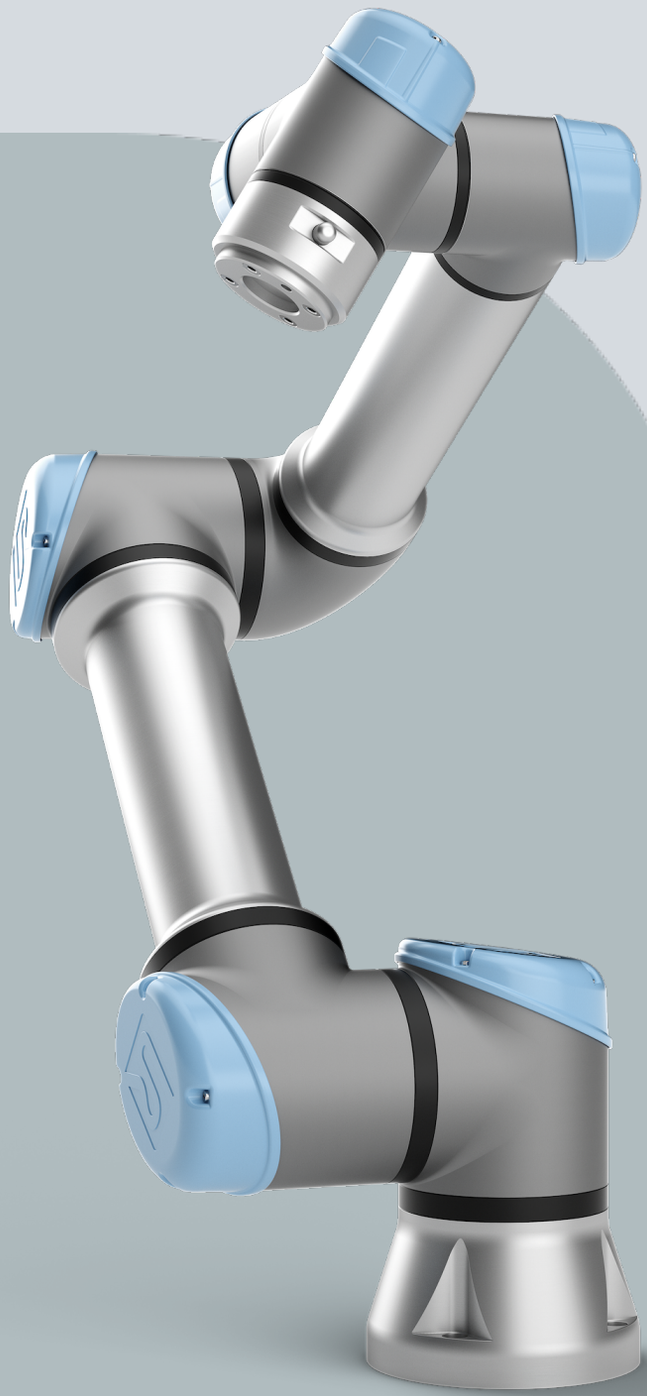
UNIVERSAL ROBOTS

User Manual

UR5e



Traduzione delle istruzioni originali (it)

PolyScope 5

710-970-00

Copyright © 2009-2024 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 © 2009-2024 di Universal Robots A/S.

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

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Indice

1. Prefazione **12**

Parte I Manuale di installazione hardware **17**

2. Sicurezza **18**

2.1. Validità e responsabilità 19

2.2. Limitazione di responsabilità 19

2.3. Tipi di messaggi di sicurezza 20

2.4. Avvisi e avvertenze generali 21

2.5. Evitare di esporre il robot a campi magnetici persistenti. 24

2.6. Valutazione dei rischi 27

2.7. Valutazione prima dell'utilizzo 31

2.8. Arresto di emergenza 32

2.9. Movimento senza potenza di azionamento 33

2.10. Funzioni e interfacce con classificazione di sicurezza 34

2.10.1. Categorie di arresto 35

2.10.2. Funzioni di sicurezza configurabili 36

2.10.3. Funzioni di sicurezza 40

2.10.4. Set di parametri di sicurezza 42

2.10.5. Modalità 44

3. Interfaccia meccanica **45**

3.1. Spazio di lavoro e spazio operativo 45

3.2. Descrizione del montaggio 46

3.3. Fissaggio del braccio del robot 48

3.4. Fissaggio dell'utensile 52

3.5. Distanza dell'unità di controllo 53

3.6. Carico utile massimo 54

4. Interfaccia elettrica **55**

4.1. Avvisi e avvertenze elettriche 55

4.2. I/O del controller 57

4.3. I/O di sicurezza 59

4.4. Dispositivo di abilitazione a tre posizioni 63

4.5. I/O digitali per uso generico 65

4.6. I/O analogiche per uso generico 66

4.7. Controllo accensione/spegnimento a distanza 67

4.8. Staffa per l'unità di controllo 69

4.9. Ethernet 69

4.10. Collegamenti alla rete elettrica 70

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

4.11. Collegamenti del robot: cavo del robot ... 72
4.12. Collegamenti del robot: cavo a flangia di base ... 74
4.13. I/O utensile ... 75
4.14. Alimentazione elettrica dell'utensile ... 77
4.15. Uscite digitali dell'utensile ... 78
4.16. Ingressi digitali dell'utensile ... 79
4.17. Ingressi analogici utensile ... 80
4.18. I/O di comunicazione dell'utensile ... 81
5. Trasporto ... **82**
5.1. Trasporto Senza Imballaggio ... 83
6. Manutenzione e riparazione ... **84**
7. Pulizia e ispezione del braccio del robot ... **86**
8. Smaltimento e rispetto per l'ambiente ... **90**
9. Certificazioni ... **92**
10. Tempo di arresto e distanza di arresto ... **94**
11. Dichiarazioni e certificati (EN originale) ... **98**
12. Dichiarazioni e certificati ... **100**
13. Informazioni sulla garanzia ... **102**
14. Certificati ... **103**
15. Standard applicati ... **109**
16. Specifiche tecniche UR5e ... **113**
17. Tabella sulle funzioni di sicurezza 1 ... **115**
17.1. Tabella 1a ... 126
17.2. Tabella 2 ... 127
Manuale PolyScopeParte II ... **131**
18. Introduzione ... **133**
18.1. Descrizione giunto ... 133
18.2. Ispezione del braccio del robot ... 134
18.3. Panoramica di PolyScope ... 139
18.3.1. Icone/Schede su PolyScope ... 140
18.4. Freedrive ... 142
18.4.1. Pannello Freedrive ... 144
18.5. Marcia indietro ... 145
18.5.1. Ispezione arretramento ... 147
18.6. Avvio rapido del sistema ... 149
18.7. Il primo programma ... 150
18.8. Valutazione delle minacce alla sicurezza informatica ... 152

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

18.8.1. Sicurezza informatica generale ... 152
18.8.2. Requisiti di sicurezza informatica ... 153
18.8.3. Linee guida per il rafforzamento della sicurezza informatica ... 154
18.9. Modalità ... 156
19. Configurazione di sicurezza software ... 159
19.1. Impostazione della password di sicurezza software ... 161
19.2. Modifica della configurazione di sicurezza software ... 162
19.3. Applicazione di una nuova configurazione di sicurezza software ... 163
19.3.1. Checksum di sicurezza ... 163
19.4. Configurazione di sicurezza senza Teach Pendant ... 165
19.5. Modalità di sicurezza software ... 165
19.6. Limiti di sicurezza software ... 166
19.6.1. Limiti del robot ... 166
19.6.2. Limiti dei giunti ... 169
19.7. I/O di sicurezza ... 171
19.8. Limitazioni di sicurezza software ... 177
19.8.1. Limitazione della direzione dell'utensile ... 185
19.8.2. Limitazione della posizione dell'utensile ... 187
19.9. Posizione principale di sicurezza ... 191
20. Scheda Esegui ... 193
20.1. Messa in posizione del robot ... 197
20.2. Programma ... 197
20.3. Variabili ... 198
21. Scheda Programma ... 199
21.1. Configurazione del programma robot ... 201
21.2. Barra degli strumenti dell’albero del programma ... 203
21.2.1. Configurazione variabili ... 204
21.2.2. Scheda Comandi ... 206
21.2.3. Scheda Grafica ... 209
21.2.4. Scheda variabili ... 211
21.3. Editor delle espressioni ... 212
21.4. Utilizzo di un nodo di programma selezionato ... 214
21.5. Utilizzo dei punti interruzione in un programma ... 216
21.6. Passaggio singolo in un programma ... 219
21.7. Nodi-programma di base ... 221
21.7.1. Muovi ... 221
21.7.2. Punti percorso ... 226
21.7.3. Direzione ... 250
21.7.4. Attendere ... 252

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

21.7.5. Imposta ... 257
21.7.6. Popup ... 259
21.7.7. Ferma ... 262
21.7.8. Commenta ... 263
21.7.9. Cartella ... 264
21.7.10. Imposta carico utile ... 265
21.8. Nodi-programma avanzati ... 266
21.8.1. Ciclo ... 266
21.8.2. SottoProgramma ... 267
21.8.3. Assegnazione ... 269
21.8.4. If ... 269
21.8.5. Script ... 271
21.8.6. Evento ... 272
21.8.7. Thread ... 272
21.8.8. Scelta ... 273
21.8.9. Timer ... 275
21.8.10. Home ... 275
21.9. Modelli ... 278
21.9.1. Ricerca ... 278
21.9.2. Forza ... 282
21.9.3. Pallettizzazione ... 286
21.9.4. Inseguimento nastro ... 293
21.9.5. Avvitatura ... 295
21.10. URCap ... 298
22. Scheda Installazione ... 307
22.1. Configurazione centro utensile ... 307
22.1.1. Apprendimento della posizione del TCP ... 309
22.2. Carico utile ... 310
22.3. Montaggio ... 313
22.4. Setup I/O ... 314
22.5. Variabili di installazione ... 317
22.6. Avviamento ... 320
22.7. I/O utensile ... 321
22.7.1. Ingresso analogico - Interfaccia di comunicazione ... 322
22.7.2. Modalità di uscita digitale ... 322
22.8. Transizione uniforme ... 323
22.9. Home ... 324
22.10. Configura inseguimento nastro ... 324
22.11. Configurazione avvitatura ... 325
22.12. Sicurezza ... 329

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

22.13. Funzionalità 329
22.13.1. Modifica feature 337
22.14. Fieldbus 338
22.14.1. configurazione I/O del client MODBUS 339
22.14.2. EtherNet/IP 342
22.14.3. PROFINET 343
22.14.4. PROFIsafe 343
23. Scheda Muovi 348
23.1. Schermata dell'editor del posizionamento 351
24. Scheda I/O 353
24.1. MODBUS 355
25. Scheda Registro 356
26. Manager del programma e dell'installazione 359
26.1. File manager 362
27. Menu Hamburger 363
27.1. Informazioni su 363
27.1.1. Guida 364
27.2. Impostazioni 366
27.2.1. Preferenze 366
27.2.2. Password 367
27.2.3. Accesso a Sistema e sicurezza 370
27.2.4. Sistema 372
27.2.5. Sicurezza 380
27.3. Spegni robot 387
28. Glossario 388
28.1. Indice 389

Copyright © 2009-2024 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.

Contenuto delle scatole

Quando si ordina un robot, si ricevono due scatole. Una contiene il braccio del robot, mentre l'altra contiene:

- Unità di controllo con Teach Pendant
- Staffa di montaggio per l'unità di controllo
- Staffa di montaggio per il Teach Pendant
- Chiave per l'apertura dell'unità di controllo
- Cavo di collegamento tra il braccio del robot e l'unità di controllo (consultare le opzioni nella sezione 16 Specifiche tecniche UR5e a pagina 113)
- Cavi di alimentazione compatibili con la regione dell'utente
- Il presente manuale

Importante avviso di sicurezza

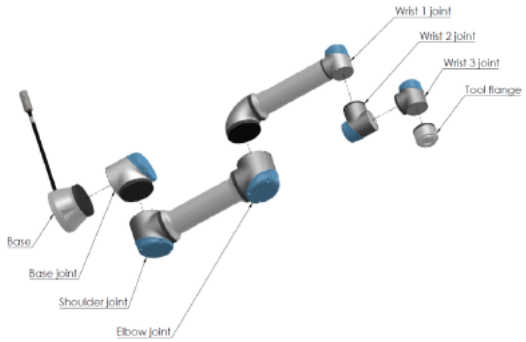
Il robot è una **macchina parzialmente assemblata** (consultare Dichiarazioni conformi alle direttive UE a pagina 93) che richiede una valutazione del rischio per ciascuna installazione del robot. È necessario mettere in atto le istruzioni di sicurezza riportate nel capitolo 2 Sicurezza a pagina 18.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

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.



2.1: *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.

Informazioni sul 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.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

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.

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 e trovare quanto segue:

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

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.

Supporto

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

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.

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.

Academy

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

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

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.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Parte I

Manuale di installazione hardware

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

2. Sicurezza

Descrizione

Leggere le informazioni di sicurezza generali e le istruzioni e le linee guida relative alla valutazione del rischio e all'uso previsto fornite. Prestare particolare attenzione al testo accompagnato da simboli di avvertenza. 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 (vedere 1 Messa in servizio a pagina 1).

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 ad errori di programmazione, accesso non autorizzato al robot UR e ai suoi contenuti o anomalie di funzionamento del robot.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

2.1. Validità 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.

2.2. 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.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

2.3. Tipi di messaggi di sicurezza

Description

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. I tipi di messaggi di sicurezza sono definiti di seguito.

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 © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

2.4. 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 e le linee guida della norma ISO 10218-2.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

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.

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.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

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 riportate nell'interfaccia meccanica e nell'4 Interfaccia elettrica a pagina 55.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

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

Descrizione

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 attrezzature o alla lavorazione o al trasferimento di componenti o prodotti. Per i dettagli sulle condizioni in cui il robot dovrebbe operare, vedi Dichiarazioni e Certificati e le specifiche tecniche.

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.

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

Copyright © 2009-2024 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 del giunto UR può essere rilasciato nell'aria (vapore) o gocciolare (vedere avvertenza nella sezione Pulizia a pagina 1).
- 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

Non modificare il robot. Non modificare o alterare i coperchi di chiusura 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 © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

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 © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

2.6. 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 © 2009-2024 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 © 2009-2024 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.

Avviso

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 adottare misure di protezione. Vedere ISO 10218-2.

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 © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Potenziali pericoli

Universal Robots identifica i rischi potenziali 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.

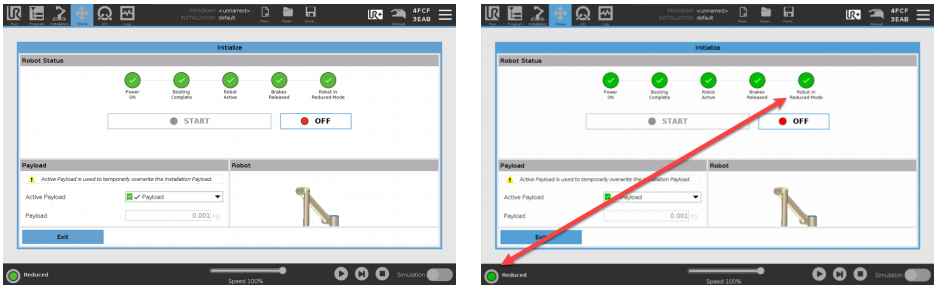
Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

2.7. Valutazione prima dell'utilizzo

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 all'uscita Robot in movimento, all'uscita Robot non in arresto, all'uscita Modalità ridotta o all'uscita Modalità non ridotta per verificare che sia in grado di rilevare effettivamente i cambiamenti di uscita.
- Determinare i requisiti di messa in servizio dell'applicazione del robot.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

2.8. 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 © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

2.9. Movimento senza potenza di azionamento

Descrizione

Nell'improbabile 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.

Per eseguire l'arretramento forzato è necessario spingere, o tirare, il braccio del robot con forza per muovere 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'esecuzione dell'arretramento forzato richiede una forza elevata e non può essere eseguita da una sola persona. In situazioni di serraggio, sono necessarie due o più persone per eseguire l'arretramento forzato. In alcune situazioni, sono necessarie due o più persone per smontare il braccio del robot, se necessario.

Per informazioni su come smontare il robot, consultare il manuale di assistenza.

ATTENZIONE

I rischi dovuti alla rottura o alla caduta di un braccio del robot non supportato possono causare lesioni o morte.

- 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 © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

2.10. 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 realizzati in conformità alla normativa EN ISO13849-1 (consultare Certificazioni) con livello di prestazioni d (PLd) utilizzando un'architettura di categoria 3.
Consultare 19 Configurazione di sicurezza software a pagina 159 nel Manuale PolyScope Parte II per la configurazione delle funzioni di sicurezza, degli ingressi e delle uscite nell'interfaccia utente. Consultare 19.7 I/O di sicurezza a pagina 171 per istruzioni su come collegare i dispositivi di sicurezza all'I/O.

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.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Informazioni aggiuntive

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 di robot. (vedere capitolo **Sicurezza** sezione **Funzioni e interfacce legate alla sicurezza**)
- 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

2.10.1. 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 © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

2.10.2. 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 del robot.[1]
Distanza limite di arresto	Limita la distanza massima percorsa dal robot dopo l'avvio di un arresto del robot.

[1] Arresto del robot era precedentemente noto come "Arresto di protezione".

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

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:

Tabella

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

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Avvisi

ATTENZIONE

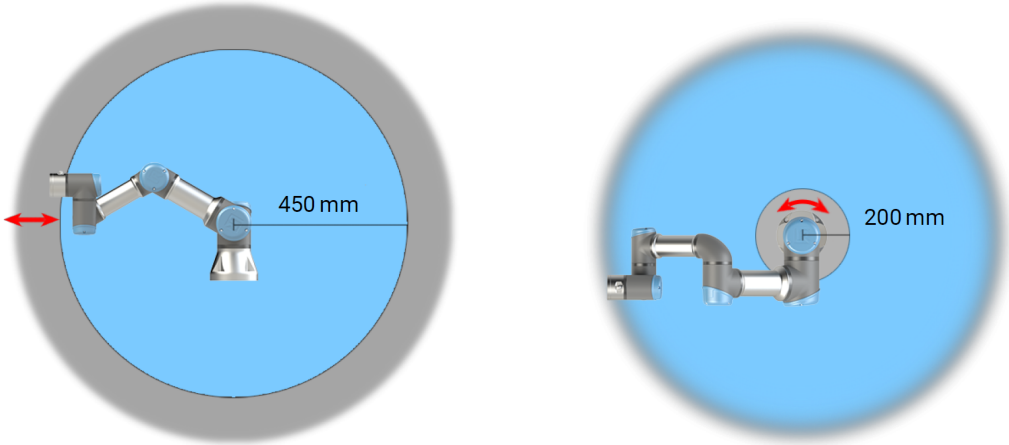
La mancata configurazione del limite massimo di velocità può provocare situazioni pericolose.

- 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 (via 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. 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 dello spazio di lavoro.

Spazio di lavoro



2.1: *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 450 mm dalla base del robot. L'altra area (destra) si trova entro 200 mm dalla base del robot durante il movimento tangenziale.*

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 dello spazio di lavoro.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Ingressi di sicurezza

Il robot presenta anche i seguenti ingressi di sicurezza:

Entrata di sicurezza	Descrizione
Pulsante di arresto di emergenza	Esegue un arresto di categoria 1 (IEC 60204-1) e ne dà notifica alle altre macchine tramite l'uscita *Arresto di emergenza del sistema*, se tale uscita è stata 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 e ne dà notifica alle altre macchine tramite l'uscita *Arresto di emergenza del sistema*, se tale uscita è stata definita.
Arresto di emergenza del sistema	Esegue un arresto di categoria 1 (IEC 60204-1) solo sul robot, in tutte le modalità, e ha la precedenza su tutti gli altri comandi.
Salvaguardare l'arresto	Esegue un arresto di categoria 2 (IEC 60204-1) in tutte le modalità, tranne quando si utilizza un dispositivo di abilitazione a 3 posizioni e un selettore di modalità: in tal caso, quando si è in modalità Manuale, l'arresto di sicurezza può essere impostato solo in modalità Automatica.
Arresto di salvaguardia in modalità automatica	Esegue un arresto di categoria 2 (IEC 60204-1) SOLO in modalità automatica. *Arresto di protezione modalità automatica* può essere selezionato solo quando è configurato e installato un dispositivo di abilitazione a tre posizioni.
Reset Salvaguardia	Ritorna dallo stato di *arresto di sicurezza* quando si crea un fronte sull'ingresso del reset dell'arresto di sicurezza.
Modalità ridotta	Effettua una transizione nel sistema di sicurezza in modo che vengano utilizzati i limiti della *Modalità ridotta*.
Dispositivo di abilitazione a tre posizioni	Avvia un arresto di categoria 2 (IEC 60204-1) quando il dispositivo di abilitazione viene completamente premuto o rilasciato solo in modalità manuale. L'arresto del dispositivo di abilitazione a tre posizioni viene attivato quando un ingresso si abbassa. Esso non viene influenzato da un ripristino della protezione.
Guida autonoma su robot	Abilita Freedrive quando il robot non è in Modalità automatica.
Modalità operativa	Alterna le modalità operative. Il robot è in modalità automatica quando l'ingresso della modalità operativa è basso ed è in modalità manuale quando l'Ingresso è alto.
Ripristino automatico della modalità di salvaguardia	Ritorna dallo stato di *arresto di protezione della modalità automatica* quando si crea un fronte sull'ingresso del reset dell'arresto di protezione della modalità automatica.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Uscite di sicurezza

A scopo di interfaccia con le altre macchine, il robot è dotato delle seguenti uscite di sicurezza:

Uscita di sicurezza	Descrizione
Arresto di emergenza del sistema	Quando il segnale è logica bassa, l'ingresso *Arresto di emergenza del robot* presenta una logica bassa o il pulsante Arresto di emergenza è premuto.
Robot in movimento	Quando il segnale presenta una logica alta, nessun singolo giunto del robot si sposta di più di 0,1 rad/s.
Il robot non si ferma	Logica alta in caso di arresto o arresto in corso del robot a causa di un arresto di emergenza o protezione. In caso contrario, la logica sarà bassa.
Ridotto	Logica bassa quando il sistema di sicurezza è in Modalità ridotta.
Non ridotto	Logica bassa quando il sistema non è in Modalità ridotta.
Safe Home	Logica alta quando il robot è nella Posizione principale di sicurezza configurata.

Tutte le I/O di sicurezza sono a doppio canale, il che significa che sono sicure quando sono basse (ad esempio, l'Arresto di emergenza è attivo quando i segnali sono bassi).

2.10.3. 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 © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

2.10.4. 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 © 2009-2024 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. (vedere Manuale PolyScope Parte II)
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 © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

2.10.5. Modalità

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.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

3. Interfaccia meccanica

Descrizione

Gli elementi del robot costituiscono il sistema robotico: braccio del robot, utensile o componente in lavorazione, unità di controllo e Teach Pendant 3PE sono descritti in questo capitolo. Puoi anche trovare i requisiti massimi di carico utile e di spazio di lavoro.

Per informazioni sull'aggiunta del numero di serie durante il primo avvio, consultare "Installazione del braccio del robot" nella sezione software.

3.1. 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.

- Tenere conto delle informazioni riportate di seguito quando si sceglie lo spazio operativo per il robot.

AVVISO

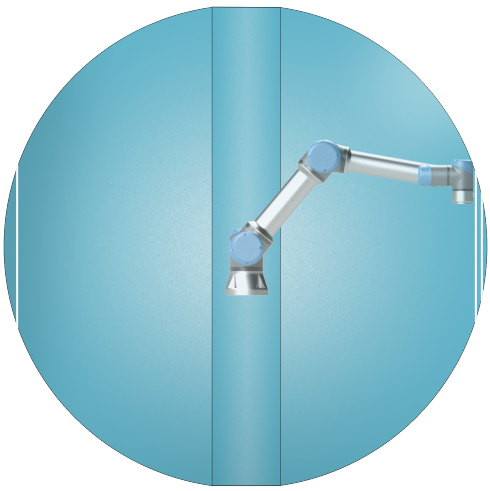
Spostare l'utensile vicino al volume cilindrico può far sì che i giunti si muovano troppo velocemente, causando perdita di funzionalità e danni materiali.

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

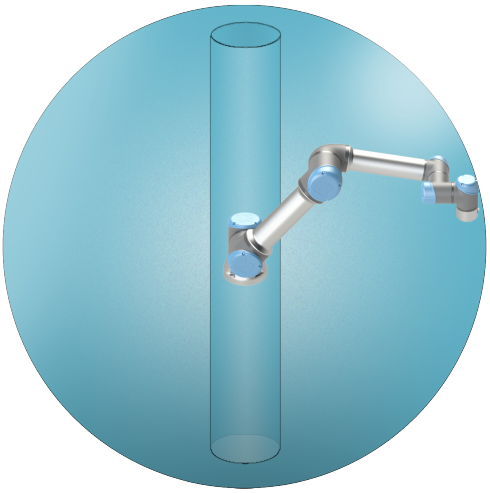
Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Spazio di lavoro

Il volume cilindrico si trova sia direttamente sopra che direttamente sotto la base del robot. Il robot si estende per 850 mm dal giunto di base.



Fronte



Inclinato

3.2. Descrizione del montaggio

Descrizione

Braccio del robot (Base)	Installato con quattro bulloni M8 con forza 8,8 e quattro fori 8,5 mm di montaggio sulla base.
Utensile (Flangia utensile)	Usa quattro fori con filetto M6 per il fissaggio di un utensile al robot. I bulloni M6 devono essere serrati a 8 Nm, classe di forza 8,8. 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 di Teach Pendant.

Avviso: Classe IP

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)

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Avviso: Montaggio

ATTENZIONE

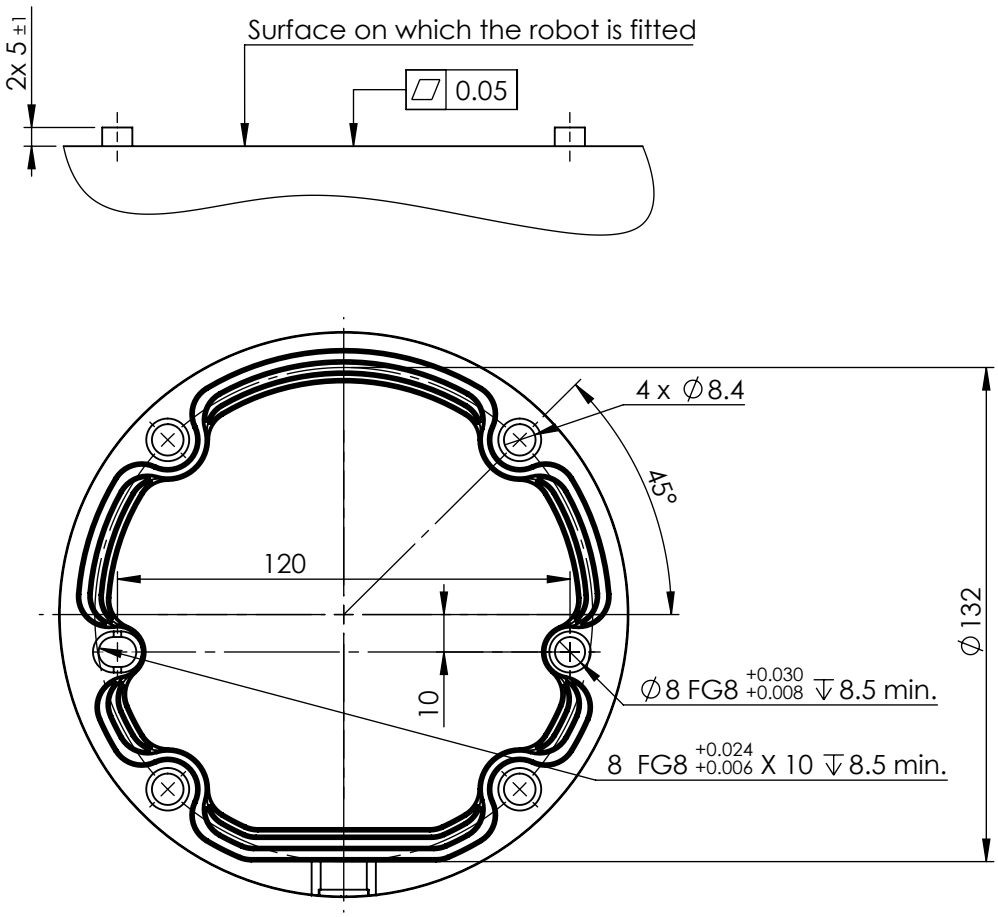
Un'installazione instabile può causare incidenti.

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

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

3.3. Fissaggio del braccio del robot

Descrizione



2.2: *Dimensioni e schema dei fori per il montaggio del 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. Premere il pulsante di accensione sul Teach Pendant per spegnere il robot.
2. Scollegare il cavo di rete/il cavo di alimentazione dalla presa a muro.
3. Concedere al robot 30 secondi per la scarica dell'energia immagazzinata.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

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.

Dimensionamento del supporto

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.

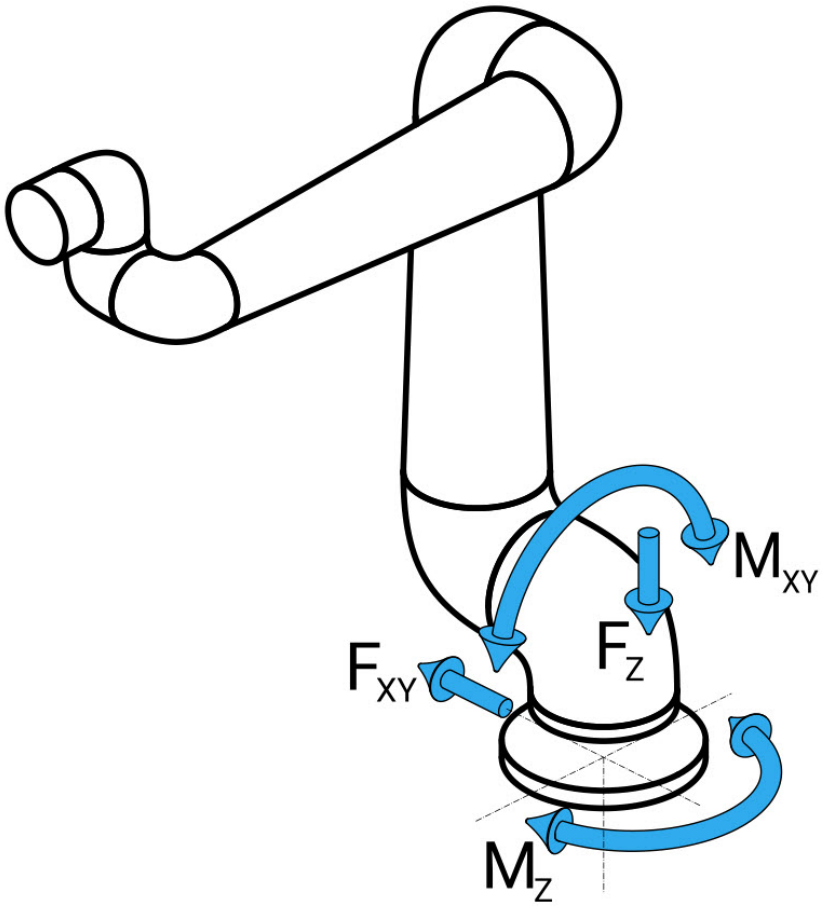


Figura: definizione di forza e momento sulla flangia di base.

Copyright © 2009-2024 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[Nm]	M_{xy}[Nm]	F_{xy} [Nm]
UR5e	450	1090	750	910

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

Modello di robot	Mz [Nm]	Fz[Nm]	M_{xy}[Nm]	F_{xy} [Nm]
UR5e	380	950	630	750

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 © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Dimensionamento del supporto

Gli utenti hanno la possibilità di 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 eigen 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

- 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 potrebbero causare arresti di emergenza nel robot.

ATTENZIONE

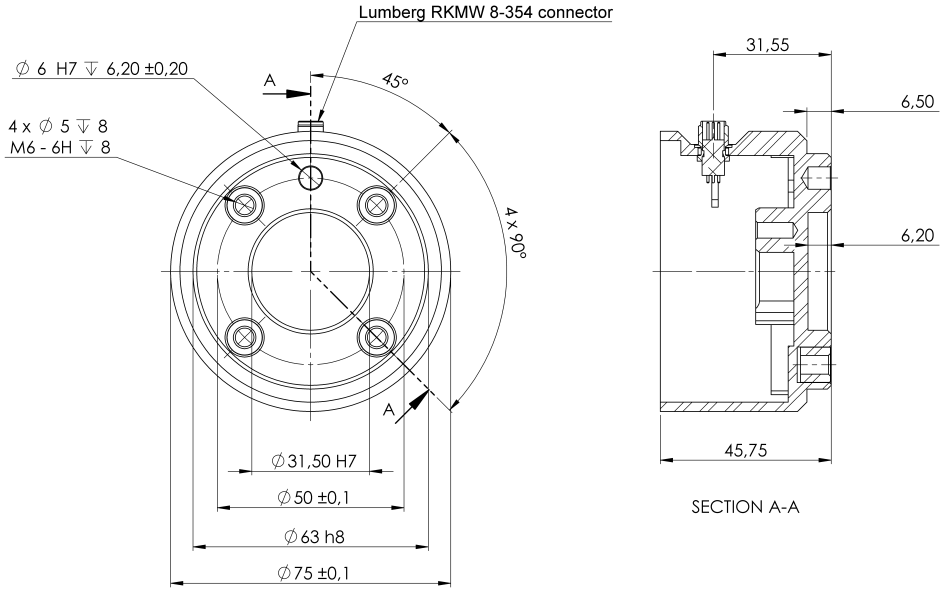
- Potenziale pericolo di ribaltamento.
- I carichi operativi del braccio del robot possono causare il ribaltamento di piattaforme mobili, come tavoli o robot mobili, risultando in potenziali incidenti.
- Dare la priorità alla sicurezza implementando misure adeguate per impedire il ribaltamento delle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

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

3.4. Fissaggio dell'utensile

Descrizione

L'utensile o il componente in lavorazione sono montati sulla flangia di uscita dell'utensile (ISO 9409-1) all'estremità del robot.



2.3: *Dimensioni e disposizione dei fori 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 M8 molto lunghi possono esercitare pressione sul fondo della flangia dell'utensile e cortocircuitare il robot.

- Non utilizzare bulloni che si estendano oltre 10 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.

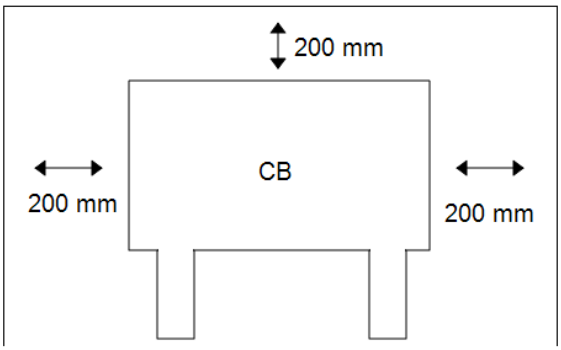
- Assicurarsi che l'utensile venga imbullonato correttamente e saldamente in posizione.
- Assicurarsi che l'utensile sia costruito in modo tale da non creare situazioni di pericolo, facendo cadere inaspettatamente un componente.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

3.5. Distanza dell'unità di controllo

Descrizione

Il flusso di aria calda nell'unità di controllo può provocare un malfunzionamento dell'apparecchiatura.
L'unità di controllo richiede uno spazio minimo di 50 mm su ciascun lato per garantire un flusso d'aria fredda sufficiente. La distanza consigliata per l'unità di controllo è di 200 mm.



ATTENZIONE

Un'unità di controllo bagnata può provocare lesioni mortali.

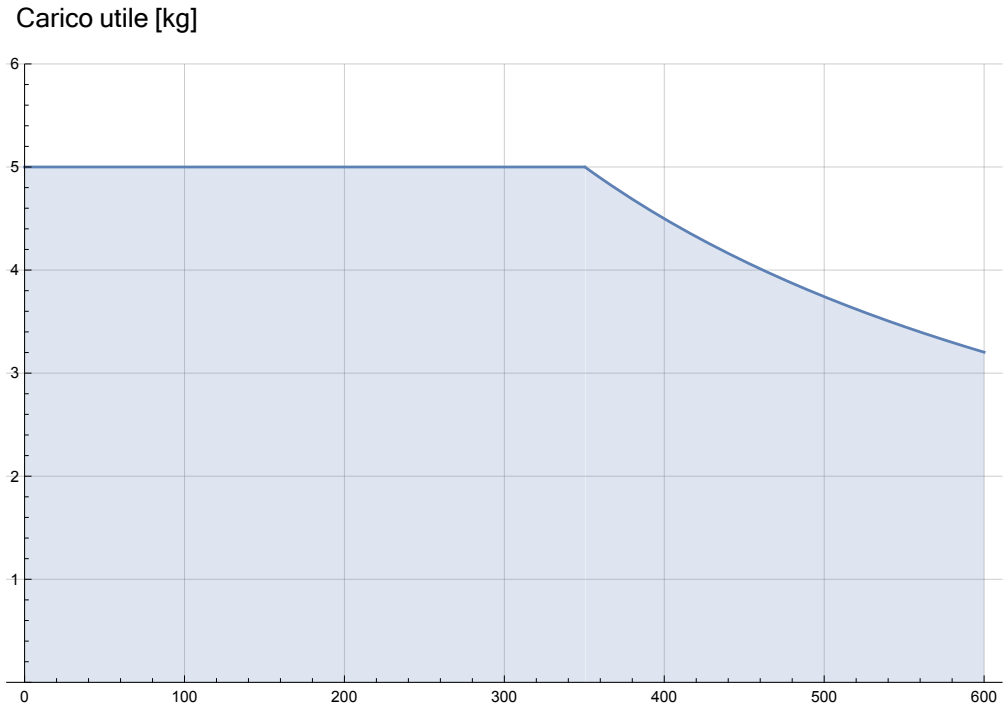
- Assicurarsi che l'unità di controllo e i cavi non entrino in contatto con dei liquidi.
- Collocare l'unità di controllo (IP44) in un ambiente adatto alla classe IP.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

3.6. Carico utile massimo

Descrizione

Il carico utile nominale del braccio del robot dipende dall'*offset del centro di gravità* del carico utile, vedere la Figura 3 Interfaccia meccanica a pagina 45
L'offset del centro di gravità viene definito come la distanza dal centro della flangia dell'utensile al centro di gravità del carico utile collegato.
Quando si calcola la massa del carico utile in un'applicazione Seleziona e posiziona, per esempio, si considera sia la pinza che l'oggetto movimentato dalla pinza.



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

Inerzia carico utile

Il robot può essere utilizzato con carichi utili ad alta inerzia. Il software di controllo regola automaticamente le accelerazioni, se si inserisce correttamente quanto segue in PolyScope (vedere:21.7.10 Imposta carico utile a pagina 265):

- 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 © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

4. Interfaccia elettrica

Descrizione

Il braccio del robot e l'unità di controllo contengono gruppi di interfaccia elettrica. Per la maggior parte dei tipi di **I/O** vengono offerti degli esempi. Il termine **I/O** fa riferimento ai segnali di controllo digitali e analogici provenienti da o diretti verso i gruppi di interfaccia elettrica elencati di seguito.

- Collegamento alla rete elettrica
- Collegamento del robot
- I/O del controller
- I/O utensile
- Ethernet

Se non indicato diversamente, tutte le tensioni e le correnti sono in CC (Corrente Continua).

4.1. Avvisi e avvertenze elettriche

Avvisi

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

PLC

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.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Elettricità

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.

EMC

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.

Messa a terra

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.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Il manuale

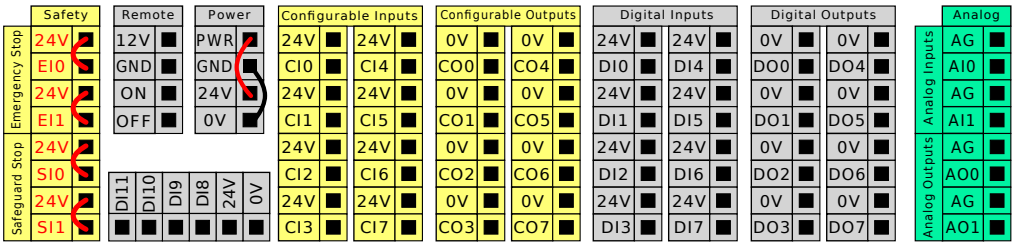
LEGGI IL MANUALE

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.

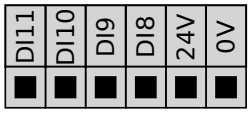
4.2. I/O del controller

Descrizione

È possibile utilizzare l'**I/O** all'interno dell'unità di controllo per un'ampia gamma di apparecchiature, compresi i relè pneumatici, i PLC e i pulsanti di arresto di emergenza.
L'immagine qui sotto illustra il diagramma dei gruppi dell'interfaccia elettrica nell'unità di controllo.



È possibile utilizzare il blocco degli ingressi digitali orizzontali (DI8-DI11), illustrato di seguito, per la codifica in quadratura del tracciamento del trasportatore (vedi Specifiche comuni per tutte le I/O digitali alla pagina successiva) per questi tipi di input.



È necessario osservare e preservare il significato 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

Nella GUI, è possibile impostare **I/O configurabili** come **I/O di sicurezza** oppure **I/O di uso generico** (vedere Manuale PolyScope Parte II).

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Specifiche comuni per tutte le I/O digitali

Questa sezione definisce le specifiche elettriche per le seguenti I/O digitali a 24V dell'unità di controllo.

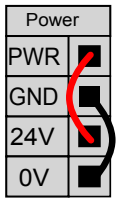
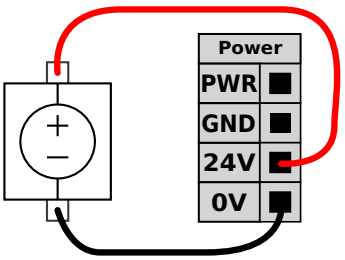
- I/O di sicurezza.
- I/O configurabile.
- I/O di uso generico.

> **AVVISO**
> La parola **configurabile** viene utilizzata per I/O configurate come I/O di sicurezza o I/O normali. Queste presentano terminali gialli con testo nero.

Installare il robot nel rispetto delle specifiche elettriche che sono le stesse per tutti e tre gli input.
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 superiori (PWR e GND) sono per 24V e massa dall'alimentazione interna a 24V. I due terminali inferiori (24V e 0V) nel blocco sono l'ingresso 24V di alimentazione dell'I/O. La configurazione predefinita utilizza l'alimentazione interna, vedere qui sotto.

Alimentazione

Se occorre una corrente maggiore, collegare un'alimentazione esterna come illustrato di seguito.

	
Questo esempio illustra la configurazione predefinita utilizzando l'alimentatore interno	Questo esempio illustra la configurazione predefinita con un alimentatore esterno per una maggiore corrente.

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

Terminali	Parametro	Min	Tip	Max	Unità di misura
Alimentazione interna a 24V					
[PWR - GND]	Tensione	23	24	25	V
[PWR - GND]	Corrente	0	-	2*	A
Requisiti dell'ingresso esterno per 24V					
[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 © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

I/O digitali

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]	Effetto	-	PNP	-	Tipo
[COx / DOx]	IEC 61131-2	-	1A	-	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 (11-30V)	2	-	15	mA
[EIx/SIx/CIx/DIx]	Effetto	-	PNP +	-	Tipo
[EIx/SIx/CIx/DIx]	IEC 61131-2	-	3	-	Tipo

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

4.3. 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. Seguire le specifiche comuni per tutte le I/O digitali nella sezione 4.3 I/O di sicurezza sopra.
I dispositivi e le apparecchiature di sicurezza devono essere installati in conformità con le istruzioni di sicurezza e la valutazione dei rischi riportate 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

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

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. La configurazione di una serie di I/O configurabili per le funzioni di sicurezza viene eseguita tramite la GUI (vedere Manuale PolyScope Parte II).

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.

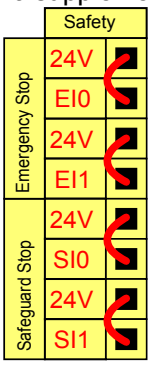
Segnali OSSD

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. Gli impulsi OSSD sulle uscite di sicurezza sono dettagliati nel Manuale PolyScope Parte II.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

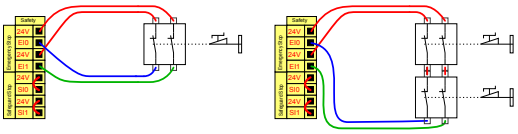
Configurazione di sicurezza predefinita

Il robot viene consegnato con una configurazione predefinita che ne permette la messa in servizio senza dispositivi di sicurezza supplementari (osserva l'immagine qui sotto).



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.

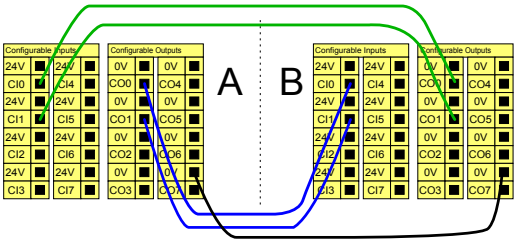


Condivisione dell'arresto di emergenza con altre macchine

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.



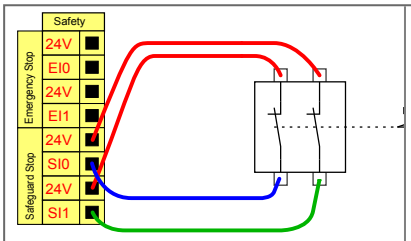
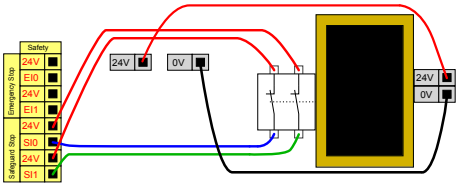
Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

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.

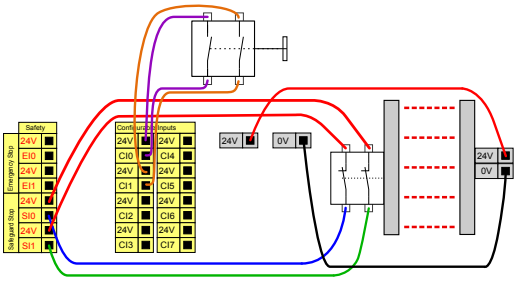
ATTENZIONE

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

	
L'esempio mostra l'interruttore dello sportello, che è un dispositivo di arresto 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 configurato per il reset è CI0-CI1 (consultare di seguito).



`finale

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

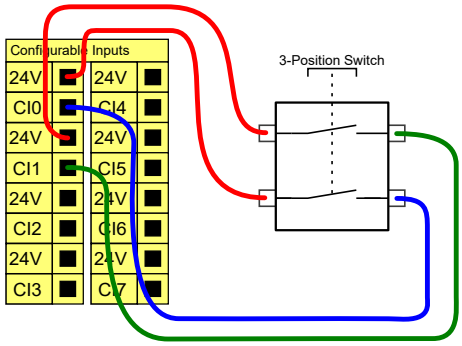
4.4. Dispositivo di abilitazione a tre posizioni

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. Vedere il capitolo Teach Pendant con dispositivo di abilitazione a tre posizioni per ulteriori informazioni.



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

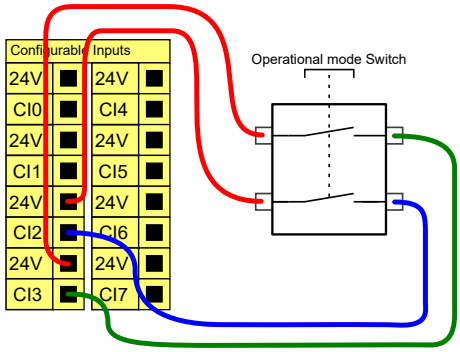
AVVISO

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. Vedere 18.9 Modalità a pagina 156



Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

4.5. I/O digitali per uso generico

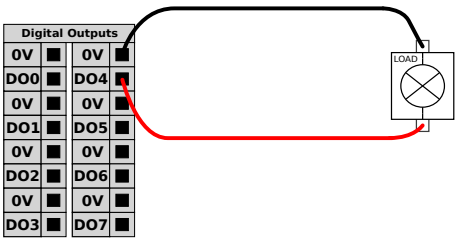
Descrizione

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.

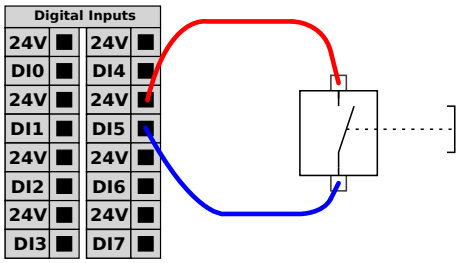
I/O digitali per uso generico

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. Devono essere osservate le specifiche comuni nella sezione 4.5 I/O digitali per uso generico sopra .

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, per ulteriori informazioni consultare il Manuale PolyScope Parte II.
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.



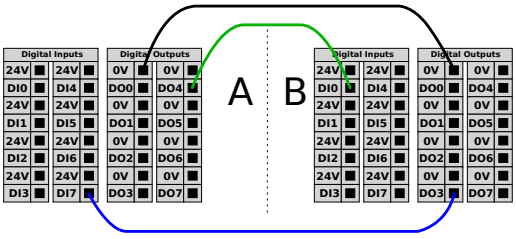
Questo esempio illustra come un carico viene controllato dalle uscite digitali quando connesso.



Questo esempio mostra il modo in cui 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 © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

4.6. 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.

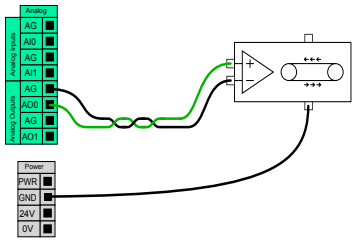
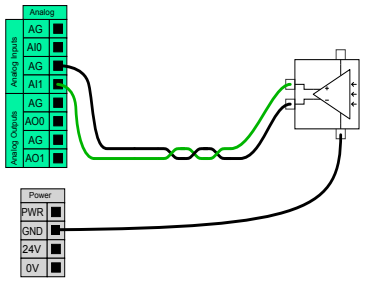
Specifiche elettriche

Nella GUI è possibile selezionare le modalità di ingresso (consultare il Manuale PolyScope Parte II). 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 © 2009-2024 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.

4.7. 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:

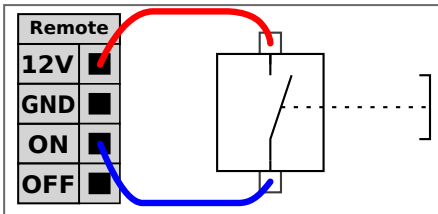
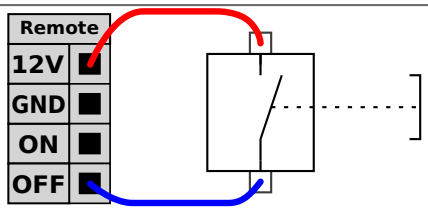
- Quando il Teach Pendant non è accessibile.
- Quando un sistema PLC deve assumere il pieno controllo.
- Quando si devono accendere o spegnere simultaneamente svariati robot.

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. Usare una funzione software per caricare e avviare automaticamente i programmi (vedere Manuale PolyScope Parte II). 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

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

	
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 © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

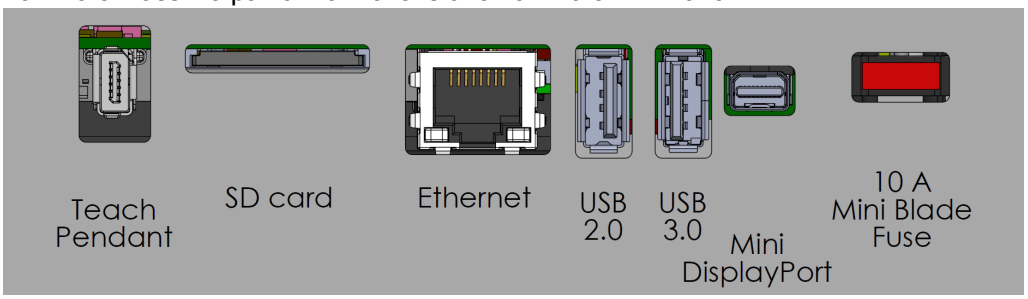
4.8. Staffa per l'unità di controllo

Descrizione

Sulla parte inferiore dei gruppi di interfaccia I/O, è presente una staffa con porte che consentono collegamenti aggiuntivi (illustrazione di seguito). La base dell'unità di controllo presenta un'apertura con coperchio per semplificare il collegamento (vedere Ethernet).
Mini Displayport supporta i monitor con Displayport e richiede un convertitore attivo da Mini Display a DVI o HDMI per la connessione dei monitor con interfaccia DVI/HDMI. I convertitori passivi non funzionano con le porte DVI/HDMI.

Staffa

Il fusibile deve avere il contrassegno UL ed essere di tipo Mini Blade con corrente nominale massima pari a: 10 A e tensione nominale minima: 32 V



AVVISO

Non collegare o scollegare il Teach Pendant mentre l'unità di controllo è accesa. Ciò può provocare danni all'unità di controllo.

AVVISO

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

- Collegare l'adattatore attivo all'unità di controllo prima di accendere il sistema.
- 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.

4.9. Ethernet

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Descrizione

L'interfaccia Ethernet può essere utilizzata per:

- MODBUS, EtherNet/IP e PROFINET (vedere Manuale PolyScope Parte II).
- 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

4.10. Collegamenti alla rete elettrica

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

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 at 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".

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.

AVVISO

Utilizzare sempre un cavo di alimentazione con una presa a muro specifica per il paese quando si collega all'unità di controllo. 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.

Tabella

Parametro	Min	Tip	Max	Unità di misura
Tensione di ingresso	90	-	264	VAC
Fusibile di rete esterno (90-200V)	8	-	16	A
Fusibile di rete esterno (200-264V)	8	-	16	A
Frequenza di ingresso	47	-	440	Hz
Potenza disponibile per emergenza	-	-	<1.5	W
Potenza di funzionamento nominale	90	150	325	W

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Rischi elettrici

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.

4.11. 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 informazioni sul collegamento di un braccio del robot configurato con un connettore per cavo a flangia di base, consulta 4.11 Collegamenti del robot: cavo del robot sopra.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Connettere il braccio e l'unità di controllo

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 (vedi l'illustrazione seguente). Ruota il connettore due volte per assicurarti che sia bloccato correttamente prima di attivare il braccio del robot.
È possibile ruotare il connettore verso destra per semplificare il blocco dopo la connessione del cavo.

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 © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

4.12. 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. Per informazioni sul collegamento di un braccio del robot configurato con un cavo del robot fisso di 6 metri, consultare 4.12 Collegamenti del robot: cavo a flangia di base sopra.

Connettore per cavo a flangia di base

Il connettore del 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

Il collegamento massimo del robot dal braccio del robot all'unità di controllo è di 6 m. Un collegamento errato del robot può comportare una perdita di potenza del braccio del robot.

- Non estendere un cavo del robot di 6 m.

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 © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

4.13. I/O utensile

Descrizione

Accanto alla flangia dell'utensile sul Polso #3 è presente un connettore a otto pin che fornisce alimentazione e segnali di controllo a vari sistemi di afferraggio e sensori che possono essere collegati al robot. Un cavo industriale adeguato è Lumberg RKMV 8-354. Ciascuno degli otto fili all'interno del cavo presenta colori diversi che rappresentano funzioni diverse.

Questo connettore fornisce corrente e segnali di controllo per sistemi di afferraggio e sensori in uso su utensili specifici del robot. Il cavo industriale elencato di seguito è adatto:

- Lumberg RKMV 8-354.

AVVISO

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

Gli otto fili all'interno del cavo presentano colori diversi che indicano funzioni diverse. Consultare la tabella seguente:

Colore	Segnale	Descrizione
Rosso	GND	Messa a terra
Grigio	ALIMENTAZIONE	0 V/12 V/24 V
Blu	TO0/PWR	Uscite digitali 0 o 0 V/12 V/24 V
Rosa	TO1/GND	Uscite digitali 1 o Messa a terra
Giallo	TI0	Ingressi digitali 0
Verde	TI1	Ingressi digitali 1
Bianco	AI2 / RS485+	Analog in 2 o RS485+
Marrone	AI3 / RS485-	Analog in 3 o RS485-

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Accedi all'I/O dello strumento nella scheda Installazione (vedere Manuale PolyScope Parte II) per impostare l'alimentazione interna su 0 V, 12 V o 24 V. Le specifiche elettriche sono riportate qui sotto:

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)*	-	600	2000**	mA
Corrente di alimentazione (doppio pin)*	-	600	2000**	mA
Carico capacitivo di alimentazione	-	-	8000***	uF

* Si consiglia vivamente di utilizzare un diodo di protezione per carichi induttivi.
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.

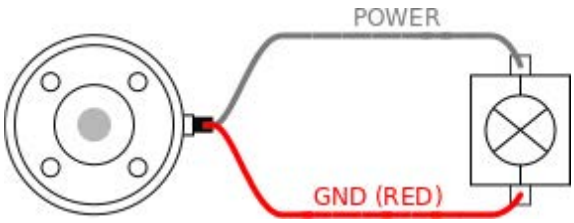
AVVISO
La flangia dell'utensile è collegata a GND (come il filo rosso).

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

4.14. Alimentazione elettrica dell'utensile

Descrizione

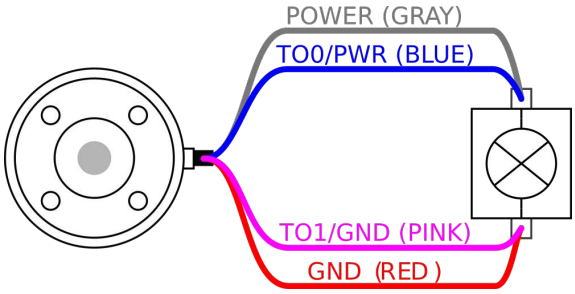
Accedi all'I/O dello strumento nella scheda Installazione (vedere Manuale PolyScope Parte II) per impostare l'alimentazione interna su 0 V, 12 V o 24 V.



Alimentazione elettrica a doppio pin

In modalità Alimentazione a doppio pin, la corrente in uscita può essere aumentata come indicato in (4.14 Alimentazione elettrica dell'utensile sopra tabella due).

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).

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

4.15. 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

Accedi all'I/O utensile nella scheda Installazione (vedere sezione Manuale PolyScope Parte II) 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).

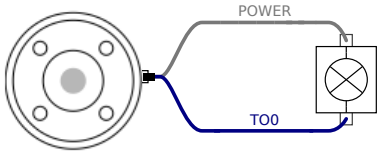
ATTENZIONE

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

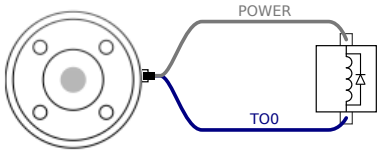
Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

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.



4.16. 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.

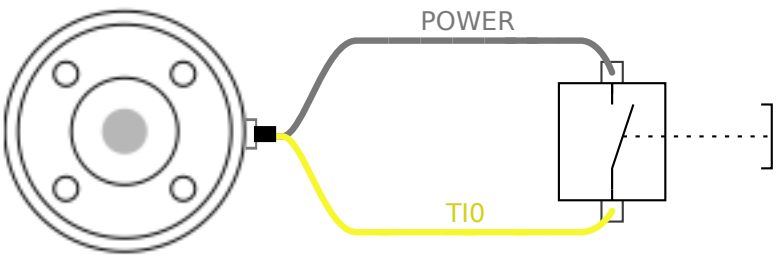
Tabella

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 © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

4.17. Ingressi analogici utensile

Descrizione

L'ingresso analogico dell'utensile è non differenziale e può essere impostato su tensione (0-10 V) o corrente (4-20mA) nella scheda I/O (consultare Manuale PolyScope Parte II). 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.

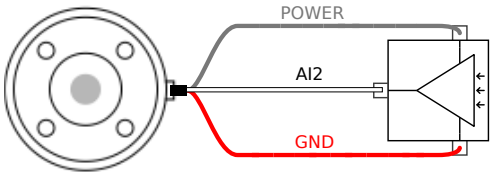
Attenzione

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

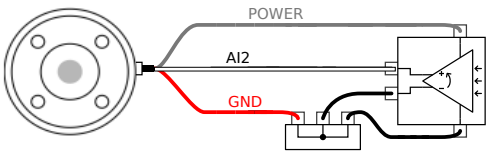
Questo esempio mostra la connessione di un sensore analogico a un'uscita non differenziale. L'uscita del sensore può essere corrente o tensione, purché la modalità di ingresso di quell' ingresso analogico sia impostata sullo stesso nella scheda I/O. Nota: è possibile verificare che un sensore con uscita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



Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

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.



4.18. I/O di comunicazione dell'utensile

Descrizione

- **Richieste di segnale** I segnali RS485 utilizzano biasing interno fail safe. Se il dispositivo collegato non supporta questo fail safe, il biasing del segnale deve essere effettuato nell'utensile collegato o aggiunto esternamente tramite resistori di pull-up a RS485+ e di pull-down a RS485-.
- **Latenza** La latenza dei messaggi inviati tramite il connettore dell'utensile va da 2 ms a 4 ms, dal momento in cui il messaggio viene scritto sul PC all'inizio del messaggio su RS485. Un buffer conserva i dati inviati al connettore dell'utensile fino a quando la linea non diventa inattiva. Una volta ricevuti 1000 byte di dati, il messaggio viene scritto sul dispositivo.

Baud Rate	9,6 k, 19,2 k, 38,4 k, 57,6 k, 115,2 k, 1 M, 2 M, 5 M
Bit di stop	1, 2
Parità	Nessuno, Dispari, Pari

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

5. 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.

Avviso: Sollevamento

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 renderà nulle tutte le garanzie di Universal Robots A/S.
- Se il robot viene trasportato collegato a un'applicazione/installazione di terze parti, seguire le raccomandazioni per il trasporto del robot senza l'imballaggio di trasporto originale.

Clausola di esonero da responsabilità

Universal Robots declina qualsiasi responsabilità per i danni causati durante il trasporto dei dispositivi.
Puoi vedere le raccomandazioni per il trasporto senza imballaggio all'indirizzo: myur.universal-robots.com/manuals

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

5.1. Trasporto Senza Imballaggio

Descrizione

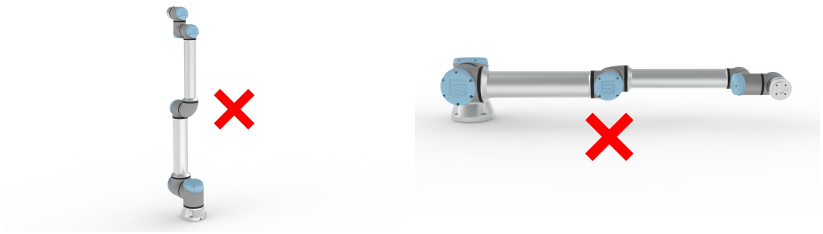
Universal Robots raccomanda sempre di trasportare il robot nel suo imballaggio originale.
Queste raccomandazioni sono stilate in modo da ridurre le vibrazioni indesiderate nei giunti e nei sistemi frenanti e ridurre la rotazione del giunto.
Se il robot viene trasportato senza l'imballaggio originale, 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.

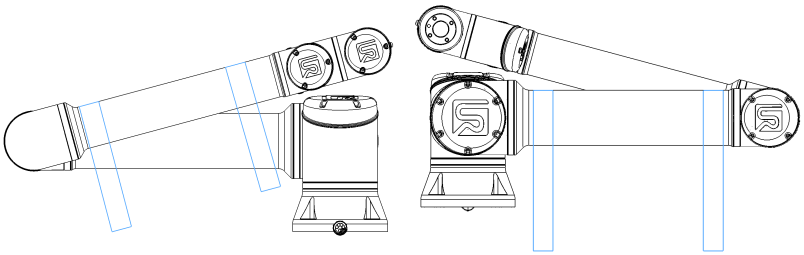
Trasporto

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 © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

6. Manutenzione e riparazione

Descrizione

Eseguire qualsiasi ispezione in conformità con tutte le istruzioni di sicurezza contenute in questo manuale e in conformità con i requisiti locali.
Tutti gli interventi di manutenzione, ispezione, calibrazione e riparazione devono essere eseguiti seguendo quanto indicato nelle più recenti edizioni dei Manuali di servizio, disponibili sul sito Web di supporto http://www.universal-robots.com/support.
I lavori di riparazione devono essere eseguiti solo da Universal Robots. Individui designati dal cliente e qualificati possono eseguire interventi di manutenzione, a condizione che seguano il Manuale di servizio. Consultare il manuale di servizio al capitolo 5 per ottenere informazioni sul piano di ispezione completo per gli individui addestrati
Tutti i componenti restituiti a Universal Robots devono essere resi in conformità con i termini indicati nel manuale di servizio.

Sicurezza per la manutenzione

A seguito di interventi di manutenzione e riparazione, si devono eseguire dei controlli per garantire il livello di sicurezza richiesto. Tali controlli, devono rispettare le norme di sicurezza sul lavoro nazionali o locali in vigore. Si deve collaudare anche il corretto funzionamento di tutte le funzioni di sicurezza.
Lo scopo degli interventi di manutenzione e riparazione è di garantire che il sistema sia mantenuto operativo o, in caso di guasto, riportare il sistema allo stato operativo. Gli interventi di riparazione includono la diagnostica dei guasti oltre alla riparazione stessa.
In caso di intervento sul braccio robot o sull'unità di controllo, osservare le seguenti avvertenze e procedure di sicurezza.

Avviso

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. Spegnere qualsiasi altra fonte di energia collegata al braccio del robot o all'unità di controllo. Prendere le precauzioni necessarie per 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 © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Avviso: Elettricità

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.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

7. Pulizia e ispezione del braccio del robot

Description

Nell'ambito della manutenzione regolare, il braccio del robot può essere pulito, conformemente alle raccomandazioni del presente manuale e ai requisiti locali.

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 © 2009-2024 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.

Descrizione

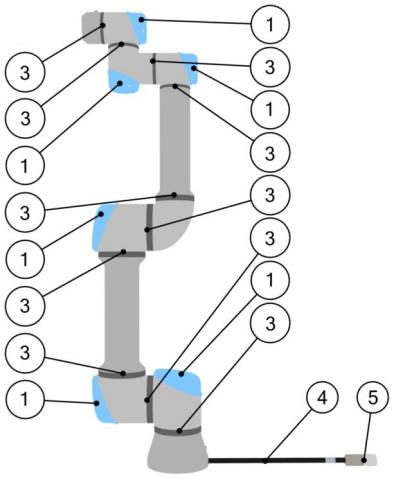
AVVISO

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.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Punti di ispezione



1. Spostare il braccio del robot in posizione Zero, se possibile.
2. Spegnere il robot 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. Ispezionare gli anelli piatti per verificarne l'usura e il danneggiamento.
   - Sostituire gli anelli piatti in caso di usura o danneggiamento.
6. Ispezionare i coperchi blu su tutti i giunti per rilevare eventuali crepe o danni.
   - Sostituire i coperchi blu in presenza di crepe o danni.
7. Ispezionare le viti di fissaggio dei coperchi blu.

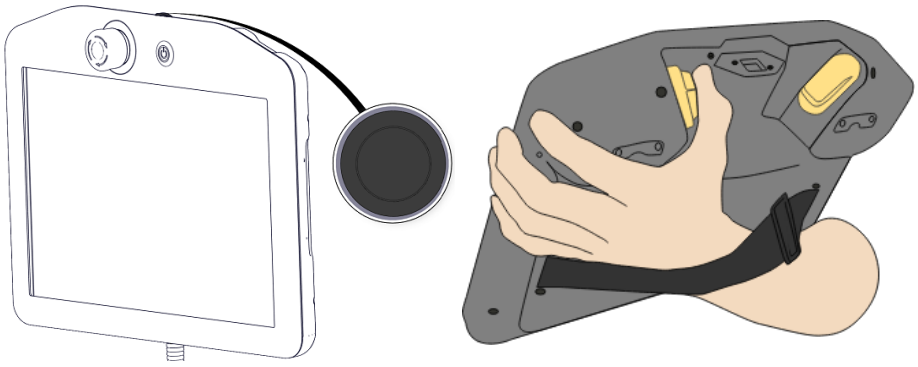
AVVISO

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 © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

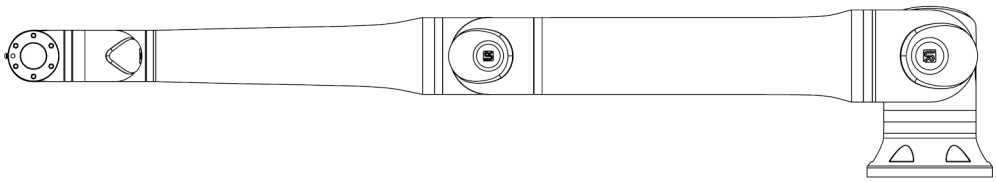
Ispezione

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 © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

8. Smaltimento e rispetto per l'ambiente

Description

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 © 2009-2024 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 (consultare il 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.
    - Consultare il manuale di servizio per consultare le precauzioni di manipolazione e ottenere 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 © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

9. Certificazioni

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.

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.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

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 ìUniversal 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.

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 © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

10. Tempo di arresto e distanza di arresto

Descrizione

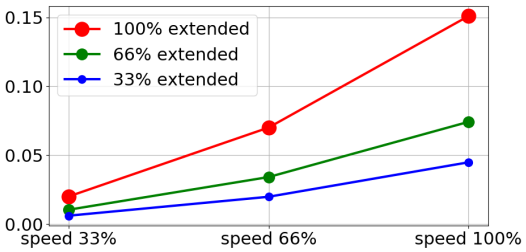
L'utente può impostare un tempo e una distanza di arresto massimi classificati in base alla sicurezza.
Se vengono utilizzate le impostazioni definite dall'utente, la velocità del programma viene regolata in maniera dinamica allo scopo di essere sempre in linea con i limiti selezionati.
Il CoG del carico utile è alla flangia dello strumento.
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

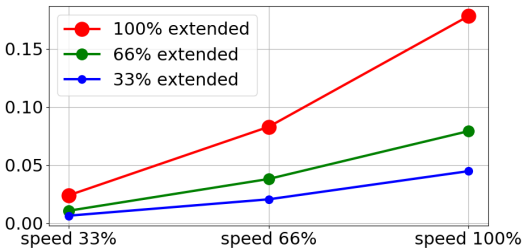
Il test sul **Giunto 0** è stato eseguito compiendo un movimento in orizzontale, ovvero con asse di rotazione perpendicolare al suolo.
Durante i test del **Giunto 1** e del **Giunto 2**, il robot ha seguito una traiettoria verticale in cui gli assi di rotazione erano paralleli al suolo e l'arresto è 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.

