene salvata anche l'installazione corrente, con il nome e la posizione esistenti.
- **Salva installazione con nome...** per modificare il nome e la posizione della nuova installazione. Il Programma corrente viene salvato, con il nome e la posizione esistenti.



Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

18.5. Accesso ai dati del robot

Descrizione

Usa l'opzione Informazioni su per accedere a e visualizzare diversi tipi di dati sul robot. È possibile visualizzare i seguenti tipi di dati del robot:

- Generale
- Versione
- Note legali

Per visualizzare i dati sul robot

1. Nell'intestazione, tocca il menu **Hamburger**.
2. Seleziona **Informazioni**.
3. Tocca **Generale** per accedere alla versione del software, alle impostazioni di rete e al numero di serie del robot.

   Per gli altri tipi di dati puoi:

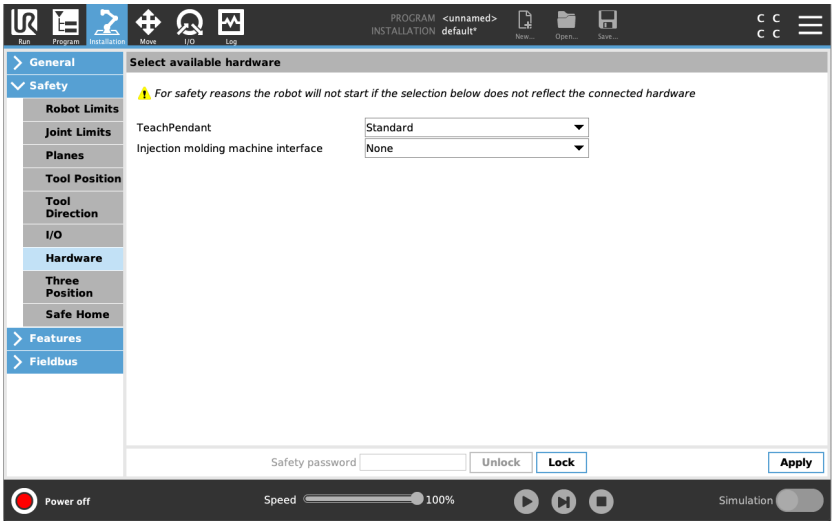
   - Tocca **Versione** per visualizzare dati più dettagliati sulla versione del software del robot.
   - Toccare **Legale** per visualizzare i dati relativi alla/e licenza/e software del robot.
4. Toccare **Chiudi** per tornare alla tua schermata.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

18.6. Nuova installazione software

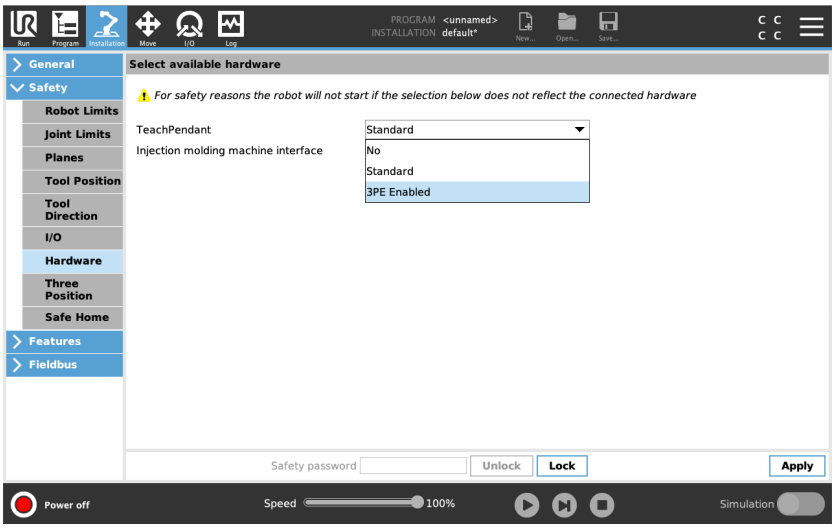
Per configurare il software 3PE TP

1. In PolyScope, alla voce Intestazione, toccare Installazione e selezionare **Sicurezza**.



2. Toccare Hardware e sbloccare le opzioni nella schermata **Seleziona l'hardware disponibile**.

   Per sbloccare questa schermata è necessaria una password.



3. Nel menu a discesa **Teach Pendant**, selezionare **3PE abilitato**.
4. Toccare **Applica** per riavviare il sistema. PolyScope continua l'esecuzione.
5. Toccare **Conferma la configurazione di sicurezza** per completare l'installazione del software Teach Pendant 3PE.
6. Durante il riavvio e l'inizializzazione del robot, premere il tasto 3PE e toccare **Avvia** su PolyScope.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

19. Smaltimento e rispetto per l'ambiente

Descrizione

I robot Universal Robots devono essere smaltiti in conformità a legislazioni, normative e standard nazionali in vigore. questa responsabilità ricade sul proprietario del robot.

I robot UR vengono costruiti facendo uso limitato di sostanze pericolose, al fine di tutelare l'ambiente, secondo quanto stabilito dalla Direttiva europea RoHS 2011/65/UE. Se i robot (braccio del robot, unità di controllo, Teach Pendant) vengono restituiti a Universal Robots Denmark, lo smaltimento è organizzato da Universal Robots A/S.

La commissione di smaltimento per i robot UR venduti sul mercato danese è prepagata a DPA-system da Universal Robots A/S. Gli importatori in Paesi coperti dalla Direttiva europea WEEE 2012/19/UE devono effettuare un'iscrizione a parte al registro nazionale WEEE del rispettivo Paese. Il costo tipicamente è inferiore a 1€ per robot.

Puoi trovare un elenco dei registri nazionali qui: https://www.ewrn.org/national-registers. Ottieni informazioni sulla conformità globale qui: https://www.universal-robots.com/download.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Sostanze nel robot UR

Braccio del robot

- Tubi, flangia di base, staffa di montaggio utensile: alluminio anodizzato
- Alloggiamenti dei giunti: alluminio verniciato a polvere
- Anelli di tenuta a fascia neri: gomma AEM
    - collettore supplementare sotto fascia nera: plastica nera stampata
- Coperchi di chiusura/Tappi: plastica PC/ASA
- Componenti meccanici minori come viti, dadi, distanziali (acciaio, ottone e plastica)
- Fasci di cavi con fili di rame e componenti meccanici minori, ad es. viti, dadi, distanziali (acciaio, ottone e plastica)

Giunti del braccio del robot (interno)

- Ingranaggi: acciaio e grasso (dettagliati nel manuale di servizio)
- Motori: nucleo in ferro con fili di rame
- Fasci di fili con fili di rame, PCB, componenti elettronici vari e componenti meccanici minori
- Le tenute per giunti e gli O-ring contengono una piccola quantità di PFAS, un composto di PTFE (comunemente noto come Teflon^{TM}).
- Grasso: olio sintetico + minerale con un addensante di sapone complesso al litio o urea. Contiene molibdeno.
    - A seconda del modello e della data di produzione, il colore del grasso potrebbe essere giallo, magenta, rosa scuro, rosso, verde.
    - Il manuale di servizio dettaglia le precauzioni di manipolazione e le schede tecniche di sicurezza del grasso

Unità di controllo

- Alloggiamento (involucro): acciaio verniciato a polvere
    - Unità di controllo standard
- Alloggiamento in lamiera di alluminio (interno all'alloggiamento). Questo è anche l'alloggiamento del controller OEM.
    - Unità di controllo standard e controller OEM.
- Fasci di cavi con fili di rame, PCB, vari componenti elettronici, connettori in plastica e componenti meccanici minori, ad esempio viti, dadi, distanziatori (acciaio, ottone e plastica)
- Una batteria al litio è montata su un PCB. Consultare il manuale di assistenza per ottenere informazioni sulla modalità di rimozione.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

