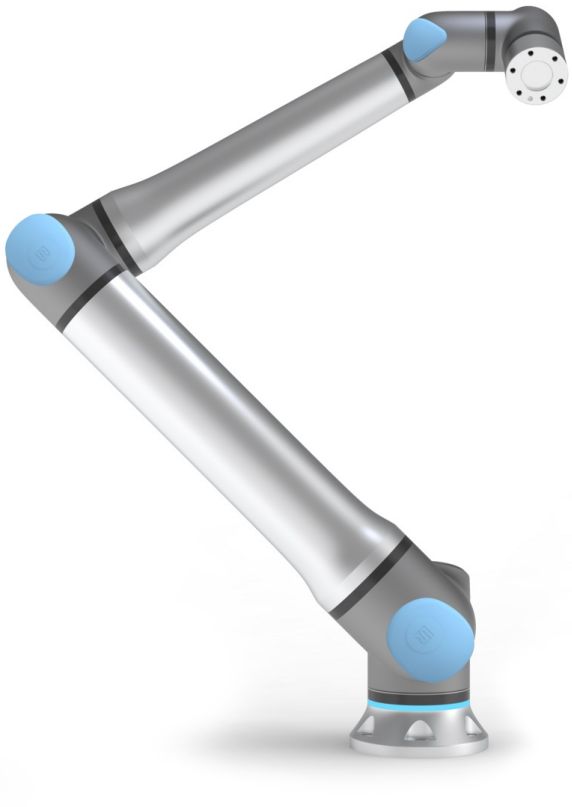
UNIVERSAL ROBOTS

Universal Robots
Manuale utente



UR20

Traduzione delle istruzioni originali (it)

Copyright © 2009-2023 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 © 2009-2023 di Universal Robots A/S.

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

AVVISO

Questo manuale utente è preparato per il beta test del prodotto Universal Robots. Le modifiche possono essere apportate senza preavviso.

Leggi l'esclusione di responsabilità qui sotto.

Nella misura massima consentita dalla legge, Universal Robots A/S declina espressamente la responsabilità per qualsiasi e tutti i danni e/o le lesioni risultanti dalla mancata installazione, dal mancato impiego e/o dalla mancata manutenzione da parte di un cliente del prodotto Universal Robots in stretta conformità con il Manuale d'uso e il Manuale di assistenza applicabili; addestrare adeguatamente il personale; seguire e implementare le raccomandazioni e le indicazioni fornite da Universal Robots.

Inoltre, nella misura in cui il cliente riceve una versione beta di un prodotto Universal Robots, il cliente riconosce di aver ricevuto una versione preliminare di un prodotto Universal Robots e accetta il fatto che il prodotto potrebbe non svolgere tutte le funzioni per le quali è stato concepito e potrebbe non essere in grado di funzionare in assenza di errori. Il cliente si impegna a fornire a Universal Robots A/S commenti e suggerimenti in merito alle modifiche da apportare al prodotto e si impegna ad aiutare Universal Robots a identificare qualsiasi errore o malfunzionamento riscontrati durante l'uso del prodotto.

A scanso di equivoci, l'utilizzo da parte del cliente del prodotto Universal Robots rimane soggetto al Contratto di licenza software per l'utente finale di Universal Robots, come aggiornato di volta in volta.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Indice

1. Prefazione **13**
1.1. Contenuto delle scatole 14
1.2. Importante avviso di sicurezza 14
1.3. Come consultare il presente manuale 14
1.4. Dove ottenere ulteriori informazioni 14
1.4.1. UR+ 15
1.4.2. myUR 15
1.4.3. Forum UR 15
Manuale di installazione hardware Parte I **17**
2. Sicurezza **19**
2.1. Introduzione 19
2.2. Validità e responsabilità 19
2.3. Limitazione di responsabilità 20
2.4. Simboli di avvertenza nel presente manuale 20
2.5. Avvisi e avvertenze generali 21
2.6. Uso previsto 24
2.7. Valutazione dei rischi 25
2.8. Valutazione prima dell'utilizzo 27
2.9. Arresto di emergenza 28
2.10. Movimento senza potenza di azionamento 29
3. Funzioni e interfacce con classificazione di sicurezza **30**
3.1. Introduzione 30
3.2. Categorie di arresto 31
3.3. Funzioni di sicurezza configurabili 31
3.4. Funzione di sicurezza 35
3.5. Set di parametri di sicurezza 35
3.6. Modalità 36
4. Sollevamento e movimento **37**
4.1. Uso dell'imbracatura rotonda 39
5. Anello luminoso **41**
6. Teach Pendant con dispositivo di abilitazione a tre posizioni **43**
6.1. Funzioni del pulsante 3PE Teach Pendant 44

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

6.1.1. Utilizzo dei pulsanti 3PE 45
6.1.2. Freedrive con pulsanti 3PE 45
6.1.3. Utilizzo della messa in posizione del robot 45
7. Interfaccia meccanica 47
7.1. Introduzione 47
7.2. Spazio di lavoro e spazio operativo 47
7.3. Descrizione del montaggio 48
7.4. Fissaggio del braccio del robot 49
7.5. Fissaggio dell'utensile 50
7.5.1. Accessori flangia utensile 51
7.6. Distanza dell'unità di controllo 52
7.7. Carico utile massimo 52
7.7.1. Inerzia carico utile 53
8. Interfaccia elettrica 54
8.1. Introduzione 54
8.2. Avvisi e avvertenze elettriche 54
8.3. I/O del controller 56
8.4. Specifiche comuni per tutte le I/O digitali 56
8.4.1. I/O di sicurezza dedicate e configurabili 58
8.4.2. I/O digitali per uso generico 62
8.4.3. I/O analogiche per uso generico 63
8.4.4. Controllo accensione/spegnimento a distanza 64
8.5. Staffa per l'unità di controllo 65
8.6. Ethernet 66
8.7. Collegamento alla rete elettrica 67
8.8. Collegamento del robot: cavo del robot 68
8.8.1. Connettore per cavo del robot 68
8.9. Collegamento del robot: cavo a flangia di base 69
8.9.1. Connettore per cavo a flangia di base 69
8.10. I/O dell'utensile 70
8.10.1. Accessori I/O dell'utensile 70
8.10.2. Specifiche di installazione I/O utensile 72
8.10.3. Alimentazione elettrica dell'utensile 72
8.10.4. Alimentazione elettrica a doppio pin 72
8.10.5. Uscite digitali dell'utensile 73

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

8.10.6. Ingressi digitali dell'utensile ... 74
8.10.7. Ingresso analogico dell'utensile ... 74
8.10.8. I/O di comunicazione dell'utensile ... 75
9. Trasporto ... 76
10. Trasporto senza imballaggio ... 77
11. Manutenzione e riparazione ... 78
11.1. Sicurezza per la manutenzione ... 78
12. Pulizia ... 80
13. Piano di ispezione del braccio del robot ... 81
14. Ispezione visiva del braccio del robot ... 82
15. Ispezione Freedrive ... 83
16. Smaltimento e rispetto per l'ambiente ... 84
17. Certificazioni ... 85
18. Tempo di arresto e distanza di arresto ... 86
19. Dichiarazioni e certificati ... 91
20. Informazioni sulla garanzia ... 96
20.1. Garanzia prodotto ... 96
20.2. Esclusione di responsabilità del manuale utente ... 96
21. Certificati ... 97
22. Standard applicati ... 98
23. Specifiche tecniche ... 103
24. Tabelle sulle funzioni di sicurezza ... 105
24.1. Tabella 1 ... 106
24.2. Tabella 1a ... 120
24.3. Tabella 2 ... 121
Parte II Manuale di PolyScope ... 125
25. Introduzione ... 126
26. Elementi di base del braccio robot ... 127
27. Installazione ... 128
28. Panoramica di PolyScope ... 132
29. Icone/Schede su PolyScope ... 134
30. Freedrive ... 136
31. Pannello Freedrive ... 138
32. Marcia indietro ... 140

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

33. Ispezione arretramento 142
34. Avvio rapido del sistema 145
35. Il primo programma 146
36. Cybersicurezza del robot 149
37. Selezione della modalità operativa 150
38. Configurazione di sicurezza software 154
39. Impostazione della password di sicurezza software 156
40. Modifica della configurazione di sicurezza software 157
41. Applicazione di una nuova configurazione di sicurezza software 158
42. Checksum di sicurezza 159
43. Configurazione di sicurezza senza Teach Pendant 160
44. Modalità di sicurezza software 161
45. Limiti di sicurezza software 162
46. Limiti del robot 163
47. Limiti dei giunti 166
48. I/O 168
49. Limitazioni di sicurezza software 174
50. Limitazione della direzione dell'utensile 180
51. Limitazione della posizione dell'utensile 182
52. Posizione principale di sicurezza 186
53. Scheda Esegui 188
54. Messa in posizione del robot 192
55. Programma 194
56. Variabili 195
57. Età del robot 196
58. Scheda Programma 198
59. Configurazione del programma robot 201
60. Barra degli strumenti dell'albero del programma 203
61. Configurazione variabili 204
62. Scheda Comandi 206
63. Scheda Grafica 209
64. Scheda variabili 211
65. Editor delle espressioni 213

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

66. Avvio di un programma da un nodo programma selezionato 214
67. Utilizzo dei punti interruzione in un programma 217
68. Passaggio singolo in un programma 219
69. Nodi-programma di base 220
70. Muovi 221
71. Riquadro Muovi 225
72. Punti percorso 228
73. Configurazione dei punti percorso 230
74. Punto percorso fisso 234
75. Imposta punto percorso fisso 236
76. Punto percorso relativo 238
77. Punto percorso variabile 241
78. Transizione 244
79. Parametri di transizione 247
80. Traiettorie di transizione 249
81. Traiettorie di transizione condizionale 251
82. Add Until 254
83. Direzione 259
84. Attendere 262
85. Imposta 268
86. Popup 272
87. Ferma 274
88. Commenta 275
89. Cartella 276
90. Imposta carico utile 277
91. Nodi-programma avanzati 279
92. Ciclo 280
93. SottoProgramma 281
94. Assegnazione 282
95. If 283
96. Script 284
97. Evento 285
98. Thread 286

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

99. Scelta 287
100. Timer 288
101. Posizione principale 289
102. Modelli 291
103. Ricerca 292
104. Forza 296
105. Pallettizzazione 300
106. Inseguimento nastro 309
107. Avvitatura 311
108. Cacciavite fino 313
109. URCap 315
110. Scheda Installazione 326
111. Configurazione centro utensile 327
112. Apprendimento della posizione del TCP 329
113. Carico utile 332
114. Montaggio 335
115. Setup I/O 337
116. Variabili di installazione 340
117. Avviamento 343
118. I/O dell'utensile 345
119. Ingresso analogico - Interfaccia di comunicazione 346
120. Modalità di uscita digitale 347
121. Transizione uniforme 348
122. Posizione principale 349
123. Configurazione Inseguimento nastro 350
124. Configurazione avvitatura 352
125. Sicurezza 356
126. Funzionalità 357
127. Modifica feature 367
128. Fieldbus 369
129. Configurazione I/O del client MODBUS 370
130. EtherNet/IP 375
131. PROFINET 376

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

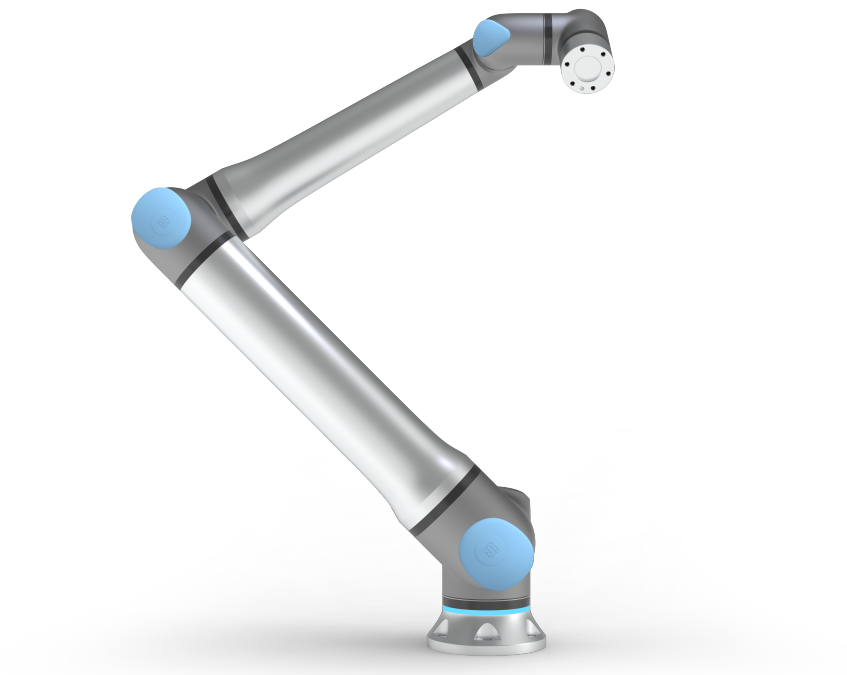
132. PROFIsafe 377
133. Scheda Muovi 384
134. Schermata dell'editor del posizionamento 388
135. Scheda I/O 392
136. MODBUS 394
137. Scheda Registro 395
138. Manager del programma e dell'installazione 399
139. File manager 403
140. Menu Hamburger 404
141. Informazioni su 405
142. Guida 406
143. Impostazioni 408
144. Preferenze 409
145. Lingue 410
146. Schermata di esecuzione 411
147. Ora 412
148. Password 413
149. Impostazioni della password 414
150. Password amministratore 415
151. Password della modalità di funzionamento 417
152. Sistema 419
153. Backup di sistema 420
154. Registrazione del robot e file di licenza 421
155. URCap 424
156. Controllo remoto 425
157. Rete 427
158. Aggiorna 428
159. Sicurezza 429
160. Generale 430
161. Secure Shell 433
162. Servizi 435
163. Spegni robot 437
164. Glossario 438

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

165. Indice 440

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

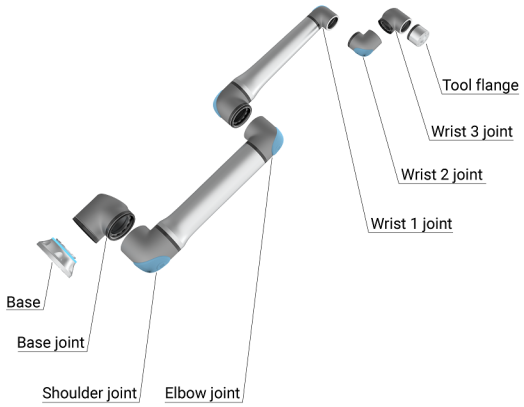
1. Prefazione



1.1: *I giunti, la base e la flangia dell'utensile del braccio del robot.*

Congratulazioni per l'acquisto del nuovo robot Universal Robots.

Il robot può essere programmato per muovere un utensile e comunicare con altre macchine tramite segnali elettrici. È un braccio realizzato con tubi in alluminio estruso e giunti.



1.2: *I giunti, la base e la flangia dell'utensile del braccio del robot.*

Grazie ai suoi sei giunti e a una flessibilità elevata, i bracci robotici collaborativi di Universal Robots sono progettati per imitare la gamma di movimenti del braccio umano. Utilizzando la nostra interfaccia di programmazione brevettata PolyScope, è facile programmare il robot in modo che muova gli utensili e comunichi con altre macchine tramite segnali elettrici. La Figura 1.1: I giunti, la base e la flangia dell'utensile del braccio del robot. sopra illustra i componenti principali del braccio del robot e può essere utilizzata come riferimento per tutto il manuale.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

1.1. 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 3PE Teach Pendant
- Staffa di montaggio per l'unità di controllo
- Staffa di montaggio per 3PE Teach Pendant
- Chiave per l'apertura dell'unità di controllo
- Cavo di collegamento tra il braccio del robot e l'unità di controllo (consultare i dettagli 23. Specifiche tecniche a pagina 103)
- Cavi di alimentazione compatibili con la regione dell'utente
- Imbracatura rotonda o imbracatura di sollevamento
- Adattatore flangia utensile
- Adattatore cavo utensile
- Il presente manuale

1.2. Importante avviso di sicurezza

Il robot è una **macchina parzialmente assemblata** (vedere 17. Certificazioni a pagina 85) 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 19.

1.3. Come consultare il presente manuale

Il presente manuale riporta istruzioni per l'installazione e la programmazione del robot. Il presente manuale è suddiviso in due parti:

Manuale di installazione hardware
: Installazione meccanica ed elettrica del robot.

Manuale di PolyScope
: Programmazione del robot.

Il presente manuale è pensato per l'integratore del robot, il quale deve avere un livello di base di formazione meccanica ed elettronica e avere familiarità con le nozioni elementari di programmazione.

1.4. Dove ottenere ulteriori informazioni

Il sito web di supporto (www.universal-robots.com/support) contiene quanto segue:

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

- Versioni del presente manuale in altre lingue
- **Manuale di PolyScope**
- Il **Manuale di assistenza** contenente istruzioni per la risoluzione dei problemi, la manutenzione e la riparazione
- Il **Manuale degli script** per utenti avanzati

1.4.1. UR+

Il sito UR+ (www.universal-robots.com/plus/) è uno showroom online che offre prodotti all'avanguardia per la personalizzazione dell'applicazione robot UR. Qui è possibile trovare tutto il necessario in un'unica sede: dagli attuatori finali e dagli accessori alle videocamere per la visione e ai software. Tutti i prodotti sono testati e approvati per l'integrazione con i robot UR in modo da assicurare una configurazione comprensibile, un funzionamento affidabile, un'esperienza utente più uniforme e una programmazione semplificata. È inoltre possibile accedere al programma Partner UR+ tramite la nostra nuova piattaforma software (plus.universal-robots.com), che consente di progettare prodotti più user-friendly per i robot UR.

1.4.2. myUR

myUR è un portale per i clienti che permette di registrare tutti i propri robot, tenere traccia dei casi di assistenza sui robot e delle domande di assistenza generale. Accedi a myur.universal-robots.com e registrati per avere accesso al portale. I casi vengono gestiti dal tuo distributore preferito o affidati al servizio clienti di Universal Robots.

Oltre a queste funzioni, è possibile abbonarsi al monitoraggio dei robot e gestire altri account utente nella propria azienda.

1.4.3. Forum UR

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

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Manuale di installazione hardware Parte I

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

2. Sicurezza

2.1. Introduzione

Il presente capitolo contiene informazioni importanti sulla sicurezza che devono essere lette e comprese dall'integratore dei robot Universal Robots **prima** dell'accensione iniziale del robot.

In questo capitolo, le prime sotto-sezioni sono generali. Quelle che seguono trattano dati tecnici specifici di rilievo che permettono la configurazione e programmazione del robot. Il capitolo 3. Funzioni e interfacce con classificazione di sicurezza a pagina 30 descrive e definisce le funzioni di sicurezza particolarmente di rilievo per le applicazioni collaborative.
Le istruzioni e indicazioni fornite nel capitolo 3. Funzioni e interfacce con classificazione di sicurezza a pagina 30 e nella sezione 2.7. Valutazione dei rischi a pagina 25 sono di particolare importanza.

È fondamentale rispettare e seguire tutte le istruzioni di assemblaggio e le indicazioni fornite negli altri capitoli e sezioni di questo manuale.

Si deve prestare particolare attenzione al testo associato ai simboli di avvertenza.

AVVISO

Universal Robots declina qualsiasi responsabilità se il robot (unità di controllo e/o telecomando del braccio) presenta danni e se è stato alterato 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 o anomalie di funzionamento del robot.

2.2. Validità e responsabilità

Le informazioni in questo manuale non trattano la progettazione, l'installazione e l'uso di un'applicazione completa del robot, né coprono tutte le periferiche che possono influenzare la sicurezza dell'intero sistema. Il sistema completo deve essere progettato ed installato in conformità con i requisiti di sicurezza definiti negli standard e nelle normative del paese in cui si installa il robot.

Gli integratori dei robot Universal Robot sono responsabili della garanzia del rispetto delle legislazioni e normative di sicurezza in vigore nel Paese interessato e dell'eliminazione di tutti i rischi di rilievo nell'intera applicazione del robot. Ciò include, ma non si limita a:

- Esecuzione di una valutazione del rischio di un intero sistema robotico
- Interfacciamento con altre macchine e dispositivi di sicurezza supplementari se prescritti nella valutazione del rischio
- Configurazione delle impostazioni di sicurezza appropriate nel software
- Garanzia che l'utente non modificherà alcuna delle misure di sicurezza
- Verifica che il sistema robotico completo sia stato progettato ed installato correttamente

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

- Compilazione delle istruzioni per l'uso
- Affissione sull'installazione del robot dei cartelli appropriati e dei dati di contatto dell'integratore
- Raccolta di tutta la documentazione in un fascicolo tecnico che includa la valutazione del rischio e il presente manuale

2.3. Limitazione di responsabilità

Le informazioni di sicurezza offerte in questo manuale non vanno intese come garanzia da parte di UR che il manipolatore industriale non causerà lesioni o danni, neanche nel caso in cui tutte le istruzioni di sicurezza siano state soddisfatte.

2.4. Simboli di avvertenza nel presente manuale

I simboli che seguono definiscono le diciture indicanti i livelli di rischio, utilizzate in tutto questo manuale. Sul prodotto vengono utilizzati gli stessi simboli di avvertenza.

ATTENZIONE
Indica una situazione di rischio che, se non evitata, potrebbe causare fatalità o lesioni gravi.

ATTENZIONE: ELETTRICITÀ
Indica una situazione di rischio elettrico che, se non evitata, potrebbe causare 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, potrebbe causare lesioni.

MASSA
Indica messa a terra.

PROTEZIONE ALLA MASSA
Indica messa a terra di protezione.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

AVVISO

Indica il rischio di danni alle apparecchiature e/o informazioni utili che dovrebbero essere particolarmente annotate.

LEGGI IL MANUALE

Indica informazioni più dettagliate che devono essere consultate nel manuale.

2.5. Avvisi e avvertenze generali

Le seguenti avvertenze, precauzioni e messaggi possono essere ripetuti, spiegati o dettagliati in diverse parti di questo manuale.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

ATTENZIONE

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

- Verificare che il braccio del robot e l'utensile/attuatore finale siano imbullonati correttamente e saldamente in posizione.
- Verificare che il braccio del robot disponga di spazio abbondante per muoversi liberamente.
- Verificare che il personale sia protetto durante l'installazione, la messa in servizio, la programmazione/l'apprendimento, il funzionamento e l'uso.
- Verificare che i parametri di configurazione di sicurezza del robot siano impostati per proteggere il personale, compresi quelli che possono essere a portata di mano dell'applicazione del robot.
- Non usare il robot se questo presenta danni. Ad esempio, se i coperchi del giunto sono allentati o mancanti.
- Evitare di indossare abbigliamento sciolto o gioielli mentre si lavora sul robot. I capelli lunghi devono essere legati.
- 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 tenere la testa e il viso fuori dalla portata del robot, anche quando il robot sta per entrare in funzione.
- Prestare attenzione all'orientamento del robot per comprendere la direzione del movimento quando si utilizza il Teach Pendant.
- 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 il robot durante il funzionamento.
- Non posizionare le dita dietro il coperchio interno dell'unità di controllo.
- Non modificare il robot. Una modifica potrebbe creare pericoli imprevisti. Tutto il riassemblaggio autorizzato deve essere eseguito tenendo conto delle informazioni nelle edizioni più recente di tutti i manuali di assistenza in questione.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

ATTENZIONE

La manipolazione di utensili/attuatori finali con bordi taglienti e/o punti di schiacciamento 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

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

- Testare separatamente tutte le funzioni e il programma del robot.

AVVISO

I campi magnetici molto forti possono danneggiare il robot.

- Evitare di esporre il robot a campi magnetici persistenti.

LEGGI IL MANUALE

Verificare che tutte le apparecchiature meccaniche ed elettriche siano installate in base alle specifiche e alle avvertenze riportate in 7. Interfaccia meccanica a pagina 47 e 8. Interfaccia elettrica a pagina 54.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

2.6. Uso previsto

LEGGI IL MANUALE

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

- 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 trasferimento di componenti o prodotti. Per ulteriori informazioni sulle condizioni in cui il robot deve operare, consultare le appendici Declarations and Certificates e 23. Specifiche tecniche a pagina 103.

Tutti i robot Universal Robots sono dotati di funzionalità di sicurezza concepite specificamente per supportare applicazioni collaborative in cui l'applicazione robotica opera affiancando una persona.

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

ATTENZIONE

L'uso del braccio del robot al di fuori degli scopi previsti può provocare lesioni.

- Non utilizzare il robot per uno dei seguenti scopi:
  - Qualsiasi uso in luoghi pericolosi o ambienti esplosivi.
  - Applicazioni mediche con contatto o vicinanza ai pazienti.
  - Any application requiring compliance with specific hygenic and/or sanitation standards, such as direct contact with food, beverage and/or pharamaceutical products.
  - Qualsiasi uso o applicazione che si discosti dall'uso previsto, dalle specifiche e dalle certificazioni è proibito in quanto potrebbe risultare in decesso, lesioni personali e/o danni alla proprietà.

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

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

ATTENZIONE

La mancata considerazione dei rischi aggiuntivi derivanti da uno sbraccio più esteso, da un carico utile più elevato e da coppie e velocità operative maggiori associate a un robot di grandi dimensioni, come l'UR20, può provocare lesioni o morte.

- La valutazione del rischio deve includere i rischi aggiuntivi di sbraccio, carico utile e velocità.

2.7. Valutazione dei rischi

La valutazione del rischio è un requisito legale e deve essere condotta da un integratore di terze parti o dall'utente del robot UR nel ruolo di integratore.

Il robot stesso è una macchina parzialmente completa, poiché la sicurezza dell'installazione del robot dipende dal modo in cui è integrato (ad es. utensile/attuatore finale, ostacoli e altre macchine). Si raccomanda alla parte che realizza l'integrazione di utilizzare le norme ISO 12100 e ISO 10218-2 per condurre la valutazione del rischio. L'integratore può applicare la specifica tecnica ISO/TS 15066 come ulteriore guida. La valutazione dei rischi deve considerare tutte le attività lavorative 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'installazione del robot
- Risoluzione dei problemi e manutenzione
- Funzionamento normale dell'installazione del robot

Una valutazione dei rischi deve essere condotta **prima che** il braccio del robot sia attivato per la prima volta. Una parte della valutazione dei rischi condotta dall'integratore è quella di identificare le impostazioni di configurazione di sicurezza adeguate, così come la necessità di ulteriori pulsanti di arresto di emergenza e/o altre misure di sicurezza richieste per l'applicazione specifica del robot.

L'identificazione delle corrette impostazioni di configurazione della sicurezza è una parte particolarmente importante dello sviluppo di applicazioni robotiche collaborative. Per informazioni dettagliate, consultare il capitolo 3. Funzioni e interfacce con classificazione di sicurezza a pagina 30 e il paragrafo Parte II Manuale di PolyScope a pagina 125.

Alcune funzionalità di sicurezza sono progettate appositamente per le applicazioni collaborative di robot. Queste funzionalità sono configurabili mediante le impostazioni di configurazione di sicurezza e sono particolarmente rilevanti per eliminare rischi specifici riportati nella valutazione del rischio dell'applicazione:

- **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.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

- **Limitazione della posizione del giunto, del gomito e dell'utensile/attuatore finale**: consente la riduzione di rischi associati a determinate parti del corpo. 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. per evitare movimenti verso la testa e il collo.
- **Limitazione dell'orientamento dell'utensile/attuatore finale**: utile in particolare per ridurre i rischi associati a determinate aree e caratteristiche di utensili/attuatori finali e pezzi in lavorazione. 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. ad esempio per proteggere l'operatore da bordi taglienti.
- **Limitazione della velocità**: particolarmente utile per garantire una velocità ridotta del braccio robot.

ATTENZIONE

La combinazione di macchine diverse può aumentare i pericoli o crearne di nuovi.

- Eseguire sempre una valutazione complessiva del rischio per l'intera installazione.
- A seconda del rischio valutato, si possono applicare diversi livelli di sicurezza; come quando sono necessari diversi livelli di prestazioni di sicurezza e arresto di emergenza.
- Leggere e comprendere sempre i manuali di tutte le apparecchiature in uso nell'installazione.

L'accesso non autorizzato alla configurazione di sicurezza deve essere impedito abilitando e impostando la protezione con password durante l'integrazione. Si richiede la valutazione del rischio di un'applicazione con robot collaborativo che determini eventuali contatti intenzionali e/o dovuti a un cattivo uso ragionevolmente prevedibile.

- La gravità delle singole collisioni potenziali
- La probabilità di occorrenza delle singole collisioni potenziali
- La probabilità di evitare singole collisioni potenziali

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

ATTENZIONE

La mancata conduzione di una valutazione del rischio dell'applicazione collaborativa può incrementare i rischi.

- Condurre sempre una valutazione del rischio dell'applicazione collaborativa per collisioni intenzionali e/o collisioni dovute a un uso improprio ragionevolmente prevedibile.
- L'applicazione collaborativa deve gestire:
  - La gravità delle singole collisioni potenziali.
  - La probabilità di occorrenza delle singole collisioni potenziali.
  - La probabilità di evitare singole collisioni potenziali.

Se l'applicazione del robot presenta rischi che non possono essere ridotti in modo accettabile dalle funzioni di sicurezza UR, è necessario impostare un arresto di sicurezza. In questo caso, durante l'apprendimento/la programmazione è necessario utilizzare un Teach Pendant con un dispositivo di abilitazione a 3 posizioni (TP 3PE).

Universal Robots identifica i rischi potenziali significativi sotto elencati come rischi che devono essere considerati dall'integratore. Altri fattori di rischio di rilievo possono essere presenti in installazioni robotiche specifiche.

1. Penetrazione della cute da parte di spigoli vivi e punti taglienti sull'utensile/attuatore finale o sul relativo innesto.
2. Penetrazione della cute da parte di spigoli vivi e punte affilate su ostacoli nei pressi della pista del robot.
3. Lesioni dovute al contatto con il robot.
4. Storte o fratture delle ossa dovute a impatto fra un carico utile pesante e una superficie dura.
5. Lesioni dovute a bulloni allentati che fissano il braccio del robot o l'utensile/attuatore finale.
6. Oggetti in caduta dall'utensile/attuatore finale, ad es. a causa di presa insufficiente o interruzione di corrente.
7. Errori dovuti a confusione in merito a pulsanti di arresto di emergenza diversi per macchine diverse.
8. Errori dovuti a modifiche non autorizzate dei parametri di configurazione di sicurezza.

Le informazioni sui tempi e le distanze di arresto sono riportate nel capitolo 3. Funzioni e interfacce con classificazione di sicurezza a pagina 30 e nell'appendice 18. Tempo di arresto e distanza di arresto a pagina 86.

2.8. Valutazione prima dell'utilizzo

I seguenti test devono essere condotti prima di usare il robot per la prima volta o dopo qualsiasi modifica. Verificare che tutti gli ingressi e le uscite di sicurezza siano collegati in modo appropriato e corretto. Verificare che tutti gli ingressi e le uscite di sicurezza connessi, compresi i dispositivi

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

condivisi da più macchine o robot, siano funzionanti. A questo scopo, è necessario:

- Testare che i pulsanti e l'ingresso di emergenza arrestino il robot e inneschino i freni.
- Testare che l'ingresso di protezione arresti il movimento del robot. Se il reset dell'arresto di sicurezza è stato configurato, controllare che sia necessario attivarlo prima che sia possibile riprendere il movimento.
- Esaminare la schermata di inizializzazione per testare che la modalità ridotta sia in grado di far passare la modalità di sicurezza alla modalità ridotta.
- Testare che la modalità operativa sia in grado di cambiare la modalità operativa, consultare l'icona in alto a destra dell'interfaccia dell'utente.
- Testare che il dispositivo di abilitazione a tre posizioni debba essere premuto allo scopo di abilitare il movimento in modalità manuale e che il robot sia sottoposto al controllo della velocità ridotta.
- Testare che le uscite dell'arresto di emergenza del sistema siano effettivamente in grado di portare l'intero sistema a uno stato di sicurezza.
- Testare che il sistema collegato all'uscita Robot in movimento, all'uscita Robot non in arresto, all'uscita Modalità ridotta o all'uscita Modalità non ridotta possa effettivamente rilevare i cambiamenti di uscita

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

2.9. Arresto di emergenza

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 hanno lo scopo di prevenire 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. Dopo aver ripristinato l'arresto di emergenza, ripristinare l'alimentazione del robot e riprendere il funzionamento.

2.10. Movimento senza potenza di azionamento

Nell'improbabile eventualità di un'emergenza, quando l'alimentazione del robot è impossibile o indesiderata, è possibile utilizzare l'arretramento forzato oppure contattare il proprio distributore Universal Robots se ciò non è possibile.

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.

ATTENZIONE: ELETTRICITÀ

I pericoli e i rischi elettrici, dovuti alla rottura o al distacco del braccio del robot non supportato, possono causare lesioni o morte.

- Rimuovere l'alimentazione e sostenere il braccio del robot prima dello smontaggio

AVVISO

Lo spostamento manuale del braccio del robot è previsto solo per emergenze urgenti e per 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 il giunto più del necessario.