Giunto 0 (BASE)

Distanza di arresto in metri per il 33% di 5 kg

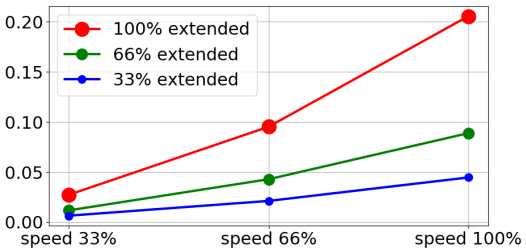


Distanza di arresto in metri per il 66% di 5 kg



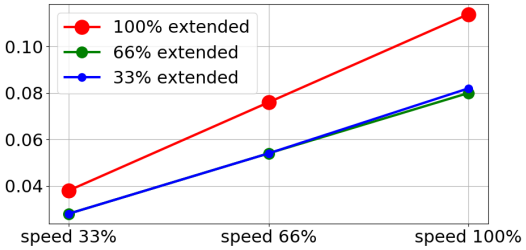
Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Distanza di arresto in metri per un carico utile massimo di 5 kg

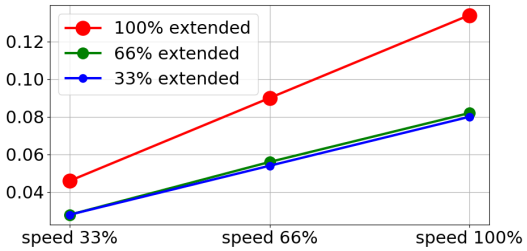


Giunto 0 (BASE)

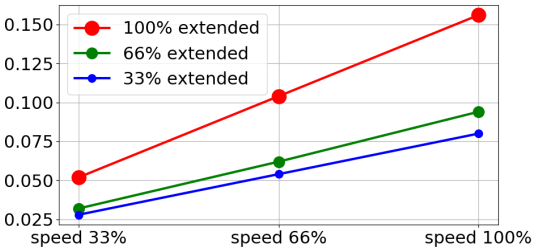
Tempo di arresto in secondi per il 33% di 5 kg



Tempo di arresto in secondi per il 66% di 5 kg

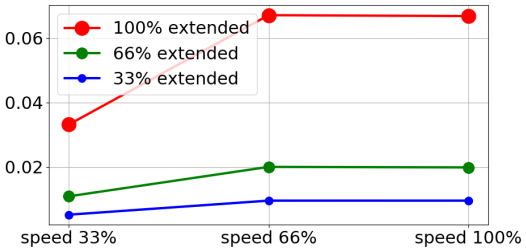


Tempo di arresto in secondi per il carico utile massimo di 5 kg



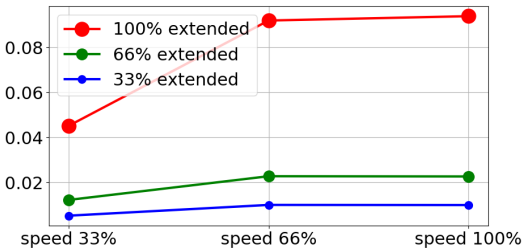
Giunto 1 (SPALLA)

Distanza di arresto in metri per il 33% di 5 kg

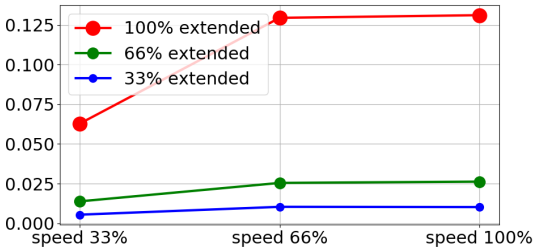


Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Distanza di arresto in metri per il 66% di 5 kg

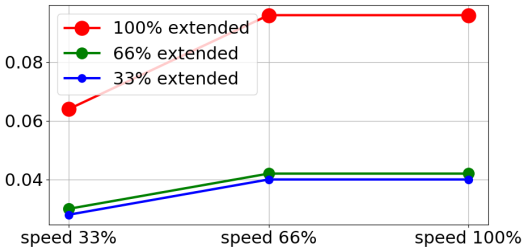


Distanza di arresto in metri per un carico utile massimo di 5 kg

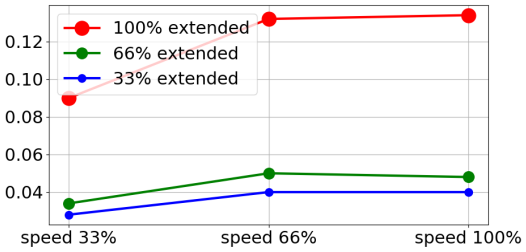


Giunto 1 (SPALLA)

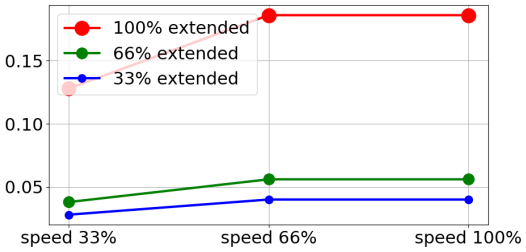
Tempo di arresto in secondi per il 33% di 5 kg



Tempo di arresto in secondi per il 66% di 5 kg



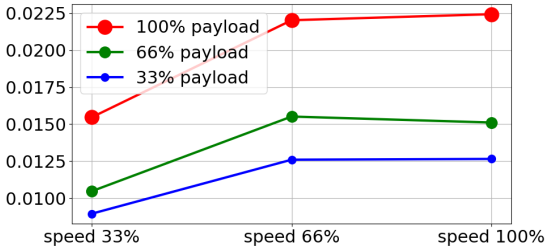
Tempo di arresto in secondi per il carico utile massimo di 5 kg



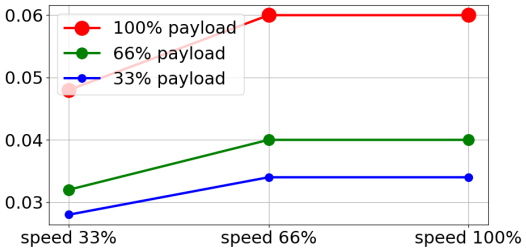
Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Giunto 2 (GOMITO)

Distanza di arresto in metri per tutti i carichi utili



Tempo di arresto in secondi per tutti i carichi utili



Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

11. Dichiarazioni e certificati (EN originale)

EU Declaration of Incorporation (DOI) (in accordance with 2006/42/EC Annex II B) original EN	
Manufacturer	Universal Robots A/S Energivej 25, DK-5260 Odense S Denmark
Person in the Community Authorized to Compile the Technical File	David Brandt Technology Officer, R&D Universal Robots A/S, Energivej 25, DK-5260 Odense S
Description and Identification of the Partially-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, UR10e, UR16e (e-Series): Below cited certifications and this 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.
	Note: This Declaration of Incorporation is NOT applicable when the UR OEM Controller is used.
Serial Number:	Starting 20235000000 and higher year e-Series 3=UR3e, 5=UR5e, 3=UR3e, 0=UR10e (10kg), 2=UR10e(12.5), 6=UR16e sequential numbering, restarting at 0 each year
Incorporation:	Universal Robots e-Series (UR3e, UR5e, UR10e 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 incomplete machine is integrated and becomes a complete machine, the integrator is responsible for determining that completed machine fulfils all applicable Directives and providing the Declaration of Conformity.	
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, 1.5.1, 1.5.2, 1.5.5, 1.5.6, 1.5.10, 1.6.3, 1.7.2, 1.7.4, 4.1.2.3, 4.1.3, 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 III. EMC Directive 2014/30/EU	Reference the LVD and the harmonized standards used below. Reference the EMC Directive and the harmonized standards used below.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

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 TÜV Nord Certificate # 44 708 14097607 (I) EN ISO 13732-1:2008 as applicable (I) EN ISO 13849-1:2015 TÜV Nord Certificate # 44 207 14097610 (I) EN ISO 13849-2:2012 (I) EN ISO 13850:2015	(I) (II) EN 60204-1:2018 as applicable (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 & UR5e ONLY (III) EN 61000-6-2:2019 (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] (I) ISO/TS 15066:2016 as applicable (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 [Industrial locations SIL 2]
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 (ISO 9001), by the notified body Bureau Veritas, certificate #DK015892.		

Odense Denmark, 10 January 2024

Roberta Nelson Shea, Global Technical Compliance Officer

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

12. Dichiarazioni e certificati

Traduzione delle istruzioni originali

Dichiarazione di incorporazione dell'UE (DOI) (in conformità con 2006/42/EC Annex II B) originale EN	
Produttore	Universal Robots A/S Energivej 25, DK-5260 Odense S Danimarca
Persona nella Comunità autorizzata a compilare il fascicolo tecnico	David Brandt Technology Officer, R&D Universal Robots A/S, Energivej 25, 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, 3=UR3e, 0=UR10e (10kg), 2=UR10e(12.5), 6=UR16e numerazione sequenziale, ripartendo da 0 ogni anno
Incorporazione:	I robot Universal Robots e-Series (UR3e, UR5e, UR10e 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, 1.5.1, 1.5.2, 1.5.5, 1.5.6, 1.5.10, 1.6.3, 1.7.2, 1.7.4, 4.1.2.3, 4.1.3, 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.

Riferimento alle norme armonizzate utilizzate, di cui all'articolo 7, paragrafo 2, delle direttive MD & LV e all'articolo 6 della direttiva EMC:

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

(I) EN ISO 10218-1:2011 Certificato TÜV Nord # 44 708 14097607 (I) EN ISO 13732-1:2008 ove applicabile (I) EN ISO 13849-1:2015 TÜV Nord Certificato # 44 207 14097610 (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 SOLO UR3e e UR5e (III) EN 61000-6-2:2019 (III) EN 61000-6-3:2007+A1: 2011 SOLO UR3e e 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 costruttore, o il suo rappresentante autorizzato, trasmetterà le informazioni pertinenti sulla macchina parzialmente completata in risposta a una richiesta motivata delle autorità nazionali. Approvazione del sistema di garanzia di qualità completo (ISO 9001) da parte dell'organismo notificato Bureau Veritas, certificato #DK015892.		

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

13. Informazioni sulla garanzia

Disclaimer sui contenuti

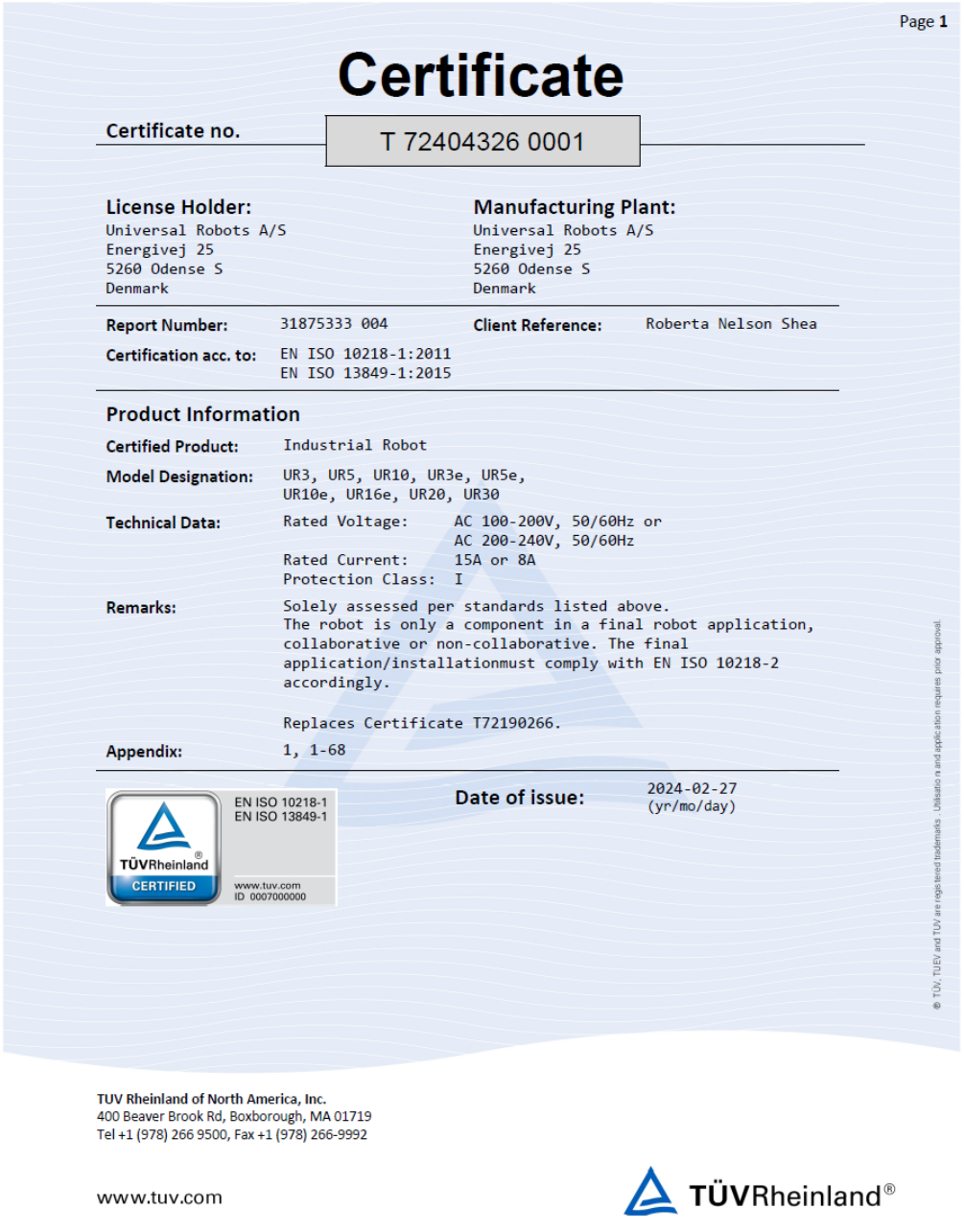
Universal Robots A/S continua a migliorare l'affidabilità e le prestazioni dei propri prodotti, e come tale si riserva il diritto di aggiornare i prodotti e la documentazione dei prodotti, senza preavviso. Universal Robots A/S compie ogni possibile sforzo per assicurare che il contenuto del/i manuale/i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

Questo manuale non contiene informazioni sulla garanzia.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

14. Certificati

TUV Rheinland



Page 1

Certificate

Certificate no. T 72404326 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 004
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, UR3e, UR5e, UR10e, UR16e, UR20, UR30

Technical Data: Rated Voltage: AC 100-200V, 50/60Hz or AC 200-240V, 50/60Hz
Rated Current: 15A or 8A
Protection Class: I

Remarks: Solely assessed per standards listed above.
The robot is only a component in a final robot application, collaborative or non-collaborative. The final application/installationmust comply with EN ISO 10218-2 accordingly.

Replaces Certificate T72190266.

Appendix: 1, 1-68

TÜVRheinland CERTIFIED
EN ISO 10218-1
EN ISO 13849-1
www.tuv.com
ID 0007000000

Date of issue: 2024-02-27 (yr/mo/day)

® TÜV, TUEV and TUV are registered trademarks. Utilisatio n and applic ation requires prior approval.

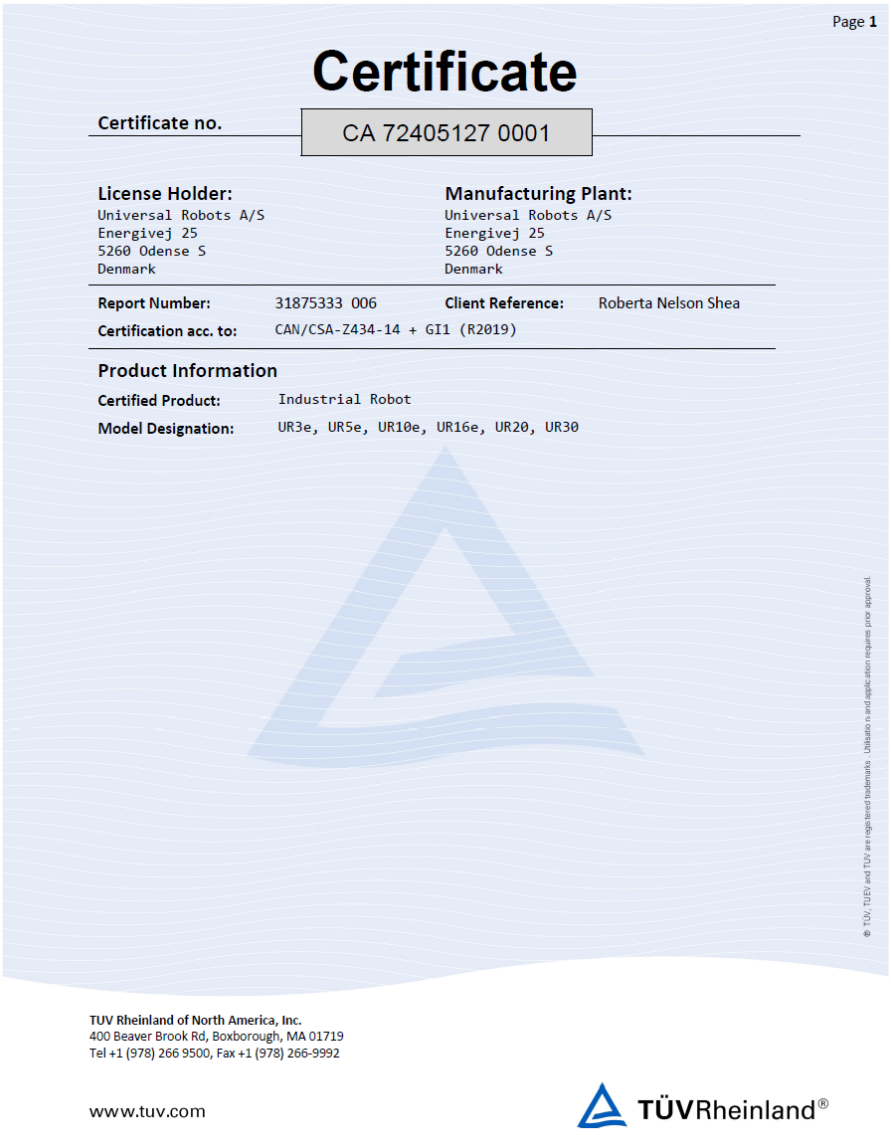
TUV Rheinland of North America, Inc.
400 Beaver Brook Rd, Boxborough, MA 01719
Tel +1 (978) 266 9500, Fax +1 (978) 266-9992

www.tuv.com

TÜVRheinland®

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

TÜV Rheinland Nord America



Page 1

Certificate

Certificate no. CA 72405127 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 006
Client Reference: Roberta Nelson Shea
Certification acc. to: CAN/CSA-Z434-14 + GI1 (R2019)

Product Information

Certified Product: Industrial Robot
Model Designation: UR3e, UR5e, UR10e, UR16e, UR20, UR30

® 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 © 2009-2024 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 / UR10e UR16e / 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 © 2009-2024 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)		UR5e	용량(등급)	6 axis
자율안전확인번호		18-AB2EQ-01603		
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 © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Registrazione KC

6C8D-81FA-93C2-784A

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*	UR5e
파생모델명 *Series Model Number*	
등록번호 *Registration No.*	R-R-URK-UR5e
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 국립전파연구원장인

Director General of National Radio Research Agency

※ 적합등록 방송통신기자재는 반드시 "적합성평가표시" 를 부착하여 유통하여야 합니다.
위반시 과태료 처분 및 등록이 취소될 수 있습니다.

Copyright © 2009-2024 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 © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

15. Standard applicati

Descrizione

Questa sezione descrive gli standard rilevanti applicati allo sviluppo e alla produzione del robot UR, compresi il braccio del robot, l'unità di controllo e il Teach Pendant .
Uno standard non è una legge, ma un documento sviluppato dalle parti interessate all'interno di un determinato settore. Gli standard contengono requisiti e indicazioni per un prodotto o un gruppo di prodotti.
Le abbreviazioni riportate in questo manuale e il loro significato sono elencate nella tabella sottostante:

Abbreviazioni nel presente documento	
ISO	Organizzazione internazionale per la standardizzazione
IEC	Commissione Elettrotecnica Internazionale
IT	Normativa Europea
TS	Specifiche tecniche
TR	Relazione Tecnica
ANSI	American National Standards Institute
RIA	Robotic Industries Association (ora nota come "A3")
CSA	Canadian Standards Association

Standard applicati

Per mantenere il robot conforme ai seguenti standard è necessario attenersi alle istruzioni di montaggio e di sicurezza e alle indicazioni contenute in questo manuale.
Per garantire la sicurezza dell'applicazione del robot, l'integratore deve essere conforme alla norma ISO 10218-2. Le modifiche non autorizzate invalidano la Dichiarazione di incorporazione (DOI), le certificazioni e la conformità del robot.
I robot UR sono conformi ai requisiti previsti dagli standard applicati. I rapporti di test e le certificazioni applicabili inclusi in questo manuale e negli standard sono elencati nella Dichiarazione di incorporazione.
Gli standard applicabili a questo manuale sono elencati nella tabella sottostante:

ISO 13849-1
ISO 13849-2

Clausola	Descrizione
Sicurezza del macchinario - Parti dei sistemi di controllo relative alla sicurezza Parte 1: Principi generali di progettazione Parte 2: Convalida	Il sistema di controllo di sicurezza è progettato in base ai requisiti di questi standard. Le funzioni di sicurezza sono certificate in conformità con questi standard di sicurezza funzionale.

ISO 13850

Clausola	Descrizione
Sicurezza del macchinario - Arresto di emergenza - Principi di progettazione	---

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

ISO 12100

Clausola	Descrizione
Safety of machinery - Principi generali di progettazione - Valutazione del rischio e riduzione del rischio	---

ISO 10218-1

Clausola	Descrizione
Robots and robotic devices – Requisiti di sicurezza per i robot industriali Parte 1: Robot	Questo standard interessa il costruttore del robot, non l'integratore. Lo standard ISO 10218-2 contiene i requisiti di sicurezza associati al sistema robotico, all'applicazione e alla cella. Riguarda la progettazione e l'integrazione dell'applicazione robotica.

ANSI/RIA R15.06

Clausola	Descrizione
Industrial Robots and Robot Systems - Requisiti di sicurezza	Questo standard nazionale americano è un'adozione nazionale senza deviazioni di entrambi gli standard ISO 10218-1 e ISO 10218-2, combinati in un unico documento. La lingua varia dall'inglese internazionale britannico all'inglese americano, ma i contenuti tecnici sono invariati. La seconda parte di questo standard fa riferimento all'integratore del sistema robotico/dell'applicazione robotica, non a Universal Robots.

CAN/CSA-Z434

Clausola	Descrizione
Robot industriali e sistemi robotici - Requisiti di sicurezza generali	Questo standard nazionale canadese è un'adozione nazionale di entrambi gli standard ISO 10218-1 e ISO 10218-2 combinati in un unico documento. CSA ha aggiunto Utente alle clausole della Parte 2. La Parte 2 di questo standard fa riferimento all'integratore del sistema robotico/dell'applicazione robotica, non a Universal Robots.

CAN/CSA-Z434

Clausola	Descrizione
Robot industriali e sistemi robotici - Requisiti di sicurezza generali	Questo standard nazionale canadese è un'adozione nazionale di entrambi gli standard ISO 10218-1 e ISO 10218-2 combinati in un unico documento. CSA ha aggiunto Utente alle clausole della Parte 2. La Parte 2 di questo standard fa riferimento all'integratore del sistema robotico/dell'applicazione robotica, non a Universal Robots.

IEC 61000-6-2 IEC 61000-6-4

Clausola	Descrizione
Electromagnetic compatibility (EMC) Part 6-2: Generic standards - Immunità per ambienti industriali Part 6-4: Generic standards - Standard di emissione per ambienti industriali	Questi standard definiscono i requisiti per le interferenze elettriche ed elettromagnetiche. La conformità con questi standard garantisce che i robot UR forniscano prestazioni ottimali in ambienti industriali e che non creino interferenze con altre apparecchiature.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

IEC 61326-3-1

Clausola	Descrizione
Apparecchiature elettriche per misurazioni, controllo e uso in laboratorio - Requisiti EMC Parte 3-1: Requisiti di immunità per sistemi relativi alla sicurezza e apparecchiature destinate a svolgere funzioni relative alla sicurezza (sicurezza funzionale) - Applicazioni industriali generali	Questo standard definisce i requisiti di immunità EMC estesa per le funzioni di sicurezza. La conformità con questo standard garantisce che le funzioni di sicurezza vengano eseguite correttamente anche quando altre apparecchiature superano i limiti di emissioni EMC riportati negli standard IEC 61000.

IEC 61131-2

Clausola	Descrizione
Controller programmabili parte 2: requisiti e test dell'apparecchiatura	Sia le I/O a 24V standard che con classificazione di sicurezza sono conformi ai requisiti di questo standard per garantire comunicazioni affidabili con altri sistemi PLC.

IEC 14118

Clausola	Descrizione
Sicurezza del macchinario - Prevenzione di avviamenti imprevisti	Requisiti di sicurezza per impedire un avvio e un riavvio imprevisti, a seguito di una perdita o un'interruzione di corrente.

IEC 60204-1

Clausola	Descrizione
Sicurezza del macchinario - Equipaggiamento elettrico delle macchine Parte 1: Requisiti generali	La funzione di arresto di emergenza è concepita come categoria di arresto 1 in base allo standard in questione. La categoria di arresto 1 è un arresto controllato che mantiene l'alimentazione ai motori per l'esecuzione dell'arresto e interrompe l'alimentazione una volta completato l'arresto.

IEC 60947-5-5

Clausola	Descrizione
Apparecchiature di comando e controllo a bassa tensione Parte 5-5: dispositivi per circuiti di controllo ed elementi di commutazione - Dispositivo elettrico di arresto di emergenza con funzione di blocco meccanico	---

IEC 60529

Clausola	Descrizione
Gradi di protezione degli alloggiamenti (Codice IP)	Questo standard definisce le classi degli involucri esterni per quanto riguarda la protezione da polvere e acqua.

IEC 60320-1

Clausola	Descrizione
Accoppiatori per usi domestici e finalità generiche similari Parte 1: requisiti generali	Il cavo di alimentazione da rete è conforme a questo standard.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

ISO 9409-1

Clausola	Descrizione
Manipolazione dei robot industriali - Interfacce meccaniche Parte 1: Piastre	La flangia utensile sui robot UR è conforme a un tipo in base a questo standard. Anche gli strumenti del robot (attuatori finali) devono essere fabbricati conformemente allo stesso tipo per garantire il corretto adattamento all'interfaccia meccanica dello specifico robot UR.

ISO 13732-1

Clausola	Descrizione
Ergonomia dell'ambiente termico - Metodi per la valutazione delle risposte umane al contatto con le superfici Parte 1: Superfici ad alta temperatura	---

IEC 61140

Clausola	Descrizione
Protezione contro le scosse elettriche - Aspetti comuni per l'installazione e le apparecchiature	È obbligatorio un collegamento protettivo alla massa, come definito nella Parte I del Manuale di installazione hardware.

IEC 60068-2-1IEC 60068-2-2IEC 60068-2-27IEC 60068-2-64

Clausola	Descrizione
Test ambientali Parte 2-1: Test - Test A: Freddo Parte 2-2: Test - Test B: Calore secco Parte 2-27: Test - Test Ea e guida: Urto Parte 2-64: Test - Test Fh: Vibrazioni, banda larga casuale e guida	---

IEC -61784-3

Clausola	Descrizione
Reti di comunicazione industriale - Profili Parte 3: Fieldbus di sicurezza funzionale - Regole generali e definizioni di profilo	---

IEC 61784-3

Clausola	Descrizione
Sicurezza del macchinario - Equipaggiamento elettrico delle macchine Parte 1: Requisiti generali	---

IEC 60664-1 IEC 60664-5

Clausola	Descrizione
Coordinamento dell'isolamento per le apparecchiature nei sistemi a bassa tensione Parte 1: Principi, requisiti e test Parte 5: Metodo completo per determinare le distanze di isolamento e le dispersione pari o inferiori a 2 mm	---

EUROMAP 67:2015, V1.11

Clausola	Descrizione
Interfaccia elettrica tra la macchina per lo stampaggio a iniezione e il dispositivo/robot di movimentazione	Il modulo accessorio E67, che si interfaccia con le macchine per lo stampaggio a iniezione, è conforme a questo standard.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

16. Specifiche tecniche UR5e

Tipo di robot	UR5e
Peso robot	20,7 kg / 45,7 lb
Carico utile massimo	5 kg / 11 lb (3 Interfaccia meccanica a pagina 45)
REACH	850 mm / 33,5 in
Intervalli giunti	Rotazione illimitata della flangia utensile, ± 360 ° per tutti gli altri giunti ± 360 ° per tutti i giunti
Velocità	Giunti: Max 180°/s . Utensile: circa 1 m/s / circa 39,4 pollici/s.
Frequenza di aggiornamento del sistema	500 Hz
Accuratezza del sensore della coppia della forza	4 N
Ripetibilità della posizione	± 0,03 mm/± 0,0011 in (1,1 mils) per ISO 9283
Impronta	Ø149 mm/5,9 in
Gradi di libertà	6 giunti rotanti
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
Porte I/O dell'utensile	2 ingressi digitali, 2 uscite digitali, 2 ingressi analogici
Comunicazione dello strumento	RS
Alimentazione e tensione I/O dell'utensile	12 V/24 V, 1,5 A (pin doppio) 1 A (pin singolo)
Alimentazione tramite I/O dall'unità di controllo	24 V 2 A nella scatola di controllo
Comunicazione	TCP/IP 1000 Mbit: IEEE 802.3ab, presa Ethernet 1000BASE-T, adattatore MODBUS TCP & EtherNet/IP, Profinet
Programmazione	Interfaccia grafica utente PolyScope su touchscreen da 12"
Rumore	Braccio del robot: meno di 60dB(A) Unità di controllo: meno di 50dB(A) Braccio del robot: meno di 65dB(A) Unità di controllo: meno di 50dB(A)
Classificazione IP	IP54
Classificazione di camera bianca	Braccio del robot: ISO Classe 5, Unità di controllo: ISO Classe 6
Consumo energetico (medio)	570 W
Potenza assorbita	Circa 250 W usando un programma tipico
Corrente nominale di corto circuito (SCCR)	200A
Operazione di collaborazione	17 funzioni di sicurezza avanzate. Conforme a: EN ISO 13849-1, PLd, Cat.3 e EN ISO 10218-1
Materiali	Alluminio, plastica PC/ASA
Intervallo di temperatura ambiente	0-50 °C. A temperature ambiente superiori a 35 °C, il robot può funzionare a velocità e con prestazioni ridotte.
Fonte di alimentazione dell'unità di controllo	100-240 VAC, 47-440 Hz

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

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) 6 m/236 in x 13,4 mm Standard (PVC) 12 m/472,4 in x 13,4 mm HiFlex (PUR) 6 m/236 in x 12,1 mm HiFlex (PUR) 12 m/472.4 in x 12,1 mm

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

17. Tabella sulle funzioni di sicurezza 1

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_D inferiore a 1.8E-07. I valori PFH_D sono stati aggiornati in modo da garantire una maggiore flessibilità di progettazione per la resilienza della catena di approvvigionamento.
Per le descrizioni delle funzioni di sicurezza (FS), vedere: 17 Tabella sulle funzioni di sicurezza 1 sopra. 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_D, compresa la funzione di sicurezza del robot UR PFH_D.

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

FS# e Funzione di sicurezza

SF1 Arresto di emergenza (a norma ISO 13850)

Visualizza note a piè di pagina

Descrizione	Cosa succede?	Tolleranza e PFH_D	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_D di questo ingresso relativo alla sicurezza al PFH_D del valore PFH_D di questa funzione di sicurezza (minore di 1.8E-07).	Arresto di categoria 1 (IEC 60204-1)	Tol: -- PFH_D: 1.8E-07	Robot, comprese I/O dell'utensile del robot

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

SF2 Arresto di sicurezza 4 (Arresto del robot a norma ISO 10218-1)

Descrizione	Cosa succede?	Tolleranza e PFH_D	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 PFHd del dispositivo di protezione esterno al PFHd dell'Arresto di sicurezza.	Arresto di categoria 2 (IEC 60204-1) Arresto SS2 (come descritto in IEC 61800-5-2)	Tol: -- PFH_D: 1.8E-07	Robot

SF3 Limite posizione giunto (limitazione asse flessibile)

Descrizione	Cosa succede?	Tolleranza e PFH_D	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 secondo la 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.	Tol: 5° PFH_D: 1.8E-07	Giunto (ciascuno)

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

SF4 Limite di velocità giunto

Descrizione	Cosa succede?	Tolleranza e PFH_D	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 dei giunti consentite che i giunti possono eseguire. 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.	Tol: 1.15 °/s PFH_D: 1.8E-07	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 © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

SF5Chiamata in vari nomi: Limite di posa, Limite dell'utensile, Limite di orientamento, Piani di sicurezza, Limiti di sicurezza

Descrizione	Cosa succede?	Tolleranza e PFH_D	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. In questo modo si ottengono 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.	Tol: 3° 40 mm PFH_D: 1.8E-07	TCP Flangia utensile Gomito

SF6 Limite di velocità TCP e gomito

Descrizione	Cosa succede?	Tolleranza e PFH_D	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.	Tol:50 mm/s PFH_D: 1.8E-07	TCP

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

SF7 Limite di forza (TCP)

Descrizione	Cosa succede?	Tolleranza e PFH_D	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 articolazione 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.	Tol: 25N PFH_D: 1.8E-07	TCP

SF8 Limite della quantità di moto

Descrizione	Cosa succede?	Tolleranza e PFH_D	Processi influenzati
Il limite di quantità di moto è molto utile per limitare gli impatti transitori. Il limite della 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.	Tol: 3kg m/s PFH_D: 1.8E-07	Robot

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

SF9 Limite di potenza

Descrizione	Cosa succede?	Tolleranza e PFH_D	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	Tol: 10W PFH_D:1.8E-07	Robot

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

SF10 Uscita UR Robot Estop

Descrizione	Cosa succede	PFH_D	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 PFHD di questa uscita relativa alla sicurezza al PFHD 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 UR Robot Estop NON è collegata all'IMMI. Non vi è alcun segnale di uscita Estop inviato dal robot UR all'IMMI. Questa è una funzione per prevenire una condizione di arresto irrecuperabile.	Le doppie uscite si abbassano in caso di Estop se sono impostati output configurabili	1.8E-07	Connessione esterna alla logica e/o all'apparecchiatura

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

SF11 UR Robot In movimento: uscita digitale

Descrizione	Cosa succede	PFH_D	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 si riferisce a ciò che si trova all'interno del robot UR. Le prestazioni di sicurezza funzionale integrate richiedono l'aggiunta di questo PFHd al PFHd della logica esterna (se presente) e dei suoi componenti.	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.	1.8E-07	Connessione esterna alla logica e/o all'apparecchiatura

SF12UR Robot Non in arresto: uscita digitale

Descrizione	PFH_D	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 nel processo o in arresto e NON È in una condizione di fermo. La valutazione della sicurezza funzionale si riferisce a ciò che si trova all'interno del robot UR. Le prestazioni di sicurezza funzionale integrate richiedono l'aggiunta di questo PFHd al PFHd della logica esterna (se presente) e dei suoi componenti.	1.8E-07	Connessione esterna alla logica e/o all'apparecchiatura

SF13UR Robot Modalità ridotta: uscita digitale

Descrizione	PFH_D	Processi influenzati
Quando il robot è in modalità ridotta (o la modalità ridotta viene avviata), le uscite digitali doppie sono BASSE. Consultare i dati sottostanti. La valutazione della sicurezza funzionale si riferisce a ciò che si trova all'interno del robot UR. Le prestazioni di sicurezza funzionale integrate richiedono l'aggiunta di questo PFHd al PFHd della logica esterna (se presente) e dei suoi componenti.	1.8E-07	Connessione esterna alla logica e/o all'apparecchiatura

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

SF14 UR Robot Modalità non ridotta: uscita digitale

Descrizione	PFH_D	Processi influenzati
Quando il robot NON è in modalità ridotta (o la modalità ridotta non viene avviata), le uscite digitali doppie sono BASSE. La valutazione della sicurezza funzionale si riferisce a ciò che si trova all'interno del robot UR. Le prestazioni di sicurezza funzionale integrate richiedono l'aggiunta di questo PFHd al PFHd della logica esterna (se presente) e dei suoi componenti.	1.8E-07	Connessione esterna alla logica e/o all'apparecchiatura

SF15 Limite del tempo di arresto

Descrizione	Cosa succede?	Tolleranze e PFH_D:	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	TOL: 50 ms PFH_D: 1.8E-07	Robot

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

SF16 Limite della distanza di arresto

Descrizione	Cosa succede?	Tolleranze e PFH_D:	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	TOL: 40 mm PFH_D: 1.8E-07	Robot

SF17 Posizione principale di sicurezza "posizione monitorata"

Descrizione	Cosa succede?	Tolleranze e PFH_D:	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.	TOL: 1.7 ° PFH_D: 1.8E-07	Connessione esterna alla logica e/o all'apparecchiatura

Copyright © 2009-2024 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, quindi 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]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). Con i robot UR, la categoria di arresto 1 è un arresto controllato in cui l'alimentazione viene rimossa quando viene rilevato un arresto monitorato.
- 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.

[4]Si consiglia di utilizzare le funzioni di sicurezza di ritardo di arresto e distanza di arresto di UR. Questi limiti devono essere utilizzati per i valori di ritardo di arresto/distanza di sicurezza della tua applicazione.
[5]L'arresto del robot era precedentemente noto come "Arresto di protezione" per i robot Universal Robots.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

17.1. Tabella 1a

Modifica delle impostazioni dei parametri SF **Modalità ridotta**

Descrizione	PFH_D	Processi influenzati
La modalità 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 Modalità ridotta. Modalità ridotta significa che TUTTI i limiti di modalità ridotta sono ATTIVI. La Modalità 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. La Modalità 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.	Meno di 1.8E-07	Robot

Reset dell'arresto di sicurezza

Descrizione	PFH_D	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.	Meno di 1.8E-07 Ingresso in SF2	Robot

INGRESSO dispositivo di abilitazione a tre posizioni

Descrizione	PFH_D	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.	Meno di 1.8E-07 Ingresso in SF2	Robot

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

INGRESSO interruttore modalità

Descrizione	PFH_D	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.	Meno di 1.8E-07 Ingresso in SF2	Robot

INGRESSO Freedrive

Descrizione	PFH_D	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)	Meno di 1.8E-07 Ingresso in SF2	Robot

17.2. 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 dettaglia dell'ISO 10218-1:2011 dettaglia 4 tecniche di operazione collaborativa come spiegate di seguito. È molto importante capire che il funzionamento collaborativo è dell'APPLICAZIONE quando è in modalità AUTOMATICA.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Operazione Collaborativa 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, Vedi SF2 a pagina 1. È probabile, in futuro, che l'"arresto monitorato di sicurezza" non venga definito una forma di operazione collaborativa.

Operazione Collaborativa 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 terminale 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 robot UR ma questo è per la programmazione in modalità manuale e non per il funzionamento collaborativo in modalità automatica.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

	Tecnica	Spiegazione	e-Series UR
Operazione Collaborativa edizione 2011, clausola 5.10.4	Funzioni di sicurezza per il monitoraggio della velocità e della separazione (SSM - Speed and separation monitoring)	SSM significa che il robot che mantiene una distanza di separazione da qualsiasi operatore (umano). Questo viene fatto monitorando la distanza tra il sistema del robot e gli ostacoli per garantire che la DISTANZA DI PROTEZIONE MINIMA sia assicurata. Di solito, questo viene realizzato utilizzando dispositivi di protezione sensibili (SPE), in cui in genere uno scanner laser di sicurezza rileva intrusioni verso il sistema robotizzato. 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 oggetto 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 di cui al precedente punto 2) Nel caso 2) 2), riprendere il funzionamento dopo	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). Vedere Modalità ridotta a pagina 4. 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, per ridurre l'area di lavoro e lo spazio sul pavimento.

Copyright © 2009-2024 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	Come realizzare la PFL è lasciato al 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 pezzo o i pezzi da lavorare), in modo che qualsiasi contatto non causi lesioni. Lo studio ha valutato le pressioni all'INSORGENZA del dolore, non delle lesioni. Vedere l'Allegato A. Vedere l'ISO/TR 20218-1 Attuatori finali.	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 hanno funzioni di sicurezza che possono essere utilizzate per limitare il movimento, la velocità, la quantità di moto, la forza, la potenza e altro ancora del robot. Queste funzioni di sicurezza vengono utilizzate nell'applicazione del robot per ridurre in tal modo le pressioni e le forze causate dall'attuatore finale e dal pezzo (o pezzi) da lavorare.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Manuale PolyScope

Parte II

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

18. Introduzione

Descrizione

Questo manuale software fornisce le informazioni essenziali necessarie per iniziare a utilizzare il robot Universal Robots.

AVVISO

Prima di accendere il robot per la prima volta, consulta le seguenti sezioni:

- Leggi le informazioni sulla sicurezza contenute nella descrizione dell'hardware inclusa nella confezione.
- Impostare i parametri di configurazione di sicurezza definiti dalla valutazione dei rischi (vedi 19 Configurazione di sicurezza software a pagina 159).

Tutte le funzioni per l'utilizzo di PolyScope sono riportate in questo manuale.
Per la documentazione relativa a URcaps, fai riferimento al fornitore terzo.
Il manuale software può essere utilizzato insieme al Manuale script, se intendi creare degli script per i tuoi programmi robot

18.1. Descrizione giunto

Descrizione

Il braccio del robot Universal Robot è costituito da tubi e giunti. PolyScope viene utilizzato per coordinare il movimento di questi giunti per muovere il braccio del robot. Gli utensili vengono fissati all'estremità del braccio del robot, o alla flangia dell'utensile . Muovendo il braccio del robot si posiziona l'utensile. Non è possibile posizionare l'utensile direttamente sopra o direttamente sotto la base.

- **Base**: dove è montato il robot.
- **Spalla** e **Gomito**: compiere movimenti più grandi.
- **Polso 1** e **Polso 2**: effettua movimenti più impercettibili.
- **Polso 3**: la sede in cui l'utensile è fissato alla flangia dell'utensile.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

18.2. Ispezione del braccio del robot

Description

Installare e accendere il braccio del robot e la scatola di controllo per iniziare a utilizzare PolyScope.
Consultare il **Manuale di installazione hardware** per istruzioni dettagliate sull'installazione.

Installa il robot

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

1. Disimballa il braccio del robot e l'unità di controllo.
2. Montare il braccio del robot su una superficie robusta e priva di vibrazioni.

   Verificare che la superficie possa sopportare almeno 10 volte la coppia massima del giunto di base e almeno 5 volte il peso del braccio del robot.
3. Collocare l'unità di controllo sulla sua base.
4. Collegare il cavo del robot al braccio del robot e all'unità 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

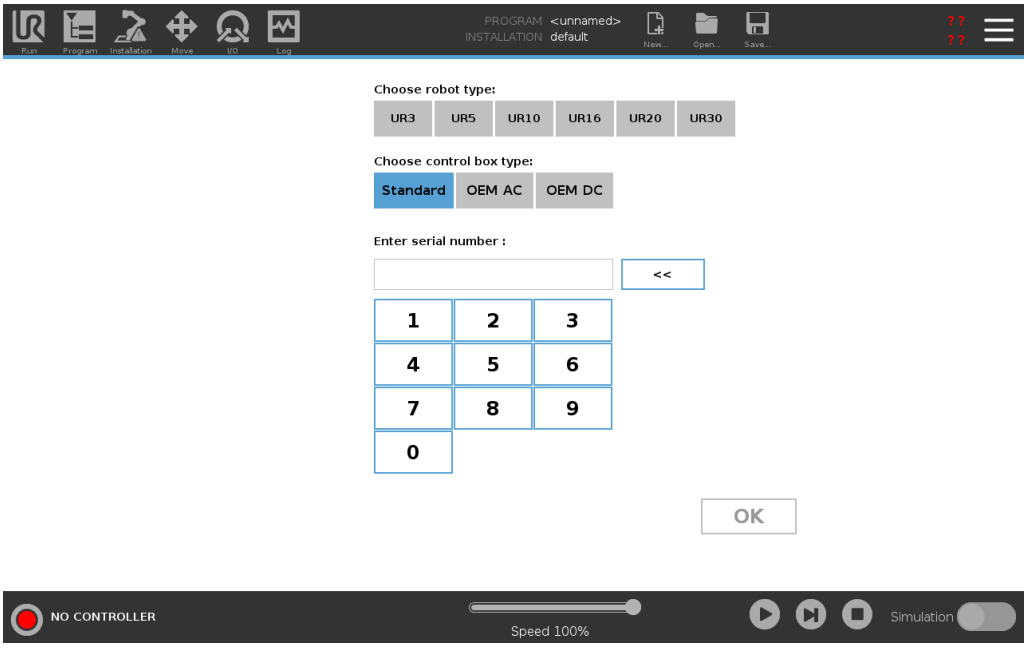
Inserire il numero di serie durante il primo avvio

Quando si installa il robot per la prima volta, è necessario configurare il numero di serie sull'unità di controllo in modo che corrisponda al braccio del robot.
Questa procedura è necessaria anche quando si reinstalla il software sull'unità di controllo, ad esempio quando si riceve un aggiornamento software.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Quando si riavvia il robot per la prima volta, seguire questi passaggi:

1. Selezionare la dimensione corretta del braccio del robot.
2. Selezionare l'unità di controllo corretta.
3. Aggiungere il numero di serie così come è scritto sul braccio del robot.
4. Terminare con il pulsante OK.

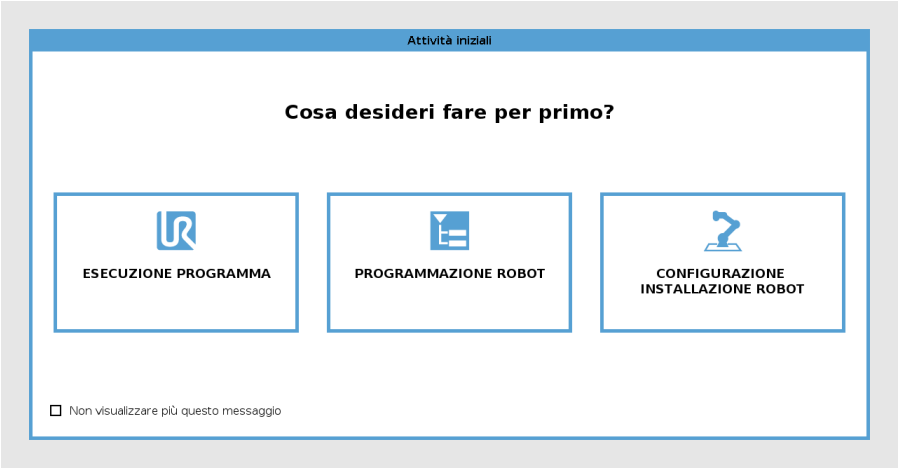


Accensione/Spegnimento dell'unità di controllo

L'unità di controllo include principalmente gli ingressi/le uscite elettrici/he fisici/he che connettono il braccio del robot, il Teach Pendant ed eventuali periferiche. Per alimentare il braccio del robot si deve accendere l'unità di controllo.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

1. Sul Teach Pendant, premere il pulsante di accensione per accendere l'unità di controllo.
2. Attendere la comparsa sullo schermo del testo del sistema operativo di base e quindi dei pulsanti.
3. Potrebbe apparire una schermata Operazioni preliminari, che invita a iniziare a programmare il robot.

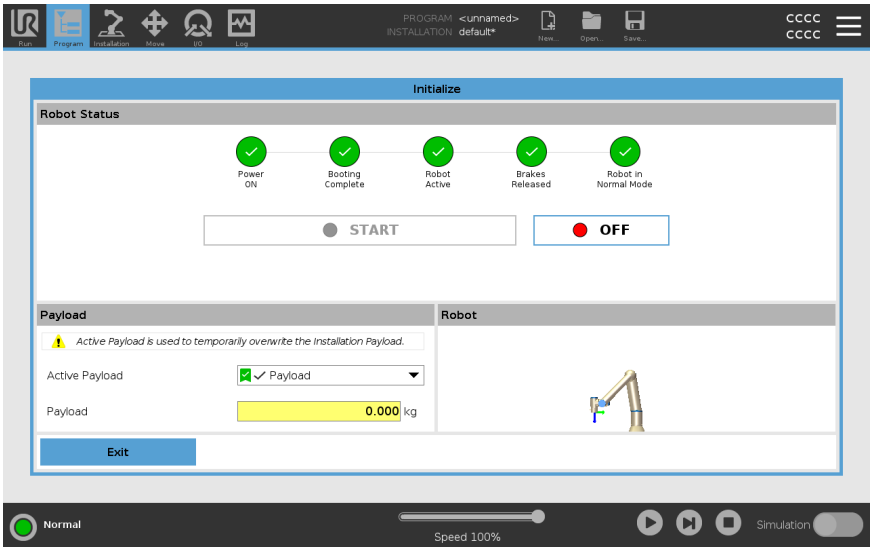


Inizializzazione

Al primo avvio potrebbe apparire la 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 © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Avvio

Devi avviare il robot. In questo modo si disattiva il sistema di frenaggio e il robot è in grado di inserire il freedrive.

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

Verificare che il braccio del robot disponga di spazio abbondante per muoversi liberamente.

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.

Consulta l'articolo di assistenza "Buone pratiche per l'avvio del robot in ambienti freddi" su universal-robots.com

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Per avviare il robot

1. Premere sul tasto ON con il LED verde allo scopo di avviare il processo di inizializzazione. Il LED diventa giallo per indicare che l'alimentazione è attiva e lo stato è **A riposo**.
2. Premere sul tasto START per rilasciare i freni.
3. Toccare il pulsante OFF quando il LED è rosso per spegnere il braccio del robot.

- Quando PolyScope si avvia, toccare il pulsante ON una volta per alimentare il braccio del robot. A questo punto, lo stato diventa giallo per indicare che il robot è acceso e a riposo.
- Quando lo stato del braccio del robot è **A riposo**, toccare il pulsante AVVIO per avviare il braccio del robot. A questo punto, i dati del sensore vengono controllati rispetto al montaggio configurato del braccio del robot.

  Se si rileva una discrepanza (con una tolleranza di 30°), il pulsante viene disabilitato e sotto viene visualizzato un messaggio di errore.
- Se il montaggio viene verificato, toccare Start per rilasciare tutti i freni dei giunti e il braccio del robot è pronto a funzionare normalmente.

L'attivazione del braccio del robot viene accompagnata da un rumore e lievi movimenti quando i freni dei giunti si sbloccano.

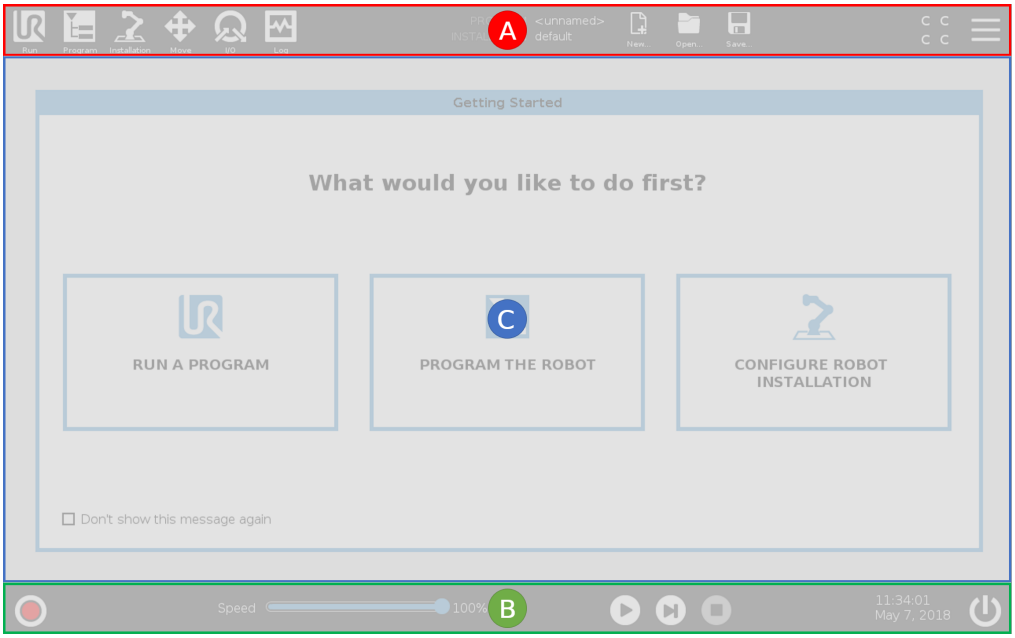
Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

18.3. Panoramica di PolyScope

Description

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 © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

18.3.1. Icone/Schede su PolyScope

Description

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 (vedere 26.1 File manager a pagina 362). 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 © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

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

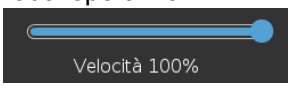
Remoto indica che il robot può essere controllato da una sede remota. Toccalo per passare al controllo locale.

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 il robot operativo.



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 © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

18.4. Freedrive

Description

Freedrive consente il posizionamento manuale del braccio del robot nelle posizioni e/o pose desiderate.

I giunti si muovono offrendo poca resistenza dal momento che i freni sono rilasciati. Durante lo spostamento manuale, il braccio del robot è in Freedrive (vedere Modalità operativa a pagina 156).
Quando il braccio del robot in Freedrive si avvicina a un limite o piano predefinito (vedi 19.8 Limitazioni di sicurezza software a pagina 177), la resistenza aumenta.
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:

- Usa il Teach Pendant 3PE
- Utilizza il Freedrive sul robot (vedi 19.7 I/O di sicurezza a pagina 171)
- Usa azioni I/O (vedi 22.4 Setup I/O a pagina 314)

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.

Ora è possibile tirare il braccio del robot in una posizione desiderata, mantenendo al contempo la leggera pressione.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Freedrive 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. Tocca **Tutti gli assi sono liberi** nel pannello Freedrive (vedi 18.4.1 Pannello Freedrive a pagina 144) per riprendere il movimento.
4. Spostare il braccio robot secondo necessità.

Marcia indietro

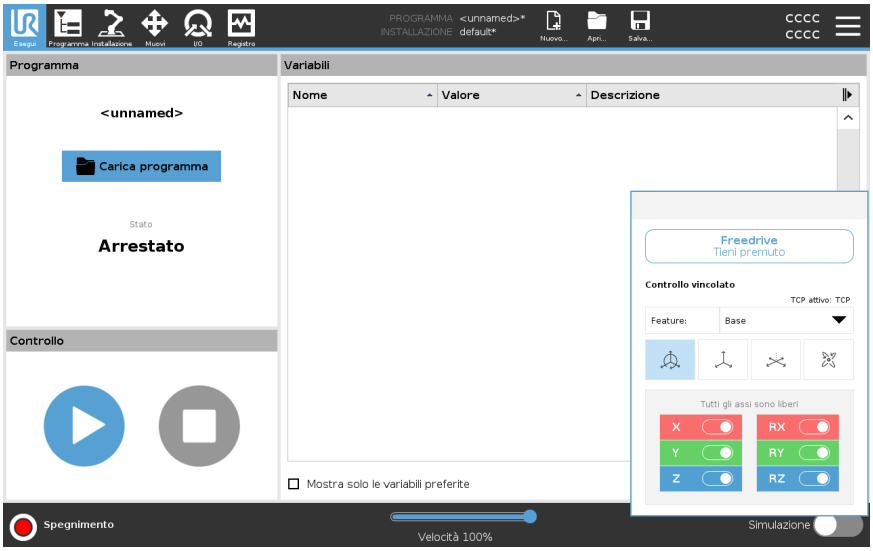
Durante l'inizializzazione del braccio robotico, potrebbero verificarsi vibrazioni minime al momento del rilascio dei freni del robot. In alcune situazioni, come quando il robot è prossimo alla collisione, queste vibrazioni sono indesiderabili. Utilizzare Arretramento per forzare giunti specifici nella posizione desiderata senza rilasciare tutti i freni nel braccio del robot.
Per i metodi di marcia indietro, vedi 18.5 Marcia indietro a pagina 145

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

18.4.1. Pannello Freedrive

Description

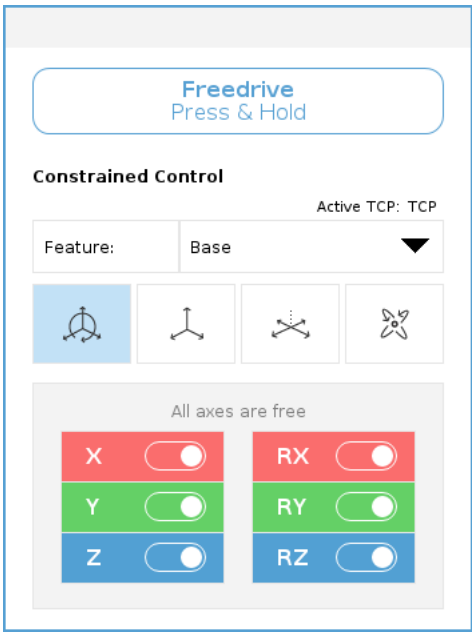
Quando il braccio del robot è in modalità Freedrive, su PolyScope appare un pannello, come illustrato di seguito.



Pannello Freedrive LED

Il LED sulla barra di stato del pannello Freedrive indica:

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



Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Icone

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

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 impigliamento.

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

18.5. Marcia indietro

Description

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
- Freedrive su robot

Copyright © 2009-2024 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.

Freedrive 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.

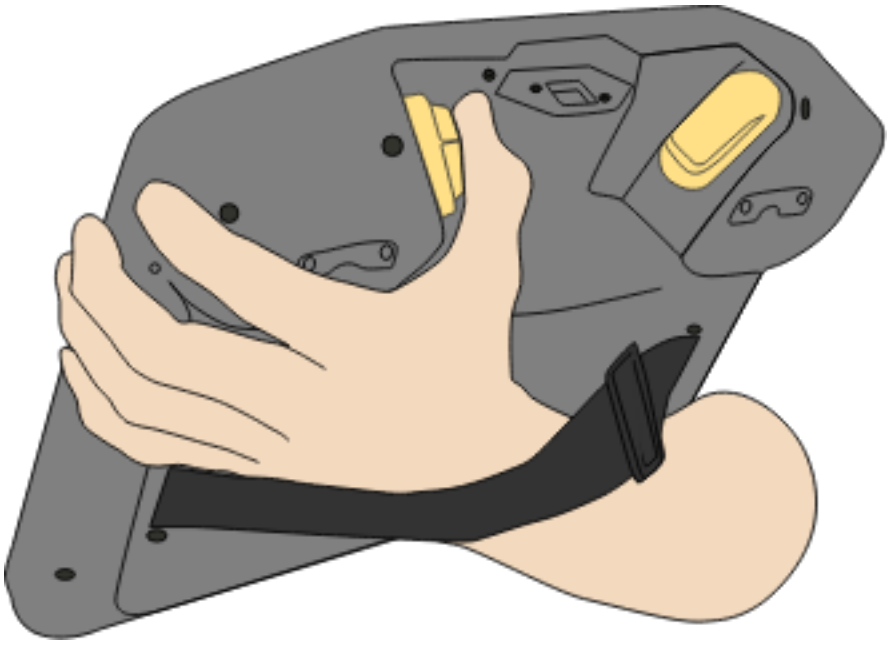
Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

18.5.1. Ispezione arretramento

Description

Se il robot è prossimo alla collisione, è possibile utilizzare Arretramento per spostare il braccio del robot in una posizione sicura prima dell'inizializzazione.

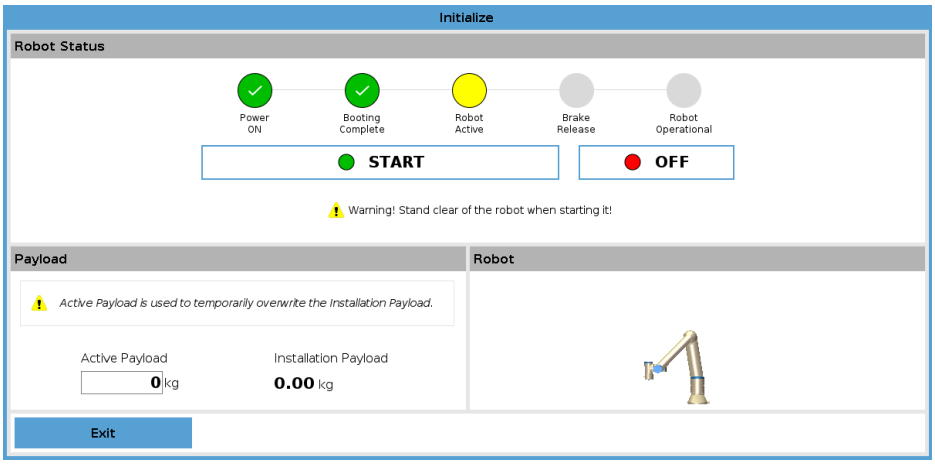
Teach Pendant 3PE



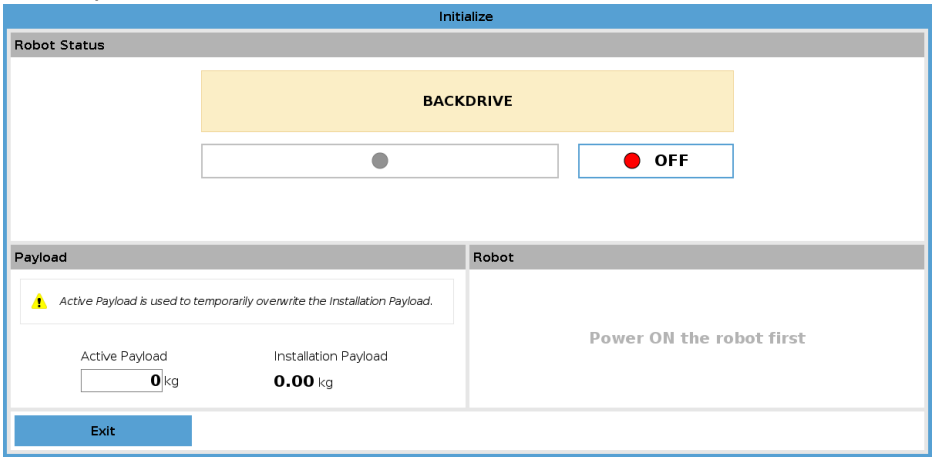
Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

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 © 2009-2024 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.

18.6. 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 **Spegnimento**.
6. Spostarsi fuori dalla portata (spazio di lavoro) del robot.
7. Nella schermata **Initialize Robot** , toccare il pulsante **ON** e consentire al robot di passare allo stato **Idle**.
8. Nel campo **Carico utile** , in **Carico utile attivo**, verificare la massa del carico utile. È inoltre possibile verificare che la forma costruttiva sia corretta, nel campo **Robot** .
9. Toccare il pulsante **Start** , affinché il robot rilasci il suo sistema frenante. Il robot vibra ed emette un clic che indica che è pronto per essere programmato.

AVVISO

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

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

18.7. Il primo programma

Description

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 (vedi 23 Scheda Muovi a pagina 348) per spostare il braccio del robot nella posizione desiderata o insegnare la posizione tirando il braccio del robot in posizione e tenendo premuto il pulsante Freedrive, che si trova 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 © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Per creare un programma semplice

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

1. Non guidare il robot su se stesso o su qualsiasi altra cosa in quanto ciò potrebbe causare danni al robot.
2. Questa è solo una guida rapida per mostrare quanto sia facile utilizzare un robot UR. Presuppone un ambiente innocuo e un utente molto attento. Non aumentare la velocità o l'accelerazione al di sopra dei valori predefiniti. Effettuare sempre una valutazione dei rischi prima di mettere in funzione il robot.

ATTENZIONE

Tenere la testa e il busto fuori dalla portata (spazio di lavoro) del robot. Non posizionare le dita dove possono essere catturate.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

18.8. Valutazione delle minacce alla sicurezza informatica

18.8.1. Sicurezza informatica generale

Description

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 © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

18.8.2. Requisiti di sicurezza informatica

Description

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 © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

18.8.3. Linee guida per il rafforzamento della sicurezza informatica

Description

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.

Per informazioni sull'impostazione di una password Admin e sul port forwarding locale, consultare il capitolo Hamburger Menu nei Manuali online su myur.universal-robots.com.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

18.9. Modalità

Description

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 (vedere http://universal-robots.com/support/).

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.

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.

Il passaggio dalla modalità automatica alla modalità manuale richiede che il dispositivo di abilitazione a tre posizioni sia completamente rilasciato e premuto di nuovo per consentire al robot di muoversi.
Quando si utilizza la modalità manuale ad alta velocità, utilizzare i limiti dei giunti di sicurezza (vedere 19.6.2 Limiti dei giunti a pagina 169) o i piani di sicurezza (vedere Modalità Piani di sicurezza a pagina 178) 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 © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Avviso quando si cambia modalità

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.

ATTENZIONE

- Eventuali protezioni sospese devono essere riportate alla piena funzionalità 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, questo 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).

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

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.

Per la programmazione è consigliabile usare un Teach Pendant 3PE. 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'utilizzo da parte di un'altra persona.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

19. Configurazione di sicurezza software

Description

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 eseguire una valutazione del rischio per garantire la sicurezza del personale e dei dispositivi attorno 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. È necessario impostare quanto segue in conformità con la valutazione del rischio dell'integratore.

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. Consulta il Manuale di installazione hardware.

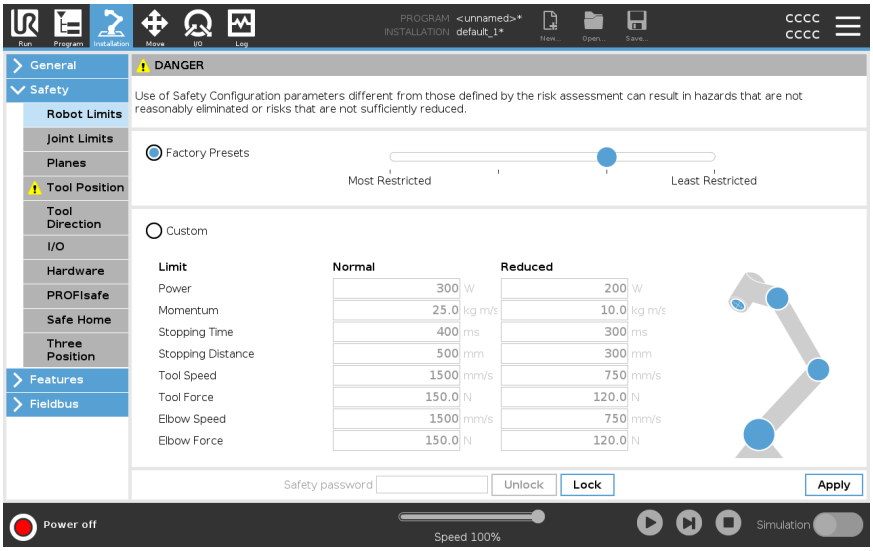
Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

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 attive.
5. Premere la scheda **Blocca** o allontanarsi dal menu Sicurezza per bloccare nuovamente tutte le impostazioni della voce Sicurezza.



Ulteriori informazioni sul sistema di sicurezza sono disponibili nel `manuale di installazione hardware.`

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

19.1. Impostazione della password di sicurezza software

Description

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 © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

19.2. Modifica della configurazione di sicurezza software

Description

Le modifiche alle impostazioni della configurazione di sicurezza devono essere conformi alla valutazione dei rischi condotta dall'integratore `(vedi Manuale di installazione hardware)`.

Procedura consigliata per l'integratore:

Per modificare la configurazione di sicurezza

1. Verificare che le modifiche siano conformi alla valutazione del rischio effettuata dall'integratore.
2. Regolare le impostazioni di sicurezza sui livelli corretti definiti nella valutazione del rischio effettuata dall'integratore.
3. Verificare che le impostazioni vengano implementate.
4. Inserire il testo seguente 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. (Vedi 19.3.1 Checksum di sicurezza a pagina 163).

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

19.3. Applicazione di una nuova configurazione di sicurezza software

Description

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.

19.3.1. Checksum di sicurezza

Description

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 © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

19.4. Configurazione di sicurezza senza Teach Pendant

Description

Il robot si può usare senza collegare il Teach Pendant. Se si rimuove il telecomando, è necessario definire un altro comando per l'arresto di emergenza. È necessario indicare se il telecomando è collegato per evitare di causare una violazione della sicurezza.

ATTENZIONE

Se Teach Pendant viene staccato o scollegato dal robot, il pulsante di Arresto di emergenza non è più attivo. È necessario rimuovere Teach Pendant dai pressi 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.

19.5. Modalità di sicurezza software

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Description

In circostanze normali, ovvero se gli arresti del robot non sono attivi, il sistema di sicurezza funziona in una modalità di sicurezza associata a una serie di limiti di sicurezza [1]:

- **Modalità normale** è la modalità di sicurezza attiva per impostazione predefinita
- **Modalità ridotta** si attiva quando il **centro utensile** (TCP - Tool Center Point) del robot supera un piano di Attivazione modalità ridotta (vedi 19.8 Limitazioni di sicurezza software a pagina 177) o quando viene attivato utilizzando un input configurabile (vedi 19.7 I/O di sicurezza a pagina 171)
- **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, come un limite di posizione del giunto o un limite di sicurezza, viene violato già all'accensione del braccio del robot, si avvia in modalità **Recovery** . In modalità di Ripristino, il movimento del braccio robot è limitato da un set fisso di limiti non personalizzabile dall'utente. 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 consente all'utente di definire set separati di limiti di sicurezza per la modalità Normale e Ridotta. Per l'utensile e i giunti, i limiti di modalità ridotti per la velocità e la quantità di moto devono essere più restrittivi rispetto alle loro controparti in modalità normale.

19.6. Limiti di sicurezza software

Description

I limiti di sicurezza del sistema sono specificati in Configurazione di sicurezza. Il sistema di sicurezza riceve i valori dai campi di input e rileva eventuali violazioni in caso di superamento di tali valori. Il controller del robot tenta di prevenire eventuali violazioni facendo arrestare un robot o riducendo la velocità.

19.6.1. Limiti del robot

Description

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

[1] L'arresto del robot era precedentemente noto come "Arresto di protezione" per i robot Universal Robots.

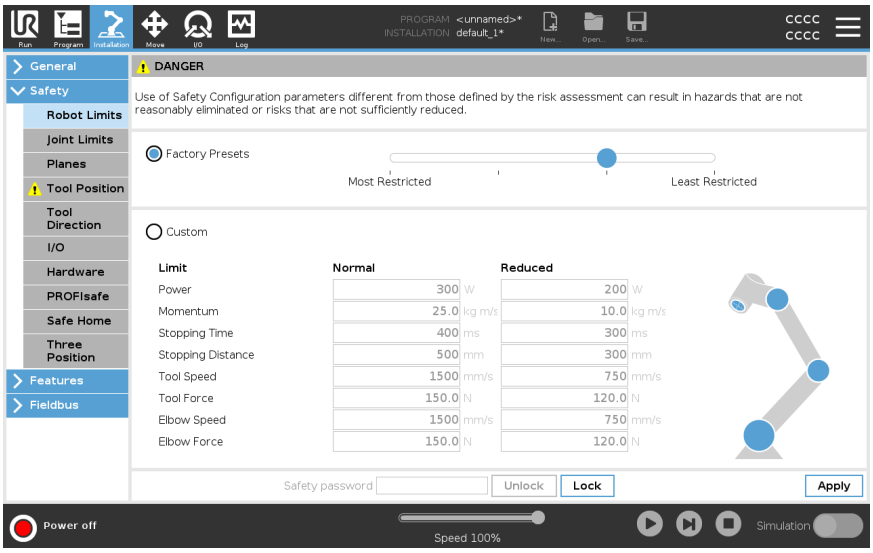
Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

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.