20. Dichiarazioni e certificazioni

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

20.1. Dichiarazione di Incorporazione (originale)

UNIVERSAL ROBOTS

EU Declaration of Incorporation (DOI) *(in accordance with 2006/42/EC Annex II B)*

Manufacturer:	**Person in the Community Authorized to Compile the Technical File:**
Universal Robots A/S Energivej 51 DK-5260 Odense S Denmark	**David Brandt** Technology Officer, R&D Universal Robots A/S, Energivej 51, DK-5260 Odense S

Description and Identification of the Partly-Completed Machine(s):

Product and Function:	**Industrial robot** *multi-purpose multi-axis manipulator with control box & with or without teach pendant* Function is determined by the completed machine (robot application or cell with end-effector, intended use and application program).
Model:	**UR3e, UR5e, UR7e, UR10e, UR12e UR16e** (e-Series): Below certifications & declaration include: *Effective October 2020: Teach Pendants with 3-Position Enabling (3PE TP) & standard Teach Pendants (TP).* *Effective May 2021: UR10e specification improvement to 12.5kg maximum payload.*
Serial Number:	**Starting 2020 5 0 00000 and higher** *year* — *Sequential numbering, restarting at 0 each year* *e-Series* *3 = UR3e, 5 = UR5e, 7 = UR7e, 0 = UR10e (10kg payload), 1 = UR12e, 2 = UR10e (12.5kg), 6 = UR16e*
	NOTE: *This DOI is NOT applicable when the OEM Controller is used. See control box markings.*
Incorporation:	**Universal Robots e-Series (UR3e, UR5e, UR7e, UR10e, UR12e and UR16e) shall only be put into service upon being integrated into a final complete machine (robot application or cell), which conforms with the provisions of the Machinery Directive and other applicable Directives.**

It is declared that the above products fulfil, for what is supplied, the following directives as detailed below:
When this partly completed machine is integrated and becomes a complete machine, the integrator is responsible for the completed machine fulfiling all applicable Directives, applying the CE mark and providing the Declaration of Conformity (DOC).

I. Machinery Directive 2006/42/EC	**The following essential requirements have been fulfilled:** 1.1.2, 1.1.3, 1.1.5, 1.2.1, 1.2.4.3, 1.2.5, 1.2.6, 1.3.2, 1.3.4, 1.3.8.1, 1.3.9, 1.4.1 *with 3PE TP*, 1.5.1, 1.5.2, 1.5.5, 1.5.6, 1.5.10, 1.6.3, 1.7.2, 1.7.4, 2.2.1.1, 4.1.2.1, 4.1.2.3, 4.1.3, 4.3.3, Annex VI. It is declared that the relevant technical documentation has been compiled in accordance with Part B of Annex VII of the Machinery Directive.
II. Low-voltage Directive 2014/35/EU	Reference the LVD and the harmonized standards used below.
III. EMC Directive 2014/30/EU	Reference the EMC Directive and the harmonized standards used below.

Reference to the harmonized standards used, as referred to in Article 7(2) of the MD & LV Directives and Article 6 of the EMC Directive:

(I) EN ISO 10218-1:2011 *Certification by TÜV Rheinland*	**(I) (II)** EN 60204-1:2018 *as applicable*	**(II)** EN 60664-1:2007
(I) EN ISO 13732-1:2008 *as applicable*	**(II)** EN 60529:1991+A1:2000+A2:2013	**(III)** EN 61000-3-3: 2013
(I) EN ISO 13849-1:2015 *Certification by TÜV Rheinland to 2015; 2023 edition has no relevant changes*	**(I)** EN 60947-5-5:1997+A1:2005 +A11:2013+A2:2017	**(III)** EN 61000-6-1:2019 *UR3e & UR5e ONLY*
(I) EN ISO 13849-2:2012	**(I)** EN 60947-5-8:2020	**(III)** EN 61000-6-2:2019
(I) EN ISO 13850:2015	**(III)** EN 61000-3-2:2019	**(III)** EN 61000-6-3:2007+A1: 2011 *UR3e & UR5e ONLY*
		(III) EN 61000-6-4:2019

Reference to other technical standards and technical specifications used:

(I) ISO 9409-1:2004 *[Type 50-4-M6]*	**(II)** EN 60320-1:2021	**(II)** EN 61784-3:2010 *[SIL2]*
(I) ISO/TS 15066:2016 *as applicable*	**(III)** EN 60068-2-27:2008	**(III)** EN 61326-3-1: 2017 *[Industrial locations SIL 2]*
(III) EN 60068-2-1: 2007	**(III)** EN 60068-2-64:2008+A1:2019	
(III) EN 60068-2-2:2007		

The manufacturer, or his authorised representative, shall transmit relevant information about the partly completed machinery in response to a reasoned request by the national authorities.

Approval of full quality assurance system by the notified body Bureau Veritas: ISO 9001 certificate #DK015892 and ISO 45001 certificate #DK015891.

Odense Denmark, 20 December 2024

Roberta Nelson Shea, Global Technical Compliance Officer

Universal Robots A/S, Energivej 51, DK-5260 Odense S, Denmark
CVR-nr. 29 13 80 60
Phone +45 8993 8989
Fax +45 3879 8989
info@universal-robots.com
www.universal-robots.com