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

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

3. Funzioni e interfacce con classificazione di sicurezza

3.1. Introduzione

I robot Universal Robots sono dotati di una serie di funzioni di sicurezza integrate e di I/O di sicurezza e segnali di controllo digitali e analogici da e verso l'interfaccia elettrica allo scopo di effettuare la connessione ad altre macchine e a dispositivi protettivi aggiuntivi. Ciascuna funzione e I/O di sicurezza sono realizzate in conformità alla normativa EN ISO13849-1 (consultare 17. Certificazioni a pagina 85) con livello di prestazioni d (PLd) utilizzando un'architettura di categoria 3.

Consultare 38. Configurazione di sicurezza software a pagina 154 nella sezione Parte II Manuale di PolyScope a pagina 125 per la configurazione delle funzioni di sicurezza, degli ingressi e delle uscite nell'interfaccia utente. Consultare 48. I/O a pagina 168 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.

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. (consultare il capitolo sezione)
- 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.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

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

3.2. Categorie di arresto

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.

Categoria 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.

3.3. Funzioni di sicurezza configurabili

Le funzioni di sicurezza dei robot Universal Robot elencate nella tabella seguente sono presenti all'interno del robot ma sono destinate a controllare il sistema del robot, ossia 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.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Funzione di sicurezza	Descrizione
Limite di forza	Limita la forza massima esercitata dall'utensile/attuatore finale del robot e dal gomito in situazioni di serraggio. La forza è limitata all'utensile/attuatore finale, alla flangia del gomito e al centro delle posizioni dell'utensile/attuatore finale definite dall'utente.
Limite della quantità di moto	Limita la quantità di moto massima del robot.
Limite di potenza	Limita il lavoro meccanico eseguito dal robot.
Tempo limite di arresto	Limita il tempo massimo utilizzato dal robot per l'arresto dopo l'avvio di un arresto di protezione.
Distanza limite di arresto	Limita la distanza massima percorsa dal robot dopo l'avvio di un arresto di protezione.

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 di 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:

Funzione di sicurezza	Accuratezza	Livello di prestazioni	Categoria
Arresto di emergenza	-	d	3
Arresto di sicurezza	-	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 dell'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
Tempo limite di arresto	50 ms	d	3
Distanza limite di arresto	40 mm	d	3
Safe Home	1,7 °	d	3

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

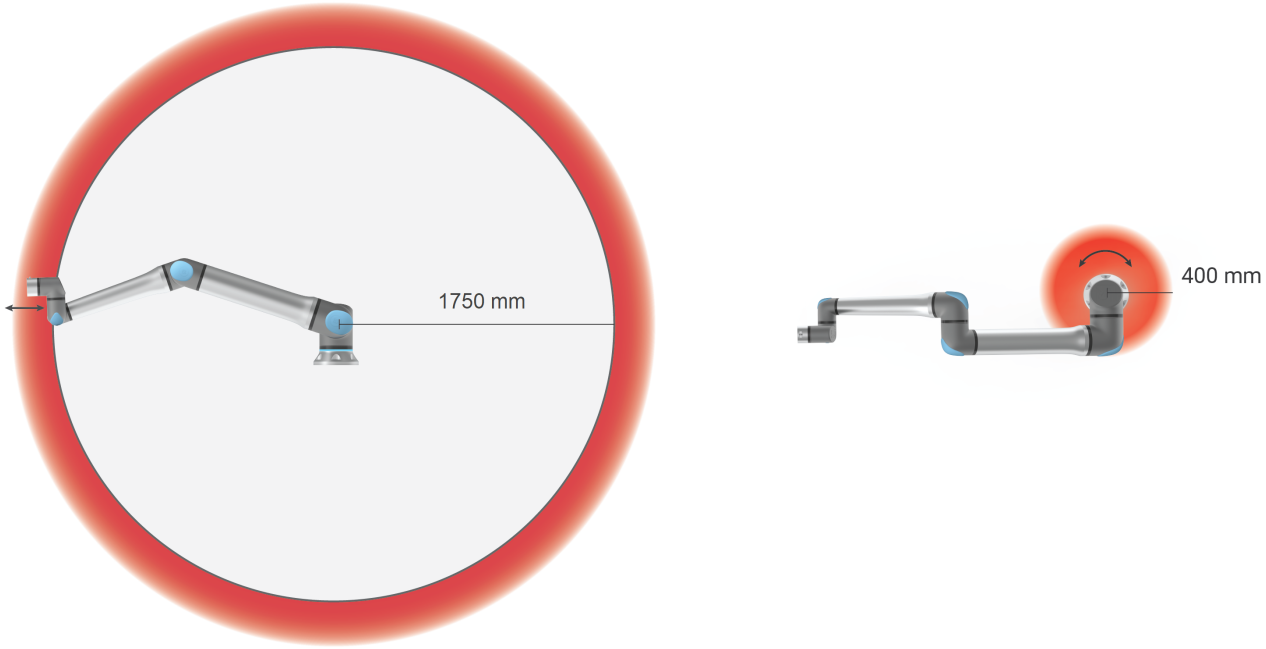
ATTENZIONE

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

- Se il robot viene utilizzato in applicazioni di guida manuale con movimenti lineari, la velocità del giunto deve essere impostata a non oltre 250 mm{s per l'utensile/attuatore finale e il gomito, a meno che una valutazione del rischio non dimostri che sono accettabili velocità maggiori. 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 (Figura). 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.



3.1: *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 1750 mm dalla base del robot. L'altra area (destra) si trova entro 400 mm dalla base del robot durante il movimento tangenziale.*

Il robot presenta anche i seguenti ingressi di sicurezza:

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

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 emergenza 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 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.
Arresto di sicurezza	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 sicurezza 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 dell'arresto di sicurezza	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.
Freedrive su robot	Abilita Freedrive quando il robot non è in Modalità automatica.
Modalità di funzionamento	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.
Automatic Mode Safeguard Reset	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.

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

Uscita di sicurezza	Descrizione
Arresto di emergenza 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.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Uscita di sicurezza	Descrizione
Robot in movimento	Quando il segnale presenta una logica alta, nessun singolo giunto del robot si sposta di più di 0,1 rad/s.
Robot non in arresto	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.
Modalità ridotta	Logica bassa quando il sistema di sicurezza è in Modalità ridotta.
Modalità non ridotta	Logica bassa quando il sistema non è in Modalità ridotta.
Safe Home	Logica alta quando il robot è nella Posizione principale di sicurezza configurata.

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

3.4. Funzione di sicurezza

Il sistema di sicurezza agisce come monitoraggio nel caso in cui uno qualsiasi 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	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.

3.5. Set di parametri di sicurezza

Normale e Ridotta

Il sistema di sicurezza ha due set di parametri di sicurezza configurabili: **Normale** e **Ridotto**, in modo da poter impostare limiti di sicurezza per entrambi.

Ridotta è attivo quando l'utensile/attuatore finale del robot viene posizionato sul lato Ridotta di un piano Attivazione ridotta oppure quando viene attivato da un ingresso di sicurezza.
Utilizzo di un piano per attivare Ridotta: quando il robot passa dal lato Ridotta del piano di attivazione al lato Normale, è presente un'area di 20 mm attorno al piano di attivazione in cui sono consentiti sia i limiti Normale che quelli Ridotta. Impedisce gli arresti anomali della Modalità di sicurezza quando il robot è al limite.
Utilizzo di un ingresso per attivare Ridotta: Quando viene utilizzato un ingresso (per avviare o

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

arrestare Ridotta), possono trascorrere fino a 500 ms prima che i nuovi valori limite vengano attivati. Ciò può verificarsi sia al passaggio da Ridotta a Normale sia viceversa. Permette al robot di adattarsi, ad esempio, alla velocità dei nuovi limiti di sicurezza.

3.6. Modalità

Modalità di ripristino

Quando viene superato un limite di sicurezza, riavviare il sistema di sicurezza. Se all'avviamento ci si trova al di fuori di un limite di sicurezza (ovvero al di fuori di un limite di posizione giunto), viene attivata la Modalità di ripristino. In modalità di ripristino non è possibile eseguire programmi del robot, ma si può riportare manualmente il braccio del robot entro i limiti utilizzando la modalità Freedrive o la scheda Muovi in PolyScope. (vedere Parte II Manuale di PolyScope a pagina 125)

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.

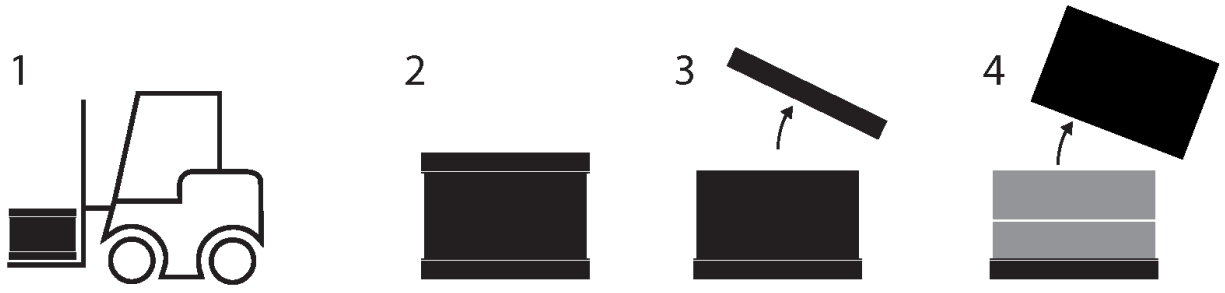
ATTENZIONE

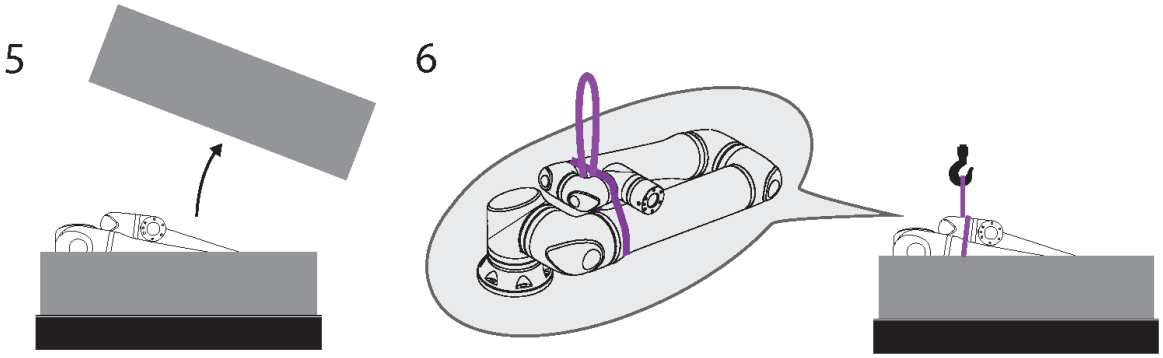
La mancata osservanza di precauzioni durante lo spostamento del braccio del robot in modalità di recupero può comportare situazioni pericolose.

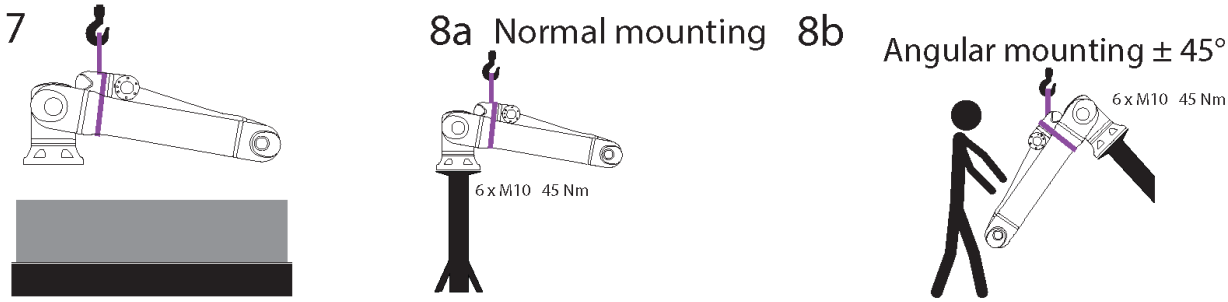
- Prestare attenzione quando si sposta il braccio del robot entro i limiti, poiché i limiti delle posizioni dei giunti, dei piani di sicurezza e dell'orientamento dell'utensile/dell'attuatore finale sono disabilitati in Modalità di recupero.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

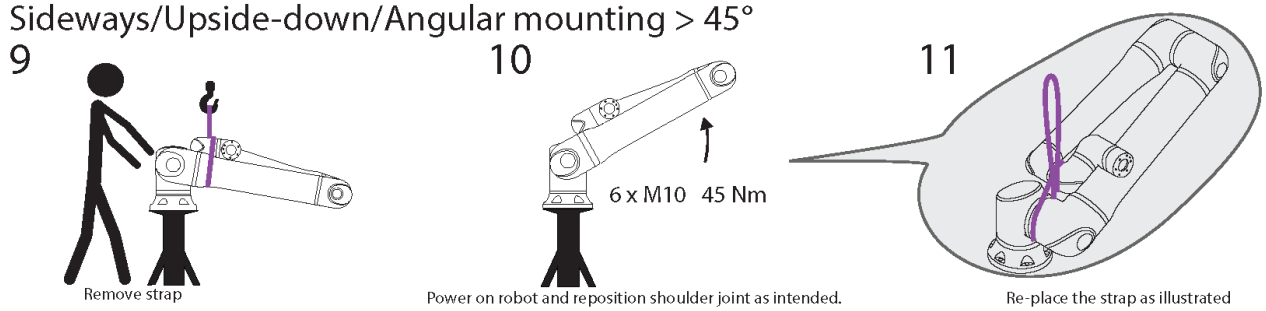
4. Sollevamento e movimento





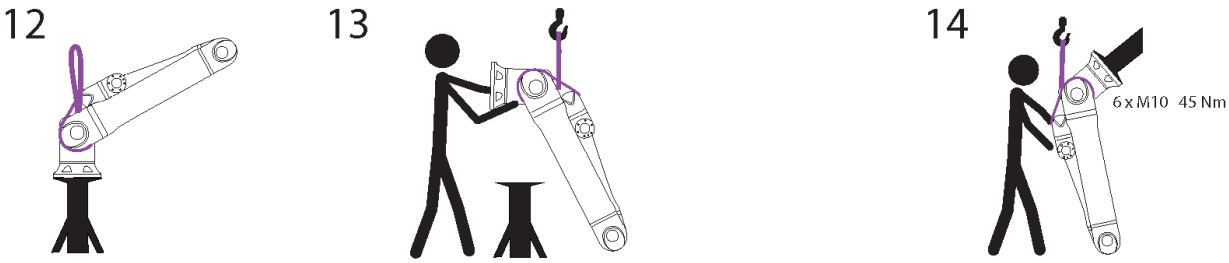


Sideways/Upside-down/Angular mounting > 45°



Power on robot and reposition shoulder joint as intended.
Skip step 10 for sideways mounting.

Re-place the strap as illustrated



When releasing and lifting the robot, support it to rotate and hang as illustrated

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

	Descrizione	Azione	Dettaglio
1	Trasporto		
2	Apertura della scatola		
3			
4			
5	Rimozione del braccio del robot dalla scatola usando la cinghia		
6			
7	Sollevamento del braccio del robot usando la cinghia e il gancio		Quando si rilascia e si solleva il robot, sostenerlo per farlo ruotare e oscillare come illustrato.
8a	Montaggio	a. Montaggio normale	• Fissare saldamente la cinghia durante l'uso. • Rimuovere e riporre la cinghia quando non è in uso.
8b		b. Montaggio angolare +/- 45 gradi	
9	Preparazione del montaggio	Montaggio laterale/invertito/angolare > 45 gradi	1. Rimuovere la cinghia 2. Accendere il robot e riposizionare il giunto della spalla in base alla necessità. 3. Saltare il passaggio 10 per il montaggio laterale. 4. Sostituire la cinghia come illustrato. 5. Spostarsi in posizione di montaggio. 6. Fissare saldamente. 7. Rimuovere e riporre la cinghia.
10			
11			
12	Esecuzione del montaggio	Montaggio laterale/invertito/angolare > 45 gradi	Quando si rilascia e si solleva il robot, sostenerlo per farlo ruotare e oscillare come illustrato.
13			
14			

ATTENZIONE

Il sollevamento o il movimento di parti pesanti può causare lesioni.

- Può essere necessario un dispositivo di sollevamento/ausilio per il sollevamento.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

ATTENZIONE

Il montaggio errato di componenti e/o cablaggi può causare lesioni.

- Può essere necessario un equipaggiamento protettivo personale (calzature, occhiali, guanti).

ATTENZIONE

Il mancato utilizzo di un dispositivo di sollevamento adeguato al peso del robot può causare lesioni e danni materiali.

- Il dispositivo di sollevamento è in grado di sollevare solo robot da 64 kg.
- Il dispositivo di sollevamento è in grado di sollevare solo robot da 84 kg con carico utile.

AVVISO

Nell'area geografica dell'utente potrebbero esistere delle normative specifiche per il sollevamento durante l'assemblaggio.

- Seguire le normative e le linee guida locali per il sollevamento.

Per una descrizione dettagliata del montaggio, vedere: 7. Interfaccia meccanica a pagina 47

4.1. Uso dell'imbracatura rotonda

L'imbracatura rotonda è fornita da UR e inclusa con il robot.

Secondo il produttore, l'imbracatura rotonda è conforme ai seguenti standard:

- BS EN 1492-1 :2000+A1 :2008 Imbracature tessili - Sicurezza - Imbracature tessute piatte, realizzate con fibre artificiali, per uso generale.
- BS EN 1492-2 :2000+A1 :2008 Imbracature tessili - Sicurezza - Imbracature rotonde, in fibre sintetiche o artificiali, per uso generale.

ATTENZIONE

L'uso di imbracature rotonde non ispezionate può causare lesioni.

- Ispezionare l'imbracatura prima e dopo ogni utilizzo.
- Ispezionare l'imbracatura durante l'uso, se possibile.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

ATTENZIONE

L'utilizzo di un'imbracatura rotonda danneggiata può causare lesioni.

- Esaminare attentamente l'imbracatura visivamente prima di ogni utilizzo.
- Non utilizzare l'imbracatura se è incrinata, strappata o se le cuciture sono allentate.
- Non utilizzare l'imbracatura se ci sono segni di danni da calore.

ATTENZIONE

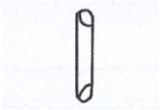
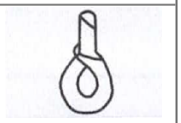
Lo stoccaggio e/o la manipolazione errati possono causare danni all'imbracatura rotonda.

- Tenere l'imbragatura lontano da acidi e basi.
- Proteggere l'imbracatura contro i bordi taglienti e l'attrito.
- Non fare un nodo all'imbracatura.

AVVISO

Nell'area geografica dell'utente potrebbero esistere delle normative specifiche per l'ispezione di attrezzature di sollevamento.

- Osservare le normative locali relative all'ispezione delle attrezzature di sollevamento.
- Osservare le normative locali relative alla frequenza delle ispezioni delle attrezzature di sollevamento.

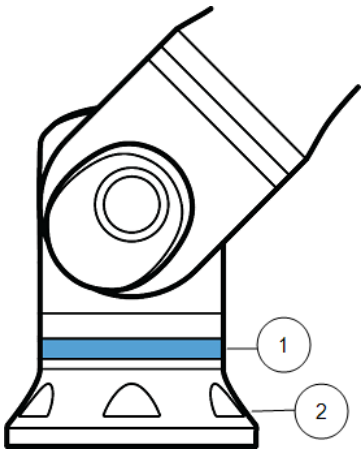
Descrizione dell'imbragatura rotonda			
Elemento	Imbracatura rotonda 1T x 1M/2M		
Colore	Viola (secondo EN 1492-2)		
Materiale	Poliestere		
Fattore WLL	1.0 (1000 KG)	Sollevamento dritto	
	0.8 (800 KG)	Attacco strozzatore	

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

5. Anello luminoso

L'anello luminoso alla base del braccio del robot fornisce indicazioni sullo stato come descritto nella tabella sottostante.

Colore	Modalità	
	Luce fissa	Luce che lampeggia lentamente 0,5 Hz
Rosso	Robot non in movimento o in fase di arresto. 1. Arresto di emergenza	
Giallo	Robot non in movimento o in fase di arresto. 1. Arresto del robot (precedentemente noto come Arresto di protezione) 2. Recupero 3. Arresto di sicurezza (tutti i tipi)	
Verde	Modalità automatica 1. In esecuzione	Modalità automatica 1. Funzionamento a parametri ridotti
Blu	Modalità manuale Non automatico, non in movimento 1. Processo di avvio	Il robot può essere spostato manualmente 1. Arretramento 2. Freedrive
OFF	Alimentazione non disponibile per il braccio del robot. 1. Guasto 2. Violazione 3. Schermata di caricamento 4. Spegnimento del sistema	



Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

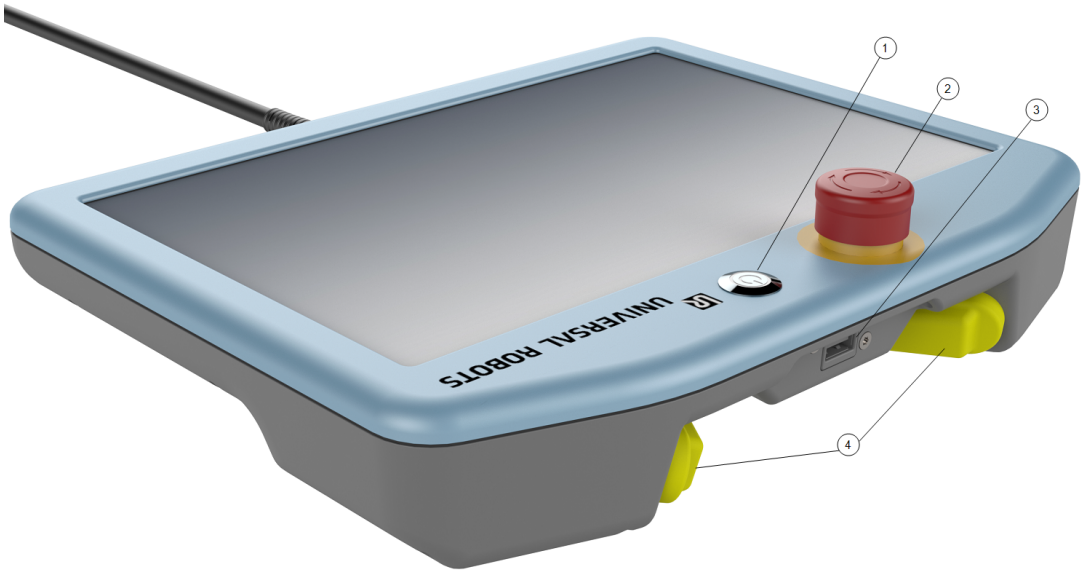
1	Anello luminoso	2	Base

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

6. Teach Pendant con dispositivo di abilitazione a tre posizioni

Il robot UR20 è dotato di una funzionalità di dispositivo di abilitazione a 3 posizioni integrata nel Teach Pendant (TP 3PE). Il Teach Pendant standard non è supportato.

I pulsanti di abilitazione si trovano sul lato inferiore del Teach Pendant, come illustrato di seguito. È possibile utilizzare uno dei due pulsanti, a seconda delle proprie preferenze. Se il Teach Pendant è scollegato, è necessario collegare e configurare un dispositivo 3PE esterno nella scheda Installazione (vedere 115. Setup I/O a pagina 337).



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

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

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

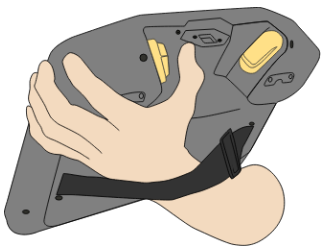
6.1. Funzioni del pulsante 3PE Teach Pendant

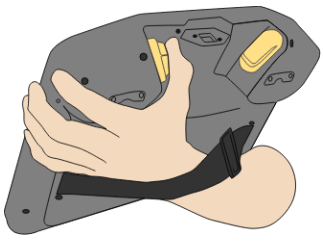
AVVISO

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

La tabella seguente descrive le funzioni dei pulsanti 3PE.

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





1	Rilascio del pulsante	2	Pressione del pulsante

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

6.1.1. Utilizzo dei pulsanti 3PE

Per riprodurre un programma

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

   Il programma viene eseguito se il braccio del robot si trova nella prima posizione del programma.

   Se il robot non è nella prima posizione del programma, appare la schermata **Sposta il robot in posizione**.

Per arrestare un programma

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

Per sospendere un programma

1. Rilasciare il pulsante 3PE.

   Il programma continua quando si preme di nuovo leggermente il pulsante 3PE.

6.1.2. Freedrive con pulsanti 3PE

Freedrive consente il posizionamento manuale del braccio robot nelle posizioni/pose desiderate. Per maggiori informazioni, consultare la sezione Freedrive nel manuale utente del robot.

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

1. Rapidly light-press, release, then light-press-and-hold, the 3PE button.

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

6.1.3. Utilizzo della messa in posizione del robot

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

Per ulteriori informazioni, vedere 54. Messa in posizione del robot a pagina 192.

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

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

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

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

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

   Rilasciare il pulsante 3PE per interrompere il programma.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

7. Interfaccia meccanica

7.1. Introduzione

Questo capitolo descrive come vengono montati gli elementi del robot. Gli elementi del robot costituiscono il sistema robotico: braccio del robot, utensile o componente in lavorazione, unità di controllo e Teach Pendant. Puoi anche trovare informazioni sui requisiti di carico utile massimo e sullo spazio di lavoro del robot.

7.2. Spazio di lavoro e spazio operativo

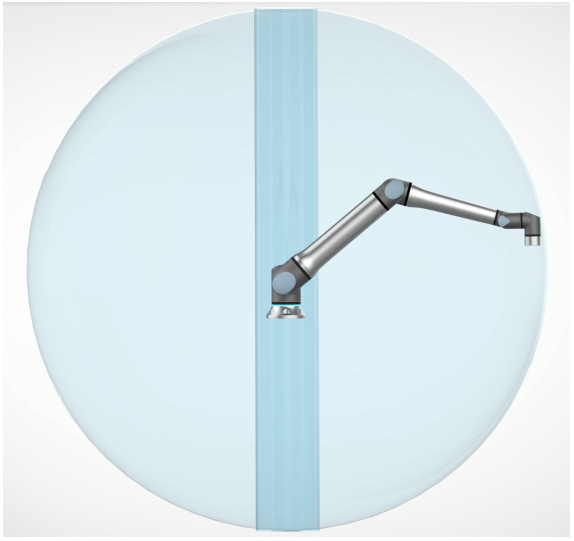
Lo spazio di lavoro è il raggio d'azione del braccio del robot completamente esteso, in orizzontale e in verticale. Lo spazio operativo è il luogo in cui il robot deve funzionare.

AVVISO

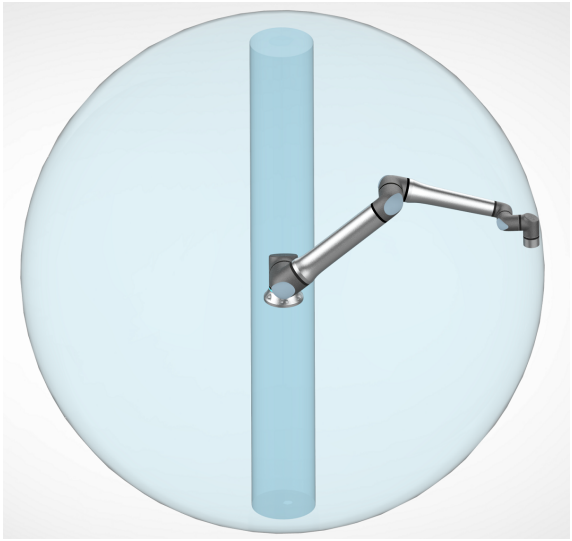
Il mancato rispetto dello spazio di lavoro e dello spazio operativo del robot può provocare danni ai componenti.

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

- Il robot si estende per 1750 mm dal giunto di base.
- Il volume cilindrico si trova sia direttamente sopra che direttamente sotto la base del robot.
- L'utensile non deve essere spostato vicino al volume cilindrico, in quanto ciò provoca un movimento troppo rapido dei giunti, anche quando l'utensile si muove lentamente. Ciò può comportare un rischio per la proprietà e la funzionalità.



Fronte



Inclinato

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

7.3. Descrizione del montaggio

ATTENZIONE

Un'installazione instabile può causare incidenti.

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

ATTENZIONE

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

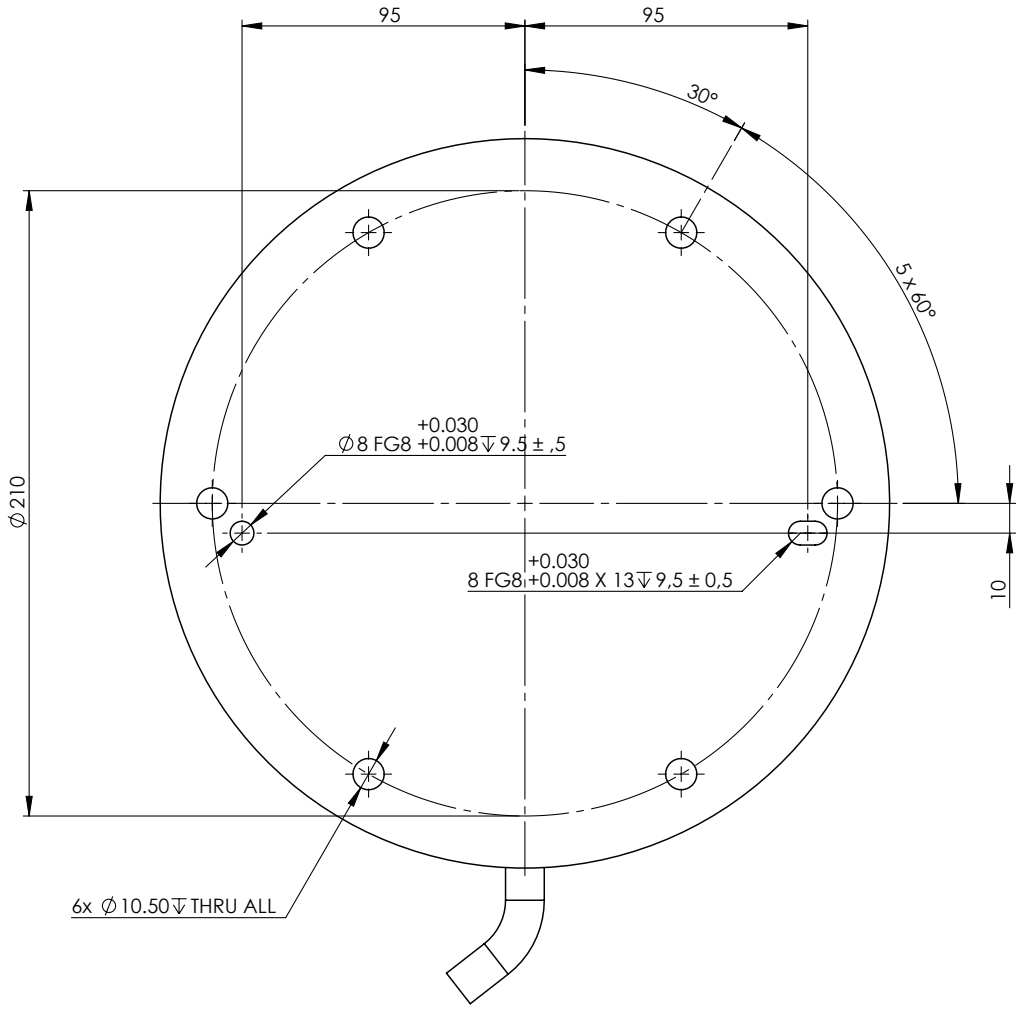
- Monta il robot in un ambiente idoneo dal punto di vista della classe IP. Il robot non deve essere azionato in ambienti che superano i limiti corrispondenti alle classi IP del robot (IP54), di Teach Pendant (IP54) e dell'unità di controllo (IP44)

Braccio del robot (Base)	Il braccio robotico utilizza sei bulloni M10 con resistenza 8,8 che si inseriscono in sei fori di montaggio da 10,5 mm nella base. I bulloni devono essere serrati con una coppia di 45 Nm
Utensile (Flangia utensile)	L'utensile utilizza sei bulloni M8 con resistenza 8,8 che si inseriscono in sei fori filettati M8 nella flangia dell'utensile. I bulloni devono essere serrati con una coppia massima di 16 Nm.
Unità di controllo	L'unità di controllo è montata a 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.

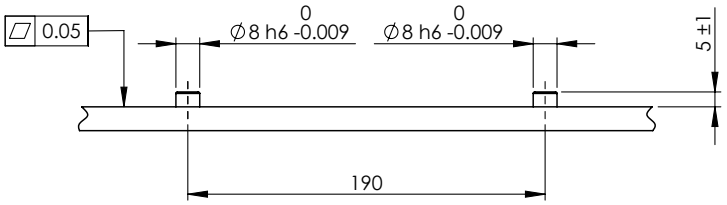
Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

7.4. Fissaggio del braccio del robot

Bottom View of Robot Base



Mounting Plate with Pins for Robot Base



3.2: *Fori per il montaggio del robot, dove praticare i fori e montare le viti.*

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

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.