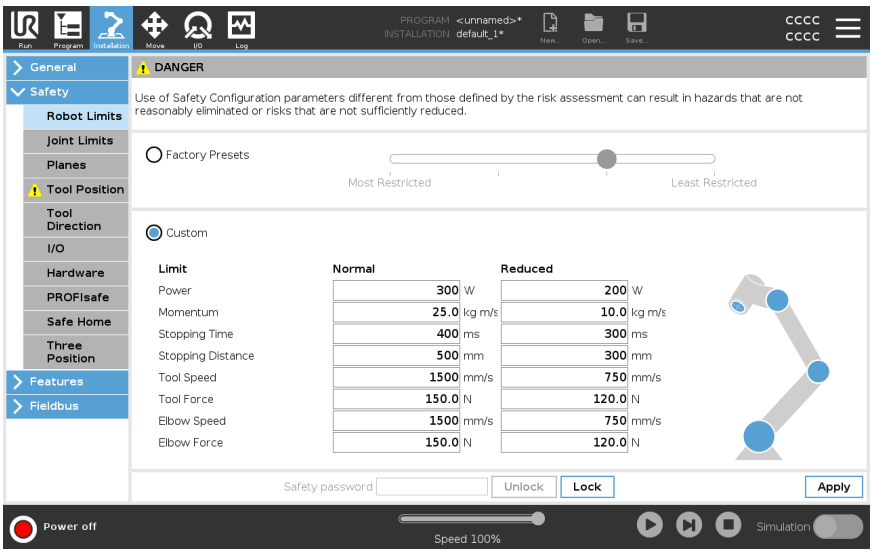
Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

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. Tale limite tiene in considerazione il carico utile e una parte del robot, ma non l'ambiente.
Quantità di moto	limita la quantità di moto massima del robot.
Tempo di arresto	limita il tempo massimo necessario al robot per arrestarsi, ad esempio quando viene attivato un arresto di emergenza.
Distanza di arresto	limita la distanza massima coperta dall'utensile o dal gomito del robot durante l'arresto. **AVVISO** Se si limita il tempo e la distanza di arresto si influenza la velocità globale del robot. Ad esempio, se il tempo di arresto è 300 ms, la velocità massima del robot viene limitata, permettendo al robot di arrestarsi 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 © 2009-2024 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 (vedi 19.8.2 Limitazione della posizione dell'utensile a pagina 187).



AVVISO

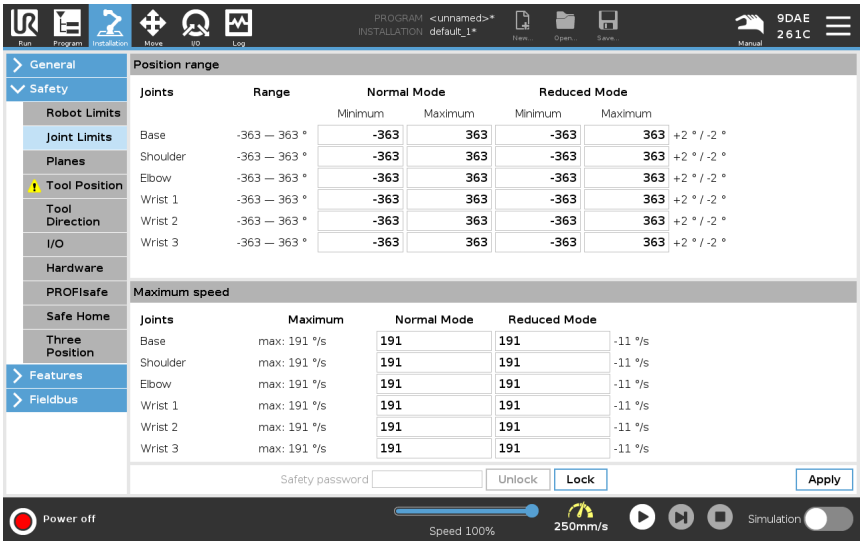
È possibile tornare a **Preset di fabbrica** per tutti i limiti del robot per ripristinare le impostazioni predefinite.

19.6.2. Limiti dei giunti

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Description

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**.

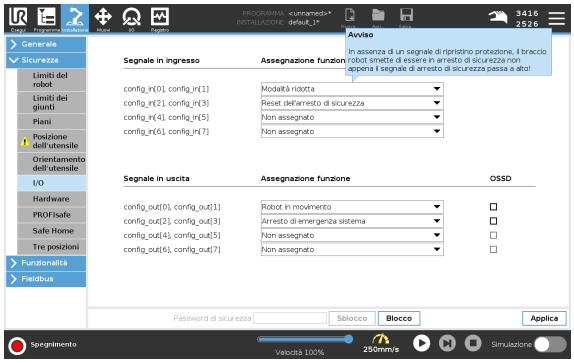


Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

19.7. I/O di sicurezza

Description

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.



Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Segnali in ingresso

Le seguenti funzioni di sicurezza possono essere utilizzate con i segnali di ingresso:

Arresto di emergenza sistema	Pulsante di arresto di emergenza alternativo a quello sul Teach pendant che fornisce la stessa funzionalità se il dispositivo è conforme a ISO 13850.
Ridotto	Tutti i limiti di sicurezza possono essere applicati mentre il robot utilizza una configurazione **Normale** o una configurazione **Ridotta** (vedere 19.5 Modalità di sicurezza software a pagina 165). 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.
Dispositivo di abilitazione a 3 posizioni	In modalità manuale, un dispositivo di abilitazione a 3 posizioni esterno deve essere premuto e tenuto in posizione centrale per spostare il robot. Se si utilizza un dispositivo di abilitazione a 3 posizioni integrato, il pulsante deve essere premuto e tenuto nella posizione centrale per spostare il robot.
Freedrive 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 nessuno dei pulsanti sul TP 3PE in posizione di pressione leggera. Vedere Per utilizzare Freedrive sul robot per spostare il braccio del robot in modalità freedrive: a pagina 143 .

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Segnali in ingresso

Modalità operativa	Quando è definito, questo ingresso può essere utilizzato per alternare tra la **Modalità automatica** e la **Modalità manuale** (vedere Modalità operativa a pagina 156).
Reset dell'arresto di sicurezza	Arresto di sicurezza in modalità automatica
Arresto di salvaguardia in modalità automatica	Una volta configurato, un Stop **di Salvaguardia in Modalità Automatica** esegue un Stop di Salvaguardia quando i pin di ingresso sono bassi e SOLO quando il robot è in modalità Automatica.

ATTENZIONE

- Se si disabilita l'ingresso di reset di sicurezza predefinito, il braccio del robot non è più fermo di arresto di sicurezza non appena l'ingresso è alto. Riprende un programma messo in pausa solo dall'arresto Safeguard.
- Analogamente al ripristino della protezione, se il ripristino della protezione in modalità automatica predefinito è disabilitato, il braccio del robot non viene più arrestato una volta che l'ingresso di arresto della protezione in modalità automatica è alto. Un programma messo in pausa solo dalla modalità automatica Safeguard Stop riprende.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Segnali in uscita

È possibile applicare le seguenti funzioni di sicurezza per i segnali di uscita. Tutti i segnali tornano bassi quando lo stato che ha attivato il segnale alto è terminato:

Arresto di emergenza sistema	Il segnale è *Low* quando il sistema di sicurezza è stato attivato in uno stato di arresto di emergenza 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 dal segnale di arresto di emergenza sistema, non verrà emesso un segnale basso.
Robot in movimento	Il segnale è *Basso* se il robot è in movimento, altrimenti alto.
Robot non in arresto	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 il braccio del robot utilizza 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 iniziale sicura configurata. In caso contrario, il segnale è *Basso*.

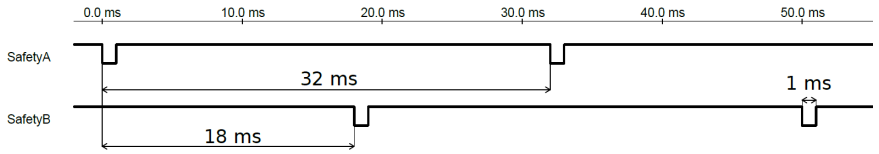
AVVISO

Qualsiasi macchina esterna che riceve il suo stato di arresto di emergenza dal robot attraverso l'uscita di arresto di emergenza del sistema deve essere conforme alla norma 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 emergenza del sistema diventa alta quando il dispositivo di arresto di emergenza esterno viene rilasciato. 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.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

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.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

19.8. Limitazioni di sicurezza software

Description

AVVISO

La configurazione dei piani è interamente basata sulle caratteristiche. Si consiglia di creare e nominare tutte le funzionalità prima di modificare la configurazione di sicurezza, poiché il robot viene spento una volta sbloccata la scheda di sicurezza e lo spostamento del robot sarà impossibile.

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. È inoltre possibile limitare il movimento del gomito per ciascun piano di sicurezza e disabilitarlo deselezionando la casella di controllo. Prima di configurare i piani di sicurezza, si deve configurare una funzionalità nell'installazione del robot (vedi 22.4 Setup I/O a pagina 314). La funzione può quindi essere copiata nella schermata del piano di sicurezza e configurata.

ATTENZIONE

La creazione dei piani di sicurezza limita solo il gomito e le sfere Utensile definite e non i limiti globali del 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 © 2009-2024 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 rigoroso sulla posizione.
	Ridotto	Quando il sistema di sicurezza è in modalità ridotta, è attivo un piano in modalità ridotta che funge da limite rigoroso alla posizione.
	Normale & Ridotto	Quando il sistema di sicurezza è in modalità Normale o Ridotta, un piano in modalità normale e ridotta è attivo e funge da limite rigoroso sulla posizione.
	Attiva modalità ridotta	Il piano di sicurezza fa sì che il sistema di sicurezza passi in modalità ridotta se il robot Tool o Elbow è posizionato oltre di esso.
	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.

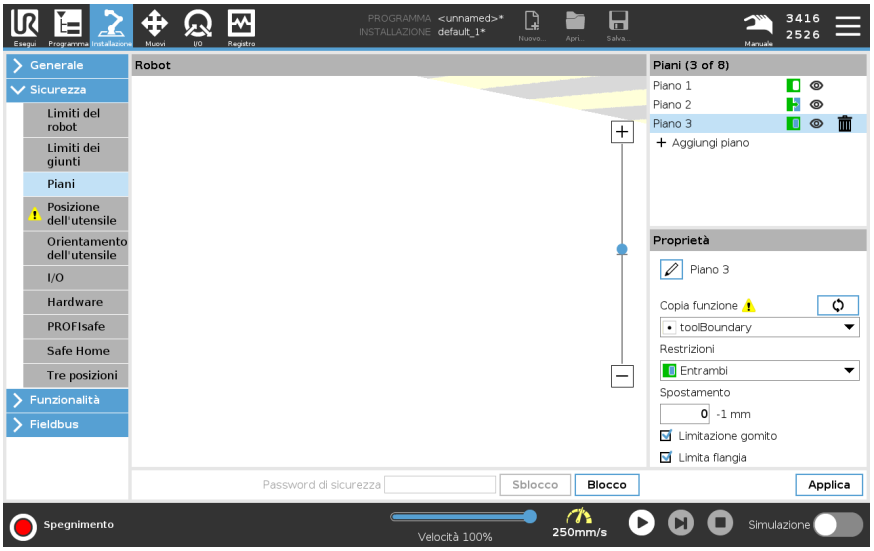
Configurazione piani di sicurezza

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 © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Copia funzione

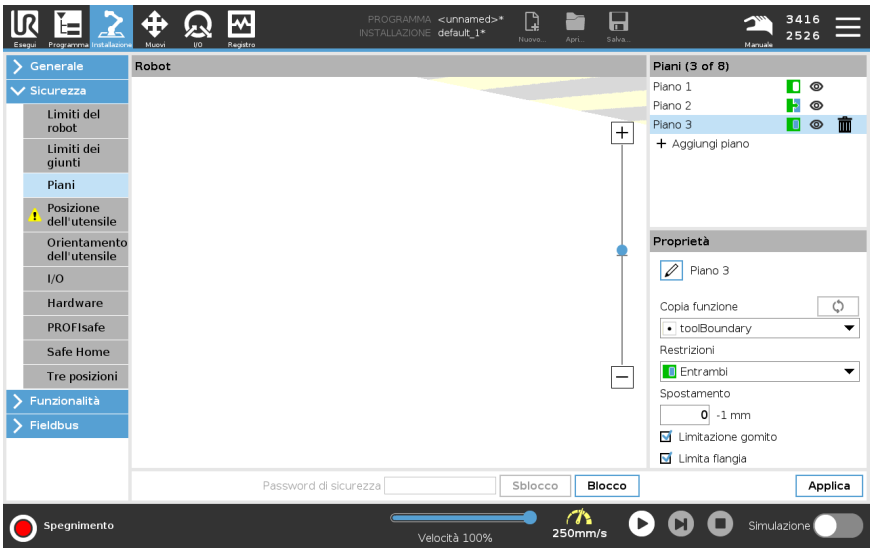
In **Copy Feature**, sono disponibili solo Undefined e Base. È possibile resettare un piano di sicurezza configurato selezionando **Indefinito**
Se la funzione copiata viene modificata nella schermata Funzioni, viene visualizzata un'icona di avviso a destra del testo Copia funzione. Ciò indica che la 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 © 2009-2024 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)



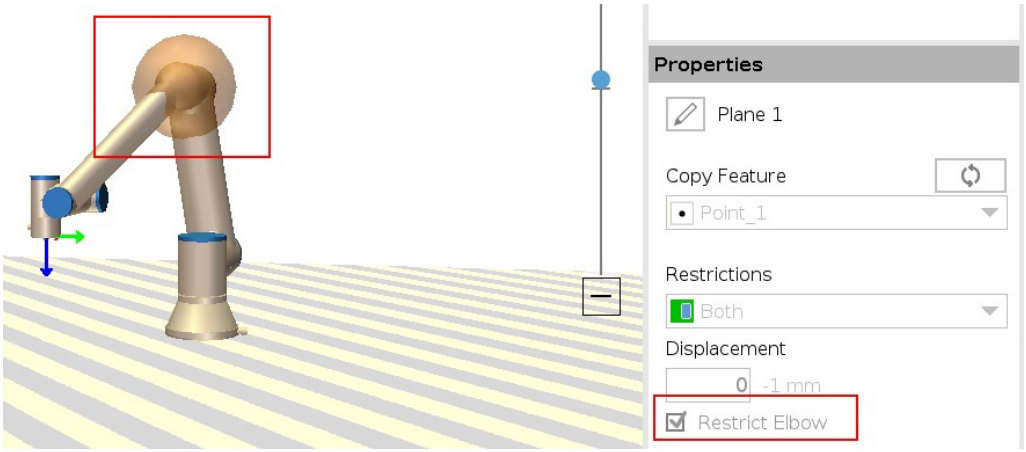
Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

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 Limitazione gomito per permettere al gomito di superare 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
UR20/UR30	0.19 m

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



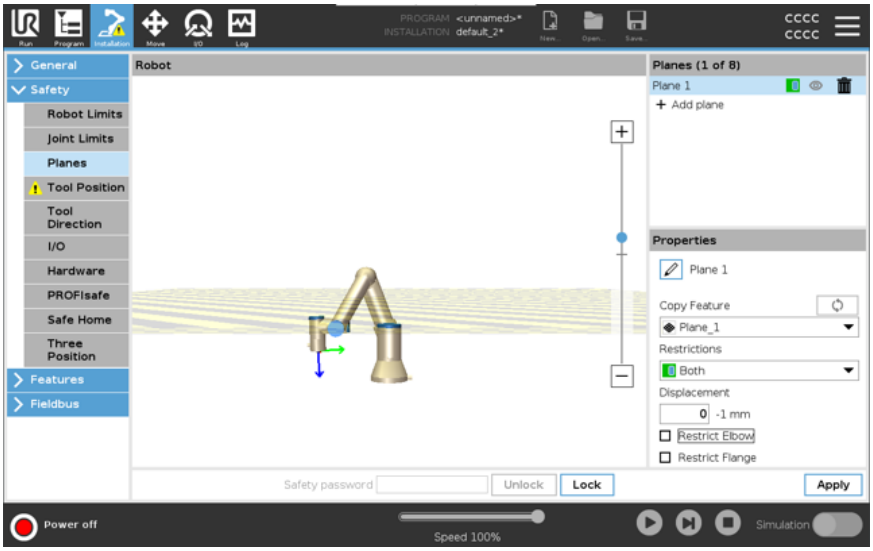
Limitazione della flangia dell'utensile

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. (Vedi 22.13 Funzionalità a pagina 329). La feature piano viene utilizzata per impostare un piano di sicurezza in un secondo momento nelle impostazioni di sicurezza.

Copyright © 2009-2024 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.

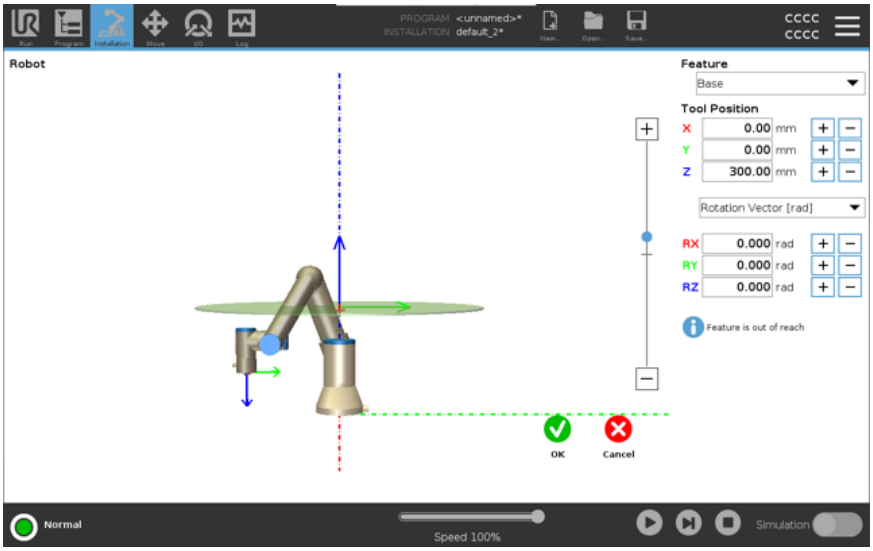


La flangia dell'utensile senza limiti può attraversare un piano di sicurezza, anche quando non è definito alcun utensile.
Se non è stato aggiunto alcun utensile, un avviso sul pulsante Posizione utensile chiederà di definire correttamente l'utensile.
Quando si lavora con una flangia dell'utensile non 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 © 2009-2024 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 © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

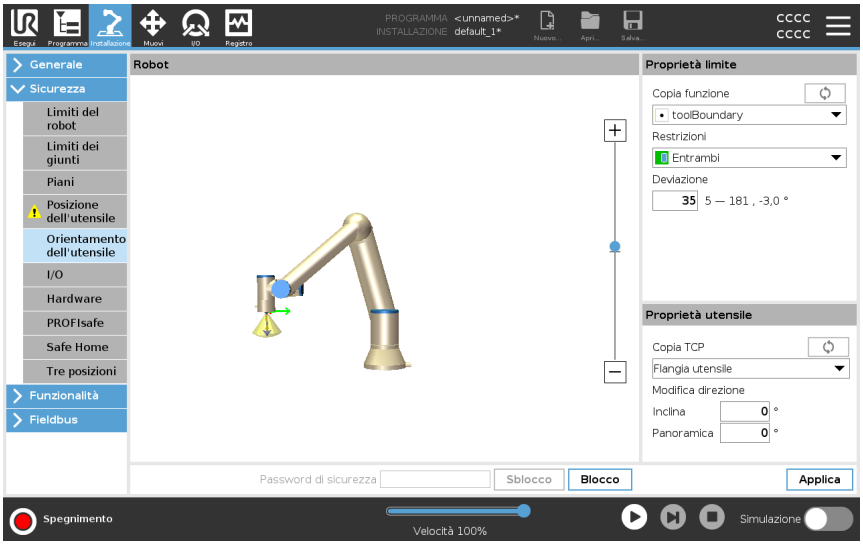
19.8.1. Limitazione della direzione dell'utensile

Description

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 © 2009-2024 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 © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

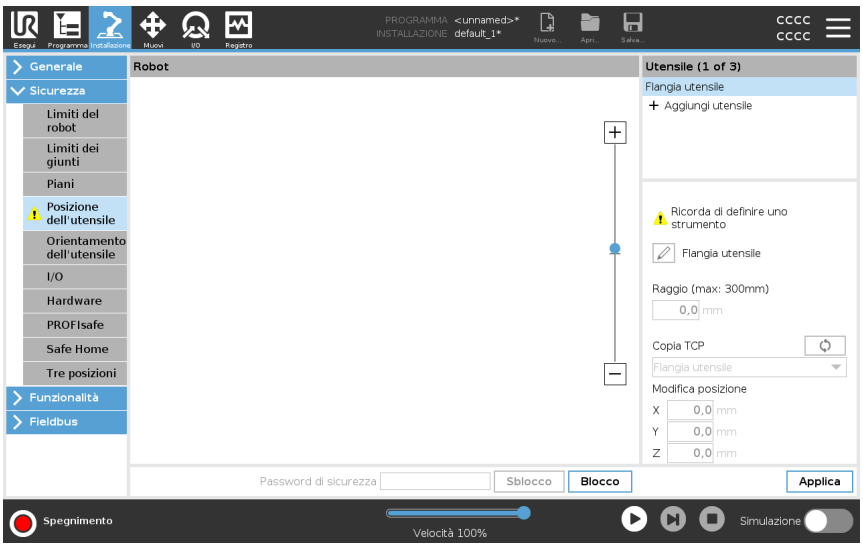
19.8.2. Limitazione della posizione dell'utensile

Description

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.



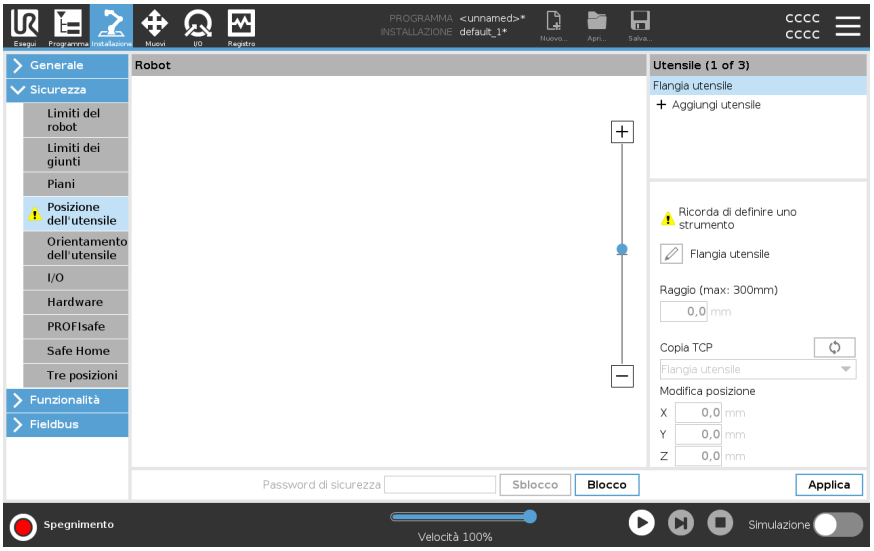
Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

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 innesco in modalità ridotta, il robot passa a *Ridotto* modalità. Il sistema di sicurezza impedisce a qualsiasi punto della sfera di superare un piano di sicurezza (vedere19.8 Limitazioni di sicurezza software a pagina 177).
- **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 (vedi).
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 © 2009-2024 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

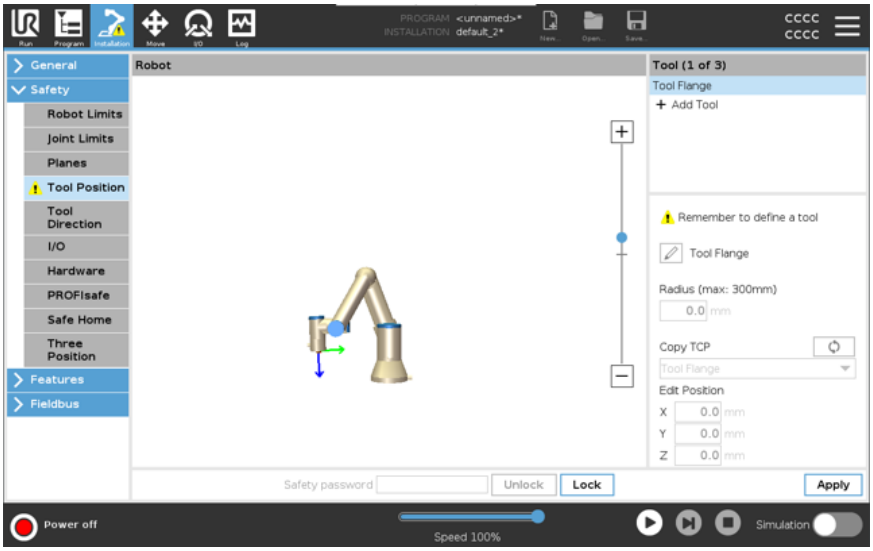
1. Nell'intestazione toccare **Installazione**.
2. Sul lato sinistro dello schermo, sotto Sicurezza, tocca **Posizione dell'utensile**.
3. Sul lato destro dello schermo, seleziona **Aggiungi utensile**.
   - L'utensile appena aggiunto ha un nome predefinito: **Utensile_x**.
4. Tocca il pulsante di modifica 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 © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

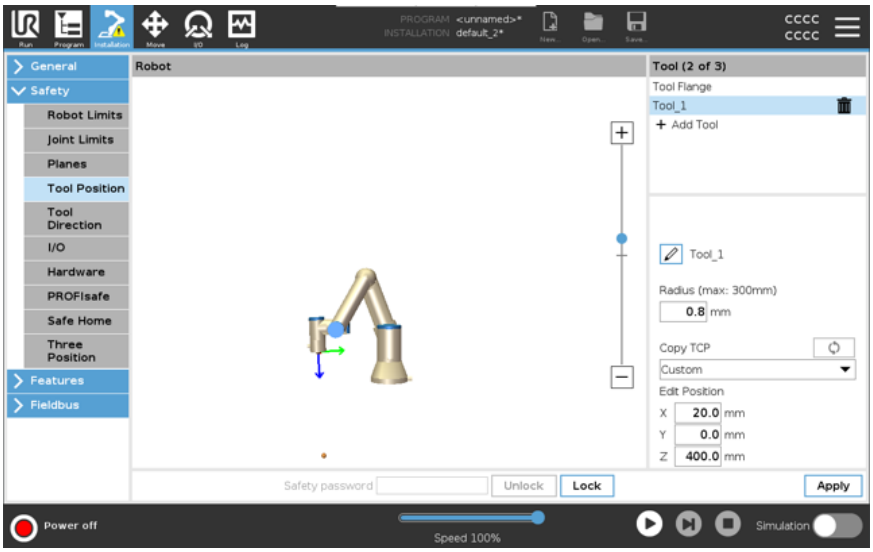
Esempio di avviso posizione dell'utensile

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).

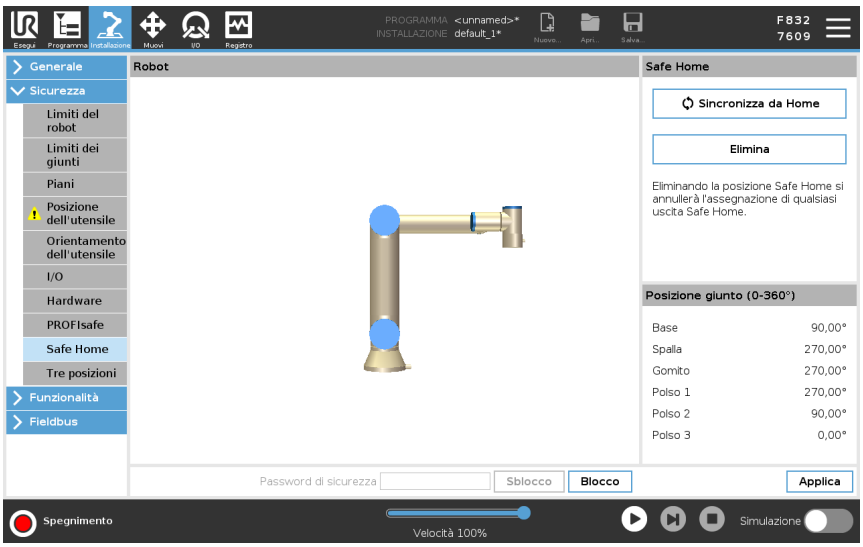


Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

19.9. Posizione principale di sicurezza

Description

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 (vedi 19.7 I/O di sicurezza a pagina 171).

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

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**.

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.

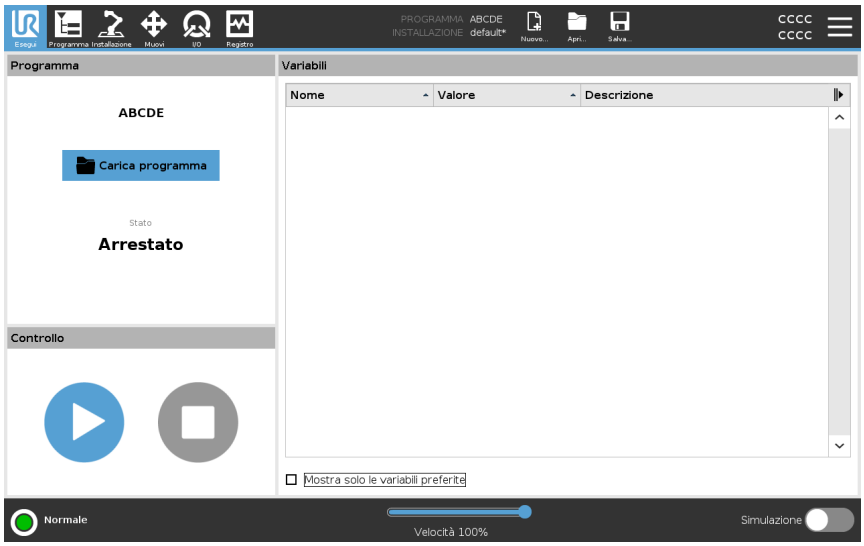
1. Nell'Intestazione, toccare **Installazione**.
2. Nel menu laterale a sinistra della schermata, sotto **Generale** selezionare **Posizione principale**.
3. Toccare **Modifica posizione**, impostare la nuova posizione del braccio del robot e toccare **OK**.
4. Nel menu laterale, sotto **Sicurezza**, selezionare **Posizione principale di sicurezza**. È necessaria una password di sicurezza per **Sbloccare** le impostazioni di sicurezza (vedere 19.1 Impostazione della password di sicurezza software a pagina 161).
5. Alla voce **Posizione principale di sicurezza**, toccare **Sincronizzazione dalla posizione principale**

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

20. Scheda Esegui

Descrizione

La scheda **Esegui** permette 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. Seleziona 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 © 2009-2024 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. Nella sezione Variabili, seleziona la casella **Mostra solo le variabili preferite**.
2. Spunta nuovamente **Mostra 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.

Vedi 21.2.4 Scheda variabili a pagina 211 per ulteriori informazioni sulle variabili del programma.
Vedi 22.5 Variabili di installazione a pagina 317 per ulteriori informazioni sulle variabili di installazione

Per designare le variabili di programma preferite

1. Nell'Intestazione, toccare **Programma**.
   Le variabili sono elencate in **Configurazione variabili**.
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

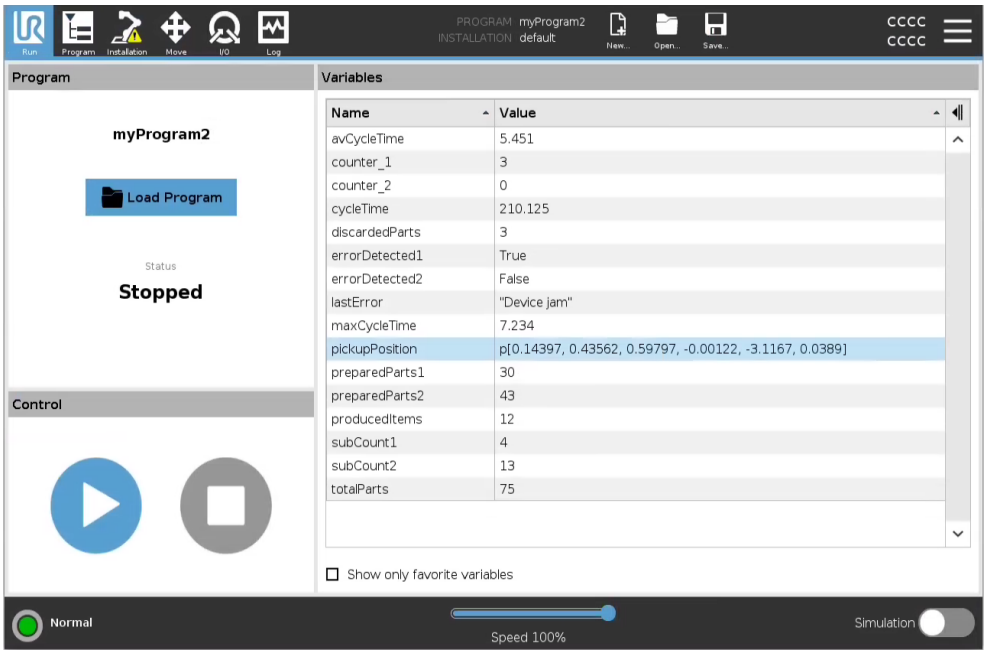
Una descrizione della variabile si estende su più righe per adattarsi alla larghezza della colonna Descrizione, se necessario. Puoi anche restringere ed espandere la colonna Descrizione utilizzando i pulsanti mostrati di seguito.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

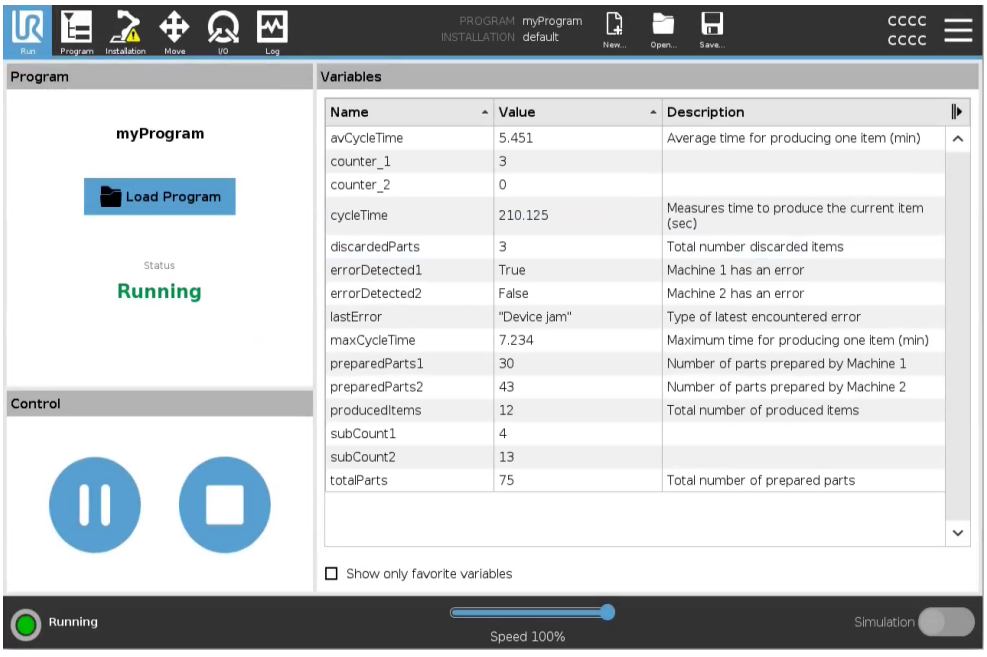
Per restringere/espandere la colonna Descrizione

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

Colonna Descrizione ridotta



Colonna Descrizione ingrandita



Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Controllo

Il riquadro Controllo ti permette 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		Effetto
Play		Per riprodurre un programma 1. Nella sezione Controllo, tocca **Riproduci** per avviare l'esecuzione di un programma dall'inizio.
Riprendi		Per riprendere un programma sospeso 1. Tocca **Riprendi** per riprendere l'esecuzione del programma sospeso.
Arresto		Per arrestare un programma 1. Tocca **Arresta** per arrestare il programma in esecuzione Impossibile riprendere il programma interrotto. È possibile toccare **Riproduci** per riavviare il programma.
Pausa		Per sospendere un programma 1. Tocca **Pausa** per sospendere un programma in un punto specifico. Puoi riprendere un programma sospeso.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

20.1. 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:

- Il TCP, la posizione della feature o la posizione del punto percorso del primo movimento sono stati alterati durante l'esecuzione del programma prima che venga eseguito il primo movimento.
- Il primo punto percorso si trova all'interno di un nodo dell'albero del programma If o Scelta.

Accesso alla schermata Messa in posizione del robot

1. Tocca la scheda Esegui nell'intestazione.
2. Nel **Piè di pagina**, toccare **Riproduci** per accedere alla schermata **Messa in posizione del robot**.
3. Seguire le istruzioni sullo schermo per interagire con l'animazione e il robot reale.

Muovi robot a

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

AVVISO

Una collisione può danneggiare il robot o altre apparecchiature. Viene visualizzata l'animazione con la posizione del braccio robot reale per garantire che il braccio possa eseguire il movimento in piena sicurezza senza entrare in collisione con alcun ostacolo.

Manuale

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

20.2. Programma

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Descrizione

Il campo **Programma** visualizza il nome del programma caricato sul robot e il suo stato attuale. Si può toccare la scheda **Carica programma** per caricare un programma differente.

20.3. Variabili

Descrizione

Un programma per robot può far uso di variabili per memorizzare e aggiornare valori durante l'esecuzione. Le variabili riportate nella tabella sottostante sono disponibili:

Variabili di installazione	Queste sono disponibili per diversi programmi, i nomi e i valori restano invariati insieme all'installazione del robot. Le variabili di installazione mantengono i valori una volta riavviati robot e unità di controllo.
Variabili del programma classiche	Disponibili solo per il programma in esecuzione. I valori vengono persi non appena il programma viene arrestato.

Mostra i punti percorso consente al programma del robot di utilizzare le variabili dello script per memorizzare informazioni in merito ai punti percorso. Puoi selezionare la casella di spunta **Mostra i punti percorso**, sotto **Variabili** per mostrare le variabili dello script nell'elenco delle variabili.

Azioni di uscita disponibili

bool	Una variabile booleana il cui valore è `True` o `False`.
int	Un numero intero nell'intervallo compreso tra −2147483648 e 2147483647 (32 bit).
float	Un numero con virgola mobile (decimale) (32 bit).
stringa	Una sequenza di caratteri.
posizionamento	Un vettore che descrive la posizione e l'orientamento nello spazio cartesiano. È una combinazione di un vettore di posizione (*x*, *y*, *z*) e un vettore di rotazione (*rx*, *ry*, *rz*) che rappresenta l'orientamento, in formato `p[x, y, z, rx, ry, rz]`.
lista	Una sequenza di variabili.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

21. Scheda Programma

Descrizione

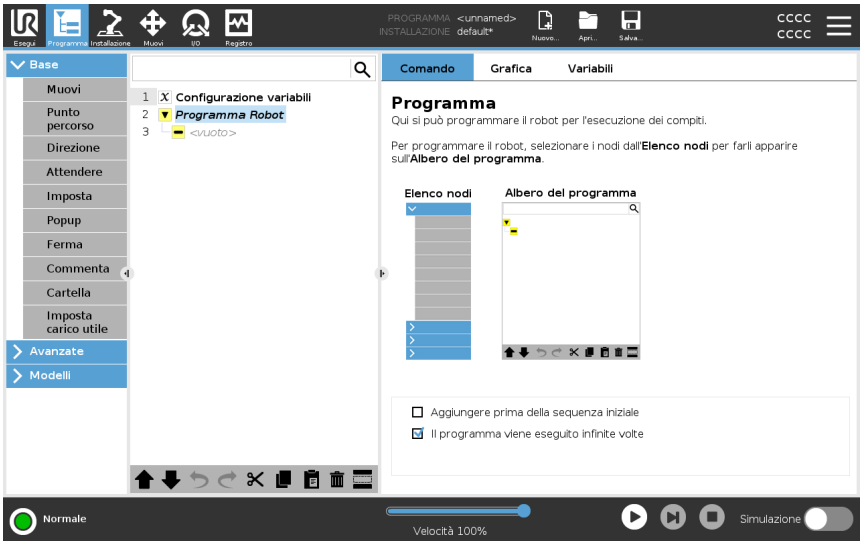
La scheda Programma è il luogo in cui puoi creare e modificare i programmi robot. Esistono due aree principali:

- 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.

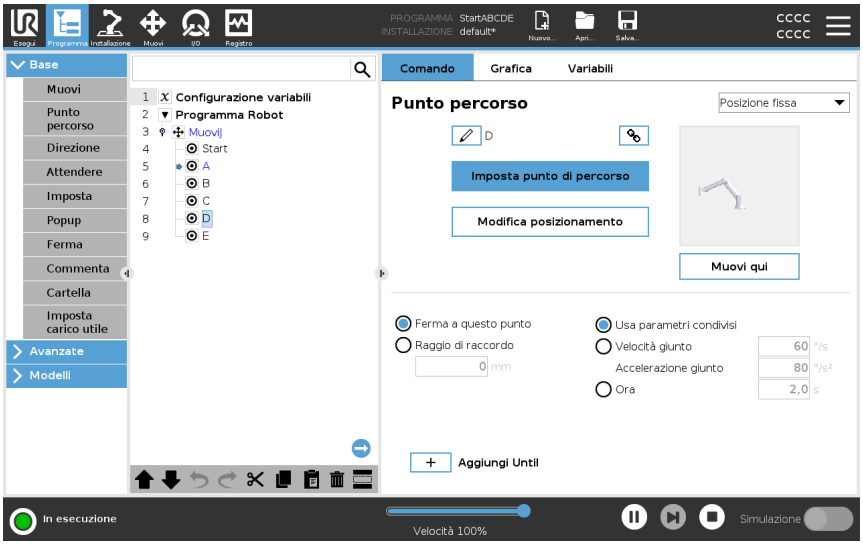
- Il lato destro contiene la configurazione dei nodi del programma che è possibile aggiungere al programma.

  È possibile utilizzare le opzioni Comando, Grafica e Variabili.



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.



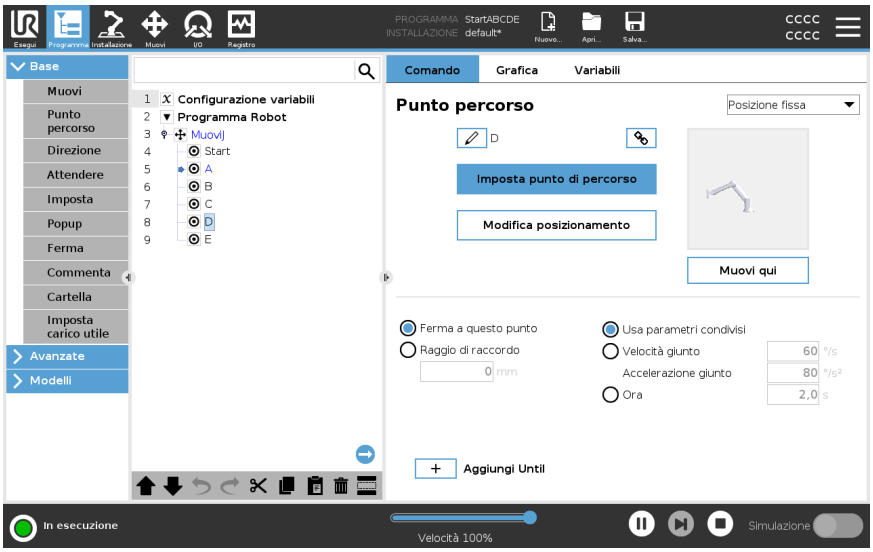
Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

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.

Indicazione di esecuzione del programma

I programmi robot spesso diventano piuttosto lunghi, quindi per poter vedere il flusso del programma robot puoi controllare quale nodo del programma è 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 in blu.
La pressione dell'icona nell'angolo del programma consente 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.

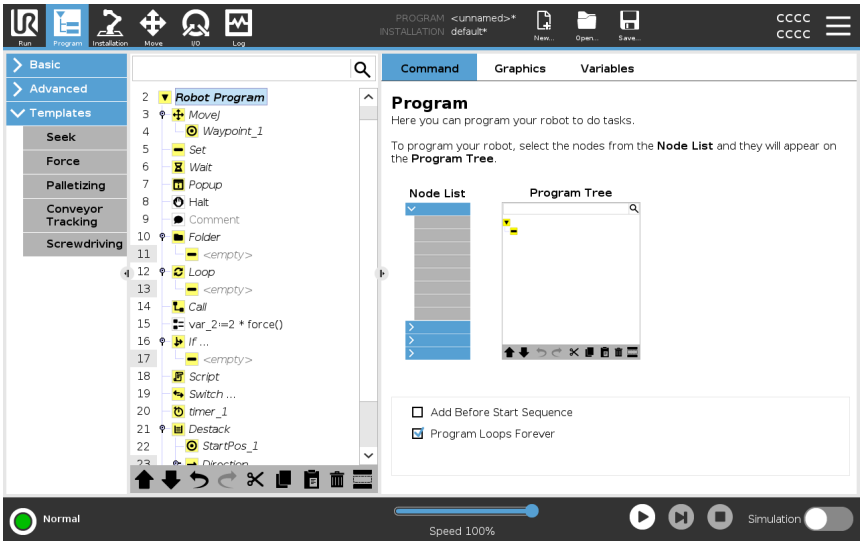
Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

21.1. Configurazione del programma robot

Descrizione

Utilizzare la funzione Configurazione del programma del robot per creare una configurazione per l'intero programma del robot.
Sebbene questo tipo di configurazione non influisce sui singoli nodi programma, influenza l'intero programma robot.
È possibile, ad esempio, eseguire le seguenti operazioni:

- Aggiungere delle istruzioni da eseguire prima dell'avvio del programma robot.
- Impostare un valore iniziale della variabile per l'avvio del programma.
- Fare in modo che il programma venga ripetuto all'infinito.



Aggiungere prima della sequenza iniziale

Selezionare questa casella di controllo per aggiungere istruzioni o nodi di programma da eseguire prima dell'avvio del programma principale. Questi nodi vengono eseguiti una sola volta anche se il programma robot è impostato in modo da essere ripetuto all'infinito.

Il programma viene eseguito infinite volte

Selezionare questa casella di controllo per consentire al programma di ripartire quando raggiunge il termine del programma.

Esempio

È possibile inizializzare le pinze, spostare il robot in posizione "home" o resettare i segnali da e verso fonti esterne.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Impostazione del valore iniziale delle variabili

Selezionare questa impostazione per definire i valori iniziali delle variabili del programma.

1. Selezionare una variabile dall'elenco a discesa oppure utilizzando la casella del selettore della variabile.
2. Inserire un'espressione per questa variabile. Questa espressione viene utilizzata per impostare il valore variabile all'avvio del programma.
3. È possibile selezionare **Mantieni il valore dell'esecuzione precedente** per inizializzare la variabile al valore trovato nella scheda **Variabili** (vedi 21.2.4 Scheda variabili a pagina 211).
   Ciò consente alle variabili di mantenere i loro valori tra le esecuzioni del programma. La variabile ottiene il proprio valore dall'espressione se il programma è eseguito per la prima volta o se la scheda valore è stata ripulita.

Una variabile può essere eliminata dal programma impostandone il nome come vuoto (solo spazi).

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

21.2. 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.

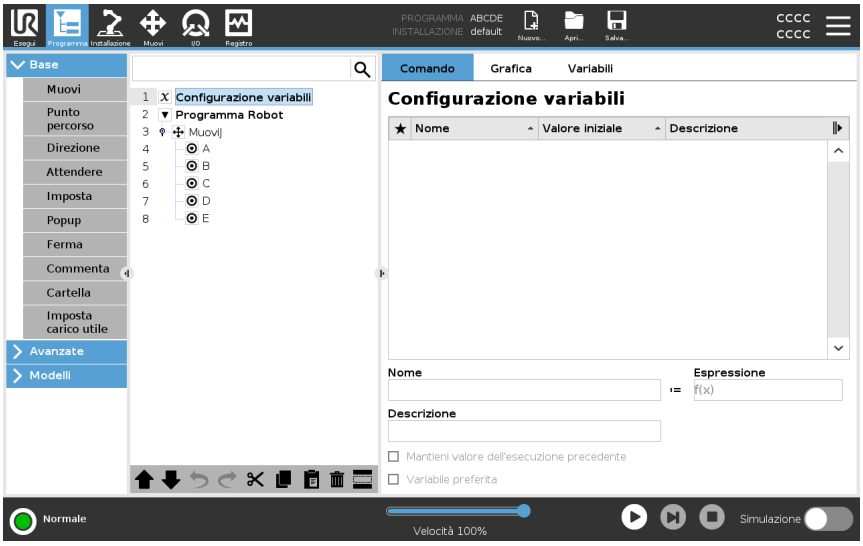
Annulla e Ripeti		annulla e ripete le modifiche ai comandi.
Muovi su e giù		modifica la posizione di un nodo.
Taglia		taglia un nodo e permette di utilizzarlo per altre azioni (ad esempio, incollarlo in un’altra posizione nell’Albero del programma).
Copia		copia un nodo e permette di utilizzarlo per 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 © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

21.2.1. Configurazione variabili

Descrizione

Configrazione variabili è sempre il primo nodo dell'albero del programma.
Il riquadro Configurazione variabili è il luogo in cui è possibile nominare e modificare le variabili del programma e designarle come preferite.
La designazione di una variabile preferita la visualizza nel riquadro Variabile della scheda Programma e nella scheda Esegui.



Per designare una variabile di programma come preferita

1. Nell'Intestazione, toccare **Programma**.
2. In Configurazione variabili, seleziona una variabile.
3. Spunta la casella **Variabile preferita** per designare la variabile selezionata come preferita.

Modifica delle variabili di programma

La modifica delle variabili di programma include la rinominazione, la descrizione e l'impostazione di un'espressione.

Per nominare una variabile di programma

1. In Configurazione variabili, seleziona una variabile.
2. Seleziona il campo **Nome**.
3. Digita un nome utilizzando la tastiera visualizzata sullo schermo.

Per descrivere una variabile di programma

1. In Configurazione variabili, seleziona una variabile.
2. Seleziona il campo **Descrizione**.
3. Digita una descrizione utilizzando la tastiera visualizzata sullo schermo.

Per impostare una variabile del programma di espressione

1. In Configurazione variabili, seleziona una variabile.
2. Seleziona il campo **Espressione**.
3. Digita l'espressione utilizzando la tastiera visualizzata sullo schermo.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Valore iniziale

Un valore iniziale è il primo valore assegnato a una variabile del programma, quando si avvia un programma.
Puoi spuntare la casella **Mantieni valore da esecuzione precedente** per sostituire il valore iniziale con un valore di un programma eseguito in precedenza. Tuttavia, se carichi un nuovo programma, dopo aver utilizzato un valore di un programma eseguito in precedenza, il valore iniziale viene ripristinato.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

21.2.2. Scheda Comandi

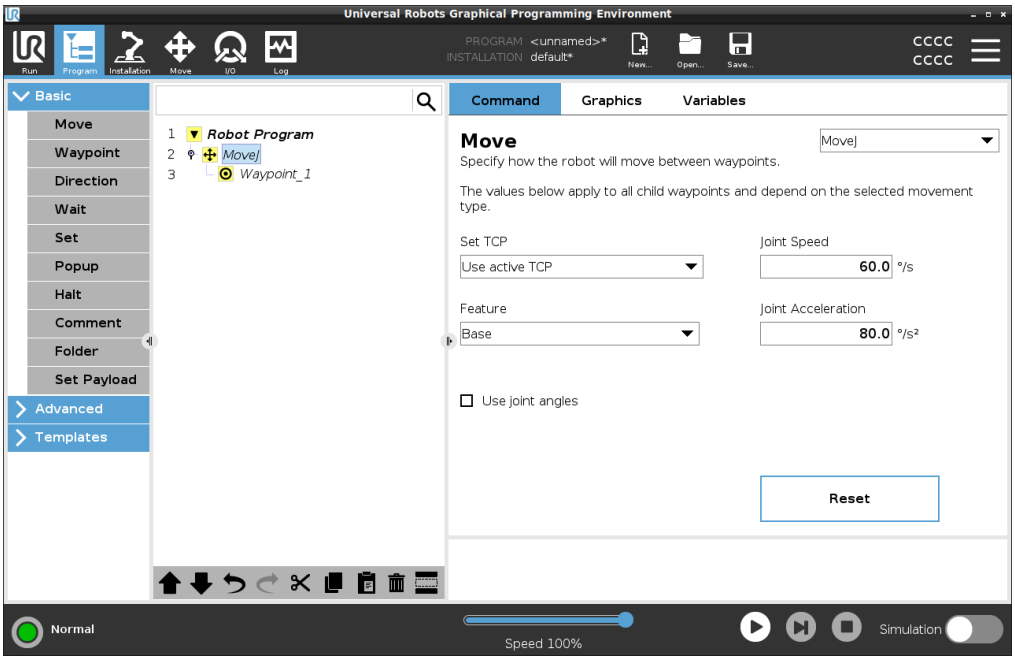
Descrizione

La scheda Comando contiene le opzioni di configurazione per il nodo programma selezionato. Queste opzioni di configurazione appaiono nella scheda Comando sul lato destro dello schermo.
Il riquadro della scheda Comando cambia quando selezioni ogni singolo nodo di programma, sul lato sinistro dello schermo.

Di seguito sono riportati esempi di diversi comandi.

Muovi

Il comando Muovi è uno dei comandi usati più di frequente in PolyScope.
Qui puoi vedere che è selezionato un comando MuoviJ. Sono visibili altre informazioni come il TCP, la velocità del giunto e l'accelerazione del giunto.



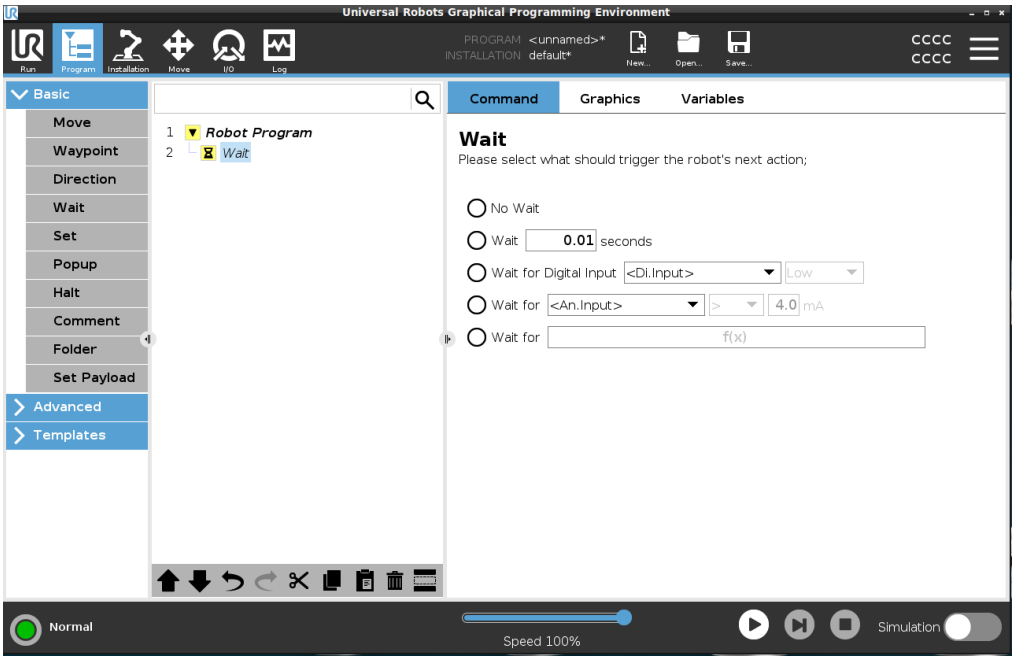
Esempio

Il comando Muovi controlla il movimento del robot tramite punti percorso. Puoi anche usare il comando Muovi per impostare l'accelerazione e la velocità del movimento del braccio del robot tra i punti percorso.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

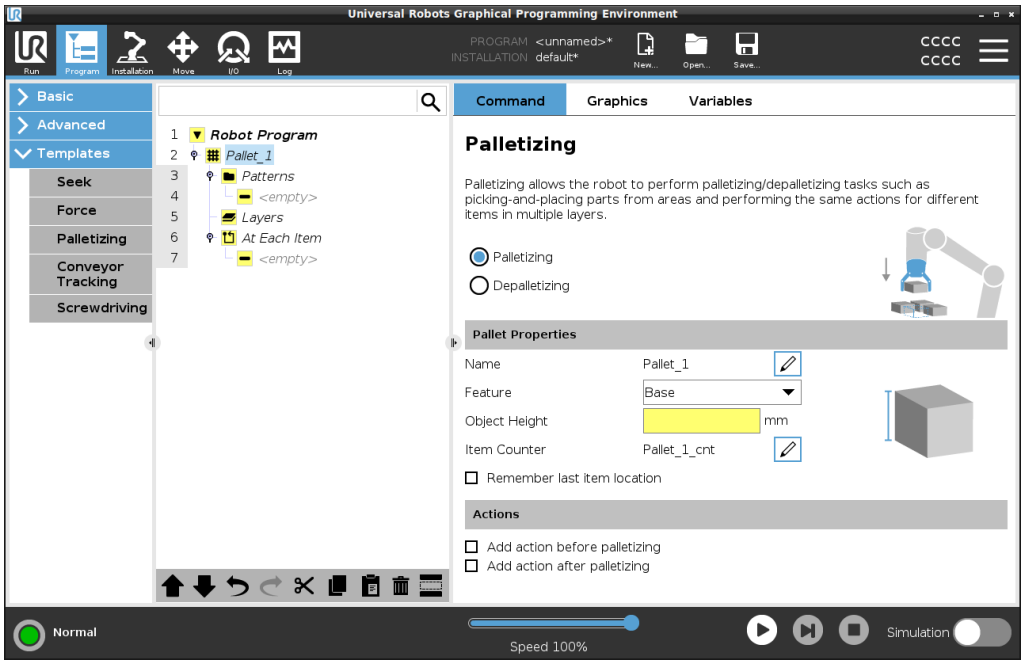
Attendere

Puoi usare il comando Attendi per far sì che il programma robot attenda un segnale da un sensore collegato all'unità di controllo.



Pallettizzazione

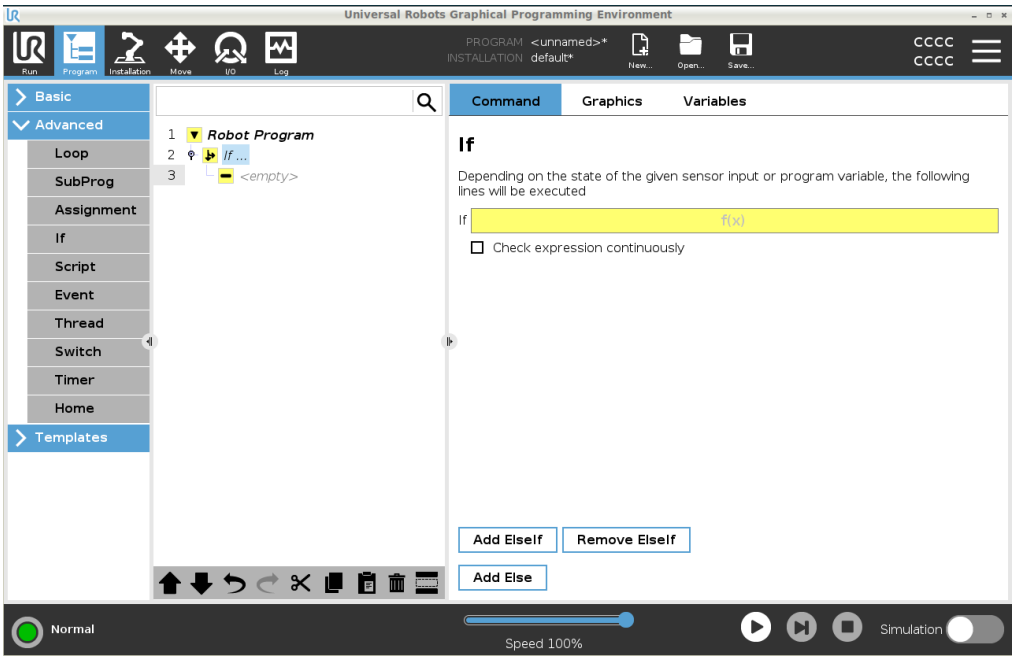
Puoi usare il modello di pallettizzazione per creare rapidamente un programma di pallettizzazione. Lo stesso programma di pallettizzazione viene utilizzato anche per creare un programma di depallettizzazione.



Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

If

Consente di aggiungere le condizioni "If", "Else" e "ElseIf" a un programma robot.



Esempio

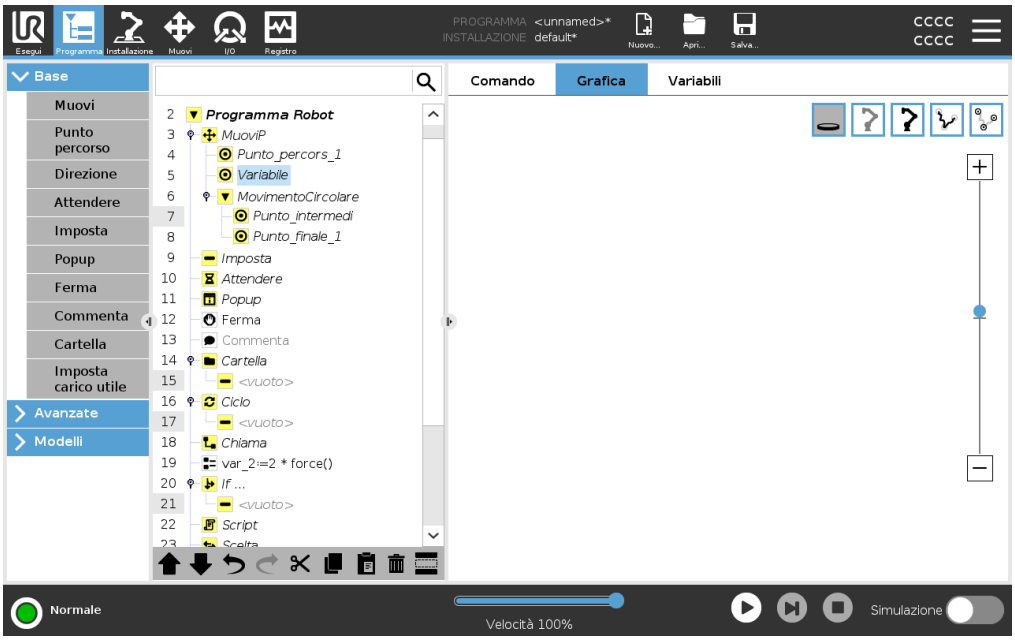
Puoi usare il comando If per creare due risultati diversi per un programma robot.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

21.2.3. Scheda Grafica

Descrizione

La scheda Grafica fornisce una rappresentazione grafica del programma in esecuzione.
I pulsanti in alto a destra del riquadro della scheda Grafica possono disabilitare le grafiche nella vista 3D.



Il disegno 3D del braccio del robot mostra la posizione attuale del braccio del robot. L'ombra del braccio del robot mostra il percorso previsto del braccio del robot per il raggiungimento del punto percorso selezionato nella parte sinistra dello schermo.

Il percorso del TCP è mostrato nella vista 3D nel modo seguente:

- I segmenti di movimento sono di colore nero.
- I segmenti di transizione (transizioni tra i segmenti di movimento) sono di colore verde.
- I puntini verdi specificano le posizioni del TCP in ciascuno dei punti percorso nel programma.

Piani

Un piano è un confine che limita il movimento del TCP. Un piano può anche limitare il movimento di un utensile.
Una rappresentazione 3D del piano appare nel riquadro quando il TCP, o l'utensile, si avvicina a un piano.

- Puoi ingrandire la vista 3D per avere una visione migliore del braccio del robot, del TCP o dell'utensile.
- Puoi usare due tipi di piani per limitare il movimento del TCP e dell'utensile.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Piani di sicurezza I piani di sicurezza appaiono nella vista 3D in giallo e nero. Una freccia indica il lato del piano in cui è possibile posizionare il TCP.

Piani di innesco I piani di innesco appaiono nella vista 3D in blu e verde. Una freccetta indica il lato del piano, dove sono attivi i limiti della modalità Normale (vedere 19.5 Modalità di sicurezza software a pagina 165).
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 consentita
di orientamento dell'utensile (vettore).

Limiti Quando un programma è in esecuzione, la vista tridimensionale delle soglie limite è disabilitata.
Quando il TCP non è più nelle vicinanze di un limite, la vista tridimensionale scompare.

- Puoi impostare dei limiti di orientamento dell'utensile che appaiono nella vista tridimensionale come un cono sferico insieme a un vettore indicante l'orientamento corrente dell'utensile del robot.

  L'interno del cono rappresenta l'area permessa di orientamento dell'utensile (vettore).
- Puoi anche impostare dei limiti rossi che appaiono nella vista tridimensionale quando il TCP sta violando o è in procinto di violare un limite.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

21.2.4. Scheda variabili

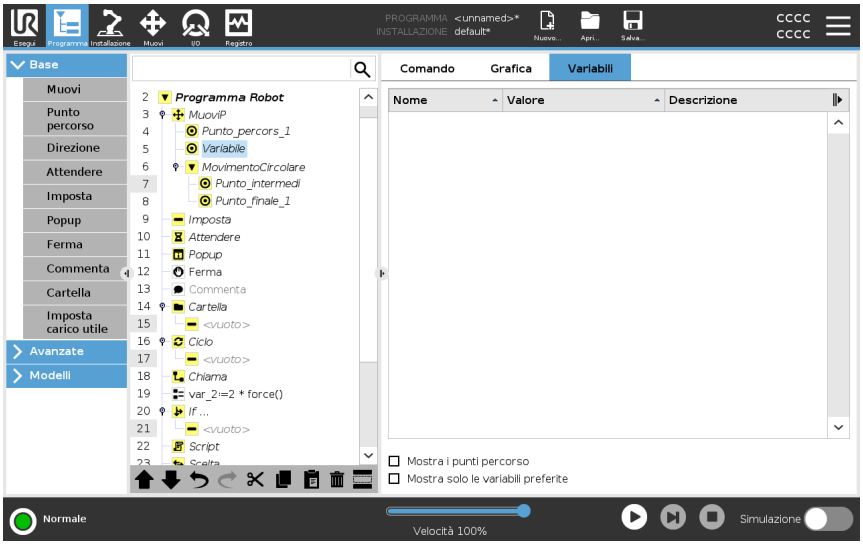
Descrizione

La scheda Variabili nella scheda Programma mostra i valori in tempo reale delle variabili del programma in esecuzione.
Le variabili appaiono sotto forma di elenco nel riquadro della scheda Variabili sul lato destro dello schermo.
Le variabili appaiono solo quando ci sono informazioni da visualizzare e rimangono visibili tra un'esecuzione del programma e l'altra.

Mostra i punti percorso

Puoi selezionare la casella Mostra punti percorso per visualizzare le variabili punti percorso nel programma in esecuzione.
Nel riquadro Variabili puoi anche utilizzare le seguenti opzioni:

- Selezionare **Mostra i punti percorso** per mostrare le variabili dello script dei punti percorso nell'elenco delle variabili. Il programma del robot utilizza le variabili dello script per conservare informazioni in merito ai punti percorso. Selezionare la casella di spunta Mostra i punti percorso sotto la voce Variabili per mostrare le variabili dello script nell'elenco delle variabili.
- Selezionare **Mostra solo le variabili preferite** per visualizzare solo le variabili preferite nella scheda Variabili. Questo riquadro è identico al riquadro Variabili della scheda Esegui (vedi 20 Scheda Esegui a pagina 193).



Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Tipi di valori delle variabili

Un programma robot utilizza delle variabili per memorizzare ed aggiornare svariati valori durante l'esecuzione. Le variabili appaiono solo quando ci sono informazioni da visualizzare. I tipi di variabili includono:

- Variabili di programma - Disponibili solo per il programma in esecuzione. I valori vengono persi non appena il programma viene arrestato.
- Variabili di installazione - Queste variabili possono essere usate da diversi programmi, i nomi e i valori restano invariati insieme all'installazione del robot (vedi 22.5 Variabili di installazione a pagina 317).
- Variabili di script - Queste variabili provengono da file di script e possono essere assegnate a diversi tipi di variabili. Le variabili di script non appaiono nella scheda Programma o nella scheda Installazione. Il programma del robot utilizza le variabili dello script per conservare informazioni in merito ai punti percorso. Puoi selezionare la casella di spunta Mostra i punti percorso sotto la voce Variabili per mostrare le variabili dello script nell'elenco delle variabili.

La tabella sottostante elenca i tipi di valori delle variabili:

bool	Una variabile booleana il cui valore è `True` o `False`
int	Un numero intero compreso fra -2147483648 e 2147483647 (32 bit)
float	Un numero con virgola mobile (decimale) (32 bit)
stringa	Una sequenza di caratteri
posizionamento	Un vettore che descrive la posizione e l'orientamento nello spazio cartesiano. È una combinazione di un vettore di posizione `(x, y, z)` e uno di rotazione `(rx, ry, rz)` che rappresenta l'orientamento, scritto `p[x, y, z, rx, ry, rz]`
lista	Una sequenza di variabili

21.3. Editor delle espressioni

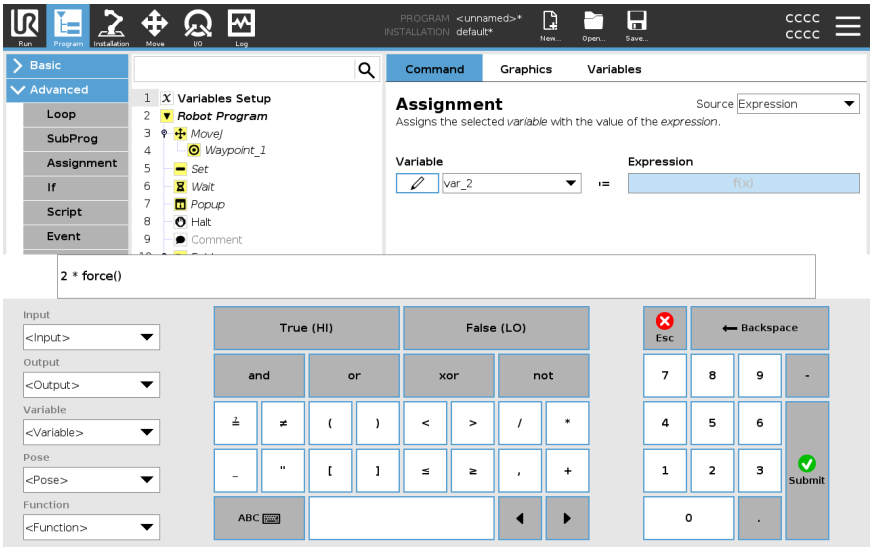
Descrizione

L'editor espressioni dispone di un numero di pulsanti e funzioni che consentono di inserire simboli speciali delle espressioni come * per la moltiplicazione e ≤ per minore di o uguale a. Le espressioni vengono modificate come testo.
Tutte le variabili definite vengono indicate dal selettore `Variabile`, mentre i nomi delle porte di ingresso e uscita si trovano nei selettori di `Input` e `Output`. Alcune funzioni speciali sono riportate in `Funzione`.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Espressioni nell'editor

Quando la tua espressione è completa, puoi toccare il pulsante **Invia** per controllare eventuali errori grammaticali. Il pulsante **Esc** consente di uscire dalla schermata e annullare tutte le modifiche non salvate.