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

20.2. Dichiarazioni e certificati

Traduzione delle istruzioni originali

Dichiarazione di incorporazione dell'UE (DOI) (in conformità con 2006/42/EC Allegato II B)	
Produttore	Universal Robots A/S Energivej 51, DK-5260 Odense S Danimarca
Persona nella comunità autorizzata a compilare il file tecnico	David Brandt Technology Officer, R&D Universal Robots A/S, Energivej 51, DK-5260 Odense S
Descrizione e identificazione della/e macchina/e parzialmente completata/e	
Prodotto e funzione:	Il manipolatore multiasse multiuso per robot industriale con unità di controllo e con o senza funzione Teach Pendant è determinato dalla macchina completata (applicazione o cella del robot con attuatore finale, uso previsto e programma applicativo).
Modello :	UR3e, UR5e, UR10e, UR16e (e-Series): le certificazioni sotto citate e questa dichiarazione includono: • In vigore dall'ottobre 2020: Teach Pendant con abilitazione a 3 posizioni (3PE TP) e Teach Pendant standard (TP). • In vigore dal maggio 2021: miglioramento delle specifiche di UR10e a 12,5 kg di carico utile massimo.
	Nota: la presente Dichiarazione di incorporazione NON si applica in caso di utilizzo del controller UR OEM .
Numero di serie:	A partire da 20235000000 e superiori anno e-Series 3=UR3e, 5=UR5e, 7=UR7e, 0=UR10e (carico utile 10 kg), 1=UR12e, 2=UR10e (12,5 kg), 6=UR16e numerazione sequenziale, ripartendo da 0 ogni anno
Incorporazione:	I robot Universal Robots e-Series (UR3e, UR5e, UR7e, UR10e, UR12e e UR16e) possono essere messi in servizio solo dopo essere stati integrati in una macchina completa definitiva (applicazione o cella del robot), conforme alle disposizioni della Direttiva macchine e di altre direttive applicabili.
Si dichiara che i prodotti di cui sopra soddisfano, per quanto riguarda la fornitura, le seguenti direttive, come specificato di seguito. Quando questa macchina incompleta viene integrata e diventa una macchina completa, l'integratore è responsabile di determinare che la macchina completata soddisfa tutte le Direttive applicabili e di fornire la Dichiarazione di conformità.	
I. Direttiva macchine 2006/42/CE	Sono stati soddisfatti i seguenti requisiti essenziali: 1.1.2, 1.1.3, 1.1.5, 1.2.1, 1.2.4.3, 1.2.5, 1.2.6, 1.3.2, 1.3.4, 1.3.8.1, 1.3.9, 1.4.1 con 3PE TP, 1.5.1, 1.5.2, 1.5.5, 1.5.6, 1.5.10, 1.6.3, 1.7.2, 1.7.4, 2.2.1.1, 4.1.2.1, 4.1.2.3, 4.1.3, 4.3.3, allegato VI. Si dichiara che la documentazione tecnica pertinente è stata compilata in conformità alla parte B dell'allegato VII della Direttiva macchine.
II. Direttiva bassa tensione 2014/35/UE III. Direttiva EMC 2014/30/UE	Riferimento a LVD e agli standard armonizzati usati qui sotto. Riferimento alla direttiva EMC e agli standard armonizzati usati qui sotto.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Riferimento alle norme armonizzate utilizzate, di cui all'articolo 7, paragrafo 2, delle direttive MD & LV e all'articolo 6 della direttiva EMC:		
(I) Certificazione EN ISO 10218-1:2011 di TÜV Rheinland (I) EN ISO 13732-1:2008 laddove applicabile (I) Certificazione EN ISO 13849-1:2015 di TÜV Rheinland al 2015; l'edizione del 2023 non presenta modifiche rilevanti	(I) EN ISO 13849-2:2012 (I) EN ISO 13850:2015 (I) (II) EN 60204-1:2018 ove applicabile (II) EN 60529:1991+A1:2000+A2:2013 (I) EN 60947-5-5:1997+A1:2005 +A11:2013+A2:2017 (I) EN 60947-5-8:2020 (III) EN 61000-3-2:2019	(II) EN 60664-1:2007 (III) EN 61000-3-3: 2013 (III) EN 61000-6-1:2019 UR3e & SOLO UR5e (III) EN 61000-6-2:2019 (III) EN 61000-6-3:2007+A1: 2011 UR3e & SOLO UR5e (III) EN 61000-6-4:2019
Riferimento agli altri standard tecnici e specifiche tecniche utilizzati:		
(I) ISO 9409-1:2004 [Tipo 50-4-M6] (I) ISO/TS 15066:2016 ove applicabile (III) EN 60068-2-1: 2007	(III) EN 60068-2-2:2007 (II) EN 60320-1:2021 (III) EN 60068-2-27:2008	(III) EN 60068-2-64:2008+A1:2019 (II) EN 61784-3:2010 [SIL2] (III) EN 61326-3-1: 2017 [Sedi industriali SIL 2]
Il fabbricante, o il suo mandatario, trasmette le informazioni pertinenti sulla quasi-macchina in risposta a una richiesta motivata delle autorità nazionali. Approvazione del sistema di garanzia della qualità completo da parte dell'organismo notificato Bureau Veritas: certificato ISO 9001 # DK015892 e certificato ISO 45001 #DK015891.		

20.3. Certificazioni UR12e

Descrizione

La certificazione di terze parti è volontaria. Tuttavia, per fornire il miglior servizio agli integratori di robot, Universal Robots sceglie di certificare i propri robot presso gli istituti di test riconosciuti sottoelencati.
È possibile trovare le copie di tutti i certificati nel capitolo: Certificati.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Certificato

	TUV Rheinland	Certificati di TÜV Rheinland in conformità con EN ISO 10218-1 e EN ISO 13849-1. TÜV Rheinland è sinonimo di sicurezza e qualità praticamente in tutti i settori di attività e della vita. Fondata 150 anni fa, l'azienda è uno dei principali fornitori di servizi di test al mondo.
	TÜV Rheinland del Nord America	In Canada, il Codice elettrico canadese, CSA 22.1, Articolo 2-024 richiede che l'apparecchiatura sia certificata da un ente di controllo approvato dallo Standards Council of Canada.
	CHINA RoHS	I robot Universal Robots e-Series adempiono i metodi di gestione CHINA RoHS per il controllo dell'inquinamento da parte di prodotti informatici elettronici.
	Sicurezza KCC	I robot Universal Robots e-Series sono stati valutati e sono conformi agli standard di sicurezza del marchio KCC.
	Registrazione KC	I robot Universal Robots e-Series sono stati sottoposti a valutazione di conformità per l'utilizzo in un ambiente di lavoro. Pertanto, sussiste il rischio di interferenze radio in caso di utilizzo in ambienti domestici.
	Delta	Le prestazioni dei robot Universal Robots e-Series vengono testate da DELTA.

Certificazione di fornitori terzi

	Ambiente	Come stipulato dai nostri fornitori, i pallet per le spedizioni dei robot Universal Robots e-Series adempiono i requisiti danesi ISMPM-15 per la produzione di materiale di packaging in legno e sono contrassegnati nel rispetto di questo programma.

Certificazione di test del produttore

	Universal Robots	I robot iUniversal Robots e-Series vengono sottoposti a continui test interni e a procedure di fine linea. I processi di test di UR vengono sottoposti a continue revisioni e miglioramenti.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

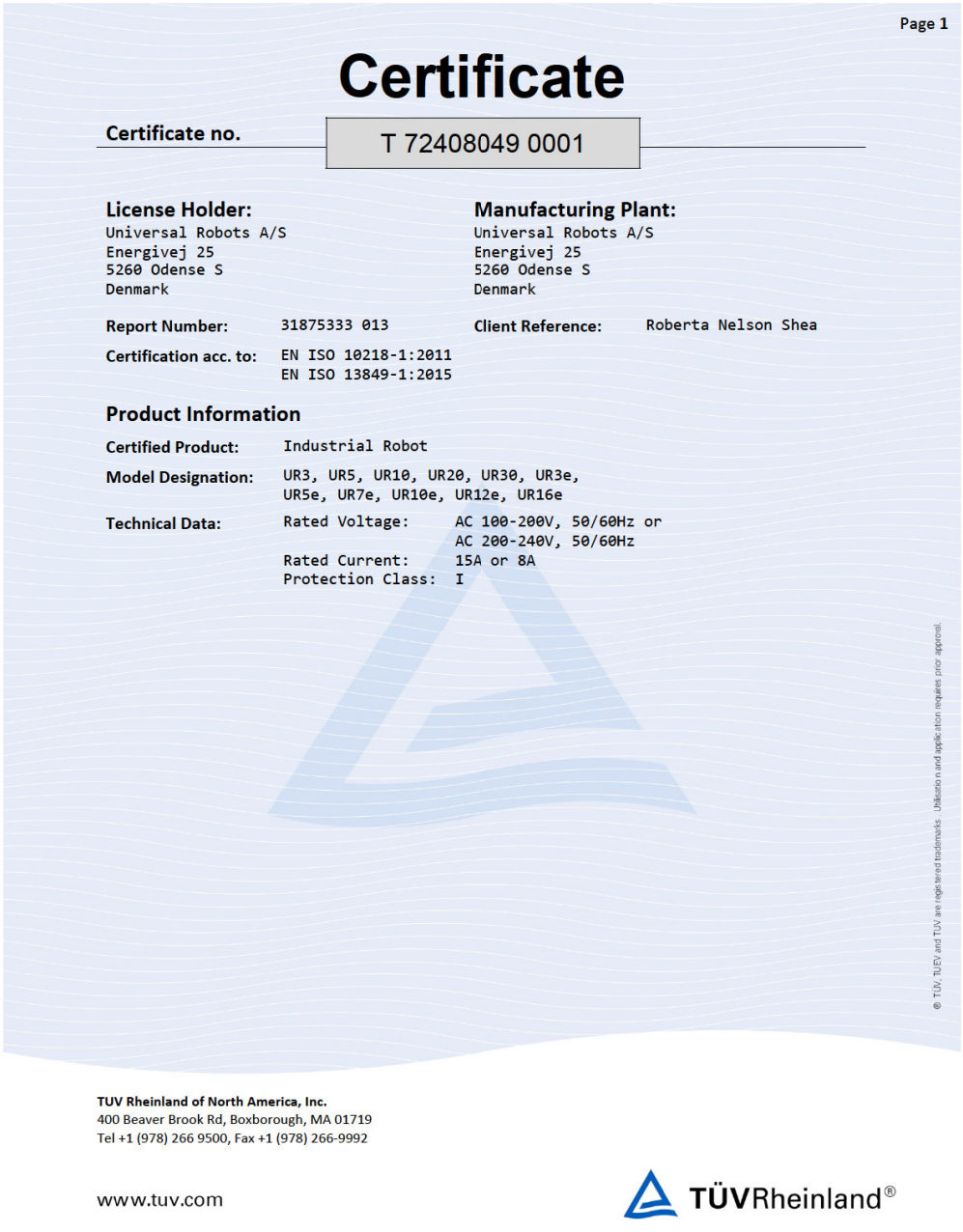
Dichiarazioni conformi alle direttive UE