Per interrompere l'alimentazione del braccio del robot

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.

Per fissare il braccio del robot

1. Montare il robot su una superficie solida e priva di vibrazioni in grado di sopportare almeno dieci volte la coppia piena sviluppata dal giunto di base e almeno cinque volte il peso del braccio del robot.

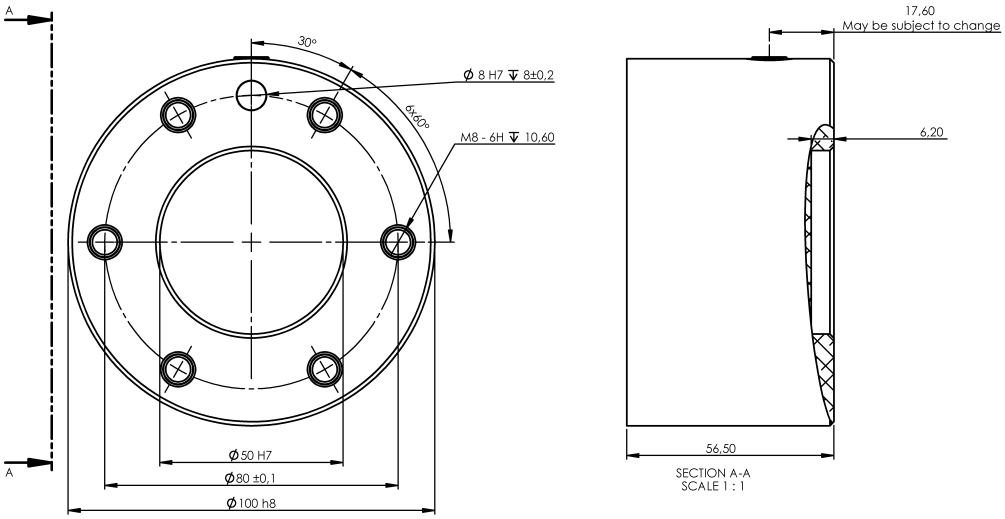
   Se il robot viene montato su un asse lineare o una piattaforma mobile, l'accelerazione della base di montaggio mobile deve essere molto bassa. L'accelerazione elevata può causare un arresto di emergenza nel robot.
2. Serrare i bulloni applicando una coppia pari a 48 Nm.
3. Utilizzare i due fori Ø8 in dotazione, con un perno, per riposizionare in maniera accurata il braccio del robot.

7.5. Fissaggio dell'utensile

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

Per un riposizionamento accurato dell'utensile, utilizzare un perno nel foro Ø8 in dotazione.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.



3.3: *Dimensioni e disposizione dei fori della flangia dell'utensile.*

La flangia di uscita dell'utensile (ISO 4762) rappresenta il punto in cui l'utensile viene installato all'estremità del robot. Tutte le misure sono in mm. Si consiglia di utilizzare un foro con fessurazione radiale per il perno 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 può provocare situazioni pericolose.

- 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.

7.5.1. Accessori flangia utensile

La flangia dell'utensile UR20 può richiedere un elemento accessorio per facilitare il collegamento con gli utensili. A seconda dell'utensile, puoi utilizzare i seguenti accessori per la flangia dell'utensile: adattatore cavo utensile (vedere 8.10.1. Accessori I/O dell'utensile a pagina 70) e/o adattatore flangia utensile.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

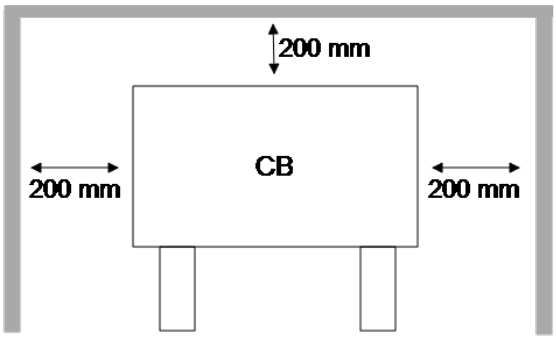
Adattatore flangia utensile

L'adattatore flangia utensile è l'accessorio meccanico per la flangia utensile che garantisce la compatibilità tra la flangia dell'utensile e gli utensili e-Series.

7.6. Distanza dell'unità di controllo

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.

7.7. Carico utile massimo

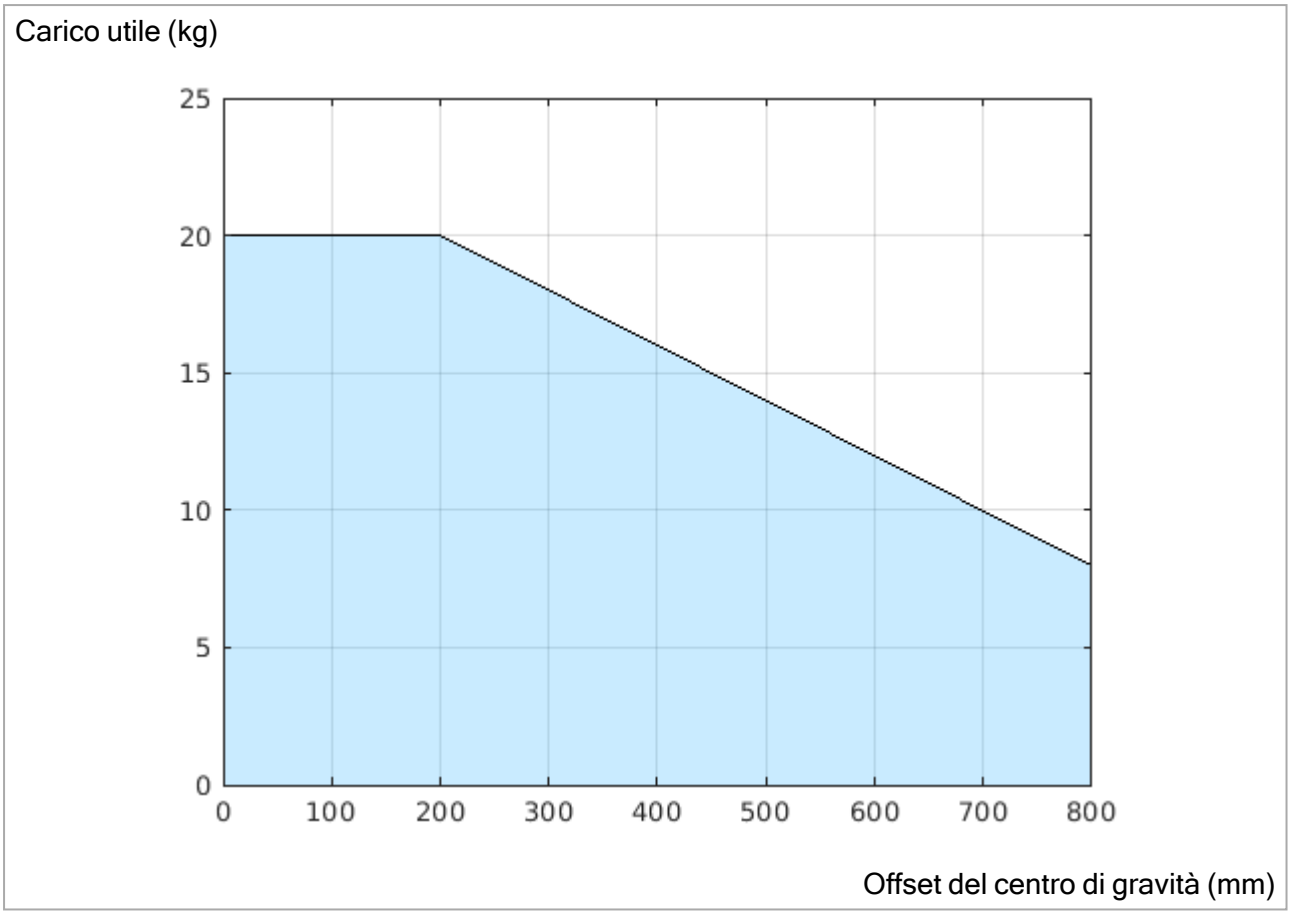
Il carico utile nominale del braccio robot dipende dall'*offset del centro di gravità* del carico utile come illustrato in figura 3.4: Rapporto fra il carico utile nominale e l'offset del centro di gravità. nella pagina di fronte. L'offset del centro di gravità viene definito come la distanza dal centro 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.

Il robot potrebbe avere una capacità di accelerazione ridotta se il centro di gravità del carico utile supera lo spazio di lavoro di 1750 mm con carichi utili di 20 kg.

Il braccio del robot può ospitare un offset del centro di gravità esteso, se il carico utile è posizionato sotto la flangia dell'utensile, come spesso avviene nelle applicazioni di pallettizzazione.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.



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

7.7.1. 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: 90. Imposta carico utile a pagina 277):

- Massa di 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 © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

8. Interfaccia elettrica

8.1. Introduzione

Questo capitolo descrive i gruppi di interfaccia elettrica del braccio del robot e dell'unità di controllo. Vengono forniti esempi per la maggior parte dei tipi di **I/O** che corrispondono a segnali di controllo digitali e analogici provenienti da o diretti verso i gruppi di interfaccia elettrica elencati di seguito.

- Ethernet
- I/O del controller
- Collegamento a rete elettrica
- Connessione del robot
- I/O dell'utensile

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

8.2. Avvisi e avvertenze elettriche

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

ATTENZIONE

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

- Non collegare mai i segnali di sicurezza a 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 © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

ATTENZIONE: ELETTRICITÀ

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

- 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 forniti nella dotazione originale 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.

ATTENZIONE

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

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

MASSA

I collegamenti negativi vengono definiti come Ground (GND) e sono collegati all'alloggiamento del robot e dell'unità di controllo. Tutti i collegamenti GND menzionati sono esclusivamente per alimentazione e segnali. Per la PE (massa di protezione) usare i collegamenti con viti M6 contrassegnate con simboli di massa, 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 © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

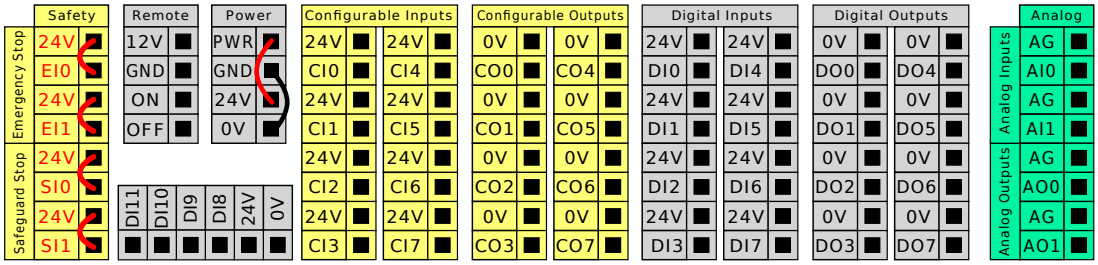
LEGGI IL MANUALE

È possibile configurare alcune I/O interne all'unità di controllo come I/O normali o I/O di sicurezza. Leggere e interpretare correttamente il capitolo completo sull'interfaccia elettrica.

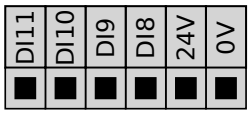
8.3. I/O del controller

È possibile utilizzare l'**I/O** all'interno dell'unità di controllo per un'ampia serie di apparecchiature, compresi i relè pneumatici, i PLC e i pulsanti di arresto di emergenza.

L'illustrazione seguente mostra la disposizione delle I/O all'interno dell'unità di controllo.



È possibile utilizzare il blocco degli ingressi digitali (DI8-DI11), illustrato di seguito, per l'inseguimento nastro di codifica della quadratura (consultare 8.4. Specifiche comuni per tutte le I/O digitali sotto) per questo tipo di ingresso.



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**.

8.4. Specifiche comuni per tutte le I/O digitali

Questa sezione definisce le specifiche elettriche delle I/O digitali a 24 V elencate di seguito:

- I/O di sicurezza
- I/O generiche e I/O configurabili

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

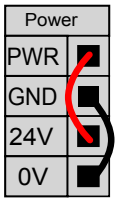
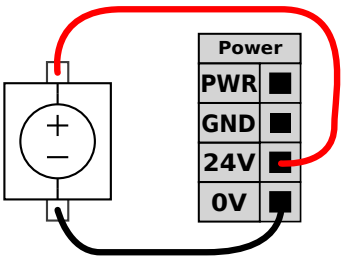
AVVISO

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

Installare il robot nel rispetto delle specifiche elettriche identiche per tutti e tre gli input.

È possibile alimentare un'I/O digitale dall'alimentazione interna da 24 V o con una fonte di alimentazione esterna configurando il blocco dei terminali denominato **Alimentazione**. Il blocco Alimentazione è composto da quattro terminali.

I due terminali superiori (PWR e GND) sono per 24 V e massa dall'alimentazione interna a 24 V. I due terminali inferiori (24V e 0V) nel blocco sono l'ingresso 24V di alimentazione dell'I/O.

	
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 dell'alimentazione interna ed esterna sono elencate nella tabella.

Terminali	Parametro	Min	Tipo	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					
[24V - 0V]	Tensione	20	24	29	V
[24V - 0V]	Corrente	0	-	6	A

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

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

Terminali	Parametro	Min	Tipo	Max	Unità di misura
Uscite digitali					
[COx / DOx]	Corrente*	0	-	1	A
[COx / DOx]	Calo di tensione	0	-	0,5	V
[COx / DOx]	Dispersione di corrente	0	-	0,1	mA
[COx / DOx]	Funzione	-	PNP	-	Tipo
[COx / DOx]	IEC 61131-2	-	1A	-	Tipo

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Terminali	Parametro	Min	Tipo	Max	Unità di misura
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]	Funzione	-	PNP +	-	Tipo
[EIx/SIx/CIx/DIx]	IEC 61131-2	-	3	-	Tipo

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

8.4.1. I/O di sicurezza dedicate e configurabili

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 sezione8.4. Specifiche comuni per tutte le I/O digitali a pagina 56.
I dispositivi e le apparecchiature di sicurezza devono essere installati nel rispetto delle istruzioni di sicurezza e della valutazione del rischio nel capitolo 2. Sicurezza a pagina 19.

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 emergenza robot** esclusivamente per le apparecchiature di arresto di emergenza
- **Arresto di sicurezza** per dispositivi di protezione
- **Arresto 3PE** per dispositivi di protezione

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	Pause	Pause	Pause
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

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

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 funzioni di sicurezza si esegue attraverso la GUI (consultare Parte II Manuale di PolyScope a pagina 125).

ATTENZIONE

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

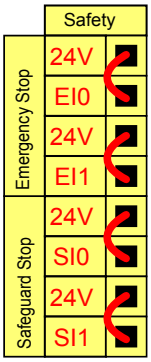
- Le funzioni di sicurezza devono essere collaudate prima di mettere in servizio il robot.
- Le funzioni di sicurezza devono essere collaudate con regolarità.

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. Per maggiori dettagli sugli impulsi OSSD sulle uscite di sicurezza, consultareParte II Manuale di PolyScope a pagina 125.

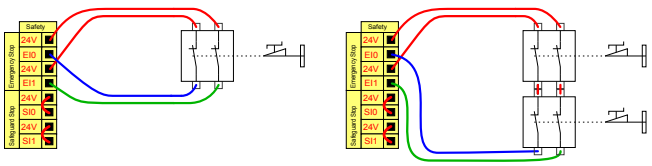
Configurazione di sicurezza predefinita

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



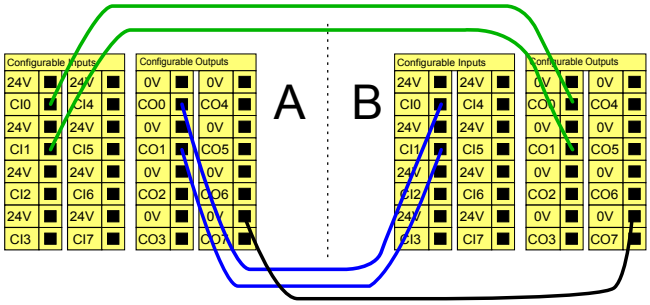
Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

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 le I/O configurate utilizzate sono CI0-CI1 e CO0-CO1.



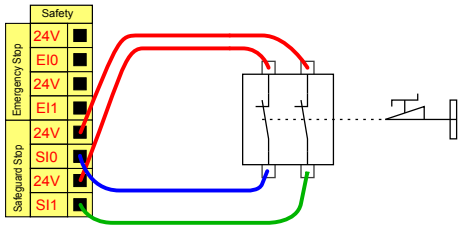
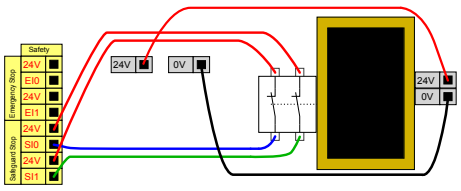
Arresto di sicurezza con ripristino automatico

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.

ATTENZIONE

Il robot riprende automaticamente a muoversi quando viene ripristinato il segnale.

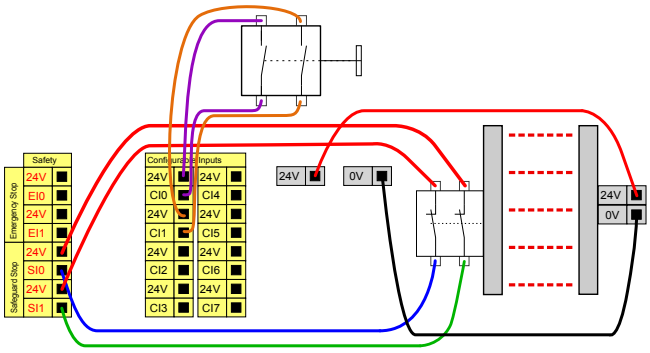
- Non utilizzare questa configurazione se il segnale può essere ripristinato dall'interno del perimetro di sicurezza.

	
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.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Arresto di sicurezza con pulsante di reset

Se l'interfaccia di protezione viene utilizzata per interagire con una barriera fotoelettrica, è necessario effettuare un reset tramite un tasto posizionato all'esterno del perimetro di sicurezza. Il tipo di reset deve essere a due canali. Nell'esempio sottostante, l'I/O configurata per il ripristino è CI0-CI1.



Dispositivo di abilitazione a tre posizioni

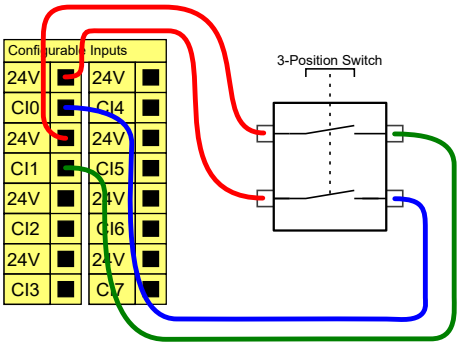
L'UR20 è dotato di un dispositivo di abilitazione sotto forma di TP 3PE.

La sicurezza UR20 supporta le seguenti configurazioni:

- TP 3PE
- 3PE esterno
- 3PE esterno e TP 3PE

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

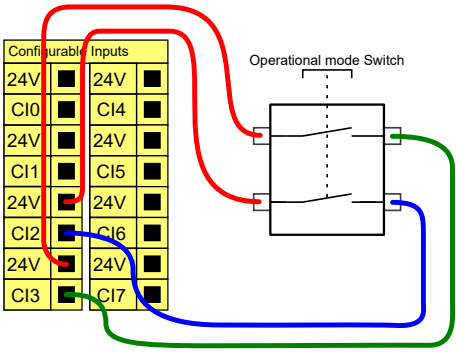
L'illustrazione seguente indica come collegare un dispositivo di abilitazione a tre posizioni. Per ottenere maggiori informazioni, consultare il capitolo 6. Teach Pendant con dispositivo di abilitazione a tre posizioni a pagina 43.



Interruttore della modalità operativa

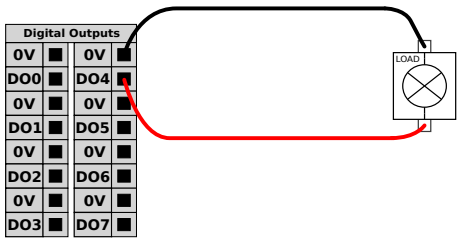
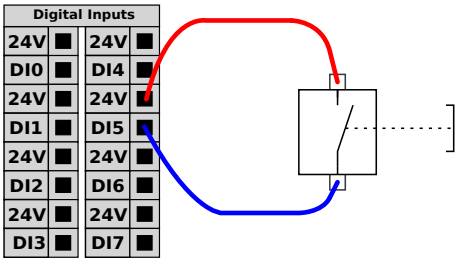
L'illustrazione seguente mostra l'interruttore della modalità operativa. Consultare la sezione Modalità operativa a pagina 150 per maggiori informazioni sulle modalità operative.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.



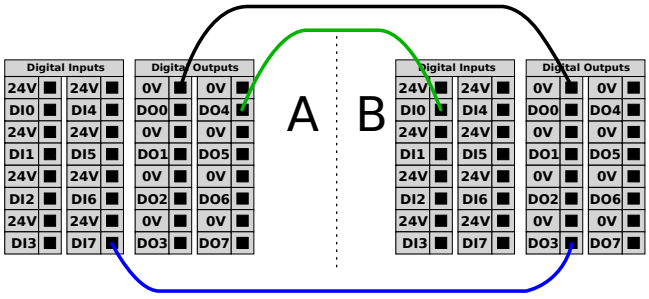
8.4.2. I/O digitali per uso generico

Questa sezione descrive le I/O da 24V per uso generico (terminali grigi) e le I/O configurabili (terminali gialli con testo nero) quando non sono configurate come I/O di sicurezza. Si devono osservare le specifiche comuni riportate nella sezione 8.4. Specifiche comuni per tutte le I/O digitali a pagina 56. 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, consultare la sezione Parte II Manuale di PolyScope a pagina 125. 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

Le 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, come illustrato sotto.



Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

8.4.3. I/O analogiche per uso generico

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.

Per ottenere un elevato livello di precisione si consiglia quanto segue.

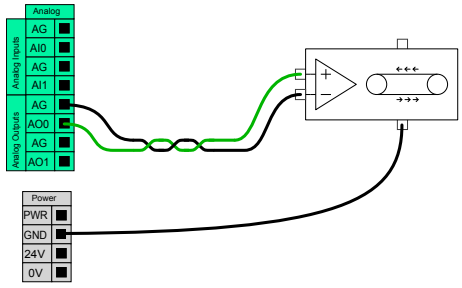
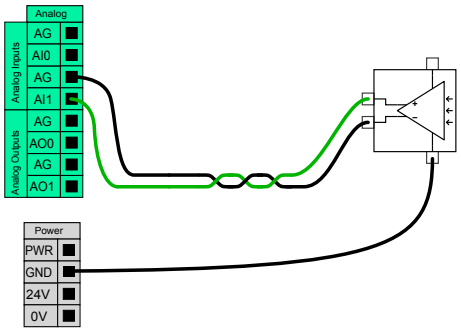
- Usare il terminale AG più vicino all'I/O. La coppia condivide un filtro di modalità comune.
- Usare lo stesso GND (0 V) per apparecchiatura e unità di controllo. L'I/O analogico non è isolato galvanicamente dall'unità di controllo.
- Usare un cavo schermato o un cavo bipolare intrecciato. Collegare 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.

Nella GUI è possibile selezionare le modalità di ingresso (consultare la sezione Parte II Manuale di PolyScope a pagina 125). Le specifiche elettriche sono riportate qui sotto.

Terminali	Parametro	Min	Tipo	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 © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Uscita analogica e ingresso analogico

	
Questo esempio illustra il controllo di un nastro con un ingresso analogico di controllo della velocità.	Queste esempio illustra la connessione di un sensore analogico.

8.4.4. Controllo accensione/spegnimento a distanza

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

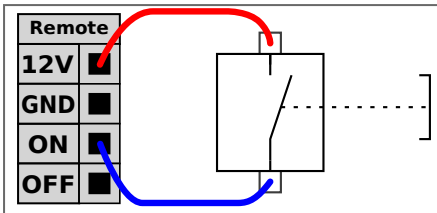
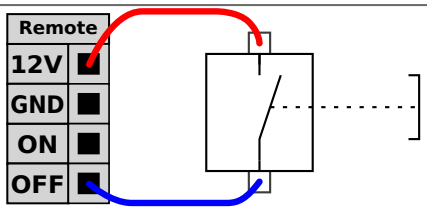
- Quando il Teach Pendant non è accessibile.
- Quando un sistema PLC deve assumere il pieno controllo.
- Quando si devono accendere o spegnere simultaneamente svariati robot.

Il telecomando **ON/OFF** fornisce un'alimentazione ausiliaria a 12 V che rimane attiva quando l'unità di controllo viene spenta. L'ingresso **ON** è pensato solo per un'attivazione di breve durata e funziona nello stesso modo del tasto **ACCENSIONE**. L'ingresso **OFF** può essere premuto come desiderato. Utilizzare una feature del software per caricare e avviare i programmi automaticamente (consultare la sezione Parte II Manuale di PolyScope a pagina 125).

Le specifiche elettriche sono riportate qui sotto.

Terminali	Parametro	Min	Tipo	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 © 2009-2023 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**.

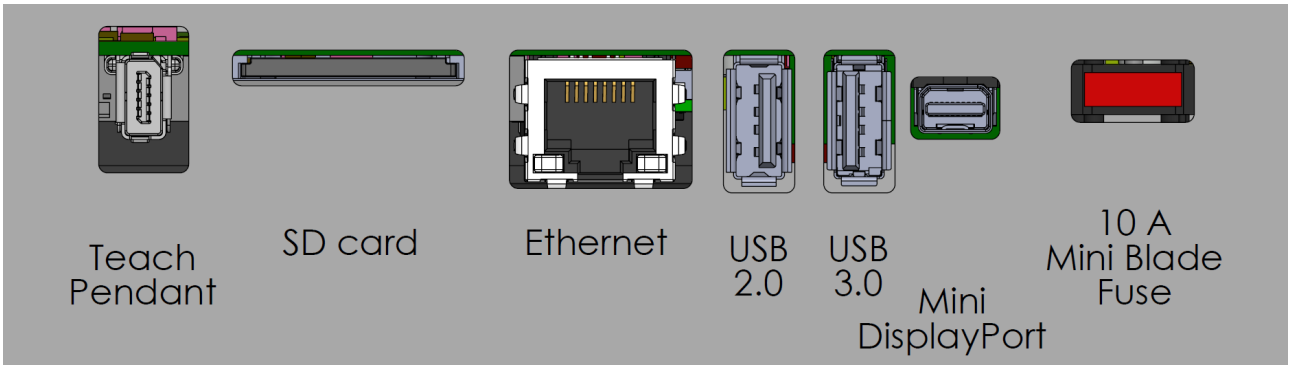
ATTENZIONE

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.

8.5. Staffa per l'unità di controllo

Sulla parte inferiore dei gruppi di interfaccia I/O, è presente una staffa con porte che consentono collegamenti aggiuntivi, come illustrato di seguito. La base dell'unità di controllo presenta un'apertura con coperchio per una connessione facile (vedere 8.6. Ethernet alla pagina successiva).
Mini Display-port supporta i monitor con Display-port 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.



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

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

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.

8.6. Ethernet

L'interfaccia Ethernet può essere utilizzata per:

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

Per collegare un cavo Ethernet

1. Rimuovi uno dei coperchi dalla base dell'unità di controllo.
2. Far passare il cavo Ethernet attraverso il foro alla base dell'unità di controllo e collegarlo alla porta Ethernet sulla parte inferiore della staffa.
3. Usa un pressacavo intorno al cavo Ethernet per impermeabilizzare il foro scoperto.

Le specifiche elettriche sono riportate qui sotto.

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

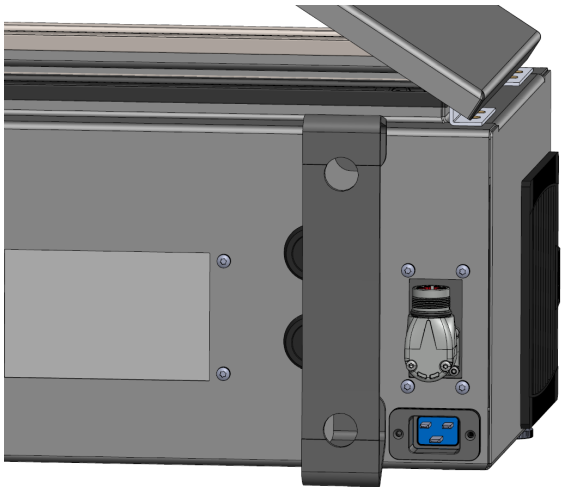
Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

8.7. Collegamento alla rete elettrica

Il cavo di rete, o cavo di alimentazione principale, dell'unità di controllo ha una spina IEC standard all'estremità. IEC fa riferimento alle seguenti norme:

- 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".

Per alimentare il robot è necessario collegare l'unità di controllo alla rete elettrica tramite la spina standard IEC C20 posta sul fondo dell'unità di controllo, mediante un cavo IEC C19 corrispondente (fare riferimento all'illustrazione sottostante).



AVVISO

Usare sempre un cavo o una spina di rete specifici del Paese per il collegamento alla spina IEC.

L'alimentazione di rete è dotata almeno di quanto segue:

- Connessione di messa a terra
- Fusibile principale
- Dispositivo di corrente residua

È consigliata l'installazione di un interruttore primario per lo spegnimento di tutti i dispositivi nell'applicazione del robot come metodo immediato per l'interruzione e il contrassegno durante la manutenzione. Le specifiche elettriche sono riportate qui sotto.

Parametro	Min	Tipo	Max	Unità di misura
Tensione di ingresso	100	-	240	VAC

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Parametro	Min	Tipo	Max	Unità di misura
Fusibile di rete esterno (per 100-200 V)	15	-	16	A
Fusibile di rete esterno (per 200-265V)	8	-	16	A
Frequenza di ingresso	47	-	440	Hz
Potenza disponibile per emergenza	-	-	<1.5	W
Potenza di funzionamento nominale	90	250	500	W

ATTENZIONE

La mancata messa a terra del robot può comportare situazioni pericolose.

- 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.

ATTENZIONE: ELETTRICITÀ

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

- 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 e contrassegnare tutte le fonti di alimentazione dell'intera installazione del robot durante la manutenzione. Le altre apparecchiature non devono alimentare le I/O del robot quando il sistema è escluso.
- Accertarsi che tutti i cavi siano collegati correttamente prima di accendere l'unità di controllo. Utilizzare sempre il cavo di alimentazione originale.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

8.8. Collegamento del robot: cavo del robot

Questa sottosezione descrive il collegamento per un braccio del robot configurato con un cavo del robot fisso di 6 m. Per informazioni sul collegamento di un braccio del robot configurato con un connettore per cavo a flangia di base, consultare 8.9. Collegamento del robot: cavo a flangia di base nella pagina di fronte.

8.8.1. Connettore per cavo del robot

Il connettore del cavo del robot stabilisce la connessione del robot collegando il braccio robot all'unità di controllo.

È possibile collegare e bloccare il cavo proveniente dal robot al connettore in fondo dall'unità di controllo (consultare l'illustrazione seguente). Ruotando il connettore due volte prima di accendere il braccio del robot, si assicura che sia bloccato correttamente.

È anche 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.

8.9. Collegamento del robot: cavo a flangia di base

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 8.8. Collegamento del robot: cavo del robot alla pagina precedente.

8.9.1. 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.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

ATTENZIONE

Il collegamento massimo del robot dal braccio del robot all'unità di controllo è di 12 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.

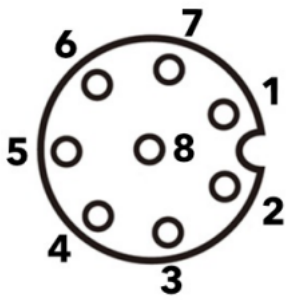
- Non collegare il cavo a flangia di base direttamente all'unità di controllo.

8.10. I/O dell'utensile

Connettore dell'utensile

Il connettore dell'utensile illustrato di seguito fornisce corrente e segnali di controllo per sistemi di afferraggio e sensori in uso su utensili specifici del robot. Il connettore dell'utensile è dotato di otto fori ed è situato vicino alla flangia dell'utensile sul polso 3.