Esempio

```
digital_in[1]
?
True and analog_in[0]<0.5
```

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

21.4. Utilizzo di un nodo di programma selezionato

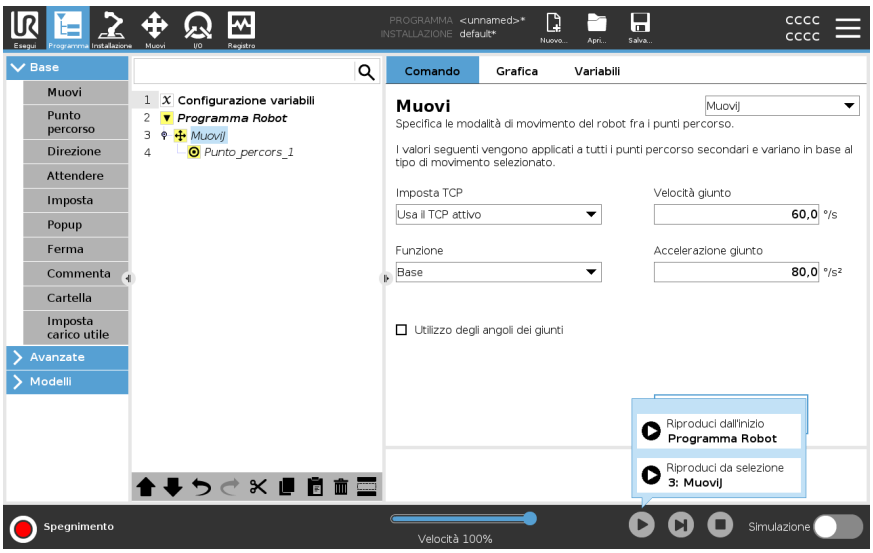
Descrizione

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 (vedi Modalità operativa a pagina 156), è possibile consentire a un programma di iniziare da un nodo selezionato oppure è possibile 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 © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

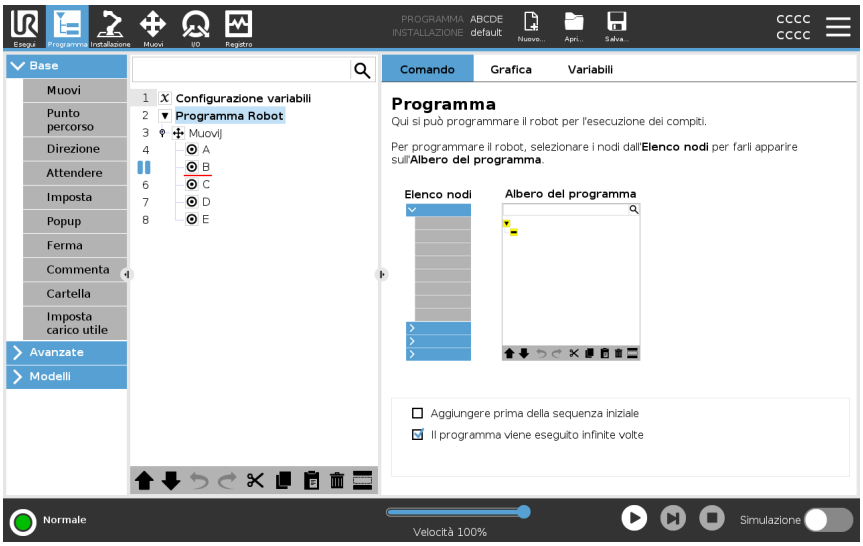
Esempio È possibile avviare nuovamente un programma arrestato da un nodo specifico.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

21.5. Utilizzo dei punti interruzione in un programma

Descrizione

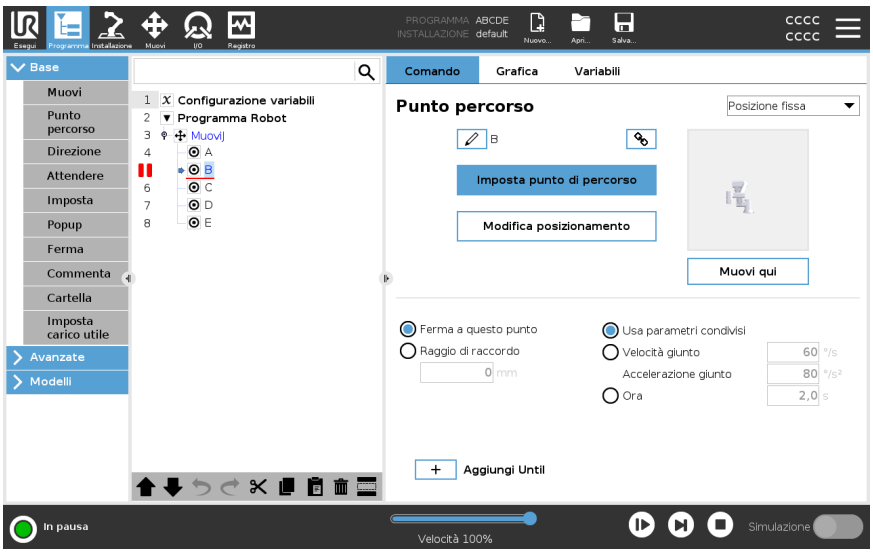
Un punto interruzione mette in pausa l'esecuzione del programma. Puoi usare i punti interruzione per mettere in pausa e riavviare un programma in esecuzione in un punto specifico. Ciò è utile quando si ispeziona la posizione del robot, le variabili, ecc. (Vedi Modalità operativa a pagina 156).
L'immagine sottostante mostra un punto di interruzione aggiunto a un nodo.



Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Punti interruzione

Quando il programma del robot raggiunge un punto di interruzione, diventa rosso. I seguenti punti di interruzione rimangono blu.



Il punto interruzione appare come una linea rossa sopra o sotto un nodo. La linea rossa appare sotto i nodi di un punto percorso e sopra agli altri nodi.

La maggior parte dei nodi del programma si interrompono prima di essere eseguiti. L'aggiunta di un punto di interruzione modifica il comportamento dei nodi.

- Puoi aggiungere un punto interruzione a un punto percorso per permettere al programma di interrompersi in questo punto percorso. Ciò significa che la transizione nel nodo viene ignorata.
- Puoi aggiungere un punto interruzione a un nodo Fino a per consentire al programma di interrompersi quando la condizione Fino a è soddisfatta. Ciò significa che la transizione nel nodo non viene ignorata.

Aggiungi un punto interruzione

Per aggiungere un punto interruzione a un programma

1. Nell'albero del programma, tocca un numero di riga per aggiungere un punto interruzione.
2. Il punto interruzione rimane attivo finché non lo cancelli dal programma del robot.

Elimina un punto interruzione

Per eliminare un punto interruzione in un programma

1. Nell'albero del programma, tocca un punto interruzione per rimuoverlo.
2. Il programma del robot funzionerà come previsto.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

21.6. Passaggio singolo in un programma

Descrizione	Passaggio singolo consente l'esecuzione del programma corrente un nodo alla volta con il robot in modalità Manuale. (Vedi Modalità operativa a pagina 156). Ciò si rivela utile quando controlli la presenza di errori nel programma.
Passaggio singolo	Passaggio singolo consente l'esecuzione del nodo del programma selezionato, poi si interrompe all'inizio di un nuovo nodo. Il passaggio singolo può essere utilizzato solo quando il programma corrente è in pausa. Se vuoi utilizzare il passaggio singolo su un nodo specifico, il nodo deve supportare anche i punti interruzione.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

21.7. Nodi-programma di base

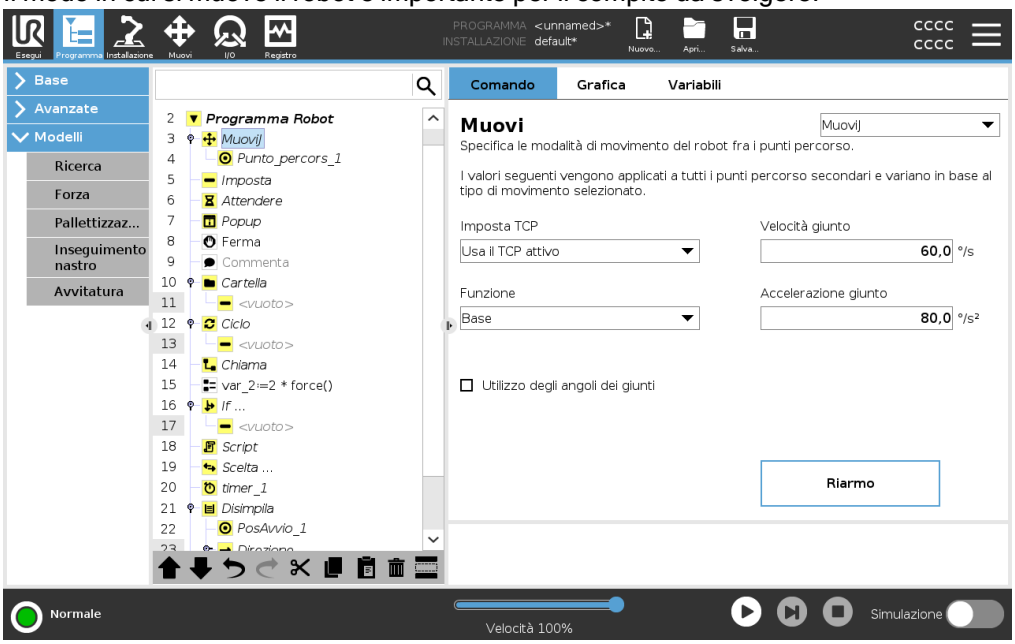
Descrizione

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.

21.7.1. Muovi

Descrizione

Il comando Muovi permette al robot di spostarsi dal punto A al punto B.
Il modo in cui si muove il robot è importante per il compito da svolgere.



Quando aggiungi un comando Muovi alla struttura del tuo programma, il riquadro Muovi appare a destra dello schermo.

Il comando Muovi controlla il movimento del robot tramite punti percorso.
I punti percorso vengono aggiunti automaticamente quando aggiungi dei comandi Muovi a un programma.
Ottieni maggiori informazioni sui punti percorso.
Puoi anche usare i movimenti per impostare l'accelerazione e la velocità del movimento del braccio robotico tra i punti percorso.

Il robot si muove utilizzando quattro comandi Muovi. Consulta i tipi di comando Muovi di seguito:

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.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Aggiungi un comando MuoviJ

1. Nel programma robot, seleziona il punto in cui desideri aggiungere un comando Muovi.
2. Nella sezione Base, tocca **Muovi** per aggiungere un punto percorso al programma robot insieme a un nodo Muovi.
3. Seleziona il nodo Muovi.
4. Seleziona MuoviJ dal menu a tendina.

Dettaglio

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. I parametri condivisi che si applicano a questo tipo di movimento sono la velocità massima del giunto e l'accelerazione massima del giunto, specificati in *deg*/*s* e *deg*/*s*^{2}, rispettivamente. Se si desidera che il braccio del robot si muova velocemente tra i punti percorso ignorando il percorso dell'utensile tra tali punti, questo tipo di movimento è la scelta preferibile.

MuoviL

Il comando MuoviL crea un movimento corrispondente a una linea retta tra il punto A e il punto B.

Aggiungi un comando MuoviL

1. Nel programma robot, seleziona il punto in cui desideri aggiungere un comando Muovi.
2. Nella sezione Base, tocca **Muovi** per aggiungere un punto percorso al programma robot insieme a un nodo Muovi.
3. Seleziona il nodo Muovi.
4. Seleziona MuoviL dal menu a tendina.

Dettaglio

MuoviL sposta il Tool Center Point (TCP) in maniera lineare tra i punti percorso. Ciò significa che ciascun giunto esegue un movimento più complicato per mantenere l'utensile su un percorso in linea retta. I parametri condivisi configurabili per questo tipo di movimento sono la velocità dell'utensile e l'accelerazione dell'utensile desiderate specificate in *mm*/*s* e *mm*/*s*^{2}, rispettivamente, oltre a una feature.

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. (Vedi Transizione a pagina 238).

Aggiungi un comando MuoviP

1. Nel programma robot, seleziona il punto in cui desideri aggiungere un comando Muovi.
2. Nella sezione Base, tocca **Muovi** per aggiungere un punto percorso al programma robot con il nodo Muovi.
3. Seleziona il nodo Muovi.
4. Seleziona MuoviP dal menu a tendina.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

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. È concepito per alcune operazioni del processo come l'incollaggio o l'erogazione. La dimensione del raggio di transizione è predefinita come valore condiviso tra tutti i punti percorso. Con un valore minore il percorso risulta più spigoloso, mentre con un valore maggiore sarà più uniforme. Ciò potrebbe causare l'arresto del braccio del robot o causare un arresto del robot.

MuoviCircolare

Il comando MuoviCircolare crea un movimento circolare, creando un semicerchio. Puoi aggiungere MovimentoCircolare solo tramite un comando MuoviP.

Aggiungi un comando MovimentoCircolare

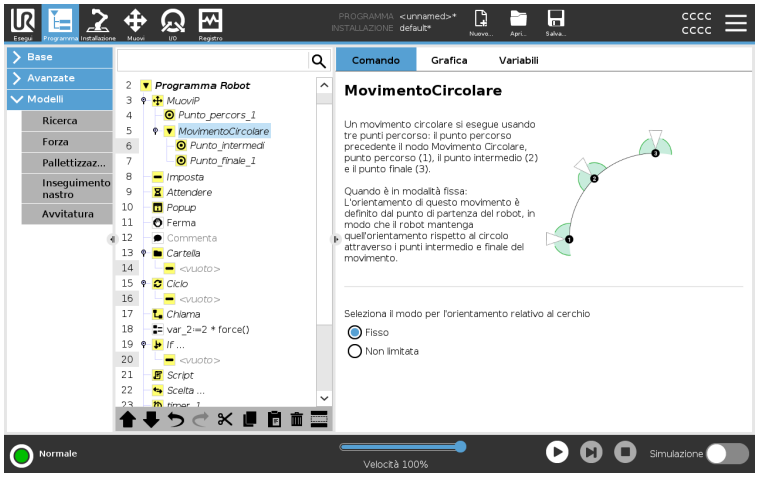
1. Nel programma robot, seleziona il punto in cui desideri aggiungere un comando Muovi.
2. Nella sezione Base, tocca **Muovi**.

   Un punto percorso viene aggiunto al programma robot con il nodo Muovi.
3. Seleziona il nodo Muovi.
4. Seleziona MuoviP dal menu a tendina.
5. Toccare **Aggiungi movimento circolare**
6. Seleziona la modalità di orientamento.

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.
Per calcolare l'orientamento dell'utensile attraverso l'arco circolare viene utilizzata una modalità.

- Fissa: viene utilizzato solo il punto di partenza per definire l'orientamento dell'utensile.
- Fissa: per determinare l'orientamento dell'utensile viene utilizzato solo il punto di partenza.



Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Riquadro Muovi

Descrizione

Le diverse opzioni feature del riquadro Sposta consentono di aggiungere dettagli a un comando Muovi e al/i punto/i percorso collegato/i.
Usa queste opzioni per personalizzare il tuo programma

Consulta le feature del riquadro Muovi di seguito:

Muovi: 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 il TCP attivo consente di regolare questo movimento in relazione alla flangia dell'utensile.

Imposta il TCP in un comando Muovi

Per impostare il TCP in un comando Muovi

1. Impostare il TCP in un movimento
2. Accedere alla schermata della scheda Programma per impostare il TCO utilizzato per i punti percorso.
3. Sotto la voce Muovi, selezionare un'opzione nel menu a discesa **Imposta TCP**.
4. Selezionare **Usa TCP attivo** o selezionare **un TCP definito dall'utente**.
   È anche possibile scegliere **Ignora TCP attivo**.

Muovi: Feature

La feature è un'opzione del riquadro Muovi. Usa la feature tra i punti percorso in modo che il programma ricordi le coordinate dello strumento.
Ciò è utile quando si impostano i punti di percorso (vedi 22.13 Funzionalità a pagina 329).

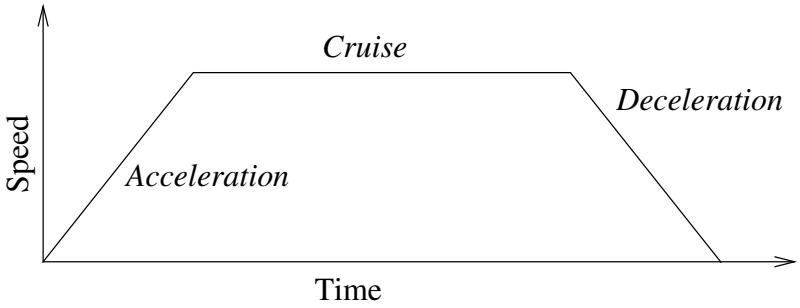
Consulta le varie feature di seguito.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Funzionalità

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 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.



12.1: *Profilo di velocità di un movimento. La curva è suddivisa in tre segmenti: accelerazione, crociera e decelerazione. Il livello della fase di crociera deriva dall'impostazione della velocità del movimento, mentre la ripidità delle fasi di accelerazione e decelerazione derivano dal parametro di accelerazione.*

Muovi: usare gli angoli dei giunti

È possibile usare l'opzione Usa angoli dei giunti come alternativa alla posa 3D quando si usa MoveJ per definire un punto percorso.

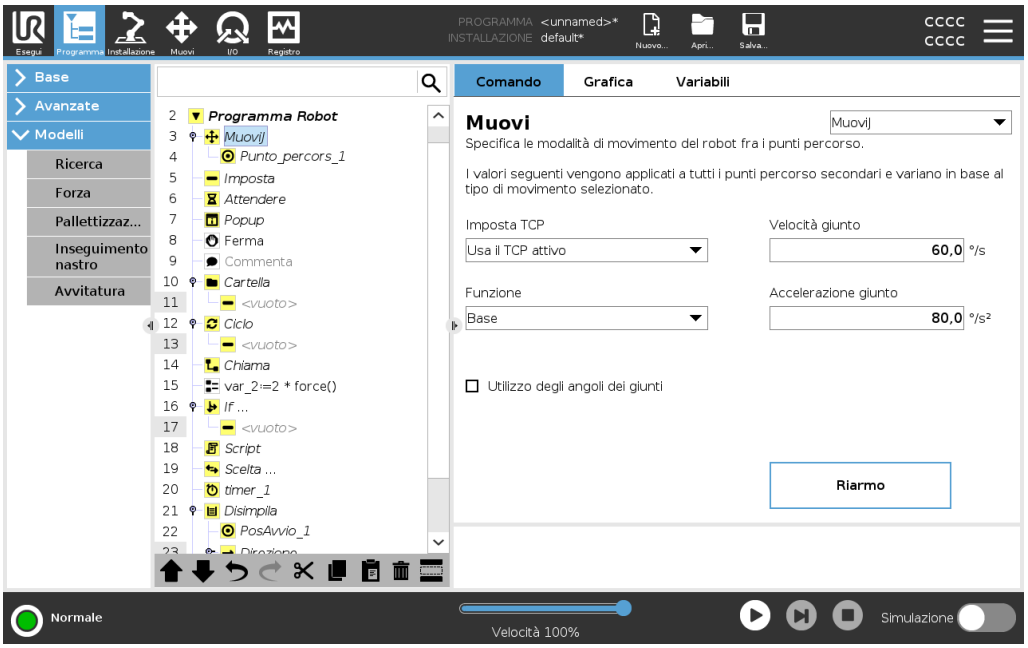
I punti percorso definiti utilizzando Usa l'angolo del giunto non vengono modificati quando un programma viene spostato fra robot.
Ciò si rivela utile se si sta installando il programma in un nuovo robot.

Se si usa l'opzione Usa gli angoli dei giunti, l'opzione TCP non è disponibile.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Muovi: parametri condivisi in un comando di spostamento

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.



21.7.2. 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

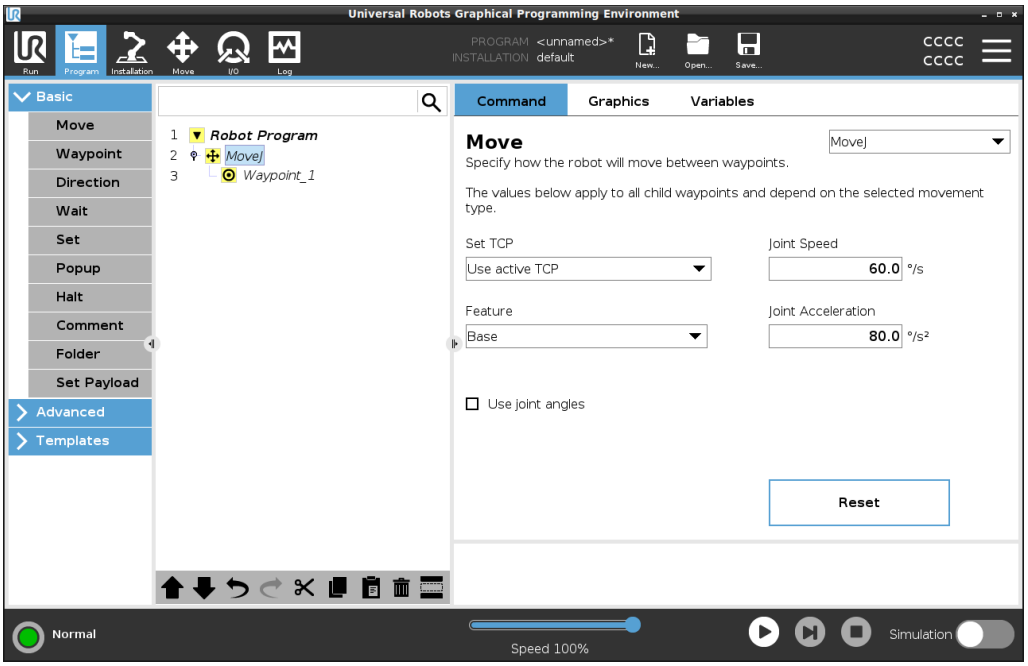
Un punto percorso accompagna un comando Muovi, quindi è necessario aggiungere un comando Muovi per il primo punto percorso.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

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**.

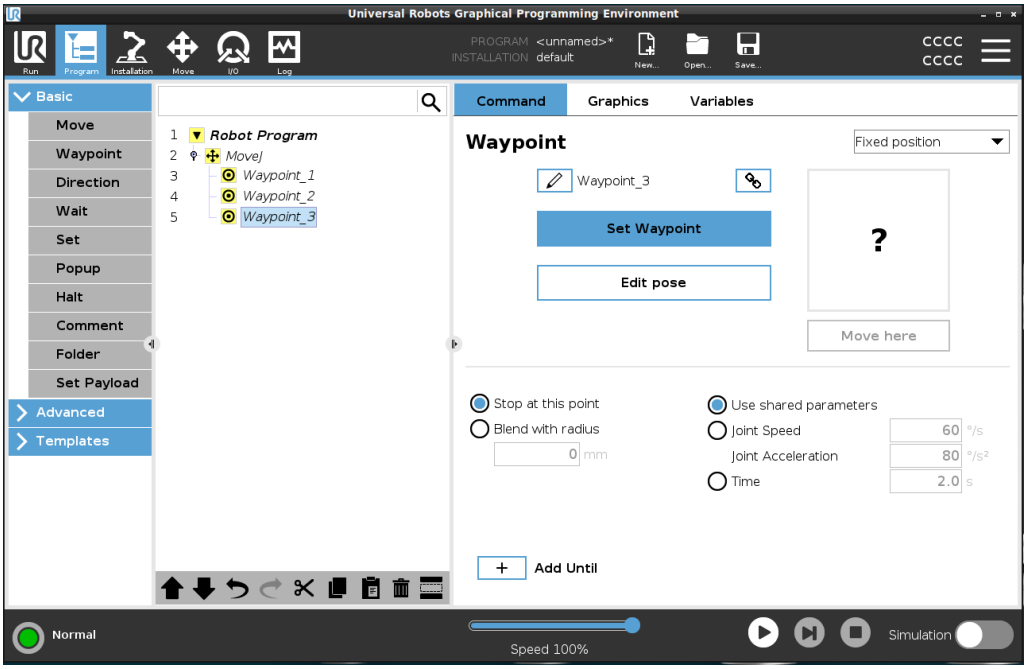
   Un punto percorso viene aggiunto al programma robot con il nodo Muovi.



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.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

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.

Configurazione dei punti percorso

Descrizione

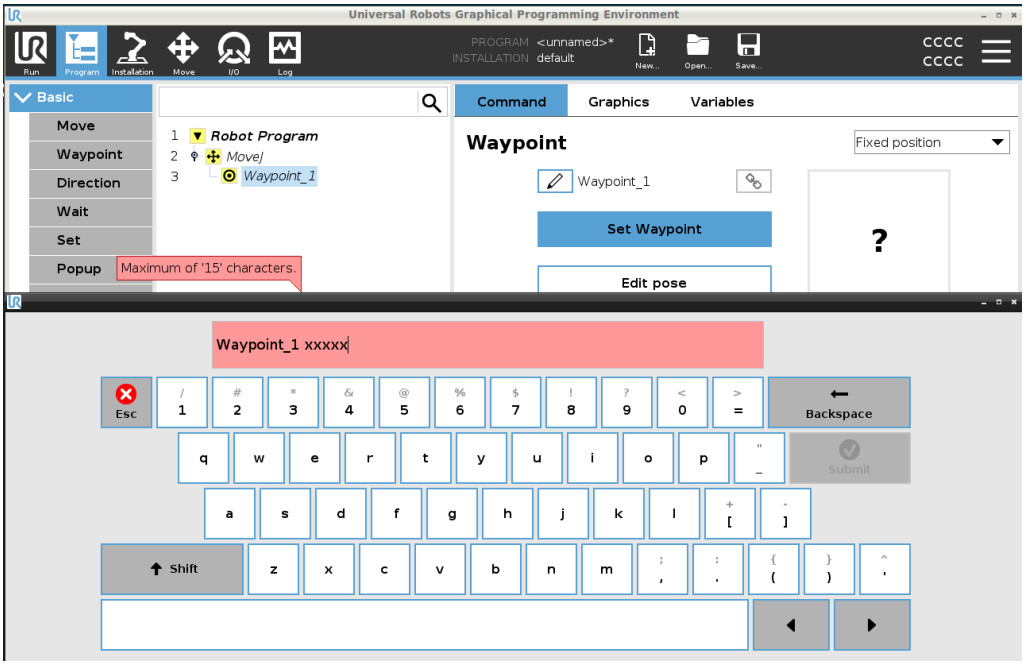
I punti percorso possono essere configurati in modi diversi a seconda dell'impostazione, dell'applicazione e della posizione del punto percorso nel programma robot.

Denominazione dei punti percorso

I punti percorso ricevono automaticamente un nome univoco quando li aggiungi al programma robot.
L'utente può cambiare il nome di un punto percorso.

Per denominare un punto percorso

1. Assicurati di essere posizionato sulla scheda Comando sul lato destro dello schermo
2. Seleziona il punto percorso che vuoi rinominare
3. Tocca il pulsante **Rinomina**
4. Immetti il nuovo nome
5. Tocca **Invia** per salvare il nuovo nome



Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

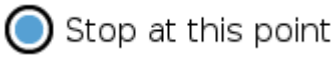
Suggerimento Un programma robotico di grandi dimensioni spesso contiene più di 50 punti percorso, quindi crea una regola di denominazione che abbia senso per te.

Collegamento dei punti percorso Selezionando l'icona del link, i punti percorso vengono collegati e condividono informazioni sulla posizione.

Dettaglio Le altre informazioni dei punti percorso, come ad esempio il raggio di transizione e la velocità e l'accelerazione del giunto o dell'utensile, vengono configurati per i singoli punti percorso anche se questi sono collegati.

Ferma a questo punto Configura il programma robot in modo che si fermi a questo punto percorso. Il robot decelera in direzione di questo punto e prosegue verso il punto percorso successivo.

Usa Ferma a questo punto

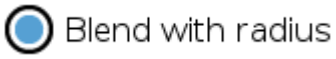
1. Seleziona il punto percorso che vuoi modificare
2. Sul lato destro dello schermo, seleziona 

Suggerimento Ciò è utile per far muovere il robot in una posizione esatta.

Usa caso Quando desideri allontanare il robot da un'applicazione di saldatura o di assistenza alle macchine.

Raggio di raccordo Puoi aggiungere un raggio di transizione per effettuare la transizione del movimento del braccio del robot tra i punti percorso. Per una descrizione approfondita della transizione, consultare questo link.

Usa raggio di transizione Quando aggiungi una transizione a un punto percorso, la transizione tra i punti percorso diventa più fluida ed efficiente. In questo modo il braccio del robot si muoverà in modo più fluido, ma ciò non è applicabile a tutti i movimenti del braccio del robot.

1. Seleziona il punto percorso che vuoi modificare
2. Sul lato destro dello schermo, seleziona 

3. Aggiungi un numero [mm] per definire il raggio di transizione
4. Tocca **Invia** per salvare il numero

Suggerimento Se stai usando più punti percorso per guidare la transizione tra due punti, puoi effettuare la transizione dei punti percorso intermedi per rendere il movimento complessivo più fluido ed efficiente.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Usa parametri condivisi

Questa è l'impostazione predefinita per il punto percorso.
Le impostazioni vengono copiate dal comando principale Sposta.

Usa caso

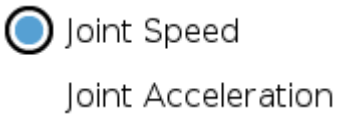
Questa opzione viene utilizzata quando la velocità e l'accelerazione del giunto NON vengono modificate nel comando principale Sposta.

Accelerazione/Velocità del giunto

Puoi modificare la velocità e l'accelerazione dei giunti per ogni punto percorso in un comando Sposta.

Modifica la velocità o l'accelerazione del giunto

1. Seleziona il punto percorso che vuoi modificare
2. Nella parte destra dello schermo, imposta la velocità o l'accelerazione del giunto selezionando

3. Aggiungi il valore della velocità
4. Aggiungi il valore dell'accelerazione

Usa caso

Se crei un programma di pallettizzazione, puoi fare in modo che il punto percorso si muova più lentamente mentre il programma posiziona gli oggetti e che si muova più velocemente quando si sposta per afferrare un altro oggetto.

Ora

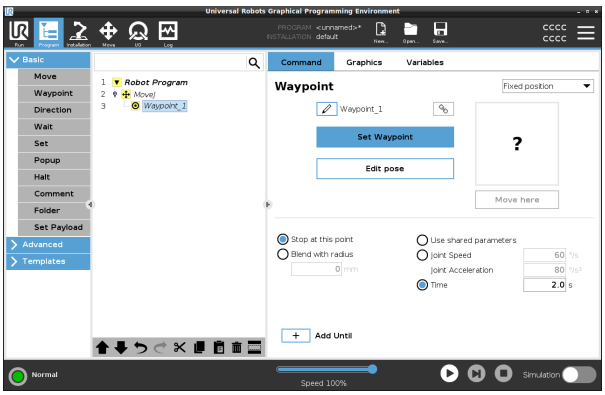
Puoi modificare il tempo necessario per il raggiungimento di questo punto percorso.
Il valore massimo è 21.600 secondi/6 ore.

Aggiungi il tempo in secondi

1. Seleziona il punto percorso che vuoi modificare
2. Sul lato destro dello schermo, seleziona

3. Aggiungi un numero in [s]
4. Tocca **Invia** per salvare il numero

Ora ci vogliono [s] per spostare il braccio del robot in questo punto percorso.



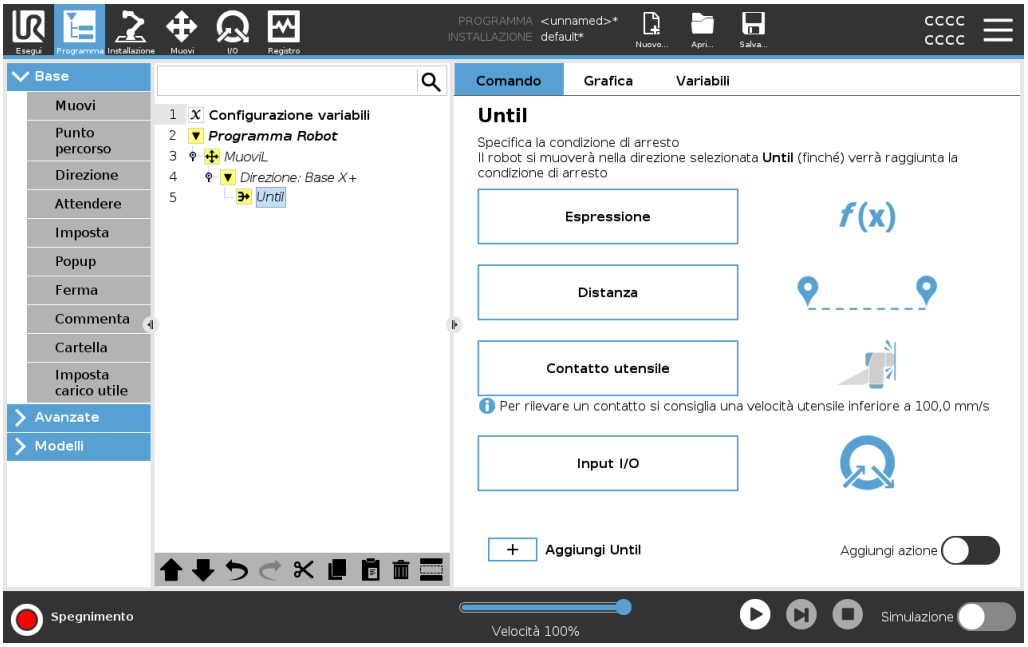
Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Aggiungi Until

L'aggiunta di Fino fornirà una serie di opzioni diverse per la configurazione del punto percorso.

Passi

Consulta il link Aggiungi Until a pagina 245 per istruzioni dettagliate.



Punto percorso fisso

Descrizione

Un punto percorso fisso è il punto percorso standard utilizzato in PolyScope.
Si tratta di una posizione fissa, relativa a un sistema di coordinate impostato (la base del robot per impostazione predefinita), a cui il robot tornerà quando richiesto.
Un punto percorso in posizione fissa viene insegnato spostando fisicamente il braccio robot su tale posizione. È possibile spostare il robot con 18.4 Freedrive a pagina 142 o con la 23 Scheda Muovi a pagina 348 in PolyScope.

Quando usarlo:

- Se il robot deve raggiungere una posizione specifica (per spostarsi intorno alle apparecchiature o in una posizione specifica per operazioni come la presa o il posizionamento).
- Quando crei un intero programma robot utilizzando punti percorso fissi relativi a una posizione, ovvero rispetto alla base del robot. Puoi spostare il robot e ridefinire la posizione della base del robot; a questo punto il programma robot funzionerà nella nuova posizione.

Quando NON usare:

- Quando vuoi che la posizione del punto percorso sia dinamica. I punti percorso fissi sono posizioni statiche e cambiano solo quando vengono aggiornati di proposito o quando sono relativi a un sistema di coordinate.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Punto percorso fisso

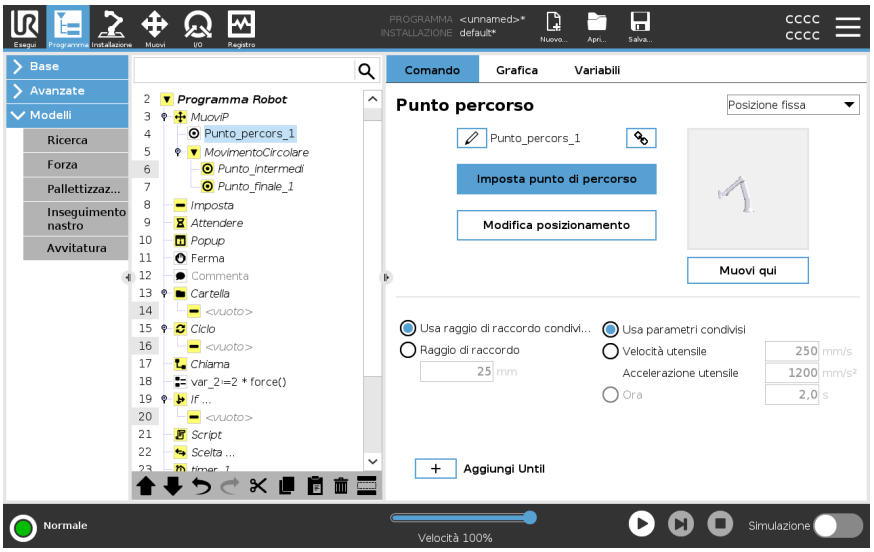
Puoi aggiungere un punto percorso fisso al tuo programma robot, quando aggiungi un comando Muovi. Non c'è differenza se il comando Muovi è un comando MuoviJ, MuoviL o MuoviP.

Per aggiungere un punto percorso fisso a un programma robot

1. Nella scheda Programma, tocca Base.
2. Aggiungi un comando Muovi
3. Seleziona il punto percorso generato automaticamente
   a. Si noti che il selettore è impostato automaticamente su

4. Toccare

per accedere alla scheda Muovi
5. Imposta il punto percorso
6. Toccare il segno di spunta per salvare il punto percorso e tornare alla scheda Programma



Esempio

Quando si rimuove un pezzo da un mandrino in un'applicazione di assistenza alle macchine, fare in modo che il punto percorso sia una posizione fissa per evitare il contatto con le apparecchiature. [1]

Imposta punto percorso fisso

[1]Nell'assistenza alle macchine, il mandrino sostiene l'utensile che svolge la lavorazione di un pezzo. Ad esempio, il mandrino è il componente di un trapano che si attacca alla punta del trapano.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Descrizione

Impostare un punto percorso fisso significa spostare il braccio del robot nella posizione del punto percorso specifico che si desidera impostare. A questo punto il punto percorso viene "impostato" nel programma robot come una posizione nel movimento complessivo del braccio del robot.

Puoi utilizzare la modalità freedrive, oppure puoi muovere il braccio del robot con i controlli manuali nella scheda Muovi. Vedi: 21.7.1 Muovi a pagina 221

Impostazione di un punto percorso fisso

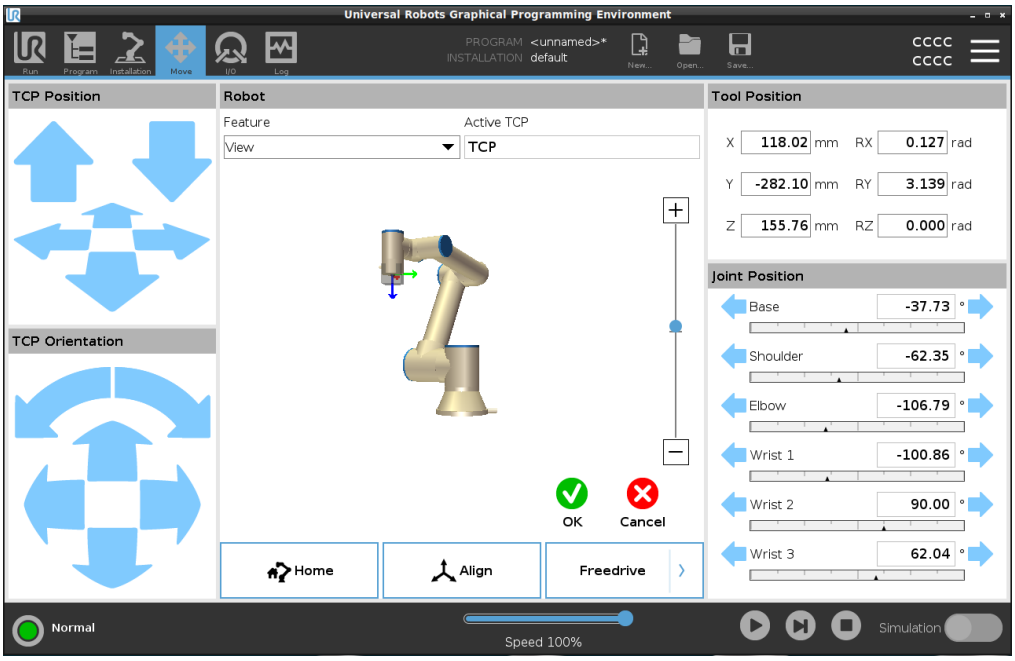
Per aggiungere un punto percorso fisso a un programma robot

1. Nel programma robot, seleziona la sede o il nodo in cui desideri aggiungere un punto percorso fisso.
2. Nella sezione Base, tocca **Punto percorso**.
3. Seleziona il punto percorso appena aggiunto nel programma robot.
4. Tocca

.

Il modo in cui muovi il braccio del robot per impostare il punto percorso dipende in larga misura dal programma robot, dall'applicazione che stai creando, dalla configurazione TCP e così via.
Non esiste un modo migliore per impostare il punto percorso.

- Se desideri rimuovere il braccio del robot in modo che il TCP si muova in maniera lineare, usa le frecce TCP.
- Se desideri spostare il braccio del robot con Freedrive, tieni premuto il pulsante Freedrive.
- Se conosci l'esatta posizione delle coordinate del prossimo punto percorso, puoi usare la posizione dell'utensile per muovere il braccio del robot.
- Se desideri spostare un giunto specifico, utilizza i valori Posizione del giunto



Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Punto percorso relativo

Descrizione

Un punto percorso relativo viene creato definendo due punti percorso. Questi due punti percorso determinano la distanza e la direzione in cui deve muoversi il punto percorso relativo
Il punto percorso relativo può essere definito in base alla posizione precedente del braccio del robot, ad esempio "due centimetri a sinistra”.
Il secondo punto percorso dipende dal primo.
Questo punto percorso può essere creato quando si aggiunge il punto percorso relativo. Può anche essere un punto percorso definito in precedenza, ad esempio un punto percorso fisso.

Quando usare:

- Quando si utilizza un comando PrimaAvvio per spostare il robot verso l'alto da qualsiasi posizione. Ad esempio, se il robot viene arrestato in una posizione vicina alle parti.
- Se il primo punto percorso è relativo e premi Riproduci. Non è necessario spostare il robot in posizione per avviare il programma.
- Quando si utilizzano i Sottoprogrammi per eseguire movimenti ripetibili in diversi punti del robot. Ad esempio, avvitamento in più sedi: spostamento verso il basso di 50 mm, accensione/spegnimento dell'avvitatore, spostamento verso l'alto di 50 mm.

Quando non usare:

- Quando è necessario raggiungere ripetutamente una posizione specifica.
- Quando si desidera mantenere un percorso costante.

Comando: Aggiungi punto percorso relativo

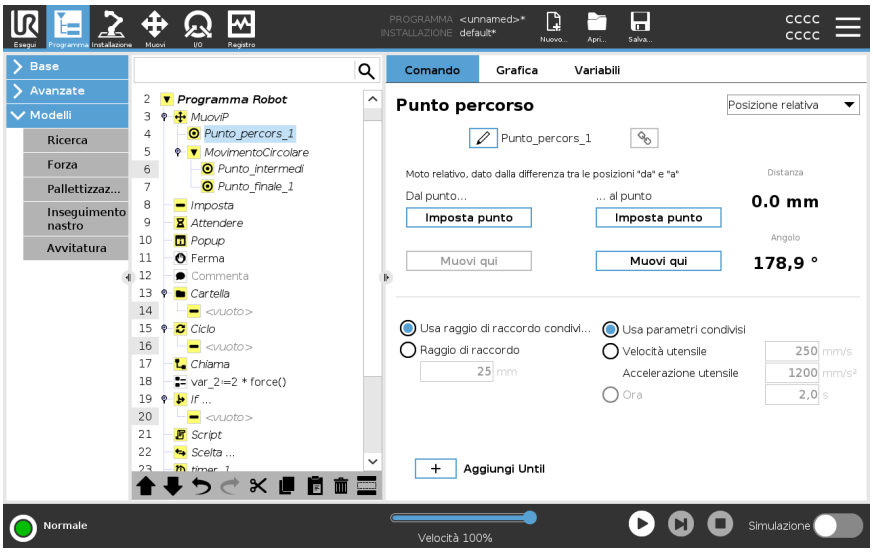
Per spostare il robot di 20 mm lungo l’asse Z dell’utensile:

```
var_1=p[0,0,0.02,0,0,0]
Movel
Waypoint_1 (relative position):
Use variable=var_1, Feature=Tool
```

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Aggiungi un punto percorso relativo a un programma robot

1. Nella scheda Programma, selezionare il menu Base
2. Tocca **Punto percorso**
   a. Si noti che il selettore è impostato automaticamente su Posizione fissa
   b. Cambia il punto percorso in posizione Relativa.
3. Imposta il primo punto percorso (dal punto...)
4. Imposta il secondo punto percorso (... al punto)



Dettaglio

Il movimento tra due punti percorso relativi è sempre il percorso più breve per il robot, a seconda del tipo di movimento.
La distanza per i punti percorso relativi si riferisce alla distanza cartesiana tra il TCP nelle due posizioni. L'angolo indica di quanto cambia l'orientamento del TCP tra le due posizioni o, più precisamente, la lunghezza del vettore di rotazione che descrive la variazione di orientamento.
La posizione del punto percorso relativo intorno al robot prima che il programma si spostasse nel punto percorso relativo non ha importanza.
Non appena PolyScope si sposta sul punto percorso relativo nell'albero del programma, il robot si sposta dalla sua posizione attuale, alla distanza e nella direzione salvati dal punto percorso relativo.
Le posizioni relative ripetute possono portare il braccio del robot fuori dalla propria area di lavoro.

Caso d'uso: saldatura e modifica degli elementi di saldatura

Se hai una procedura di saldatura e devi saldare una giuntura intorno a un rettangolo, puoi definire il primo angolo con un punto percorso fisso e poi fare in modo che il robot e l'utensile di saldatura tocchino i tre angoli rimanenti usando dei punti percorso relativi.
Il primo punto percorso darà inizio al cordone di saldatura intorno al rettangolo, mentre i punti percorsi relativi termineranno gli angoli rimanenti.
Se dovessi saldare un altro rettangolo, ma più grande o più piccolo, puoi cambiare la distanza dei punti percorso relativi e modificare rapidamente il programma robot.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Punto percorso variabile

Descrizione

Un punto percorso variabile si sposta in una posizione determinata da una variabile in PolyScope.
La variabile deve essere nel formato della posa URScript, p[x, y, z, rx, ry, rz], consentendo di aggiornare un singolo punto percorso nell'albero del programma modificando il valore X, Y, Z, RX, RY o RZ senza dover reimpostare manualmente il punto percorso.

Quando usarlo:

- In caso di combinazione con elementi di scripting.
- Quando si ricevono dati da dispositivi esterni per il posizionamento come telecamere, ecc.

Quando non in uso:

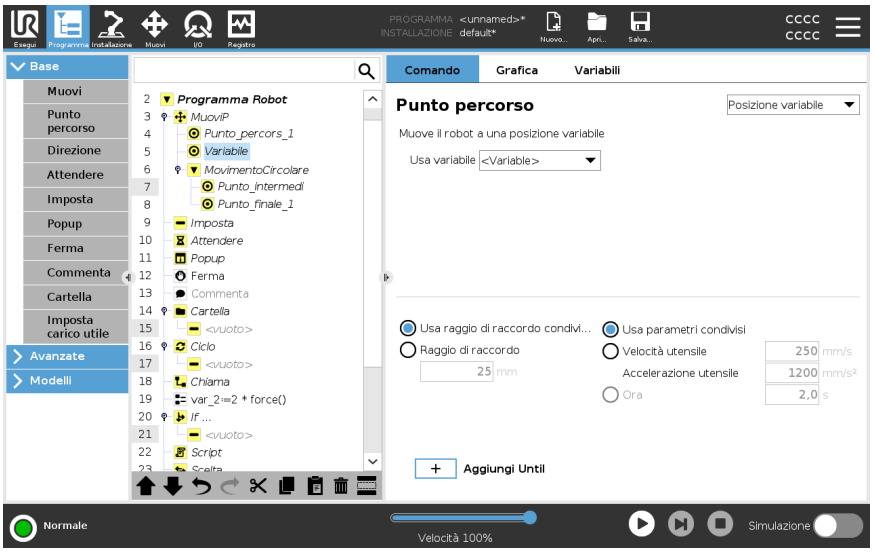
- Quando è necessario raggiungere ripetutamente una posizione specifica.
- Se non stai utilizzando variabili o dispositivi esterni.
- Se un punto percorso deve essere spostato manualmente o ridefinito tramite jogging o freedrive.

Aggiungi un punto percorso variabile

Aggiungi un punto percorso variabile che può essere modificato durante l'esecuzione del programma robot.

Aggiungi un punto percorso variabile a un programma robot

1. Nella scheda Programma, premi il menu di base
2. Aggiungi un comando Muovi
3. Seleziona il punto percorso generato automaticamente
   a. Si noti che il selettore è impostato automaticamente su Posizione fissa.
   b. Cambia il selettore in posizione Variabile.
4. Seleziona la variabile dal menu a tendina.



Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Dettaglio

Un punto percorso con la posizione fornita da una variabile, in questo caso *posa_calcolata*.

La variabile deve essere una *posa* come var=p[0.5,0.0,0.0,3.14,0.0,0.0].

I primi tre valori indicano *x,y,z* e gli ultimi tre l'orientamento come *vettore di rotazione* in base al vettore *rx,ry,rz*.
La lunghezza dell'asse è l'angolo da ruotare in radianti, ed è lo stesso vettore a indicare l'asse attorno al quale ruotare.
La posizione viene data sempre riferita a un sistema di riferimento o un sistema di coordinate definito dalla feature selezionata.

Se il raggio di una transizione viene impostato su un punto percorso fisso e i punti percorso precedenti e successivi sono variabili o se il raggio della transizione viene impostato su un punto percorso variabile, il controllo della sovrapposizione del raggio di una transizione non verrà eseguito (vedere Transizione sotto).
Se, durante l'esecuzione del programma, il raggio di una transizione si sovrappone a un punto, il punto verrà ignorato dal robot, che passerà al punto successivo.

Transizione

Descrizione

La transizione consente al robot di eseguire un passaggio fluido fra due traiettorie senza arrestarsi nel punto percorso intermedio.
La transizione velocizza l'esecuzione del programma robot perché, creando una transizione fluida tra le traiettorie, si evita di rallentare l'accelerazione tra le traiettorie.

Per ulteriori informazioni sulla transizione, consulta le seguenti sezioni:

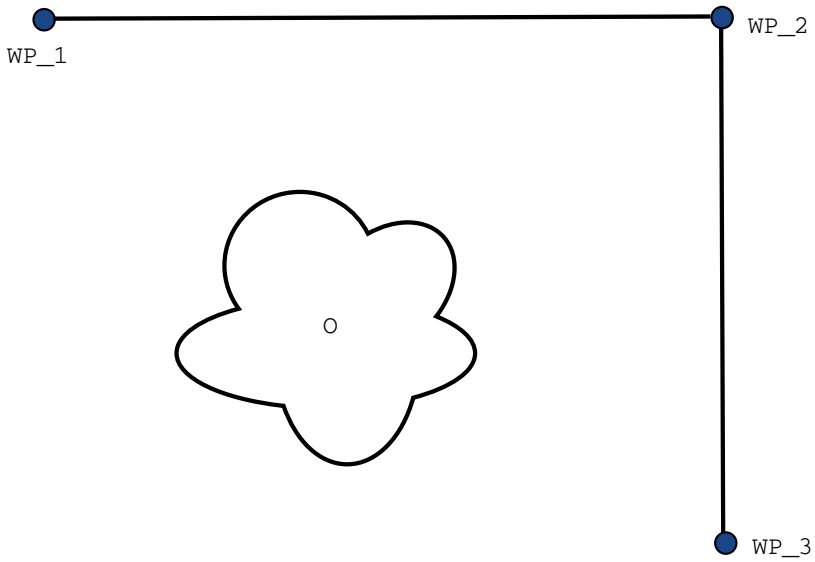
- Parametri di transizione a pagina 240
- Traiettorie di transizione a pagina 242
- Traiettorie di transizione condizionale a pagina 243

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Esempio: transizione in un'applicazione di selezione e posizione

Il robot inizia al punto di percorso 1 (WP_1), e deve raccogliere un oggetto al punto di percorso 3 (WP_3).
Per evitare collisioni con l'oggetto e altri ostacoli , il robot deve evitare (O) utilizzando il punto di percorso 2 (WP_2).

Vengono introdotti tre punti percorso per creare un percorso in grado di soddisfare i requisiti.



12.1: *(WP_1): posizione iniziale, (WP_2): punto da attraversare, (WP_3): posizione di prelievo, (O): ostacolo.*

Senza eseguire la configurazione di altre impostazioni, il robot effettuerà una pausa breve ma completa in corrispondenza di ciascun punto percorso prima di continuare il movimento.
Per questa attività non è consigliabile fermarsi in (WP_2), poiché una curva morbida richiederebbe meno tempo ed energia e soddisferebbe ugualmente i requisiti. È anche accettabile che il robot non raggiunga in maniera precisa la posizione (WP_2), a patto che la transizione della prima alla seconda traiettoria si verifichi nelle vicinanze di questa posizione.
L'arresto in posizione (WP_2) può essere evitato configurando una transizione per il punto percorso.
Ciò consente al robot di calcolare una transizione graduale verso la traiettoria successiva.

Il primo parametro per la transizione è un raggio.

Quando il robot si trova all'interno del raggio di transizione del punto percorso, può avviare la transizione e deviare dal percorso originale. Ciò consente di eseguire movimenti più rapidi e morbidi poiché il robot non deve decelerare e accelerare di nuovo.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Parametri di transizione

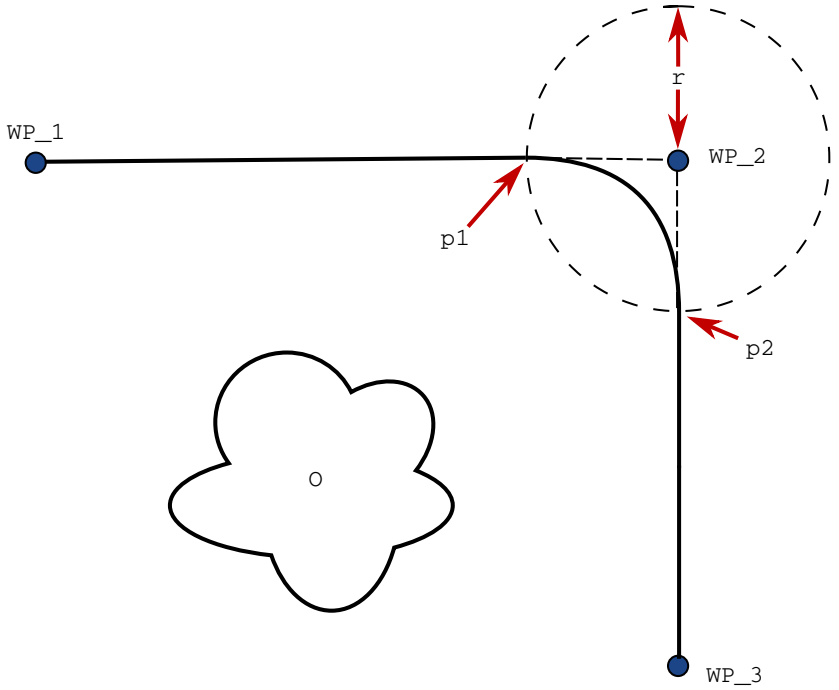
Descrizione

La transizione consente al robot di eseguire un passaggio fluido fra due traiettorie senza arrestarsi nel punto percorso intermedio.
La transizione velocizza l'esecuzione del programma robot perché, creando una transizione fluida tra le traiettorie, si evita di rallentare l'accelerazione tra le traiettorie.

Parametri di transizione

Oltre ai punti percorso, diversi parametri influenzeranno la traiettoria di transizione.

- raggio di transizione `(r)`
- velocità iniziale e finale del robot (rispettivamente alle posizioni `p1` e `p2` , rispettivamente)
- la durata del movimento (es. impostando un tempo specifico per la traiettoria, ciò influenzerà la velocità iniziale e finale del robot)
- tipi di traiettoria da cui e verso la quale eseguire la transizione (`MuoviL`, `MuoviJ`)

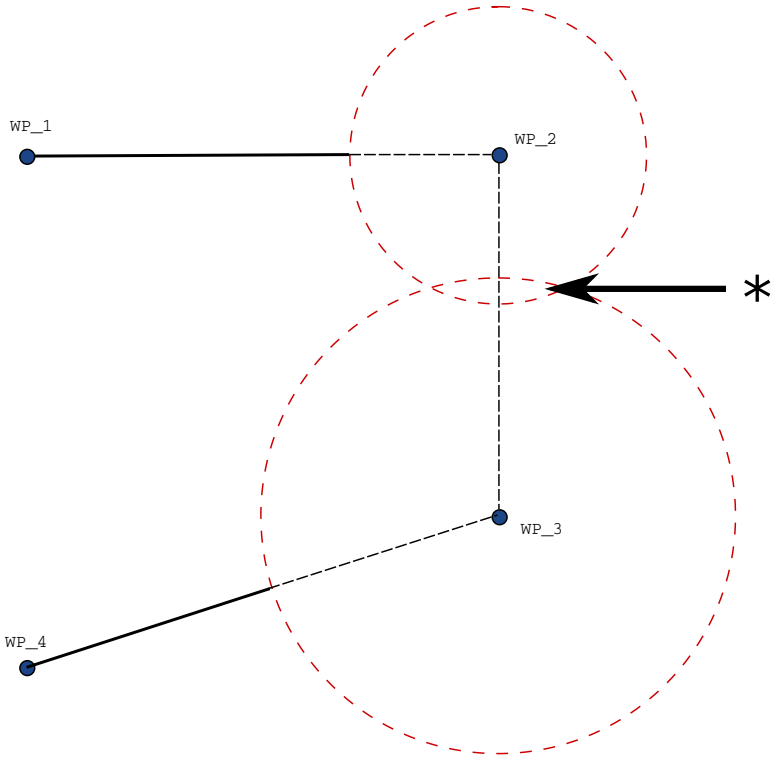


12.2: *Transizione lungo `(WP_2)` con raggio `(r)`, posizione di transizione iniziale in `p1` e posizione di transizione finale in `p2`. `(O)` è un ostacolo.*

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Se si imposta un raggio di transizione, la traiettoria del braccio robot esegue la transizione attorno al punto percorso, consentendo al braccio di non arrestarsi sul punto.

Le transizioni non possono sovrapporsi, per cui non è possibile impostare un raggio di transizione che si sovrapponga a un altro raggio di transizione di un punto percorso precedente o successivo.
In caso di sovrapposizione di due transizioni, verrà registrato un avviso nella scheda Registro. Consulta la *scheda Registro* per maggiori informazioni.



12.3: *Sovrapposizione raggio miscela non consentita (*).*

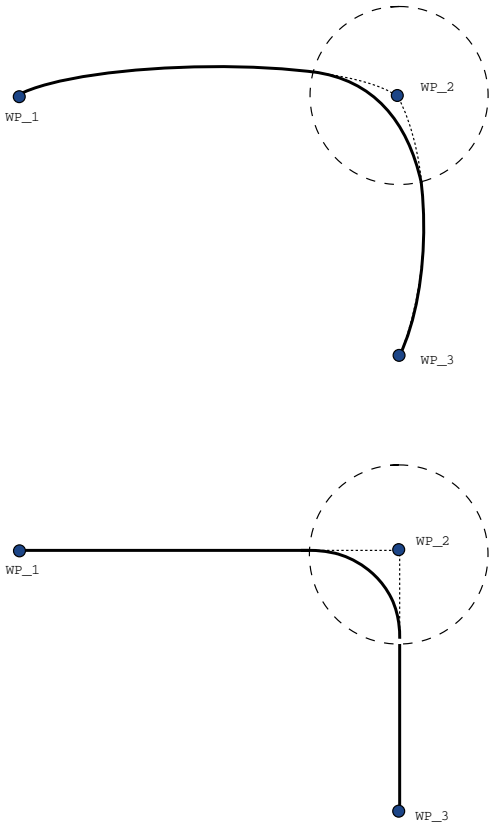
Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Traiettorie di transizione

Descrizione

La transizione consente al robot di eseguire un passaggio fluido fra due traiettorie senza arrestarsi nel punto percorso intermedio.
La transizione velocizza l'esecuzione del programma robot perché, creando una transizione fluida tra le traiettorie, si evita di rallentare l'accelerazione tra le traiettorie.

Traiettorie di transizione



12.1: *Spaziatura articolare (**MoveJ**) vs. spazio cartesiano (**MoveL**) movimento e sfumatura.*

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

A seconda del tipo di movimento (ad esempio, MuoviL, MuoviJ o MuoviP), vengono generate varie traiettorie di transizione.

- **Transizioni in MuoviP** Quando si effettua la transizione in MuoviP, la posizione della transizione segue un arco circolare a velocità costante. L'orientamento transita con un'interpolazione uniforme fra le due traiettorie. È possibile transitare uno MuoviJ o MuoviL in uno MuoviP. In tal caso, il robot utilizza la transizione dell'arco circolare di MuoviP e interpola la velocità dei due movimenti. Non è possibile transitare uno MuoviP in uno MuoviJ o MuoviL. Piuttosto, l'ultimo punto percorso di MuoviP viene considerato come un punto di arresto senza alcuna transizione. Non è possibile eseguire una transizione se le due traiettorie sono a un angolo vicino ai 180° (direzione inversa) dal momento che questo crea un arco circolare con un raggio molto ridotto che il robot non è in grado di seguire a velocità costante. Ciò causa un'eccezione runtime nel programma che può essere corretta regolando i punti percorso allo scopo di causare un angolo meno acuto.
- **Transizioni che comprendono MuoviJ** Le transizioni MuoviJ causano una curva uniforme nello spazio del giunto. Ciò vale per le transizioni da MuoviJ a MuoviJ, da MuoviJ a MuoviL e da MuoviL a MuoviJ. La transizione produce una traiettoria più uniforme e veloce rispetto ai movimenti senza transizione (vedi la Figura 15.6). Se la velocità e l'accelerazione vengono utilizzati per specificare il profilo della velocità, la transizione rimane all'interno del raggio di transizione durante la transizione. Se si utilizza la *durata* invece della *velocità* e dell'*accelerazione* per la specifica del profilo della velocità di entrambi i movimenti, la traiettoria di transizione segue la traiettoria MuoviJ originale. Se entrambi i movimenti sono limitati nel tempo, l'uso delle transizioni non permette di risparmiare tempo.
- **Transizioni in MuoviL** Quando si effettua la transizione in MuoviL, la posizione della transizione segue un arco circolare a velocità costante. L'orientamento transita con un'interpolazione uniforme fra le due traiettorie. Il robot può decelerare sulla traiettoria prima di seguire un arco circolare allo scopo di evitare accelerazioni molto accentuate (ad esempio, se l'angolo fra le due traiettorie è vicino a 180°).

Traiettorie di transizione condizionale

Descrizione

La transizione consente al robot di eseguire un passaggio fluido fra due traiettorie senza arrestarsi nel punto percorso intermedio.
La transizione velocizza l'esecuzione del programma robot perché, creando una transizione fluida tra le traiettorie, si evita di rallentare l'accelerazione tra le traiettorie.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

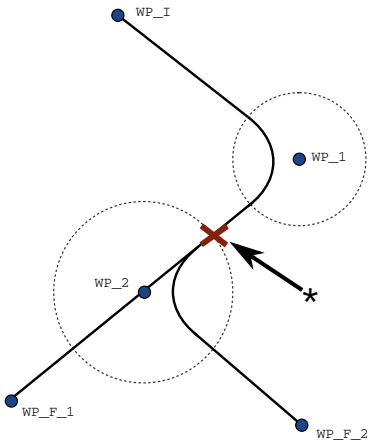
Traiettorie di transizione condizionale

Questo esempio è estremamente situazionale, ma dimostra che in rare situazioni il programma robot potrebbe calcolare i nodi del programma prima dell'esecuzione.

La traiettoria di transizione viene influenzata dal punto percorso in cui viene impostato il raggio di transizione e da quello seguente nell'albero del programma.

In questo esempio, la transizione intorno è influenzata da `(WP_1)` e `(WP_2)`. La conseguenza di questa situazione diventa più evidente quando si esegue la transizione intorno a `(WP_2)` in questo esempio.
Esistono due posizioni terminali possibili: per determinare con quale successivo punto percorso eseguire la transizione, il robot deve valutare la lettura corrente di `digitalinput[1]` al momento di inserire il raggio di transizione.
In altre parole, l'espressione `if...then` viene valutata prima di raggiungere la destinazione, una soluzione poco intuitiva nell'esame della sequenza del programma.
Se un punto percorso è di arresto ed è seguito da un'espressione condizionale per determinare il punto percorso successivo (es. il comando I/O), verrà eseguito quando il braccio del robot si sarà fermato nel punto percorso. `(WP_2)`

```
MoveL
    WP_I
    WP_1 (blend)
    WP_2 (blend)
    if (digital_input[1]) then
        WP_F_1
    else
        WP_F_2
```



12.2: *`WP_I` è il punto di percorso iniziale e ci sono due potenziali punti di percorso finali `WP_F_1` e `WP_F_2`, a seconda di un'espressione condizionale. L'espressione condizionale `if` viene valutata quando il braccio del robot entra nella seconda transizione (*).*

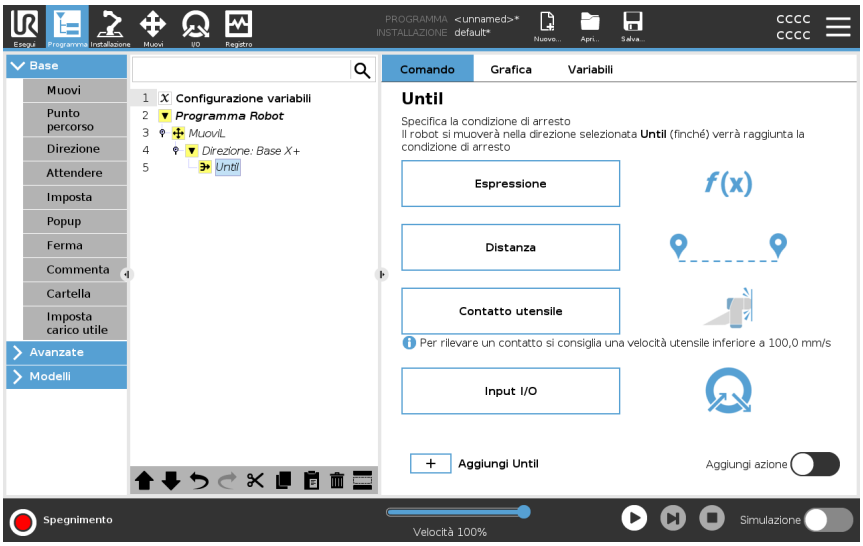
Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Aggiungi Until

Descrizione

Il nodo programma **Fino** definisce un criterio di arresto per un movimento.
Puoi aggiungere i nodi Fino dai comandi Direzione e Punto percorso.
Puoi aggiungere un nodo di direzione solo a un comando MuoviL e MuoviP.
Il robot si sposta lungo un percorso e si ferma quando viene rilevato un contatto.

Puoi aggiungere più criteri di arresto a un singolo movimento. Il movimento si interrompe quando viene soddisfatta la prima condizione **Fino**.
Puoi aggiungere più comandi Aggiungi fino uno dopo l'altro, perché ci possono essere più condizioni da soddisfare prima che un'azione venga completata o eseguita.



- Distanza
- Contatto utensile: (vedi 21.7.3 Direzione a pagina 250)
- Espressione
- Input I/O:
- Aggiungi azione

Espressione

Questo nodo utilizza un'espressione di programma personalizzata per arrestare il movimento del robot. Puoi anche utilizzare un'espressione per specificare una condizione di arresto.
Le condizioni di arresto possono essere specificate anche utilizzando variabili e funzioni di script.

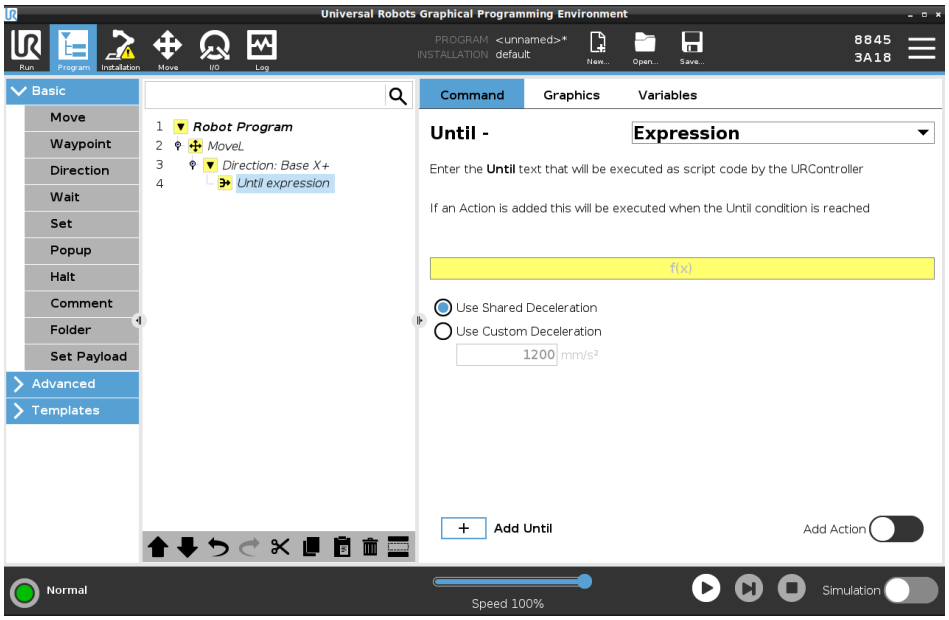
Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Aggiungi un'espressione Fino a un programma robot

1. Una volta aggiunto il comando Fino, tocca

2. Toccare il campo dell'espressione gialla
3. Aggiungi l'espressione con la tastiera
4. Toccare Invia per salvare l'espressione
5. Scegli se vuoi utilizzare la decelerazione condivisa del frammento o una decelerazione personalizzata



Distanza

Questo nodo arresta un movimento direzionale se il robot si è spostato di una certa distanza. La velocità viene ridotta in modo che il robot si fermi esattamente alla distanza specificata.
Puoi anche utilizzare una distanza specifica come condizione di arresto.

Esempio

Puoi utilizzare la funzione di distanza per spostare l'utensile di una distanza specifica prima di un arresto completo, ad esempio per allontanare l'utensile da un pezzo.

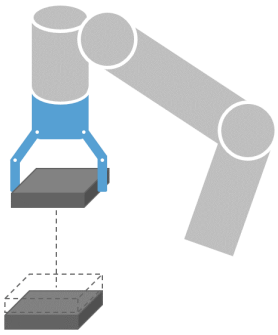
Aggiungi una distanza Fino a un programma robot

1. Una volta aggiunto il comando Fino, tocca

2. Aggiungi la distanza in mm
3. Seleziona per arrestare dopo aver percorso la distanza o aver completato la transizione con un raggio. Clicca qui per ottenere maggiori informazioni sulla transizione.

Contatto utensile

Questo nodo consente al robot di arrestare il movimento quando viene stabilito il contatto con l'utensile.
Questo nodo consente di interrompere un movimento quando l'utensile del robot rileva un contatto.



È anche possibile definire la decelerazione di arresto e la retrazione dell'utensile.

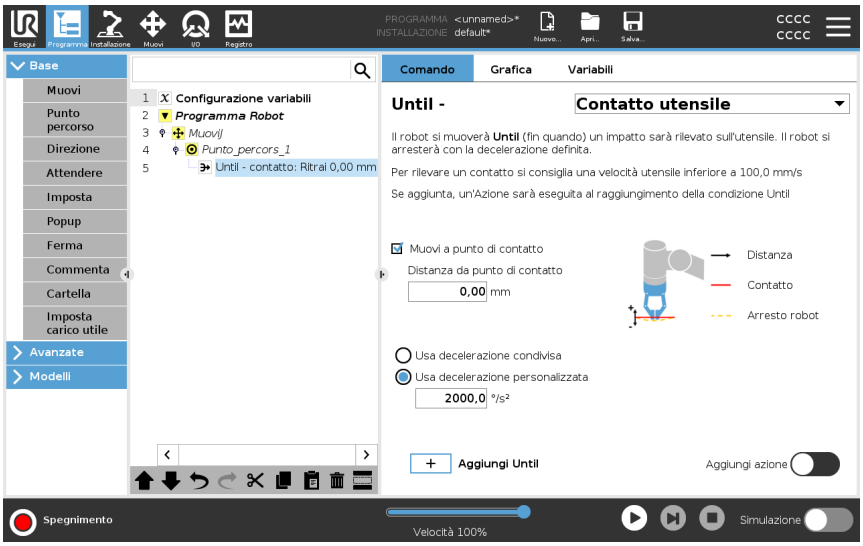
Esempio

È possibile utilizzare il nodo Fino al contatto utensile per applicazioni come impilaggio/disimpilaggio, dove Fino al contatto utensile determina l'altezza degli oggetti impilati.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Aggiungi un comando Fino al contatto utensile a un programma robot

1. Una volta aggiunto il comando Fino, tocca



ATTENZIONE

La velocità di movimento predefinita è troppo alta per il rilevamento del contatto. Una velocità di movimento maggiore attiva un arresto del robot, prima che la condizione di contatto utensile possa avere effetto. Per evitare l'attivazione di un arresto del robot, ridurre la velocità di movimento. Ad esempio: 100 m/s.