Sebbene le direttive UE siano pertinenti all'Europa, alcuni Paesi extraeuropei riconoscono e/o richiedono la conformità alle dichiarazioni UE. Le direttive europee sono disponibili nella home page ufficiale: http://eur-lex.europa.eu.
Secondo la Direttiva macchine, i robot Universal Robots sono macchine parzialmente complete e pertanto non presentano il marchio CE.
La Dichiarazione di incorporazione (DOI) ai sensi della Direttiva macchine si trova nel capitolo: Dichiarazioni e certificati.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

20.4. Certificati UR12e

TUV Rheinland



Page 1

Certificate

Certificate no. T 72408049 0001

License Holder:
Universal Robots A/S
Energivej 25
5260 Odense S
Denmark

Manufacturing Plant:
Universal Robots A/S
Energivej 25
5260 Odense S
Denmark

Report Number: 31875333 013
Client Reference: Roberta Nelson Shea

Certification acc. to: EN ISO 10218-1:2011
EN ISO 13849-1:2015

Product Information

Certified Product: Industrial Robot

Model Designation: UR3, UR5, UR10, UR20, UR30, UR3e, UR5e, UR7e, UR10e, UR12e, UR16e

Technical Data:
Rated Voltage: AC 100-200V, 50/60Hz or AC 200-240V, 50/60Hz
Rated Current: 15A or 8A
Protection Class: I

© TÜV, TUEV and TUV are registered trademarks. Utilisation and application requires prior approval.

TUV Rheinland of North America, Inc.
400 Beaver Brook Rd, Boxborough, MA 01719
Tel +1 (978) 266 9500, Fax +1 (978) 266-9992

www.tuv.com

TÜVRheinland®

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

China RoHS

Management Methods for Controlling Pollution by Electronic Information Products
Product Declaration Table For Toxic or Hazardous Substances
表1 有毒有害物质或元素名称及含量标识格式



Product/Part Name 产品/部件名称	Toxic and Hazardous Substances and Elements 有毒有害物质或元素					
	铅 Lead (Pb)	汞 Mercury (Hg)	镉 Cadmium (Cd)	六价 Hexavalent Chromium (Cr+6)	多溴联苯 Polybrominated biphenyls (PBB)	多溴二苯醚 Polybrominated diphenyl ethers (PBDE)
UR Robots 机器人：基本系统 UR3 / UR5 / UR10 / UR3e / UR5e /UR7e UR10e/UR12e/ UR16e /UR15e/ UR20 / UR30	X	O	X	O	X	X

O: Indicates that this toxic or hazardous substance contained in all of the homogeneous materials for this part is below the limit requirement in SJ/T11363-2006.
O: 表示该有毒有害物质在该部件所有均质材料中的含量均在SJ/T 11363-2006规定的限量要求以下。
X: Indicates that this toxic or hazardous substance contained in at least one of the homogeneous materials used for this part is above the limit requirement in SJ/T11363-2006.
X: 表示该有毒有害物质至少在该部件的某一均质材料中的含量超出SJ/T 11363-2006规定的限量要求。
（企业可在此处，根据实际情况对上表中打"X"的技术原因进行进一步说明。）
Items below are wear-out items and therefore can have useful lives less than environmental use period:
下列项目是损耗品,因而它们的有用环境寿命可能短于基本系统和可选项目的使用时间:
Drives, Gaskets, Probes, Filters, Pins, Cables, Stiffener, Interfaces
电子驱动器, 垫圈, 探针, 过滤器, 别针, 缆绳, 加强筋, 接口
Refer to product manual for detailed conditions of use.
详细使用情况请阅读产品手册.
Universal Robots encourages that all Electronic Information Products be recycled but does not assume responsibility or liability.
Universal Robots 鼓励回收再循环利用所有的电子信息产品, 但 Universal Robots 不负任何责任或义务

To the maximum extent permitted by law, Customer shall be solely responsible for complying with, and shall otherwise assume all liabilities that may be imposed in connection with, any legal requirements adopted by any governmental authority related to the Management Methods for Controlling Pollution by Electronic Information Products (Ministry of Information Industry Order #39) of the Peoples Republic of China otherwise encouraging the recycle and use of electronic information products. Customer shall defend, indemnify and hold Universal Robots harmless from any damage, claim or liability relating thereto. At the time Customer desires to dispose of the Products, Customer shall refer to and comply with the specific waste management instructions and options set forth at www.universal-robots.com/about-universal-robots/social-responsibility and www.teradyne.com/company/corporate-social-responsibility, as the same may be amended by Teradyne or Universal Robots.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Sicurezza
KC

자율안전확인 신고증명서

신청인	사업장명	Universal Robots A/S	사업장관리번호	2016E110079
	사업자등록번호	016E110079	대표자 성명	Klaus Vestergaard
	소재지	Energivej 25, 5260 Odense S, Denmark		
자율안전인증대상 기계 · 기구명		산업용로봇		
형식(규격)		UR10e	용량(등급)	6 axis
자율안전확인번호		18-AB2EQ-01602		
제조자		Universal Robots A/S		
소재지		Energivej 25, 5260 Odense S, Denmark		

「산업안전보건법」 제35조제1항 및 같은 법 시행규칙 제61조제3항에 따라
자율안전확인 신고증명서를 발급합니다.

2018년 11월 06일

한국산업안전보건공단 서울지역본부장

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Registrazione KC

8ED6-B666-998D-8738

방송통신기자재등의 적합등록 필증

Registration of Broadcasting and Communication Equipments

상호 또는 성명 *Trade Name or Registrant*	Universal Robots A/S
기자재명칭(제품명칭) *Equipment Name*	UR e-Series robot
기본모델명 *Basic Model Number*	UR10e
파생모델명 *Series Model Number*	
등록번호 *Registration No.*	R-R-URK-UR10e
제조자/제조(조립)국가 *Manufacturer/Country of Origin*	Universal Robots A/S / 덴마크
등록연월일 *Date of Registration*	2018-10-23
기타 *Others*	

위 기자재는 「전파법」 제58조의2 제3항에 따라 등록되었음을 증명합니다.

It is verified that foregoing equipment has been registered under the Clause 3, Article 58-2 of Radio Waves Act.