Gli otto fili all'interno del connettore hanno funzioni diverse, come elencato nella tabella:

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

AVVISO

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

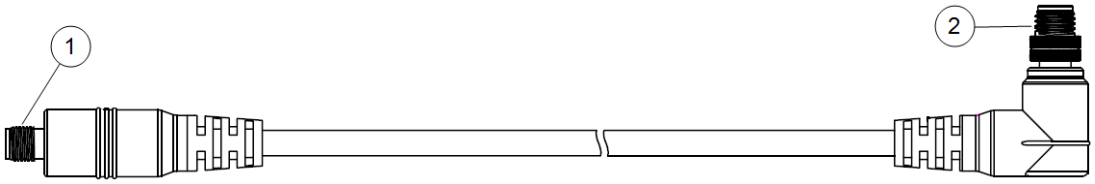
8.10.1. Accessori I/O dell'utensile

L'I/O dell'utensile UR20 può richiedere un elemento accessorio per facilitare il collegamento con gli utensili. A seconda dell'utensile, puoi utilizzare i seguenti accessori I/O per utensili: adattatore flangia utensile (vedere 7.5.1. Accessori flangia utensile a pagina 51) e/o adattatore cavo utensile.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Adattatore cavo utensile

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



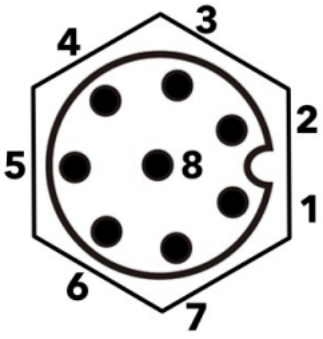
1	Si collega all'utensile/attuatore finale.
2	Si collega al robot.

ATTENZIONE

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

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

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



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

AVVISO

La flangia dell'utensile è collegata a GND.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

8.10.2. Specifiche di installazione I/O utensile

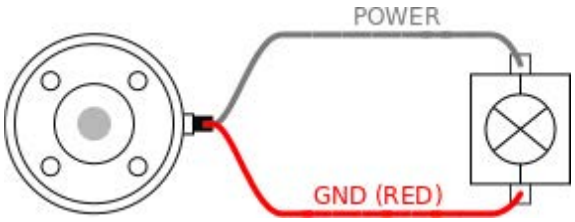
Le specifiche elettriche sono riportate qui sotto. Accedere a I/O utensile nella scheda Installazione (consultare la sezione Parte II Manuale di PolyScope a pagina 125) per impostare l'alimentazione interna su 0 V, 12 V o 24 V.

Parametro	Min	Tipo	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 protettivo per i carichi induttivi.

8.10.3. Alimentazione elettrica dell'utensile

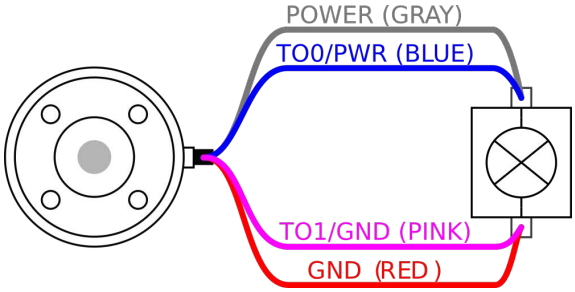
Accedere a I/O utensile nella scheda Installazione (consultare la sezione Parte II Manuale di PolyScope a pagina 125) per impostare l'alimentazione interna su 0 V, 12 V o 24 V.



8.10.4. Alimentazione elettrica a doppio pin

In modalità Alimentazione a doppio pin, la corrente in uscita può essere aumentata come indicato in (8.10. I/O dell'utensile a pagina 70 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).



Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

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).

8.10.5. Uscite digitali dell'utensile

Le uscite digitali supportano tre diverse modalità:

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

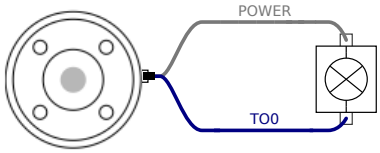
Accedere a I/O utensile nella scheda Installazione (vedere sezione Parte II Manuale di PolyScope a pagina 125) per configurare la modalità di uscita di ciascun pin. Le specifiche elettriche sono riportate qui sotto:

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

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

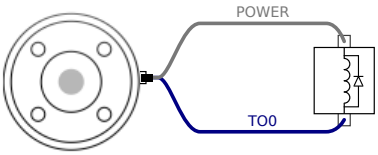
Uso delle Uscite digitali dell'utensile

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



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

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.



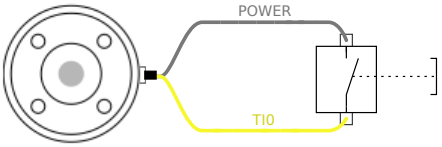
8.10.6. Ingressi digitali dell'utensile

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

Uso degli ingressi digitali dell'utensile

Questo esempio illustra la connessione di un pulsante semplice.



8.10.7. Ingresso analogico dell'utensile

L'ingresso analogico dell'utensile è non differenziale e può essere impostato su tensione (0-10 V) o corrente (4-20 mA) nella scheda I/O (consultare la sezione Parte II Manuale di PolyScope a pagina 125). 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.

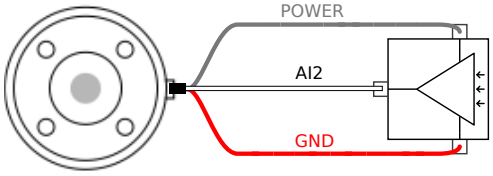
Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

ATTENZIONE

1. 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.

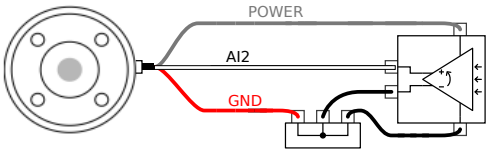
Uso degli ingressi analogici dell'utensile, non differenziali

Questo esempio mostra la connessione di un sensore analogico a un'uscita non differenziale. L'uscita del sensore può essere di corrente o tensione a condizione che il modo di ingresso di tale ingresso analogico sia impostato sullo stesso elemento nella scheda I/O.
Nota: è possibile verificare che un sensore con uscita di tensione sia in grado di azionare la resistenza interna dell'utensile. In caso contrario, la misurazione potrebbe non essere valida.



Uso degli ingressi analogici dell'utensile, differenziali

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



8.10.8. I/O di comunicazione dell'utensile

- **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 © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

9. Trasporto

Trasportare il robot solo nell'imballaggio originale. Conservare il materiale di imballaggio in un luogo asciutto se si desidera spostare il robot in un secondo tempo.

Quando si sposta il robot dal suo imballaggio al luogo di installazione, tenere entrambi i tubi del braccio del robot contemporaneamente. Mantenere il robot in posizione fino a quando tutti i bulloni di fissaggio sulla base del robot siano stati serrati saldamente.

Sollevare l'unità di controllo dalla sua impugnatura.

ATTENZIONE

Tecniche di sollevamento errate o l'uso di apparecchiature di sollevamento scorrette possono causare lesioni.

- Assicurarsi di non sovraccaricare la schiena o altre parti del corpo quando si solleva l'apparecchiatura.
- Utilizzare dei dispositivi di sollevamento appropriati.
- Si devono rispettare tutte le normative locali e nazionali per il sollevamento.
- Accertarsi di montare il robot seguendo le istruzioni nel capitolo Interfaccia meccanica.

AVVISO

Se il robot è collegato a un'applicazione/installazione di terze parti durante il trasporto, fare riferimento a quanto segue:

- Il trasporto del robot senza la sua confezione originale 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.

Universal Robots declina qualsiasi responsabilità per i danni causati durante il trasporto dei dispositivi.

Puoi vedere le raccomandazioni per il trasporto senza imballaggio su myur.universal-robots.com/manuals

Clicca qui per scaricare le raccomandazioni

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

10. Trasporto senza imballaggio

Universal Robots consiglia sempre di trasportare il robot nella sua confezione originale.

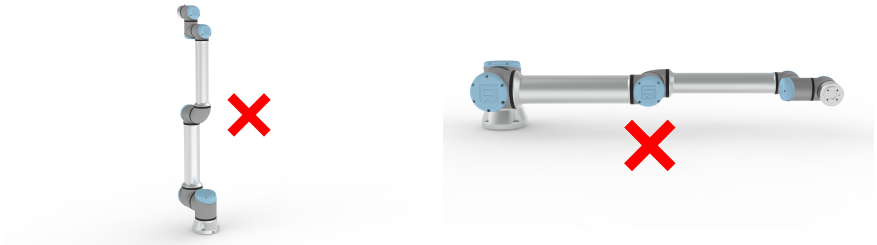
Queste raccomandazioni sono scritte per ridurre le vibrazioni indesiderate nei giunti e nei sistemi frenanti e ridurre la rotazione dei giunti.

Se il robot viene trasportato senza il suo imballaggio originale, fare riferimento alle seguenti linee guida:

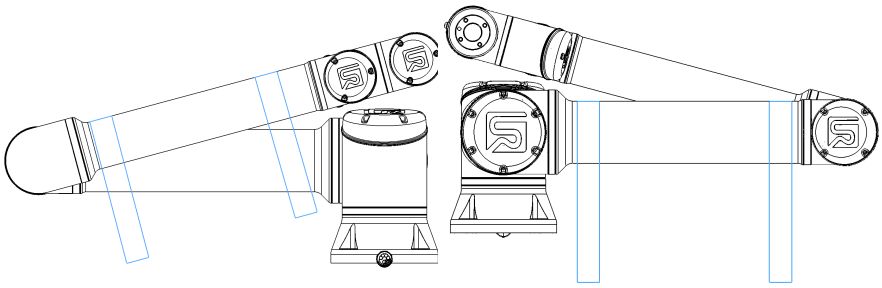
- Piegare il robot il più possibile – non trasportare il robot nella posizione di singolarità
- Muovi il centro di gravità del robot il più vicino possibile alla base
- Fissare ciascun tubo a una superficie solida su due punti diversi del tubo
- Fissare rigidamente qualsiasi attuatore terminale collegato in 3 assi

Piegare il robot il più possibile.

Non trasportare esteso.
(posizione di singolarità)



Fissare i tubi a una superficie solida.
Fissare l'attuatore terminale collegato su 3 assi.



Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

11. Manutenzione e riparazione

L'ispezione visiva o delle condizioni operative deve essere eseguita in conformità con tutte le informazioni sulla sicurezza contenute in questo manuale.

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.

Gli interventi di manutenzione devono essere eseguiti esclusivamente da Universal Robots o da integratori di sistemi autorizzati. Anche individui designati dal cliente e qualificati possono eseguire interventi di manutenzione, a condizione che seguano il piano di ispezione delineato nel 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.

11.1. 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.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

ATTENZIONE

La mancata osservanza di una delle pratiche di sicurezza elencate di seguito può provocare lesioni.

- Evitare di eseguire modifiche nella configurazione di sicurezza del software (ad es. il limite di forza). Se si modifica un qualsiasi parametro di sicurezza, l'intero sistema del robot deve essere considerato come nuovo, il che significa che si deve aggiornare di conseguenza il processo globale di approvazione sicurezza, valutazione del rischio inclusa.
- Sostituire i componenti difettosi con componenti nuovi con numeri di catalogo identici o usando componenti equivalenti approvati da Universal Robots per tale impiego.
- Riattivare eventuali misure di sicurezza disattivate immediatamente dopo il completamento dei lavori di manutenzione e/o riparazione.
- Documentare tutte le riparazioni e conservare la documentazione nel dossier tecnico associato con l'intera applicazione del robot.

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.

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 © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

12. Pulizia

Pulizia quotidiana

È possibile rimuovere la polvere, la sporcizia e l'olio presenti sul braccio del robot utilizzando un panno e uno dei seguenti detergenti: Acqua, alcool isopropilico, 10% di alcool etanolo o 10% di nafta. In rari casi, dal giunto possono essere visibili quantità minime di grasso. Ciò non influisce sulla funzione, l'uso o la durata del giunto.

Pulizia aggiuntiva

A causa della maggiore attenzione nei confronti della pulizia del robot, UR raccomanda la pulizia con alcool isopropilico al 70% (alcool disinfettante).

1. Pulire il robot con un panno resistente in microfibra intrecciata e alcool isopropilico al 70% (alcool disinfettante).
2. Lasciare agire l'alcool isopropilico al 70% sul robot per 5 minuti, quindi pulire il robot usando la normale procedura di pulizia.

EVITARE L'USO DI CANDEGGINA. Non utilizzare candeggina in nessuna soluzione detergente diluita.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

13. Piano di ispezione del braccio del robot

La tabella seguente rappresenta una lista di controllo del tipo di ispezioni raccomandate da Universal Robots. Svolgere regolarmente le ispezioni, come consigliato nella lista. Tutte le parti elencate che si trovano in uno stato inaccettabile devono essere riparate o sostituite.

È possibile accedere al manuale di servizio (http://www.universal-robots.com/support) per ulteriori informazioni su come eseguire le ispezioni.

Tipo di azione di ispezione			Intervallo		
			Mensile	Biannuale	Annuale
1	Controllare i coperchi blu*.	V	✗		
2	Controllare gli anelli piatti	V		✗	
3	Controllare il cavo del robot	V		✗	
4	Controlla la connessione del cavo del robot	V		✗	

V = ispezione visiva

***** = deve essere controllato anche dopo una collisione violenta

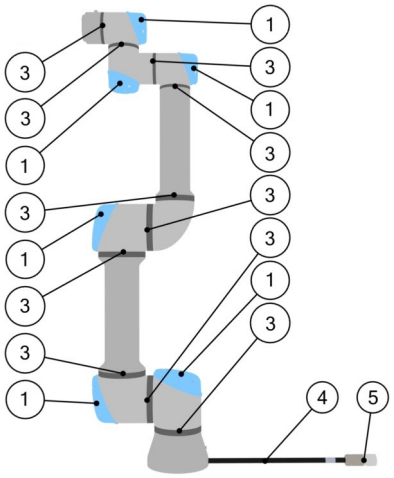
Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

14. Ispezione visiva del braccio del robot

AVVISO

L'uso di aria compressa per pulire il braccio del robot può danneggiare i componenti del braccio del robot.

- Non utilizzare mai aria compressa per pulire il braccio del robot.



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.

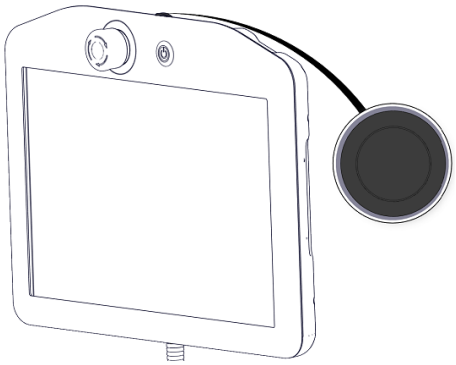
AVVISO

Se si osserva un danno su un robot entro il periodo di garanzia, contattare il distributore presso il quale è stato acquistato il robot.

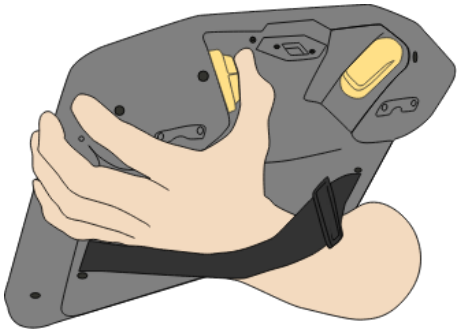
Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

15. Ispezione Freedrive

1. Smontare l'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 standard, tenere premuto il pulsante Freedrive.
   - Premere leggermente e rapidamente il pulsante, rilasciarlo, quindi premere leggermente e tenere premuto il pulsante 3PE.

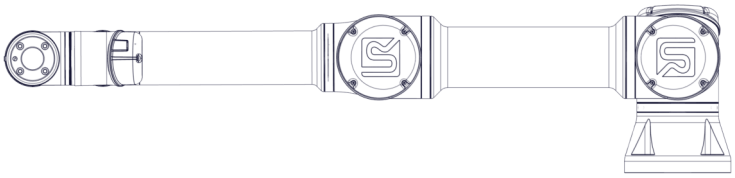


Pulsante di accensione



Pulsante di arresto di emergenza

3. Tirare/Spingere il braccio del robot in posizione orizzontale estesa e rilasciarlo.



4. Verificare che il robot possa mantenere la posizione quando non si continua a tenere premuto il pulsante Freedrive.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

16. Smaltimento e rispetto per l'ambiente

I robot Universal Robots devono essere smaltiti in conformità a legislazioni, normative e standard nazionali in vigore.

I robot Universal Robots vengono costruiti facendo uso limitato di sostanze pericolose, al fine di tutelare l'ambiente, secondo quanto stabilito dalla Direttiva europea RoHS 2011/65/UE. Tali sostanze includono mercurio, cadmio, piombo, cromo VI, difenili polibrominati ed eteri difenili polibrominati.

I costi di smaltimento e gestione di rifiuti elettronici di tutti i robot Universal Robots commercializzati sul mercato danese sono versati in anticipo 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. Un elenco di registri nazionali è disponibile qui: https://www.ewrn.org/national-registers.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

17. Certificazioni

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 21. Certificati a pagina 97

Certificato		
TBD	TBD	TBD

Certificazione di fornitori terzi		
	Ambiente	Come stipulato dai nostri fornitori, i pallet per le spedizioni dei robot Universal Robots 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	Tutti i robot Universal Robots 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 © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

18. Tempo di arresto e distanza di arresto

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:

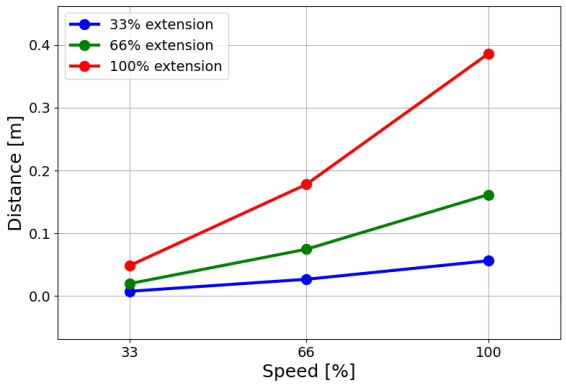
- Categoria 0
- Categoria 1
- Categoria 2

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. Il CoG del carico utile è alla flangia dello strumento.

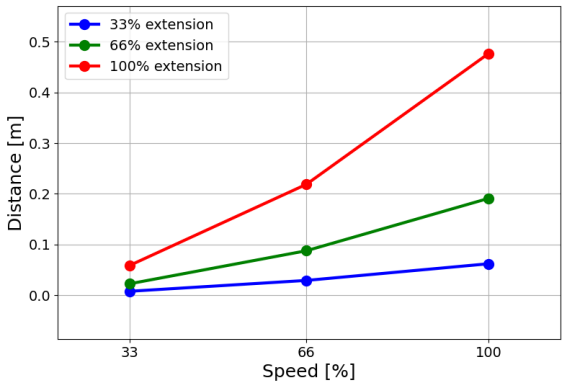
Puoi impostare un tempo e una distanza di arresto massimi classificati in base alla sicurezza. Se vengono utilizzate le impostazioni definite dall'utente, la velocità del programma viene regolata per essere in linea con i limiti selezionati.

Distanza di arresto per il giunto 0 (BASE)

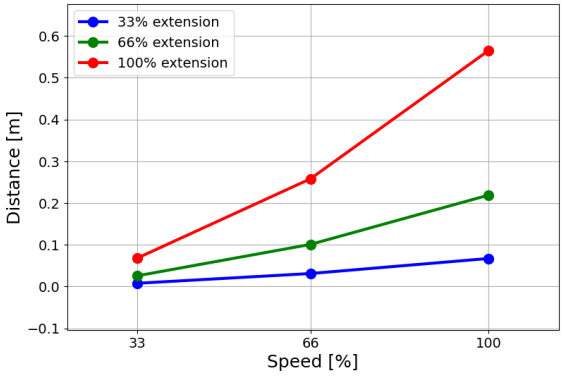
Distanza di arresto in metri per il 33% di 20 kg:



Distanza di arresto in metri per il 66% di 20 kg:



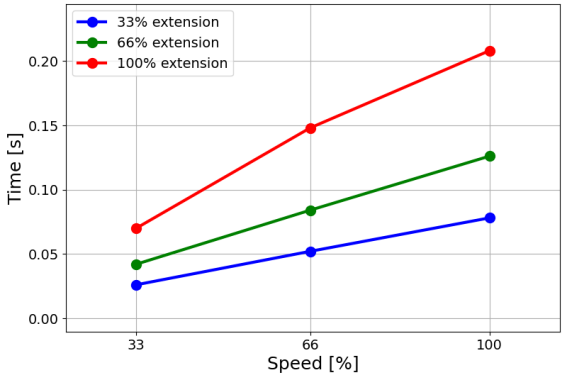
Distanza di arresto in metri per il carico utile massimo di 20 kg:



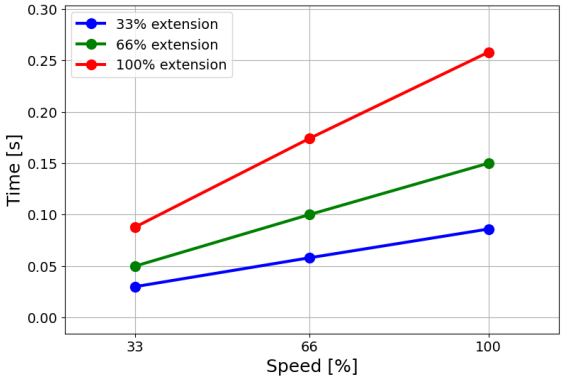
Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Tempo di arresto per il giunto 0 (BASE)

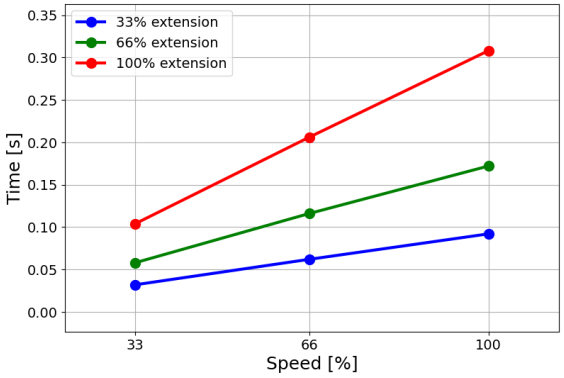
Tempo di arresto in secondi per il 33% di 20 kg:



Tempo di arresto in secondi per il 66% di 20 kg:

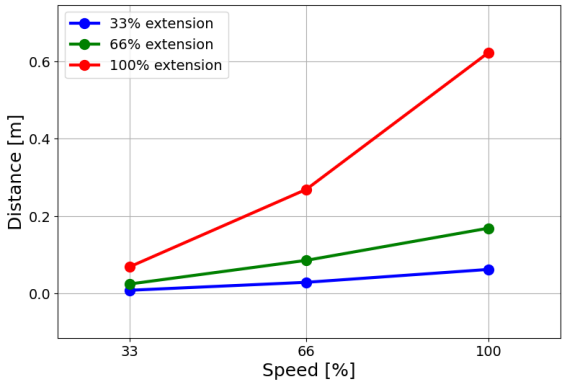


Tempo di arresto in secondi per il carico utile massimo di 20 kg:

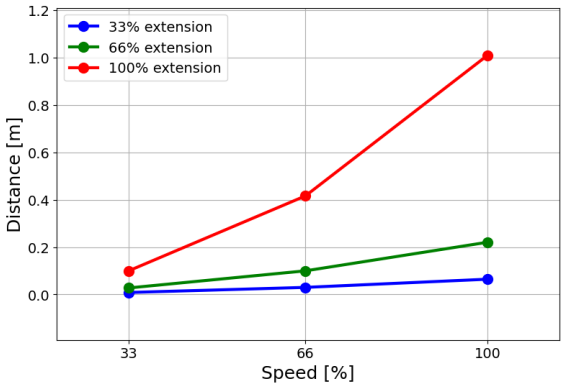


Distanza di arresto per il giunto 1 (SPALLA)

Distanza di arresto in metri per il 33% di 20 kg:



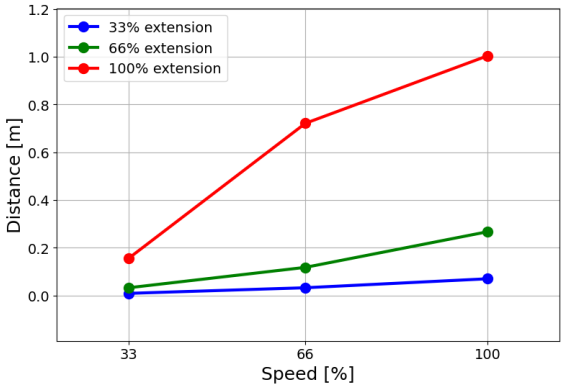
Distanza di arresto in metri per il 66% di 20 kg:



Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

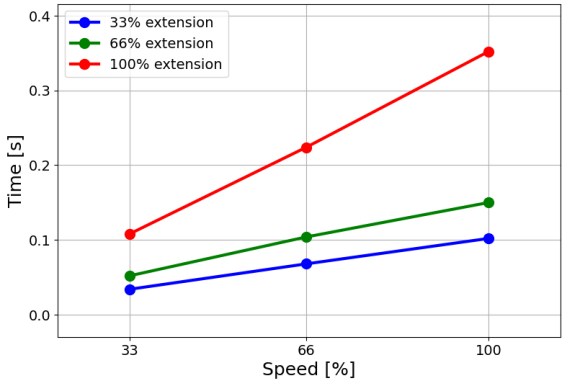
Distanza di arresto per il giunto 1 (SPALLA)

Distanza di arresto in metri per il carico utile massimo di 20 kg:

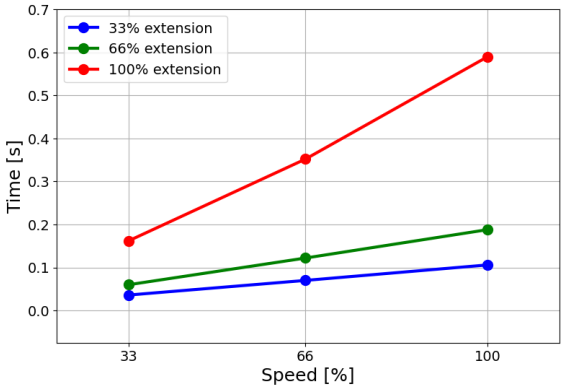


Tempo di arresto per il giunto 1 (SPALLA)

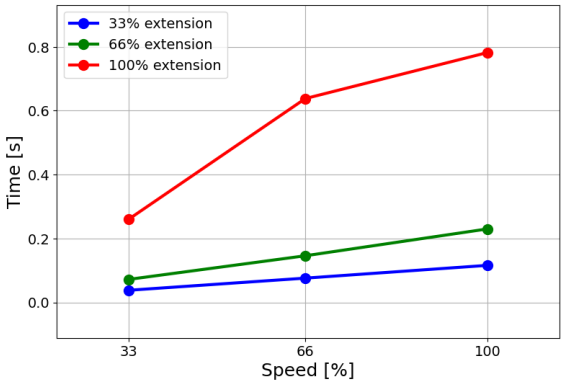
Tempo di arresto in secondi per il 33% di 20 kg:



Tempo di arresto in secondi per il 66% di 20 kg:



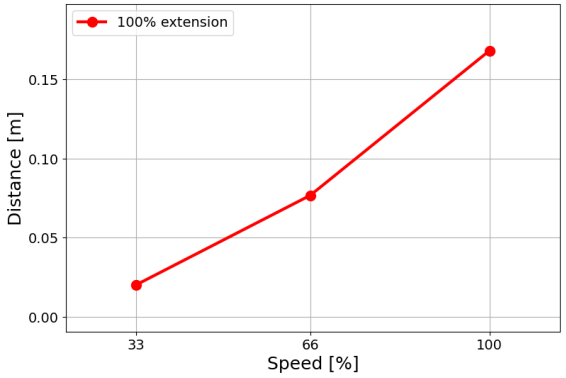
Tempo di arresto in secondi per il carico utile massimo di 20 kg:



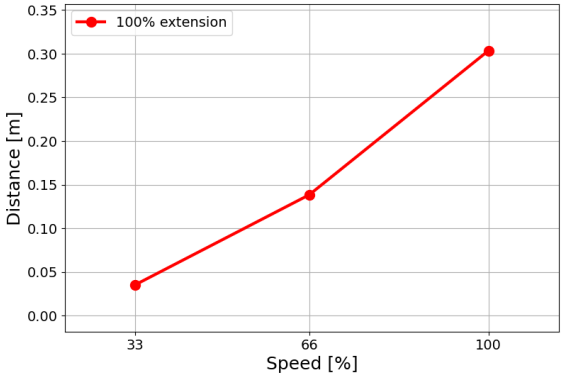
Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Distanza di arresto per il giunto 2 (GOMITO)

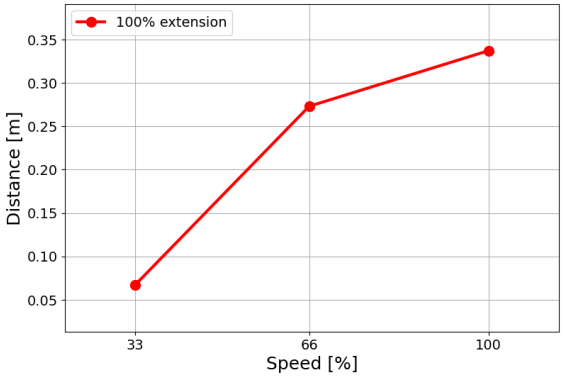
Distanza di arresto in metri per il 33% di 20 kg:



Distanza di arresto in metri per il 66% di 20 kg:

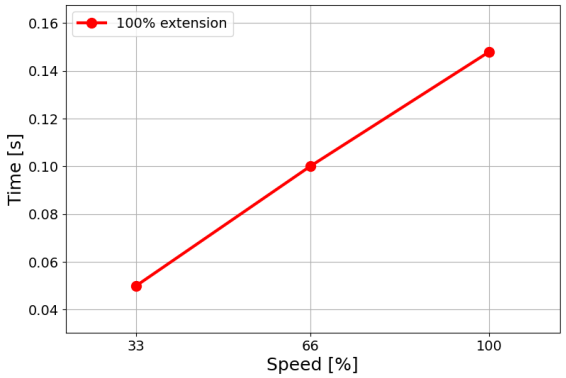


Distanza di arresto in metri per il carico utile massimo di 20 kg:

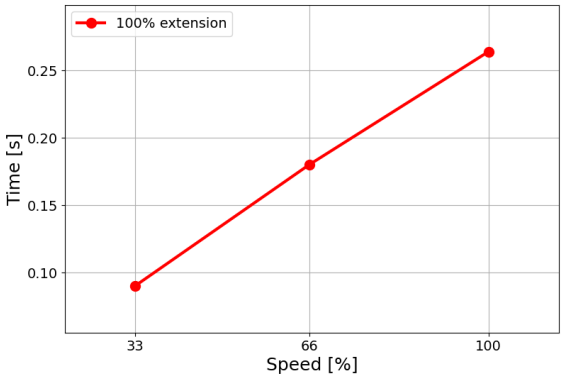


Tempo di arresto per il giunto 2 (GOMITO)

Tempo di arresto in secondi per il 33% di 20 kg:



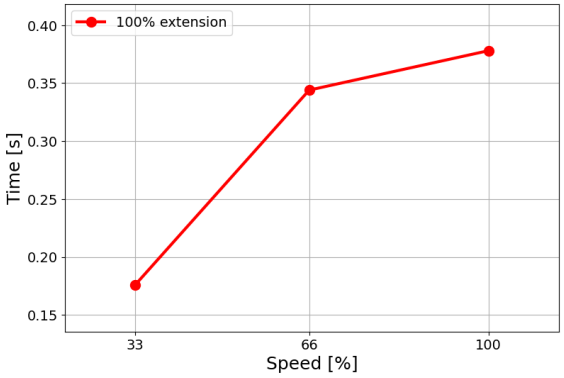
Tempo di arresto in secondi per il 66% di 20 kg:



Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Tempo di arresto per il giunto 2 (GOMITO)

Tempo di arresto in secondi per il carico utile massimo di 20 kg:



Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

19. Dichiarazioni e certificati

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 Partly-Completed Machine(s):	
Product and Function:	Industrial robot multi-purpose multi-axis manipulator with Control Box & with or without teach pendant function is determined by the completed machine (with end-effector and intended use).
Model:	UR20
Serial Number:	Starting 20236800000
Incorporation:	Universal Robots UR20 shall only be put into service upon being integrated into a final complete machine (robot application or robot 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.	
The following essential requirements have been fulfilled:	
I. Machinery Directive 2006/42/EC	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	Reference the LVD and the harmonized standards used below.
III. EMC Directive 2014/30/EU	Reference the EMC Directive and the harmonized standards used below.
Reference to the harmonized standards used, as referred to in Article 7(2) of the MD & LV Directives and Article 6 of the EMC Directive:	(I) EN ISO 10218-1:2011, (I) EN ISO 12100:2010, (I) EN ISO 13732-1:2008, (I) EN ISO 13849-1:2015, (I) EN ISO 13849-2:2012, (I) EN ISO 13850:2015, (I) EN 60204-1:2018, (II) EN 60320-1:2021
	(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, (III) EN 61000-3-3:2013 (III) EN 61000-6-2:2019, (III) EN 61000-6-4:2019

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

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.	
Reference to other technical standards and technical specifications used:	(I) ISO 9409-1:2004, (I) ISO/TS 15066:2016 as applicable (III) EN 60068-2-1:2007, (III) EN 60068-2-2:2007
	(III) EN 60068-2-27:2008, (III) EN 60068-2-64:2008+A1:2019, (II) EN 60664-1:2007, (II) EN 61784-3:2021 [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, 13 June 2023

Roberta Nelson Shea, Global Technical Compliance Officer

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Dichiarazione di incorporazione dell'UE (DOI) (in conformità con 2006/42/EC Annex II B) Traslazione	
Costruttore:	Universal Robots A/S Energivej 25 DK-5260 Odense S Danimarca
Persona nella comunità autorizzata a compilare il file tecnico:	David Brandt Technology Officer, R&D Universal Robots A/S, Energivej 25, DK-5260 Odense S
Descrizione e identificazione delle macchine parzialmente completate:	
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 (con attuatore finale e uso previsto).
Modello:	UR20
Numero di serie:	A partire da 20236800000
Incorporazione:	I robot Universal Robots UR20 possono essere messi in servizio solo dopo essere stati integrati in una macchina completa definitiva (applicazione del robot o cella del robot), conforme alle disposizioni della Direttiva macchine e di altre direttive applicabili.