AVVISO

Fino al contatto utensile potrebbe non funzionare se lo strumento montato vibra. Ad esempio: una pinza a vuoto con pompa incorporata può introdurre vibrazioni rapide.

Dettaglio

Utilizzare l'impostazione **Ritrai al contatto** in modo che il robot torni al punto di contatto iniziale. È possibile impostare un movimento in direzione inversa aggiuntivo per consentire al robot di muoversi liberamente o in direzione del contatto. Questa impostazione è utile in presenza di una pinza che necessita di spazio libero per muoversi o se occorre un'azione di bloccaggio.

Input I/O

Questo nodo utilizza un ingresso I/O per arrestare un movimento controllato da un segnale.
Puoi anche utilizzare un ingresso I/O per specificare una condizione di arresto.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

aggiungi un comando Nessuna azione a un programma robot

1. Una volta aggiunto il comando Fino, tocca

2. Seleziona l'ingresso analogico o digitale
3. Aggiungi configurazione aggiuntiva

Aggiungi azione

Questo nodo ti permette di aggiungere un nodo programma se viene soddisfatta una specifica condizione Fino. Puoi anche aggiungere un'azione aggiuntiva da eseguire subito dopo un comando Fino.

Esempio

Fino al contatto utensile può attivare l'azione di afferraggio di un utensile con pinza. Se non viene definita alcuna **azione**, l'esecuzione del programma prosegue al nodo del programma successivo nell'albero del programma.

Aggiungi un comando Nessuna azione dopo un comando Fino

1. Tocca il

2. Selezionare un nodo dall'elenco dei nodi da aggiungere subito dopo il comando Fino
3. Configura il nodo appena aggiunto

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

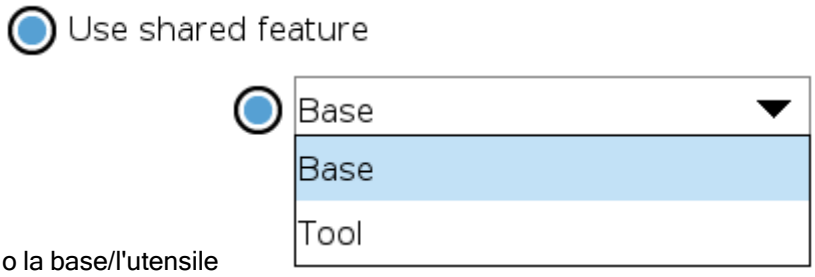
21.7.3. Direzione

Descrizione	Il comando Direzione specifica un movimento relativo agli assi delle feature o ai TCP. Il robot si sposta lungo il percorso specificato dal nodo del programma di direzione fino a quando il movimento non viene interrotto da una condizione Aggiungi Until a pagina 245.
Direzione	Il comando Direzione ti permette di far muovere il robot in una direzione specifica.
Esempio	I vettori di direzione di [100,0,0] e [1,0,0] producono lo stesso effetto sul robot; utilizzare il cursore scorrevole della velocità per spostarsi lungo l'asse x alla velocità desiderata. I valori dei numeri nel vettore di direzione producono effetti solo in modo reciproco.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

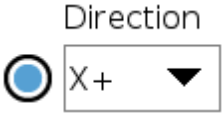
Aggiungi un movimento Direzione a un programma robotico

1. Nel programma robot, seleziona la sede o il nodo in cui desideri aggiungere un comando Direzione.
2. Sotto la voce Base, toccare **Direzione** per aggiungere un movimento lineare all'albero del programma.
3. Nel campo Direzione, sotto Caratteristica, definire il movimento lineare.
   a. Seleziona questa opzione se utilizzi la feature condivisa

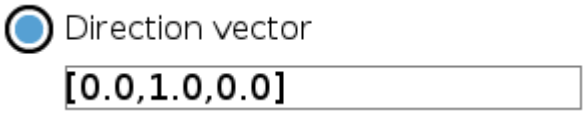
   

   o la base/l'utensile

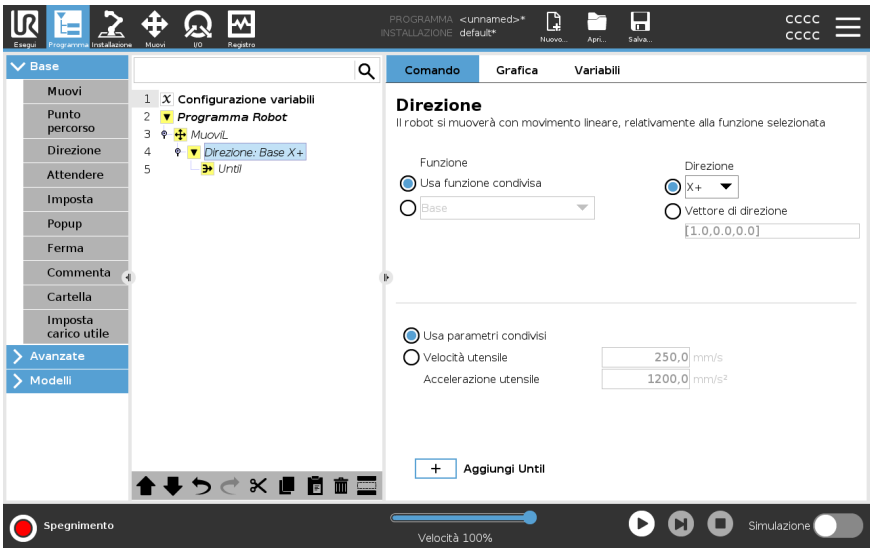
   b. Seleziona la direzione cartesiana dal menu a tendina Direzione

   oppure scrivi il vettore Direzione manualmente

   c. Seleziona i parametri condivisi o definisci la velocità e l'accelerazione dell'utensile.



4. Cliccare su Aggiungi fino a per aggiungere un metodo di arresto del movimento direzionale.

Seleziona la feature e la direzione

Differenza tra feature condivisa e BASE/UTENSILE

Differenza tra direzione e scrittura del vettore di direzione

I vettori di direzione definiscono un'espressione di codice personalizzata che viene risolta in un vettore unitario.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

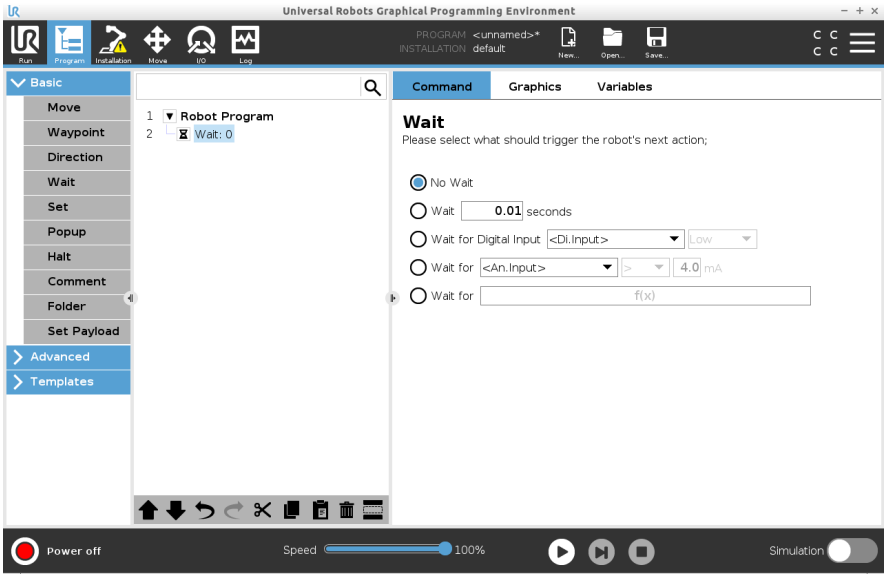
Movimento direzionale	Esistono diversi modi per arrestare il movimento direzionale. Nel campo Direzione, toccare il pulsante **Aggiungi fino** per definire e aggiungere criteri di arresto all'albero del programma.
Vettore di direzione	Le impostazioni del vettore direzionale permettono di definire la direzione del vettore per il movimento lineare. Usa le impostazioni **Velocità utensile** e **Accelerazione utensile** per le seguenti finalità: • per definire il movimento lineare relativo a più assi delle feature • per calcolare la direzione come un'espressione matematica

21.7.4. Attendere

Descrizione	Il comando Attendi fornisce un ulteriore controllo sul comportamento del robot. Il comando Attendi mette in pausa il movimento del robot quando vengono introdotti nuovi input nel programma. Puoi aggiungere un comando Attendi a un programma con sensori esterni, per far sì che il robot attenda l'attivazione di uno dei sensori prima di continuare a eseguire il programma. Quando aggiungi un comando Attendi all'albero del programma, il riquadro Attendi appare a destra dello schermo. Consulta le seguenti sezioni sull'uso del comando Attendi: Il robot si arresta usando diversi comandi Attendi. Consulta i tipi di comando Attendi di seguito.
Aggiungi un comando Nessuna attesa a un programma robot	Nessuna attesa permette al robot di non compiere alcuna azione prima di continuare a eseguire un programma. Non ci sono pause prima di un nuovo input.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

1. Nel programma robot, seleziona la sede o il nodo in cui desideri aggiungere un comando Attendi.
2. Nella sezione Base, tocca **Attendi**.
3. Sul lato destro dello schermo, tocca il selettore **Nessuna attesa**.



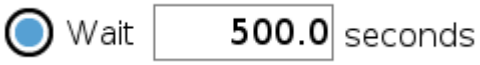
Il comando Nessuna attesa può essere utilizzato come placeholder temporaneo durante la programmazione del programma robot.

Aggiungi Attendi x secondi a un programma robot

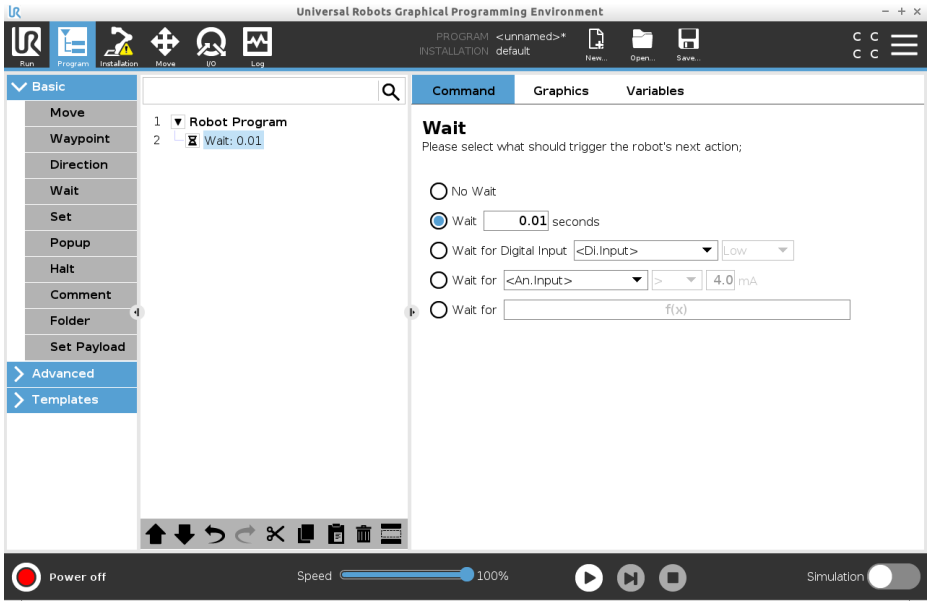
Questo tipo di comando Attesa permette al robot di mantenere la posizione per un periodo di tempo definito prima di continuare un programma.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

1. Nel programma robot, seleziona la sede o il nodo in cui desideri aggiungere un comando Attendi.
2. Nella sezione Base, tocca **Attendi**.
3. Tocca il selettore **Attendi x secondi**.



4. Tocca la casella numerica per selezionare un valore che determina la lunghezza dell'Attesa.



Esempio: Attendi x secondi

1. Se un oggetto deve raffreddarsi a una temperatura specifica, puoi aggiungere questo ritardo al programma robot.
2. Se hai bisogno di terminare un'operazione esterna prima di continuare con il programma robot.

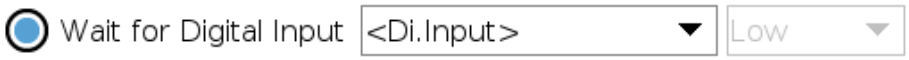
Attendi l'input digitale

Questo tipo di comando Attesa permette al robot di mantenere la posizione finché non viene ricevuto un segnale da un ingresso digitale.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Aggiungi un ingresso digitale Attendi a un programma robot

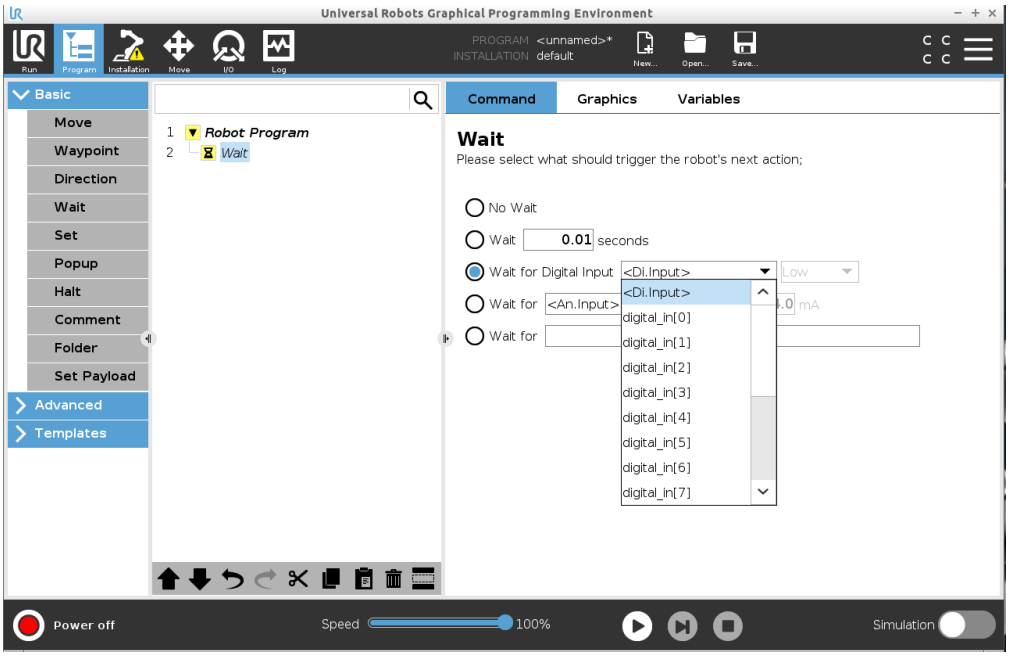
1. Nel programma robot, seleziona la sede o il nodo in cui desideri aggiungere un comando Attendi.
2. Nella sezione Base, tocca **Attendi**.
3. Tocca il selettore **Attendi l'ingresso digitale**.



Sono necessarie ulteriori definizioni per questo tipo di Attesa.

4. Nel menu a tendina **Di.Input**, seleziona un nuovo ingresso digitale.
5. Nella casella del segnale, assegna un tipo di segnale Basso o Alto al nuovo ingresso digitale.

Se hai più ingressi digitali, puoi rinominare ciascun ingresso per facilitarne l'individuazione.



Esempio: Attendi l'input digitale

Se hai un sensore esterno alla fine di un nastro, userai questa funzione per attendere un comando dal sensore, che indicherà al programma robot che c'è un pezzo alla fine del nastro.

Attendi l'input analogico

Questo tipo di comando Attesa permette al robot di mantenere la posizione finché non viene ricevuto un segnale da un ingresso analogico.

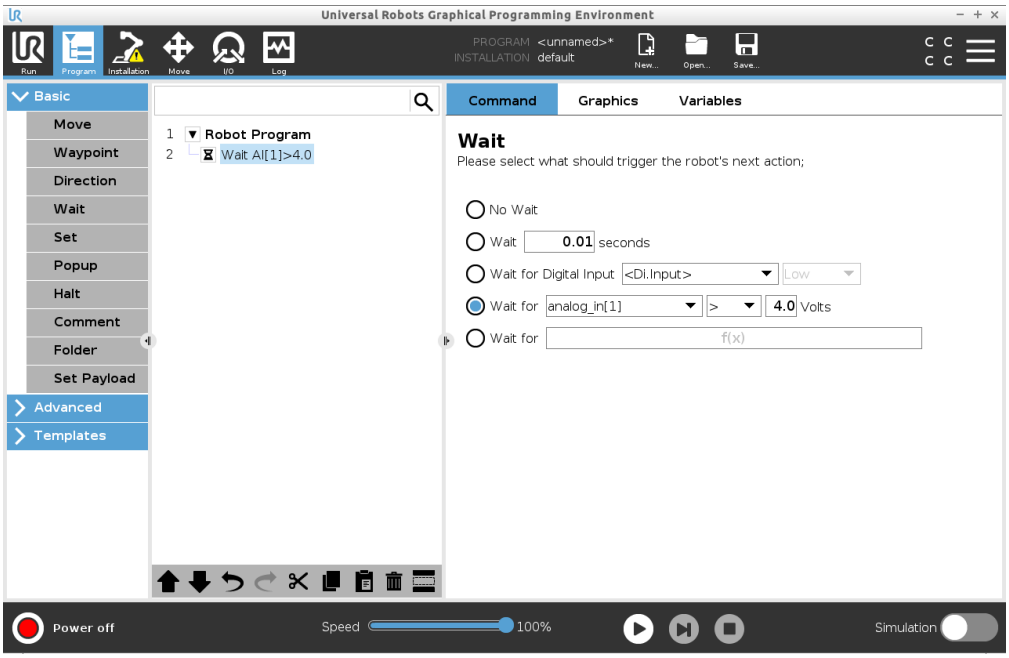
Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Aggiungi un ingresso analogico Attendi a un programma robot

1. Nel programma robot, seleziona la sede o il nodo in cui desideri aggiungere un comando Attendi.
2. Nella sezione Base, tocca **Attendi**.
3. Tocca il selettore **Attendi l'ingresso analogico**.

4. Nel menu a tendina **An.Input**, seleziona un nuovo ingresso analogico.
5. Tocca la casella Volt per selezionare un valore che determini il voltaggio.
6. Nel riquadro con le parentesi quadre, seleziona il simbolo minore di **<**, o maggiore di **>**.



Suggerimento

Se hai più ingressi analogici, puoi rinominare ciascun ingresso per facilitarne l'individuazione. [Accedi alla configurazione I/O]

Esempio: Attendi l'input analogico

Se hai un sensore di temperatura collegato all'I/O analogico, puoi configurare il programma robot in modo che attenda una temperatura specifica.

Attendi l'espressione f(x)

Questo tipo di comando Attendi permette al robot di mantenere la posizione fino a quando un'espressione non è *True* o *[1]*

Aggiungi una variabile Attendi f (x) a un programma robot

1. Nel programma robot, seleziona la sede o il nodo in cui desideri aggiungere un comando Attendi.
2. Nella sezione Base, tocca **Attendi**.
3. Tocca il selettore **Attendi f(x)**.

4. Tocca il campo della variabile **f(x)** per aggiungere un valore di espressione.

Esempio: Attendi l'espressione f(x)

Puoi aggiungere un comando Attendi con un'espressione che attende che due o più condizioni siano vere o false a seconda della configurazione quando utilizzi una macchina e un sensore del nastro. Sia la macchina che il nastro vengono preparati per il robot.

21.7.5. Imposta

Descrizione

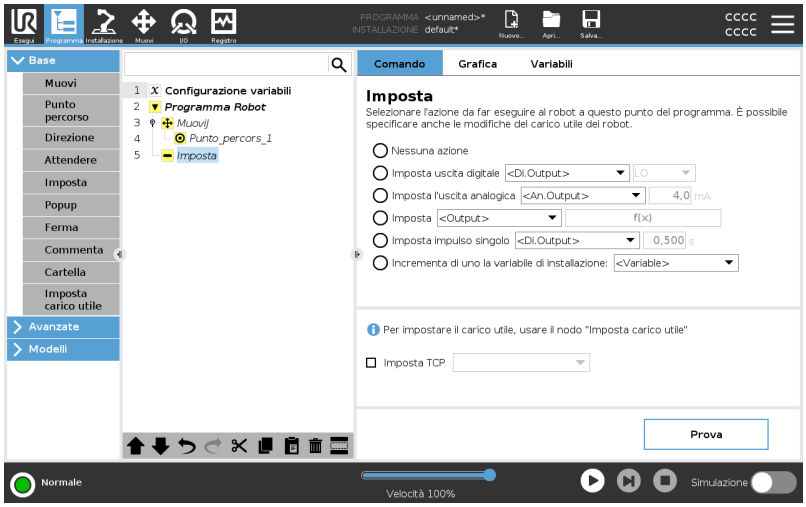
Il comando Imposta è uno dei comandi usati più di frequente. Il comando Imposta può accendere e spegnere i dispositivi esterni. Il comando Imposta può anche aumentare o diminuire la corrente/tensione dei dispositivi esterni.
Puoi sempre testare la tua configurazione utilizzando il pulsante di prova nell'angolo inferiore destro dello schermo.
Consulta le seguenti sezioni sull'uso del comando Imposta:
Il robot utilizza diversi comandi Imposta.
Consulta i tipi di comando Imposta di seguito.

Nessuna azione

Questo comando è usato in combinazione con l'impostazione del TCP attivo.

Per aggiungere un'azione Nessun intervento a un programma robot

1. Nel programma robot, seleziona la sede o il nodo in cui desideri aggiungere un comando Imposta.
2. Nella sezione Base, tocca **Imposta**.
3. Seleziona Nessuna azione



Imposta uscita digitale

L'uscita digitale deve essere pianificata come un'azione di avvio/arresto o di accensione/spegnimento.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

1. Nel programma robot, seleziona la sede o il nodo in cui desideri aggiungere un comando Imposta.
2. Nella sezione Base, tocca **Imposta**.
3. Seleziona Imposta uscita digitale
4. Seleziona l'uscita digitale con nome preimpostato (vedi 22.4 Setup I/O a pagina 314)
5. Imposta su Alto/Basso

Esempio: Imposta uscita digitale

Utilizza questo comando Imposta se vuoi che un nastro inizi o smetta di muoversi.

Imposta uscita analogica

L'uscita analogica deve essere progettata come un aumento/una diminuzione variabile di corrente/tensione.

1. Nel programma robot, seleziona la sede o il nodo in cui desideri aggiungere un comando Imposta.
2. Nella sezione Base, tocca **Imposta**.
3. Seleziona uscita analogica
4. Seleziona l'uscita analogica con nome preimpostato (vedi 22.4 Setup I/O a pagina 314)
5. Immettere il valore desiderato (corrente o tensione a seconda della configurazione in 24 Scheda I/O a pagina 353

Esempio: Imposta uscita analogica

Usa questo comando se vuoi aumentare la velocità di un nastro o attenuare la luce di una lampada o un diodo.

Imposta (variabile)

L'uscita può anche essere modificata da un'espressione.

1. Nel programma robot, seleziona la sede o il nodo in cui desideri aggiungere un comando Imposta.
2. Nella sezione Base, tocca **Imposta**.
3. Seleziona Imposta
4. Scegli l'uscita pre-nominata
5. Aggiungi l'espressione nel campo di ingresso.

Esempio: Imposta (variabile)

Puoi impostare un'uscita per elencare la coppia di uscita di un giunto del robot.

Imposta impulso singolo

Il comando Imposta può essere utilizzato per fornire un impulso costante di una durata specifica. L'uscita rimarrà Alta durante l'impulso e tornerà Bassa al termine dello stesso.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

1. Nel programma robot, seleziona la sede o il nodo in cui desideri aggiungere un comando Imposta.
2. Nella sezione Base, tocca **Imposta**.
3. Seleziona Imposta impulso singolo
4. Seleziona l'uscita digitale pre-nominata
5. Aggiungi la durata dell'impulso in (s)

Esempio: Imposta impulso singolo

Per garantire una comunicazione valida con i macchinari più datati, puoi impostare un impulso su un comando elevato per un certo periodo di tempo, in modo da garantire che il macchinario più datato abbia tempo di registrare il comando.

Incrementa di uno la variabile di installazione

L'impulso viene utilizzato per incrementare il numero di una variabile del contatore.

1. Nel programma robot, seleziona la sede o il nodo in cui desideri aggiungere un comando Imposta.
2. Nella sezione Base, tocca **Imposta**.
3. Seleziona Incrementa di uno la variabile di installazione
4. Seleziona la variabile dal menu a tendina.

Esempio

Se hai bisogno di sapere quanti oggetti ha manipolato il robot, puoi aggiungere un contatore e questo comando Imposta per incrementare il contatore.

Imposta TCP

1. Nel programma robot, seleziona la sede o il nodo in cui desideri aggiungere un comando Imposta.
2. Nella sezione Base, tocca **Imposta**
   a. Puoi impostare il TCP attivo con qualsiasi variazione dei comandi sopra indicati.
3. Tocca Imposta TCP
4. Seleziona TCP dal menu a tendina

Esempio: Imposta TCP

Se hai una pinza doppia, puoi usare il comando Imposta per cambiare il TCP attivo all'altra pinza.

21.7.6. Popup

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Descrizione

Il popup è un messaggio visualizzato sulla schermata quando il programma raggiunge il nodo popup nell'albero del programma.
I messaggi popup hanno un limite di massimo 255 caratteri. Puoi scegliere di utilizzare diversi tipi di messaggi popup.

- Messaggio
- Avviso
- Errore

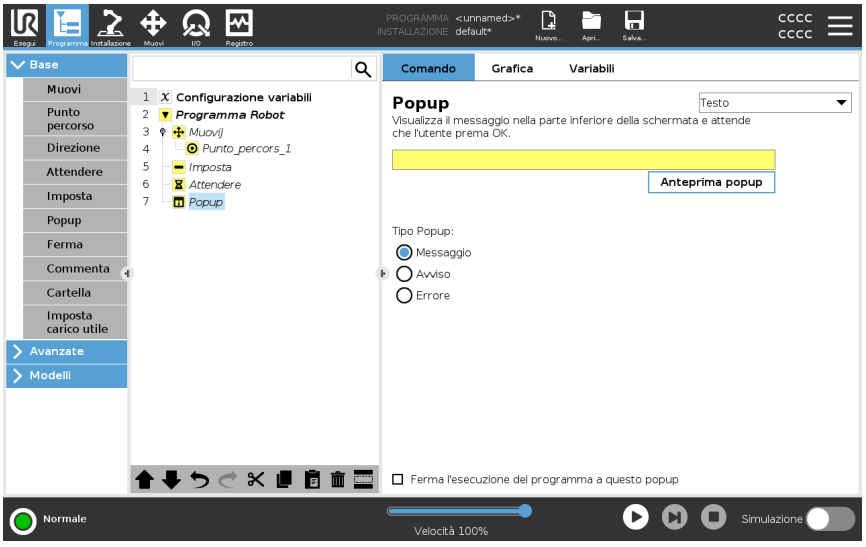
Un popup mette sempre in pausa il programma robot principale. Il programma robot principale viene messo in pausa mentre il popup è attivo.

Quando usarlo:

- Quando desideri continuare o interrompere il programma.
- Quando desideri creare un messaggio per informare gli utenti.
- Quando desideri controllare la tua parte di un programma robot.

Aggiungi un popup a un programma robot

1. Nel programma robot, seleziona la sede o il nodo in cui desideri aggiungere un comando Popup.
2. Nella sezione Base, tocca **Popup**.
3. Aggiungi un testo o scegli una variabile
4. Scegli il tipo di popup. L'unico cambiamento è l'icona del popup.



Suggerimento

È anche possibile selezionare **Arresta l'esecuzione del programma quando appare questo popup** per far sì che il programma si arresti quando appare il popup.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Esempio: Popup

In un programma di presa e posizionamento, puoi aggiungere un messaggio popup quando il pallet è pieno e devi aggiungere un pallet vuoto.
Durante un'ispezione, puoi aggiungere un popup di notifica quando ispezioni un oggetto. Se l'ispezione ha esito positivo, prosegui con il programma. Se l'ispezione NON ha esito positivo, interrompi il programma.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

21.7.7. Ferma

Descrizione

Il comando Arresta ti permette di arrestare il robot in un nodo specifico del programma robot. È l'equivalente della pressione del pulsante STOP.

Devi riavviare il programma dopo il comando Arresta.

Quando aggiungi un comando Arresta al programma robot, il riquadro Arresta appare a destra dello schermo.

Quando usarlo:

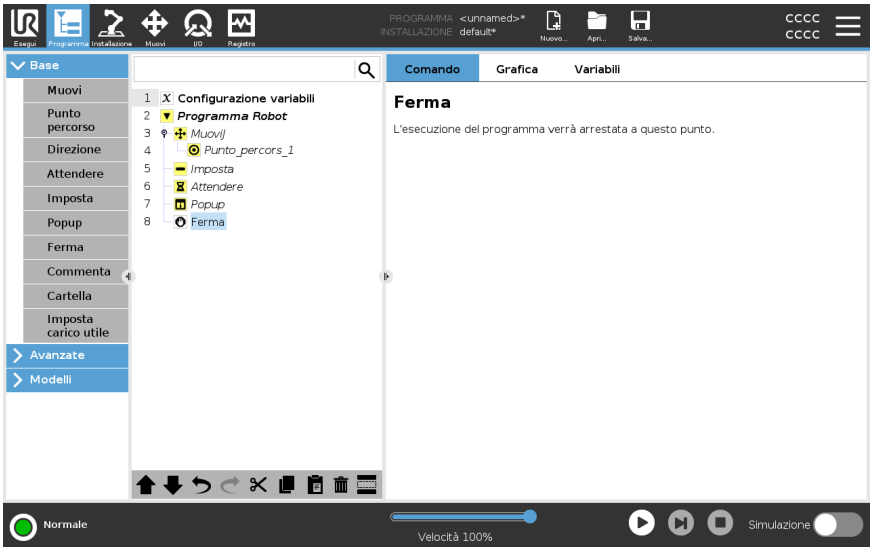
- Includi un comando Arresta se raggiungi una posizione del programma robot in cui il ripristino non è possibile ed è necessario interrompere il programma.

Ferma

Aggiungi degli arresti in punti specifici del programma robot.

Aggiungi un comando Arresta a un programma robot

1. Nel programma robot, seleziona la sede o il nodo in cui desideri aggiungere un comando Arresta.
2. Nella sezione Base, tocca **Arresta**.



Esempio: Arresta

Se non ci sono più pezzi per un'applicazione di saldatura o se uno dei pezzi è stato posizionato in modo errato nello schema di saldatura, puoi aggiungere il comando Arresta.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

21.7.8. Commenta

Descrizione

Il comando Commenta ti permette di tenere traccia delle decisioni prese durante la creazione o l'aggiornamento del programma robot.

Puoi aggiungere commenti direttamente all'interno di un programma robot utilizzato da diversi utenti.

Quando aggiungi un commento al programma robot, il riquadro Commento appare a destra dello schermo. Il contenuto del commento viene visualizzato nel riquadro Commento.

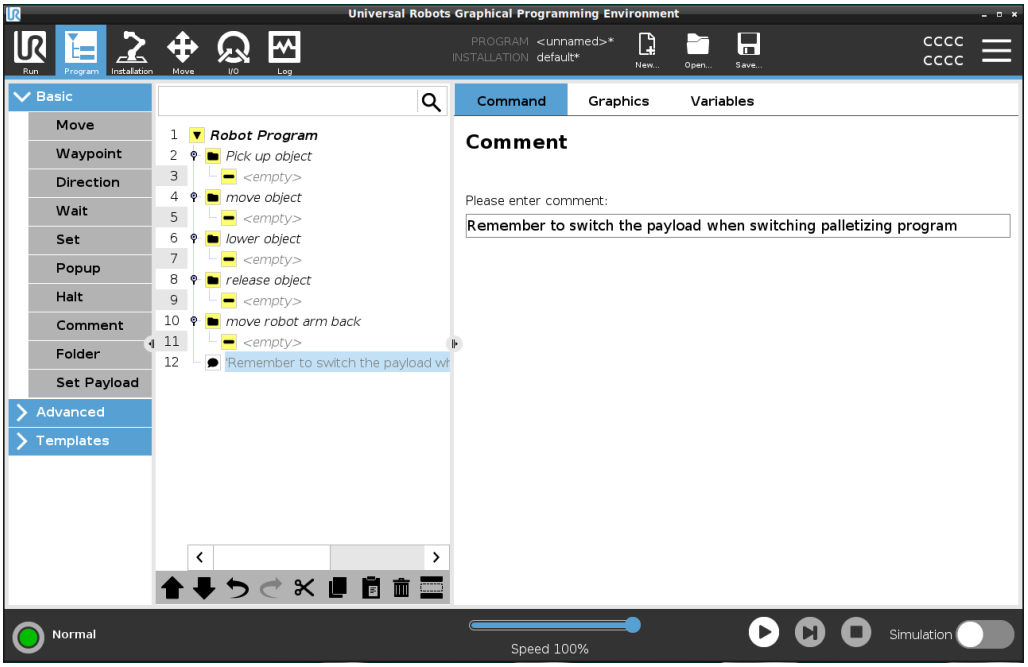
I commenti non hanno alcun impatto sull'esecuzione del programma.

Commenta

Aggiungi commenti utili nel programma robot.

Aggiungi un commento a un programma robot

1. Nel programma robot, seleziona un nodo per aggiungere un commento.
2. Nella sezione Base, tocca Commento.
3. Aggiungi il tuo commento nel campo di testo.



Esempio: Commento

I commenti sono utilizzati principalmente dai programmatori per fornire approfondimenti e assistenza ad altri programmatori sullo stesso programma robot.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

21.7.9. Cartella

Descrizione

Il comando Cartella ti permette di utilizzare le cartelle per creare una panoramica di facile lettura delle parti principali del tuo programma robot.

Dal momento che ogni parte principale del programma robot può contenere diversi nodi di programma, puoi utilizzare delle cartelle per separarli in sezioni gestibili.

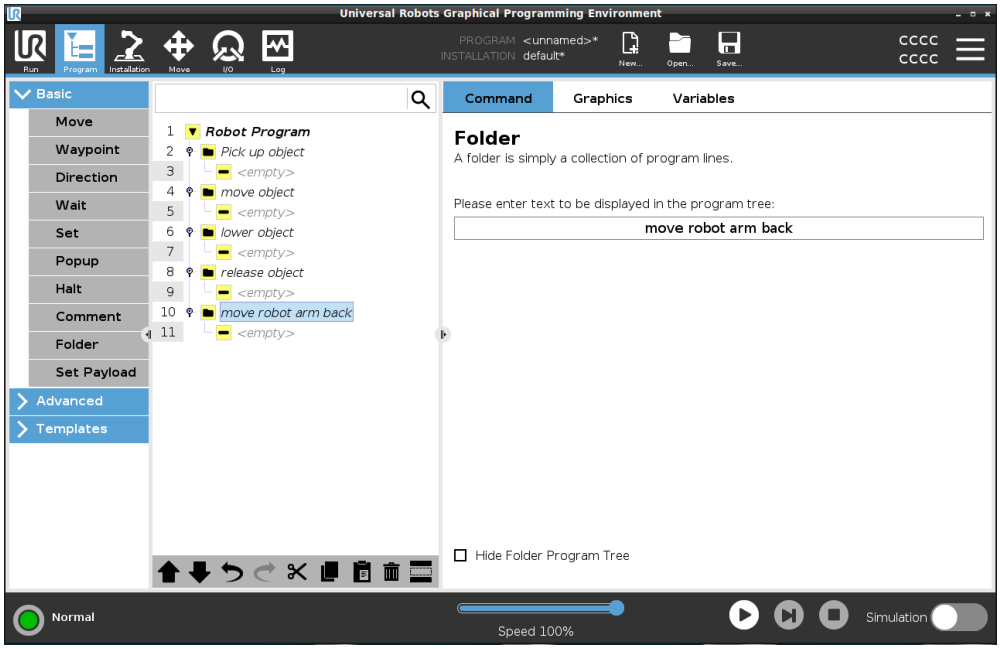
Le cartelle non hanno alcun impatto sull'esecuzione del programma.

Cartella

Organizza il programma robot in cartelle.

Aggiungi una cartella a un programma robot

1. Nel programma robot, seleziona una directory per la cartella.
2. Nella sezione Base, tocca Cartella.
3. Ora puoi spostare i nodi nella cartella o aggiungere nodi alla cartella.



Esempio: Cartella

Uno degli usi principali delle cartelle è il raggruppamento delle sezioni principali del programma robot per fornire una migliore panoramica del programma robot.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

21.7.10. 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:

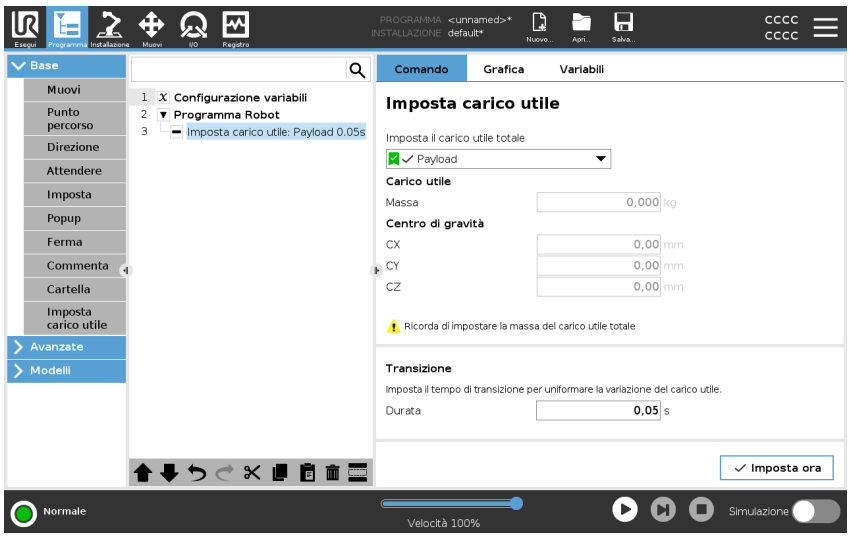
- Quando si regola il peso del carico utile per evitare che il robot attivi un arresto del robot. Un peso del carico utile configurato correttamente garantisce un movimento ottimale del robot.

  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 © 2009-2024 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.

21.8. Nodi-programma avanzati

Descrizione	I nodi di programma avanzati servono per aggiungere ulteriori funzionalità al programma robot, come ad esempio: sottoprogrammi, parametri if, script e loop.

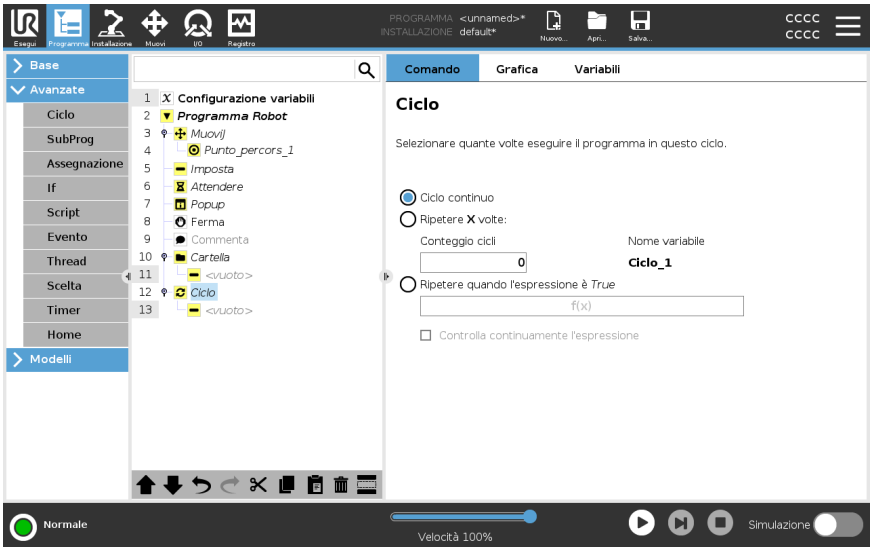
21.8.1. Ciclo

Descrizione	Ripete i comandi sottostanti del programma. A seconda della selezione, i comandi di programma sottostanti vengono ripetuti all'infinito, un certo numero di volte o fino a quando la condizione data è True. Quando un ciclo viene eseguito un certo numero di volte, viene creata una variabile di ciclo dedicata (`ciclo_1` nella schermata sopra riportata) che è possibile utilizzare nelle espressioni all'interno del ciclo. La variabile di ciclo conta da 0 a $N - 1$.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Ripetizione di un'espressione

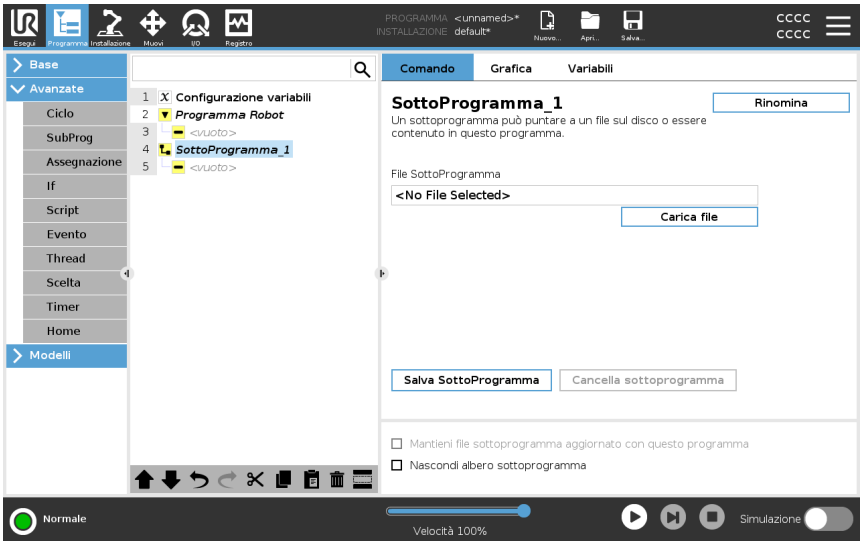
Quando si esegue un ciclo utilizzando un'espressione come condizione di fine, PolyScope consente di valutare tale espressione in continuazione, in modo da poter interrompere il "ciclo" in qualsiasi momento durante l'esecuzione e non solo dopo ciascuna iterazione.



21.8.2. SottoProgramma

Descrizione

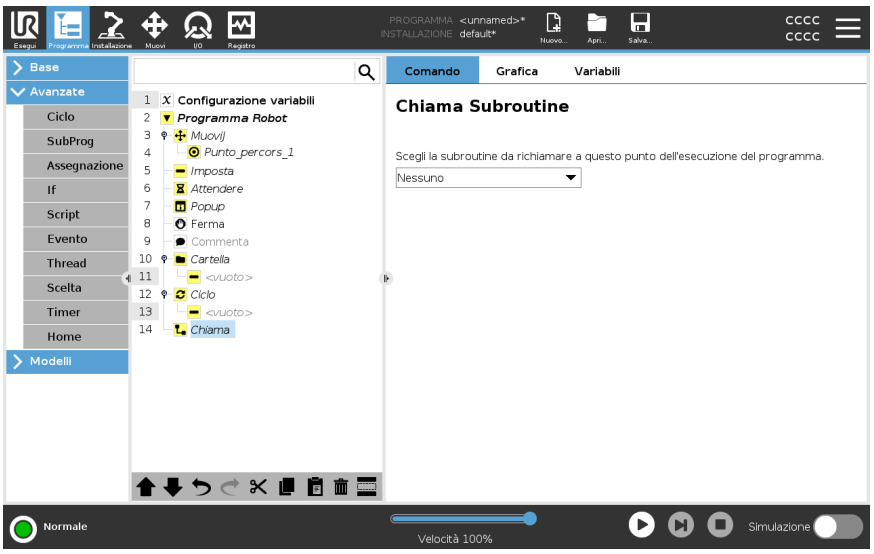
Un SottoProgramma può contenere parti del programma necessarie in vari punti. Un SottoProgramma può essere un file separato sul disco, e può essere anche nascosto per proteggere da modifiche accidentali del SottoProgramma.



Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Chiama Subroutine

Una chiamata a una Subroutine eseguirà le righe di programma nel Sottoprogramma e quindi ritornerà alla riga successiva.

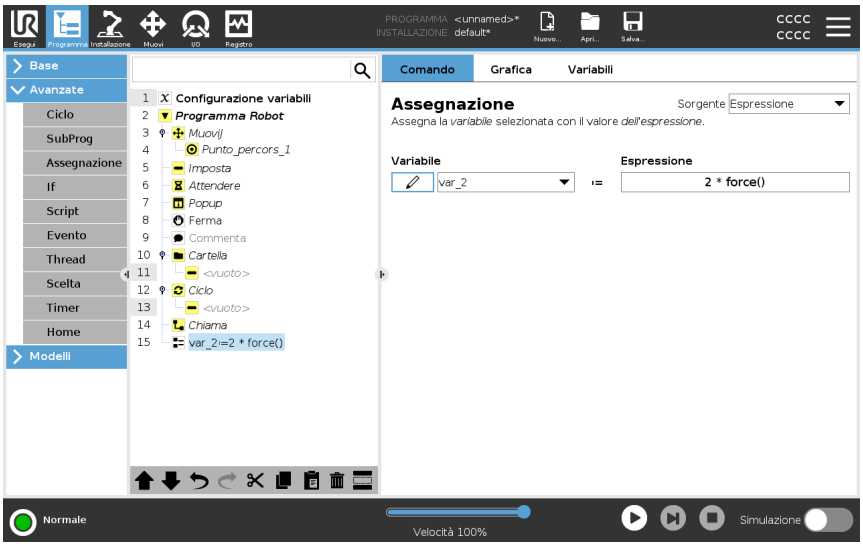


Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

21.8.3. Assegnazione

Descrizione

Assegna valori alle variabili. Il valore della variabile può essere il risultato di espressioni create nell'Editor delle espressioni (vedi la sezione 21.3 Editor delle espressioni a pagina 212).
È anche possibile richiedere un valore della variabile a un operatore. Quando si richiede un valore a un operatore, è possibile visualizzare un messaggio operatore per convalidare l'immissione rispetto ai tipi di variabili comuni.



21.8.4. If

Descrizione

Le istruzioni **If** e **If...Else** modificano il comportamento del robot in base agli input del sensore o ai valori delle variabili.

AVVISO

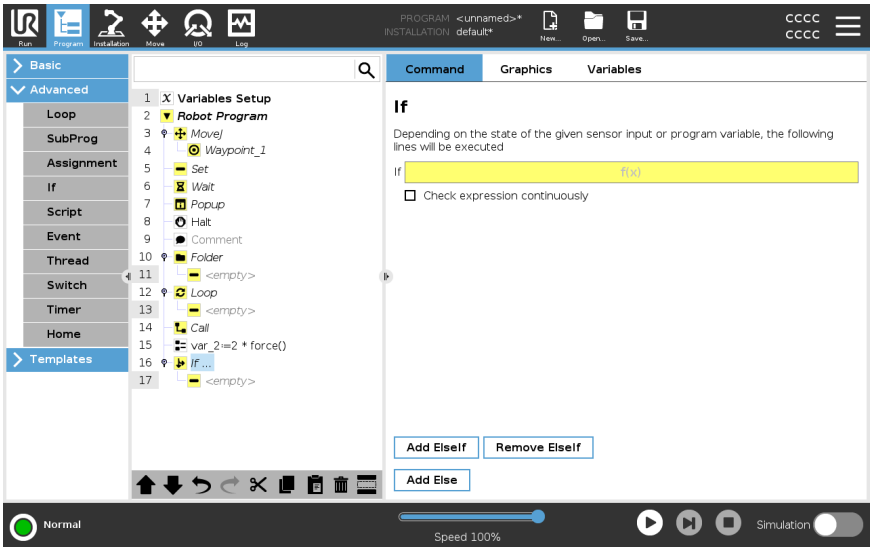
In presenza di punti percorso all'interno di un'espressione If o Loop con l'opzione Verifica espressione continua, è possibile aggiungere stopj() o stopl() dopo l'espressione in modo che il braccio del robot deceleri delicatamente. Ciò si applica ai comandi If e Loop (vedi la sezione).

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Seleziona condizioni

Selezionare le condizioni nell'editor di espressioni che costituiscono delle espressioni utilizzando un'istruzione **If**. Se una condizione è valutata come True, vengono eseguite le istruzioni all'interno del comando **If**. Un'istruzione **If** può avere una sola istruzione **Else**. Usa **Aggiungi ElseIf** e **Rimuovi ElseIf** per aggiungere e rimuovere le espressioni ElseIf.

Seleziona **Controlla continuamente l'espressione** per consentire la valutazione delle istruzioni **If**, **ElseIf** e **Ciclo** durante l'esecuzione delle righe contenute. Se un'espressione all'interno di un'istruzione **If** è valutata come False, vengono seguite le istruzioni **ElseIf** o **Else**.



Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

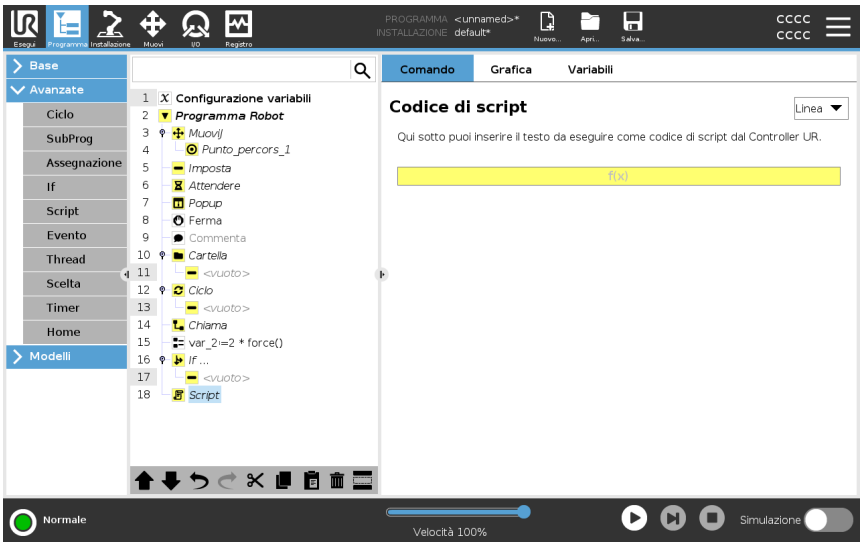
21.8.5. Script

Descrizione

Le opzioni seguenti sono disponibili nell'elenco del menu a tendina sotto Comando:

- **Linea** permette di scrivere una linea singola del codice URscript utilizzando l'Editor di espressioni (21.3 Editor delle espressioni a pagina 212)
- **File** permette di scrivere, modificare o caricare i file URscript.

Le istruzioni per la scrittura di URscript sono presenti nel Manuale dello script sul sito di supporto (http://www.universal-robots.com/support).
Le funzioni e le variabili dichiarate in un file URscript sono disponibili per essere utilizzate in tutto il programma in PolyScope.

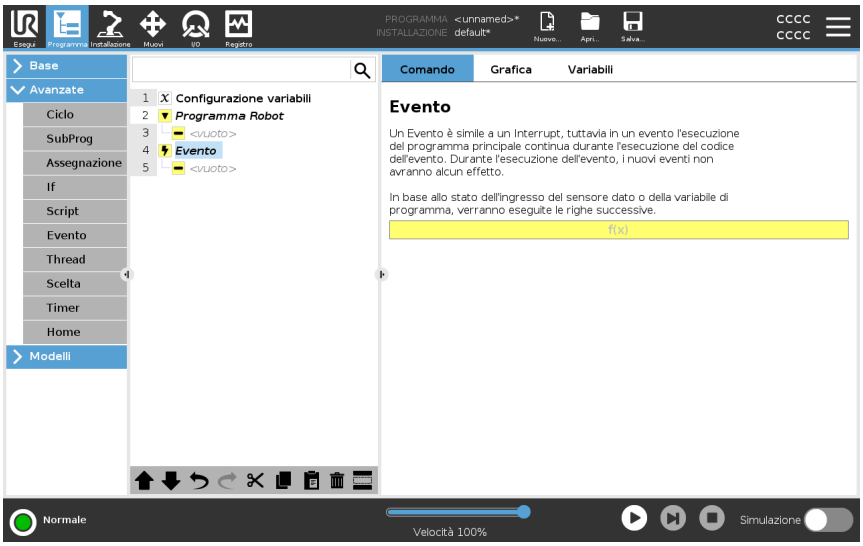


Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

21.8.6. Evento

Descrizione

È possibile utilizzare un evento per monitorare un segnale di ingresso ed eseguire un'azione, oppure per impostare una variabile quando aumenta il livello di tale segnale di ingresso.
Ad esempio, se un segnale di uscita aumenta di livello, il programma dell'evento può attendere 200 ms e riportarlo a un livello basso.
In tal modo, il codice programma principale sarà più semplice nel caso di una macchina esterna innescata da un fronte di salita anziché da un alto livello di ingresso.
Gli eventi vengono controllati una volta ogni ciclo di controllo (2 ms).

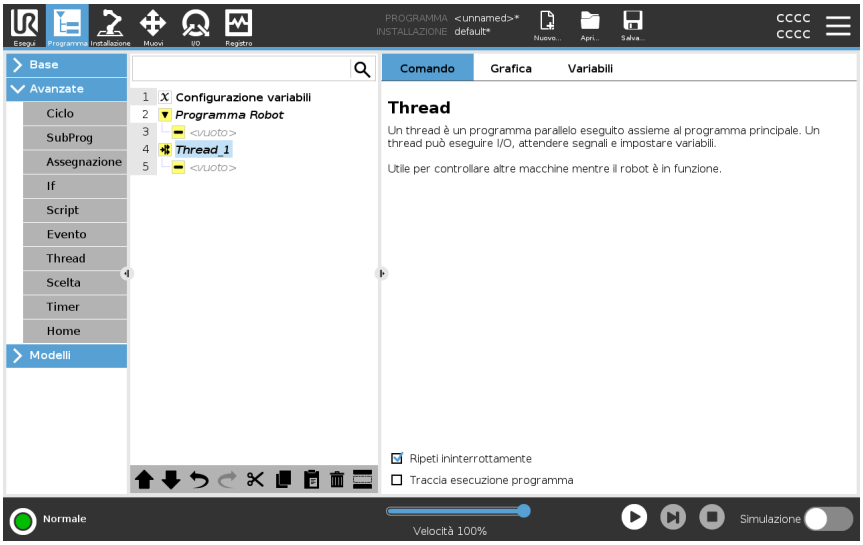


21.8.7. Thread

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Descrizione

Un thread è un processo parallelo al programma robot. Un thread può essere utilizzato per controllare una macchina esterna indipendentemente dal braccio robot. Un thread può comunicare con il programma robot con variabili e segnali di uscita.



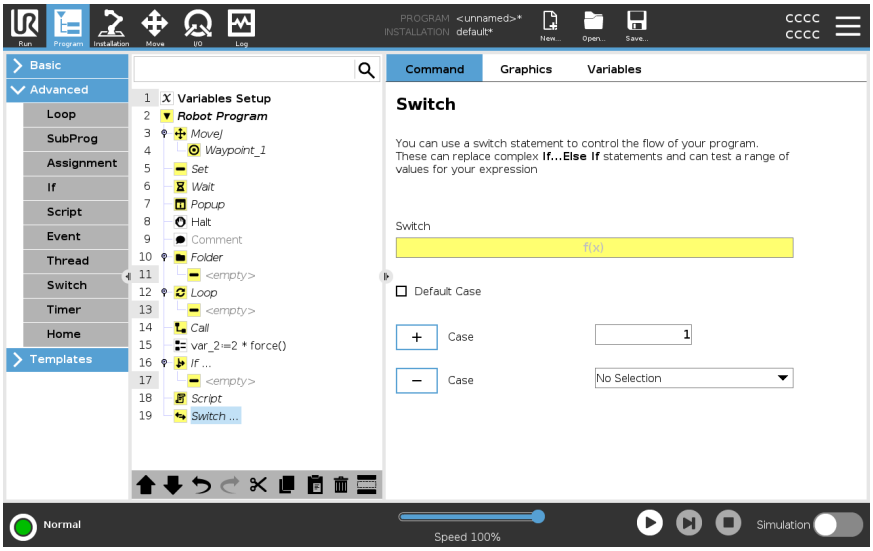
21.8.8. Scelta

Descrizione

Un costrutto **Switch Case** può modificare il comportamento del robot in base agli ingressi del sensore o ai valori variabili.
Utilizzare l'**Editor espressioni** per descrivere la condizione di base e definire i casi in cui il robot deve procedere ai sottocomandi di questo `interruttore`.
Se la condizione viene valutata per corrispondere a uno dei casi, vengono eseguite le righe all'interno del `Caso`. Se è stato specificato un `caso predefinito`, le linee verranno eseguite solo in caso di mancato rilevamento di altri casi corrispondenti.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Ciascuna `Scelta` può disporre di diversi `Casi` e di un `Caso predefinito`. Le `Scelte` presentano solo un'istanza di qualsiasi valore di `Caso` definito. È possibile aggiungere i comandi `Casi` utilizzando i pulsanti sullo schermo. È possibile rimuovere un comando `Caso` dalla schermata per quella scelta.

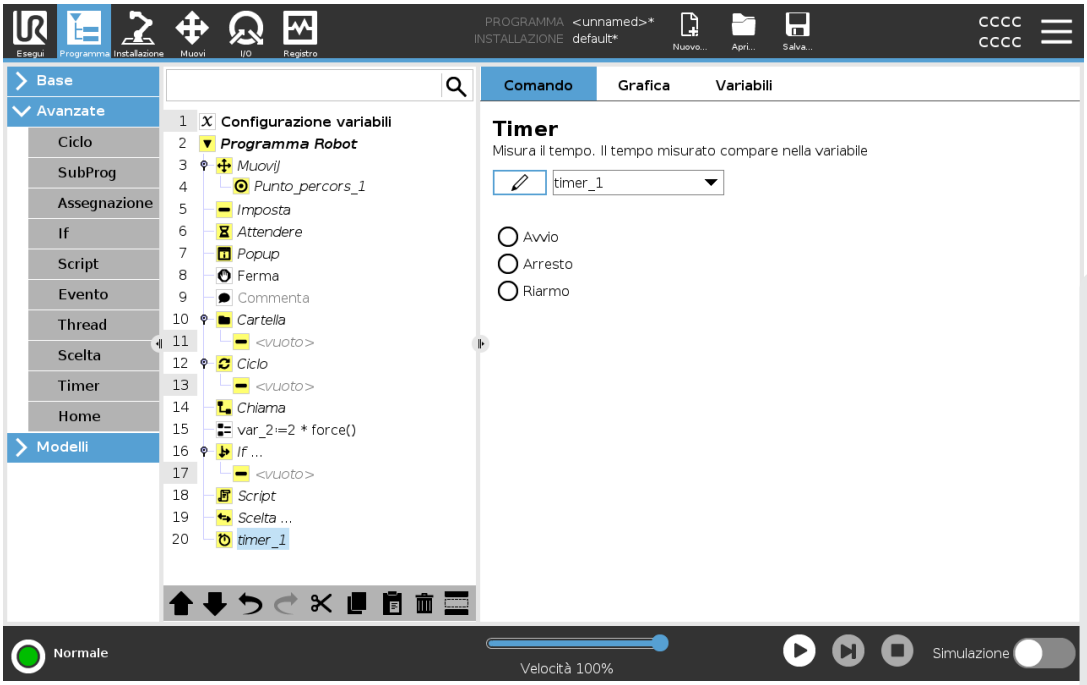


Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

21.8.9. Timer

Descrizione

Un timer misura la durata dell'esecuzione di specifiche parti del programma. Una variabile del programma

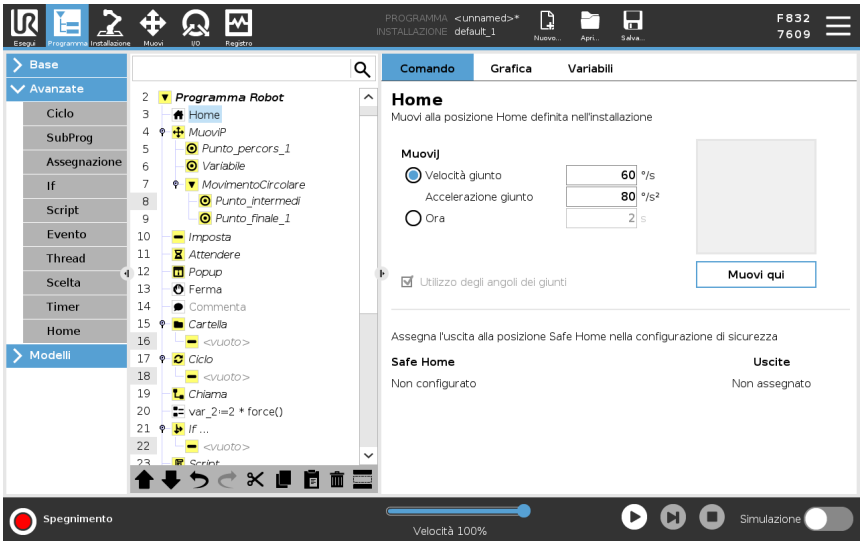


21.8.10. Home

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Descrizione

Il nodo Posizione principale utilizza gli angoli dei giunti per muovere il robot verso una Posizione principale predefinita. Se definito come una Posizione principale di sicurezza, il nodo Posizione principale viene visualizzato come Posizione principale (di sicurezza) nell'Albero del programma. Se la Posizione principale non è sincronizzata con la Posizione principale di sicurezza, il nodo non è definito.



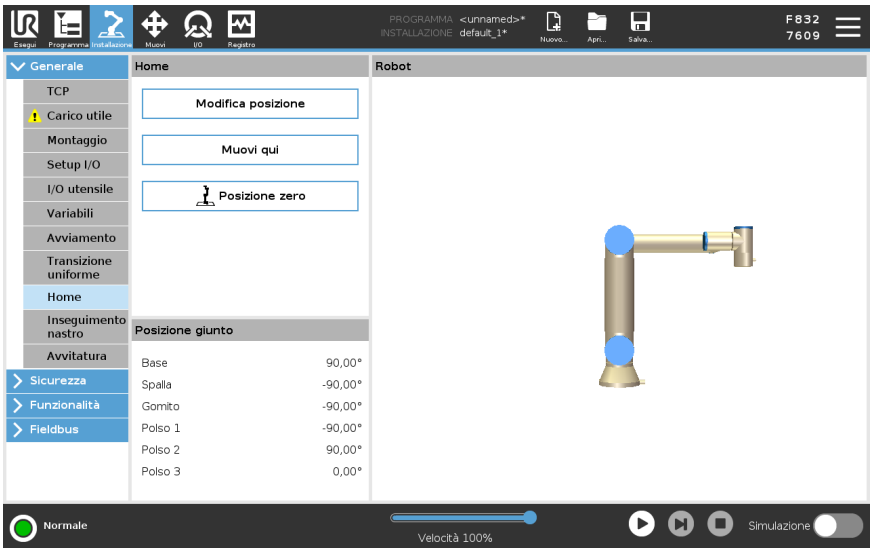
Definizione della Posizione principale

La Posizione principale è una posizione di ritorno definita dall'utente per il braccio del robot. Una volta definita, la Posizione principale è disponibile quando si crea il programma di un robot. È possibile utilizzare la Posizione principale per definire una Posizione principale di sicurezza. (Vedi 19.9 Posizione principale di sicurezza a pagina 191) Usa i pulsanti della schermata Home per quanto segue:

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

- **Modifica posizione** modifica una posizione principale.
- **Sposta qui** sposta il braccio del robot nella posizione principale definita.
- **Posizione zero** consente al braccio del robot di ritornare in posizione verticale.

1. Nell'Intestazione, toccare **Installazione**.
2. Alla voce **Generale**, selezionare **Posizione principale**.
3. Toccare **Imposta posizione**.
4. Insegnare al robot utilizzando i pulsanti **Freedrive** o **Transizione**.



Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

21.9. Modelli

Descrizione

I modelli possono essere utilizzati per aggiungere funzionalità specifiche a un programma robot. I diversi modelli consentiranno di eseguire attività complesse con il programma robot.

21.9.1. Ricerca

Descrizione

La funzione di ricerca utilizza un sensore per stabilire quando viene raggiunta la posizione corretta di prelievo o rilascio di un elemento. Questa funzione permette di lavorare pile di elementi con uno spessore variabile, e determinare se le posizioni esatte degli elementi sono sconosciute o troppo difficili da programmare.
Il sensore può essere un interruttore a pulsante, un sensore di pressione o un sensore capacitivo.

Ricerca

Per programmare un'operazione di ricerca, definire quanto segue:

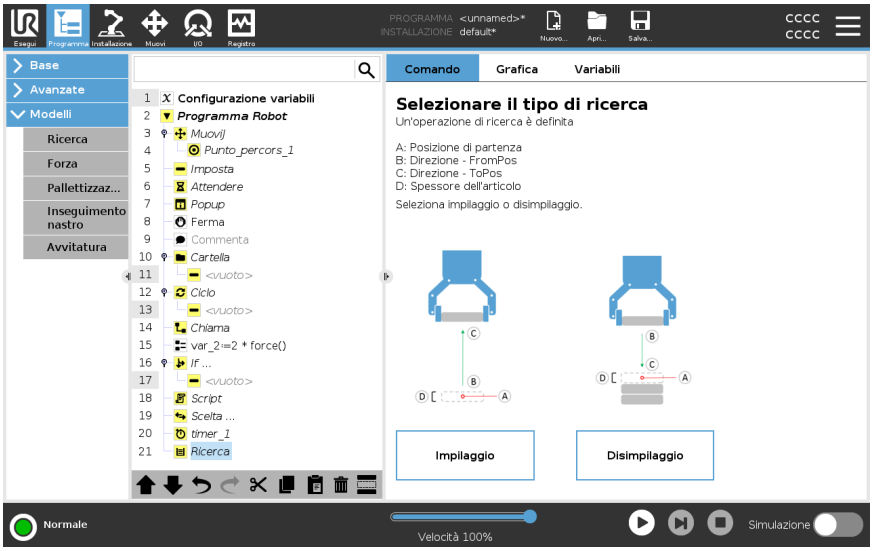
- *A* - il punto di partenza.
- Da *B a C* - la direzione della pila. Ciò significa che la pila crescerà durante l'impilaggio e si restringerà durante il deimpilaggio.
- *D* - lo spessore degli elementi nella pila.

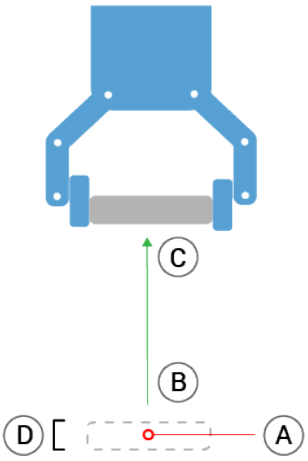
Occorre definire la condizione del momento in cui sarà raggiunta la successiva posizione della pila, e una sequenza di programma speciale che sarà eseguita in ciascuna delle posizioni della pila.
È necessario indicare anche la velocità e le accelerazioni in relazione al movimento comportato dall'operazione della pila.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Impilaggio

Durante l'impilaggio, il braccio del robot raggiunge la posizione *A* e si muove in direzione *opposta* per cercare la posizione della pila successiva. Una volta trovata la posizione della pila successiva, il robot la ricorda ed esegue la sequenza speciale. Nei giri successivi, il robot avvia la ricerca dalla posizione ricordata incrementata dello spessore dell'elemento lungo la direzione.
L'impilaggio è completo quando l'altezza della pila è superiore a un numero definito o quando un sensore emette un segnale.

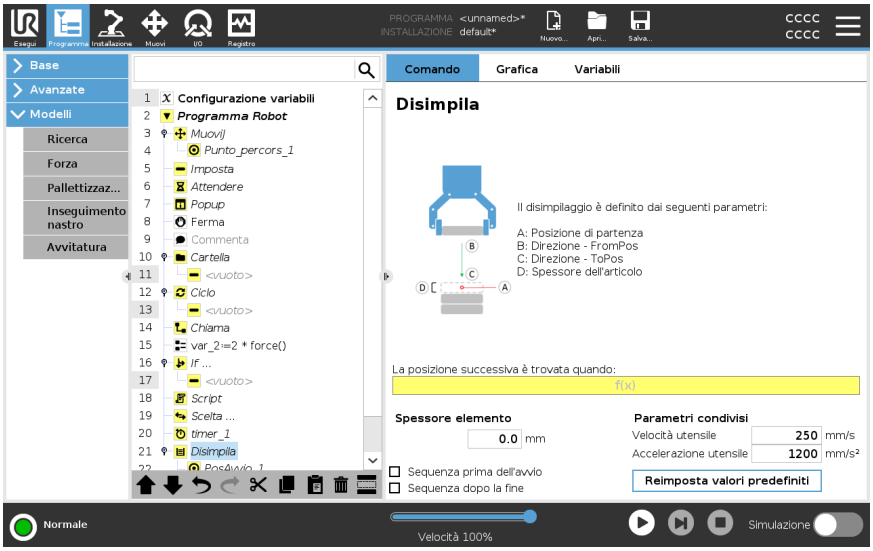


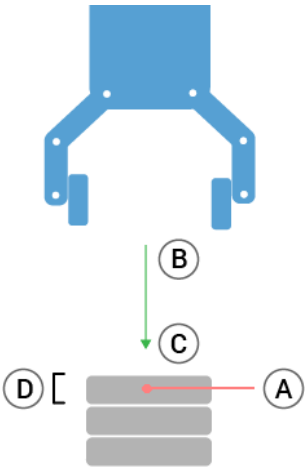


Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Disimpilaggio

Durante il deimpilaggio, il braccio del robot si sposta dalla posizione *A* nella direzione indicata per cercare l'elemento successivo. La condizione sullo schermo determina quando si è raggiunto l'elemento successivo. Una volta soddisfatta la condizione, il robot ricorda la posizione ed esegue la sequenza speciale.
Nei giri successivi, il robot avvia la ricerca dalla posizione ricordata incrementata dello spessore dell'elemento lungo la direzione.





Posizione di partenza

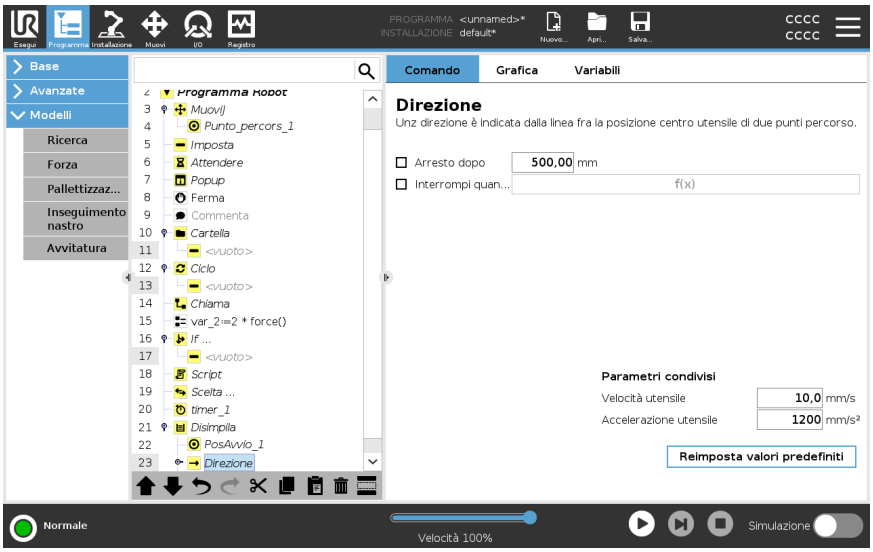
La posizione di partenza è il punto in cui è avviata l'operazione della pila. Se la posizione di partenza viene omessa, la pila parte dalla posizione attuale del braccio del robot.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Direzione

La direzione, espressa in base alle posizioni *da B a C*, è calcolata come la differenza di posizione dal TCP di *B* al TCP di *C*.
La direzione non considera gli orientamenti dei punti.