2018년(Year) 10월(Month) 23일(Day)

국립전파연구원장

Director General of National Radio Research Agency

※ 적합등록 방송통신기자재는 반드시 "적합성평가표시" 를 부착하여 유통하여야 합니다.
위반시 과태료 처분 및 등록이 취소될 수 있습니다.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Ambiente

Climatic and mechanical assessment

Client	Force Technology project no.
Universal Robots A/S Energivej 25 5260 Odense S Denmark	117-32120

Product identification
UR 3 robot arms
UR 3 control boxes with attached Teach Pendants.
UR 5 robot arms
UR5 control boxes with attached Teach Pendants.
UR10 robot arms:
UR10 control boxes with attached Teach Pendants.
See reports for details.

Force Technology report(s)
DELTA project no. 117-28266, DANAK-19/18069
DELTA project no. 117-28086, DANAK-19/17068

Other document(s)

Conclusion
The three robot arms UR3, UR5 and UR10 including their control boxes and Teach Pendants have been tested according to the below listed standards. The test results are given in the Force Technology reports listed above. The tests were carried out as specified and the test criteria for environmental tests were fulfilled in general terms with only a few minor issues (see test reports for details).

IEC 60068-2-1, Test Ae; -5 ºC, 16 h
IEC 60068-2-2, Test Be; +35°C, 16h
IEC 60068-2-2, Test Be; +50ºC, 16 h
IEC 60068-2-64, Test Fh; 5 – 10 Hz: +12 dB/octave, 10-50 Hz 0.00042 g²/Hz, 50 – 100 Hz: -12 dB/octave, 1,66 grms, 3 x 1½ h
IEC 60068-2-27, Test Ea, Shock; 11 g, 11 ms, 3 x 18 shocks

Date	Assessor
Hørsholm, 25 August 2017	Andreas Wendelboe Højsgaard M.Sc.Eng.

DELTA – a part of FORCE Technology - Venlighedsvej 4 - 2970 Hørsholm - Denmark - Tel. +45 72 19 40 00 - Fax +45 72 19 40 01 - www.delta.dk

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

21. Tabella sulle funzioni di sicurezza

Descrizione

Le funzioni di sicurezza e le I/O di sicurezza di Universal Robots sono PLd Categoria 3 (ISO 13849-1), laddove ogni funzione di sicurezza ha un valore PFH inferiore a 1.8E-07.
I valori PFH sono stati aggiornati in modo da garantire una maggiore flessibilità di progettazione per la resilienza della catena di approvvigionamento.
Per le I/O di sicurezza, la funzione di sicurezza risultante che include il dispositivo o l'apparecchiatura esterna è determinata dall'architettura complessiva e dalla somma di tutti i PFH, compresa la funzione di sicurezza del robot UR PFH.
Se un limite della funzione di sicurezza viene superato o se viene rilevato un guasto in una funzione di sicurezza o in una parte del sistema di controllo correlata alla sicurezza, UR definisce lo stato di sicurezza come un arresto con interruzione dell'alimentazione (arresto di categoria 0 o 03 con interruzione immediata dell'alimentazione).

AVVISO

Le tabelle delle funzioni di sicurezza presentate in questo capitolo sono semplificate. Puoi trovarne le versioni complete qui: https://www.universal-robots.com/support

SF1 Arresto di emergenza (a norma ISO 13850)

Visualizza note a piè di pagina

Descrizione	Cosa succede?	Tolleranza	Processi influenzati
Premendo il pulsante Estop sul pendant [1] o l'Estop esterno (se si utilizza l'ingresso di sicurezza Estop) si ottiene un Arresto Cat 1 [3] con rimozione dell'alimentazione dagli attuatori del robot e dalle I/O dell'utensile. Comando[1] tutti i giunti si fermano e quando tutti i giunti arrivano a uno stato di fermo monitorato, l'alimentazione viene rimossa. Per la valutazione della sicurezza funzionale integrata con un sistema di controllo di sicurezza esterno o un dispositivo di arresto di emergenza esterno collegato all'ingresso di arresto di emergenza, aggiungere il PFH di questo ingresso relativo alla sicurezza al PFH del valore PFH di questa funzione di sicurezza (minore di 1.8E-07).	Arresto di categoria 1 (IEC 60204-1)	--	Robot, comprese I/O dell'utensile del robot

SF2 Arresto di sicurezza 4 (Arresto di protezione a norma ISO 10218-1)

Descrizione	Cosa succede?	Tolleranza	Processi influenzati
Questa funzione di sicurezza è avviata da un dispositivo di protezione esterno che utilizza ingressi di sicurezza che avviano un arresto[3] Cat 2. Le I/O dell'utensile non sono influenzate dall'arresto di sicurezza. Sono disponibili diverse configurazioni. Se è collegato un dispositivo di abilitazione, è possibile configurare l'arresto di sicurezza in modo che funzioni SOLO in modalità automatica. Vedere le funzioni Tempo di arresto e Distanza di sicurezza di arresto[4]. Per la sicurezza funzionale della funzione di sicurezza integrata completa, aggiungere il PFH del dispositivo di protezione esterno al PFH dell'Arresto di sicurezza.	Arresto di categoria 2 (IEC 60204-1) Arresto SS2 (come descritto in IEC 61800-5-2)	--	Robot

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

SF3 Limite posizione giunto (limitazione asse flessibile)

Descrizione	Cosa succede?	Tolleranza	Processi influenzati
Definisce i limiti superiori e inferiori per le posizioni consentite del giunto. Il tempo e la distanza di arresto non sono considerati in quanto il/i limite/i non sarà/anno violato/i. Ogni giunto può avere limiti specifici. Limita direttamente l'insieme delle posizioni consentite all'interno delle quali possono muoversi i giunti. Si imposta nella sezione dell'interfaccia utente dedicata alla sicurezza. È un mezzo di limitazione dell'asse flessibile e di limitazione dello spazio di sicurezza conformemente alla norma ISO 10218-1:2011, 5.12.3.	Non permette al movimento di superare i limiti impostati. La velocità potrebbe essere ridotta in modo che il movimento non superi alcun limite. Verrà avviato un arresto del robot per evitare il superamento di qualsiasi limite.	5°	Giunto (ciascuno)

SF4 Limite di velocità giunto

Descrizione	Cosa succede?	Tolleranza	Processi influenzati
Imposta un limite superiore per la velocità del giunto. Ogni giunto può avere un limite specifico. Questa funzione di sicurezza ha la massima influenza sul trasferimento di energia al momento del contatto (bloccante o transitorio). Limita direttamente l'insieme delle velocità consentite per i giunti. Si imposta nella sezione dell'interfaccia utente dedicata alla configurazione di sicurezza. Si usa per limitare i movimenti rapidi dei giunti, ad esempio i rischi legati alle singolarità.	Non permette al movimento di superare i limiti impostati. La velocità potrebbe essere ridotta in modo che il movimento non superi alcun limite. Verrà avviato un arresto del robot per evitare il superamento di qualsiasi limite.	1,15 °/s	Giunto (ciascuno)

Limite di coppia del giunto

Il superamento del limite di coppia del giunto interno (per ogni giunto) comporta un Cat 0[3]. Non è accessibile per l'utente; si tratta di un'impostazione di fabbrica. NON è mostrata come funzione di sicurezza e-Series perché non ci sono impostazioni utente e configurazioni utente.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

SF5Chiamata con vari nomi: Limite di posa, Limite dell'utensile, Limite di orientamento, Piani di sicurezza, Limiti di sicurezza