Si dichiara che i prodotti precedenti, in relazione a quanto fornito, soddisfano le seguenti direttive in base a quanto illustrato 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 seguenti requisiti essenziali sono stati soddisfatti:	
I. Direttiva Macchine 2006/42/CE	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. 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	. Riferimento a LVD e agli standard armonizzati usati qui sotto.
III. Direttiva EMC 2014/30/UE	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:	(I) EN ISO 10218-1:2011, (I) EN ISO 12100:2010, (I) EN ISO 13732-1:2008, (I) EN ISO 13849-1:2015, (I) EN ISO 13849-2:2012, (I) EN ISO 13850:2015, (I) EN 60204-1:2018, (II) EN 60320-1:2021
	(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, (III) EN 61000-3-3:2013 (III) EN 61000-6-2:2019, (III) EN 61000-6-4:2019

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Si dichiara che i prodotti precedenti, in relazione a quanto fornito, soddisfano le seguenti direttive in base a quanto illustrato 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.	
Riferimento agli altri standard tecnici e specifiche tecniche utilizzati:	(I) ISO 9409-1:2004, (I) ISO/TS 15066:2016 ove applicabile (III) EN 60068-2-1:2007, (III) EN 60068-2-2:2007
	(III) EN 60068-2-27:2008, (III) EN 60068-2-64:2008+A1:2019, (II) EN 60664-1:2007, (II) EN 61784-3:2021 [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 dell'intero sistema di verifica della qualità (ISO 9001), da parte dell'ente notificato Bureau Veritas, certificato #DK015892.

Odense Denmark, 13 June 2023

Roberta Nelson Shea, Global Technical Compliance Officer

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

E C Declaration of Conformity.

Name and Address of Manufacturer or Authorised Representative :

MichLar ApS
Lyshojvej 17
DK-3650 Olstykke
Denmark
Phone:+45 47 19 21 19
E-mail:michlar@michlar.dk

Order Number: 35519

Serial Numbers	Qty	Description/Make/Type	WLL Tonnes
2365	1	Round sling 1Tx1M/2M Colour: VIOLET Material: Polyester Factor of safety: 7:1	1

Standards and Specifications Used	
BS.EN.1492-1:2000+A1:2008	Textile slings - Safety - Flat woven webbing slings, made of man-made fibres, for general purpose use.
BS.EN.1492-2:2000+A1:2008	Textile slings - Safety - Roundslings, made of man-made fibres, for general purpose use.

Declaration.

I declare that the above slings have been inspected and comply with the requirements of The Machinery Directive 2006/42/EC and the relevant product standard.

Authorised Signatory	Date
MichLar ApS.	15th August,2022

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

20. Informazioni sulla garanzia

20.1. Garanzia prodotto

Indirizza le tue richieste relative alla garanzia alla sezione informazioni sui prodotti di myur.universal-robots.com.

20.2. Esclusione di responsabilità del manuale utente

Universal Robots A/S continua a migliorare l'affidabilità e le prestazioni dei propri prodotti e, pertanto, si riserva la facoltà 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 o omissioni.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

21. Certificati

Da definire

China RoHS

Sicurezza KCC

Certificato di test ambientale

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

22. Standard applicati

Questa sezione descrive gli standard rilevanti applicati allo sviluppo e alla produzione del robot UR, compresi il braccio robotico, 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 in questo documento	
ISO	Organizzazione internazionale per la standardizzazione
IEC	International Electrotechnical Commission
EN	European Norm
TS	Technical Specification
TR	Technical Report
ANSI	American National Standards Institute
RIA	Robotic Industries Association (ora nota come “A3”)
CSA	Canadian Standards Association

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:

Standard	Clausola	Descrizione
ISO 13849-1 ISO 13849-2	*Safety of machinery - Safety-related parts of control systems* *Part 1: General principles for design* *Part 2: Validation*	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	*Sicurezza del macchinario - Arresto di emergenza - Principi di progettazione*	---

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Standard	Clausola	Descrizione
ISO 12100	*Safety of machinery - General principles for design - Risk assessment and risk reduction*	---
ISO 10218-1	*Robots and robotic devices - Safety requirements for industrial robots Part 1: Robots*	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	*Robot industriali e sistemi robotici - 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 robotizzato/dell'applicazione robotica, non a Universal Robots.
CAN/CSA-Z434	*Industrial Robots and Robot Systems - General Safety Requirements*	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 robotizzato/dell'applicazione robotica, non a Universal Robots.
IEC 61000-6-2 IEC 61000-6-4	*Electromagnetic compatibility (EMC) Part 6-2: Generic standards - Immunity for industrial environments Part 6-4: Generic standards - Emission standard for industrial environments*	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 © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Standard	Clausola	Descrizione
IEC 61326-3-1	*Electrical equipment for measurement, control and laboratory use - EMC requirements Part 3-1: Immunity requirements for safety-related systems and for equipment intended to perform safety-related functions (functional safety) - General industrial applications*	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	*Programmable controllers Part 2: Equipment requirements and tests*	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.
ISO 14118	*Safety of machinery - Prevention of unexpected start-up*	Requisiti di sicurezza per impedire un avvio e un riavvio imprevisti, a seguito di una perdita o un'interruzione di corrente.
IEC 60204-1	*Safety of machinery - Electrical equipment of machines Part 1: General requirements*	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	*Low-voltage switchgear and controlgear Part 5-5: Control circuit devices and switching elements - Electrical emergency stop device with mechanical latching function*	---
IEC 60529	*Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*	Questo standard definisce le classi degli involucri esterni per quanto riguarda la protezione da polvere e acqua.
IEC 60320-1	*Appliance couplers for household and similar general purposes Part 1: General requirements*	Il cavo di alimentazione da rete è conforme a questo standard.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Standard	Clausola	Descrizione
ISO 9409-1	*Manipulating industrial robots - Mechanical interfaces* *Part 1: Plates*	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	*Ergonomics of the thermal environment - Methods for the assessment of human responses to contact with surfaces* *Part 1: Hot surfaces*	---
IEC 61140	*Protection against electric shock - Common aspects for installation and equipment*	È obbligatorio un collegamento protettivo alla massa, come definito nella Manuale di installazione hardware Parte I a pagina 17.
IEC 60068-2-1 IEC 60068-2-2 IEC 60068-2-27 IEC 60068-2-64	*Environmental testing* *Part 2-1: Tests - Test A: Cold* *Part 2-2: Tests - Test B: Dry heat* *Part 2-27: Tests - Test Ea and guidance: Shock* *Part 2-64: Tests - Test Fh: Vibration, broadband random and guidance*	---
IEC 61784-3	*Industrial communication networks - Profiles* *Part 3: Functional safety fieldbuses - General rules and profile definitions*	---
IEC 61784-3	*Safety of machinery - Electrical equipment of machines* *Part 1: General requirements*	---

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Standard	Clausola	Descrizione
IEC 60664-1 IEC 60664-5	*Insulation coordination for equipment within low-voltage systems* *Part 1: Principles, requirements and tests* *Part 5: Comprehensive method for determining clearances and creepage distances equal to or less than 2 mm*	---
EUROMAP 67:2015, V1.11	*Electrical Interface between Injection Molding Machine and Handling Device / Robot*	Il modulo accessorio E67, che si interfaccia con le macchine per lo stampaggio a iniezione, è conforme a questo standard.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

23. Specifiche tecniche

Tipo di robot	UR20
Peso	64 kg / 141,1 lb
Carico utile massimo	20 kg / 44,1 lb
Raggio d'azione	1750 mm / 68,9 pollici (7. Interfaccia meccanica a pagina 47)
Arco di movimento dei giunti	± 360° per tutti i giunti
Speed	Tutti i giunti del polso: Max 210°/s Giunto del gomito: Max 150°/s Giunti di base e della spalla: Max 120°/s Utensile: circa 2 m/s / circa 78,7 pollici/s
System Update Frequency	500 Hz
Accuratezza del sensore della coppia della forza	10 N
Ripetibilità della posizione	± 0.05 mm / ± 0.0019 in (1.9 mils) per ISO 9283
Impronta	Ø190 mm / 7.5 in
Gradi di libertà	6 giunti rotanti
Dimensioni dell'unità di controllo (L × A × P)	460 mm x 449 mm x 254 mm / 18,2 pollici x 17,6 pollici x 10 pollici
Peso dell'unità di controllo	12 kg / 26.5 lb
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
Alimentazione elettrica I/O dell'utensile	12 V/24 V, 2 A (doppio pin) 1 A (pin singolo)
Alimentazione I/O	24 V 2 A nell'unità di controllo
Comunicazione	MODBUS TCP e adattatore EthernetNet/IP, PROFINET, USB 2.0, USB 3.0
Programmazione	Interfaccia grafica PolyScope su touchscreen da 12 pollici
Rumore	Braccio del robot: meno di 65 dB(A), Unità di controllo: meno di 50 dB(A)
Classificazione IP	Braccio del robot: IP65, Unità di controllo: IP44
Classificazione di camera bianca	TBD
Potenza media massima	750 W
Assorbimento di corrente	Circa 500 W usando un programma tipico
Corrente nominale di corto circuito (SCCR)	200A
Funzioni di sicurezza	17 funzioni di sicurezza avanzate. Tutti i PLd di Categoria 3 in conformità con: EN ISO 13849-1.
Materiali	Alluminio, plastica PC/ASA, acciaio

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Temperatura	Il robot può lavorare in un intervallo di temperatura ambientale di 0-50 ° C per il braccio e 0-35 ° C per l'unità di controllo
Alimentazione elettrica	100-240 VAC, 47-440 Hz
Peso	1.8 kg / 3.961 lb
TP Cable: Teach Pendant to Control Box	4.5 m / 177 in
Cavo del robot: dal braccio del robot all'unità di controllo	HiFlex (PUR) 6 m / 236 in x 12.1 mm

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

24. Tabelle sulle funzioni di sicurezza

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: 3. Funzioni e interfacce con classificazione di sicurezza a pagina 30. 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 illustrate in questo capitolo sono semplificate. Le versioni complete sono disponibili qui: https://www.universal-robots.com/support

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

24.1. Tabella 1

FS# e Funzione di sicurezza	Descrizione	Cosa succede?	Tolleranza e PFH_D	Processi influenzati
FS1 [1,2,3,4] Arresto di emergenza (secondo l'ISO 13850)	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 © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

FS# e Funzione di sicurezza	Descrizione	Cosa succede?	Tolleranza e PFH_D	Processi influenzati
SF2 Arresto di sicurezza4 (Robot stop[5] secondo l'ISO 10218-1)	Questa funzione di sicurezza è avviata da un dispositivo di protezione esterno che utilizza ingressi di sicurezza che avviano un arresto Cat 23. Le I/O dell'utensile non sono influenzate dall'arresto di sicurezza. Sono disponibili diverse configurazioni. Se è collegato un dispositivo di abilitazione, è possibile configurare l'arresto di sicurezza in modo che funzioni SOLO in modalità automatica. Vedere le funzioni Tempo di arresto e Distanza di sicurezza di arresto[4]. Per la sicurezza funzionale della funzione di sicurezza integrata completa, aggiungere il PFH_D del dispositivo di protezione esterno al PFH_D 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

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

FS# e Funzione di sicurezza	Descrizione	Cosa succede?	Tolleranza e PFH_D	Processi influenzati
FS3 Limite posizione giunto (limitazione asse flessibile)	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 © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

FS# e Funzione di sicurezza	Descrizione	Cosa succede?	Tolleranza e PFH_D	Processi influenzati
FS4 Limite di velocità giunto	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 perché non ci sono impostazioni utente e configurazioni utente.			

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

FS# e Funzione di sicurezza	Descrizione	Cosa succede?	Tolleranza e PFH_D	Processi influenzati
FS5 Chiamato con vari nomi: • Limite di posa • Limite utensile • Limite di orientamento • Piani di sicurezza • Limiti di sicurezza	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
FS6 Limite di velocità TCP e gomito	Monitora la velocità del TCP e del gomito per evitare il superamento di un limite di velocità.		Tol:50 mm/s PFH_D: 1.8E-07	TCP

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

FS# e Funzione di sicurezza	Descrizione	Cosa succede?	Tolleranza e PFH_D	Processi influenzati
FS7 Limite di forza (TCP)	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
Limite della quantità di moto FS8	Il limite di quantità di moto è molto utile per limitare gli impatti transitori. Il limite della quantità di moto influisce sull'intero robot.		Tol: 3kg m/s PFH_D: 1.8E-07	Robot

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

FS# e Funzione di sicurezza	Descrizione	Cosa succede?	Tolleranza e PFH_D	Processi influenzati
FS9 Limite di potenza	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 © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

FS# e Funzione di sicurezza	Descrizione	Cosa succede	PFH_D	Processi influenzati
SF10 Uscita estop robot UR	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 è presente alcun segnale di uscita Estop inviato dal robot UR	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
	consente di evitare una condizione di arresto irre-			

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

FS# e Funzione di sicurezza	Descrizione	Cosa succede	PFH_D	Processi influenzati
SF11 Robot UR in movimento: uscita digitale	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

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

FS# e Funzione di sicurezza	Descrizione	Cosa succede	PFH_D	Processi influenzati
SF12 Robot UR non in arresto: uscita digitale	Quando il robot è in fase di ARRESTO (in fase di spegnimento o in condizione di fermo) le uscite digitali doppie sono ALTE. Quando le uscite sono BASSE, il robot NON è in fase di arresto e NON è in una condizione di arresto. La valutazione di sicurezza funzionale è per 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
SF13 Modalità ridotta robot UR: uscita digitale	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	
SF14 Modalità non ridotta robot UR: uscita digitale	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	

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

FS# e Funzione di sicurezza	Descrizione	Cosa succede?	Tolleranze e PFH_D:	Processi influenzati
SF15 Tempo limite di arresto	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 © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

FS# e Funzione di sicurezza	Descrizione	Cosa succede?	Tolleranze e PFH_D:	Processi influenzati
FS16 Distanza limite di arresto	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

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

FS# e Funzione di sicurezza	Descrizione	Cosa succede?	Tolleranze e PFH_D:	Processi influenzati
FS17 Posizione principale di sicurezza "posizione monitorata"	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

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.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

[4]Si consiglia di utilizzare le funzioni di sicurezza di ritardo di arresto e distanza di arresto di UR E-series. 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 © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

24.2. Tabella 1a

Funzione di sicurezza	Descrizione	PFH_D	Processi influenzati
Modifica delle impostazioni dei parametri della modalità ridotta FS	La modalità ridotta può essere avviata da un piano/confine di sicurezza (si avvia quando si trova 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	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	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 © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Funzione di sicurezza	Descrizione	PFH_D	Processi influenzati
INGRESSO interruttore modalità	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 la velocità TCP sarà limitata 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

24.3. Tabella 2

I robot UR 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.

#	ISO 10218-1	Tecnica	Spiegazione	UR
1	Operazione Collaborativa edizione 2011, clausola 5.10.2	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, vedere SF2 a pagina 1. È probabile, in futuro, che l'"arresto monitorato di sicurezza" non venga definito una forma di operazione collaborativa.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

#	ISO 10218-1	Tecnica	Spiegazione	UR
2	Operazione Collaborativa edizione 2011, clausola 5.10.3	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 © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

#	ISO 10218-1	Tecnica	Spiegazione	UR
3	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. L'SPE causa: 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 con-sentito di: 1. Ripristinare i limiti della funzione di sicurezza normali "più alti" nel caso 1) di cui sopra Ripristinare il funzionamento nel caso 2) riportato sopra In caso di 2) 2), riprendere il funzionamento dopo un arresto monitorato di sicurezza; consultare le norme ISO 10218-2 e ISO/TS 15066 per ottenere informazioni sui requisiti.	Per facilitare l'SSM, i robot UR hanno la capacità di passare da un set di parametri all'altro per le funzioni di sicurezza con limiti configurabili (normale e ridotto). 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 © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

#	ISO 10218-1	Tecnica	Spiegazione	UR
4	Operazione Collaborativa edizione 2011, clausola 5.10.5	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 © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Parte II

Manuale di PolyScope

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

25. 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:

1. Leggi le informazioni sulla sicurezza contenute nella descrizione dell'hardware inclusa nella confezione.
2. Definire i parametri della configurazione di sicurezza indicati nella valutazione del rischio (vedere 38. Configurazione di sicurezza software a pagina 154).

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 a Script Manual, se intendi creare degli script per i tuoi programmi robot

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

26. Elementi di base del braccio robot

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** : la sede di montaggio 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.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

27. Installazione

Descrizione

Installare e alimentare il braccio del robot e l'unità 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. Estrarre dalla confezione il **braccio del robot** e l'**unità di controllo**.
2. Montare il braccio del robot su una superficie solida, priva di vibrazioni.

   Verificare che la superficie possa sopportare almeno 10 volte le forze esercitate dal giunto sulla 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. Collegare il connettore principale dell'unità di controllo.

ATTENZIONE

Pericolo di rovesciamento. Se il robot non è saldamente fissato su una superficie solida, potrebbe rovesciarsi e causare lesioni.

Accensione/Spegnimento dell'unità di controllo

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

Copyright © 2009-2023 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.

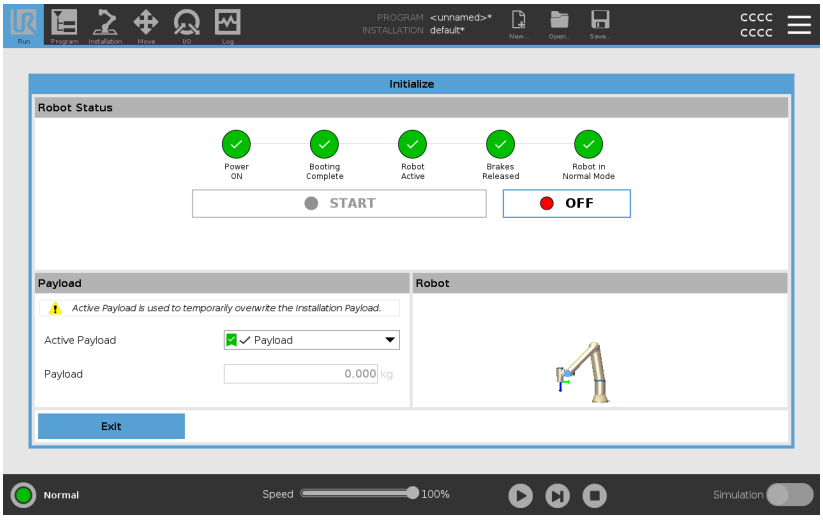
Inizializzazione

Al primo avvio potrebbe apparire la finestra di dialogo Impossibile procedere. Selezionare **Vai alla schermata di inizializzazione** per accedere alla schermata di inizializzazione.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

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.



Avvia

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

ATTENZIONE

Verificare sempre che il carico utile effettivo e l'installazione siano corretti prima di avviare il braccio del robot. Se tali impostazioni sono errate, il braccio del robot e l'unità di controllo non funzioneranno correttamente e potrebbero costituire un pericolo per le persone o le apparecchiature.

ATTENZIONE

Assicurarsi che il braccio del robot non tocchi alcun oggetto (ad esempio, un tavolo) dal momento che una collisione fra il braccio del robot e un ostacolo potrebbe danneggiare un riduttore del giunto.

Copyright © 2009-2023 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, si comparano i dati dei sensori con il 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.

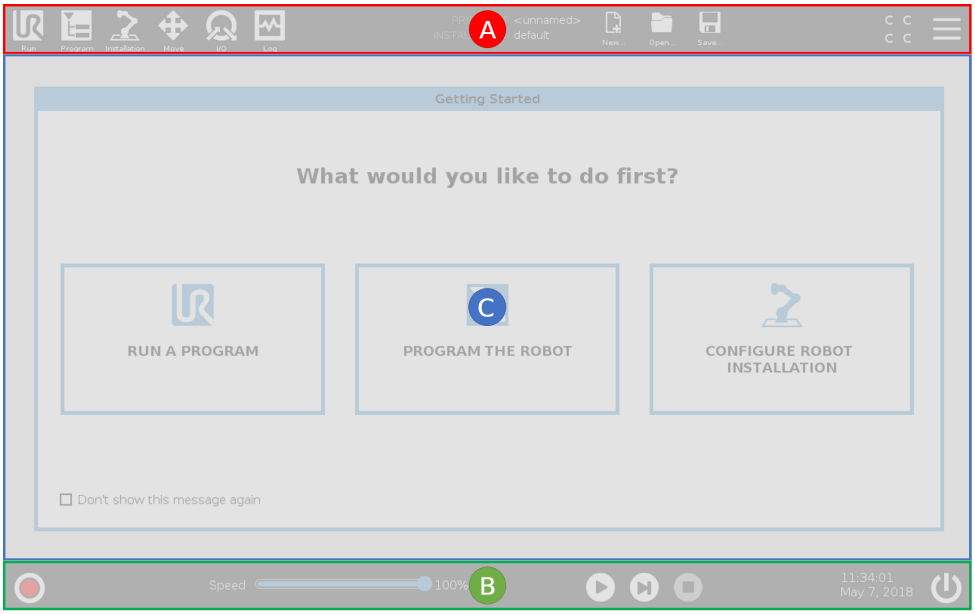
Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

28. Panoramica di PolyScope

Descrizione

PolyScope è l'interfaccia grafica per l'utente (GUI) sul **Teach Pendant** che aziona il braccio del robot tramite uno schermo tattile. I programmi per il robot vengono creati, caricati ed eseguiti in PolyScope. L'interfaccia PolyScope è suddivisa come mostrato nell'illustrazione seguente:

- A: **Intestazione** con icone/schede che permettono l'accesso alle schermate interattive.
- B: **Piè di pagina** con pulsanti che controllano il/i programma/i caricato/i.
- C: **Schermata** contenente campi e opzioni che gestiscono e monitorano 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.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

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, usa 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 © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

29. Icone/Schede su PolyScope

Descrizione

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

Icone/Funzioni dell'intestazione

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

Programma crea e/o modifica i programmi del robot.

Installazione configura le impostazioni del braccio del robot e degli accessori esterni, ad esempio il supporto e la sicurezza.

Muovi controlla e/o regola il movimento del robot.

I/O sorveglia e attiva 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 139. File manager a pagina 403). La Gestione programma e installazione include: Percorso del file, Nuovo, Apri e Salva.

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.

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

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

Controllo remoto

Le icone della modalità Locale e Remota diventano accessibili solo se è stata abilitata la funzione Controllo remoto.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Locale indica che il robot può essere controllato localmente. Tocca l'opzione per passare al controllo remoto.

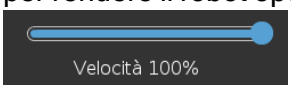
Remoto indica che il robot può essere controllato da una sede remota. Tocca tale opzione per passare al controllo locale.

Checksum di sicurezza visualizza la configurazione di sicurezza attiva.

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

Icone/Funzioni del piè di pagina

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. Quando si esegue una simulazione, il braccio robot non si muove. In questo modo, si evita di danneggiare il robot o l'attrezzatura circostante in caso di collisione. Se non sei certo del comportamento del braccio robot, utilizza la modalità di simulazione per collaudare i programmi.

Alta velocità manuale consente alla velocità dell'utensile di superare temporaneamente i 250 mm/s. Questa funzione hold-to-run è disponibile solo in modalità manuale quando è configurato un dispositivo di abilitazione a tre posizioni.

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.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

30. Freedrive

Descrizione

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

I giunti si muovono offrendo poca resistenza dal momento che i freni sono rilasciati. Durante lo spostamento manuale, il braccio del robot viene spostato manualmente ed è in modalità Freedrive (vedere Modalità operativa a pagina 150).

Quando il braccio del robot in Freedrive si avvicina a un limite o piano predefinito (vedere 49. Limitazioni di sicurezza software a pagina 174), la resistenza aumenta.
Ciò restituisce una sensazione di peso durante il posizionamento del robot.

Abilitazione di Freedrive

È possibile abilitare il freedrive nei seguenti modi:

- Usa il Teach Pendant 3PE
- Usare il Freedrive sul robot (vedere Freedrive su robot a pagina 169)
- Utilizzare azioni I/O (vedere 115. Setup I/O a pagina 337)

ATTENZIONE

- Non abilitare Freedrive nello spingere o toccare il robot, poiché tale operazione potrebbe causare la deriva del robot.
- Non scambiare gli assi durante lo spostamento del robot in modalità Freedrive, poiché potrebbe causare la deriva del robot.

Teach Pendant 3PE

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

1. Premere leggermente e rapidamente il pulsante, quindi premere leggermente e tenere premuto il pulsante 3PE.

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

Copyright © 2009-2023 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. Toccare **Tutti gli assi sono liberi** nel pannello Freedrive (vedere 31. Pannello Freedrive a pagina 138) per riprendere il movimento.
4. Spostare il braccio robot secondo necessità.

Marcia indietro

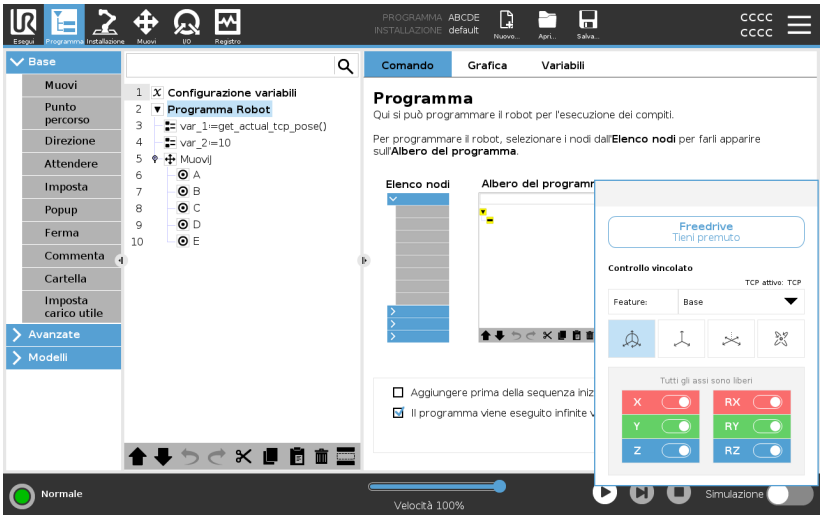
Durante l'inizializzazione del braccio robotico, potrebbero verificarsi vibrazioni minime al momento del rilascio dei freni del robot. In alcune situazioni, come quando il robot è prossimo alla collisione, queste vibrazioni sono indesiderabili. Utilizzare Arretramento per forzare giunti specifici nella posizione desiderata senza rilasciare tutti i freni nel braccio del robot.
Per i metodi di Arretramento, vedere 32. Marcia indietro a pagina 140

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

31. Pannello Freedrive

Descrizione

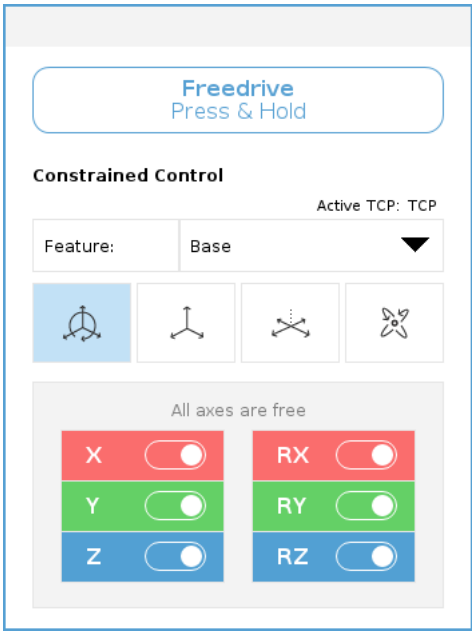
Quando il braccio del robot è in modalità Freedrive, su PolyScope appare un pannello, come illustrato di seguito.



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 © 2009-2023 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.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

32. Marcia indietro

Descrizione

La funzione Arretramento viene 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 Arretramento è in uso.

Puoi utilizzare uno dei seguenti metodi per abilitare Arretramento:

- Teach Pendant 3PE
- Dispositivo/Interruttore 3PE
- Freedrive su robot

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**, premere leggermente il pulsante, quindi premere leggermente e tenere premuto il pulsante 3PE TP.
   Lo stato del robot diventa **Arretramento**.
3. Ora è possibile esercitare una pressione significativa per sbloccare il freno in un giunto desiderato e muovere il braccio del robot.
   Fintanto che viene mantenuta la pressione leggera sul pulsante 3PE, Arretramento è abilitato e il braccio è in grado di muoversi.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

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**, premere leggermente il pulsante, quindi premere leggermente e tenere premuto il pulsante 3PE TP.
   Lo stato del robot cambia in **Arresto 3PE sistema**.
3. Tenere premuto il dispositivo/interruttore 3PE.
   Lo stato del robot diventa **Arretramento**.
4. Ora è possibile esercitare una pressione significativa per sbloccare il freno in un giunto desiderato e muovere il braccio del robot.
   Se si mantiene la pressione sia sul dispositivo/interruttore 3PE che sul pulsante TP 3PE, Arretramento è abilitato e il braccio è in grado di 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 3PE Teach Pendant**, tenere premuto **Freedrive su robot**.
   Lo stato del robot diventa **Marcia indietro**.
3. Ora è possibile esercitare una pressione significativa per sbloccare il freno in un giunto desiderato e muovere il braccio del robot.
   Fintanto che viene mantenuta la pressione su Freedrive su robot, Arretramento è abilitato e il braccio è in grado di muoversi.

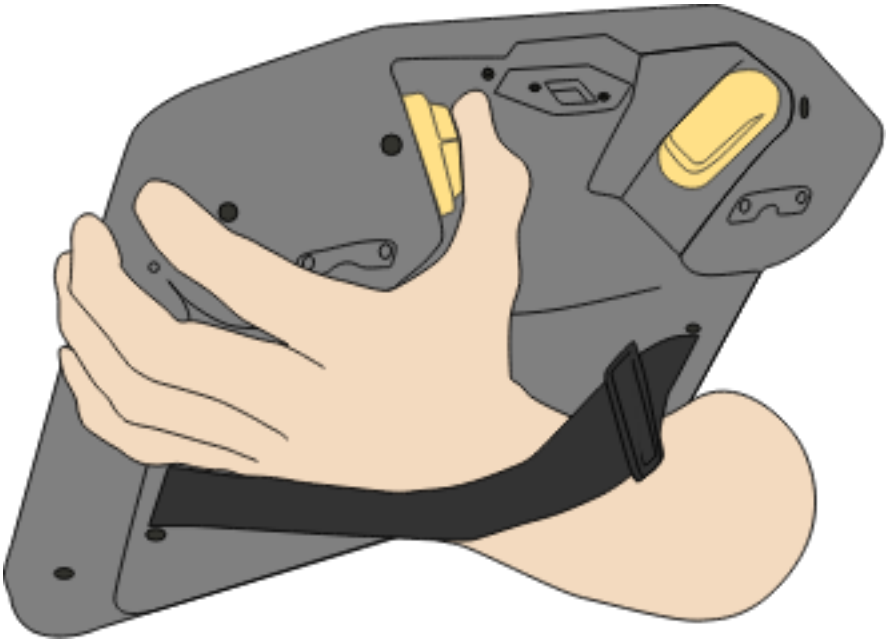
Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

33. Ispezione arretramento

Descrizione

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

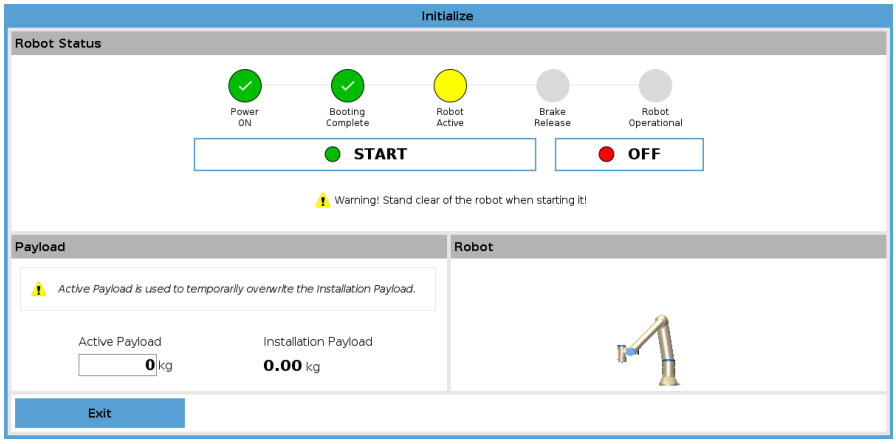
Teach Pendant 3PE



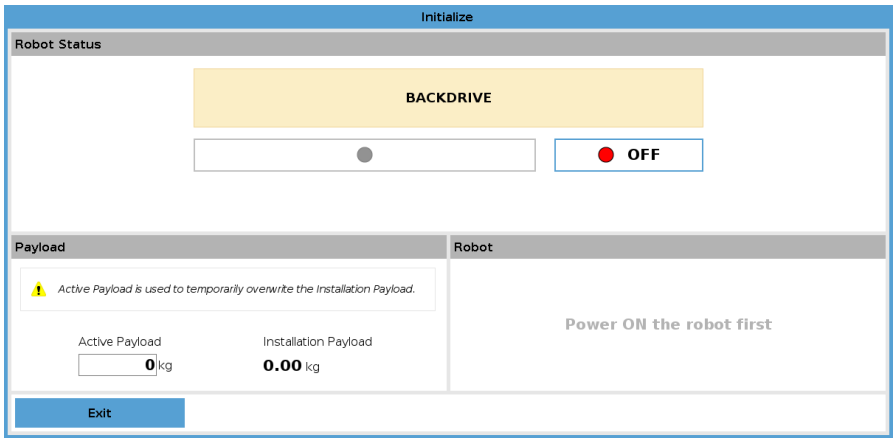
Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

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 © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Gli ingressi e le uscite di sicurezza supplementari continuano a essere in funzione	Controllare quali ingressi e uscite di sicurezza sono attivi e verificare che possano essere attivati tramite PolyScope o dispositivi esterni.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

34. 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. Sul **Teach Pendant**, premere il pulsante di arresto di emergenza.
2. Premere il pulsante di accensione sul Teach Pendant e lasciare che il sistema si avvii, visualizzando il testo su **PolyScope**.
3. Sullo schermo tattile compare un messaggio indicante che il sistema è pronto e il robot deve essere inizializzato.
4. Nella finestra di dialogo a comparsa, toccare **Vai alla schermata di inizializzazione** per accedere alla schermata Inizializza.
5. Sbloccare il pulsante di arresto di emergenza per cambiare lo stato del robot da **Arresto di emergenza** a **Spento**.
6. Spostarsi fuori dalla portata (spazio di lavoro) del robot.
7. Nella schermata **Inizializza robot**, toccare il pulsante **ON** e permettere allo stato del robot di cambiare in **A riposo** .
8. Nel campo **Carico utile**, sotto **Carico utile attivo**, verificare la massa del carico utile. È possibile anche verificare la correttezza della posizione di montaggio nel campo **Robot**.
9. Toccare il pulsante **Avvio**, per sbloccare il sistema frenante del robot. Il robot vibra e si sentono scatti che indicano la possibilità di programmarlo.