Comando	Azione
Espressione della posizione di impilaggio successiva	Il braccio robot si muove lungo il vettore di direzione mentre valuta in continuo se la posizione di impilaggio successiva è stata raggiunta. Quando l'espressione viene valutata come `Vera`, viene eseguita la sequenza speciale.
PrimaAvvio	La sequenza opzionale `PrimaAvvio` viene eseguita prima che abbia inizio l'operazione. Può essere utilizzata per attendere i segnali di pronto.
DopoFine	La sequenza opzionale `DopoFine` viene eseguita al termine dell'operazione. Può essere utilizzata per segnalare al movimento del nastro di partire, preparandosi per la successiva pila.
Sequenza Pick/Place	La Sequenza Pick/Place è una sequenza di programma speciale eseguita presso ciascuna posizione della pila e simile all'operazione Pallet.



Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

21.9.2. Forza

Descrizione

La **modalità Forza** è adatta alle applicazioni in cui non è importante la posizione TCP effettiva lungo un asse predefinito, ma è necessaria una determinata forza lungo quell'asse. Ad esempio, se il TCP del robot rotola su una superficie curva, spinge o tira un pezzo.

Inoltre, la **modalità Forza** supporta l'applicazione di determinate coppie attorno agli assi predefiniti. Il braccio del robot tenta di accelerare lungo quell'asse, se non incontra ostacoli in un asse sul quale è impostata una forza diversa da zero. Nonostante l'asse sia ritenuto conforme, il programma del robot tenta ancora di muovere il robot lungo quell'asse. Tuttavia, il controllo della forza garantisce che il braccio del robot si avvicini ancora alla forza specificata.

AVVISO

L'utilizzo di questa funzione contemporaneamente a Tracciamento nastro e/o Offset percorso può provocare un conflitto di programma.

- Non utilizzare questa funzione insieme a Tracciamento nastro o Offset percorso.

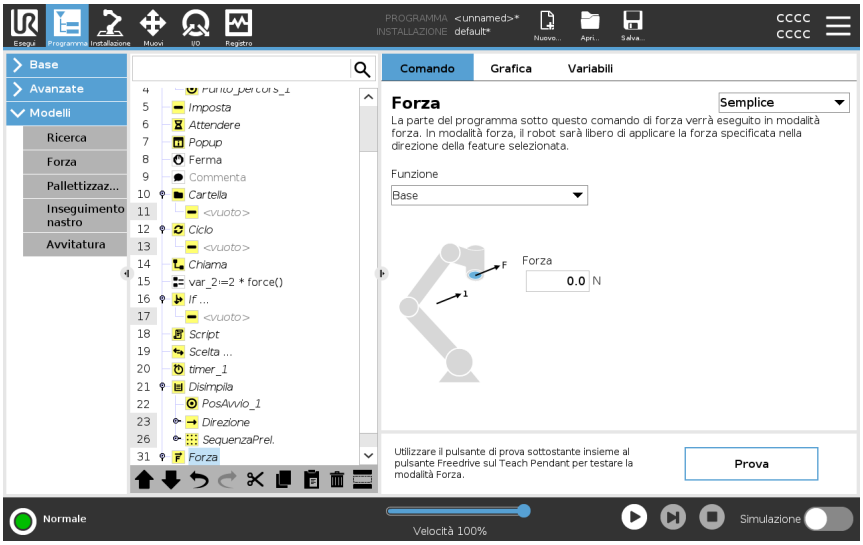
AVVISO

Se è presente un nodo Forza in `If`, `ElseIf` o `Loop` e l'opzione `Verifica espressione in modo continuo` è selezionata, è possibile aggiungere uno script `end_force_mode()` alla fine dell'espressione per uscire dal controllo della forza.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

ATTENZIONE

1. Evitare una decelerazione elevata appena prima di entrare in modalità forza.
2. Evitare un'accelerazione elevata in modalità forza per evitare di diminuire l'accuratezza del controllo della forza.
3. Evitare i movimenti paralleli agli assi conformi prima di entrare in modalità forza.



Selezione delle feature

Il **Menu feature** viene utilizzato per selezionare il sistema di coordinate (assi) che il robot utilizzerà durante il funzionamento in modalità Forza. Le feature del menu sono quelle definite durante l'installazione.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Tipi di modalità forza

I tipi di modalità di forza, elencati di seguito, determinano come viene interpretata la feature selezionata.

- **Semplice**: solo uno degli assi sarà conforme alla modalità forza. La forza esercitata lungo quest'asse è regolabile. La forza desiderata sarà sempre applicata lungo l'asse Z della feature selezionata. Tuttavia, per le feature Linea, ciò avviene lungo il loro asse Y.
- **Sistema**: il tipo Sistema consente un utilizzo più avanzato. In questo caso, la conformità e le forze esercitate in tutti i sei gradi di libertà possono essere selezionate in modo indipendente.
- **Punto**: selezionando Punto, nel sistema dell'attività l'asse Y punta dal TCP del robot all'origine della funzionalità selezionata. La distanza tra il TCP del robot e l'origine della feature selezionata deve essere almeno 10 mm. Il sistema dell'attività cambierà durante il funzionamento al variare della posizione del TCP del robot. Gli assi X e Z del sistema dell'attività dipendono dall'orientamento originale della feature selezionata.
- **Movimento**: il movimento indica che il sistema dell'attività cambierà insieme alla direzione del movimento del TCP. L'asse X del sistema dell'attività sarà la proiezione della direzione del movimento del TCP sul piano che comprende gli assi X e Y della feature selezionata. L'asse Y sarà perpendicolare al movimento del braccio del robot e nel piano x-y della feature selezionata. Ciò può essere utile in caso di sbavatura lungo un percorso complesso, laddove è necessaria una forza perpendicolare al movimento del TCP.

  Quando il braccio del robot non si muove: se si passa alla modalità Forza con il braccio del robot a riposo, non vi saranno assi conformi fino a Quando la velocità del TCP sarà maggiore di zero. In seguito, se durante la modalità forza il braccio del robot si trova di nuovo a riposo, il sistema dell'attività presenta lo stesso orientamento dell'ultima volta in cui la velocità del TCP era maggiore di zero.

Per gli ultimi tre tipi, nella scheda Grafica (consultare) è possibile visualizzare l'effettivo sistema dell'attività durante il funzionamento, quando il robot funziona in modalità forza.

Selezione del valore della forza

- Il valore della forza o della coppia possono essere impostati per gli assi conformi e il braccio del robot regola la propria posizione in modo da ottenere la forza selezionata.
- Per gli assi non conformi, il braccio del robot segue la traiettoria impostata dal programma.

Per parametri traslazionali, la forza viene specificata in Newton [N] e per quelli rotazionali, la coppia viene specificata in Newton per metro [N m].

AVVISO

È necessario mettere in atto quanto segue:

- Utilizzare la funzione di script `get_tcp_force()` in un thread separato per leggere la forza e la coppia effettive.
- Correggere il vettore della chiave se la forza e/o la coppia effettiva sono inferiori dispetto a quanto richiesto.

Limiti di velocità

È possibile impostare la velocità cartesiana massima per gli assi conformi. Il robot si muove a questa velocità in controllo della forza fino a quando non viene a contatto con un oggetto.

Impostazioni della forza di prova

Il pulsante on/off, contrassegnato con **Prova**, commuta il comportamento del pulsante **Freedrive** sul retro del Teach Pendant dalla modalità Freedrive normale alla verifica del comando di forza.
Quando il **pulsante Prova** è attivo e il pulsante **Freedrive** sul retro del Teach Pendant viene premuto, il robot funzionerà come se il programma avesse raggiunto questo comando di forza e in questo modo le impostazioni possono essere verificate prima di azionare realmente il programma completo. In particolare, questa possibilità è utile per verificare che gli assi conformi e le forze siano stati selezionati correttamente. È sufficiente tenere il TCP del robot con una mano e premere il pulsante **Freedrive** con l'altra e rilevare le direzioni in cui il braccio del robot può/non può essere mosso.
Dopo aver abbandonato questa schermata, il pulsante Prova si disattiva automaticamente per indicare che il pulsante **Freedrive** sul retro del Teach Pendant è ancora utilizzato per la modalità **Freedrive**.
Il pulsante **Freedrive** è efficace solo quando viene selezionata una feature valida per il comando Forza.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

21.9.3. Pallettizzazione

Descrizione

La pallettizzazione è un modello per programmare facilmente le attività di palettizzazione e depallettizzazione, le operazioni di prelievo e posizionamento (es. da vassoi, dispositivi di fissaggio ecc) e l'esecuzione di azioni ripetibili del robot per diversi articoli.
È possibile creare diversi modelli e applicarli a livelli specifici. È possibile anche posizionare un separatore tra ciascun livello (vedere).
Inoltre, è possibile utilizzare le caratteristiche delle proprietà del pallet per regolare agevolmente il posizionamento del pallet.
Per informazioni sulle funzionalità, vedi
Consultare la sezione **Creazione di un programma di pallettizzazione** per utilizzare il modello di pallettizzazione.

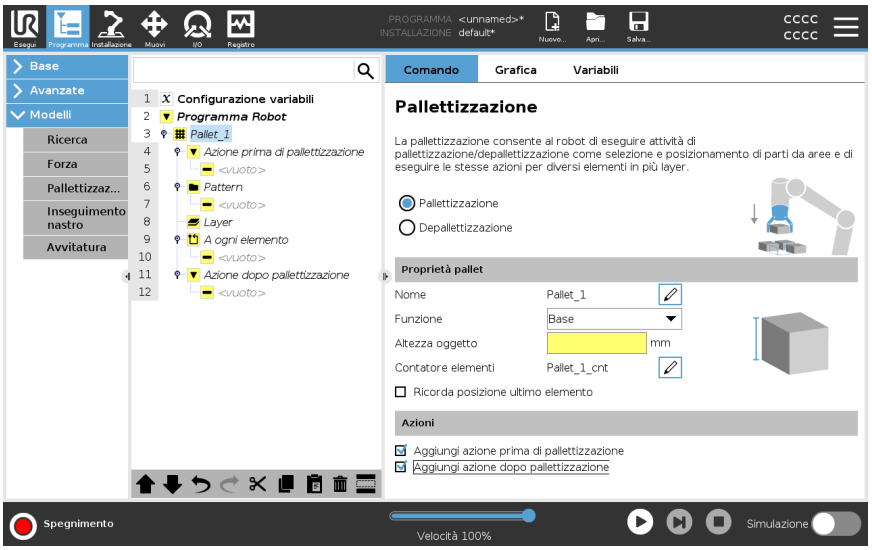
Creazione di un programma Pallettizzazione

1. Decidi se insegnare una caratteristica (vedi) o usare una base come piano di riferimento.
2. Nella **scheda Programma**, sotto **Modelli**, toccare **Pallettizzazione**.
3. Nella schermata Palletizzazione, seleziona una delle seguenti azioni a seconda dell'azione desiderata.
    1. Selezionare **Pallettizzazione** per organizzare gli oggetti su un pallet.
    2. Selezionare **Depallettizzazione** per rimuovere gli oggetti da un pallet.
4. Sotto **Proprietà pallet**, specificare nome, feature (vedere passaggio 1), altezza oggetto e nome contatore oggetti per il programma. Selezionare la casella **Ricorda la posizione dell'ultimo oggetto** per riavviare il robot dall'oggetto manipolato al momento dell'arresto.
5. Nella schermata Palletizzazione, sotto **Azioni**, aggiungere le ulteriori azioni da eseguire prima o dopo la sequenza di pallettizzazione selezionando quanto segue:
    1. **Aggiungi azione prima della pallettizzazione**: queste azioni vengono eseguite prima di iniziare la pallettizzazione.
    2. **Aggiungi azione dopo la pallettizzazione**: queste azioni vengono eseguite al termine della pallettizzazione.
6. Nell'albero del programma, tocca il nodo **Pattern** per designare i pattern per i livelli. È possibile creare i seguenti tipi di modelli: Linea, Griglia o Irregolare (vedere figura sottostante). In questa schermata, è possibile selezionare se inserire un separatore tra i livelli (vedere).
7. Tocca i nodi del pattern sull'albero del programma per insegnare le posizioni specifiche del livello del robot (es. punti di inizio/fine, angoli della griglia e/o numero di elementi). Vedi per le istruzioni di insegnamento. Tutte le posizioni devono essere impostate nella parte inferiore del pallet. Per duplicare un pattern, toccare il pulsante **Duplica pattern** sulla schermata del nodo del pattern da duplicare.
8. Nell'albero del programma, toccare il nodo **Livelli** per configurare i livelli della sequenza di pallettizzazione. Usare il menu a discesa **Scegli pattern** per selezionare il pattern per ciascun livello. Toccare il pulsante **Aggiungi livello** per aggiungere ulteriori livelli al programma. Gli strati devono essere aggiunti nell'ordine corretto e non possono essere riordinati in seguito.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Creazione di un programma Pallettizzazione

9. Nell'albero del programma, toccare il nodo **Presso ciascun elemento**. Scegli se utilizzare l'opzione predefinita (A) nella creazione guidata Presso ciascun elemento oppure (B) configurare manualmente Presso ciascun elemento. Le istruzioni per ciascuna opzione sono indicate qui sotto.



Nella procedura guidata A ogni elemento

La procedura guidata Presso ciascun elemento consente di definire le azioni eseguite su ciascun articolo di un pallet, come ad esempio punto di riferimento, punto percorso di avvicinamento, punto percorso ToolActionPoint e punto percorso di uscita (descritti nella tabella seguente). I punti percorso approccio e uscita per ciascun elemento manterranno lo stesso orientamento e la stessa direzione indipendentemente dall'orientamento dei diversi elementi.

1. Toccare il nodo **Presso ciascun elemento** nell'albero del programma.
2. Nella schermata Presso ciascun elemento, toccare **Avanti**.
3. Toccare il pulsante **Sposta qui**. Quindi, tenere premuto il pulsante **Auto** o usa il pulsante **Manuale** per spostare il robot sul punto di riferimento. Toccare il pulsante **Continua**. Toccare **Avanti**.
4. Toccare **Imposta punto percorso** per insegnare il punto percorso di avvicinamento (vedere). Toccare **Avanti**.
5. Ripeti il passaggio 3.
6. Toccare **Imposta punto percorso** per insegnare il punto percorso di uscita (vedere). Toccare **Avanti**.
7. Toccare **Fine**.
8. Ora puoi aggiungere i nodi di azione di presa appropriati nella cartella Azione strumento nell'albero del programma.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Configurazione manuale

1. Toccare il nodo **Presso ciascun elemento** nell'albero del programma.
2. Nella schermata iniziale **Presso ciascun elemento**, toccare **Configurazione manuale**.
3. Utilizza i menu a discesa per selezionare un modello e un elemento Punto di riferimento. Toccare il pulsante **Usa questo punto di riferimento** per impostare il punto di riferimento.
4. Spostare il robot verso il punto di riferimento premendo **Sposta qui**.
5. Tocca il nodo Approccio nell'albero del programma per insegnare al robot il punto percorso di avvicinamento (vedi). Il punto percorso di avvicinamento resta nello stesso orientamento e nella stessa direzione indipendentemente dall'orientamento dei diversi elementi.
6. Premi il nodo Presso ciascun elemento nell'albero del programma. Ripeti il passaggio 4.
7. Toccare il nodo **Esci** nell'albero del programma per insegnare al robot il punto percorso di uscita (vedere).
8. Ora puoi aggiungere i nodi di azione di presa appropriati nella cartella Azione strumento nell'albero del programma.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

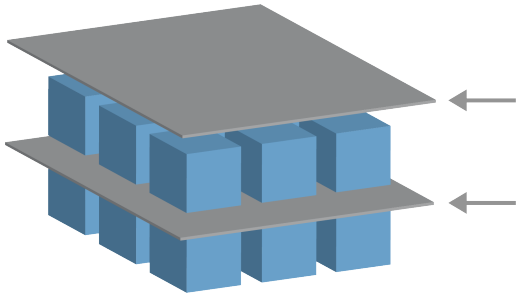
Aggiunta di un separatore tra i livelli in una sequenza di pallettizzazione

I separatori, come ad esempio carta o polistirolo, possono essere posizionati tra i livelli in una sequenza di pallettizzazione. Per aggiungere separatori tra livelli, attieniti alle istruzioni seguenti:

1. Nell'albero del programma, selezionare il nodo **Pattern**.
2. Nella schermata **Pattern**, selezionare **Separatore** e definire l'altezza utilizzando la casella di testo **Altezza separatore**. Se l'altezza non è definita, il programma non verrà eseguito.
3. Selezionare **Livelli** nell'albero del programma. Nella schermata Livelli, seleziona i livelli in cui inserire i separatori, che vengono posizionati automaticamente tra ciascun livello.
4. Toccare il nodo **Separatore** nell'albero del programma. Toccare **Imposta separatore** per insegnare la posizione del separatore.
5. Scegli tra l'opzione predefinita (A) (procedura guidata Separatore) o (B) configura manualmente la sequenza del separatore. Le istruzioni per ciascuna opzione sono indicate qui sotto.

Quando la procedura guidata è completa, o se viene annullata, viene visualizzato un modello nell'albero del programma sotto **Azione separatore**. Oltre alla cartella Azione utensile sotto il nodo Azione separatore, è possibile selezionare una delle seguenti cartelle:

- **Separatore prelievo** per programmare il robot in modo da prelevare i separatori per la pallettizzazione
- **Separatore di rilascio** per eliminare i separatori e depalletizzare



(A) Procedura guidata separatore

1. Toccare il nodo **Azione separatore** nell'albero del programma.
2. Nella schermata Azione separatore, toccare **Avanti**.
3. Toccare il pulsante **Sposta qui** e tenere premuto il pulsante **Auto** o usare il pulsante **Manuale** per spostare il robot sul punto Separatore. Toccare il pulsante **Continua**. Toccare **Avanti**.
4. Toccare **Imposta punto percorso** per insegnare il punto percorso di avvicinamento (vedere). Toccare **Avanti**.
5. Ripeti il passaggio 3.
6. Toccare **Imposta punto percorso** per insegnare il punto percorso di uscita (vedere). Toccare **Avanti**.
7. Toccare **Fine**.
8. Ora è possibile aggiungere i nodi di azione appropriati nelle cartelle Separatore di prelievo, Separatore di rilascio e Azione strumento nell'albero del programma.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

(B) Configurazione manuale

1. Toccare il nodo **Azione separatore** nell'albero del programma.
2. Nella schermata iniziale **Azione separatore**, toccare **Configurazione manuale**.
3. Spostare il robot verso il punto del separatore toccando **Sposta al punto del separatore**.
4. Tocca il nodo Approccio nell'albero del programma per insegnare al robot il punto percorso di avvicinamento (vedi).
5. Tocca il nodo Azione separatore nell'albero del programma. Ripeti il passaggio 3.
6. Tocca il nodo Esci nell'albero del programma per insegnare al robot il punto percorso di uscita (vedi).
7. Ora è possibile aggiungere i nodi di azione appropriati nelle cartelle Separatore di prelievo, Separatore di rilascio e Azione strumento nell'albero del programma.

Opzioni per personalizzare un programma di pallettizzazione

È possibile personalizzare il programma di pallettizzazione nelle modalità seguenti:

- Per regolare o riposizionare il pallet dopo la creazione di un programma di palettizzazione, è sufficiente riprogrammare la funzione pallet (vedi) poiché la sequenza di pallettizzazione è fissa rispetto alla funzione. Pertanto, tutti gli altri componenti del programma vengono regolati automaticamente in base alla posizione appena appresa.
- È possibile modificare le proprietà dei comandi di spostamento (vedi).
- È possibile modificare le velocità e i raggi di transizione vedi).
- È possibile aggiungere altri nodi del programma alla sequenza Presso ciascun elemento o Azione separatore.

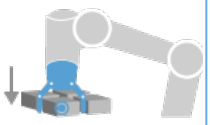
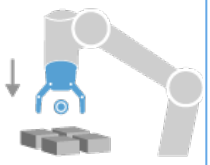
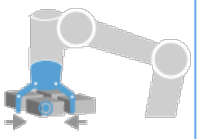
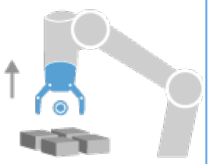
Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Posizioni

Linea		Per insegnare le posizioni, seleziona ciascun elemento nell'albero del programma: • ElementoInizio1 • ElementoFine1 Inserire il numero di elementi nella sequenza utilizzando la casella di testo **Elementi** nella parte inferiore dello schermo.
Griglia		Per insegnare le posizioni, seleziona ciascun elemento nell'albero del programma: • ElementoAngolo1 • ElementoAngolo2 • ElementoAngolo3 • ElementoAngolo4 Inserisci il numero di righe e colonne nelle caselle di testo appropriate per impostare le dimensioni del pattern.
Irregolare		Per insegnare le posizioni, seleziona ciascun elemento nell'albero del programma: • Elemento1 • Elemento2 • Elemento3 Toccare **Aggiungi elemento** per aggiungere e identificare un nuovo elemento nella sequenza.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Azioni

Punto azione strumento		Posizione e ubicazione in cui il robot deve eseguire un'azione per ciascun elemento in un livello. Il punto percorso ToolActionPoint è il punto di riferimento per impostazione predefinita, ma può essere modificato nell'albero del programma toccando il nodo punto percorso ToolActionPoint. Quando si utilizza la procedura guidata, ReferencePoint è la prima posizione nel primo livello definito sul pallet. ReferencePoint viene utilizzato per insegnare al robot il punto percorso di avvicinamento, il punto percorso ToolActionPoint e il punto percorso di uscita per ciascun elemento in un livello.
Approccio		direzione e posizione senza collisioni che il robot deve adottare quando si avvicina a un elemento in un livello.
Azione strumento		l'azione che l'aggancio del robot deve eseguire per ciascun elemento.
Punto percorso Uscita		posizione e direzione che il robot deve assumere quando si allontana da un oggetto in un livello.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

21.9.4. Inseguimento nastro

Descrizione

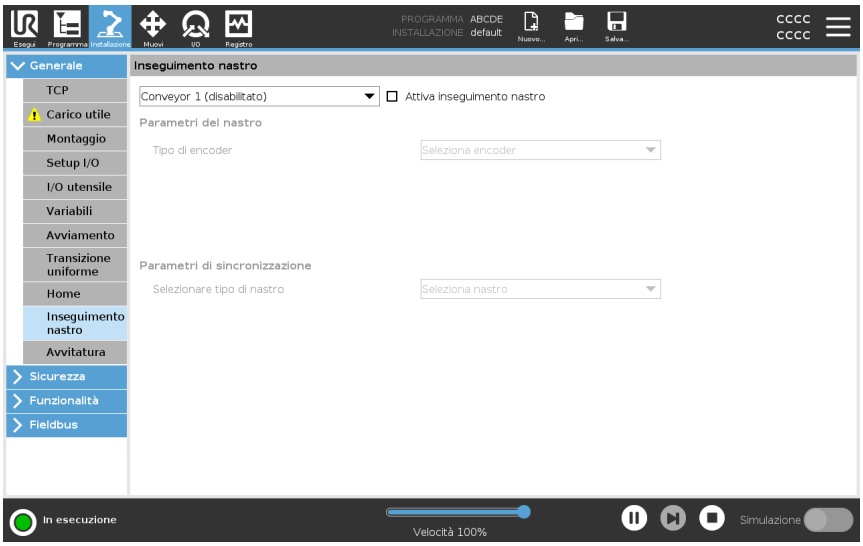
Inseguimento nastro permette al braccio robot di tracciare il movimento di fino a due nastri. Il Tracciamento nastro è definito nella scheda Installazione.

AVVISO

L'utilizzo di questa funzione contemporaneamente a Forza e/o Offset percorso può provocare un conflitto di programma.

- Non utilizzare questa funzione insieme a Forza o Offset percorso.

Il nodo del programma Tracciamento nastro è disponibile nella scheda Programma sotto Modelli. Tutti i movimenti sotto questo nodo sono consentiti durante la sincronizzazione nastro, ma sono vincolati al movimento del nastro . Le transizioni non sono connesse in uscita da Inseguimento nastro e pertanto il robot si ferma completamente prima di effettuare il prossimo movimento.



Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Tracciamento di un nastro

1. Nell'Intestazione, toccare **Programma**.
2. Toccare **Modelli** e selezionare **Tracciamento nastro** per aggiungere un nodo di tracciamento nastro all'albero del programma. Qualsiasi movimento elencato sotto il nodo Tracciamento nastro traccia il movimento del nastro.
3. Sotto Tracciamento nastro, nel menu a tendina Seleziona il nastro, selezionare **Nastro 1** o **Nastro 2** per definire quale nastro deve essere tracciato.

AVVISO

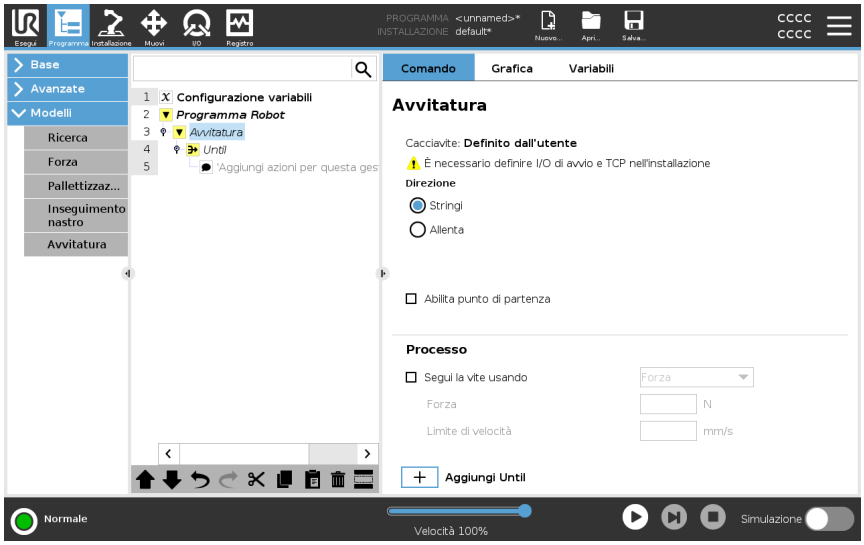
Se è presente un nodo Inseguimento nastro in `If`, `ElseIf` o `Loop` e l'opzione `Verifica espressione in modo continuo` è selezionata, è possibile aggiungere uno script `end_conveyor_tracking()` alla fine dell'espressione per uscire dall'inseguimento nastro.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

21.9.5. Avvitatura

Descrizione

Il nodo del programma **Avvitatura** costituisce un modo semplice per aggiungere un'applicazione di avvitatura per un cacciavite collegato. La configurazione del cacciavite e delle sue connessioni con il robot viene definita nella scheda Installazione (vedi Generali).



Aggiunta di un nodo di avvitatura

1. Nell'Intestazione, toccare **Programma**.
2. Sotto Modelli, toccare **Avvitatura**.
3. Selezionare **Serra** per seguire la vite in una direzione di serraggio (dentro) o selezionare **Allenta** per seguire la vite in una direzione di allentamento (fuori). Questa selezione influisce solo sul movimento del robot per seguire la vite e sui relativi calcoli di misurazione.
4. Nel campo **Selezione del programma**, è possibile selezionare un programma per cacciavite, in base ai segnali di **Selezione del programma** nell'installazione.
5. Selezionare **Abilita punto di partenza**, per aggiungere un MuoviL all'albero del programma che viene eseguito quando il cacciavite è già in esecuzione. Seleziona **Abilita gestore errori macchina**, per aggiungere una misura correttiva, se necessario, all'albero del programma prima che inizino le azioni di avvitamento.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Influenza l'azione di avvitamento

Selezionare **Segui la vite**, sotto **Processo**, per influire sull'azione di avvitatura nei seguenti modi:

- **Forza**: Selezionare **Forza** per definire la forza esercitata su una vite. Quindi, selezionare **Limite di velocità** in modo che il robot si muova a questa velocità fino al contatto con la vite.

  ATTENZIONE

  Posiziona la punta del cacciavite sopra la vite prima di avviare un programma di avvitatura. Esercitare qualsiasi forza sulla vite può influire sulle prestazioni del programma di avvitatura.

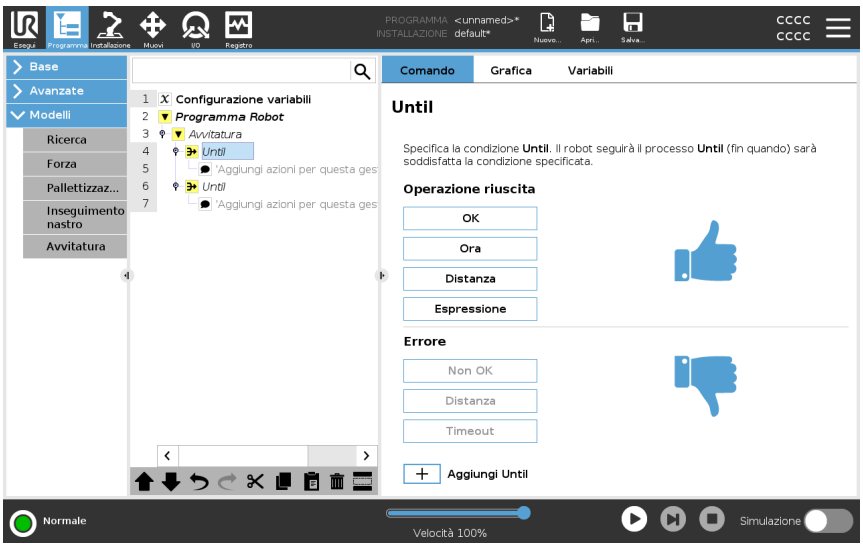
- **Velocità**: Selezionare una **Velocità dell'utensile** e un'**Accelerazione**fissa affinché il robot segua la vite.
- **Espressione**: analogamente al comando If (vedi 21.8.4 If a pagina 269), seleziona **Espressione** per descrivere la condizione in cui il robot segue la vite.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Avvita fino

Descrizione

Il nodo del programma Avvitatura include un nodo obbligatorio **Fino** all'esecuzione corretta che definisce i criteri di arresto per il processo di avvitatura.



È possibile definire i seguenti criteri di arresto:

- **Esecuzione corretta**: l'avvitatura prosegue fino a quando viene rilevato il completamento utilizzando l'opzione selezionata. È possibile aggiungere solo una condizione di esecuzione corretta.
- **Errore**: l'avvitatura prosegue fino a quando viene rilevato un errore utilizzando l'opzione/le opzioni selezionata/e. È possibile aggiungere più di una condizione di errore.

Criteri

Esecuzione corretta

- **OK**: l'avvitatura continua finché viene rilevato un segnale OK dal cacciavite.
- **Ora**: l'avvitatura continua fino a un'ora predefinita.
- **Distanza**: l'avvitatura continua fino a una distanza definita.
- **Espressione**: l'avvitatura continua fino a quando non viene soddisfatta una condizione di espressione personalizzata.

Errore

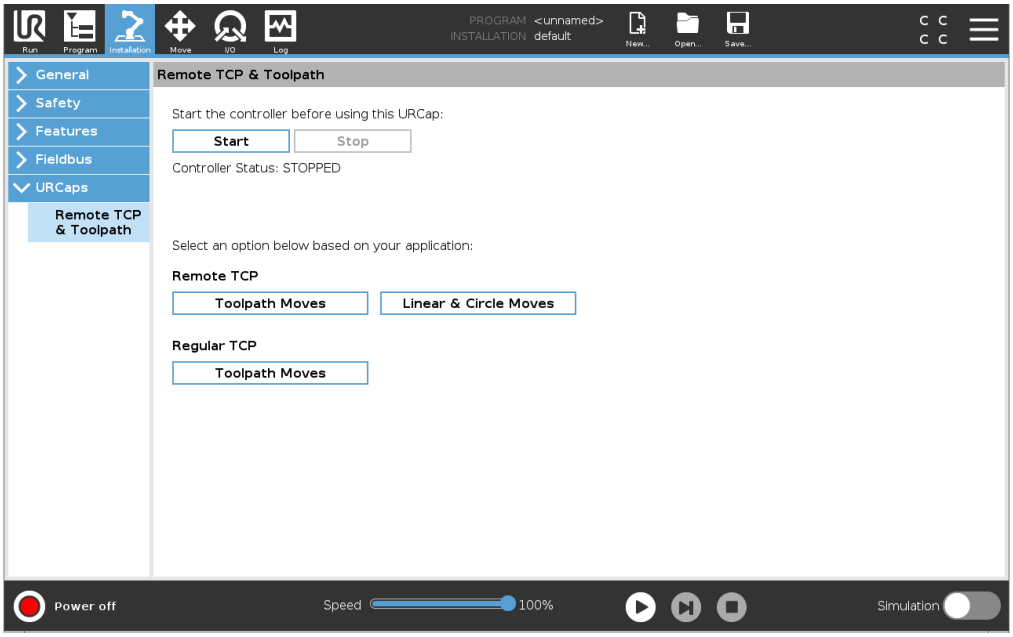
- **Non OK**: l'avvitatura si interrompe quando viene rilevato un segnale NON OK dal cacciavite.
- **Distanza**: l'avvitatura si arresta quando viene superata la distanza definita.
- **Timeout**: l'avvitatura si arresta quando viene superata l'ora definita.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

21.10. URCap

Descrizione

URCap percorso utensile e TCP remoto consentono di impostare i punti del centro utensile remoto (RTCP), in cui il punto centrale dell'utensile viene fissato nello spazio rispetto alla base del robot. L'URCap percorso utensile e TCP remoto consentono inoltre di programmare punti di percorso e movimenti circolari e di generare movimento del robot in base a file di percorso utensile importati definiti in pacchetti software CAD/CAM di terze parti.
TCP URCap remoto richiede che il robot sia registrato prima dell'utilizzo (vedi Registrazione del robot e file di licenza a pagina 373). Il RTCP funziona con le applicazioni che richiedono al robot di afferrare e spostare oggetti in relazione a un utensile fisso. L'RTCP viene utilizzato insieme ai comandi RTCP_MuoviP e RTCP_ Movimento circolare per spostare una parte afferrata a velocità costante rispetto allo strumento fisso.



ΩÈ possibile definire e denominare un RTCP, che è simile a un normale TCP (vedi), nelle impostazioni della scheda di installazione.
È possibile anche eseguire le seguenti azioni:

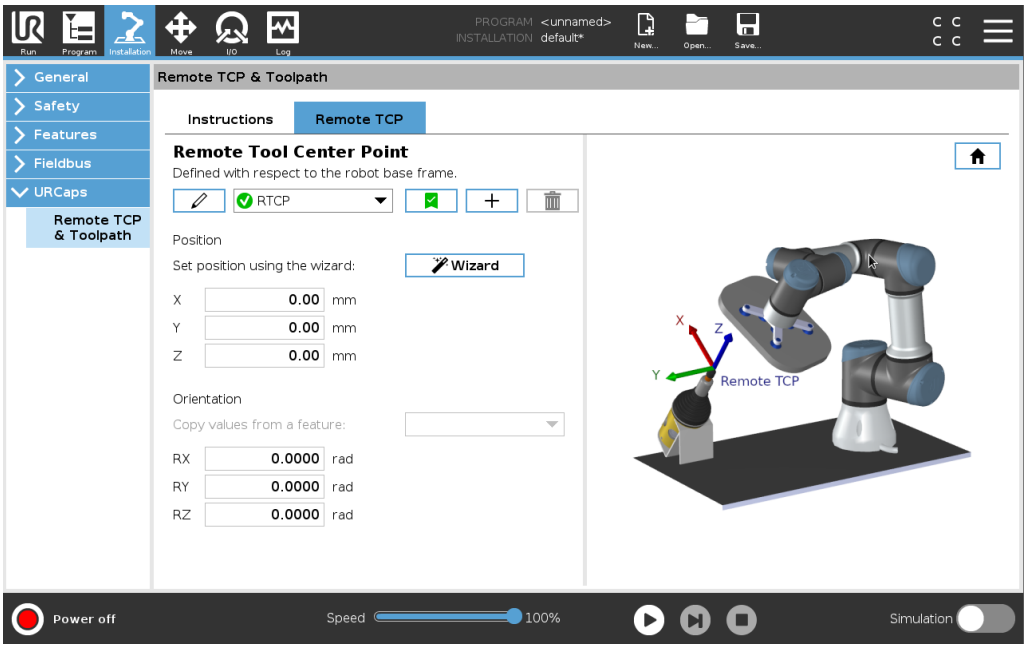
- Aggiungere, rinominare, modificare e rimuovere gli RTCP
- Comprendere il RTCP predefinito e attivo
- Insegnare la posizione dell'RTCP
- Copiare l'orientamento dell'RTCP

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Impostare il TCP remoto da una feature

Impostare un RTCP usando una funzione per spostare il robot rispetto all'RTCP durante la creazione di punti percorso RTCP e movimenti circolari RTCP.

1. Toccare l'icona più per creare un nuovo RTCP**RTCP**. In alternativa, seleziona un RTCP esistente nel menu a discesa.
2. Toccare il menu a discesa **Copia valori da una funzione punto** e selezionare una feature. Verifica l'aggiornamento dei valori di orientamento dell'RTCP in modo che corrispondano a quelli della feature selezionata.



Tipi di movimento TCP remoto

RTCP_MuoviP

Simile a un nodo MuoviP normale, RTCP_MuoviP definisce la velocità e l'accelerazione di spostamento del braccio del robot rispetto al TCP remoto. Vedi .

Movimento circolare RTCP

È possibile aggiungere un movimento circolare RTCP, simile a un movimento circolare normale, a RTCP_MuoviP per effettuare un movimento circolare. Vedi .

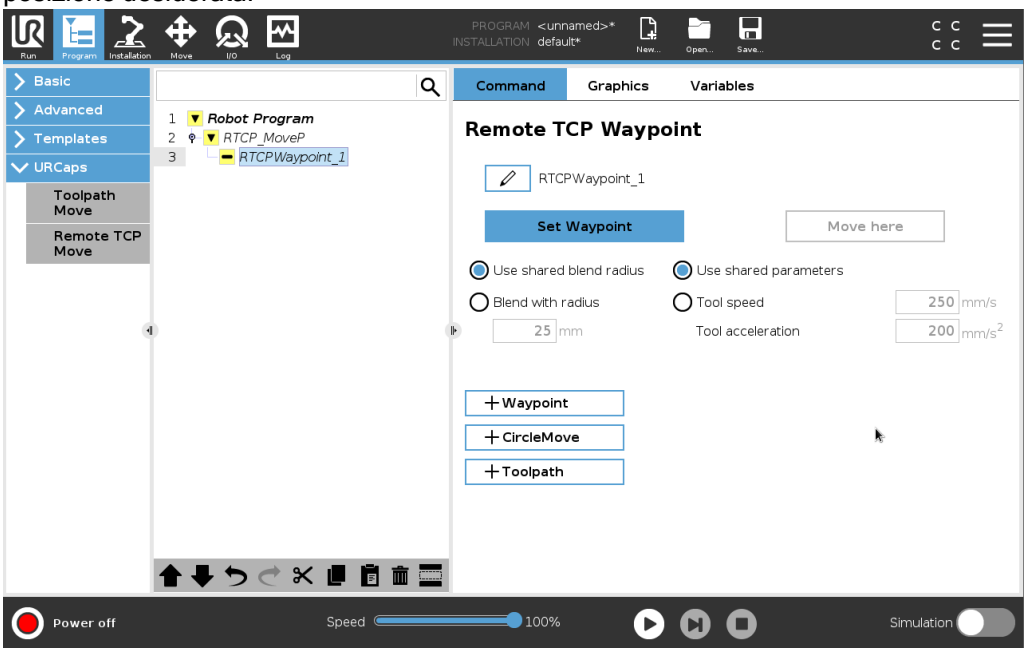
AVVISO

La velocità massima di un movimento circolare può essere inferiore al valore specificato. Il raggio del cerchio è *r*, l'accelerazione massima è *A* e la velocità massima non può superare *Ar* a causa dell'accelerazione centripeta.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Punto percorso TCP remoto

In maniera analoga ai normali punti percorso, i punti percorso RTCP consentono di spostare linearmente un utensile utilizzando transizioni circolari e velocità costante. La dimensione predefinita del raggio di fusione è un valore condiviso tra tutti i punti di percorso. Una dimensione del raggio di transizione più piccola aumenta la curva del percorso. Una dimensione del raggio di transizione più grande uniforma il percorso. I punti percorso RTCP vengono insegnati spostando fisicamente il braccio del robot nella posizione desiderata.



Insegnamento dei punti percorso TCP remoti

1. Nella scheda Programma, inserire un nodo **RTCP_MuoviP**.
2. Nel nodo RTCP_MuoviP, toccare **Imposta** per visualizzare la schermata Muovi.
3. Nella schermata Muovi, utilizzare **Modalità di insegnamento** o **Muovi a scatti** per posizionare il robot in una configurazione desiderata.
4. Tocca il segno di spunta verde per confermare.

Configurazione di un punto percorso RTCP

Usa le transizioni per consentire al robot di passare tra due traiettorie in modo fluido. Toccare **Usa raggio di transizione condivisa** o **Transizione con raggio** per impostare il raggio della transizione per un punto percorso da un nodo RTCP_MuoviP.

AVVISO

Non è possibile utilizzare un nodo temporale fisico (ad es. muovi, attendi) come nodo secondario di un nodo RTCP_MuoviP. Se un nodo non supportato viene aggiunto come secondario a un nodo RTCP_MuoviP, il programma non riuscirà a eseguire la convalida.

Percorso utensile TCP remoto

URCap percorso utensile e TCP remoto generano automaticamente i movimenti dei robot, semplificando il rispetto preciso di traiettorie complesse.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Configurazione di un percorso utensile TCP remoto

1. Selezionare **Spostamenti TCP remoto del percorso utensile** sulla pagina URCap percorso utensile e TCP remoto per accedere al flusso di lavoro.
2. Seguire le istruzioni nella **scheda Istruzioni**.

Lo spostamento del percorso utensile TCP remoto richiede i seguenti componenti principali:

- File del percorso utensile
- TCP remoto
- PCS TCP remoto

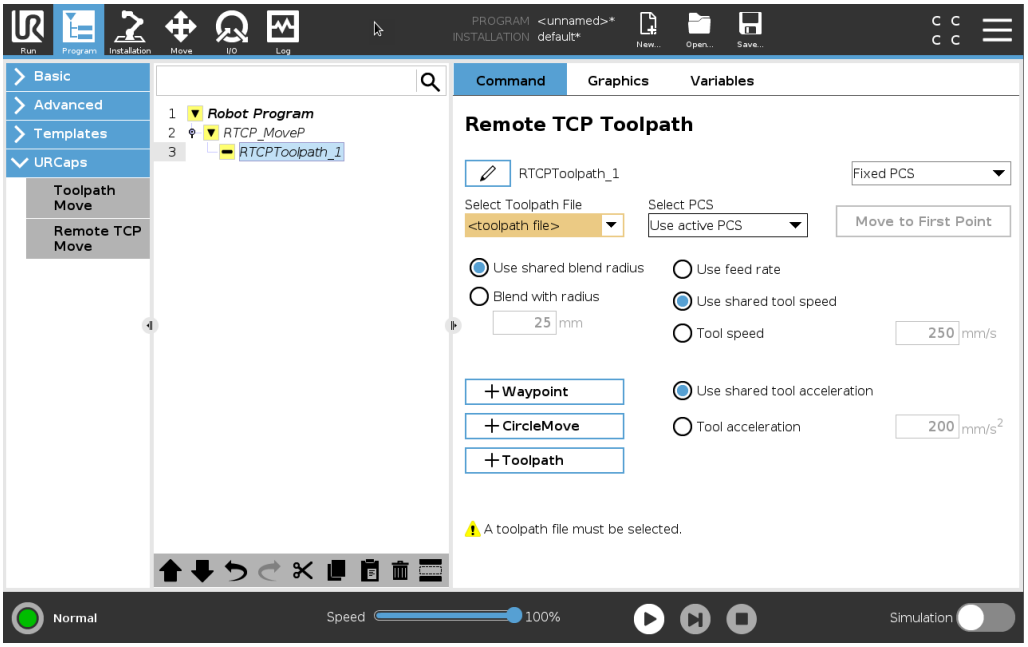
Configurazione di un percorso utensile eseguito mediante software CAD/CAM

Un percorso utensile definisce l'orientamento, la traiettoria, la velocità (o la velocità di avanzamento) e la direzione di marcia dell'utensile.

1. Creare o importare un modello CAD di una parte.
2. Impostare un sistema di coordinate della parte (PCS) fissato alla parte.
3. Creare un percorso utensile relativo al PCS e basato sulle caratteristiche della parte
4. Simulare il movimento del percorso utensile per verificare il rispetto delle aspettative richieste.
5. Esportare il percorso utensile in un file G-code con estensione .nc.

Importazione di un percorso utensile G-code in PolyScope

1. Caricare i file del percorso utensile nella directory principale di una chiavetta USB. I file del percorso utensile devono usare l'estensione .nc
2. Inserire la chiavetta USB nel Teach pendant.
3. Nell'intestazione, toccare Installazione, URCaps, selezionare TCP remoto e percorso utensile, selezionare TCP remoto: spostamenti percorso utensile e quindi Percorso utensile.
4. Selezionare i file del percorso utensile da importare in Polyscope.



Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

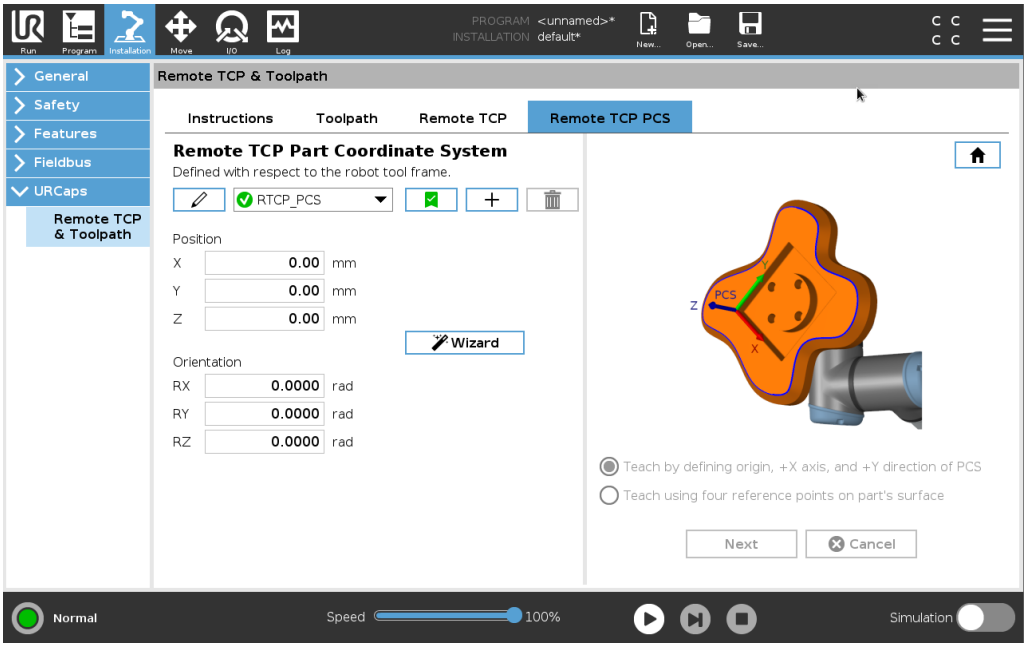
TCP remoto

Configurazione di un TCP remoto per gli spostamenti dei percorsi utensile

1. Determinare l'orientamento dell'utensile al primo punto percorso nell'ambiente CAM.
2. Utilizzare Freedrive per afferrare manualmente la parte con la pinza.
3. Selezionare la posizione del TCP remoto
4. Utilizzare la procedura guidata di posizione per ottenere i valori positivi.
5. Regolare il robot fino a quando viene raggiunta la posa desiderata per avvicinarsi al TCP remoto.
6. Immaginare l'orientamento dell'utensile nel primo punto percorso sulla parte fisica. la direzione positiva dell'asse Z deve puntare dalla parte opposta rispetto alla superficie della parte.
7. Creare una feature piano con lo stesso orientamento previsto nel passaggio precedente.
8. Impostare l'orientamento TCP remoto copiando i valori dalla feature piano. La posa della parte desiderata viene conservata durante l'esecuzione del percorso utensile.

PCS TCP remoto

Il sistema di coordinate della parte (PCS) del TCP remoto viene definito in modo fisso rispetto alla flangia dello strumento robot. Toccare la bacchetta presente nella schermata PolyScope per attivare la procedura guidata di insegnamento del PCS del TCP remoto. È possibile utilizzare uno dei metodi di insegnamento descritti di seguito.



Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Configurazione di un PCS del TCP remoto

Utilizzare questo metodo se è possibile impostare il PCS sulla superficie della parte.

1. Utilizzare Freedrive per afferrare manualmente la parte con la pinza.
2. Selezionare un TCP remoto per insegnare i punti di riferimento. Per ottenere un'elevata precisione, impostare temporaneamente un TCP remoto con angolo acuto per completare questo processo di insegnamento.
3. Spostare il robot in modo che il TCP remoto tocchi l'origine, l'asse X positivo e la direzione dell'asse Y positiva del PCS sulla parte.
4. Toccare Imposta per concludere il processo di insegnamento. I valori di posizione e orientamento vengono inseriti automaticamente.

Se ciò non avviene, utilizzare questo metodo.

1. Selezionare tre o quattro punti di riferimento sulla superficie della parte.
2. Nel software CAD/CAM, registrare le coordinate X, Y, Z relative al PCS dei punti di riferimento selezionati.
3. Utilizzare Freedrive per afferrare manualmente la parte con la pinza.
4. Selezionare un TCP remoto per insegnare i punti di riferimento. Per ottenere un'elevata precisione, impostare temporaneamente un TCP remoto con angolo acuto per completare questo processo di insegnamento.
5. Immettere le coordinate del primo punto di riferimento.
6. Spostare il robot in modo che il TCP remoto tocchi il primo punto di riferimento sulla parte.
7. Ripetere i passaggi 5 e 6 per gli altri punti di riferimento.

Impostazione di un PCS variabile

Per casi d'uso avanzati, in cui il pezzo non viene afferrato con elevata coerenza, è possibile impostare un PCS variabile per regolare i movimenti del percorso utensile in base alla posizione e all'orientamento del pezzo in relazione alla flangia dell'utensile del robot.
È possibile creare una variabile di posa legata a un sensore esterno per rilevare la posizione e l'orientamento del PCS.

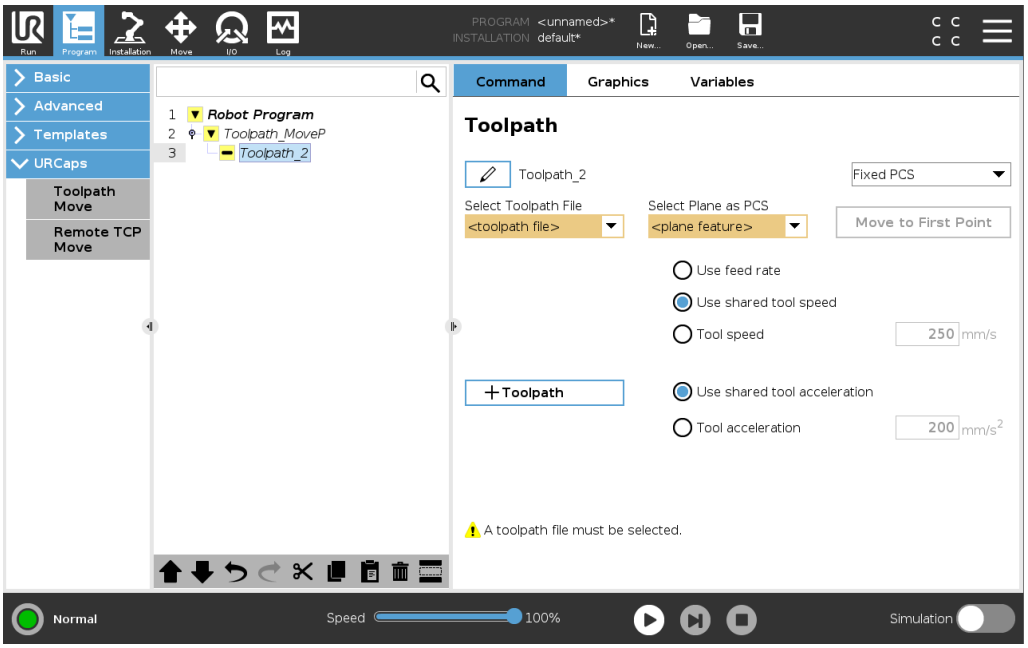
1. Impostare un sensore esterno per rilevare la posizione e l'orientamento del PCS. Convertire l'uscita del sensore nel telaio della flangia dell'utensile del robot.
2. Verificare che il PCS sia definito rispetto alla parte e che la posizione e l'orientamento siano rilevabili dal sensore esterno.
3. In PolyScope, creare una variabile di posa legata all'uscita del sensore esterno come PCS variabile. Assegnare alla variabile un nome distinto, ad esempio **variable_rtcp_pcs_1**.
4. Inserire un **nodo percorso utensile RTCP**.
5. Nell'angolo superiore destro della pagina del programma, selezionare **PCS variabile** nel menu a discesa.
6. Nel menu a discesa **Selezione PCS**, selezionare **variable_rtcp_pcs_1**.
7. Creare un nodo Assegnazione o Script per aggiornare **variable_rtcp_pcs_1** prima del nodo percorso utensile RTCP.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Configurazione di un nodo percorso utensile TCP remoto

La sezione seguente spiega come utilizzare un PCS variabile in un nodo percorso TCP remoto.

1. Accedere alla scheda Programma e toccare **URCaps**.
2. Selezionare **Sposta TCP remoto** per inserire un nodo RTCP_MuoviP.
3. Selezionare un TCP e impostare i parametri di movimento: velocità e accelerazione dell'utensile e raggio di transizione.
4. Toccare **+Percorso utensile** per inserire un nodo PercorsoutensileRTCP. Eliminare il nodo RTCPWaypoint creato per impostazione predefinita, se non è necessario.
5. Selezionare un file del percorso utensile e i corrispondenti PCS TCP remoto dai menu a discesa.
6. Regolare i parametri di movimento se occorre applicare valori diversi al nodo RTCPToolpath.
7. Toccare **Sposta al primo punto** per verificare che la parte afferrata si avvicini al TCP remoto come desiderato.
8. Verificare il programma in modalità simulazione a bassa velocità per confermare le configurazioni.



AVVISO

È possibile assicurarsi che il movimento del robot sia identico a ogni esecuzione del percorso utensile aggiungendo un nodo MuoviJ con un parametro **Usa angoli giunto** per passare a una configurazione fissa dei giunti prima di eseguire il percorso utensile. Vedi 21.7.1 Muovi a pagina 221

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Movimenti percorso utensile TCP normale

Simile alla configurazione di uno spostamento del percorso utensile TCP remoto, un normale spostamento del percorso utensile TCP richiede quanto segue:

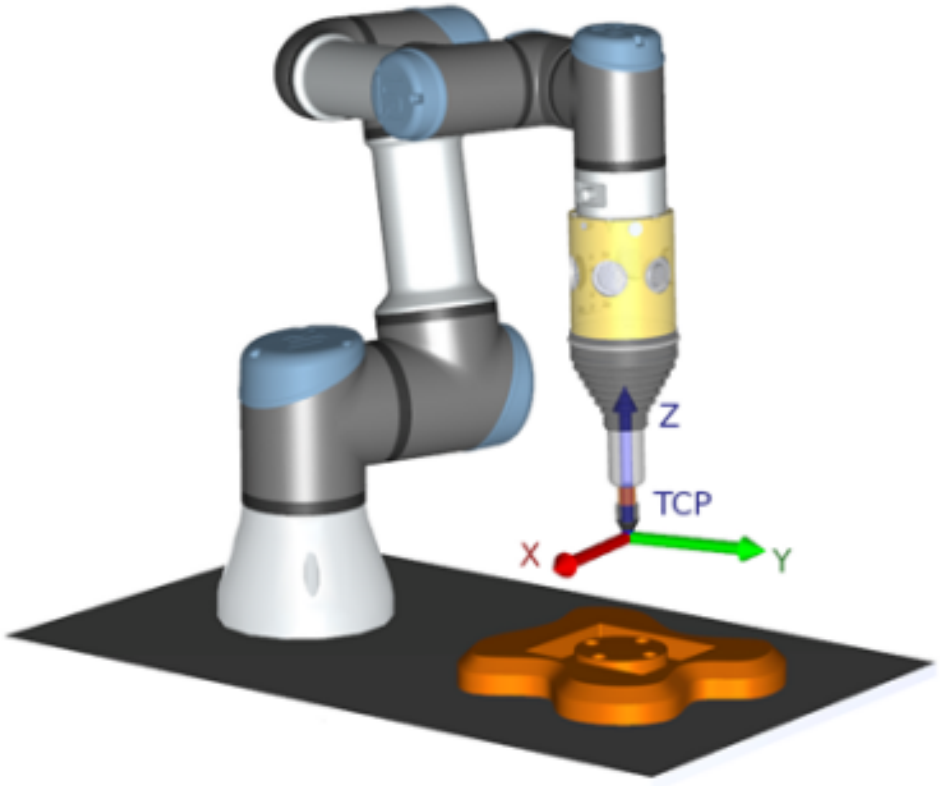
- File del percorso utensile
- TCP normale
- Feature piano come PCS

Configurazione e importazione di un file del percorso utensile

Questo è simile alla configurazione di un percorso utensile (vedi Configurazione di un percorso utensile eseguito mediante software CAD/CAM a pagina 301) e all'importazione del percorso utensile (vedi Importazione di un percorso utensile G-code in PolyScope a pagina 301).

Configurazione di un TCP normale

- Segui le istruzioni per configurare un TCP normale.
- verificare che l'asse Z positivo dell'utensile sia rivolto nella direzione opposta rispetto alla superficie della parte.



Configurazione di una feature piano PCS

1. Creare una feature piano **Aggiungendo un piano** o **Insegnando un piano**. Vedi .
2. Fissare la parte in relazione alla base del robot.
3. Verificare che il TCP corretto crei la feature piano. Per ottenere un'elevata precisione, impostare temporaneamente un TCP remoto con angolo acuto per completare questo processo di insegnamento.
4. Spostare il robot in modo che il TCP remoto tocchi l'origine, l'asse X positivo e la direzione dell'asse Y positiva del PCS sulla parte.
5. Terminare il processo di insegnamento e confermare la posizione e l'orientamento del PCS.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Configurazione di un nodo percorso utensile

1. Accedere alla scheda Programma e toccare **URCaps**.
2. Selezionare un TCP e impostare i parametri di movimento: velocità e accelerazione dell'utensile e raggio di transizione. Selezionare **Rotazione libera strumento attorno all'asse Z**. Non selezionare tale opzione se lo strumento deve seguire l'orientamento attorno all'asse Z definito nel file del percorso.
3. Toccare **+Percorso utensile** per inserire un nodo Percorso utensile.
4. Nel menu a discesa, selezionare un file del percorso utensile e il corrispondente PCS (feature del piano).
5. Regolare i parametri di movimento per applicare valori diversi al nodo Percorso utensile.
6. Toccare **Sposta al primo punto** per verificare che l'utensile possa spostarsi al primo punto del percorso utensile.
7. Eseguire il programma in modalità simulazione a bassa velocità per confermare la correttezza delle configurazioni.

AVVISO

È possibile assicurarsi che il movimento del robot sia identico a ogni esecuzione del percorso utensile aggiungendo un nodo MuoviJ con un parametro **Usa angoli giunto** per passare a una configurazione fissa dei giunti prima di eseguire il percorso utensile. Vedi 21.7.1 Muovi a pagina 221

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

22. Scheda Installazione

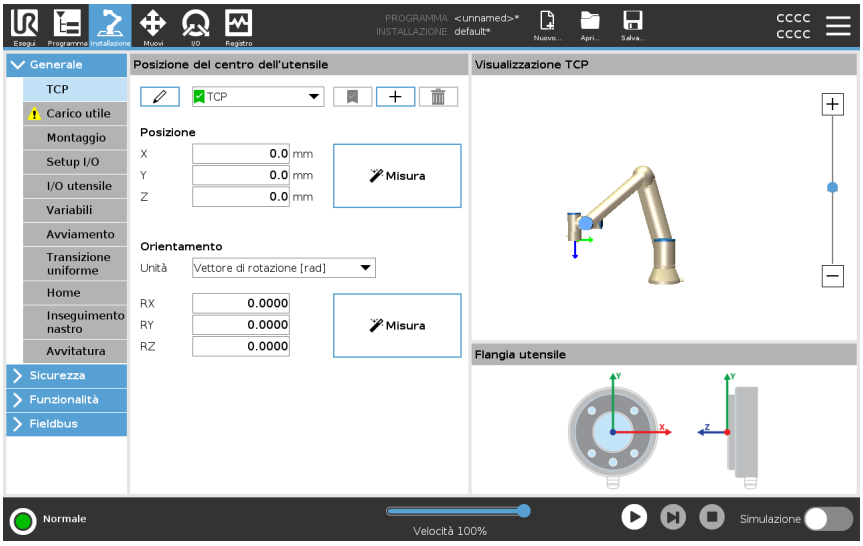
Descrizione

La scheda Installazione consente di configurare le impostazioni che hanno un impatto sulle prestazioni complessive del robot e di PolyScope.

22.1. Configurazione centro utensile

Descrizione

Una **Posizione centro utensile** (TCP) è un punto sull'utensile del robot. Ogni TCP contiene una traslazione e una rotazione rispetto al centro della flangia di uscita dell'utensile.
Quando è programmato per tornare a un punto percorso precedentemente memorizzato, un robot sposta il TCP nella posizione e nell'orientamento salvati all'interno del punto percorso. Quando viene programmato per un movimento lineare, il TCP si muove in maniera lineare.



Posizione

Le coordinate `X`, `Y`, `Z` specificano la posizione del TCP. Se tutti i valori (compreso l'orientamento) corrispondono a 0, il TCP coincide con il punto centrale della flangia di uscita dell'utensile e utilizza il sistema di coordinate visualizzato sullo schermo.

Orientamento

Le caselle delle coordinate RX, RY, RZ specificano l'orientamento TCP. Analogamente alla scheda Muovi, utilizzare il menu a discesa Unità sopra le caselle RX, RY, RZ per selezionare le coordinate di orientamento

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Aggiunta, modifica del nome, cambiamento e rimozione dei TCP

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

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

TCP attivo

In caso di movimento lineare, il robot usa sempre il TCP attivo per determinare l'offset TCP. È possibile modificare il TCP attivo usando il comando Muovi (vedi 21.2.2 Scheda Comandi a pagina 206) o un comando Imposta. Il movimento del TCP attivo viene visualizzato nella scheda Grafica (vedi 21.2.3 Scheda Grafica a pagina 209).

TCP predefinito

Imposta il TCP predefinito come TCP attivo prima di eseguire un programma.

- Selezionare il TCP desiderato e toccare **Imposta come predefinito** per impostare un TCP come predefinito.

L'icona verde nel menu a discesa disponibile indica il TCP configurato predefinito.

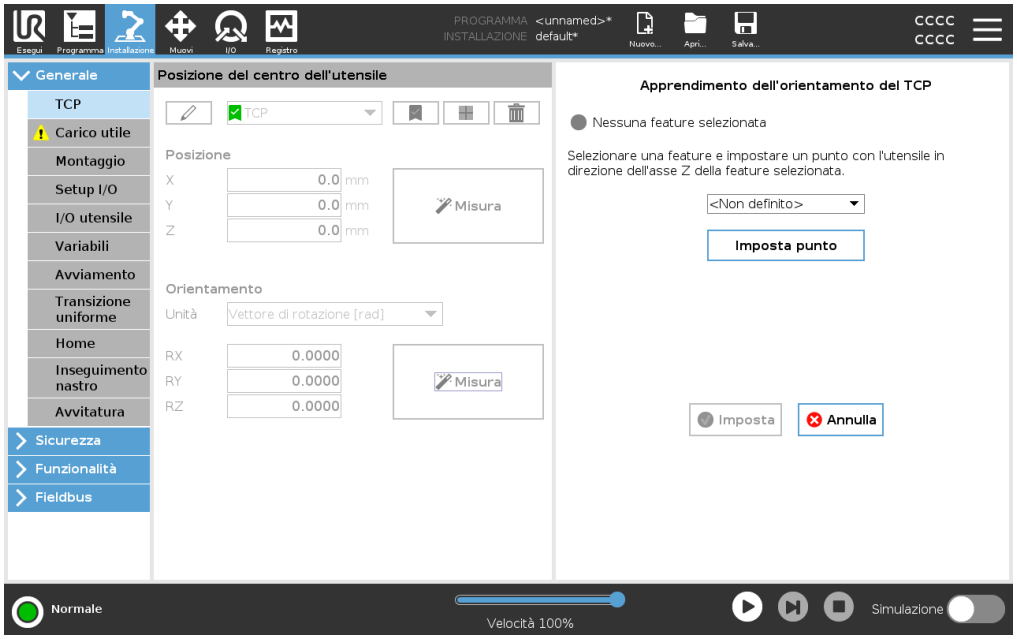
Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

22.1.1. Apprendimento della posizione del TCP

Apprendimento dell'orientamento del TCP

È possibile calcolare in automatico le coordinate di posizione del PCU nelle modalità seguenti:

1. Toccare **Misura**.
2. Selezionare un punto fisso nello spazio di lavoro del robot.
3. Mediante le frecce di posizione sul lato destro dello schermo, spostare il TCP da almeno tre angoli diversi, quindi salvare le posizioni corrispondenti della flangia di uscita dell'utensile.
4. Utilizzare il pulsante **Imposta** per applicare le coordinate verificate al TCP corretto. Le posizioni devono differire in modo sufficiente per un calcolo corretto. In caso contrario, il LED di stato sopra i pulsanti diventa di colore rosso.



Nonostante tre posizioni siano sufficienti alla determinazione del TCP, è possibile utilizzare una quarta posizione per un'ulteriore verifica della correttezza del calcolo. La qualità di ciascun punto salvato relativamente al TCP calcolato viene indicata mediante un LED verde, giallo o rosso sul rispettivo pulsante.

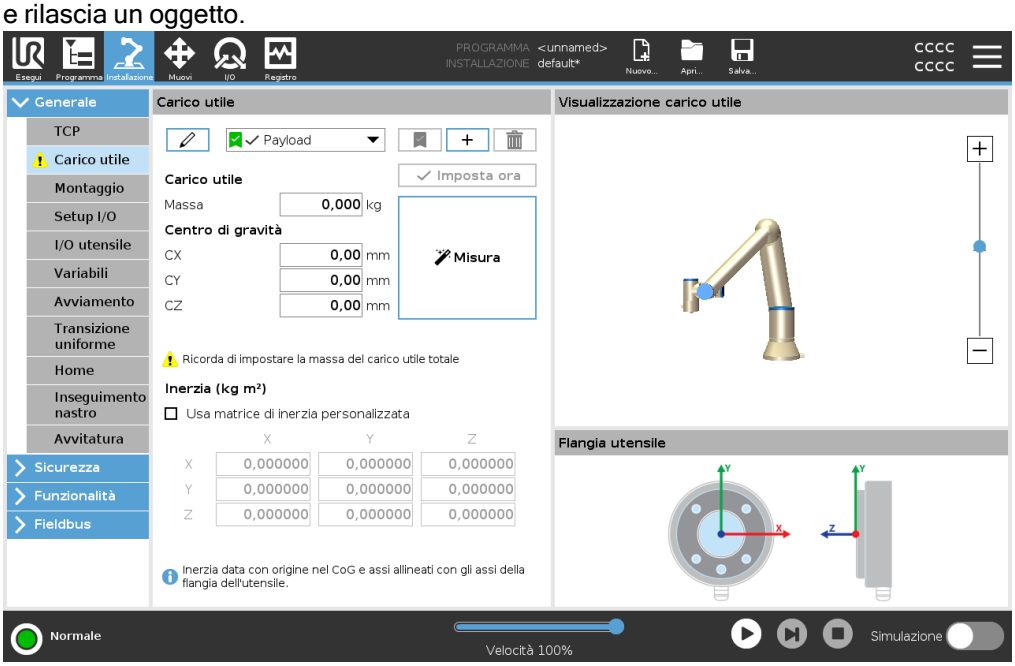
1. Toccare **Misura**.
2. Selezionare una feature dall'elenco a discesa. (Vedi 22.13 Funzionalità a pagina 329) per ulteriori informazioni sulle nuove funzionalità
3. Toccare **Imposta punto** e utilizzare **Muovi le frecce dell'utensile** in una posizione in cui l'orientamento dell'utensile e il TCP corrispondente coincidono con il sistema di coordinate delle feature selezionate.
4. Verificare l'orientamento del TCP calcolato e applicarlo al TCP selezionato toccando **Imposta**.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

22.2. 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 © 2009-2024 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.

Stima del carico utile

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

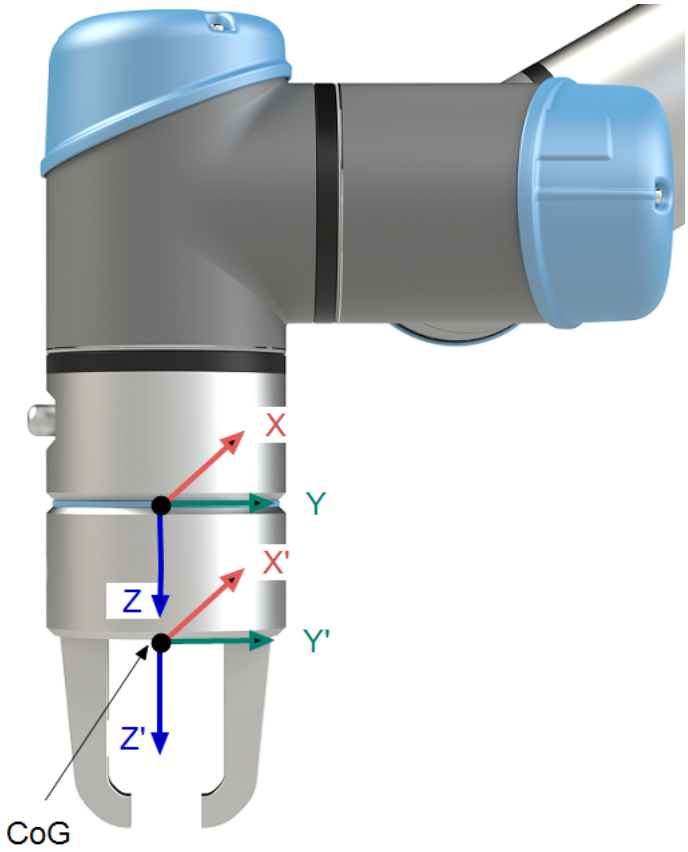
Mettere in atto le linee guida seguenti per ottenere risultati di stima del carico utile ottimali:

- 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 © 2009-2024 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 © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

22.3. Montaggio

Descrizione

La specifica del montaggio del braccio del robot serve due scopi:

1. Far sì che il braccio robot compaia correttamente sullo schermo.
2. Indicare al controller la direzione di gravità.

Un modello dalle dinamiche avanzate offre al braccio del robot movimenti lineari e precisi e consente al braccio del robot di essere supportato in **modalità Freedrive**. Per questo motivo è importante montare il braccio del robot correttamente.

ATTENZIONE

Un montaggio non corretto del braccio del robot può causare arresti frequenti del robot e/o lo spostamento del braccio del robot quando si preme il pulsante **Freedrive**.