Descrizione	Cosa succede?	Tolleranza	Processi influenzati
Monitora la posa del TCP (posizione e orientamento) e impedisce il superamento del piano di sicurezza o del limite di posa del TCP. È possibile impostare più limiti di posa (flangia dell'utensile, gomito e fino a 2 punti di offset dell'utensile configurabili con un raggio) Orientamento limitato dalla deviazione dalla direzione Z della funzionalità della flangia dell'utensile O del TCP. Questa funzione di sicurezza è composta da due parti. Una parte è costituita dai piani di sicurezza per limitare le possibili posizioni del TCP. L'altra è il limite di orientamento TCP, che viene inserito sotto forma di direzione consentita e tolleranza. Questa funzione prevede zone di inclusione/esclusione TCP e polso grazie ai piani di sicurezza.	Non permette al movimento di superare i limiti impostati. La velocità delle coppie potrebbe essere ridotta in modo che il movimento non superi alcun limite. Verrà avviato un arresto del robot per evitare il superamento di qualsiasi limite. Non permette al movimento di superare i limiti impostati.	3° 40 mm	TCP Flangia utensile Gomito

SF6 Limite di velocità TCP e gomito

Descrizione	Cosa succede?	Tolleranza	Processi influenzati
Monitora la velocità del TCP e del gomito per evitare il superamento di un limite di velocità.	Non permette al movimento di superare i limiti impostati. La velocità delle coppie potrebbe essere ridotta in modo che il movimento non superi alcun limite. Verrà avviato un arresto del robot per evitare il superamento di qualsiasi limite. Non permette al movimento di superare i limiti impostati.	50 mm/s	TCP

SF7 Limite di forza (TCP e gomito)

Descrizione	Cosa succede?	Tolleranza	Processi influenzati
Il limite di forza è la forza esercitata dal robot nel TCP (punto centrale utensile) e nel "gomito". La funzione di sicurezza calcola continuamente le coppie consentite necessarie a garantire che ogni giunto rimanga entro il limite di forza definito sia per il TCP che per il gomito. I giunti controllano la loro uscita di coppia per rimanere all'interno dell'intervallo di coppia consentito. Ciò significa che le forze al TCP o al gomito rimarranno entro il limite di forza definito. Quando un arresto monitorato viene avviato dal limite di forza FS, il robot si fermerà, quindi "indietreggerà" fino a una posizione in cui il limite di forza non è stato superato. Poi si fermerà di nuovo.	Non permette al movimento di superare i limiti impostati. La velocità delle coppie potrebbe essere ridotta in modo che il movimento non superi alcun limite. Verrà avviato un arresto del robot per evitare il superamento di qualsiasi limite. Non permette al movimento di superare i limiti impostati.	25N	TCP

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

SF8 Limite di quantità di moto

Descrizione	Cosa succede?	Tolleranza	Processi influenzati
Il limite di quantità di moto è molto utile per limitare gli impatti transitori. Il limite di quantità di moto influisce sull'intero robot.	Non permette al movimento di superare i limiti impostati. La velocità delle coppie potrebbe essere ridotta in modo che il movimento non superi alcun limite. Verrà avviato un arresto del robot per evitare il superamento di qualsiasi limite. Non permette al movimento di superare i limiti impostati.	3kg m/s	Robot

SF9 Limite di potenza

Descrizione	Cosa succede?	Tolleranza	Processi influenzati
Questa funzione monitora il lavoro meccanico (somma delle coppie dei giunti per le velocità angolari dei giunti) eseguito dal robot, che influisce anche sulla corrente del braccio del robot e sulla velocità del robot. Questa funzione di sicurezza limita dinamicamente la corrente/coppia ma mantiene la velocità.	Limitazione dinamica della corrente/coppia	10W	Robot

SF10 Uscita Estop UR Robot

Descrizione	Cosa succede	Processi influenzati
Quando è configurata un'uscita Robot <Estop> e si verifica un arresto del robot, le doppie uscite sono BASSE. Se non è stato avviato l'arresto del robot <Estop>, le doppie uscite sono alte. Gli impulsi non vengono utilizzati ma sono tollerati. Queste doppie uscite cambiano stato per qualsiasi Estop esterno collegato a ingressi di sicurezza configurabili in cui questo ingresso è configurato come input di arresto di emergenza. Per la valutazione di sicurezza funzionale integrata con un sistema di controllo esterno relativo alla sicurezza, aggiungere il PFH di questa uscita relativa alla sicurezza al PFH del sistema di controllo esterno relativo alla sicurezza. Per l'uscita Estop, la convalida viene eseguita sull'apparecchiatura esterna, poiché l'uscita UR è un input per questa funzione di sicurezza Estop esterna per apparecchiature esterne. NOTA: se si utilizza l'IMMI (Injection Moulding Machine Interface), l'uscita Estop UR Robot NON è collegata all'IMMI. Non vi è alcun segnale di uscita Estop inviato dal robot UR all'IMMI. Questa funzionalità serve a prevenire una condizione di arresto irrecuperabile.	Le doppie uscite si abbassano in caso di Estop se sono impostate uscite configurabili	Connessione esterna alla logica e/o all'apparecchiatura

Per SF11, SF12, SF13, SF14 e SF17: le prestazioni di sicurezza funzionale integrate richiedono l'aggiunta di questo PFH al PFH della logica esterna (se presente) e dei suoi componenti.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

SF11 UR Robot In movimento: uscita digitale

Descrizione	Cosa succede	Processi influenzati
Ogni volta che il robot è in movimento (movimento in corso), le doppie uscite digitali sono BASSE. Le uscite sono ALTE quando non c'è movimento. La valutazione della sicurezza funzionale fa riferimento ai componenti interni del robot UR.	Se sono impostate uscite configurabili: - Quando il robot è in movimento (movimento in corso), le doppie uscite digitali sono BASSE. - Le uscite sono ALTE quando non c'è movimento.	Connessione esterna alla logica e/o all'apparecchiatura

SF12UR Robot Non in arresto: uscita digitale

Descrizione	Processi influenzati
Quando il robot è in fase di ARRESTO (in fase di spegnimento o in condizione di fermo) le uscite digitali doppie sono ALTE. Quando le uscite sono BASSE, il robot NON è in fase di arresto e NON È in una condizione di fermo. La valutazione della sicurezza funzionale fa riferimento ai componenti interni del robot UR.	Connessione esterna alla logica e/o all'apparecchiatura

SF13UR Robot Ridotta: uscita digitale

Descrizione	Processi influenzati
Quando il robot usa una configurazione ridotta (o la configurazione ridotta viene avviata), le uscite digitali doppie sono BASSE. Consultare i dati sottostanti. La valutazione della sicurezza funzionale fa riferimento ai componenti interni del robot UR. Le prestazioni di sicurezza funzionale integrate richiedono l'aggiunta di questo PFH al PFH della logica esterna (se presente) e dei suoi componenti.	Connessione esterna alla logica e/o all'apparecchiatura

SF14 UR Robot non ridotta: uscita digitale

Descrizione	Processi influenzati
Quando il robot NON usa una configurazione ridotta (o la configurazione ridotta non viene avviata), le uscite digitali doppie sono BASSE. La valutazione della sicurezza funzionale fa riferimento ai componenti interni del robot UR. Le prestazioni di sicurezza funzionale integrate richiedono l'aggiunta di questo PFH al PFH della logica esterna (se presente) e dei suoi componenti.	Connessione esterna alla logica e/o all'apparecchiatura