AVVISO

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

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

35. Il primo programma

Descrizione

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

Utilizzare la scheda Muovi (vedere 133. Scheda Muovi a pagina 384) 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 © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Per creare un programma semplice

1. Nell'intestazione PolyScope **Percorso del file**, toccare **Nuovo...** e selezionare **Programma**.
2. Sotto la voce Base, toccare **Punto percorso** per aggiungere un punto percorso all'albero del programma. Inoltre, viene anche aggiunto un MuoviJ predefinito all'albero del programma.
3. Selezionare il nuovo punto percorso e, nella scheda Comando, toccare **Punto percorso**.
4. Nella schermata Muovi l'utensile, spostare il braccio del robot premendo le frecce di movimento.
   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 posizionato il braccio del robot, premere **OK** e il nuovo punto percorso viene visualizzato come Punto percorso_1.
6. Seguire i passaggi da 2 a 5 per creare il Punto percorso_2.
7. Selezionare il Punto percorso_2 e premere la freccia Muovi su fino a quando non si trova al di sopra del Punto percorso_1 per modificare l'ordine dei movimenti.
8. Tenersi a distanza, premere il pulsante di arresto di emergenza e, nel Piè di pagina di PolyScope, premere il pulsante **Riproduci** in modo che il braccio del robot si sposti fra il Punto percorso_1 e il Punto percorso_2.
   Congratulazioni! Hai creato un programma per spostare il braccio del robot tra i due punti percorso definiti.

AVVISO

1. Evitare che il robot urti sé stesso o altri oggetti poiché ne potrebbero derivare danni al robot.
2. Questa è solo una guida rapida iniziale per illustrare con che facilità si può usare un robot UR. Si presume che l'ambiente circostante non presenti pericoli e che l'utente eserciti estrema cautela. Evitare di aumentare la velocità o l'accelerazione al di sopra dei valori predefiniti. Eseguire sempre una valutazione del rischio prima di mettere il robot in servizio.

ATTENZIONE

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

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

36. Cybersicurezza del robot

Descrizione

Prima di implementare la cybersicurezza, è necessario effettuare una valutazione dei rischi per:

- Identificare le minacce
- Definire le zone di fiducia e i condotti
- Specificare i requisiti di ogni componente dell'applicazione

Prerequisiti di cybersicurezza

Prima che il sistema raggiunga uno stato di operatività sicuro, assicurarsi di quanto segue:

- Si dispone di una profonda conoscenza dei principi generali della cybersicurezza e delle tecnologie avanzate utilizzate nel robot Universal Robots.
- Vendono adottate misure di sicurezza fisiche per consentire l'accesso fisico al robot solo al personale autorizzato.
- Il robot viene connesso esclusivamente a una rete di fiducia, dietro un firewall che limita l'accesso sia in entrata che in uscita da/verso internet.

Rafforzare la cybersicurezza

Nonostante PolyScope includa molte funzioni per mantenere sicura la connessione di rete, è possibile rafforzare la sicurezza osservando le seguenti linee guida:

- Impostare sempre una password Admin (vedere 143. Impostazioni a pagina 408) prima di connettere il robot a una rete.
- 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 delle connessioni effettuate. In alcune applicazioni questo fattore costituisce un rischio per la sicurezza.
- Utilizzare l'inoltro di porta locale (vedere 143. Impostazioni a pagina 408) per configurare una connessione autenticata e sicura, se si richiede l'accesso remoto alle interfacce di controllo del movimento del robot. Ad esempio: il server Dashboard e le interfacce Client primarie/secondarie/realtime.
- Rimuovere eventuali dati riservati dal robot prima che venga disattivato. Prestare particolare attenzione agli URCap (vedere 109. URCap a pagina 315) e ai dati nella cartella del programma.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

37. Selezione della modalità operativa

Descrizione

Le modalità operative vengono abilitate quando si configura un dispositivo di abilitazione a tre posizioni, si imposta una password, si definisce un I/O configurabile in modalità operativa o tramite il server della dashboard. (vedere Utilizzo del server della dashboard a pagina 152)

Puoi impostare il robot in modalità automatica e in modalità manuale:
Modalità automatica Una volta attivata, il robot può eseguire solo operazioni predefinite. La scheda Muovi o la modalità Freedrive non sono disponibili se è configurato un dispositivo di abilitazione a tre posizioni. Non è possibile modificare o salvare i programmi o le installazioni.
Modalità manuale Una volta attivata, è possibile programmare il robot utilizzando la scheda Muovi, la modalità Freedrive e il Cursore scorrevole della velocità. È possibile modificare o salvare programmi o installazioni.

ATTENZIONE
L'arresto di sicurezza in modalità automatica può essere attivato solo in modalità automatica, quindi la funzione di protezione di sicurezza è attiva solo in modalità automatica.

Cambio di modalità

Modalità operativa	Manuale	Automatico
Freedrive	x	*
Muovere il robot con le frecce nella scheda Muovi	x	*
Cursore scorrevole della velocità	x	x**
Modificare e salvare il programma e l'installazione	x	
Eseguire i programmi	Velocità ridotta***	*
Avvio del programma dal nodo selezionato	x	

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

*Solo quando non è configurato un dispositivo di abilitazione a tre posizioni.
** È possibile abilitare il cursore scorrevole della velocità nella schermata di esecuzione delle impostazioni di PolyScope.
*** Se è configurato un dispositivo di abilitazione a tre posizioni, il robot opera a velocità manuale ridotta a meno che non sia attivata l'alta velocità manuale.

Avviso quando si cambia modalità

AVVISO

- Un robot Universal Robots potrebbe non essere dotato di un dispositivo di abilitazione a tre posizioni. Se la valutazione del rischio richiede tale dispositivo, questo deve essere connesso prima dell'utilizzo del robot.
- Se non è configurato un dispositivo di abilitazione a tre posizioni, la velocità non viene ridotta in modalità manuale.

ATTENZIONE

- Tutte le protezioni sospese devono essere ripristinate alla funzionalità completa prima di selezionare la Modalità automatica.
- Ove possibile, utilizzare la modalità manuale di funzionamento tenendo tutte le persone presenti all'esterno dello spazio di protezione.
- Posizionare il dispositivo utilizzato per commutare le modalità operative all'esterno dello spazio di protezione.
- L'utente non deve entrare nello spazio di protezione quando il robot è in modalità automatica, a meno che non venga configurato un ingresso di protezione della modalità automatica.

I tre metodi per la configurazione della selezione della modalità operativa vengono descritti nelle sotto-sezioni seguenti. Ciascun metodo è esclusivo, ossia l'utilizzo di un metodo rende gli altri due metodi inattivi.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Utilizzo dell'Ingresso di sicurezza della modalità operativa

1. Toccare la scheda Installazione e selezionare I/O di sicurezza.
2. Configurare l'Ingresso della modalità operativa. L'opzione di configurazione viene visualizzata nel menu a discesa.
   - Il robot è in modalità automatica quando l'ingresso della modalità operativa è basso.
   - Il robot è in modalità manuale quando l'ingresso della modalità operativa è alto.

> **AVVISO**
> Se utilizzato, il selettore di modalità fisico deve rispettare completamente ISO 10218-1: articolo 5.7.1 per la selezione.

Cambiare modalità

1. Per passare da una modalità all'altra, selezionare l'icona del profilo nell'Intestazione.
   - **Automatico** indica che la modalità operativa del robot è impostata su Automatico.
   - **Manuale** indica che la modalità operativa del robot è impostata su Manuale.

PolyScope entra automaticamente in modalità manuale quando la configurazione di sicurezza I/O con il dispositivo di abilitazione a tre posizioni è abilitata.

Utilizzo del server della dashboard

1. Connettersi al server della Dashboard.
2. Utilizzare i comandi **Imposta modalità operativa**.
   - Impostare la Modalità operativa automatica
   - Impostare la Modalità operativa manuale
   - Cancellare la Modalità operativa

Consultare http://universal-robots.com/support/ per saperne di più sull'utilizzo del server del dashboard.

Dispositivo di abilitazione a tre posizioni

Quando è configurato un dispositivo di abilitazione a tre posizioni e la **modalità operativa** è la modalità manuale, è possibile spostare il robot solo premendo il dispositivo di abilitazione a tre posizioni. Il collegamento e la configurazione di un dispositivo di abilitazione a tre posizioni rende accessibile l'arresto di sicurezza in modalità automatica.
Il dispositivo di abilitazione a tre posizioni non ha effetto in modalità automatica.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Alta velocità manuale La funzione hold-to-run, **Alta velocità manuale**, consente alla velocità dell'utensile di superare temporaneamente i 250 mm/s. È disponibile solo quando il robot è in modalità manuale ed è configurato un dispositivo di abilitazione a tre posizioni. Il robot esegue un arresto di sicurezza in modalità manuale se un dispositivo di abilitazione a tre posizioni è configurato ma non viene premuto. Per passare dalla modalità automatica alla modalità manuale, rilascia completamente il dispositivo di abilitazione a tre posizioni, quindi premilo nuovamente per consentire al robot di muoversi.
Quando si utilizza l'alta velocità manuale, usare i limiti di sicurezza del giunto (vedere 47. Limiti dei giunti a pagina 166) o i piani di sicurezza (vedere ModalitàPiani di sicurezza a pagina 175) per limitare lo spazio di movimento del robot.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

38. Configurazione di sicurezza software

Descrizione

Questa sezione spiega come accedere alle impostazioni di sicurezza del robot. È composta da elementi che aiutano a definire 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. Quanto segue deve essere impostato in conformità con la valutazione del rischio dell'integratore.

1. L'integratore deve evitare che persone non autorizzate modifichino la configurazione di sicurezza, ad es. ricorrendo a una password di protezione.
2. Uso e configurazione delle funzioni e interfacce di sicurezza per un'applicazione specifica del robot.
3. Impostazioni della configurazione di sicurezza per la configurazione e l'apprendimento prima della prima accensione del braccio del robot.
4. Tutte le impostazioni della configurazione di sicurezza sono accessibili da questa schermata e dalle sotto-schede.
5. L'integratore deve accertarsi che tutte le modifiche alle impostazioni della configurazione di sicurezza siano conformi con la valutazione del rischio. Consultare Manuale di installazione hardware.

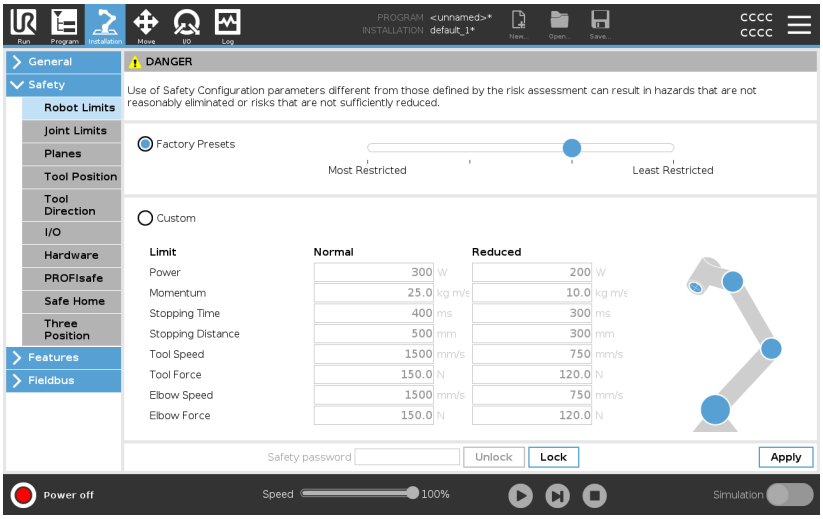
Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

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. Notare che compare la schermata **Limiti del robot**, ma le impostazioni non sono accessibili.
4. Se è stata precedentemente definita una **password di sicurezza**, immetterla e premere **Sblocca** per poter accedere alle impostazioni. Nota: una volta sbloccate le impostazioni di sicurezza, tutte le impostazioni sono attive.
5. Premere la scheda **Blocca** o uscire dal menu Sicurezza per bloccare nuovamente tutte le impostazioni di sicurezza.



Ulteriori informazioni sul sistema di sicurezza sono disponibili nel `Hardware Installation Manual`.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

39. Impostazione della password di sicurezza software

Descrizione

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

Per impostare una password di sicurezza software

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

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

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

40. Modifica della configurazione di sicurezza software

Descrizione

La modifica delle impostazioni della Configurazione di sicurezza deve essere conforme alla valutazione del rischio eseguita dell'integratore (see Hardware Installation Manual).

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. (Vedere 42. Checksum di sicurezza a pagina 159).

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

41. Applicazione di una nuova configurazione di sicurezza software

Descrizione	Il robot viene spento mentre si eseguono 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 metriche 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.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

42. Checksum di sicurezza

Descrizione

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

Può essere composta da 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. Testo e/o colori differenti indicano modifiche della configurazione di sicurezza in uso.

Il **Checksum di sicurezza** cambia se cambiano le impostazioni delle **Funzioni di sicurezza** poiché il **Checksum di sicurezza** viene generato solo dalle impostazioni di sicurezza.
È necessario applicare le modifiche alla **Configurazione di sicurezza** per il **Checksum di sicurezza** allo scopo di riflettere le modifiche.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

43. Configurazione di sicurezza senza Teach Pendant

Descrizione

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 si può utilizzare senza PolyScope come interfaccia di programmazione.
Per configurare il robot senza un Teach Pendant

1. Nell'Intestazione, toccare **Installazione**.
2. Nel menu laterale, toccare **Sicurezza** e selezionare **Hardware**.
3. Immettere la password di sicurezza e **sbloccare** la schermata.
4. Deselezionare **Teach Pendant** per usare il robot senza interfaccia PolyScope.
5. Premere **Salva e riavvia** per applicare le modifiche.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

44. Modalità di sicurezza software

Descrizione

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

- La **Modalità normale** è la modalità di sicurezza normalmente attiva
- La **modalità Ridotta** è attiva quando la **Posizione centro utensile** del robot (TCP) supera un piano di attivazione della modalità Ridotta (vedere 49. Limitazioni di sicurezza software a pagina 174) o se viene attivata con un ingresso configurabile (vedere 48. I/O a pagina 168)
- La **modalità di Ripristino** si attiva quando si verifica la violazione di un limite di sicurezza incluso nella serie di limiti attivi e il braccio del robot esegue un arresto di categoria 0. Se un limite di sicurezza attivo, ad es. un limite di posizione giunto o un limite di sicurezza, è già stato violato quando il braccio del robot si accende, questo si avvia in modalità di **Ripristino**. Ciò permette di riportare il braccio robot entro i limiti di sicurezza. In modalità di ripristino, il movimento del braccio robot è limitato da un limite fisso che non si può modificare.

ATTENZIONE

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

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

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

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

45. Limiti di sicurezza software

Descrizione

I limiti di sicurezza del sistema sono specificati in Configurazione di sicurezza. Il *Sistema di sicurezza* riceve i valori dai campi di immissione e rileva tutte le violazioni nel caso in cui questi valori vengano superati. Il controller del robot cerca di prevenire tutte le violazioni eseguendo un arresto del robot o riducendo la velocità.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

46. Limiti del robot

Descrizione

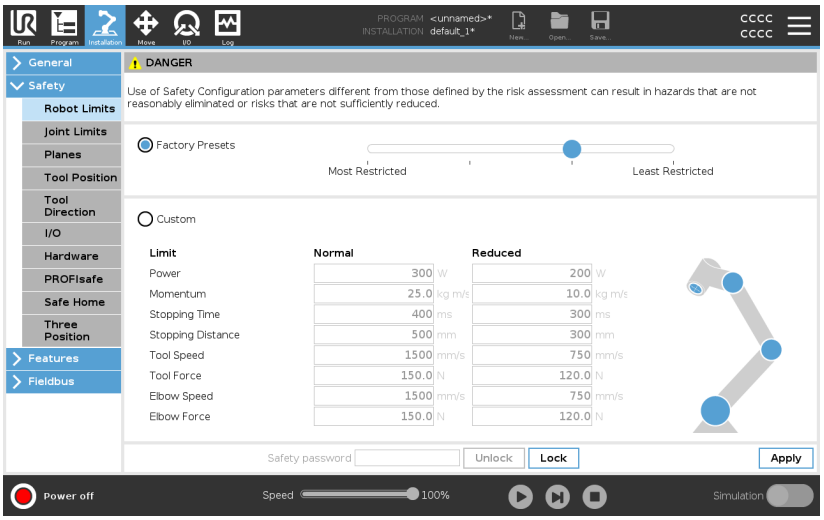
I Limiti del robot limitano i movimenti generali del robot. La schermata Limiti del robot ha due opzioni di configurazione: **Predefiniti di fabbrica** e **Personalizzati**.

Predefiniti di fabbrica

Predefiniti di fabbrica permette di utilizzare il cursore per selezionare un'impostazione di sicurezza predefinita. I valori della tabella vengono aggiornati per riflettere i valori predefiniti compresi tra **Limitazioni massime** e **Limitazioni minime**

AVVISO

I valori del cursore sono solo suggerimenti e non sono un'alternativa a una vera valutazione del rischio.



Copyright © 2009-2023 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 richiesto dal robot per arrestarsi, ad esempio quando si aziona l'arresto di emergenza.

Distanza di arresto
: limita la distanza massima coperta dall'utensile o dal gomito del robot durante l'arresto.

AVVISO

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.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

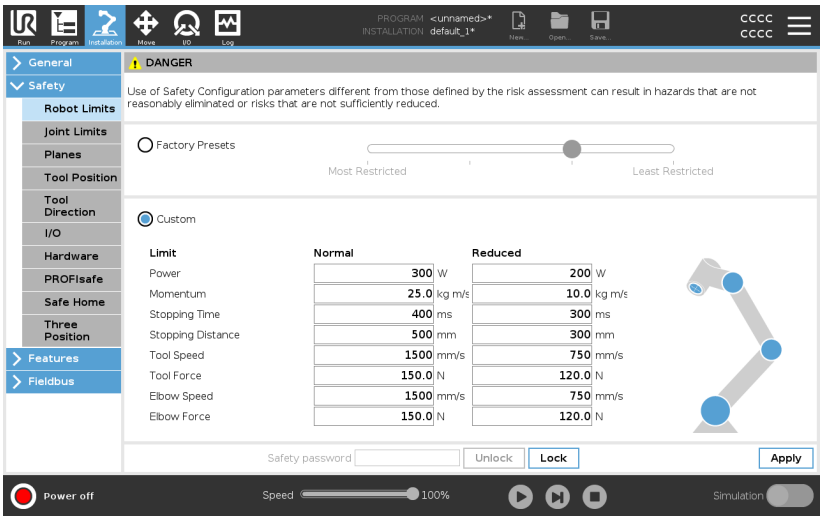
Velocità utensile
limita la velocità massima dell'utensile del robot.

Forza utensile
limita la forza massima esercitata dall'utensile del robot in 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.

La velocità e la forza dell'utensile sono limitate alla flangia dell'utensile e al centro delle due posizioni dell'utensile definite dall'utente, (vedere 51. Limitazione della posizione dell'utensile a pagina 182).



AVVISO

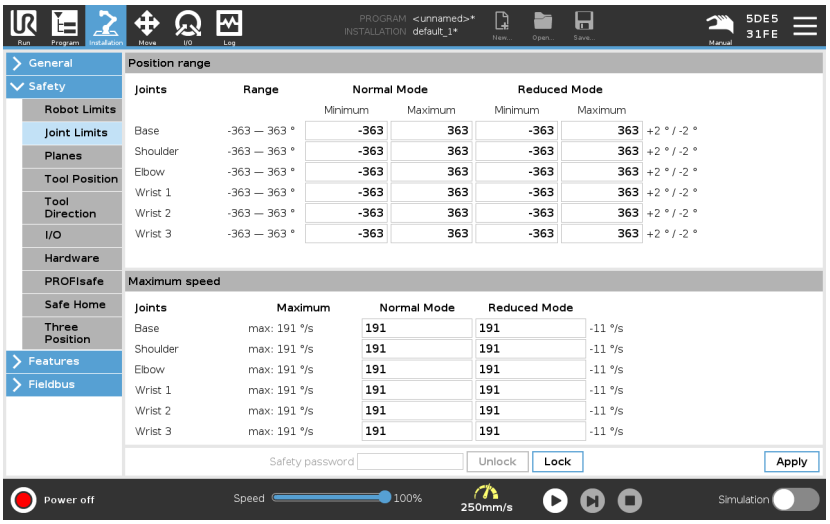
Si possono ripristinare i valori **Predefiniti di fabbrica** per tutti i limiti del robot per riportarli alle impostazioni predefinite.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

47. Limiti dei giunti

Descrizione

I limiti dei giunti consentono di limitare i singoli movimenti dei giunti del robot nello spazio del giunto, vale a dire la posizione di rotazione del giunto e la velocità di rotazione del giunto. Esistono due opzioni di Limiti dei giunti: **Velocità massima** e **Gamma posizioni**.



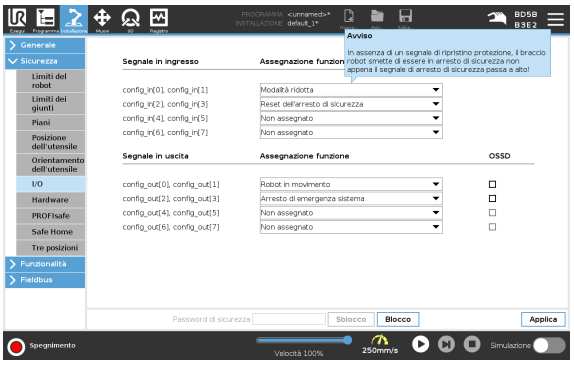
Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

48. I/O

Descrizione

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



Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Segnali in ingresso

Le seguenti Funzioni di sicurezza si possono usare con i segnali in 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.

Modalità ridotta

Tutti i limiti di sicurezza possono essere implementati in Modalità normale o Modalità ridotta (vedere 44. Modalità di sicurezza software a pagina 161). Se configurato, un segnale basso inviato agli ingressi provoca il passaggio del sistema di sicurezza alla modalità ridotta. Il braccio del robot rallenta per rientrare nel limite della modalità ridotta impostato. Il sistema di sicurezza garantisce che il robot rientri nei limiti della modalità ridotta entro 0,5 sec dall'attivazione del segnale.

Se il braccio del robot continua a violare uno dei limiti della modalità ridotta, eseguirà un arresto di categoria 0. Il ritorno alla modalità normale avviene nello stesso modo. Anche i piani di innesco possono causare un passaggio alla modalità ridotta.

Dispositivo di abilitazione a tre posizioni

In modalità manuale, è necessario premere il dispositivo di abilitazione a tre posizioni e mantenerlo in posizione centrale per spostare il robot. Se si utilizza un dispositivo di abilitazione a 3 posizioni integrato, il pulsante deve essere tenuto premuto in posizione centrale per spostare il robot.

Freedrive su robot

È possibile configurare Freedrive su robot per abilitare e utilizzare Freedrive senza dover tenere premuto uno dei pulsanti sul TP 3PE in posizione centrale.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Segnali in ingresso

Modalità di funzionamento

Quando è definito, questo ingresso può essere utilizzato per alternare tra la **Modalità automatica** e la **Modalità manuale** (vedere Modalità operativa a pagina 150).

Reset dell'arresto di sicurezza

Arresto di sicurezza in modalità automatica

Arresto di sicurezza in modalità automatica

Una volta configurato, un **arresto di sicurezza in modalità automatica** esegue un arresto di sicurezza quando i pin di ingresso sono bassi e SOLO se il robot è in modalità automatica.

Reset arresto di sicurezza in modalità automatica

Quando si verifica un arresto di sicurezza in modalità automatica, il robot resta in arresto di sicurezza in modalità automatica fino a quando un fronte sui pin di ingresso innesca un reset.

ATTENZIONE

- Se si disabilita l'ingresso di default dell'arresto di sicurezza, il braccio del robot non viene più fermato dall'arresto di sicurezza quando l'ingresso è alto. Un programma sospeso dal solo arresto di sicurezza viene ripreso.
- In maniera simile a quanto avviene per il reset arresto di sicurezza, se il reset arresto di sicurezza in modalità automatica predefinito è disabilitato, il braccio del robot non sarà più protetto dall'arresto di sicurezza quando l'ingresso dell'arresto di sicurezza della modalità automatica è alto. Un programma sospeso solo dall'arresto di sicurezza in modalità automatica riprenderà.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Segnali in uscita

È possibile implementare le seguenti funzioni di sicurezza per i segnali in uscita . Tutti i segnali ritornano a basso quando lo stato che ha causato il segnale alto è terminato:

Arresto di emergenza sistema
Il segnale è *basso* quando il sistema di sicurezza viene fatto passare allo 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 è alto.

Robot non in arresto
Il segnale è *alto* in caso di arresto (o arresto in corso) del robot a causa di un arresto di emergenza o di protezione. In caso contrario, la logica sarà bassa.

Modalità ridotta
Il segnale è *basso* quando il braccio del robot passa alla modalità ridotta o se l'ingresso di sicurezza è configurato con un segnale di modalità ridotta e il segnale in quel momento è basso. In caso contrario il segnale è alto.

Modalità non ridotta
Indica una condizione opposta alla Modalità ridotta definita in precedenza.

Posizione principale di sicurezza
Il segnale è *alto* se il braccio del robot è fermo nella posizione principale di sicurezza. In caso contrario, il segnale è *basso*.

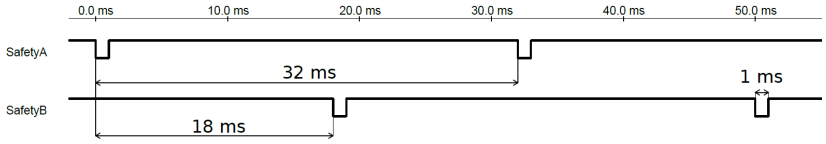
AVVISO

I macchinari esterni che ricevono lo stato di arresto di emergenza dal robot attraverso l'uscita di arresto di emergenza sistema devono essere conformi con ISO 13850. Ciò è necessario in particolare per impianti 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 sistema passa a alta quando il dispositivo di arresto di emergenza esterno viene resettato. Ciò implica che lo stato di arresto di emergenza del macchinario esterno verrà resettato senza richiedere un intervento manuale da parte dell'operatore del robot. Pertanto, per rispettare gli standard di sicurezza, il macchinario esterno deve richiedere un'azione manuale per riprendere l'attività.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Segnali di sicurezza OSSD

È possibile configurare l'unità di controllo in modo da emettere impulsi OSSD quando un'uscita di sicurezza è inattiva/alta. Gli impulsi OSSD rilevano la capacità dell'unità di controllo di rendere attive/basse le uscite di sicurezza. Quando gli impulsi OSSD vengono abilitati per un'uscita, una volta ogni 32 ms viene generato un impulso basso di 1 ms sull'uscita di sicurezza. Il sistema di sicurezza rileva se un'uscita è collegata a un'alimentazione e spegne il robot.
L'illustrazione seguente indica 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 sull'altro canale (18 ms)



Per abilitare OSSD per l'uscita di sicurezza

1. Nell'Intestazione, toccare **Installazione** e selezionare **Sicurezza**.
2. Alla voce **Sicurezza**, selezionare **I/O**.
3. Nella schermata I/O, in Segnale di uscita, selezionare la casella di controllo OSSD desiderata. Assegnare il segnale di uscita per abilitare le caselle di controllo OSSD.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

49. Limitazioni di sicurezza software

Descrizione

AVVISO

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

I piani di sicurezza limitano lo spazio di lavoro del robot. Si possono definire fino a otto piani di sicurezza che limitano l'utensile e il gomito del robot. Si può anche limitare il movimento del gomito per ogni piano di sicurezza e disabilitarlo rimuovendo la spunta dalla casella. Prima di configurare i piani di sicurezza, si deve definire una feature nell'installazione del robot (vedere 115. Setup I/O a pagina 337). L'elemento si può quindi copiare nella schermata del piano di sicurezza e configurare.

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 sebbene si definisca un piano di sicurezza, ciò non garantisce che altre parti del braccio del robot rispettino tale limitazione.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

ModalitàPiani di sicurezza

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

Disabilitato
Il piano di sicurezza non è mai attivo in questo stato.

Normale
Quando il sistema di sicurezza è in modalità normale, un piano normale è attivo e funge da limite inflessibile per la posizione.

Ridotto
Quando il sistema di sicurezza è in modalità ridotta, un piano di modalità ridotta è attivo e funge da limite inflessibile per la posizione.

Normale e ridotta
Quando il sistema di sicurezza è in modalità normale o ridotta, un piano di modalità normale e ridotta è attivo e funge da limite inflessibile per la posizione.

Attivazione della modalità ridotta
Il piano di sicurezza causa il passaggio del sistema di sicurezza alla modalità ridotta se l'utensile o il gomito del robot lo supera.

Visualizza
Premendo questa icona si nasconde o visualizza il piano di sicurezza nel pannello grafico.

Elimina
Elimina il piano di sicurezza creato. Non è disponibile alcuna azione di annullamento/ripristino. Se un piano viene eliminato per errore, deve essere creato nuovamente.

Rinomina
La pressione di questa icona permette di rinominare il piano.

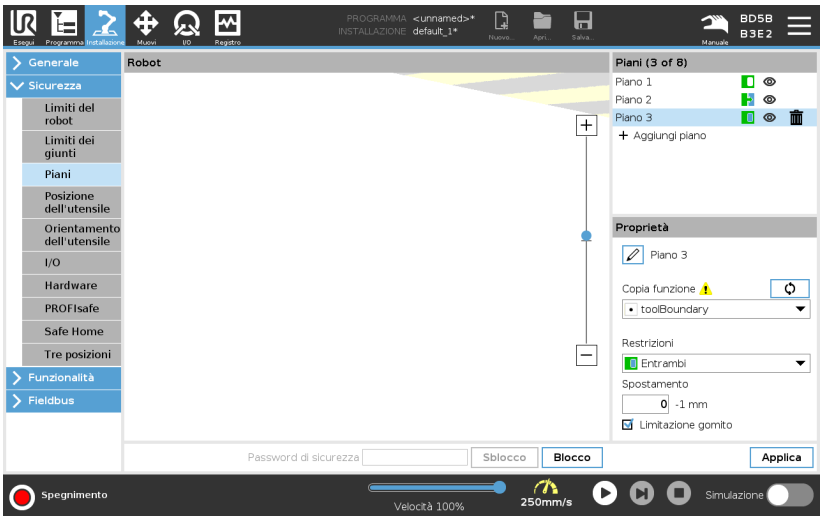
Configurazione piani di sicurezza

1. Nell'Intestazione PolyScope, toccare **Installazione**.
2. Nel menu laterale a sinistra dello schermo, toccare Sicurezza e selezionare **Piani**.
3. In alto a destra nella schermata, nel campo Piani, toccare **Aggiungi piano**.
4. In basso a destra nella schermata, nel campo **Proprietà**, definire Nome, Copia feature e Restrizioni.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Copia funzione

In **Copia feature**, sono disponibili solo le opzioni Indefinito e Base. Si può resettare un piano di sicurezza configurato selezionando **Indefinito**
Se l'elemento copiato viene modificato nella schermata Elementi, un'icona di avviso compare a destra del testo Copia elemento. Ciò indica che la feature non è sincronizzata, ovvero che le informazioni nella scheda proprietà non vengono aggiornate per riflettere le modifiche che potrebbero essere state apportate alla feature.



Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Codici cromatici

Grigio
Il piano è configurato ma disabilitato (A)

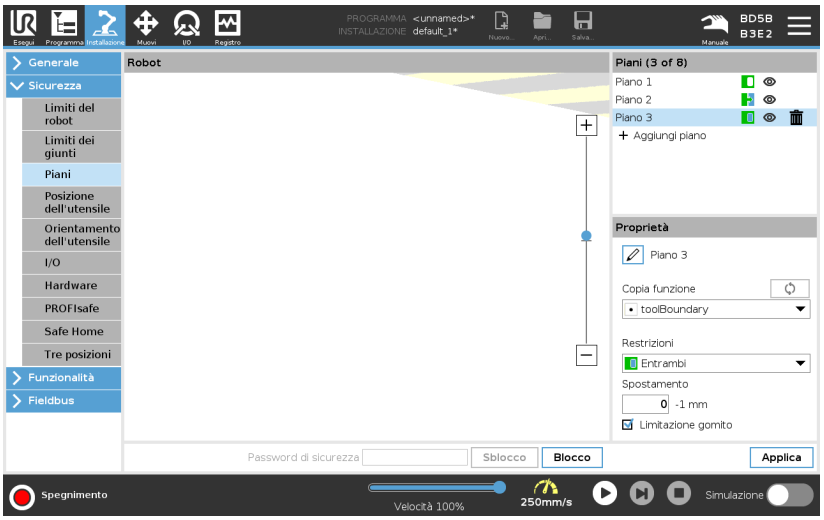
Giallo e nero
Piano normale (B)

Blu e verde
Piano di innesco (C)

Freccia nera
Il lato del piano nel quale è permesso che si muovano l'utensile e/o il gomito (per piani normali)

Freccia verde
Il lato del piano nel quale è permesso che si muovano l'utensile e/o il gomito (per piani di attivazione)

Freccia grigia
Il lato del piano nel quale è permesso che si muovano l'utensile e/o il gomito (per piani disabilitati)



Limitazione del gomito

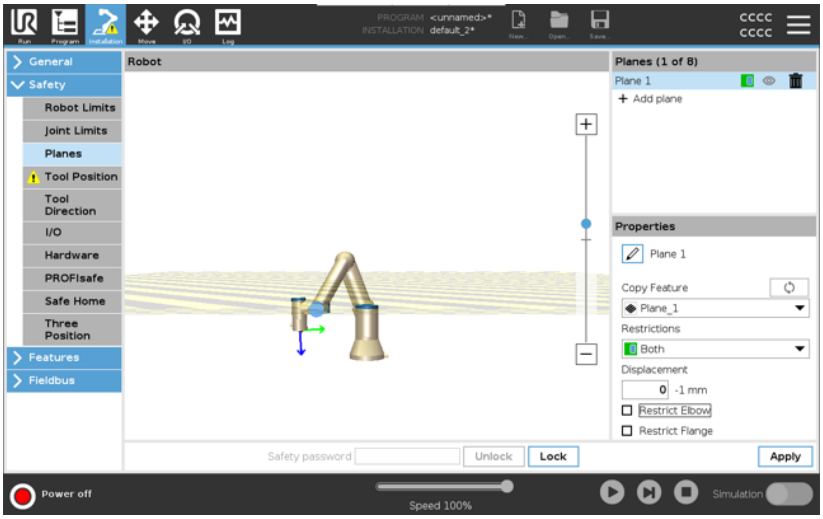
È possibile abilitare **Limitazione del gomito** per evitare che il giunto del gomito del robot superi uno dei piani definiti. Disabilitare Limitazione gomito per permettere al gomito di superare i piani.

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. (Vedere 126. Funzionalità a pagina 357). La feature piano viene utilizzata per impostare un piano di sicurezza in un secondo momento nelle impostazioni di sicurezza.

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.

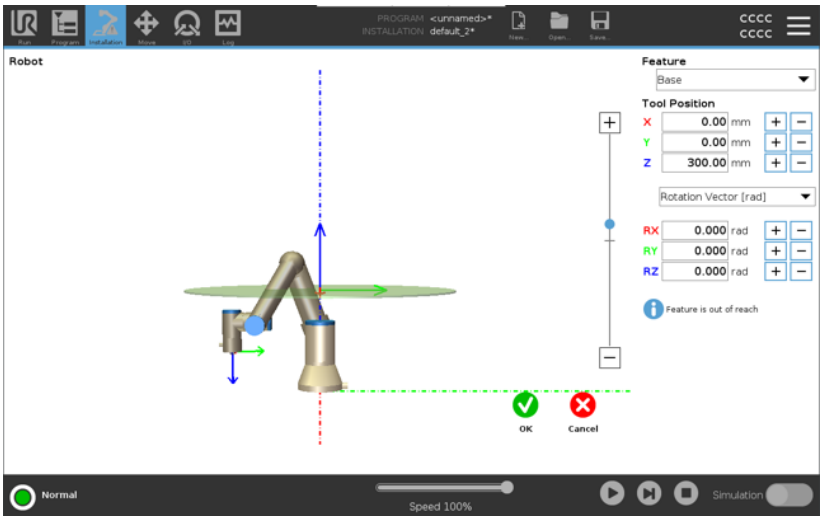


La flangia dell'utensile senza limiti può attraversare un piano di sicurezza, anche quando non è definito alcun utensile.
Se non è stato aggiunto alcun utensile, un avviso sul pulsante Posizione utensile chiederà di definire correttamente l'utensile.
Quando si lavora con una flangia dell'utensile non 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 © 2009-2023 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 © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

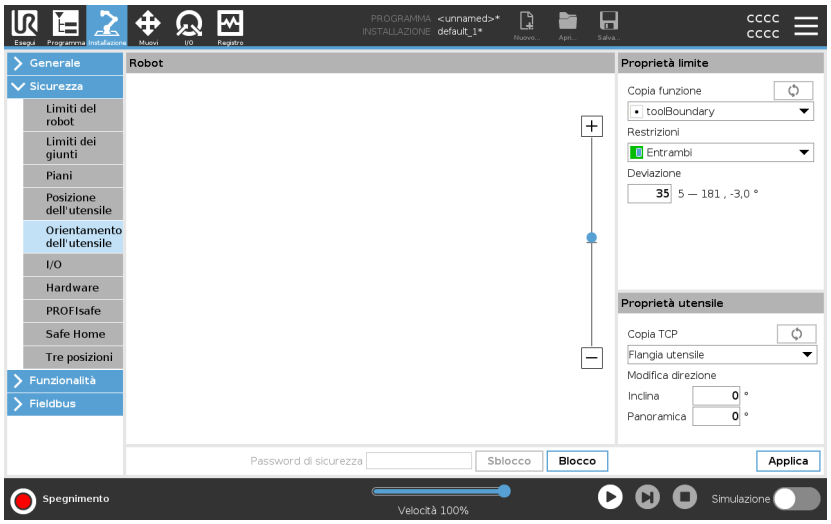
50. Limitazione della direzione dell'utensile

Descrizione

È possibile usare la schermata Orientamento dell'utensile 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 © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Proprietà limite

Il limite di orientamento dell'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
non è mai attivo

Limite dell'orientamento dell'utensile normale
è attivo solo quando il sistema di sicurezza è in **modalità Normale**.

Limite dell'orientamento dell'utensile ridotto
è attivo solo quando il sistema di sicurezza è in **modalità Ridotta**.

Limite di orientamento dell'utensile normale e ridotto
è 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 © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

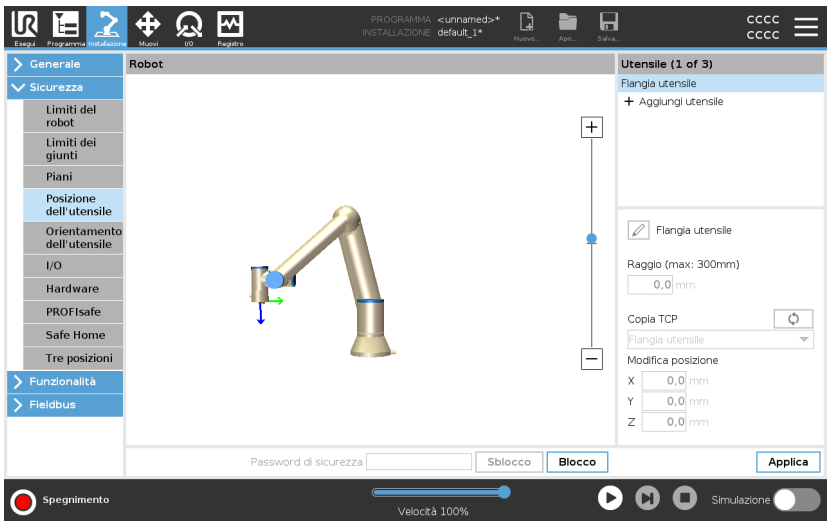
51. Limitazione della posizione dell'utensile

Descrizione

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

- Nella sezione **Robot** è possibile visualizzare le modifiche.
- Nella sezione **Utensile** è possibile definire e configurare fino a un massimo di due utensili.
- **Utensile_1** è l'utensile predefinito con valori x=0,0, y=0,0, z=0,0 e raggio=0.0. Questi valori definiscono la flangia di controllo utensile.

Sotto Copia TCP, si può anche selezionare **Flangia utensile** e riportare i valori dell'utensile su 0.
Una sfera predefinita è definita presso la flangia dell'utensile.



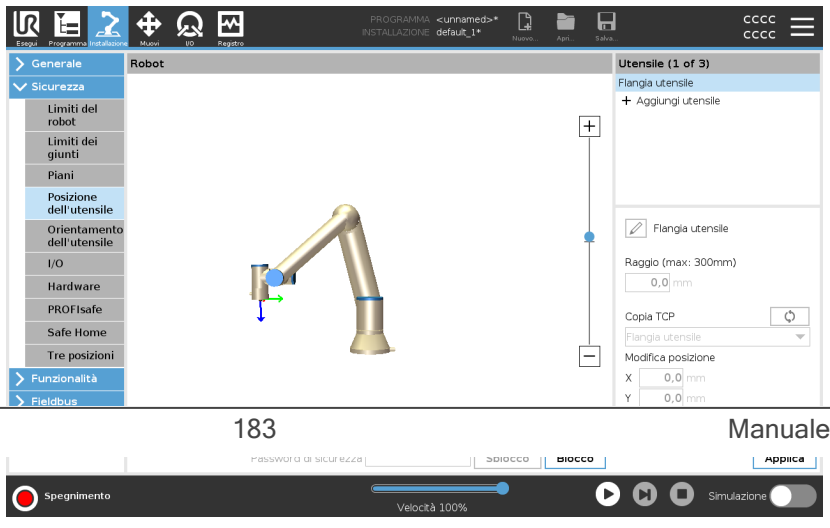
Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Strumenti definiti dall'utente

Per gli utensili personalizzabili, l'utente può modificare:

- **Raggio** permette di cambiare il raggio della sfera utensile. Il raggio viene considerato quando si usano i piani di sicurezza. Quando un punto nella sfera supera un piano di attivazione della modalità Ridotta, il robot passa in *modalità* Ridotta. Il sistema di sicurezza impedisce a qualsiasi punto della sfera di superare un piano di sicurezza (vedere49. Limitazioni di sicurezza software a pagina 174).
- **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 di velocità utensile, forza utensile, distanza di arresto e piani di sicurezza.

Si può usare una posizione centro utensile esistente come base per definire nuove posizioni dell'utensile. Una copia del TCP esistente predefinito nel menu Generale, nella schermata TCP, si può accedere dal menu Posizione dell'utensile, nell'elenco a tendina Copia TCP.
Quando si modificano o regolano i valori nei campi di immissione **Modifica la posizione**, il nome del TCP visibile nel menu a tendina passa a **personalizzato** per indicare che c'è una differenza tra il TCP copiato e il limite effettivo immesso. Il TCP originale rimane disponibile nell'elenco a tendina e può essere selezionato di nuovo per ripristinare i valori della posizione originale. La selezione nel menu a tendina Copia TCP non influenza il nome dell'utensile.
Quando si implementano le modifiche della schermata Posizione dell'utensile, se si tenta di modificare il TCP copiato nella schermata di configurazione TCP, compare un'icona di avviso a destra del testo Copia TCP. Ciò indica che il TCP non è sincronizzato, ovvero che le informazioni nel campo 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 (vedere).
Non è necessario che il TCP sia sincronizzato per definire e usare correttamente un utensile.
Il nome dell'utensile si può modificare premendo la scheda della matita accanto al nome visualizzatore dell'utensile. È inoltre possibile determinare il Raggio con un intervallo consentito di 0-300 mm. Il limite appare nel pannello grafico come un punto o una sfera a seconda della dimensione del raggio.



Copyright © 2009-2023 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

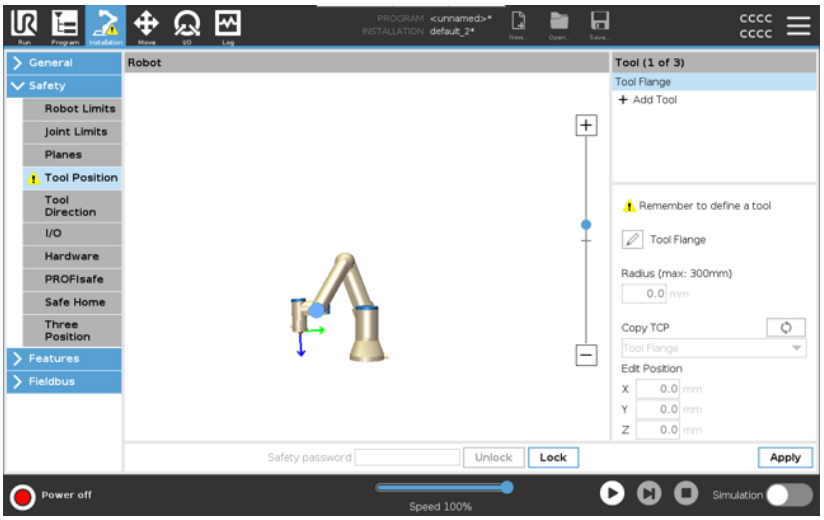
1. Nell'Intestazione, toccare **Installazione**.
2. Sul lato sinistro dello schermo, sotto Sicurezza, tocca **Posizione dell'utensile**.
3. Sul lato destro dello schermo, seleziona **Aggiungi utensile**.
   - L'utensile appena aggiunto ha un nome predefinito: **Utensile_x**.
4. Tocca il pulsante di modifica 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 © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

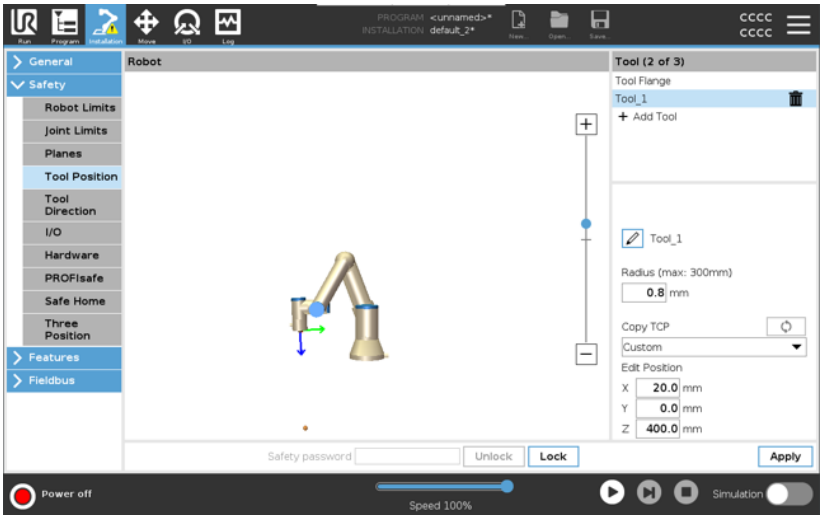
Esempio di avviso posizione dell'utensile

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).

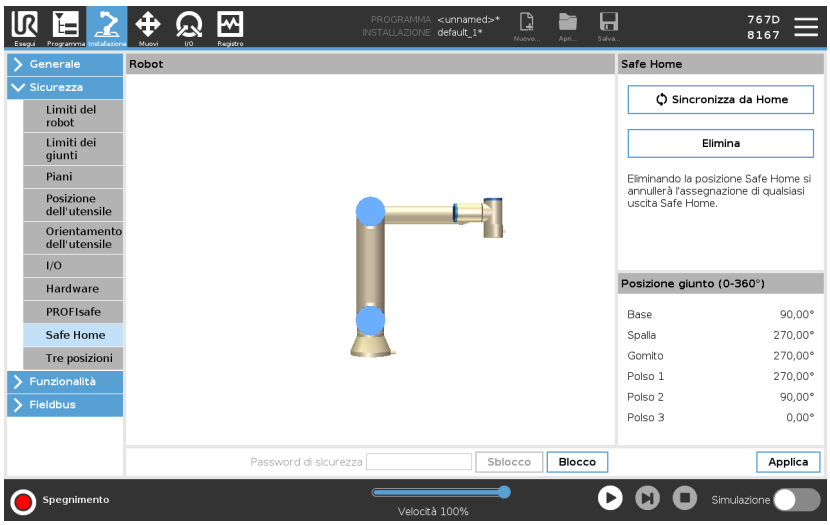


Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

52. Posizione principale di sicurezza

Descrizione

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



Sincronizzazione dalla Posizione principale

Per sincronizzare da Home

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

Uscita della Posizione principale di sicurezza

La Posizione principale di sicurezza deve essere definita prima dell'Uscita della posizione principale di sicurezza (vedere 48. I/O a pagina 168).

Copyright © 2009-2023 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.

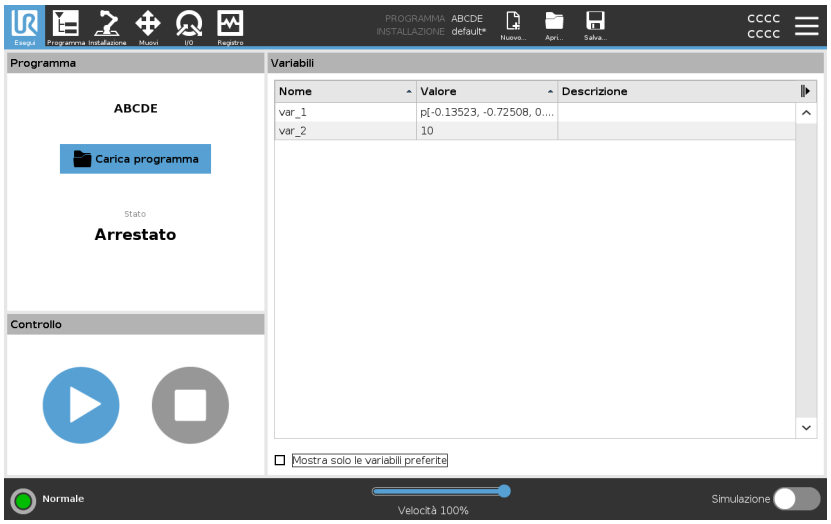
1. Nell'Intestazione, toccare **Installazione**.
2. Nel menu laterale a sinistra della schermata, sotto **Generale** selezionare **Posizione principale**.
3. Toccare **Modifica posizione**, impostare la nuova posizione del braccio del robot e toccare **OK**.
4. Nel menu laterale, sotto **Sicurezza**, selezionare **Posizione principale di sicurezza**. È richiesta una password di sicurezza per **sbloccare** le impostazioni di sicurezza (vedere 39. Impostazione della password di sicurezza software a pagina 156).
5. Alla voce **Posizione principale di sicurezza**, toccare **Sincronizzazione dalla posizione principale**

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

53. 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.

Caricamento di 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 visualizza l'elenco delle variabili. Le variabili sono 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 © 2009-2023 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.

Consultare la sezione 64. Scheda variabili a pagina 211 per maggiori informazioni sulle variabili di programma.
Consultare la sezione 116. Variabili di installazione a pagina 340 per maggiori informazioni sulle variabili di installazione

Variabili di programma

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.

Variabili di installazione

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.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

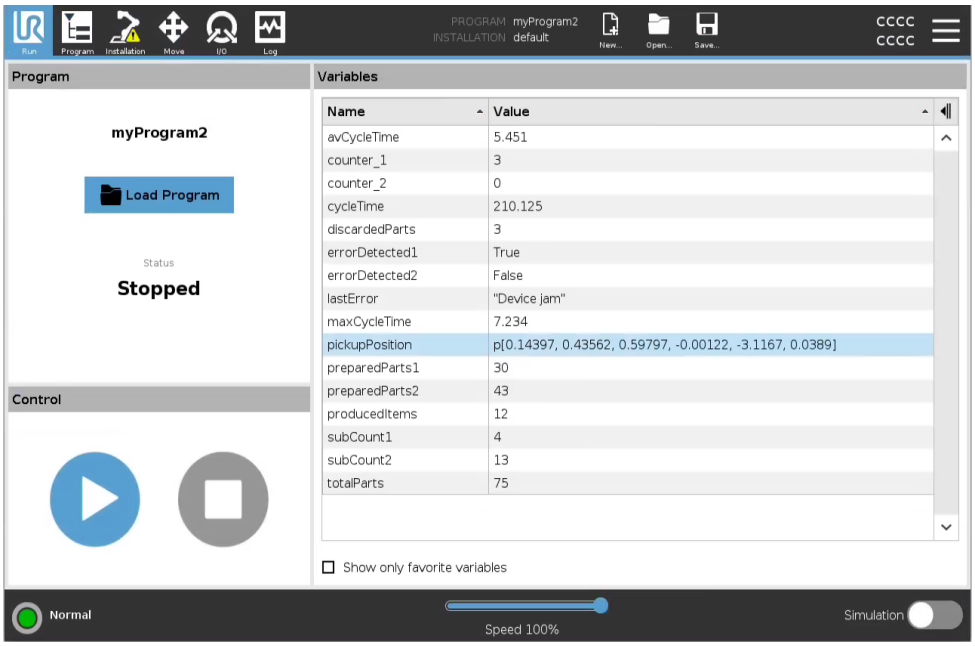
Restringi/Espandi la colonna Descrizione

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

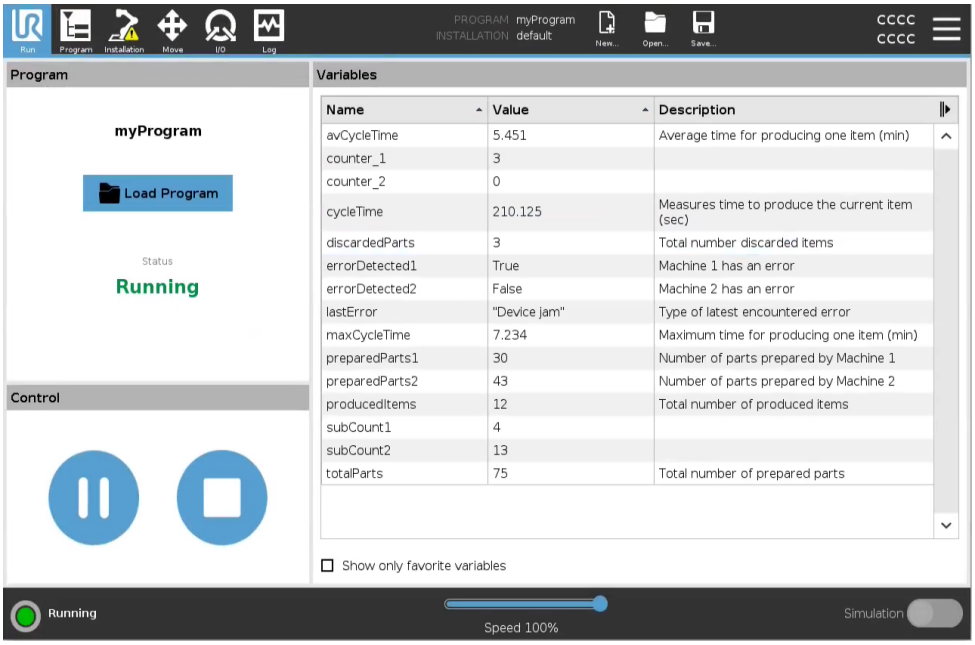
Per restringere/espandere la colonna Descrizione

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

Colonna Descrizione ridotta



Colonna Descrizione ingrandita



Copyright © 2009-2023 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	Funzione
Esegui		Per riprodurre un programma 1. Nella sezione Controllo, tocca **Riproduci** per avviare l'esecuzione di un programma dall'inizio.
Riprendi		Per riprendere un programma in pausa 1. Tocca **Riprendi** per continuare a eseguire il programma in pausa.
Arresto		Per interrompere un programma 1. Tocca **Arresta** per arrestare il programma in esecuzione • Impossibile riprendere un 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 © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

54. Messa in posizione del robot

Descrizione

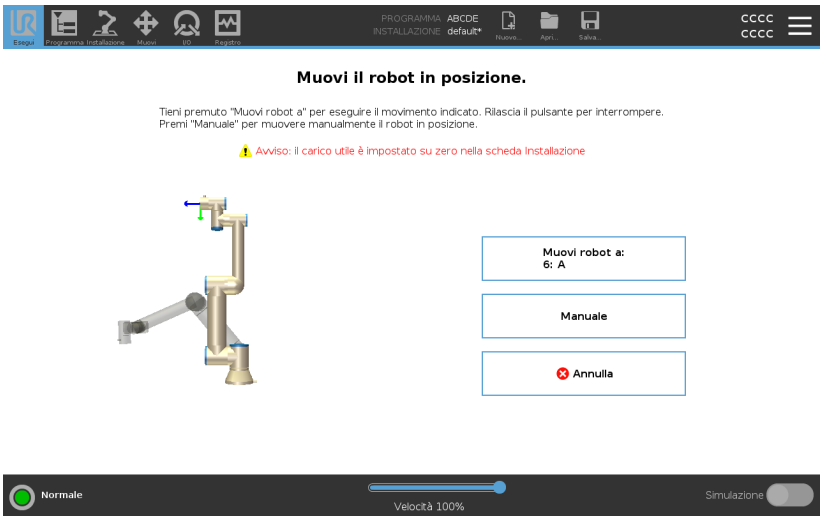
Accedere alla schermata **Messa in posizione del robot** quando è necessario muovere il braccio del robot su una certa posizione iniziale prima dell'esecuzione di un programma oppure quando il braccio del robot si sta spostando verso un punto percorso durante la modifica di un programma.

Se **Messa in posizione del robot** non riesce a spostare il braccio robot sulla posizione iniziale del programma, questo si muove sul primo punto percorso nell'albero del programma.
Il braccio robot può muoversi fino ad assumere una posizione non corretta 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.



Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

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.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

55. Programma

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.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

56. Variabili

Descrizione

Un programma robot può far uso di variabili per memorizzare ed aggiornare svariati valori durante l'esecuzione. Sono disponibili due tipi di variabili:

Variabili di installazione
Queste sono disponibili per diversi programmi, i nomi e i valori restano invariati insieme all'installazione del robot (vedere). 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
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 **Variabili** per mostrare le variabili dello script nell'elenco delle variabili.

Tipi di variabili

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 © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

57. Età del robot

Descrizione	Questo campo rappresenta il tempo trascorso da quando il robot è stato acceso per la prima volta. Le cifre in questo campo non sono relazionate ai tempi di esecuzione dei programmi

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

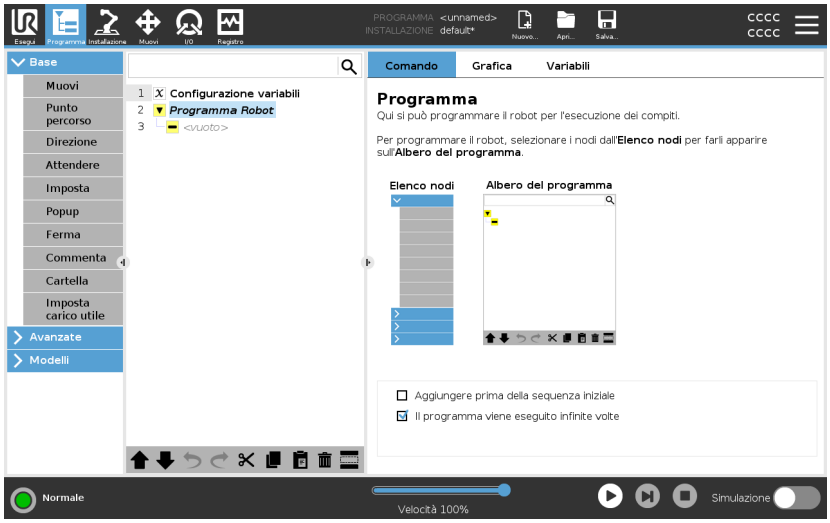
Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

58. Scheda Programma

Descrizione

La scheda Programma è il luogo in cui puoi creare e modificare i programmi robot

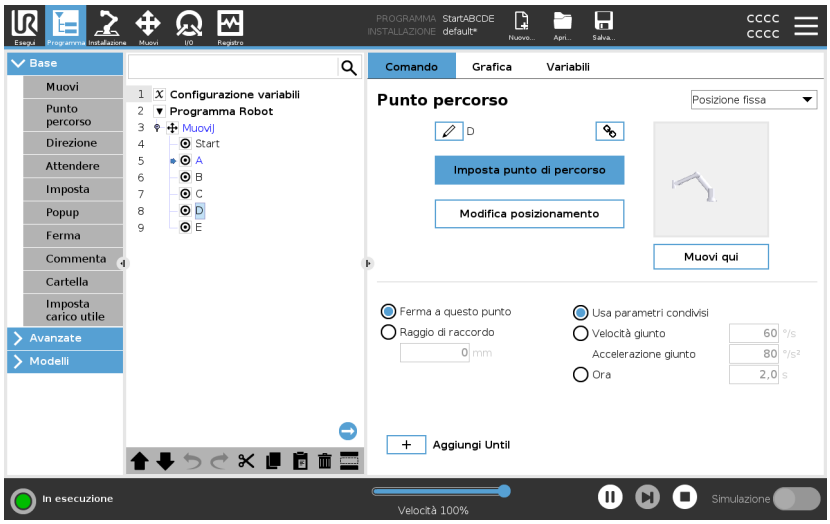
La scheda Programma è composta da due aree principali: la parte sinistra contiene i nodi programma che puoi aggiungere al tuo programma robot e la parte destra contiene la configurazione dei nodi programma che puoi aggiungere al tuo programma.



Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Albero del programma

Ci sono tre schede nella parte destra della scheda Programma.
Puoi configurare la funzionalità dei nodi del programma aggiuntivi nella scheda Comando.