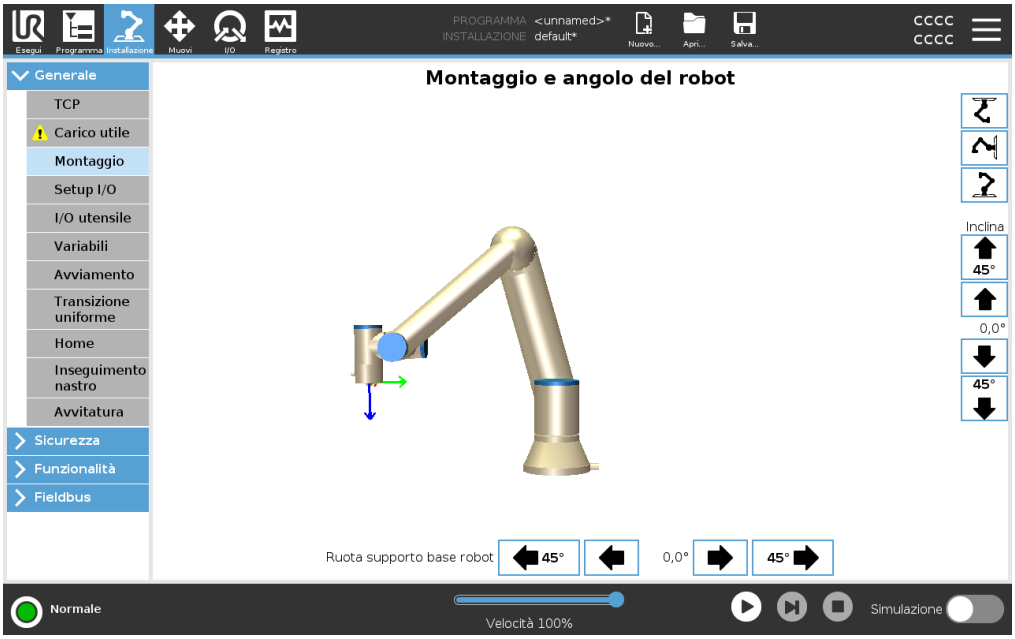
Se il braccio del robot viene installato su una superficie piatta o su un pavimento, non è necessaria alcuna modifica in questa schermata.
Tuttavia, se il braccio del robot è montato **a soffitto**, **a parete** o **ad angolo**, è necessario eseguire le modifiche utilizzando i pulsanti.
I pulsanti sul lato destro della schermata servono a impostare l'angolo di montaggio del braccio robot. I tre pulsanti in alto a destra impostano l'angolo su **a soffitto** (180°), **wall** (90°), **a pavimento** (0°). I pulsanti **Inclinazione** impostano un angolo arbitrario.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

I pulsanti in basso sulla schermata si usano per ruotare il montaggio del braccio robot perché corrisponda a quello reale.

ATTENZIONE

Utilizzare le impostazioni di installazione corrette. Salvare e caricare i file di installazione insieme al programma.

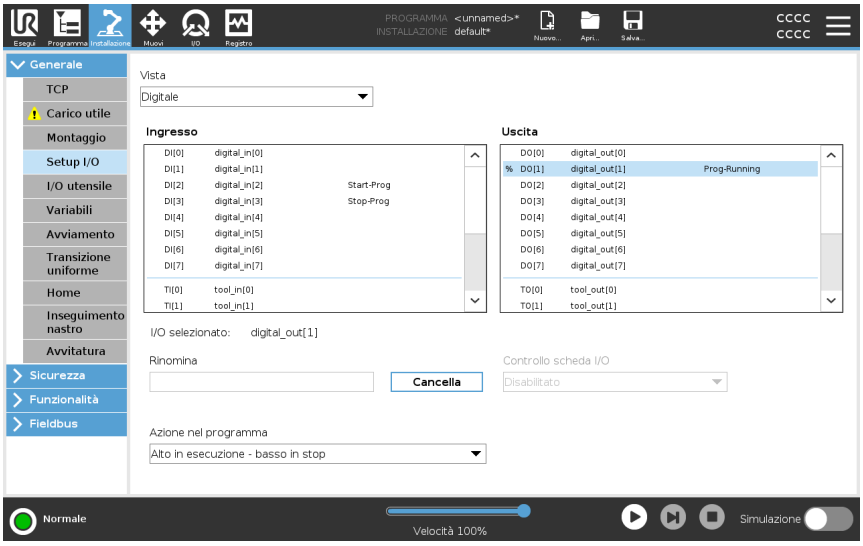


22.4. Setup I/O

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

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**. Si può accedere ai registri di uso generico tramite fieldbus, ad esempio Profinet e EtherNet/IP.
Quando l'interfaccia di comunicazione dell'utensile (TCI) è abilitata, l'ingresso analogico dell'utensile non è più 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 nelle sezioni **Ingresso** e **Uscita**, usare il menu a discesa **Vista** per cambiare il contenuto mostrato in base al tipo di segnale.

Assegnare nomi definiti dall'utente

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

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

È necessario assegnare un nome definito dall'utente a un registro di uso generico per renderlo disponibile nel programma (ad esempio, per un comando **Attendere** o l'espressione condizionale di un comando **If**).
I comandi **Attendi** e **If** sono descritti rispettivamente in (21.7.4 Attendere a pagina 252) e (21.8.4 If a pagina 269). I registri di uso generale nominati sono reperibili nel selettore **Ingresso** o **Uscita** nella schermata **Editor espressioni**.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Controllo della scheda I/O e azioni I/O

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

Controllo della scheda I/O

Usare il controllo della scheda I/O per specificare se un'uscita è controllata sulla scheda I/O (dai programmatori o dagli operatori e dai programmatori) o se è controllata dai programmi del robot.

Azioni di ingresso disponibili

Comando	Azione
Avvio	Avvia o riprende il programma corrente su un limite di crescita (abilitato solo in Controllo remoto, vedere 27.2 Impostazioni a pagina 366)
Arresto	Arresta il programma corrente su un limite in crescita
Pausa	Sospende il programma corrente su un limite in crescita
Freedrive	Quando l'ingresso è alto, il robot entra in modalità freedrive (analogamente al relativo pulsante). L'input viene ignorato se altre condizioni non consentono il freedrive.

ATTENZIONE

In caso di arresto del robot mentre si utilizza l'azione di ingresso Avvio, il robot si sposta lentamente sul primo punto percorso del programma prima di eseguire il programma. Se il robot viene messo in pausa mentre si utilizza l'azione di ingresso Avvio, il robot si sposta lentamente nella posizione di sospensione prima di riprendere il programma.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Azioni di uscita disponibili

Azione	Stato di uscita	Stato del programma
Basso quando il programma è in stop	Basso	Arrestato o in pausa
Alto quando il programma è in stop	Alto	Arrestato o in pausa
Alto in esecuzione, basso in stop	Basso Alto	In esecuzione, Arrestato o in pausa
Basso su interruzione non pianificata	Basso	Interruzione programma non pianificata
Basso su interruzione non pianificata, altrimenti Alto	Basso Alto	Interruzione programma non pianificata In esecuzione, arrestato o in pausa
Impulso continuo	Alterna tra alto e basso	In esecuzione (mettere in pausa o interrompere il programma per mantenere lo stato dell'impulso)

Causa dell'interruzione del programma

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

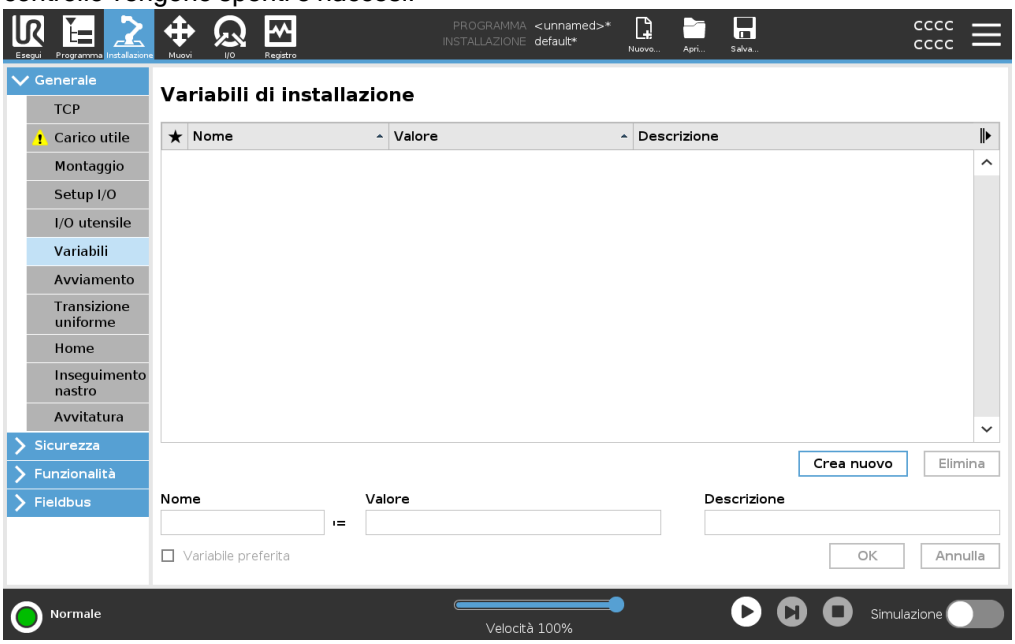
- Arresto robot
- Anomalia
- Violazione
- Eccezione runtime

22.5. Variabili di installazione

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Descrizione

Le variabili create sulla schermata **Variabili di installazione** sono note come Variabili di installazione e vengono utilizzate come normali variabili di programma. Le Variabili di installazione sono distinte perché mantengono il proprio valore anche se un programma si interrompe e si riavvia e quando il braccio del robot e/o l'unità di controllo vengono spenti e riaccesi.



Creazione di variabili di installazione

I nomi e i valori della variabile di installazione vengono memorizzati con l'installazione, e pertanto è possibile utilizzare la stessa variabile in svariati programmi.
Le variabili di installazione e i rispettivi valori vengono salvati automaticamente ogni 10 minuti durante l'esecuzione del programma, anche quando il programma è in sospeso e viene arrestato.

Per creare una variabile di installazione

1. Tocca **Crea nuova** e un nuovo nome di variabile verrà suggerito nel campo **Nome**.

   Puoi modificare il nome della variabile in base alle tue esigenze.
2. Nel campo **Valore**, imposta un valore per la nuova variabile.

   Non puoi salvare una variabile senza aver prima impostato il Valore.
3. Puoi descrivere la nuova variabile di installazione nel campo **Descrizione**.
4. Puoi impostare la nuova variabile come preferita spuntando la casella **Variabile preferita**.
5. Tocca **OK** per aggiungere la nuova variabile all'elenco Variabili di installazione.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Designazione delle variabili di installazione preferite

La designazione di una variabile di installazione preferita permette alla variabile di installazione di far parte dell'insieme di variabili preferite visualizzate quando la si seleziona in modo da mostrare solo le variabili preferite nella scheda Variabili della schermata Scheda programma e nella schermata Scheda esegui.

Per designare una variabile di installazione come preferita

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.

Gestione delle variabili di installazione

Per modificare le variabili di installazione

1. Seleziona la variabile desiderata nell'elenco Variabili di installazione.
2. Puoi modificare il campo **Valore**, **Descrizione** o **Variabile preferita**.

   Non puoi modificare il nome della variabile in questa fase.

Le modifiche apportate alle variabili di installazione modificate hanno effetto immediato.
Per eliminare le variabili di installazione

1. Seleziona la variabile desiderata e tocca **Elimina**.
2. Seleziona **Elimina variabile** nel pop-up di conferma

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.
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

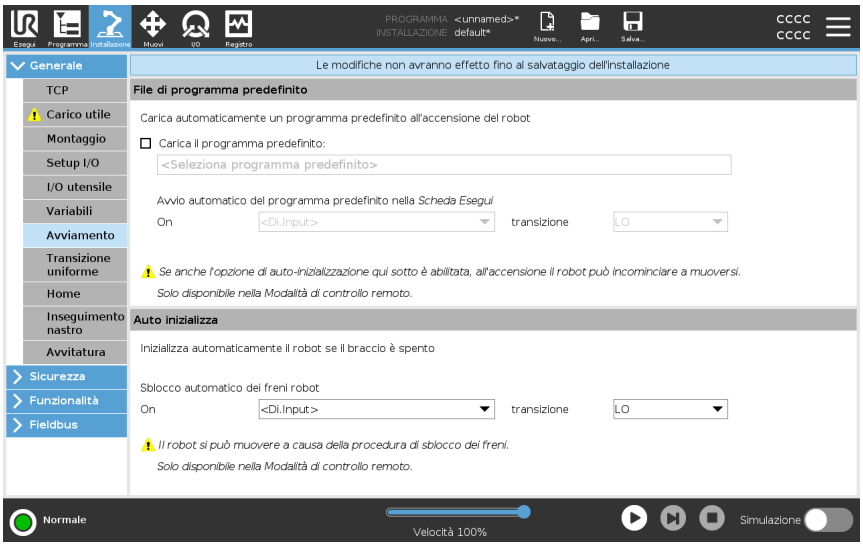
1. Tocca **Riduci** per ridurre la colonna Descrizione.
2. Tocca **Espandi** per espandere la colonna Descrizione.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

22.6. Avviamento

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.



ATTENZIONE

1. Se il caricamento automatico, l'avvio automatico e l'inizializzazione automatica sono abilitate, il robot esegue il programma non appena viene alimentata l'unità di controllo e per tutta la durata di tempo in cui il segnale di ingresso corrisponde al livello del segnale selezionato. Ad esempio, la transizione di fronte verso il livello del segnale selezionato non sarà necessaria in questo caso.
2. Prestare attenzione quando il livello del segnale è impostato su BASSO. I segnali di ingresso sono bassi per impostazione predefinita, il che significa che il programma viene eseguito automaticamente senza essere innescato da un segnale esterno.
3. È necessario essere in modalità **Controllo remoto** prima di eseguire un programma in cui sono abilitati l'avvio automatico e l'inizializzazione automatica.

Caricamento di un programma di avviamento

Quando viene alimentata l'unità di controllo, viene caricato un programma predefinito. Inoltre, il programma predefinito viene caricato automaticamente anche quando si passa alla schermata **Esegui il programma** (vedi 20 Scheda Esegui a pagina 193) senza caricare alcun programma.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

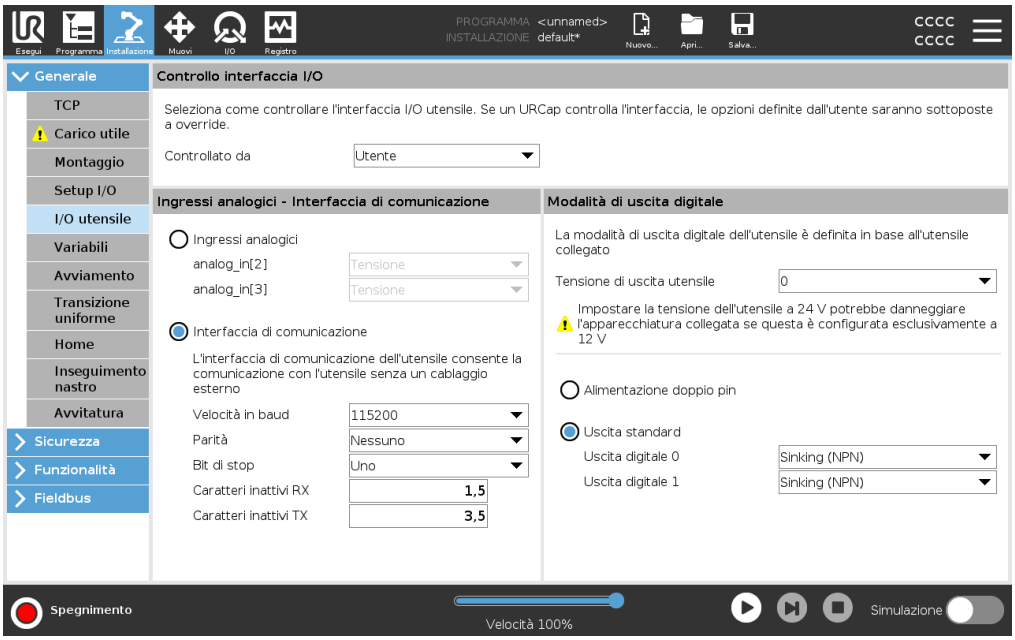
Avvio di un programma di avviamento

Il programma predefinito viene avviato automaticamente nella schermata **Esegui il programma**. Quando si carica il programma predefinito e viene rilevata la transizione di fronte del segnale di ingresso esterno specificato, il programma si avvia automaticamente.
All'avvio, il livello del segnale di ingresso attuale non è definito. La selezione di una transizione che corrisponde al livello del segnale all'avvio fa sì che il programma venga avviato immediatamente. Inoltre, se si esce dalla schermata **Esegui il programma** o si tocca il pulsante Arresto sulla Dashboard, si disabilita la feature di avvio automatico fino a quando non si preme nuovamente il pulsante Esegui.

22.7. I/O utensile

Descrizione

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



Controllo 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. La selezione di un URCap rimuove l'accesso a modalità uscita digitale e ingressi analogici dell'utensile.

AVVISO

Se un URCap controlla un attuatore finale, come una pinza, l'URCap richiede il controllo dell'interfaccia IO dell'utensile. Seleziona URCap nell'elenco per consentire il controllo dell'interfaccia IO dell'utensile.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

22.7.1. 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 dell'utensile non è disponile anche per programmi come le opzioni Attendi per e le espressioni.
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 dell'installazione sono diversi da quelli utilizzati dall'utensile, compare un avviso.

22.7.2. Modalità di uscita digitale

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Descrizione

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

- Assorbimento: questa funzione consente la configurazione del pin in una configurazione NPN o di 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 consente la configurazione del pin in una configurazione PNP o di 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 consente 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 lascia fluire la corrente verso terra.

Le modifiche vengono applicate dopo la selezione di una nuova configurazione dell'uscita. L'installazione caricata al momento è 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.

Alimentazione doppio pin

L'alimentazione a doppio pin viene utilizzata come fonte di alimentazione per l'utensile. L'abilitazione dell'alimentazione a doppio pin disabilita le uscite digitali dell'utensile.

22.8. Transizione uniforme

Descrizione

Quando si passa da una modalità di sicurezza all'altra durante gli eventi (ad esempio, Input della modalità ridotta, Piani di attivazione della modalità ridotta, Reset arresto di sicurezza e Dispositivo di abilitazione a tre posizioni), il braccio robot punta a utilizzare 0,4 s per creare una transizione uniforme. Le applicazioni esistenti presentano un comportamento non modificato che corrisponde all'impostazione «hard». I nuovi file di installazioni sono impostati in maniera predefinita sull'impostazione «soft».

Regolazione delle impostazioni di accelerazione/decelerazione

1. Nell'Intestazione, toccare **Installazione**.
2. Nel menu laterale di sinistra, sotto **Generale** selezionare **Transizione uniforme**.
3. Selezionare **Hard** per ottenere un'accelerazione/decelerazione maggiore
   o selezionare **Soft** per un'impostazione di transizione predefinita più uniforme.

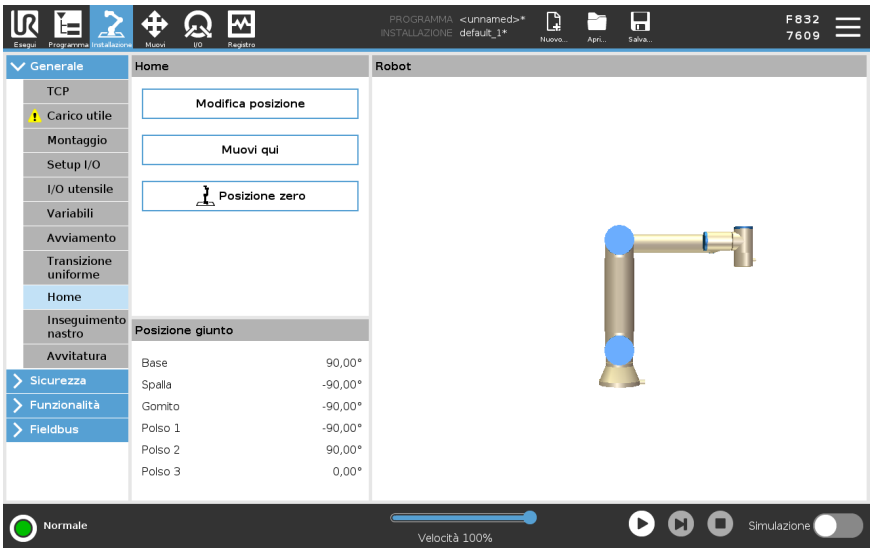
Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

22.9. Home

Descrizione

La Posizione principale è una posizione di ritorno definita dall'utente per il braccio del robot. Una volta definita, la Posizione principale è disponibile quando si crea il programma di un robot. È possibile utilizzare la Posizione principale per definire una Posizione principale di sicurezza. (Vedi 19.9 Posizione principale di sicurezza a pagina 191) Usa i pulsanti della schermata Home per quanto segue:

- **Modifica posizione** modifica una posizione principale.
- **Sposta qui** sposta il braccio del robot nella posizione principale definita.
- **Posizione zero** consente al braccio del robot di ritornare in posizione verticale.



Definizione della Posizione principale

1. Nell'Intestazione, toccare **Installazione**.
2. Alla voce **Generale**, selezionare **Posizione principale**.
3. Toccare **Imposta posizione**.
4. Insegnare al robot utilizzando i pulsanti **Freedrive** o **Transizione**.

22.10. Configura inseguimento nastro

Descrizione

La Configurazione tracciamento nastro permette la configurazione del movimento di un massimo di due nastri distinti. La Configurazione inseguimento nastro comprende opzioni per la configurazione del robot per operazioni con encoder assoluti o incrementali e nastri circolari o lineari.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Definizione di un nastro

1. Nell'intestazione, premere Installazione.
2. Sotto Generale, selezionare **Tracciamento nastro**.
3. In Configura inseguimento nastro, nell'elenco a discesa seleziona **Nastro 1** o **Nastro 2**.
   È possibile definire un solo nastro trasportatore alla volta.
4. Selezionare **Abilita tracciamento nastro**
5. Configurare i **Parametri del nastro** e i **Parametri di tracciamento**.

Parametri del nastro

Encoder incrementali

Questi possono essere collegati agli ingressi digitali da 8 a 11. La decodifica dei segnali digitali viene eseguita a 40 kHz. Utilizzando un encoder di **quadratura** (richiede due ingressi), il robot è in grado di determinare velocità e direzione del nastro. Se la direzione del nastro è costante, è possibile utilizzare un ingresso singolo per il rilevamento dei limiti *In salita*, *In discesa* o *In salita e in discesa* che determinano la velocità del nastro.

Encoder assoluti

Possono essere connessi tramite un segnale MODBUS. Ciò richiede che la registrazione dell'uscita MODBUS digitale venga preconfigurata in (sezione).

Parametri di sincronizzazione

Nastri lineari

Se si seleziona un nastro lineare, si deve configurare un elemento lineare nella sezione **Feature** dell'installazione per definire la direzione del nastro. Assicurare l'accuratezza posizionando la feature della linea in parallelo con la direzione del nastro con un'ampia distanza fra i due punti che definiscono la feature della linea. Configurare l'elemento lineare ubicando in modo stabile l'utensile sul lato del nastro durante l'apprendimento dei due punti. Se la direzione dell'elemento lineare è opposta al movimento del nastro, usare il pulsante **Inverti direzione**. Il campo **Impulsi per metro** visualizza il numero di Impulsi generati dall'encoder quando il nastro si muove di un metro.

Nastri circolari

Quando si allinea un nastro circolare, è necessario definire il punto centrale del nastro.

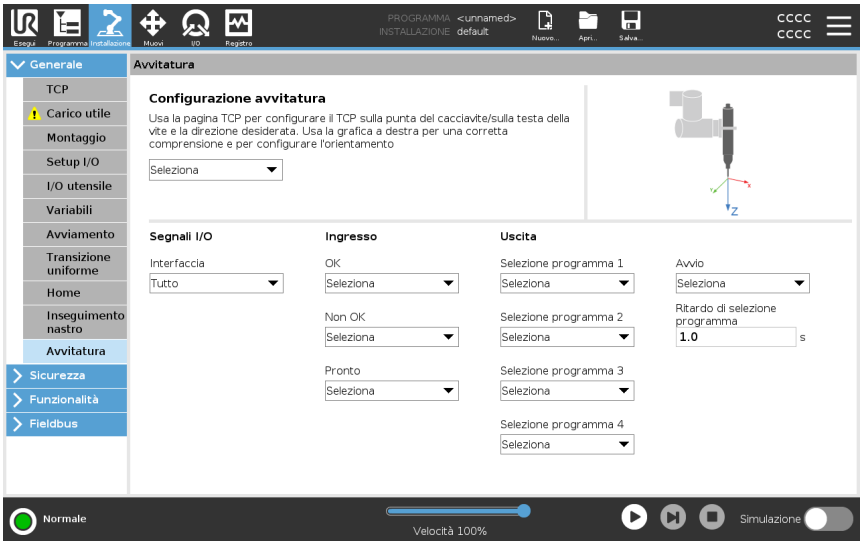
1. Definire il punto centrale nella sezione **Feature** dell'installazione. Il valore di **Impulsi per giro** deve corrispondere al numero di impulsi generati dall'encoder quando il nastro effettua una rotazione completa.
2. Selezionare la casella di spunta **Ruota l'utensile con il nastro** affinché l'orientamento dell'utensile tracci la rotazione del nastro.

22.11. Configurazione avvitatura

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Descrizione

La configurazione dell'avvitatura offre opzioni per configurare il robot in modo che funzioni con cacciaviti o avvitatori industriali. È possibile impostare la posizione del cacciavite rispetto alla flangia dell'utensile del robot e all'interfaccia elettrica.



Configurazione di un cacciavite

In qualsiasi elenco di selezione del programma di uscita alla voce Uscita, è possibile selezionare un'uscita intera per modificare la selezione del programma di selezione in un campo numerico.

1. Nell'Intestazione, toccare **Installazione**.
2. Alla voce Generale, selezionare **Avvitatura** o creare un TCP personalizzato per l'avvitatura toccando **TCP** alla voce Generale.
3. Alla voce **Ingresso** e **Uscita**, configurare gli I/O per il cacciavite. È possibile utilizzare l'elenco **Interfaccia** per filtrare il tipo di I/O visualizzati in Ingresso e Uscita.
4. Alla voce **Avvio**, selezionare l'I/O di avvio dell'avvitatura.

Configurazione della posizione del cacciavite

1. In **Configurazione avvitatura**, utilizza il menu a discesa per selezionare un TCP definito in precedenza (vedi 22.1 Configurazione centro utensile a pagina 307) in cui posizione e orientamento sono impostati come indicato di seguito:
   - Configura la posizione in modo che corrisponda alla punta del cacciavite che entra in contatto con la vite.
   - Configurare l'orientamento in modo che la direzione Z positiva sia allineata alla lunghezza delle viti da serrare.

È possibile visualizzare le coordinate X, Y e Z del TCP selezionato per confermare che corrisponda alla punta o alla presa dell'utensile.
Il nodo del programma Avvitatura utilizza la direzione Z positiva del TCP selezionato per seguire la vite e calcolare le distanze.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

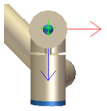
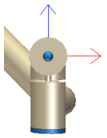
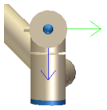
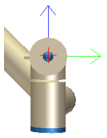
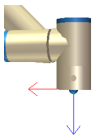
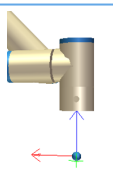
Configurazione dell'interfaccia del cacciavite

1. Utilizzare il menu a discesa **Interfaccia** nella parte superiore dello schermo per modificare il contenuto mostrato in base al tipo di segnale.
2. Alla voce **Ingresso**, configurare i segnali che il robot riceve dal cacciavite:
   - OK: alto quando il serraggio termina correttamente. Se non selezionato, questa condizione non è disponibile nel nodo del programma Avvitatura
   - Non OK: alto quando il serraggio termina con errori. In caso di mancata selezione, questa condizione non è disponibile nel nodo del programma Avvitatura
   - Pronto: alto quando il cacciavite è pronto per essere avviato. Se non selezionato, la condizione non viene verificata
3. Alla voce **Uscita**, configurare i segnali che il robot invia al cacciavite:
   - Avvio: avvia il serraggio o l'allentamento della vite da parte dell'utensile solo in base al cablaggio.
   - Selezione del programma: è possibile selezionare un numero intero o fino a quattro segnali binari per attivare diverse configurazioni di serraggio memorizzate nel cacciavite
   - Ritardo selezione programma: tempo di attesa da utilizzare dopo aver modificato il programma del cacciavite per verificare che sia attivo

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Valori di orientamento tipici

I valori (nell'annotazione del vettore di rotazione [rad]) sono illustrati nella seguente tabella.

		Orientamento
Asse di avvitatura parallelo alla direzione Y negativa della flangia1 dell'utensile del robot		• **RX**: 1,5708 rad • **RY**: 0,0000 rad • **RZ**: 0,0000 rad
Asse di avvitatura parallelo alla direzione Y positiva della flangia2 dell'utensile del robot		• **RX**: -1,5708 rad • **RY**: 0,0000 rad • **RZ**: 0,0000 rad
Asse di avvitatura parallelo alla direzione X positiva della flangia3 dell'utensile del robot		• **RX**: 0,0000 rad • **RY**: 1,5708 rad • **RZ**: 0,0000 rad
Asse di avvitatura parallelo alla direzione X negativa della flangia4 dell'utensile del robot		• **RX**: 0,0000 rad • **RY**: -1,5708 rad • **RZ**: 0,0000 rad
Asse di avvitatura parallelo alla direzione Z positiva della flangia5 dell'utensile del robot		• **RX**: 0,0000 rad • **RY**: 0,0000 rad • **RZ**: 0,0000 rad
Asse di avvitatura parallelo alla direzione Z negativa della flangia6 dell'utensile del robot		• **RX**: 3,1416 rad • **RY**: 0,0000 rad • **RZ**: 0,0000 rad

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

22.12. Sicurezza

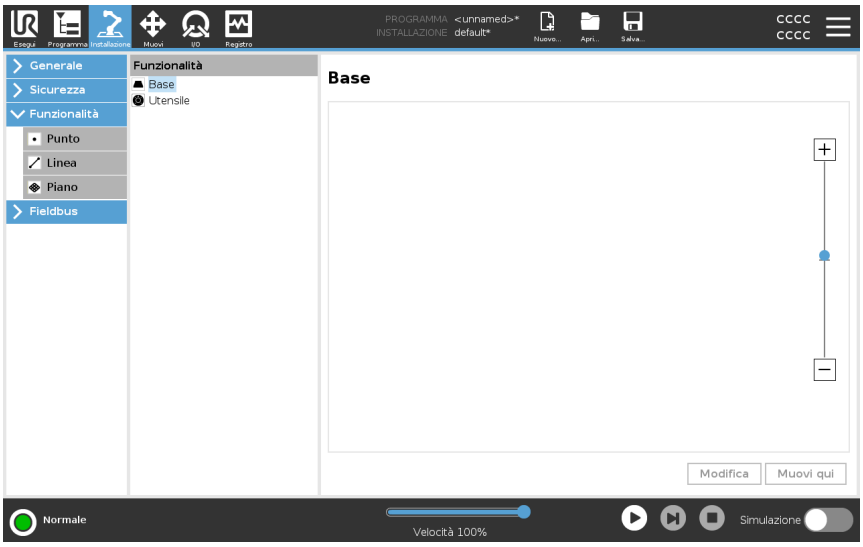
Descrizione

Vedi il capitolo: 19 Configurazione di sicurezza software a pagina 159.

22.13. Funzionalità

Descrizione

Una **Funzionalità** rappresenta un oggetto definito da una posizione a sei dimensioni (posizione e orientamento) rispetto alla base del robot. È possibile nominare una feature per riferimento futuro.
Alcune sottoparti di un programma robot comprendono movimenti eseguiti in relazione a specifici oggetti diversi dalla base del braccio del robot. Questi oggetti possono essere tabelle, altre macchine, pezzi, sistemi di visualizzazione, spazi vuoti o limiti che esistono nell'area circostante al braccio del robot.

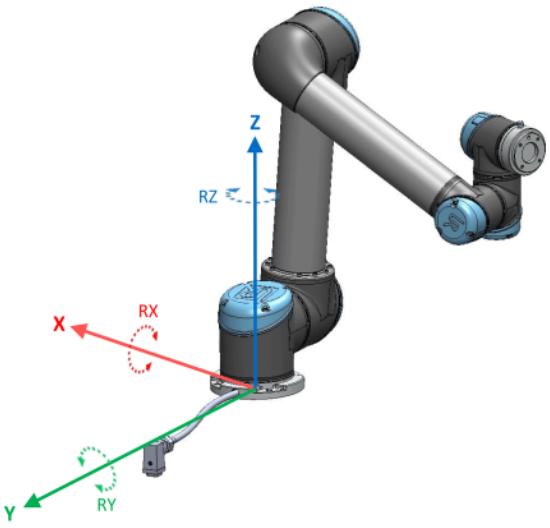


Il robot comprende due feature predefinite, elencate di seguito, con posizioni definite dalla configurazione del braccio del robot stesso:

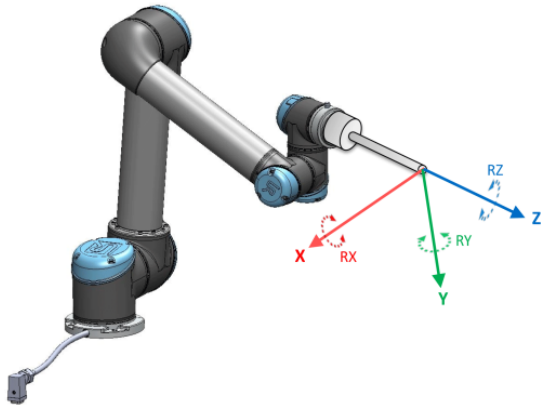
- La Feature di base ha origine al centro della base del robot.
- La Feature utensile ha origine al centro del TCP corrente.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Feature base



Feature utensile



Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Dettaglio

Utilizzare la feature Punto, la feature Linea e/o la feature Piano per definire la posizione di una feature.
Queste feature sono posizionate tramite un metodo che utilizza il posizionamento corrente del TCP nell'area di lavoro. In questo modo è possibile insegnare le posizioni delle feature usando la modalità Freedrive o il "movimento a scatti" per spostare il robot nella posizione desiderata.
La selezione di una feature dipende dal tipo di oggetto utilizzato e dai requisiti di precisione. Utilizzare la feature Linea e la feature Piano, ove possibile, in quanto si basano su un numero maggiore di punti di ingresso. L'uso di più punti di ingresso comporta una maggiore precisione.

Ad esempio, per definire in maniera accurata la direzione di un nastro lineare, definire due punti di una feature Linea che presentino quanta più separazione fisica possibile. Anche la feature Punto può essere utilizzata per definire un nastro lineare. Tuttavia, l'utente deve puntare il TCP nella direzione del movimento del nastro.
L'utilizzo di più punti per definire il posizionamento di una tabella significa che l'orientamento è basato sulle posizioni piuttosto che sull'orientamento di un singolo TCP. Un singolo orientamento TCP è più difficile da configurare con alta precisione.
Per ulteriori informazioni sull'aggiunta di funzionalità, vedi (sezioni: Aggiunta di un punto alla pagina successiva) e (Feature piano a pagina 333).

Utilizzo di una feature

È possibile fare riferimento a una funzionalità definita dall'installazione dal programma del robot per correlare i movimenti del robot (ad es. **MuoviJ**, **MuoviL** e **MuoviP** comandi) alla funzionalità (vedi la sezione).
Ciò consente di adattare facilmente un programma del robot quando, ad esempio, ci sono più postazioni robot oppure quando un oggetto viene spostato durante il tempo di esecuzione del programma oppure quando un oggetto viene spostato permanentemente nel luogo. Regolando la feature di un oggetto, tutti i movimenti del programma relativi all'oggetto vengono modificati di conseguenza.
Per ulteriori esempi, vedi le sezioni: (Esempio: aggiornare manualmente una feature per modificare un programma a pagina 335) e (Esempio: aggiornare dinamicamente il posizionamento di una feature a pagina 336). Quando una funzionalità viene scelta come riferimento, i pulsanti Muovi utensile per la traslazione e la rotazione operano nello spazio della funzionalità selezionata (vedi 23 Scheda Muovi a pagina 348) e (Per utilizzare le frecce Muovi utensile a pagina 348) e leggono le coordinate TCP. Ad esempio, se una tabella è definita come una feature e viene scelta come riferimento nella scheda Muovi, le frecce di traslazione (ossia, su/giù, sinistra/destra, avanti/indietro) spostano il robot in queste direzioni in relazione alla tabella. Inoltre, le coordinate TCP sono presenti nel sistema della tabella.

- Nell'albero feature, è possibile rinominare un Punto, una Linea o un Piano sfiorando il pulsante con la matita.
- Nell'albero feature, è possibile eliminare un Punto, una Linea o un Piano sfiorando il pulsante con la matita.

Utilizzare Muovi qui

Toccare **Muovi qui** per spostare il braccio del robot verso la feature selezionata. Alla fine del movimento, i sistemi di coordinate della feature e il TCP coincideranno.
Muovi qui è disabilitato se il braccio del robot non riesce a raggiungere la feature.

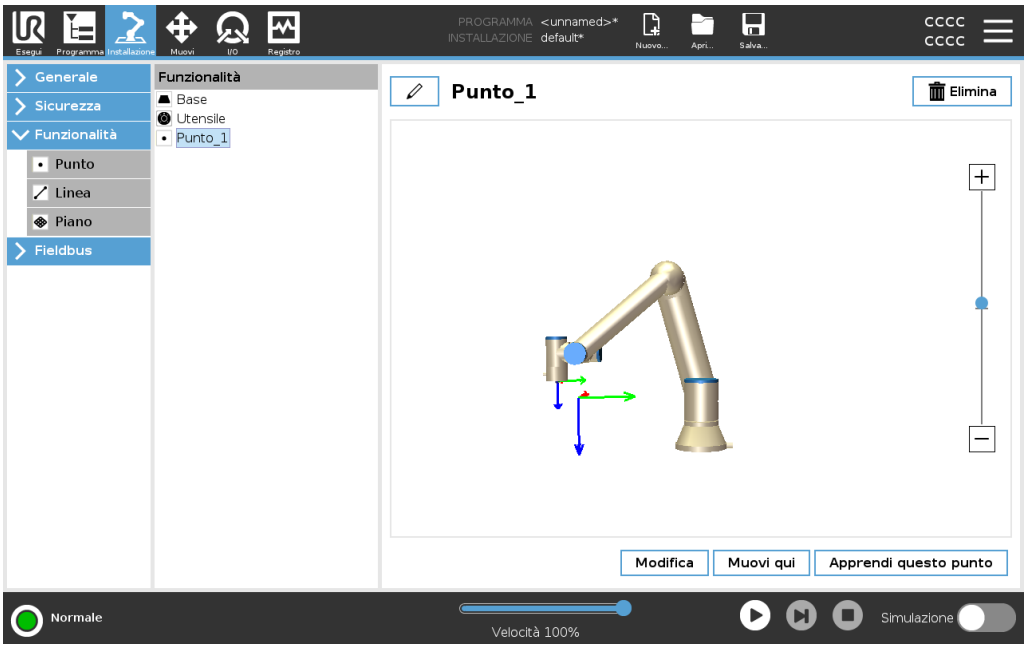
Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Feature Punto

La feature punto definisce un limite di sicurezza o una configurazione globale principale del braccio del robot. Il posizionamento di una feature punto è definita come la posizione e l'orientamento del TCP.

Aggiunta di un punto

1. Sotto Installazione, selezionare **Feature**.
2. Sotto Feature, selezionare **Punto**.



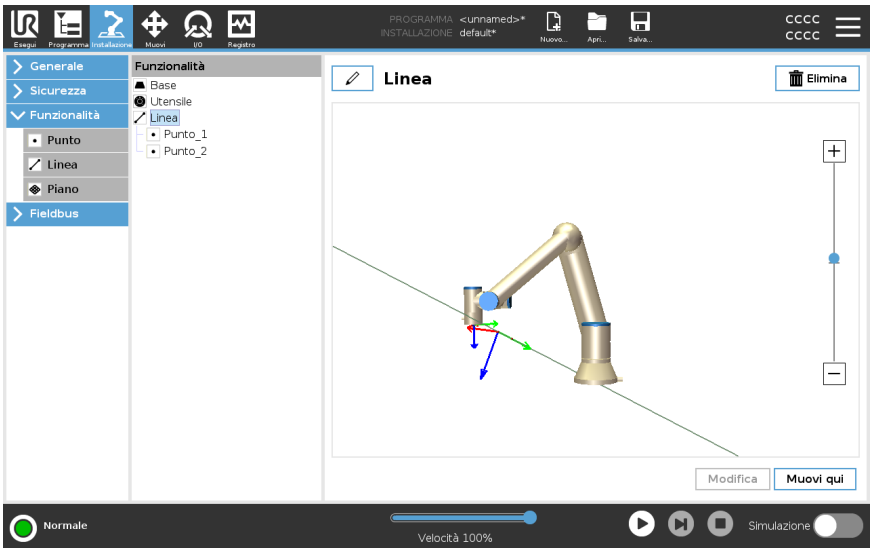
Feature Linea

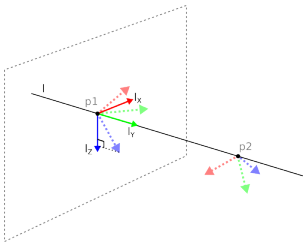
La feature linea definisce una linea che il robot deve seguire. (ad esempio, quando utilizza l'Inseguimento nastro). Una linea *l* è definita come un'asse tra due funzionalità punto *p1* e *p2* come mostrato in figura 22.13.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Aggiungere una linea

1. Sotto Installazione, selezionare **Feature**.
2. Sotto Feature, selezionare **Linea**.





Qui puoi vedere che l'asse diretto dal primo punto al secondo costituisce l'asse Y del sistema di coordinate della linea. L'asse Z è definito dalla proiezione dell'asse Z di *p1* sul piano perpendicolare alla linea. La posizione del sistema di coordinate della linea è identica alla posizione di *p1*.

Feature piano

Selezionare la feature piano quando è necessario un sistema di alta precisione, ad esempio quando si lavora con sistema di visualizzazione o eseguendo movimenti relativi alla tabella.

Aggiungere un piano

1. Sotto Installazione, selezionare **Feature**.
2. Sotto Feature, selezionare **Piano**.

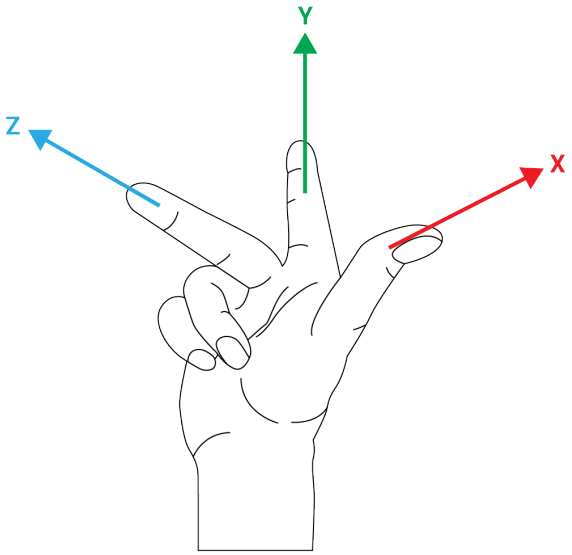
Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Insegnare un piano

Quando si preme il pulsante Piano per creare un nuovo piano, la guida sullo schermo assiste nella creazione di un piano.

1. Selezionare l'origo
2. Spostare il robot in modo da definire la direzione dell'asse X positivo del piano
3. Spostare il robot in modo da definire la direzione dell'asse Y positivo del piano

Il piano viene definito utilizzando la regola della mano destra, in modo tale che l'asse Z sia il prodotto dell'incrocio fra l'asse X e l'asse Y, come illustrato di seguito.



AVVISO

È possibile insegnare nuovamente il piano nella direzione opposta dell'asse X se si desidera che il piano sia normale in direzione opposta.

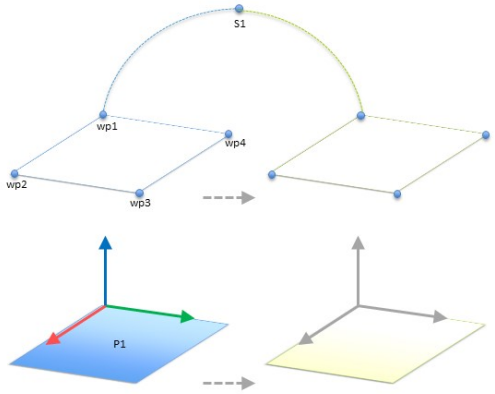
Modificare un piano esistente selezionando il Piano e premendo Modifica il piano. Utilizzare la stessa guida per insegnare un nuovo piano.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Esempio: aggiornare manualmente una feature per modificare un programma

Si prenda in considerazione un'applicazione in cui più parti di un programma di un robot si riferiscono alla tabella. La figura sottostante illustra il movimento attraverso i punti percorso da `wp1` a `wp4`.

```
Programma Robot
    MoveJ
        S1
    MoveL # Feature: P1_var
        wp1
        wp2
        wp3
        wp4
```



12.1: *Programma semplice con quattro waypoint relativi ad un piano di feature aggiornato manualmente modificando la feature*

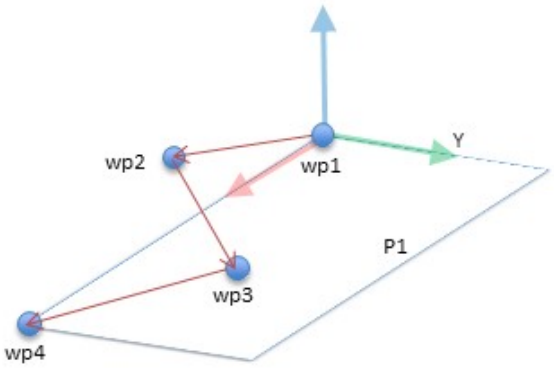
12.2:

L'applicazione richiede che il programma venga riutilizzato per installazioni di robot multiple in cui la posizione della tabella varia di poco. Il movimento relativo alla tabella è lo stesso. Con la definizione nell'installazione della posizione della tabella come una feature *P1*, il programma con un comando *MuoviL* configurato in relazione al piano può essere facilmente applicato su ulteriori robot aggiornando l'installazione con l'effettiva posizione della tabella.
Il concetto è applicabile a una serie di feature in un'applicazione per ottenere un programma flessibile che può eseguire lo stesso compito su più robot anche se altre posizioni nello spazio di lavoro variano fra un'installazione e l'altra.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

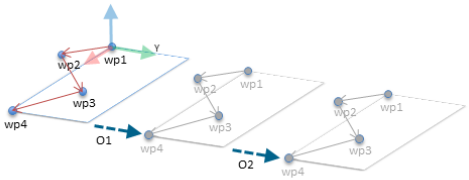
Esempio: aggiornare dinamicamente il posizionamento di una feature

Si prenda in considerazione un'applicazione simile in cui il robot deve muoversi secondo un pattern specifico su un piano per eseguire un compito particolare.



Un comando *MoveL* con quattro waypoint relativi a una caratteristica del piano

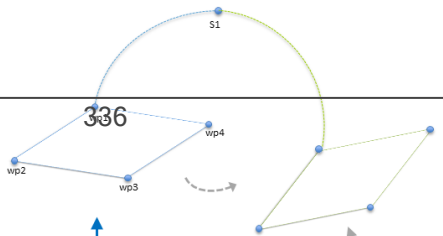
```
Programma robot
    MoveJ
        wp1
    y = 0.01
    o = p[0,y,0,0,0,0]
    P1_var = pose_trans(P1_var, o)
    MoveL # Feature: P1_var
        wp1
        wp2
        wp3
        wp4
```



12.3: *Applicazione di un offset alla caratteristica del piano*

12.4:

```
Programma robot
    MoveJ
        S1
    if (digital_input[0]) then
        P1_var = P1
    else
        P1_var = P2
    MoveL # Feature: P1_var
        wp1
        wp2
        wp3
        wp4
```

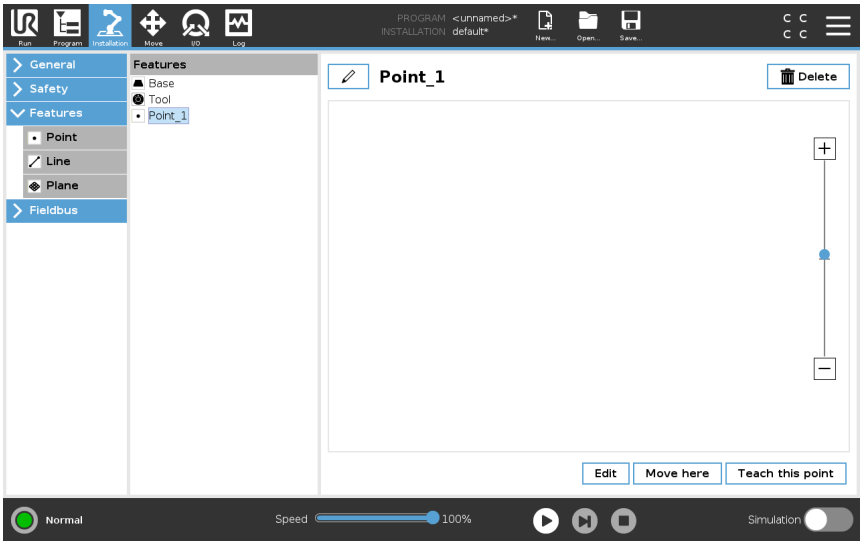


Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

22.13.1. Modifica feature

Descrizione

La funzione Modifica feature è un modo alternativo per aggiungere feature all'installazione e/o modificare feature esistenti.



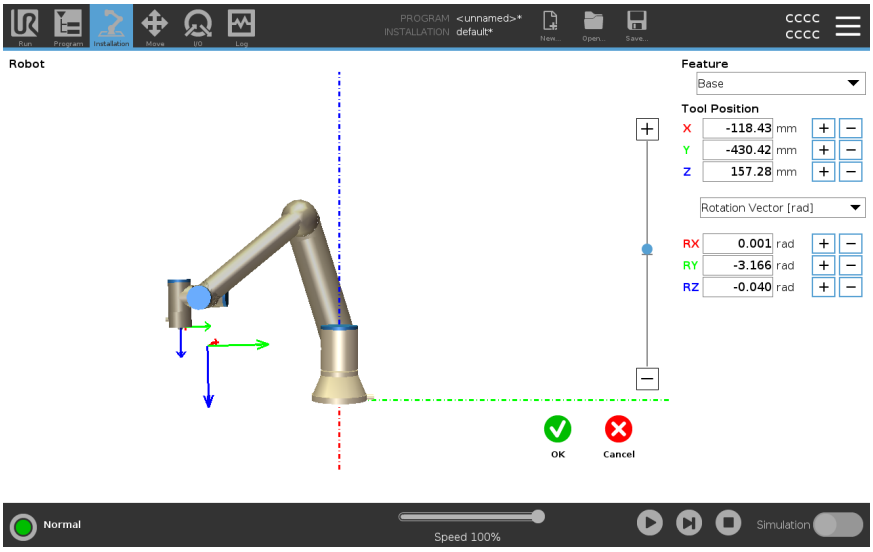
Usare Modifica per posizionare e spostare le feature senza muovere il braccio del robot, in modo che la feature possa essere posizionata al di fuori della portata del braccio del robot.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Modificare un punto

È possibile modificare un punto definito o un punto non definito. La modifica di un punto non definito lo definisce.

1. Sotto Installazione, toccare **Feature**.
2. Sotto Feature, selezionare **Punto** per aggiungere un punto all'albero del programma.
3. Toccare **Modifica** per accedere alla schermata di modifica e apportare modifiche alla posizione e alla rotazione del punto



Modificare una linea

La linea appare come due punti nell'albero del programma. È necessario definire ciascun punto.

1. Sotto Installazione, toccare **Feature**.
2. Sotto Feature, toccare **Linea** per aggiungere una linea all'albero del programma.
3. La linea è composta da due punti:
   - Tocca un punto per modificare quelle coordinate, quindi tocca l'altro punto della linea per modificare quelle coordinate.

Modificare un piano

1. Sotto Installazione, toccare **Feature**.
2. Sotto Feature, toccare **Piano** per aggiungere un piano all'albero del programma.
3. Toccare **Modifica** per accedere alla schermata di modifica e apportare modifiche alla posizione e alla rotazione del piano

22.14. Fieldbus

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Descrizione	Qui si possono definire i protocolli di rete dei computer industriali in uso per il controllo distribuito in tempo reale compatibile con PolyScope: MODBUS, Ethernet/IP e PROFINET.

22.14.1. configurazione I/O del client MODBUS

Descrizione	Qui è possibile impostare i segnali del client MODBUS (master). È possibile creare server (o slave) MODBUS su indirizzi IP specifici con segnali di input/output (registri o digitali). Ciascun segnale possiede un nome univoco per l'utilizzo nei programmi.

Aggiorna	Premere questo pulsante per aggiornare tutti i collegamenti MODBUS. L'aggiornamento disconnette tutte le unità modbus e poi le riconnette. Tutte le statistiche vengono cancellate.
Aggiungi un'unità	Premere questo pulsante per aggiungere una nuova unità MODBUS.
Elimina un'unità	Premere questo pulsante per eliminare l'unità MODBUS insieme a tutti i relativi segnali.
Imposta l'IP dell'unità	Qui è possibile visualizzare l'indirizzo IP dell'unità MODBUS. Premere il pulsante per cambiarlo.
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 necessaria per alcune unità fieldbus. L'attivazione di questa opzione può essere d'aiuto nei casi in cui ci sono segnali multipli e può aumentare i risultati di frequenza della richiesta nelle disconnessioni del segnale. La frequenza effettiva del segnale può essere inferiore rispetto a quella richiesta quando ci sono più segnali definiti in modalità sequenziale. La frequenza effettiva del segnale può essere osservata nelle statistiche del segnale. L'indicatore del segnale diventa giallo se la frequenza effettiva del segnale è inferiore alla metà del valore selezionato dall'elenco a tendina **Frequenza**.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Aggiungi un segnale

Premere questo pulsante per aggiungere un segnale all'unità MODBUS corrispondente.

Elimina un 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.
I tipi disponibili sono:

Ingresso digitale	Un ingresso digitale (bobina) è una quantità di un bit letta dall'unità MODBUS sulla bobina specificata nel campo indirizzo del segnale. Viene utilizzato il codice funzione 0x02 (lettura punti discreti).
Uscita digitale	Un ingresso digitale (bobina) è una quantità di un bit che è possibile impostare come alto o basso. Fino a quando l'utente non imposterà il valore di questa uscita, il valore sarà letto dall'unità MODBUS remota. In altre parole, verrà utilizzato il codice funzione 0x01 (lettura bobine). Quando l'uscita viene impostata da un programma del robot o premendo il pulsante **impostazione valore segnale**, viene usato il codice funzione 0x05 (scrittura bobina singola).
Registro di ingresso	Un registro di ingresso è una quantità di 16-bit letta dall'indirizzo specificato nel campo dell'indirizzo. Viene utilizzato il codice funzione 0x04 (lettura registri ingresso).
Uscita di registro	Un'uscita di registro è una quantità di 16 bit che può essere impostata dall'utente. Fino a quando non verrà impostato il valore del registro, questo verrà letto dall'unità MODBUS remota. In altre parole, verrà utilizzato il codice funzione 0x03 (lettura registri mantenimento). Quando l'uscita viene impostata da un programma del robot o specificando un valore di segnale nel campo **impostazione valore segnale**, il codice funzione 0x06 (scrittura registro singolo) viene utilizzato per impostare il valore sull'unità MODBUS remota.

Imposta nome segnale

Questo campo mostra l'indirizzo sul server MODBUS remoto. Utilizzare il tastierino su schermo per selezionare un diverso indirizzo. Gli indirizzi validi dipendono dal produttore e dalla configurazione dell'unità MODBUS remota.

Imposta il nome del segnale

L'utente può assegnare un nome al segnale attraverso la tastiera su schermo. Questo nome viene utilizzato quando il segnale viene usato nei programmi.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Valore del segnale

Qui viene indicato il valore di corrente del segnale. Per i segnali di registro, il valore è espresso in un numero intero non firmato. Per i segnali di uscita, il valore del segnale desiderato può essere impostato utilizzando il pulsante. Ancora una volta, per un'uscita di registro, il valore da scrivere all'unità deve essere fornito sotto forma di numero intero non firmato.

Stato di connettività del segnale

Icona che indica se è possibile leggere o scrivere il segnale correttamente (verde) o se l'unità risponde in modo imprevisto o è irraggiungibile (grigio). Se viene ricevuta una risposta di eccezione del MODBUS, verrà mostrato il codice della risposta. Le risposte di eccezione del MODBUS-TCP sono le seguenti:

E1	FUNZIONE NON CONSENTITA (0x01) Il codice funzione ricevuto nell'interrogazione non indica un'azione consentita per il server (o lo slave).
E2	INDIRIZZO DEI DATI NON CONSENTITO (0x02) Il codice funzione ricevuto nell'interrogazione non rappresenta un'azione consentita per il server (o lo slave). Verificare che l'indirizzo del segnale immesso corrisponda all'impostazione 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	AVARIA DEL DISPOSITIVO SLAVE (0x04) Si è verificato un errore irreversibile durante il tentativo da parte del server (o dello slave) di eseguire l'azione richiesta.
E5	ACCETTA (0x05) Utilizzo specializzato in combinazione con i comandi di programmazione inviati all'unità MODBUS remota.
E6	DISPOSITIVO SLAVE OCCUPATO (0x06) Utilizzo specializzato in combinazione con i comandi di programmazione inviati all'unità MODBUS remota. Al momento, lo slave (il server) non è in grado di rispondere.

Mostra opzioni avanzate

Questa casella di controllo visualizza o nasconde le opzioni avanzate per ciascun segnale.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Opzioni Avanzate

Frequenza di aggiornamento	Si può usare questo menu per modificare la frequenza di aggiornamento del segnale. Si tratta della frequenza con cui vengono inviate le richieste di lettura o scrittura del valore dei segnali all'unità MODBUS remota. Quando la frequenza è impostata su 0, le richieste del modbus vengono avviate su richiesta utilizzando funzioni di script *modbus_get_signal_status*, *modbus_set_output_register*, e *modbus_set_output_signal*.
Indirizzo Slave	Questo campo di testo permette di impostare un indirizzo Slave specifico per le richieste corrispondenti a uno specifico segnale. Il valore deve essere compreso tra 0 255 (compresi) e il suo valore predefinito è 255. Se si intende modificare questo valore, consultare il manuale dei dispositivi MODBUS remoti per verificarne la funzionalità al momento di modificare l'indirizzo dello slave.
Numero di connessioni	Numero delle volte in cui la connessione TCP è stata chiusa e poi riconnessa.
Stato della connessione	Stato della connessione TCP.
Tempo di risposta [ms]	Intervallo di tempo fra l'invio della richiesta del modbus e la risposta ricevuta - questo valore viene aggiornato solo quando la comunicazione è attiva.
Errori del pacchetto Modbus	Numero di pacchetti ricevuti che contengono errori (ad esempio, lunghezza non valida, dati assenti, errore del socket TCP).
Timeout	Numero di richieste del modbus che non hanno ricevuto risposta.
Richieste non riuscite	Numero di pacchetti che non è stato possibile inviare a causa di uno stato del socket non valido.
Frequenza effettiva.	La frequenza media degli aggiornamenti di stato del segnale del client (master). Questo valore viene ricalcolato ogniqualvolta il segnale riceve una risposta dal server (o dallo slave).

Tutti i contatori arrivano fino a 65535 e poi ricominciano da 0.

22.14.2. EtherNet/IP

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Descrizione

EtherNet/IP è un protocollo di rete che consente di connettere il robot a un dispositivo di scansione EtherNet/IP industriale.
Se il collegamento è abilitato, è possibile selezionare l'azione che si verifica quando un programma perde il collegamento con il dispositivo di scansione EtherNet/IP.
Le opzioni disponibili sono:

Nessuna	PolyScope ignora l'interruzione del collegamento EtherNet/IP e l'esecuzione del programma continua.
Pausa	PolyScope sospende il programma in esecuzione. Il programma riprenderà da dove è stato interrotto.
Arresto	PolyScope arresta il programma in esecuzione.

22.14.3. 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 con il controller IO PROFINET.
Le opzioni disponibili sono:

Nessuna	PolyScope ignora la perdita di connessione a PROFINET e l'esecuzione del programma continua.
Pausa	PolyScope sospende il programma in esecuzione. Il programma riprenderà da dove è stato interrotto.
Arresto	PolyScope arresta il programma in esecuzione.

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.

22.14.4. PROFIsafe

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

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 le informazioni sullo stato di sicurezza a un PLC di sicurezza, quindi riceve informazioni per attivare le funzioni relative alla sicurezza, come: arresto di emergenza o passaggio alla modalità ridotta.
L'interfaccia PROFIsafe fornisce un'alternativa sicura, basata sulla rete, al collegamento di cavi ai pin IO di sicurezza dell'unità 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.
Fai riferimento a Registrazione del robot e file di licenza a pagina 373 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 riportate nella tabella sottostante.

Segnale	Description
Arresto di emergenza da parte del sistema	Attiva l'arresto di emergenza del sistema.
Arresto di sicurezza	Attiva l'arresto di sicurezza.
Resetta l'arresto di sicurezza	Resetta lo stato di arresto di sicurezza (sulla transizione da basso ad alto in modalità automatica) se l'ingresso di arresto di sicurezza viene azzerato in precedenza.
Arresto di sicurezza automatico	Attiva l'arresto di sicurezza se il robot opera in modalità automatica. L'arresto automatico di sicurezza deve essere usato solo quando si è configurato un dispositivo di abilitazione a 3 posizioni (3PE). Se non è configurato alcun dispositivo 3PE, l'arresto automatico di sicurezza agisce come un normale ingresso di arresto di sicurezza.
Resetta l'arresto di sicurezza automatico	Resetta lo stato di arresto di sicurezza automatico (sulla transizione da basso ad alto in modalità automatica) se gli ingressi di arresto di sicurezza automatici vengono azzerati in precedenza.
Modalità ridotta	Attiva i limiti di sicurezza della modalità ridotta.
Modalità operativa	Attiva la modalità operativa manuale o automatica. Se la configurazione di sicurezza "Selezione della modalità operativa tramite PROFIsafe" è disattivata, questo campo deve essere omesso dal messaggio di controllo PROFIsafe.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Opzioni Avanzate Un messaggio di stato inviato al PLC di sicurezza contiene le informazioni riportate nella tabella sottostante.

Segnale	Description
Arresto, cat. 0	Il robot sta eseguendo, o ha completato, un arresto di sicurezza di categoria 0; un arresto forzato con rimozione immediata dell'alimentazione al braccio e ai motori.
Arresto, cat. 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.
Arresto, cat. 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 viene arrestato perché il sistema di sicurezza non ha rispettato i limiti di sicurezza attualmente definiti.
Anomalia	Il robot viene arrestato a causa di un errore eccezionale imprevisto nel sistema di sicurezza.
Arresto di emergenza da parte del sistema	Il robot viene arrestato a causa di una delle seguenti condizioni: • un PLC di sicurezza collegato tramite PROFIsafe ha attivato l'arresto di emergenza a livello di sistema. • un modulo IMMI connesso all'unità di controllo ha attivato l'arresto di emergenza a livello di sistema. • un'unità connessa all'ingresso di sicurezza configurabile di arresto di emergenza del sistema dell'unità di controllo ha attivato l'arresto di emergenza a livello di sistema.
Arresto di emergenza da parte del robot	Il robot viene arrestato a causa di una delle seguenti condizioni: • Il pulsante di arresto di emergenza del Teach Pendant viene premuto. • Viene premuto un pulsante di arresto di emergenza collegato all'ingresso di sicurezza non configurabile di arresto di emergenza dell'unità di controllo.
Arresto di sicurezza	Il robot viene arrestato a causa di una delle seguenti condizioni: • Un PLC di sicurezza connesso tramite PROFIsafe ha attivato l'arresto di sicurezza. • Un'unità connessa all'ingresso non configurabile di arresto di sicurezza dell'unità di controllo ha attivato l'arresto di sicurezza. • Un'unità connessa all'ingresso di sicurezza configurabile di arresto di sicurezza dell'unità di controllo ha attivato l'arresto di sicurezza. Il segnale segue la semantica del reset di sicurezza. Una funzionalità di reset dell'arresto di sicurezza configurata deve essere usata per resettare questo segnale. PROFIsafe implica l'uso della funzionalità di reset di sicurezza.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Opzioni Avanzate

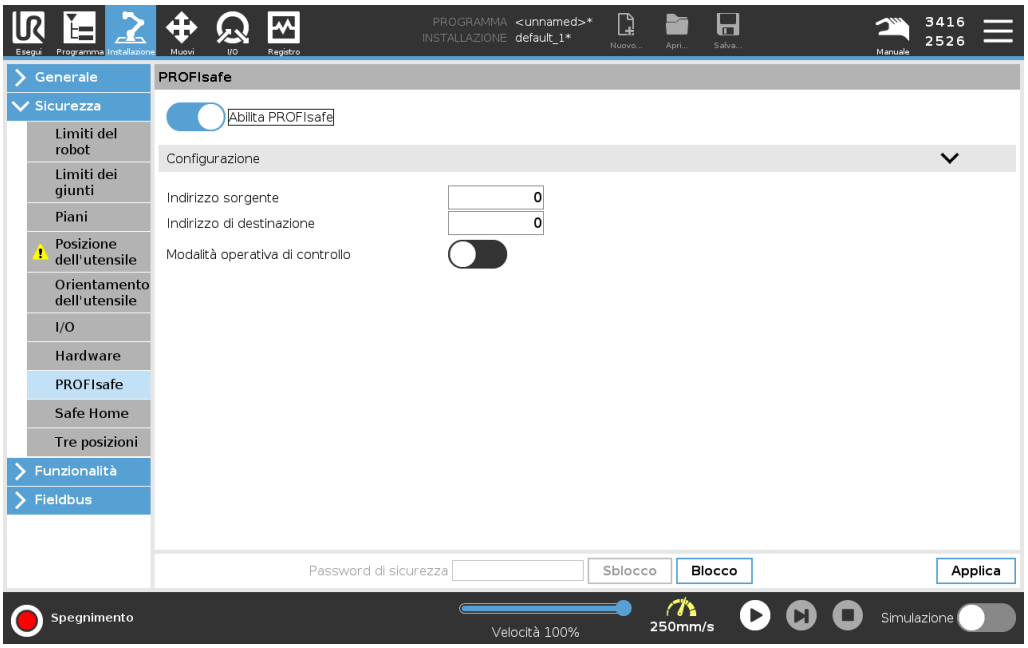
Segnale	Description
Arresto di sicurezza automatico	Il robot si arresta perché sta operando in modalità automatica e a causa di una delle seguenti condizioni: • Un PLC di sicurezza connesso tramite PROFIsafe ha attivato l'arresto di sicurezza automatico. • Un'unità connessa all'ingresso di sicurezza configurabile di arresto di sicurezza automatico dell'unità di controllo ha attivato l'arresto di sicurezza automatico. Il segnale segue la semantica del reset di sicurezza. Una funzionalità di reset dell'arresto di sicurezza configurata deve essere usata per resettare questo segnale PROFIsafe implica l'uso della funzionalità di reset di sicurezza
Arresto 3PE	Il robot si arresta perché sta operando in modalità manuale e a causa di una delle seguenti condizioni: • Si sta usando un TP 3PE e nessuno dei pulsanti è in posizione centrale. • Un dispositivo di abilitazione a 3 posizioni connesso a un ingresso di sicurezza configurabile dell'unità di controllo ha attivato l'arresto 3PE.
Modalità operativa	Indicazione della modalità operativa attuale del robot. Questa modalità può essere: Disabilitata (0), Automatica (1) o Manuale (2).
Modalità ridotta	I limiti di sicurezza della modalità ridotta sono attualmente attivi.
Limite attivo impostato	Il set attivo dei limiti di sicurezza. Il set può essere: Normale (0), Ridotto (1) o Recupero (2).
Robot in movimento	Il robot è in movimento. Se un giunto si muove a una velocità di 0,02 rad/s o superiore, il robot è considerato in movimento.
Posizione principale di sicurezza	Il robot è a riposo (il robot non si muove), e nella posizione definita come Posizione principale di sicurezza.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Configurazione di PROFIsafe

La configurazione di PROFIsafe fa riferimento alla programmazione del PLC di sicurezza, ma richiede una configurazione minima del robot.

1. Connettere il robot a una rete fidata che accede a un PLC conforme alle norme di sicurezza.
2. In PolyScope, alla voce Intestazione, toccare **Installazione**.
3. Toccare Sicurezza, selezionare **PROFIsafe** e configurare in base alle esigenze.



Abilitazione di PROFIsafe

1. Immettere la password di sicurezza del robot e toccare **Sblocca**.
2. Usare il pulsante di scelta per abilitare PROFIsafe.
3. Immettere un indirizzo sorgente e un indirizzo di destinazione nelle caselle corrispondenti.

   Questi indirizzi sono numeri arbitrari usati dal robot e dal PLC di sicurezza per identificarsi a vicenda.
4. È possibile impostare la modalità operativa di controllo sulla posizione ON se si desidera che PROFIsafe controlli la modalità operativa del robot.

   Solo una sorgente può controllare la modalità operativa del robot. Di conseguenza, le altre fonti di selezione della modalità sono disabilitate quando la selezione della modalità operativa tramite PROFIsafe è abilitata.

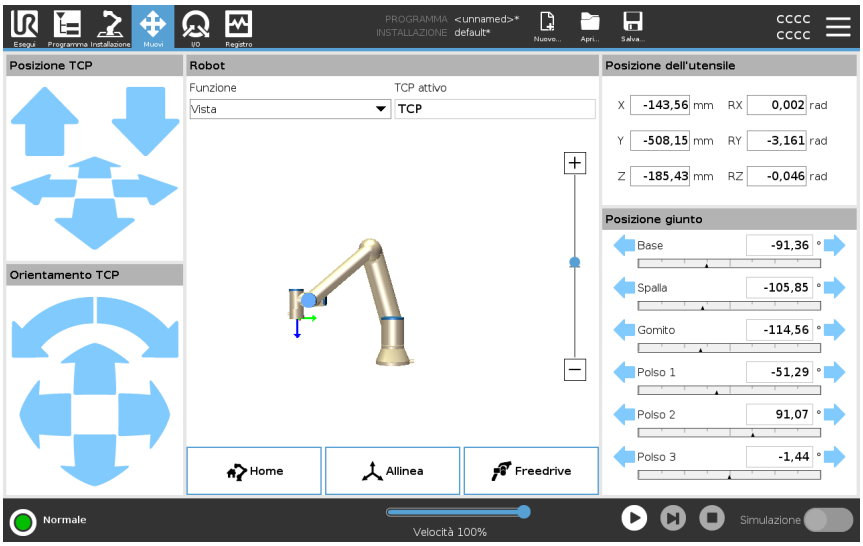
Il robot è ora impostato per comunicare con un PLC di sicurezza.
Non è possibile rilasciare i freni del robot se il PLC non risponde o se è configurato in modo errato.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

23. 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 visualizzato con un pallino blu.

Copyright © 2009-2024 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 (vedere Modalità Piani di sicurezza a pagina 178), 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** (vedere 19.5 Modalità di sicurezza software a pagina 165).