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

SF15 Limite del tempo di arresto

Descrizione	Cosa succede?	Tolleranze	Processi influenzati
Monitoraggio in tempo reale delle condizioni in modo da non superare il limite di tempo di arresto. La velocità del robot è limitata per garantire che non venga superato il limite di tempo di arresto. La capacità di arresto del robot nel/i movimento/i dato/i viene monitorata continuamente per impedire movimenti che supererebbero il limite di arresto. Se il tempo necessario per arrestare il robot rischia di superare il limite di tempo, la velocità di movimento viene ridotta per garantire che il limite non venga superato. Verrà avviato un arresto del robot per evitare il superamento del limite. La funzione di sicurezza esegue lo stesso calcolo del tempo di arresto per il/i movimento/i dato/i e avvia un arresto cat 0 se il limite di tempo di arresto sarà o è stato superato.	Non permette che il tempo di arresto effettivo superi il limite impostato. Provoca una diminuzione della velocità o un arresto del robot per NON superare il limite	50 ms	Robot

SF16 Limite della distanza di arresto

Descrizione	Cosa succede?	Tolleranze	Processi influenzati
Monitoraggio in tempo reale delle condizioni in modo da non superare il limite di distanza di arresto. La velocità del robot è limitata per garantire che non venga superato il limite della distanza di arresto. La capacità di arresto del robot nel/i movimento/i dato/i viene monitorata continuamente per impedire movimenti che supererebbero il limite di arresto. Se il tempo necessario per arrestare il robot rischia di superare il limite di tempo, la velocità di movimento viene ridotta per garantire che il limite non venga superato. Verrà avviato un arresto del robot per evitare il superamento del limite. La funzione di sicurezza esegue lo stesso calcolo della distanza di arresto per il/i movimento/i dato/i e avvia un arresto cat 0 se il limite di tempo di arresto sarà o è stato superato.	Non permette che il tempo di arresto effettivo superi il limite impostato. Provoca una diminuzione della velocità o un arresto del robot per NON superare il limite	40 mm	Robot

SF17 Posizione principale di sicurezza "posizione monitorata"

Descrizione	Cosa succede?	Tolleranze	Processi influenzati
Funzione di sicurezza che monitora un'uscita classificata di sicurezza, in modo tale da garantire che l'uscita possa essere attivata solo quando il robot si trova nella "posizione principale di sicurezza" configurata e monitorata. Se l'uscita viene attivata quando il robot non si trova nella posizione configurata, viene avviato un arresto cat 0.	L'"uscita posizione principale di sicurezza" può essere attivata solo quando il robot si trova nella "posizione principale di sicurezza" configurata	1.7 °	Connessione esterna alla logica e/o all'apparecchiatura

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Arresto abilitazione a 3 posizioni SF18: uscita digitale

Descrizione	Cosa succede?	Processi influenzati
Quando il robot si trova in un "arresto di abilitazione a 3 posizioni", le doppie uscite digitali sono BASSE. La valutazione della sicurezza funzionale fa riferimento ai componenti interni del robot UR. Le prestazioni di sicurezza funzionale integrate richiedono l'aggiunta di questo PFH al PFH della logica esterna (se presente) e dei suoi componenti.	Quando il robot si trova in “Arresto di abilitazione a 3 posizioni” le doppie uscite sono BASSE. Le doppie uscite sono ALTE quando il robot NON si trova in “Arresto di abilitazione a 3 posizioni”	Connessione esterna alla logica e/o all'apparecchiatura.

SF19Non in arresto abilitazione a 3 posizioni: uscita digitale

Descrizione	Cosa succede?	Processi influenzati
Quando il robot NON si trova in un "arresto di abilitazione a 3 posizioni", le doppie uscite digitali sono BASSE. La valutazione della sicurezza funzionale fa riferimento ai componenti interni del robot UR. Le prestazioni di sicurezza funzionale integrate richiedono l'aggiunta di questo PFH al PFH della logica esterna (se presente) e dei suoi componenti.	Le doppie uscite sono BASSE quando il robot NON si trova in “Arresto di abilitazione a 3 posizioni” Quando il robot si trova in “Arresto di abilitazione a 3 posizioni” le doppie uscite sono ALTE.	Connessione esterna alla logica e/o all'apparecchiatura

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Note a piè di pagina della tabella 1

[1]Le comunicazioni tra il Teach Pendant, il controller e all'interno del robot (tra i giunti) sono SIL 2 per i dati di sicurezza, in conformità con la norma IEC 61784-3.

[2]Convalida Estop: il pulsante Estop del pendant viene valutato all'interno del pendant e successivamente comunicato[1] al controller di sicurezza tramite comunicazioni SIL2. Per convalidare la funzionalità Estop del pendant, premi il pulsante Estop del pendant e verifica che il robot esegua un Estop. Ciò consente di verificare che l'arresto di emergenza sia collegato al pendant, che l'arresto di emergenza funzioni come previsto e che il pendant sia collegato al controller

[3]Se una funzione di sicurezza del robot è "integrata" o "collegata" con apparecchiature, dispositivi o logiche esterni, la funzione di sicurezza integrata risultante ha un PFH equivalente alla somma di tutti i valori PFH, incluso il valore PFH della funzione di sicurezza del robot.

[4]Categorie di arresto in conformità con la norma IEC 60204-1 (NFPA79). Per l'Estop, sono consentite solo le categorie di arresto 0 e 1 in conformità con la norma IEC 60204-1.

- Le categorie di arresto 0 e 1 comportano la rimozione della potenza di azionamento; l'arresto di cat. 0 è IMMEDIATO e l'arresto di cat. 1 è un arresto controllato (ad esempio, decelerazione fino all'arresto e successiva rimozione della potenza di azionamento).
- La categoria di arresto 2 è un arresto in cui la potenza di azionamento NON viene rimossa. La categoria di arresto 2 è definita in IEC 60204-1. Le descrizioni STO, SS1 e SS2 sono riportate nella norma IEC 61800-5-2. Con i robot UR, un arresto di categoria 2 mantiene la traiettoria, quindi mantiene la potenza degli azionamenti dopo l'arresto.

[5]È necessario utilizzare le funzioni di sicurezza Tempo di arresto e Distanza di arresto. Quando vengono utilizzate tali funzioni, non è necessaria la verifica periodica delle prestazioni di arresto.

[6]Per la valutazione di sicurezza funzionale integrata con un sistema di controllo esterno relativo alla sicurezza, aggiungere il PFH di questa uscita relativa alla sicurezza al PFH del sistema di controllo esterno relativo alla sicurezza.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

21.1. Tabella 1a

Modifica delle impostazioni dei parametri della configurazione Ridotta FS

Descrizione	Processi influenzati
La configurazione ridotta può essere avviata da un piano/confine di sicurezza (si avvia a 2 cm dal piano e le impostazioni della modalità ridotta vengono raggiunte entro 2 cm dal piano) o utilizzando un ingresso per l'avvio (raggiungerà le impostazioni ridotte entro 500 ms). Quando le connessioni esterne sono basse, viene avviata la configurazione Ridotta. Configurazione ridotta significa che TUTTI i limiti di modalità ridotta sono ATTIVI. Ridotta non è una funzione di sicurezza, piuttosto è un cambiamento di stato che influisce sulle impostazioni dei seguenti limiti della funzione di sicurezza: posizione del giunto, velocità del giunto, limite di posa TCP, velocità TCP, forza TCP, momento, potenza, tempo di arresto e distanza di arresto. Una configurazione ridotta è un mezzo di parametrizzazione delle funzioni di sicurezza in conformità con ISO 13849-1. Tutti i valori dei parametri devono essere verificati e convalidati per verificare se sono appropriati per l'applicazione del robot.	Robot

Reset Salvaguardia

Descrizione	Processi influenzati
Quando è configurato per il reset dell'arresto di sicurezza e la transizione delle connessioni esterne da bassa a alta, l'arresto di sicurezza SI RESETTA. Ingresso di sicurezza per avviare un reset della funzione di arresto di sicurezza.	Robot