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 TCP del robot non è più nelle vicinanze del limite, l'indicazione tridimensionale scompare. Se il TCP supera o si avvicina molto alla soglia limite, l'indicazione del limite diventa rossa.

Funzione

Sotto **Feature**, è possibile definire come controllare il braccio del robot rispetto alle feature **Vista**, **Base** o **Utensile**. Per un controllo ottimale del braccio del robot, si può selezionare la feature **Vista**, quindi usare le **frecce di rotazione** per cambiare l'angolo di visione dell'immagine tridimensionale e farla coincidere con la 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 **Home** accede alla schermata **Messa in posizione del robot**, dove è possibile tenere premuto il pulsante **Auto** (vedi Muovi robot a a pagina 197) per spostare il robot in posizione precedentemente definita in Installazione (vedi Definizione della Posizione principale a pagina 324). L'impostazione predefinita del pulsante Home riporta il braccio del robot in posizione verticale (vedi 22.9 Home a pagina 324).

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.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Posizione dell'utensile

I riquadri di testo indicano i valori completi delle coordinate del TCP in rapporto all'elemento selezionato. Si possono configurare numerosi TCP nominati (vedere). È anche possibile toccare **Modifica la posizione** per accedere alla schermata **Editor di posizione**.

Posizione giunto

Il campo **Posizione giunto** permette di controllare direttamente i giunti individuali. Ciascun giunto si muove lungo una gamma limite giunto predefinita da − 360° a + 360°, definita da una barra orizzontale. Una volta raggiunto il limite, non è possibile muovere ulteriormente il giunto. Si possono configurare giunti con una gamma di posizioni differente da quella predefinita (vedi 19.6.2 Limiti dei giunti a pagina 169), 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.

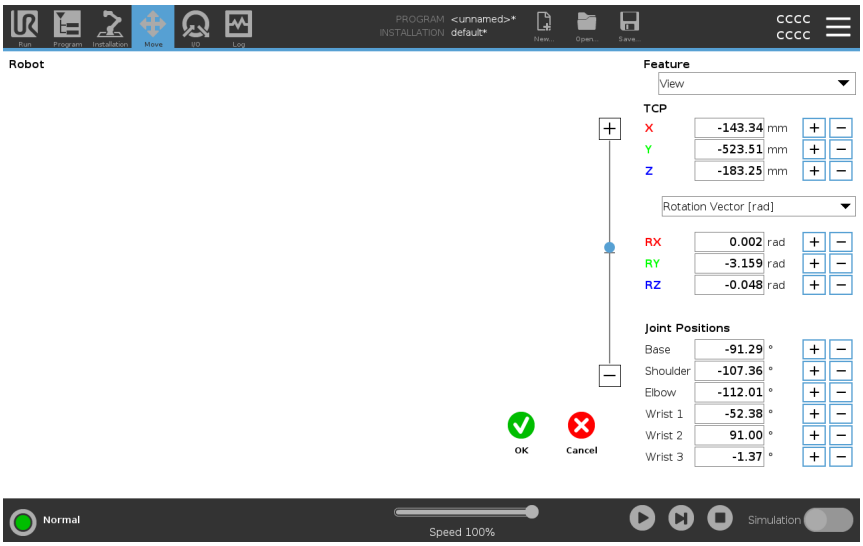
- Verifica che le impostazioni di installazione siano corrette (es. angolo di montaggio del robot, massa del carico utile e offset del centro di gravità del carico utile). Salvare e caricare i file di installazione insieme al programma.
- Salvare e caricare i file di installazione insieme al programma.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

23.1. Schermata dell’editor del posizionamento

Descrizione

Una volta effettuato l'accesso alla schermata **Editor di posizionamento**, è possibile configurare con precisione le posizioni di un giunto target o di un posizionamento target (posizione e orientamento) per il TCP. Nota: questa schermata è **offline** e non controlla direttamente il braccio del robot.



Robot

L’immagine 3D indica la posizione corrente del braccio del robot. L’**ombreggiatura** indica la posizione target del braccio del robot controllata dai valori specifici sullo schermo. Premi le icone della lente di ingrandimento per ingrandire/rimpicciolire o trascina 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 (vedi Modalità Piani di sicurezza a pagina 178), viene mostrata una rappresentazione 3D del limite di confine in prossimità. I piani di sicurezza sono visualizzati in giallo e nero con una freccetta che rappresenta la normale al piano e indica il lato del piano sul quale è permesso posizionare il TCP del robot. 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** (vedi 19.5 Modalità di sicurezza software a pagina 165). 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 TCP del robot target non è più nelle vicinanze del limite, l’indicazione tridimensionale scompare. Se la posizione centro utensile target viola o è molto vicina a violare il limite di soglia, la visualizzazione del limite diventa rossa.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Posizione della feature e dell'utensile

Vengono visualizzati i valori delle coordinate e i TCP 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, vedi 22.1 Configurazione centro utensile a pagina 307 .
Usa il menu a discesa sopra le caselle **RX**, **RY** e **RZ** per scegliere il tipo di rappresentazione dell'orientamento:

- **Vettore di rotazione** `[rad]` L'orientamento è espresso 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 espresso come un *vettore di rotazione* la cui lunghezza è l'angolo di rotazione espresso in gradi.
- **RPY** `[rad]` Angoli di *rollio*, *inclinazione* e *imbardata* (*RPY*), in cui gli angoli vengono espressi in radianti. La matrice di rotazione RPY (rotazione X, Y', Z") è espressa da:
  $R_{rpy}(\gamma, \beta, \alpha) = R_Z(\alpha) \cdot R_Y(\beta) \cdot R_X(\gamma)$
- **RPY** `[°]` Angoli di *rollio*, *inclinazione* e *imbardata* (*RPY*), in cui gli angoli vengono espressi in gradi.

È possibile premere i valori per modificare le coordinate. Inoltre, è possibile cliccare sui pulsanti **+** o **-** a destra di una casella per aggiungere/sottrarre una cifra al/dal valore attuale. In alternativa, è possibile tenere premuto un tasto per aumentare o diminuire il valore direttamente.

Posizioni del giunto

Le singole posizioni dei giunti vengono specificate direttamente. Ciascuna posizione del giunto può avere una gamma di limite giunto compresa tra − 360° e + 360°. Puoi configurare la posizioni del giunto come segue:

- Tocca la posizione del giunto per modificare i valori.
- Toccare i pulsanti **+** o **-** a destra di una casella per aggiungere/sottrarre una cifra al/dal valore attuale.
- Tieni premuto un tasto per aumentare o diminuire il valore direttamente.

Pulsante OK

Se si attiva questa schermata dalla schermata **Muovi** (vedere), toccare il pulsante **OK** per tornare alla schermata **Muovi**. Il braccio del robot si sposta sul target 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** consente di uscire dalla schermata annullando tutte le modifiche.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

24. 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. At program stop, all output signals retain their states. 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 (vedi 19.7 I/O di sicurezza a pagina 171); 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.

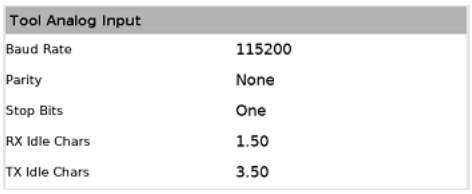
Impostazioni dell'area analogica

Le I/O analogiche possono essere impostate su uscita di corrente [4-20mA] o di 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 © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Interfaccia di comunicazione dello strumento

Quando l'**Interfaccia di comunicazione dell'utensile TCI** è abilitata, l'ingresso analogico dell'utensile non è più disponibile. Nella schermata **I/O**, il campo **Ingresso utensile** cambia come illustrato di seguito.

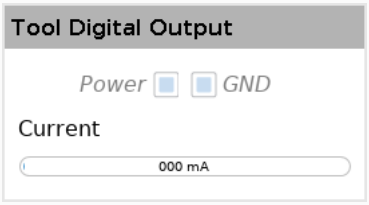


AVVISO

Quando **Alimentazione elettrica a doppio pin** è abilitata, le uscite digitali dell'utensile devono essere denominate nella maniera seguente:

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

Il campo **Uscita dell'utensile** è illustrato di seguito.



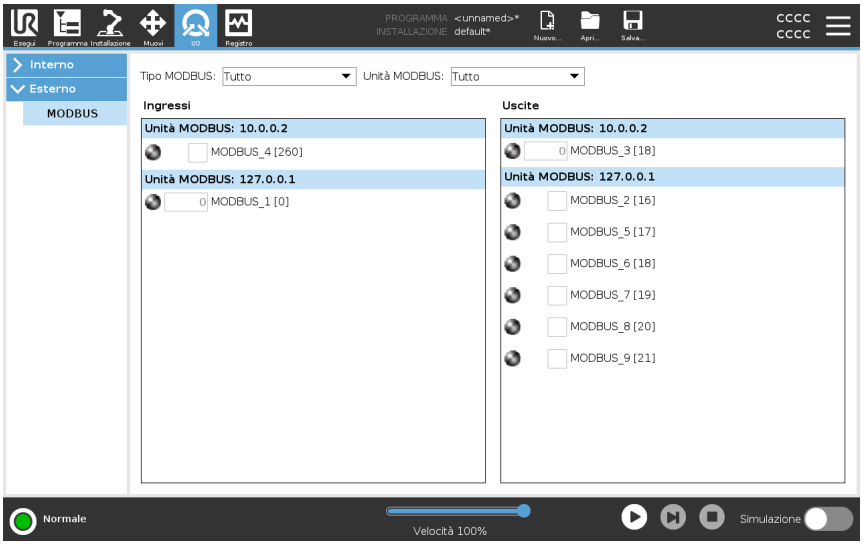
Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

24.1. MODBUS

Descrizione

La schermata seguente visualizza i segnali I/O del client MODBUS come sono configurati nell'installazione.
Utilizzando i menu a tendina in cima alla schermata, è possibile modificare il contenuto visualizzato in base al tipo di segnale e all'unità MODBUS se è configurata più di un'unità.

Ciascun segnale nell'elenco contiene il proprio stato di connessione, valore, nome e indirizzo del segnale.
I segnali di uscita possono essere alternati se lo stato di connessione e la scelta per il controllo della scheda I/O lo consentono. Vedi 24 Scheda I/O a pagina 353



Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

25. Scheda Registro

Descrizione

La scheda **Registro** visualizza informazioni sul braccio del robot e sull'Unità di controllo.

Letture e carico del giunto

Il riquadro Letture visualizza le informazioni sull'Unità di controllo. Il pannello Carico giunto mostra le informazioni per ogni giunto del braccio del robot. Ogni giunto visualizza:

- Temperatura
- Carica
- Stato
- Tensione

Registro date

Nella prima colonna vengono visualizzate le voci di registro, categorizzate in base alla gravità. La seconda colonna mostra una graffetta se c'è un rapporto di errore associato alla voce del registro. Nelle due colonne successive vengono visualizzati l'orario di arrivo dei messaggi e la fonte del messaggio. L'ultima colonna riporta una breve descrizione del messaggio stesso.
Alcuni messaggi del registro sono progettati per fornire maggiori informazioni sulla destra dopo aver selezionato la voce del registro.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Gravità del messaggio

È possibile filtrare i messaggi utilizzando i pulsanti di commutazione corrispondenti alla gravità della voce del registro o in base alla presenza o meno di un allegato. La seguente tabella descrive la gravità del messaggio.

	Fornisce informazioni generali, come lo stato di un programma, le modifiche apportate al controller e la versione del controller.
	Problemi che potrebbero essersi verificati, ma che il sistema è stato in grado di risolvere.
	In caso di superamento del limite di sicurezza si verifica una violazione. Ciò provoca l'arresto del robot per motivi di sicurezza.
	In caso di errore irreversibile nel sistema si verifica un'anomalia. Ciò provoca l'arresto del robot per motivi di sicurezza.

Quando si seleziona una voce di registro, sul lato destro dello schermo appaiono informazioni aggiuntive. Selezionando il filtro degli allegati vengono visualizzati esclusivamente gli allegati delle voci o vengono visualizzate tutte le voci.

Salvataggio delle segnalazioni di errore

Un rapporto di stato dettagliato è disponibile quando sulla riga di registro compare l'icona di una graffetta.

> **AVVISO**
> Il rapporto più vecchio viene cancellato quando viene generato un nuovo rapporto. Vengono conservati solo i cinque rapporti più recenti.

1. Selezionare una riga del registro e premere sul pulsante Salva il rapporto per salvare il rapporto sul drive USB.

   Il rapporto può essere salvato mentre un programma è in esecuzione.

È possibile tracciare ed esportare la seguente lista di errori:

- Arresto di emergenza
- Anomalia
- Eccezioni interne di PolyScope
- [1]Arresto del robot
- Eccezione non gestita in URCap
- Violazione

Il rapporto esportato contiene un programma dell'utente, un registro della cronologia, un'installazione e un elenco dei servizi in esecuzione.

[1]L'arresto del robot era precedentemente noto come "Arresto protettivo" per i Universal Robotsrobot.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

File di supporto tecnico

Il file del report contiene informazioni utili per diagnosticare e riprodurre i problemi. Il file contiene i record dei precedenti guasti e le attuali configurazioni, i programmi e le installazioni del robot. È possibile salvare il file di report su un'unità USB esterna. Nella schermata Registro, toccare **File di supporto** e seguire le istruzioni a video per accedere alla funzione.

AVVISO

Il processo di esportazione può richiedere fino a 20 minuti, a seconda della velocità dell'unità USB e della dimensione dei file raccolti dal file system del robot. Il report viene salvato come normale file ZIP, non protetto da password ed è modificabile prima dell'invio al supporto tecnico.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

26. Manager del programma e dell'installazione

Descrizione

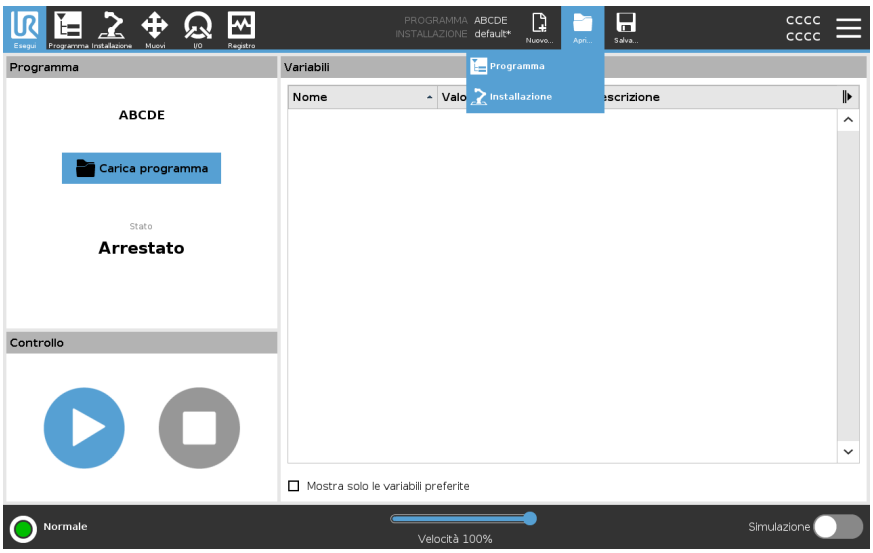
Il manager del programma e dell'installazione fa riferimento a tre icone che permettono di creare, caricare e configurare programmi e installazioni:

- **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 del 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 una nuova installazione.
Si possono avere svariati file di installazione per un robot. I programmi creati caricano e usano automaticamente l'installazione attiva.

Per caricare un programma

1. In Manager del programma e delle installazioni, toccare **Apri...** e selezionare Programma.
2. Sulla schermata Carica programma, selezionare un programma esistente e premere Apri.
3. Nel percorso file, verificare che compaia il nome del programma desiderato.



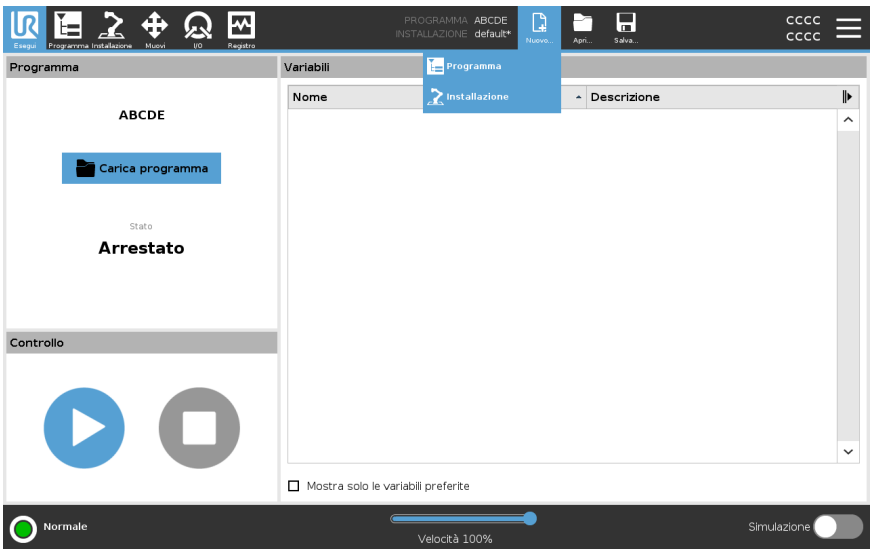
Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Per caricare un'installazione

1. In Manager del programma e delle installazioni, toccare **Apri...** e selezionare Installazione.
2. Sulla schermata Carica l'installazione de robot, selezionare un'installazione esistente e premere Apri.
3. Nel riquadro Configurazione di sicurezza, selezionare Applica e riavviare per re-inizializzare il robot.
4. Selezionare Imposta installazione per definire l'installazione per il programma in uso.
5. Nel percorso file, verificare che compaia il nome dell'installazione desiderata.

Per creare un nuovo programma

1. In Manager del programma e delle installazioni, toccare **Nuovo...** e selezionare Programma.
2. Sulla schermata Programma, configurare il nuovo programma come desiderato.
3. In Manager del programma e delle installazioni, toccare **Salva...** e selezionare Salva tutto o Salva il programma come...
4. Sulla schermata Salva il programma come, assegnare un nome al file e premere Salva.
5. Nel percorso file, verificare che compaia il nome del nuovo programma.



Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Per creare una nuova installazione

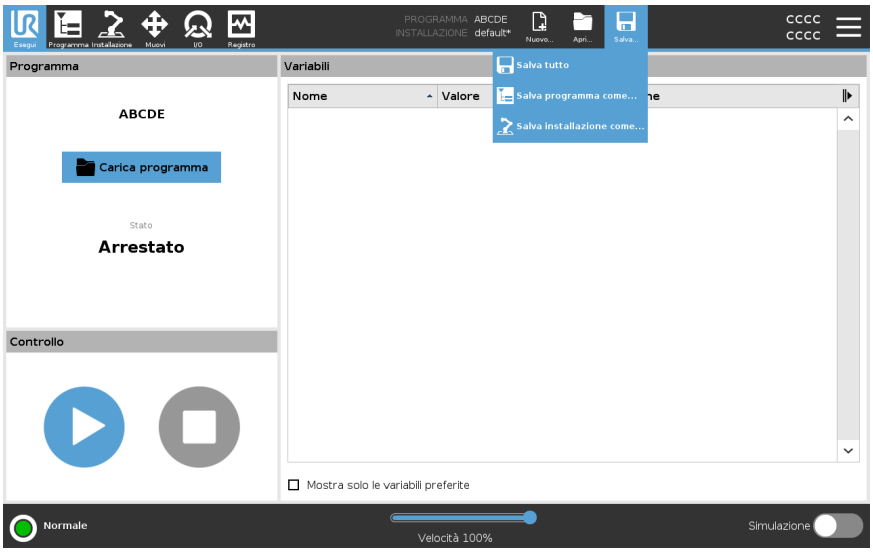
Salvare l'installazione da utilizzare dopo aver spento il robot.

1. In Manager del programma e delle installazioni, toccare **Nuovo...** e selezionare Installazione.
2. Premere Conferma la configurazione di sicurezza.
3. Sulla schermata Installazione, configurare la nuova Installazione come desiderato.
4. In Manager del programma e delle installazioni, toccare **Salva...** e selezionare Salva installazione come...
5. Sulla schermata Salva l'installazione del robot, assegnare un nome al file e premere Salva.
6. Selezionare Imposta installazione per definire l'installazione per il programma in uso.
7. In Percorso file, verificare che compaia il nome della nuova installazione.

Per utilizzare le opzioni di salvataggio

Salva...A seconda del programma/dell'installazione caricato/creato/caricata/creata, puoi:

- **Salvare tutto** per salvare immediatamente il programma e l'installazione in uso, senza che il sistema suggerisca di salvare in una posizione diversa o con un nome differente. Se non si eseguono modifiche al programma o all'installazione, il pulsante Salva tutto... appare inattivo.
- **Salva programma come...** per modificare il nome e la posizione del nuovo programma. l'installazione in uso viene salvata a sua volta con il nome e la posizione esistenti.
- **Salva installazione come...** per modificare il nome e la posizione della nuova installazione. Il programma in uso viene salvato con il nome e la posizione esistenti.



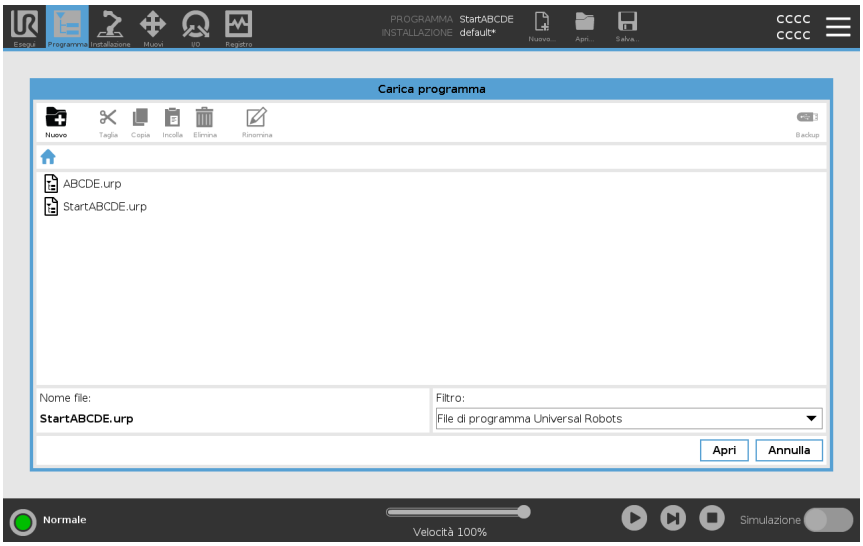
Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

26.1. File manager

Descrizione

Questa immagine mostra la schermata di caricamento che comprende i tasti seguenti:

- Percorso breadcrumb
  Il percorso breadcrumb mostra un elenco di directory che conducono alla posizione attuale. Selezionando il nome di una directory nel breadcrumb, la posizione passa a quella directory e la visualizza nell'area di selezione del file.
- Area di selezione dei file
  Tocca il nome di un file per aprirlo. Le directory vengono selezionate premendone il nome per mezzo secondo.
- Filtro dei file
  È possibile specificare i tipi di file mostrati. Dopo aver selezionato File di backup, quest'area visualizza le dieci versioni del programma salvate più di recente, dove "old0" è la più recente e "old9" è la più vecchia.
- Nome file
  Il file selezionato viene mostrato qui. Quando si salva un file, utilizzare il campo di testo per inserire manualmente il nome del file.
- Pulsanti di azione
  La barra di azione comprende una serie di pulsanti che permettono di gestire i file.



L'azione "Backup" sulla destra della barra d'azione supporta il backup dei file e delle directory selezionati al momento sulla posizione e su un USB. L'azione "Backup" è abilitata solo quando un supporto esterno è collegato alla porta USB.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

27. Menu Hamburger

Descrizione

Il menu hamburger contiene le impostazioni generali di PolyScope, tra cui quelle relative a password, sistema e sicurezza.

27.1. Informazioni su

Descrizione

Usa l'opzione Informazioni su per accedere a e visualizzare diversi tipi di dati sul robot. Puoi visualizzare i dati generali, la versione e i dati legali del robot.

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 © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

27.1.1. Guida

Descrizione

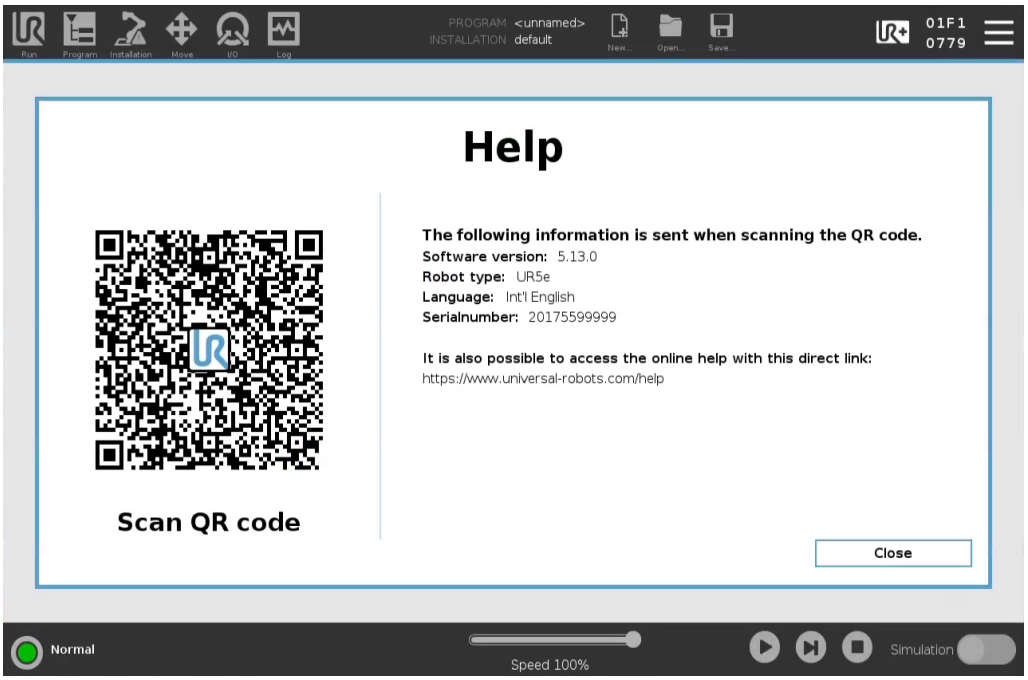
Puoi accedere alla guida online di PolyScope, del braccio del robot, dell'unità di controllo e di altri documenti che potrebbero esserti utili. Puoi accedere alla guida tramite un codice QR o digitando il seguente URL in un browser: https://myur.universal-robots.com/manuals.

È possibile trovare la documentazione relativa a quanto segue:

- Robot Arm
- Control Box
- PolyScope
- Altro (script di servizio e codici di errore)

Per trovare il codice QR e l'URL

1. Nell'angolo in alto a destra di PolyScope, toccare il menu a tendina Hamburger.
2. Nel menu a tendina, seleziona **Aiuto**.
3. Ora puoi scansionare il codice QR per accedere a help.universal-robots.com.



AVVISO

Quando scansioni il codice QR, le seguenti informazioni verranno inviate insieme al codice QR e potranno essere utilizzate per analizzare i clienti all'indirizzo Universal Robots:

- Versione del software PolyScope installata
- Tipo e dimensione del robot
- Lingua in Polyscope
- Numero di serie del braccio del robot

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

27.2. Impostazioni

Per personalizzare le impostazioni di PolyScope

1. Nell'Intestazione, toccare il menu Hamburger e selezionare **Impostazioni**.
2. Nel menu laterale a sinistra, seleziona un elemento da personalizzare. Se è stata definita una password per la modalità operativa l'opzione **Sistema** nel menu laterale è disponibile solo per il programmatore.
3. In fondo a destra, toccare **Applica e riavvia** per implementare le modifiche.
4. In fondo a sinistra, toccare **Esci** per chiudere la schermata Impostazioni senza modifiche.

27.2.1. Preferenze

Descrizione

Le preferenze contengono le impostazioni più basilari e probabilmente andrebbero impostate una sola volta al primo avvio.

Lingue

Descrizione

Puoi modificare la lingua e le unità di misura (metriche o imperiali) di PolyScope.

Schermata di esecuzione

Descrizione

Il Cursore scorrevole della velocità, che si trova alla base della schermata della scheda Esegui, consente all'operatore di modificare la velocità di un programma in esecuzione.

Per nascondere il cursore scorrevole della velocità

1. Nell'Intestazione, toccare l'icona di menu Hamburger e selezionare **Impostazioni**.
2. Sotto Preferenze, toccare **Schermata di esecuzione**.
3. Selezionare la casella di spunta per mostrare o nascondere il **Cursore scorrevole della velocità**.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Ora

Descrizione

Puoi accedere e/o regolare l'ora e la data correnti visualizzate su PolyScope.

Ora

1. Nell'Intestazione, toccare l'icona di menu Hamburger e selezionare **Impostazioni**.
2. Alla voce Preferenze, selezionare **Ora**.
3. Controllare e/o modificare l'**Ora** e/o la **Data** in base alle esigenze.
4. Toccare **Applica e riavvia** per applicare le modifiche.

La data e l'ora vengono visualizzate nella scheda Registro (vedi Registro date a pagina 356) sotto **Registro date**.

27.2.2. Password

Descrizione

Le password contengono la gestione delle password e la password dell'amministratore.

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 © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Password amministratore

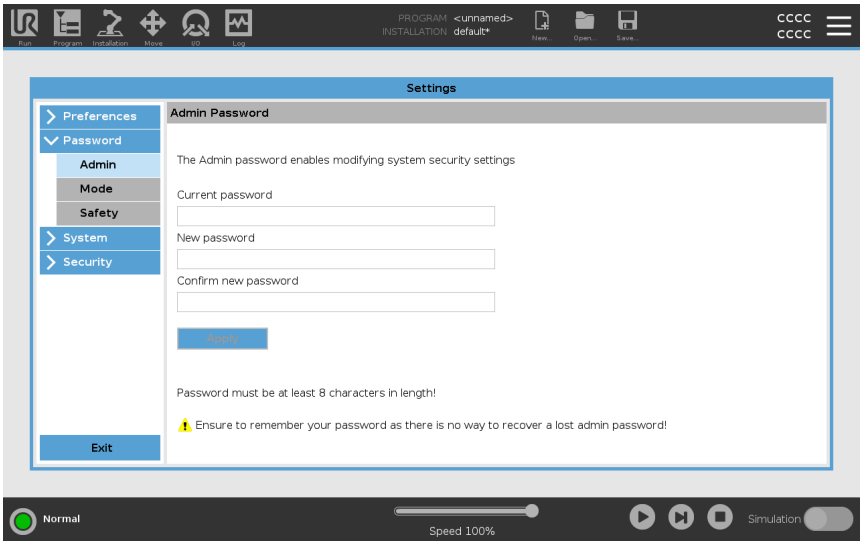
Descrizione

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 © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Password della modalità di funzionamento

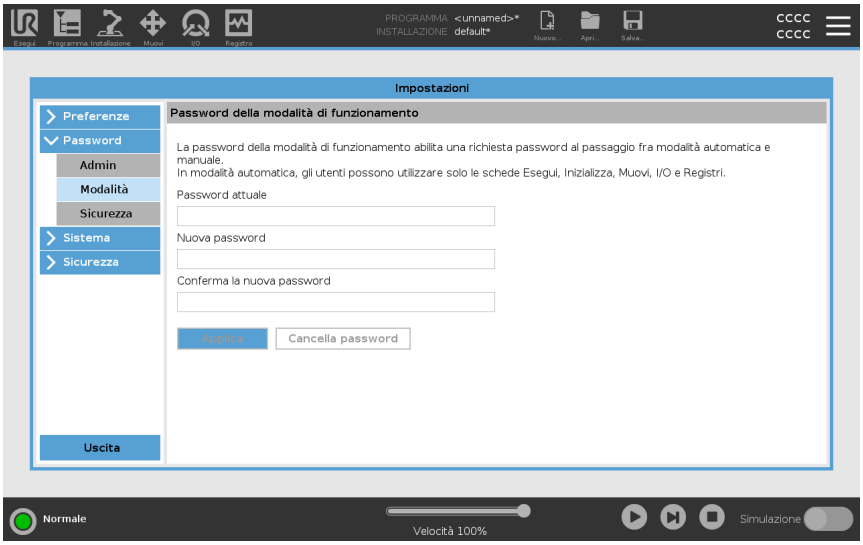
Descrizione

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 predefiniti (vedi 18.9 Modalità a pagina 156 per ulteriori informazioni sulle modalità). 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.

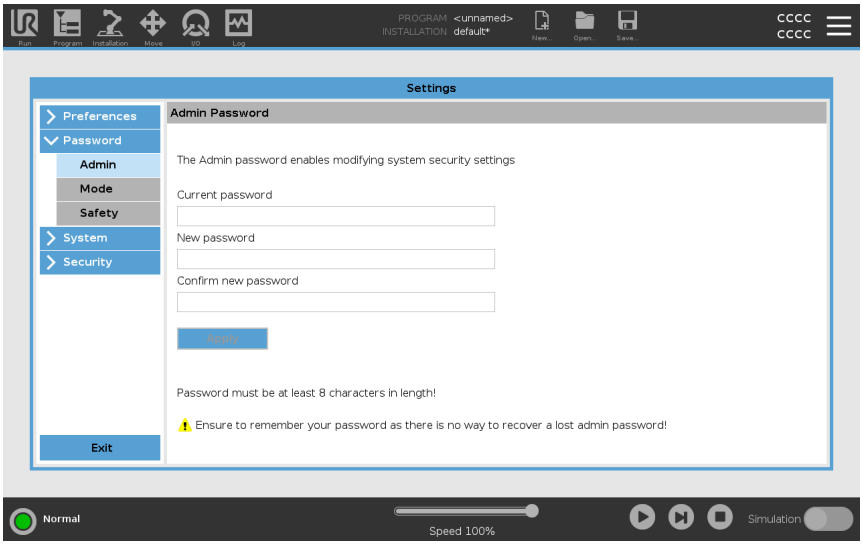
   La creazione di una password sicura e segreta garantisce la maggior sicurezza per il sistema.
4. Sotto **Conferma nuova password**, ripetere la nuova password.
5. Toccare **Applica** per confermare la modifica della password.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

27.2.3. Accesso a Sistema e sicurezza

Description

La password Admin è necessaria anche per accedere al sistema e alle impostazioni Sistema e sicurezza, vedere Password amministratore a pagina 368.
Quando si cambia la password predefinita con una password personalizzata, è possibile utilizzarla per accedere alle impostazioni di Sistema (vedere 27.2.4 Sistema a pagina 372) e per accedere alle impostazioni di Sicurezza (vedere 27.2.5 Sicurezza a pagina 380).



La password di amministrazione predefinita per un controller del braccio del robot Universal Robots è “easybot”. È un'impostazione di fabbrica, configurata su tutti i nuovi robot.

ATTENZIONE

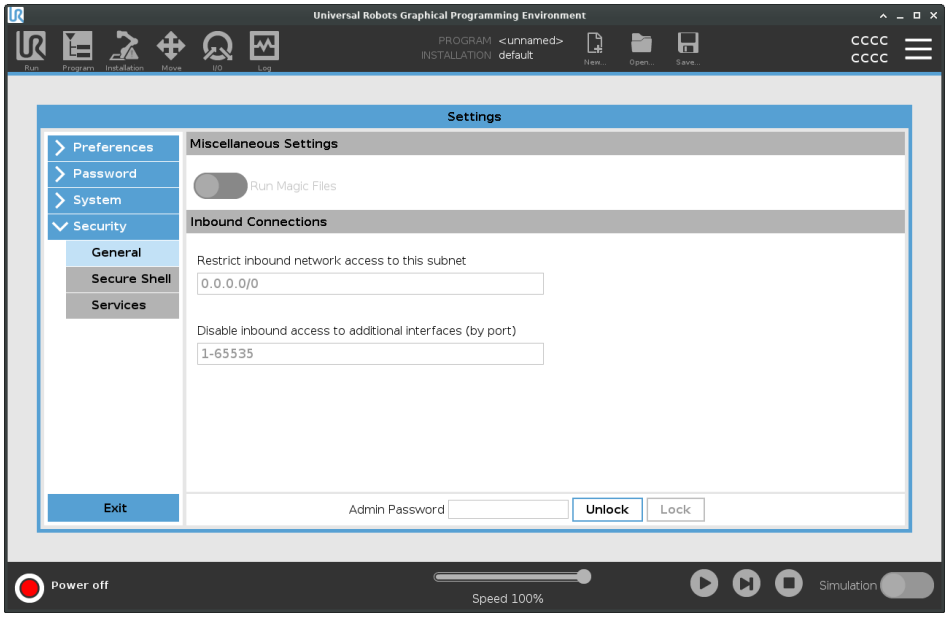
È di fondamentale importanza modificare la password di amministrazione predefinita con una propria password al fine di garantire la sicurezza informatica del robot.

A partire dall'aggiornamento 5.14 di PolyScope, tutte le impostazioni di sicurezza sono impostate di default su restrittive (disattivate o bloccate). (Ciò vale solo per i nuovi robot e le schede SD appena create. Altrimenti, fare riferimento alla guida "Configurazione sicura dei cobot UR").
In caso di necessità di abilitare una delle impostazioni per la propria applicazione, è possibile farlo facilmente nella schermata Sicurezza.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Per usare la password Admin

1. Nell'intestazione, toccare l'icona del menu Hamburger e selezionare **Sistema** o **Sicurezza** come desiderato.
2. Individua la finestra di dialogo alla base dello schermo e inserisci la tua password Admin.
3. Tocca **Sblocca**.



Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

27.2.4. Sistema

Descrizione

Le impostazioni di sistema controllano, tra le altre cose, il backup del sistema, gli URcap e le impostazioni delle reti.

Backup di sistema

Descrizione

AVVISO

Utilizza una delle porte USB nella scatola di controllo (CB) per eseguire un'operazione di backup e ripristino. L'utilizzo di una porta USB CB è più stabile e consente di eseguire un backup in meno tempo.

AVVISO

Se si ripristina un sistema con una nuova scheda SD, è necessario far corrispondere il numero di serie nell'immagine della nuova scheda SD quando si avvia Polyscope. La mancata corrispondenza del numero di serie può risultare in un processo di ripristino incompleto. Viene visualizzato un errore di ripristino per non aver trovato il numero di serie corrispondente

Backup e ripristino

Salva una copia completa del sistema su un'unità USB e utilizzala per ripristinare uno stato precedente del sistema. Questa operazione potrebbe essere necessaria dopo il danneggiamento o la cancellazione accidentali del disco.

Per eseguire il backup del sistema

1. Nell'Intestazione, toccare l'icona di menu Hamburger e selezionare **Impostazioni**.
2. Sotto Sistema, toccare **Ripristino backup**.
3. Selezionare la posizione in cui archiviare il backup e premere **Backup**.
4. Toccare **OK** per riavviare completamente il sistema.

Per ripristinare il sistema

1. Nell'Intestazione, toccare l'icona di menu Hamburger e selezionare **Impostazioni**.
2. Sotto Sistema, toccare **Ripristino backup**.
3. Selezionare il file di backup e premere **Ripristina**.
4. Toccare **OK** per confermare.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Registrazione del robot e file di licenza

Descrizione	È necessario registrare il robot e scaricare e installare il file di licenza, poiché il file di licenza includerà tutte le licenze software disponibili.
Attivare TCP remoto e Percorso utensile URCap tramite web	È possibile attivare il TCP remoto e il Percorso URCap direttamente da www.universal-robots.com/activate. Questa operazione è possibile solo per TCP remoto e Percorso utensile URCap. Se hai intenzione di ottenere delle licenze aggiuntive tramite myUR, per prima cosa attiva TCP remoto e URCap percorso utensile.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

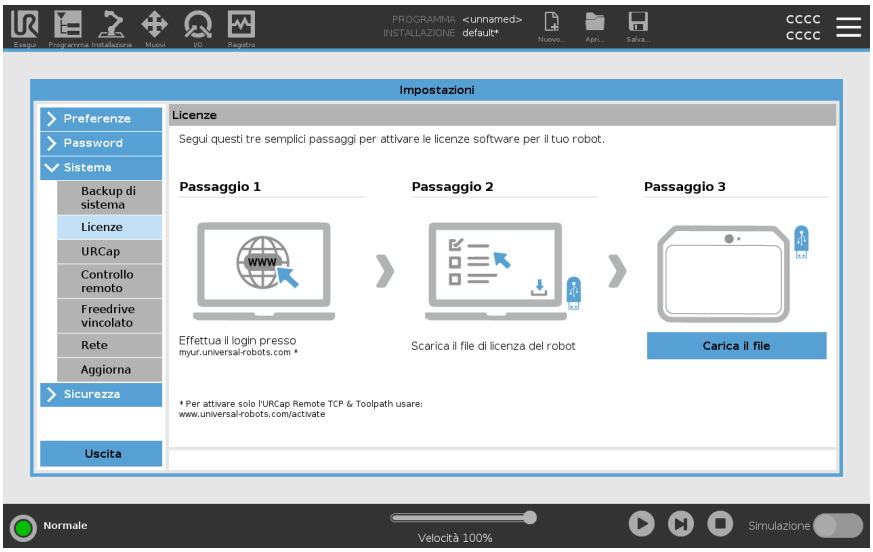
Attiva le licenze software tramite myUR

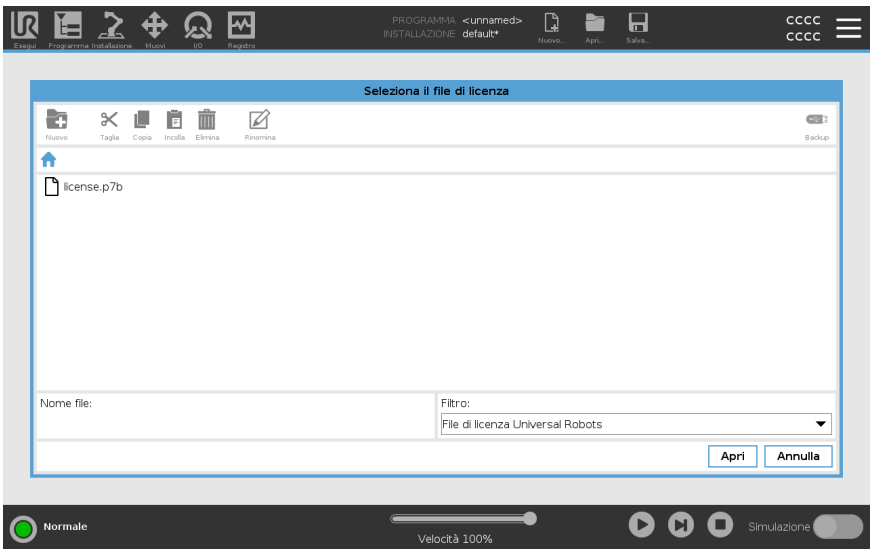
AVVISO

Se hai più di una licenza attiva, tutte le licenze saranno incluse nel file di licenza scaricato.

Se non hai registrato il tuo robot, accedi all'URL riportato sullo schermo al passaggio 1 e registra il tuo robot.

1. Scaricare il file di licenza sul tuo PC.
2. Copiare il file di licenza sull'unità USB e connetterla a Teach Pendant.
3. Nella schermata Impostazioni, nel passaggio 3, toccare **Carica il file** per aprire la schermata **Seleziona il file di licenza**.
4. Nell'elenco, selezionare l'USB per visualizzare il contenuto e accedere al file di licenza.
5. Selezionare **license.p7b** e toccare **Apri** per confermare la registrazione del robot.
6. In basso a sinistra, toccare **Esci**.





Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Disattivare le licenze software

- Se il robot cambia proprietario, è necessario un nuovo file di licenza. In questo caso, il file di licenza deve essere disattivato.
- Se acquisti una nuova licenza software per il tuo robot, è necessario disattivare e riattivare il file di licenza per aggiungere la nuova licenza software.

1. Nell'Intestazione, toccare il **menu Hamburger** e selezionare **Impostazioni**.
2. Nel menu di sinistra, toccare **Sistema** e selezionare **Licenze**.
3. In fondo a destra nella schermata Impostazioni, toccare **Disattiva**.

Vedere Attiva le licenze software tramite myUR alla pagina precedente

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

URCap

Descrizione

Gestione degli URCap
Si possono gestire gli **URCap** esistenti o installarne uno nuovo sul robot.

Per gestire URCaps

1. Nell'Intestazione, premere il menu Hamburger e selezionare **Impostazioni**.
2. Sotto Sistema, selezionare **URCap**.
3. Toccare il pulsante **+**, selezionare il file **.urcap** e premere **Apri**.
4. Se si desidera procedere con l'installazione di quell'URCap, premere **Riavvia**. Terminata questa fase, gli URCap sono installati e pronti all'uso.
5. Per rimuovere gli URCap installati, selezionarli da URCap attivi, premere il pulsante **-** e premere **Riavvia** per applicare le modifiche.

URCap attivi

I dettagli sul nuovo URCap sono riportati nel campo **URCap attivi**.
Un'icona di stato indica lo stato dell'URCap, come elencato di seguito:

- URCap ok: l'URCap è installato e funziona normalmente.
- Errore URCap: l'URCap è installato ma non può essere avviato. Contattare lo sviluppatore dell'URCap.
- Riavvio URCap necessario: l'URCap è appena stato installato ed è necessario un riavvio.

Esempio

I messaggi di errore e le informazioni sull'URCap appaiono nel campo **Informazioni URCap**. A seconda del tipo di errore/i rilevato/i vengono visualizzati diversi messaggi di errore.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Controllo remoto

Descrizione

Un robot può essere in Controllo locale (controllato da Teach Pendant) o in Controllo remoto (controllato esternamente).
Il controllo remoto ti permette di controllare i robot tramite fonti esterne, come le prese del controller, gli I/O e il server della dashboard.
Questa funzione può essere utilizzata per inviare semplici comandi a PolyScope, come ad esempio: avvio o caricamento di programmi, nonché invio di comandi UR Script direttamente al controller.

ATTENZIONE

Per garantire un utilizzo sicuro, il robot può essere in modalità "Controllo remoto" o "Controllo locale".
La modalità "Controllo locale" garantisce che i comandi inviati al controller da una fonte esterna vengano respinti mentre il robot è sotto il controllo di una persona.

Per abilitare il controllo remoto

1. Nell'Intestazione, toccare il menu Hamburger e selezionare **Impostazioni**.
2. Sotto Sistema, selezionare **Controllo remoto**.
3. Toccare **Abilita** per rendere disponibile la funzione di controllo remoto. PolyScope rimane attivo. Se si abilita Controllo remoto la funzione non si avvia immediatamente. Permette il passaggio dal Controllo locale al Controllo remoto.
4. Nel menu profilo, selezionare **Controllo remoto** per alterare PolyScope. È possibile tornare al Controllo locale cambiando modalità nel menu del profilo.

AVVISO

- Anche se il controllo remoto limita le azioni in PolyScope, è comunque possibile sorvegliare lo stato del robot.
- Quando un sistema del robot viene spento in Controllo remoto, questo viene avviato nuovamente in Controllo remoto.

Requisiti delle impostazioni

Il controllo del robot su rete o ingresso digitale è normalmente ristretto.

- L'abilitazione e la selezione della feature Controllo remoto rimuove questa restrizione.
- Abilitare il Controllo remoto commutando il profilo Controllo locale (Controllo PolyScope) del robot in modo da permettere il pieno controllo a distanza dei programmi attivi e l'esecuzione degli script.
- Abilitare la funzione di Controllo remoto nelle Impostazioni per accedere alla Modalità remota e a quella locale nel profilo.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Il controllo locale non consente

- Accensione e rilascio del freno inviati al robot tramite la rete
- Ricezione ed esecuzione dei programmi e dell'installazione del robot inviata al robot tramite la rete
- Avvio automatico dei programmi all'accensione, controllato dagli ingressi digitali
- Rilascio automatico del freno all'avvio, controllato dagli ingressi digitali
- Avvio dei programmi, controllato dagli ingressi digitali

Il controllo remoto non consente

- Spostamento del robot dalla scheda Muovi
- Avvio da Teach Pendant
- Caricamento di programmi e installazioni da Teach Pendant
- Freedrive

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Rete

Descrizione

Si può configurare il collegamento del robot a una rete selezionando uno dei tre metodi di connessione disponibili:

- DHCP
- Indirizzo Statico
- Rete disabilitata (se non si desidera connettere il robot a una rete)

A seconda del metodo di connessione selezionato, configurare le impostazioni di rete:

- Indirizzo IP
- Maschera di sottorete
- Gateway predefinito
- Server DNS preferito
- Server DNS alternativo

Aggiorna

Descrizione

Installa gli aggiornamenti da un dispositivo USB per tenere aggiornato il software del robot.

Per aggiornare il software

1. Nell'Intestazione, toccare l'icona di menu Hamburger e selezionare **Impostazioni**.
2. Sotto Sistema, toccare **Aggiorna**.
3. Inserire un dispositivo USB e toccare **Cerca** per elencare i file di aggiornamento validi.
4. Nell'elenco dei file di aggiornamento validi, selezionare la versione desiderata e toccare **Aggiorna** per installarla.

ATTENZIONE

Controllare sempre il/i programma/i a seguito di un aggiornamento del software. L'aggiornamento potrebbe modificare le traiettorie del programma.

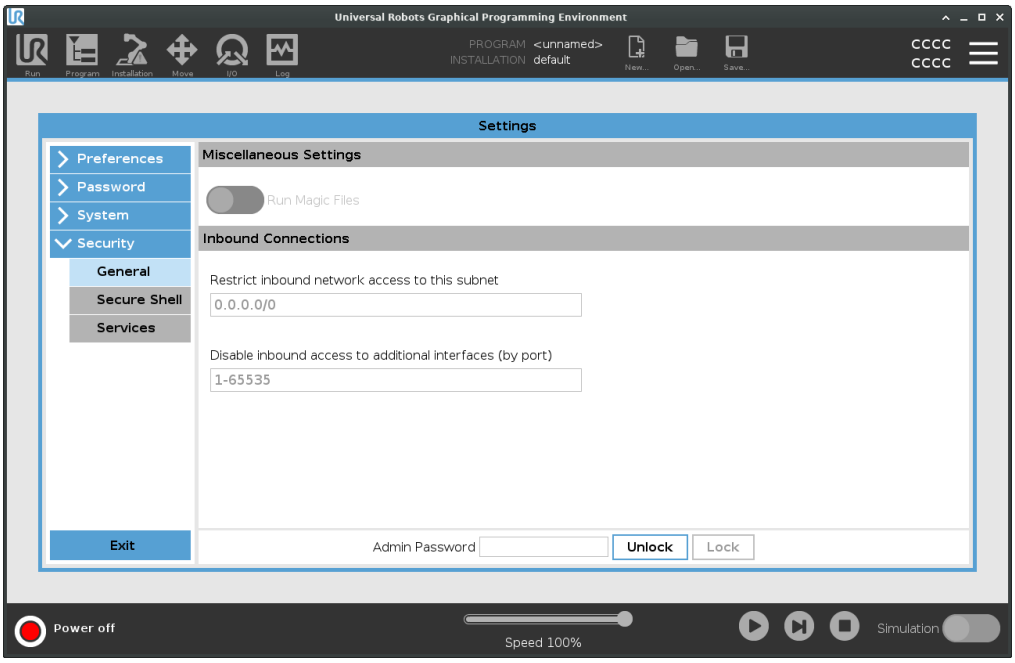
Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

27.2.5. Sicurezza

Generale

Descrizione

Nelle impostazioni Generale, puoi abilitare i file Magic e configurare le connessioni in ingresso.
Un file Magic è uno script su un'unità USB che viene eseguito una volta inserito nel sistema. Questa funzione è disabilitata per impostazione predefinita per assicurarsi che i file Magic non vengano eseguiti inconsapevolmente su PolyScope.



File Magic

I file Magic hanno privilegi senza restrizioni per l'apporto di modifiche al sistema, quindi devono essere considerati come un potenziale rischio per la di sicurezza.

Per abilitare i file Magic su PolyScope

1. Nell'Intestazione, toccare il menu Hamburger e selezionare **Impostazioni**.
2. Sotto Sicurezza, selezionare **Generale**.
3. Abilitare **Esegui file Magic**.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Limita le connessioni in entrata

L'accesso alla rete è stato impostato su 0.0.0.0/0 con un'impostazione di sicurezza per garantire che non sia possibile accedere alla sottorete in PolyScope.

ATTENZIONE

Gli URCap potrebbero richiedere l'apertura di particolari interfacce di rete per poter funzionare.

- Consultare il proprio fornitore o i propri fornitori di URCap se l'apertura di uno dei propri URCap richiede particolari interfacce di rete (porte/servizi).

Configurazione delle connessioni in entrata

Usare **Limita l'accesso alla rete in entrata a una specifica sottorete** per assicurarsi che le connessioni di rete provenienti da un indirizzo IP al di fuori della sottorete indicata vengano rifiutate.
Ad esempio:

- Usare 192.168.1.0/24 per consentire l'accesso solo agli host compresi nell'intervallo 192.168.1.0 – 192.168.1.255.
- Usare 192.168.1.96 per consentire l'accesso in entrata solo da questo host.

1. Nell'Intestazione, toccare il menu Hamburger e selezionare **Impostazioni**.
2. Sotto Sicurezza, selezionare **Generale**.
3. Immettere la password Admin.
4. Immettere le restrizioni di sottorete sotto **Limita l'accesso alla rete in entrata a una specifica sottorete**.

Disabilita accesso in entrata

Usare **Disabilita l'accesso in entrata alle interfacce aggiuntive (tramite porta)** per assicurarsi che qualsiasi connessione in entrata alle porte designate venga rifiutata.

1. Nell'Intestazione, toccare il menu Hamburger e selezionare **Impostazioni**.
2. Immettere le interfacce da chiudere in **Disabilita l'accesso in entrata alle interfacce aggiuntive (tramite porta)**.

Lasciare vuoto questo campo per evitare di bloccare le porte. Qualsiasi servizio abilitato Servizi a pagina 385 avrà la precedenza sul blocco della porta. Anche se una porta è bloccata nelle impostazioni di sicurezza generali, sarà aperta da un servizio abilitato.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Esempio

- Puoi bloccare tutte le porte
  - Usare 1-65535 per bloccare tutte le porte.
- Puoi bloccare una porta specifica
  - Puoi utilizzare il numero di porta 564 per bloccare la porta 564.
- Puoi bloccare un intervallo di porte
  - Usa gli intervalli per bloccare un intervallo di porte specifico. 2318-3412,22,56-67 per bloccare porte specifiche e intervalli di porte specifici.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

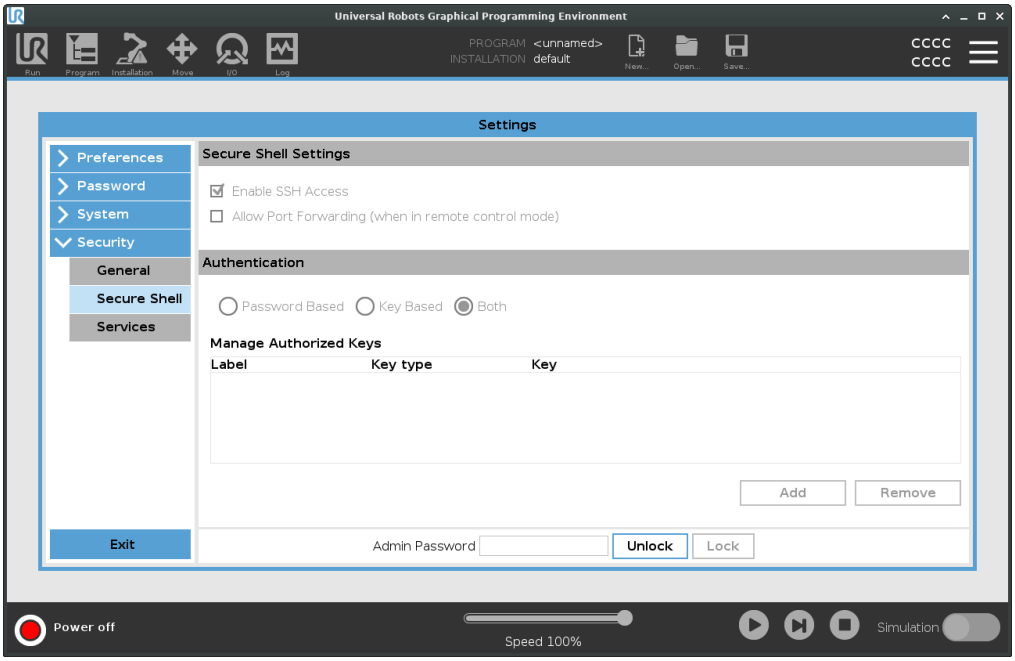
Secure Shell

Descrizione

Secure Shell (SSH) fornisce una connessione privata (crittografata) e autenticata al robot che consente:

- accesso al sistema operativo
- copia dei file
- tunneling delle interfacce di rete

> **AVVISO**
>
> SSH è uno strumento potente se usato in modo appropriato. Assicurarsi di comprendere come utilizzare la tecnologia SSH in sicurezza prima di abilitarla sul robot.



Per abilitare l'accesso SSH

1. Nell'Intestazione, toccare il menu Hamburger e selezionare **Impostazioni**.
2. Sotto Sicurezza, selezionare **Secure Shell**.
3. Configurare le impostazioni Secure Shell:
   - Selezionare **Abilita accesso SSH**.
   - Selezionare per abilitare/disabilitare **Consenti l'inoltro di porta (in modalità di controllo remoto)**.

     L'inoltro di porta è disponibile solo in modalità di controllo remoto.

     Il port forwarding è una tecnica consigliata per il wrapping di interfacce aperte (come il servizio Dashboard) in un tunnel sicuro e crittografato che richiede l'autenticazione.
4. Selezionare il tipo di autenticazione.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Autenticazione

Qualsiasi connessione SSH richiede all'utente che si connette di autenticarsi quando viene stabilita la connessione. È possibile configurare l'autenticazione con una password e/o una chiave autorizzata pre-condivisa.
L'autenticazione basata su chiavi si basa su chiavi pre-condivise.

Per usare l'autenticazione

Le chiavi disponibili sono elencate qui insieme ai pulsanti per la rimozione di una chiave selezionata dall'elenco e per l'aggiunta di nuove chiavi.

1. Toccare **Aggiungi** per aprire una finestra di dialogo di selezione dei file.
2. Selezionare una chiave dal file.

   Il file viene letto riga per riga aggiungendo solo le righe non vuote e non identificate come commenti (che iniziano con #). Non viene effettuata alcuna convalida delle linee aggiunte.
3. Le linee devono essere conformi al formato utilizzato per authorized_keys.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Servizi

Descrizione

Servizi elenca i servizi standard in esecuzione sul robot. È possibile attivare o disattivare ciascun servizio.

> **AVVISO**
> Tutti i servizi sono disabilitati per motivi di sicurezza. Quando avvii o configuri il robot, devi abilitare i servizi rilevanti.

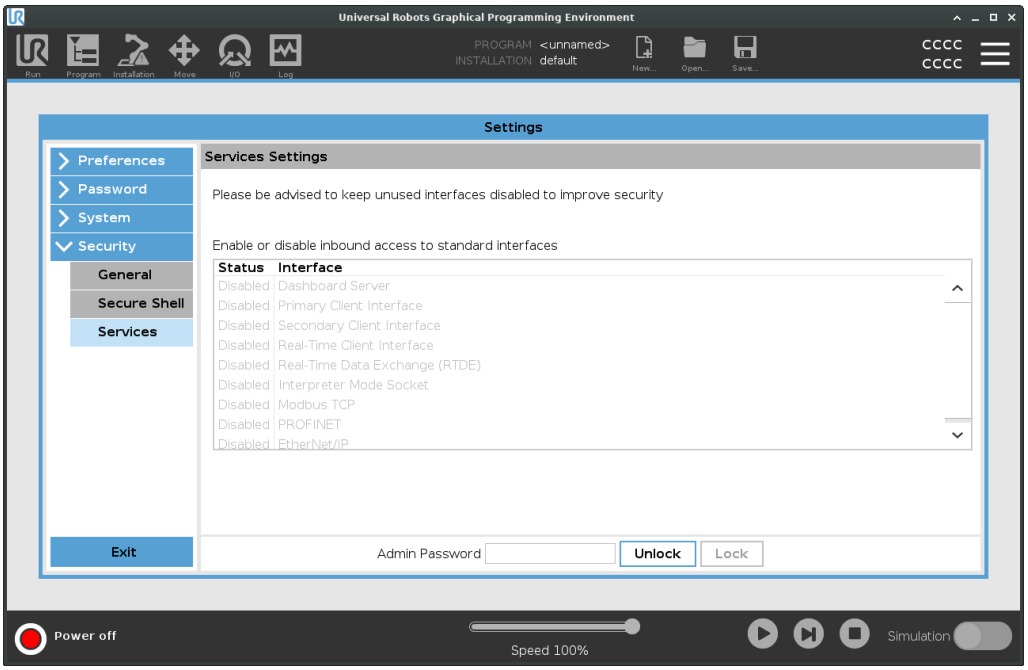
Un servizio abilitato rimane disponibile anche quando le porte associate a quel servizio sono bloccate. Per questo motivo, il semplice blocco di una porta non è sufficiente a impedire l'accesso ai servizi elencati se quest'ultimi sono abilitati.

Abilitazione di servizi

Devi abilitare il servizio corrispondente alla funzione che stai utilizzando.

Per abilitare i servizi

1. Nell'Intestazione, toccare il menu Hamburger e selezionare **Impostazioni**.
2. Sotto Sicurezza, selezionare **Servizi**.
3. Nell'elenco, selezionare un'opzione e toccare **Abilita**, oppure toccare **Disabilita**.



Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Autorizzazioni

Description

Nella sezione Autorizzazioni è possibile limitare le impostazioni nella sezione Sistema tramite protezione con password amministrativa.

Utilizzo delle autorizzazioni

Devi abilitare un'autorizzazione per attivare la restrizione e disabilitare l'autorizzazione per rimuovere la restrizione.
Prima di poter abilitare/disabilitare le autorizzazioni, è necessario sbloccare le impostazioni di sicurezza.

Per sbloccare le impostazioni di sicurezza

1. Nell'intestazione, tocca il menu Hamburger.
2. Seleziona **Impostazioni**.
3. Sotto Sicurezza, selezionare **Autorizzazioni**.
4. Nella parte inferiore della schermata, toccare **Password Admin**.
5. Utilizza la tastiera a video per inserire la password e tocca **Invia**.

   Ora puoi accedere e configurare tutte le impostazioni, comprese le autorizzazioni

In caso di uscita dalle impostazioni di sicurezza, la schermata viene nuovamente bloccata.

Per abilitare/disabilitare le autorizzazioni

Una volta sbloccate le impostazioni, è possibile selezionare una delle pagine dell'elenco. La selezione di una pagina provoca la rimozione del segno di spunta e consente l'accesso a quella pagina.

1. Nella schermata Autorizzazioni, selezionare una pagina dall'elenco per rimuovere il segno di spunta.

   La pagina selezionata è sbloccata.
2. Per bloccare la pagina, selezionarla nuovamente per aggiungere il segno di spunta.

   La pagina selezionata è bloccata.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

27.3. Spegni robot

Descrizione

Il pulsante **Spegnimento del robot** permette di spegnere o re-inizializzare il robot.

Per spegnere il robot

1. Nell'Intestazione, premere sul menu Hamburger e selezionare **Spegnimento del robot**.
2. Quando compare la finestra di dialogo Spegnimento del robot, toccare **Spegnimento**.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

28. Glossario

Categoria di arresto 0
Il movimento del robot viene arrestato con l'interruzione immediata dell'alimentazione al robot. È un arresto non controllato, in cui il robot può deviare dal percorso programmato mentre ogni giunto si arresta il più rapidamente possibile. Questo arresto del robot viene utilizzato in caso di superamento di un limite di sicurezza nominale o in caso di anomalie in componenti con classificazione di sicurezza del sistema di controllo. Per ulteriori informazioni, **consulta l'ISO 13850** o **l'IEC 60204-1**.

Categoria di arresto 1
Il movimento del robot viene arrestato utilizzando l'alimentazione del robot per eseguire l'arresto e quindi interrompendo l'alimentazione una volta completato l'arresto. È un arresto controllato, in cui il robot prosegue lungo il percorso programmato. L'alimentazione viene interrotta non appena il robot è immobile. Per ulteriori informazioni, **consulta l'ISO 13850** o **l'IEC 60204-1**.

Categoria di arresto 2
Un arresto controllato senza interruzione dell'alimentazione al robot. Il sistema di controllo con classificazione di sicurezza si assicura che il robot resti in posizione di arresto. Per ulteriori informazioni, **consulta l'IEC 60204-1**.

Categoria 3
Il termine *Categoria* non deve essere confuso con il termine *Categoria di arresto*. Per *categoria* si intende il tipo di architettura utilizzato come base per un determinato *livello di prestazioni*. Una delle proprietà fondamentali dell'architettura di *categoria 3* prevede il mantenimento delle funzioni di sicurezza in caso di errore singolo. Per ulteriori informazioni, **consulta l'ISO 13849-1**.

Livello di prestazioni
Un livello di prestazioni (PL) è un livello distinto utilizzato per specificare la capacità di componenti correlati alla sicurezza dei sistemi di controllo per l'esecuzione di funzioni di sicurezza in presenza di circostanze previste. PLd è la seconda classe più alta di affidabilità e indica che la funzione di sicurezza è estremamente affidabile. Per ulteriori informazioni, **consulta l'ISO 13849-1**.

Copertura diagnostica (DC)
è una misura dell'efficacia delle diagnostiche implementate per ottenere il livello di prestazioni nominale. Per ulteriori informazioni, **consulta l'ISO 13849-1**.

MTTFd
Il tempo medio prima di un'avaria pericolosa (MTTFd) è un valore basato su calcoli e test utilizzati per raggiungere il livello di prestazioni nominale. Per ulteriori informazioni, **consulta l'ISO 13849-1**.

Integratore
L'integratore è l'entità che progetta l'installazione finale del robot. L'integratore è responsabile dell'esecuzione della valutazione del rischio finale e si deve accertare che l'installazione finale sia conforme con le legislazioni e normative locali.

Valutazione dei rischi
Una valutazione del rischio è il processo globale di identificazione di tutti i rischi e di riduzione a livelli appropriati. Una valutazione del rischio deve essere documentata. Consulta l'**ISO 12100** per ulteriori informazioni.

Applicazioni collaborative di robot
Il termine *collaborativa* indica la collaborazione fra robot e operatore in un'applicazione del robot. Consulta le definizioni e le descrizioni precise nell'ISO 10218-1 e nell'ISO 10218-2.

Configurazione di sicurezza
È possibile configurare interfacce e funzioni con classificazione di sicurezza mediante i parametri di

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

28.1. Indice

A

About 363
Albero del programma 199
Align 349
Arresto di emergenza sistema 174
Arresto di salvaguardia in modalità automatica 173
Attiva modalità ridotta 178
Auto 349
Automatic mode 156

B

Base 94, 133, 225
Base feature 329
Blending 238, 240, 242-243
Bracket 69

C

Command 206
comment 263
Cone angle 186
Cone center 186
Configurable I/O 58
control box 135
Control Box 12, 46, 55, 57, 67, 71, 109, 318, 353
Controllo 196
Conveyor Tracking 57, 293
Conveyor Tracking Setup 324

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

D

direction 250
Direction Vector 252
Disabilitato 178
Disabled 180
Distanza di arresto 168
Distanza Until 246

E

Edit Position 188
Elbow 94, 133
Elimina 178
Error 297
Espressione Until 245
Ethernet 70, 339
EtherNet/IP 70, 315, 343
Expression Editor 273

F

Feature 325, 329, 349
Feature menu 283
Feature variabile 225
File Path 359
Fino a IO 248
Fino al contatto utensile 247
Folder 264
Footer 139, 197, 214
Forza del gomito 168
Forza utensile 168
Frame 284
Freedrive 43-44, 285, 313, 331, 349

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

G

General purpose I/O 58
Graphics 209

H

halt 262
Hamburger Menu 141
Header 139
High Speed Manual Mode 156
Home 349

I

I/O 55, 58, 140, 171, 315-316, 353
I/O utensile 75
Initialize 136, 141
input signals 172
Installation 140, 359
Installation variables 318
installazione 361

J

Joint limits 170
joint space 222

L

La modalità di sicurezza attiva per impostazione predefinita 186
Limite dell'orientamento dell'utensile disabilitato 186
Limite dell'orientamento dell'utensile normale 186
Limite dell'orientamento dell'utensile ridotto 186

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Limite di orientamento dell'utensile normale e ridotto 186
Log 140, 356

M

Manual High Speed 141
Manual mode 156
Mini Displayport 69
Modalità non ridotta 174
Modalità ridotta 172, 174, 186
MODBUS 70, 325, 339, 341, 355
mode
- Automatic 140, 157
- Local 141
- Manual 140, 157
- Remote 141

Modes 178
Mostra 178
Motion 284
Mounting bracket 12
Move 140, 206, 221, 226, 352
Move robot to 197
Move Tool 348
MoveJ 331, 352
MoveL 331, 352
MoveP 331

N

New... 140, 359
Nodo programma 200
Normal mode 166, 210, 351
Normal Plane 180
Normale 42, 178
Normale & Ridotto 178

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

O

Open... 140, 359
output signals 174

P

Pan angle 186
Parametri di transizione 240
Personalizza 168
Play 141, 197, 214
Point 284
PolyScope 12, 43-44, 133-134, 139, 149, 165, 267, 307, 339, 343, 377
popup 260
Pose Editor 350-351
Position 188
Position range 170
Potenza 168
Predefiniti di fabbrica 167
Profinet 343
Profisafe 344
Program 140, 198, 293, 359
Program and Installation Manager 140, 359
program node 199
programma 360
Programma 193
Punto percorso relativo 225
Punto percorso variabile 225

Q

Quantità di moto 168

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

R

Radius 188
Recovery 43-44
Recovery mode 166
Reduced mode 166, 188
relative waypoint 235
Remote Control 320, 377
Reset dell'arresto di sicurezza 173
Restrict Elbow 181
Ridotto 42, 178
Rinomina 178
risk assessment 12, 19, 32, 37
Robot 187
robot arm 55, 133, 136, 279-280, 284, 318, 348
Robot arm 109
robot cable 73-74
Robot in movimento 174
Robot Limits 166
Robot non in arresto 174
Run 140, 193

S

safe Home 174
Safety Checksum 141, 163
Safety Configuration 28-29, 159, 162-163, 166
Safety functions 34, 36
Safety I/O 34, 40, 58-59
Safety instructions 84
Safety plane 349
Safety planes 177, 351
Safety Settings 19, 160, 368
Save... 140, 359, 361
Screen 139

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Script manual 14
Service manual 14
set payload 265
Settings 366
Shoulder 94, 133
Shut Down 387
Simple 284
Simulation 141
Speed Slider 141
Step 141
Stop 141
stopped state 136
Success 297
Switch Case construction 273
System Emergency stop 172

T

TCP 349
Teach Pendant 12, 46, 67, 109, 135, 139, 165, 285, 377
Templates 293
Tempo di arresto 168
Test button 285
Tilt angle 186
Tool 187
Tool Center Point 166, 225, 307, 349
Tool Center Position 188
Tool Direction 185-186
Tool feature 329
Tool Flange 133
Tool Position 187-188
Trigger plane 349
Trigger Plane 180
Trigger Reduced Plane 42

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

U

Until 250
Until Tool Contact 245
UR Forum 14
UR+ 14
UR+ Partner Program 14
URCaps 376

V

Variabili 193
variable waypoint 237
Variables 198, 211
Velocità del gomito 168
Velocità utensile 168
Voltage 353

W

Wait 252
Waypoint 206, 221, 224, 226, 238, 240, 242-243
Waypoints 150
Wrist 133

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Copyright © 2009-2024 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Nome del software: PolyScope 5
Versione del software: 5.18
Versione del documento: 20.5.142

710-970-00