INGRESSO dispositivo di abilitazione a tre posizioni

Descrizione	Processi influenzati
Quando le connessioni esterne del dispositivo di abilitazione sono basse, viene avviato un arresto di sicurezza (SF2). Raccomandazione: utilizzare con un interruttore di modalità come ingresso di sicurezza. Se un interruttore di modalità non viene utilizzato e non è connesso agli ingressi di sicurezza, la modalità del robot sarà determinata dall'interfaccia utente. Se l'interfaccia utente è in: • “modalità esecuzione”, il dispositivo di abilitazione non sarà attivo. • “modalità programmazione”, il dispositivo di abilitazione sarà attivo. È possibile utilizzare la protezione con password per cambiare la modalità dall'interfaccia utente.	Robot

INGRESSO interruttore modalità

Descrizione	Processi influenzati
Quando le connessioni esterne sono basse, la modalità di funzionamento (funzionamento in esecuzione/automatico in modalità automatica) è attiva. Quando sono alte, la modalità è programmazione/apprendimento. Raccomandazione: usare un dispositivo di abilitazione, ad esempio un Teach Pendant UR e-Series con un dispositivo di abilitazione a 3 posizioni integrato. Quando la modalità è apprendimento/programma, inizialmente sia la velocità TCP che la velocità del gomito saranno limitate a 250 mm/s. La velocità può essere aumentata manualmente utilizzando l'interfaccia utente del pendant "cursore scorrevole della velocità", ma all'attivazione del dispositivo di abilitazione, il limite di velocità verrà reimpostato su 250 mm/s.	Robot

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

INGRESSO Freedrive

Descrizione	Processi influenzati
Raccomandazione: utilizzare con INGRESSO 3PE TP e/o dispositivo di abilitazione a 3 posizioni. Quando l'INGRESSO Freedrive è Alto, il robot entrerà in modalità Freedrive solo se vengono soddisfatte le seguenti condizioni: • Il pulsante 3PE TP non è premuto • INGRESSO del dispositivo di abilitazione a 3 posizioni non configurato o non premuto (INGRESSO basso)	Robot

21.2. Tabella 2

Descrizione

I robot UR e-Series sono conformi alla norma ISO 10218-1:2011 e alle parti applicabili della norma ISO/TS 15066. È importante notare che la maggior parte della norma ISO/TS 15066 fa riferimento all'integratore e non al fabbricante di robot. La clausola 5.10 di operazione collaborativa ISO 10218-1:2011 dettaglia 4 tecniche di operazione collaborativa illustrate di seguito. È molto importante capire che il funzionamento collaborativo fa riferimento all'APPLICAZIONE quando è in modalità AUTOMATICA.

Funzionamento collaborativo Edizione 2011, clausola 5.10.2

Tecnica	Spiegazione	e-Series UR
Arresto monitorato di sicurezza	Condizione di arresto in cui la posizione è mantenuta ferma ed è monitorata come funzione di sicurezza. L'arresto di categoria 2 è consentito per il ripristino automatico. In caso di ripristino e riavvio dell'operazione dopo un arresto monitorato di sicurezza, consultare ISO 10218-2 e ISO/TS 15066 in quanto la ripresa non deve causare condizioni pericolose.	L'arresto di sicurezza dei robot UR è un arresto monitorato di sicurezza, Consultare SF2 a pagina 1. È probabile, in futuro, che l'"arresto monitorato di sicurezza" non venga definito una forma di operazione collaborativa.

Funzionamento collaborativo Edizione 2011, clausola 5.10.3

Tecnica	Spiegazione	e-Series UR
Guida manuale	Questo è essenzialmente un controllo personale individuale e diretto mentre il robot è in modalità automatica. L'attrezzatura di guida manuale deve essere situata vicino all'attuatore finale e deve avere: • un pulsante di arresto di emergenza • un dispositivo di abilitazione a tre posizioni • una funzione di arresto monitorato di sicurezza • una funzione di velocità configurabile monitorata di sicurezza	I robot UR non forniscono una guida manuale per il funzionamento collaborativo. L'apprendimento tramite guida manuale (azionamento libero) è fornito con i robot UR ma è destinato alla programmazione in modalità manuale e non al funzionamento collaborativo in modalità automatica.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Funzionamento collaborativo Edizione 2011, clausola 5.10.4

Tecnica	Spiegazione	e-Series UR
Funzioni di sicurezza per il monitoraggio della velocità e della separazione (SSM - Speed and separation monitoring)	SSM indica un robot che mantiene una distanza di separazione da qualsiasi operatore (umano). Ciò avviene monitorando la distanza tra il sistema robotico e gli ostacoli per garantire che la DISTANZA DI PROTEZIONE MINIMA sia assicurata. Solitamente, ciò viene realizzato utilizzando dispositivi di protezione sensibili (SPE), in cui in genere uno scanner laser di sicurezza rileva una o più intrusioni verso il sistema robotico. Questa SPE provoca: 1. modifica dinamica dei parametri per le funzioni di sicurezza di limitazione; o 2. una condizione di arresto monitorato di sicurezza. Quando viene rilevata un'intrusione al di fuori dell'area di rilevamento del dispositivo di protezione, al robot è consentito di: 1. ripristinare i limiti della funzione di sicurezza normali "più alti" nel caso 1) di cui sopra 2. riprendere l'operazione nel caso illustrato nel precedente punto 2) Nel caso 2) 2), riprendere il funzionamento dopo un arresto monitorato di sicurezza; consultare le norme ISO 10218-2 e ISO/TS 15066 per ottenere informazioni sui requisiti.	Per facilitare l'SSM, i robot UR hanno la capacità di passare da un set di parametri all'altro per le funzioni di sicurezza con limiti configurabili (normale e ridotto). Il normale funzionamento può avvenire quando non viene rilevata alcuna intrusione. Può anche essere causato da piani di sicurezza/limiti di sicurezza. Con i robot UR è possibile utilizzare facilmente più zone di sicurezza. Ad esempio, una zona di sicurezza può essere utilizzata per "impostazioni ridotte" e un altro limite di zona viene utilizzato come input di arresto di sicurezza per il robot UR. I limiti ridotti possono anche includere un'impostazione ridotta per il tempo di arresto e i limiti di distanza di arresto, al fine di ridurre l'area di lavoro e l'ingombro.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Operazione collaborativa edizione 2011, clausola 5.10.5

Tecnica	Spiegazione	e-Series UR
Limitazione di potenza e forza (PFL - Power and force limiting) per progettazione o controllo intrinseco	La modalità di esecuzione della PFL è a discrezione del produttore del robot. Il design del robot e/o le funzioni di sicurezza limitano il trasferimento di energia dal robot a una persona. Se un parametro limite viene superato, il robot si arresta. Le applicazioni PFL richiedono di considerare l'APPLICAZIONE DEL ROBOT (inclusi l'attuatore finale e il/i componente/i in lavorazione), in modo da evitare che un contatto provochi lesioni. Lo studio ha valutato le pressioni all'INSORGENZA del dolore, non delle lesioni. Vedere Allegato A. Vedere Attuatori finali ISO/TR 20218-1.	I robot UR sono robot che limitano la potenza e la forza specificamente progettati per consentire applicazioni collaborative in cui il robot potrebbe entrare in contatto con una persona senza causare lesioni. I robot UR dispongono di funzioni di sicurezza che possono essere utilizzate per limitare il movimento, la velocità, la quantità di moto, la forza, la potenza e altre funzionalità del robot. Queste funzioni di sicurezza vengono utilizzate nell'applicazione del robot per ridurre le pressioni e le forze causate dall'attuatore finale e dal/i componente/i in lavorazione.

Copyright © 2009-2025 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Nome del software: PolyScope 5
Versione del software: 5.24
Versione del documento: 20.14.139

733-434-00