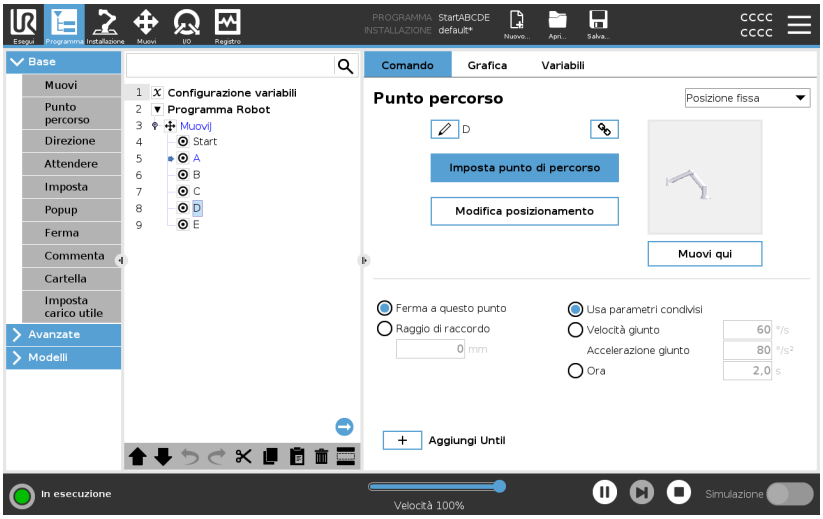
Tieni presente quanto segue quando aggiungi i nodi programma:

- Non è possibile eseguire un Albero del programma vuoto.
- Non è possibile eseguire un programma contenente nodi programma configurati in maniera errata.
- I nodi programma evidenziati in giallo non sono configurati correttamente.
- I nodi programma evidenziati in bianco sono configurati correttamente.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

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 © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

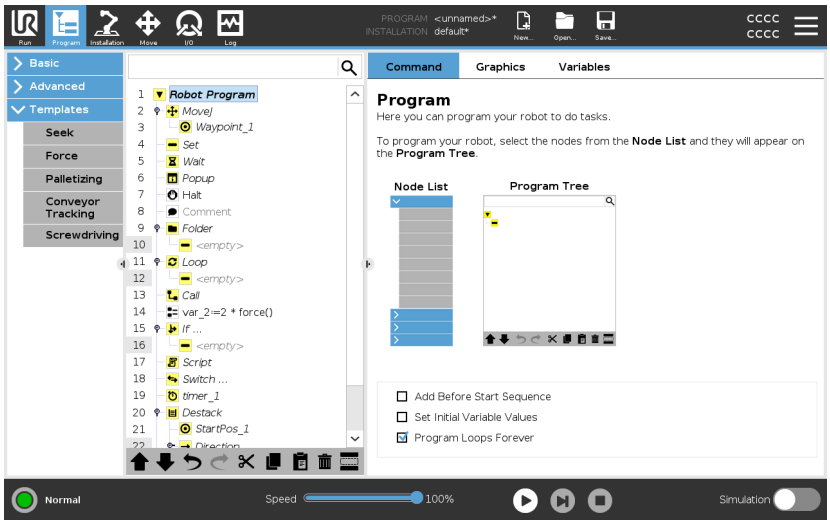
59. Configurazione del programma robot

Descrizione

È possibile creare una configurazione per l'intero programma robot.

Questo tipo di configurazione non influisce sui singoli nodi del programma, ma conferisce all'intero programma robot un comportamento rilevante.

- Puoi aggiungere delle istruzioni da eseguire prima dell'avvio del programma robot.
- Puoi impostare un valore iniziale della variabile per l'avvio del programma.
- Puoi 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

Ad esempio, è qui che si inizializzano le pinze, si sposta il robot in posizione "home" o si resettano i segnali da e verso fonti esterne.

Copyright © 2009-2023 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. Puoi selezionare **Mantieni il valore dell'esecuzione precedente** per inizializzare la variabile con il valore indicato nella scheda **Variabili** (vedere 64. Scheda variabili a pagina 211).
   In questo modo, le variabili possono conservare i relativi valori fra le diverse 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 © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

60. 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.

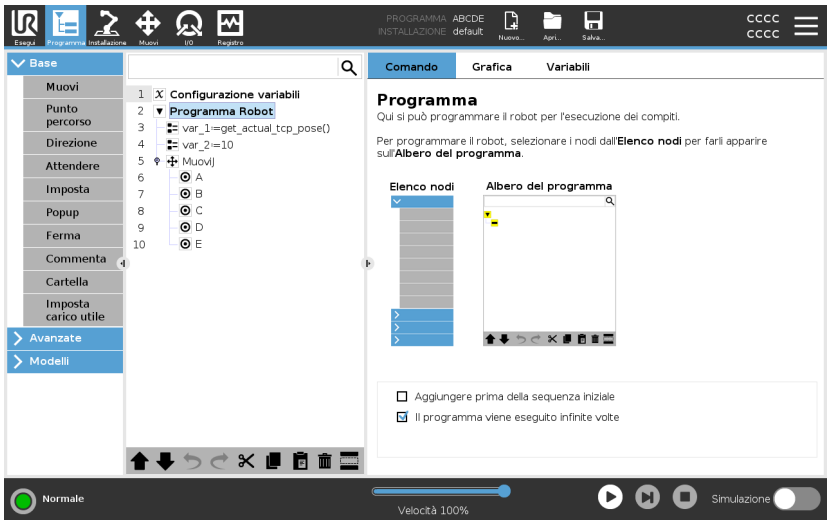
Annulla e Ripeti	I pulsanti e servono ad annullare e a ripetere le modifiche apportate ai comandi.
Muovi su e giù	I pulsanti e servono a modificare la posizione di un nodo.
Taglia	Il pulsante taglia un nodo e permette di utilizzarlo per altre azioni (ad esempio, incollarlo in un'altra posizione nell'albero del programma).
Copia	Il pulsante copia un nodo e permette di utilizzarlo per altre azioni (ad esempio, incollarlo in un'altra posizione nell'albero del programma).
Incolla	Il pulsante consente di incollare un nodo che era stato precedentemente tagliato o copiato.
Elimina	Toccare il pulsante per rimuovere un nodo dall'albero del programma.
Elimina	Toccare il pulsante per eliminare nodi specifici nell'albero del programma.
Pulsante Ricerca	Premere per cercare nell'Albero del programma. Tocca l'icona × per uscire dalla ricerca.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

61. 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 © 2009-2023 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 © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

62. Scheda Comandi

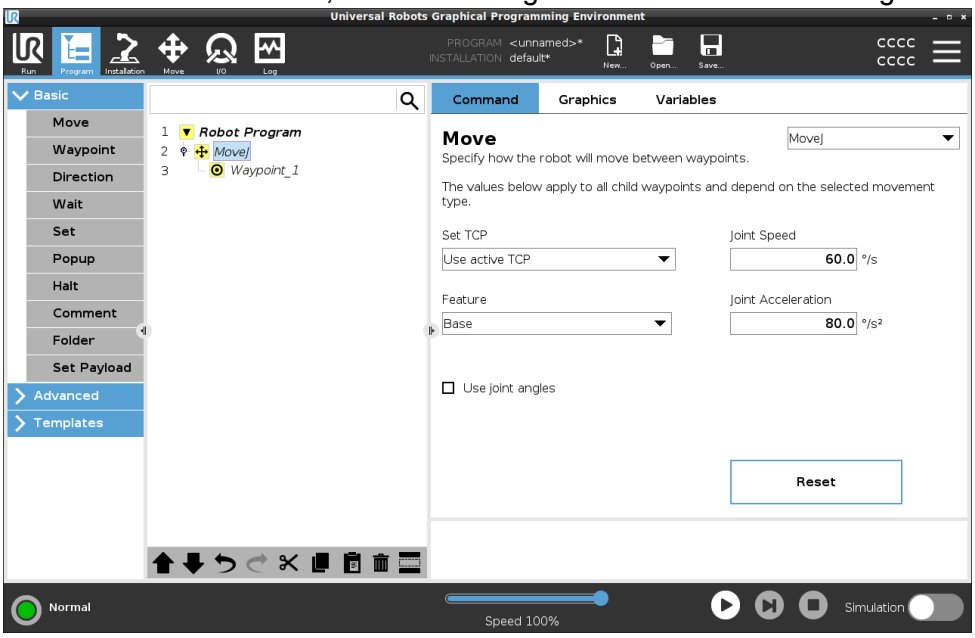
Descrizione

La scheda Comando nella scheda Programma 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.

Qui sotto sono riportati gli esempi dei 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.



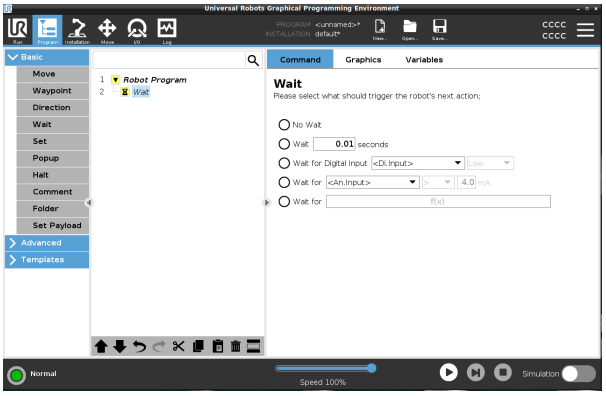
Esempio

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

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Comando Attendi

Il comando Attendi è un altro nodo di programma usato di frequente.

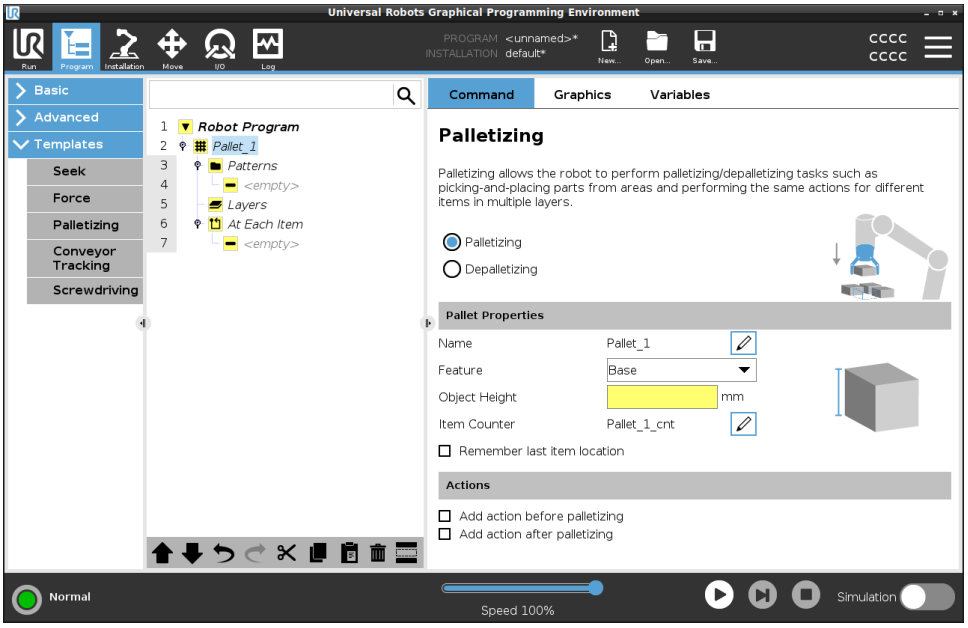


Esempio

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

Pallettizzazione

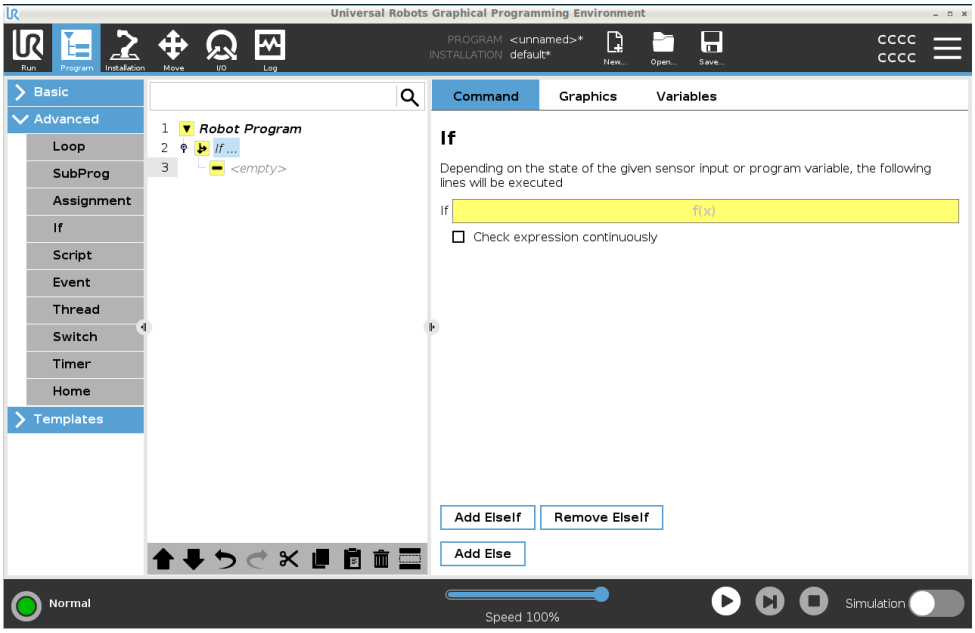
Puoi usare il modello di pallettizzazione per creare rapidamente un programma di pallettizzazione. Lo stesso programma di pallettizzazione viene utilizzato anche per creare un programma di depallettizzazione.



Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

If

Puoi aggiungere il comando If all'albero del programma per aggiungere condizioni "If", "Else" e "Elself" a un programma robot.



Esempio

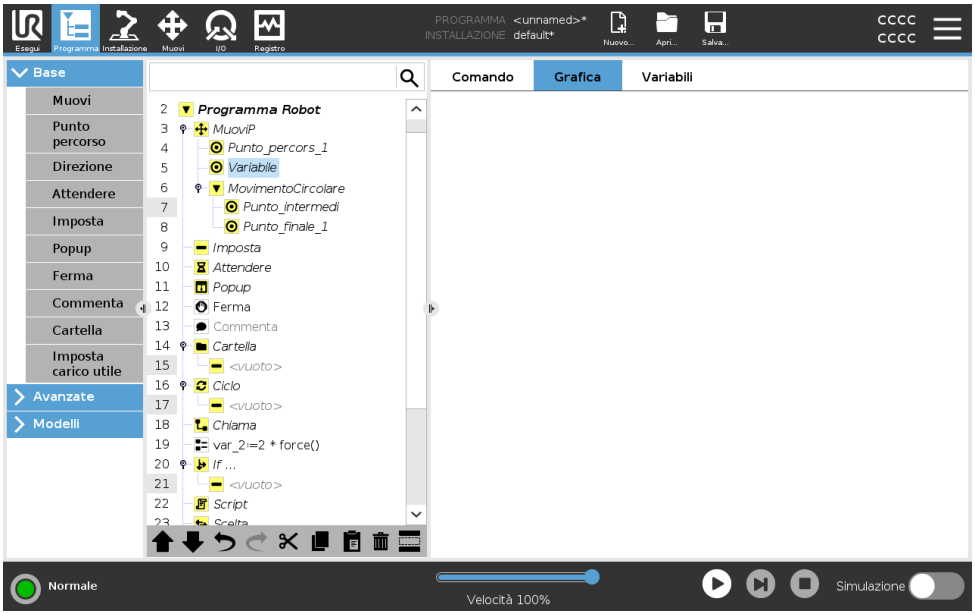
Puoi usare il comando If per creare due risultati diversi per un programma robot.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

63. Scheda Grafica

Descrizione

La scheda Grafica nella scheda Programma fornisce una rappresentazione grafica del programma in esecuzione.
La rappresentazione grafica appare nel riquadro della scheda Grafica sul lato destro dello schermo.
I pulsanti in alto a destra del riquadro possono disabilitare le varie 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:

- 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.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

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.

Piani di sicurezza

I piani di sicurezza appaiono nella vista 3D in giallo e nero. Una piccola 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 44. Modalità di sicurezza software a pagina 161).
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 © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

64. Scheda variabili

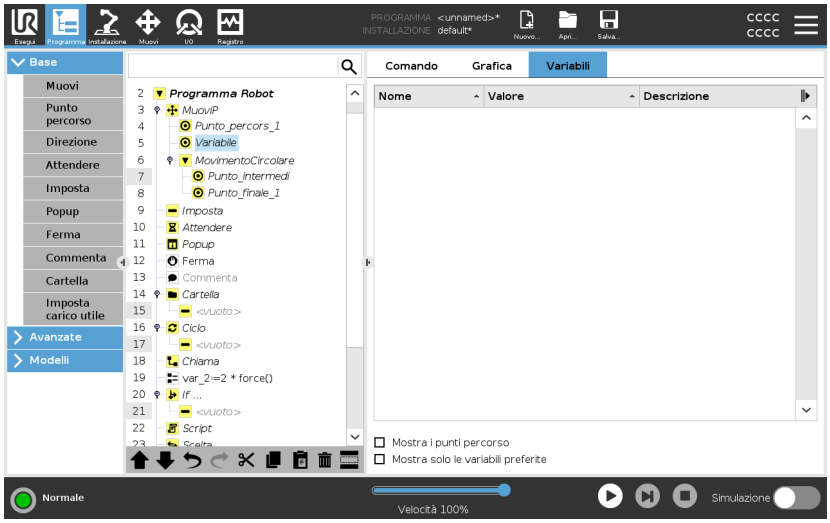
Descrizione

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 53. Scheda Esegui a pagina 188).



Copyright © 2009-2023 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 (vedere 116. Variabili di installazione a pagina 340).
- 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

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

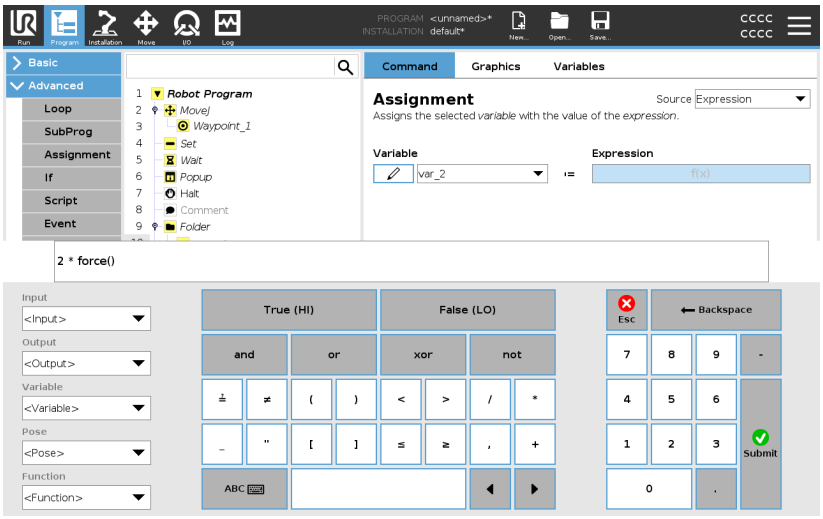
65. Editor delle espressioni

Descrizione

Anche se l'espressione viene modificata come testo, l'editor espressioni dispone di una serie di pulsanti e funzioni che consentono di inserire simboli speciali delle espressioni come * per la moltiplicazione e ≤ per minore di o uguale a. Il pulsante con il simbolo della tastiera posto in alto a destra della schermata consente di passare alla modifica testuale dell'espressione. Tutte le variabili definite vengono indicate dal selettore `Variable`, mentre i nomi delle porte di ingresso e uscita si trovano nei selettori `Input` e `Output`. Alcune funzioni speciali sono riportate in `Function`.

Espressioni nell'editor

Premendo il tasto `Ok` verrà verificata la presenza di errori grammaticali nell'espressione. Il pulsante `Cancel` consente di uscire dalla schermata e annullare tutte le modifiche.



Un'espressione può avere questo aspetto:

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

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

66. Avvio di un programma da un nodo programma selezionato

Descrizione

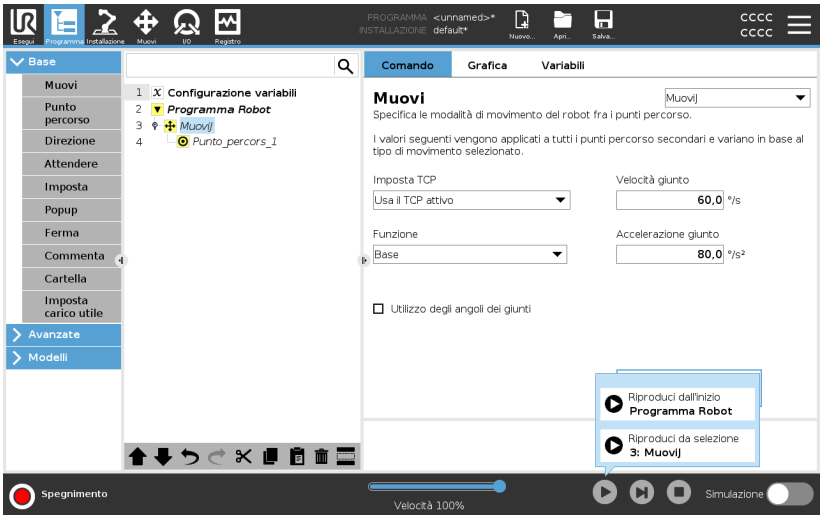
Puoi avviare il programma robot da qualsiasi nodo programma nell'albero del programma. Ciò si rivela utile quando devi testare il tuo programma.

Quando il robot è in modalità Manuale (vedi Modalità operativa a pagina 150), puoi consentire l'avvio di un programma da un nodo selezionato oppure avviare l'intero programma dall'inizio.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Riproduci da selezione

Il pulsante Riproduci nel piè di pagina fornisce le opzioni necessarie per avviare il programma.
Qui puoi vedere che il pulsante **Riproduci** è selezionato e viene visualizzato il messaggio**Riproduci da selezione**.



AVVISO

- Un programma può iniziare solo da un nodo nell'albero del programma del robot.
- Puoi utilizzare **Riproduci da selezione** all'interno di un sottoprogramma. L'esecuzione del programma si arresta quando termina il sottoprogramma.
- La **Riproduzione da selezione** si arresta se non è possibile eseguire un programma da un nodo selezionato.
- Non puoi usare **Riproduci da selezione** con un thread poiché i thread iniziano sempre dall'inizio.
- Se si incontra una variabile non assegnata durante la riproduzione di un programma dal nodo selezionato, il programma viene interrotto e viene visualizzato un messaggio di errore.

Passi

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 © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Esempio

Se dovessi fermare il robot nel bel mezzo di un programma robot, puoi riavviare il programma da un nodo specifico.

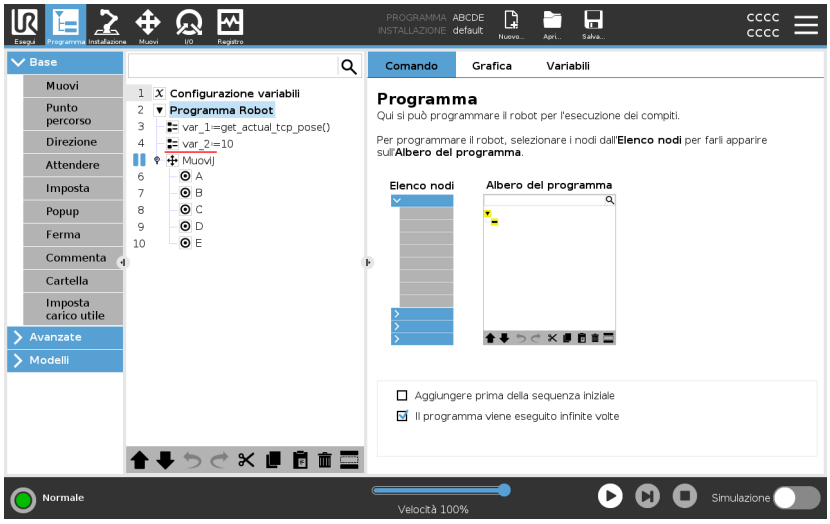
Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

67. Utilizzo dei punti interruzione in un programma

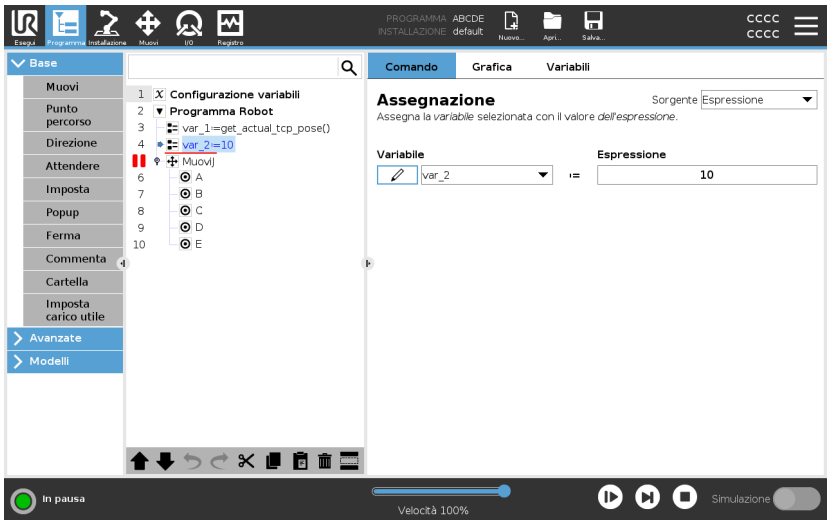
Descrizione

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 si rivela utile quando stai ispezionando la posizione del robot, le variabili e così via. (Vedere Modalità operativa a pagina 150).

Qui puoi vedere un punto interruzione aggiunto a un nodo:



Quando il programma robot raggiunge un punto interruzione, quest'ultimo diventa rosso, mentre gli altri punti interruzione rimangono blu.



Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Punti interruzione

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 © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

68. Passaggio singolo in un programma

Descrizione

Passaggio singolo consente l'esecuzione del programma corrente un nodo alla volta con il robot in modalità Manuale.
(Vedere Modalità operativa a pagina 150).

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 © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

69. Nodi-programma di base

Descrizione

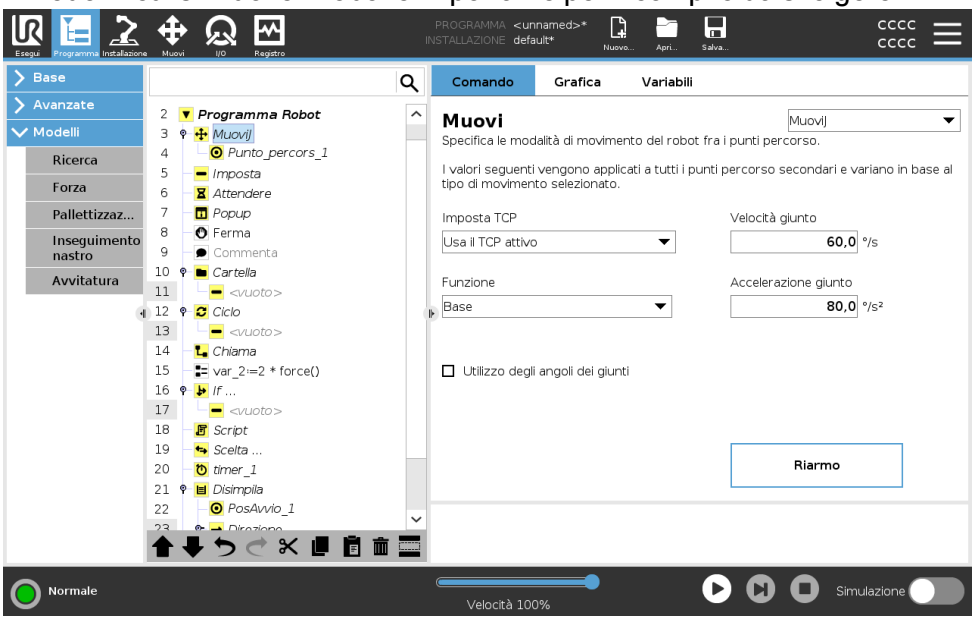
I nodi programma di base vengono utilizzati per creare semplici applicazioni robotiche. Alcuni nodi programma di base sono utilizzati anche per organizzare il programma robot e creare commenti nel programma robot. Questo può essere particolarmente utile se si tratta di un programma robot di grandi dimensioni.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

70. 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.

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.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

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. (Vedere 78. Transizione a pagina 244).

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 © 2009-2023 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. La dimensione predefinita del raggio di transizione è un valore condiviso tra tutti i punti percorso. Usando un valore minore, il percorso sarà più spigoloso, mentre con un valore maggiore sarà più uniforme. Sebbene il braccio del robot si muova attraverso i punti percorso a velocità costante, l'unità di controllo del robot non può attendere un'operazione di I/O o un'azione dell'operatore. 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**.

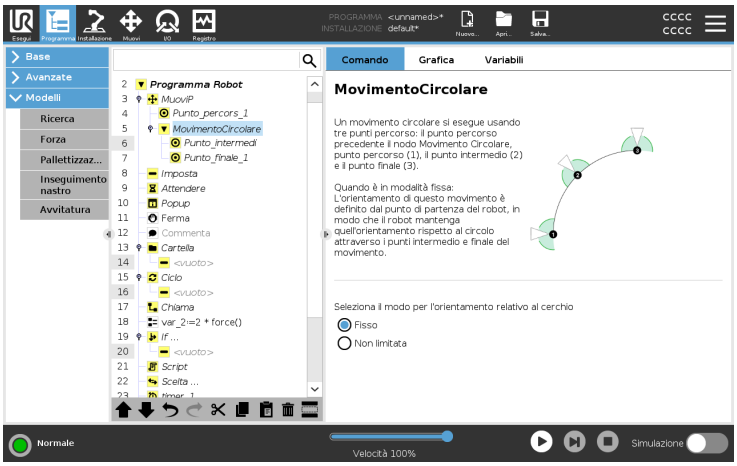
   Un punto percorso viene aggiunto al programma robot con il nodo Muovi.
3. Seleziona il nodo Muovi.
4. Seleziona MuoviP dal menu a tendina.
5. Toccare **Aggiungi movimento circolare**
6. Seleziona la modalità di orientamento.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Dettaglio

Il robot comincia il movimento circolare dalla propria posizione corrente oppure dal punto di partenza, si muove attraverso un Punto intermedio specificato sull'arco circolare fino a un Punto finale che completa il movimento circolare.
Per calcolare l'orientamento dell'utensile attraverso l'arco circolare viene utilizzata una modalità.
La modalità può essere:

- 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 © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

71. 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. Accedere alla schermata della scheda Programma per impostare il TCO utilizzato per i punti percorso.
2. Sotto la voce Comando, nel menu a discesa sulla destra selezionare il tipo di Movimento.
3. Sotto la voce Muovi, selezionare un'opzione nel menu a discesa **Imposta TCP**.
4. Selezionare **Usa TCP attivo** oppure scegliere **un TCP definito dall'utente**.
   È anche possibile selezionare **Ignora il 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 si rivela utile quando imposti i punti percorso (vedere 126. Funzionalità a pagina 357).

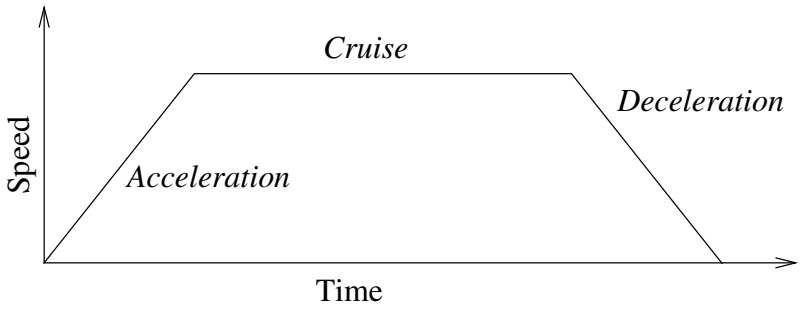
Consulta le varie feature di seguito.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Feature

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.



32.1: *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.

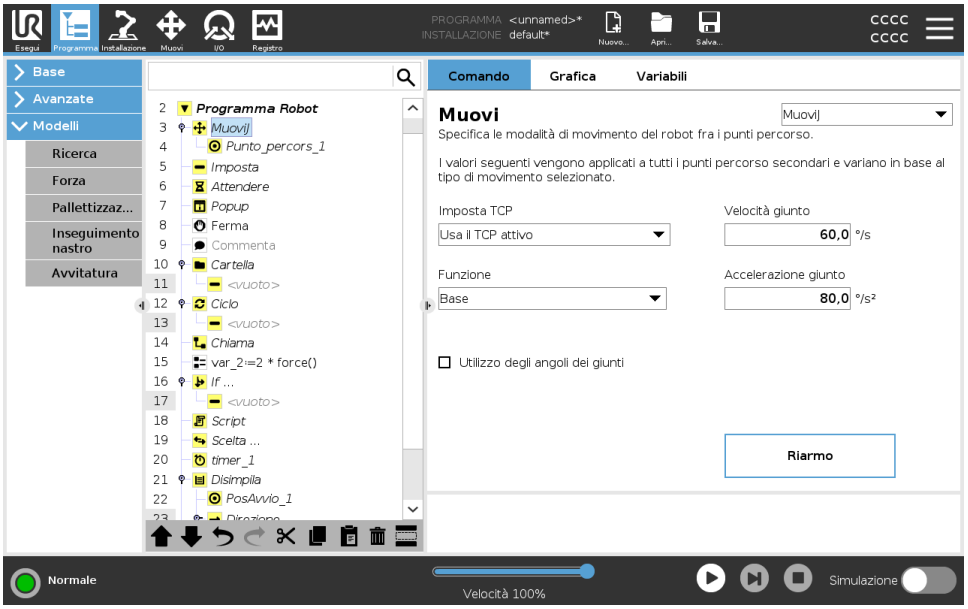
I punti percorso definiti utilizzando Usa l'angolo del giunto non vengono modificati quando un programma viene spostato fra robot.
Ciò si rivela utile se si sta installando il programma in un nuovo robot.

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

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Muovi: parametri condivisi in un comando Muovi

I parametri condivisi nell'angolo inferiore destro della schermata Muovi vengono applicati al movimento che va dalla posizione precedente del braccio del robot al primo punto percorso sotto il comando, per poi proseguire in ciascuno dei successivi punti percorso.
Le impostazioni del comando Muovi non valgono per il percorso che parte *dall'*ultimo punto percorso sotto il comando Muovi.



Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

72. Punti percorso

Descrizione

I punti percorso sono una delle componenti fondamentali di un programma robot e comunicano al braccio del robot dove andare, un movimento alla volta.

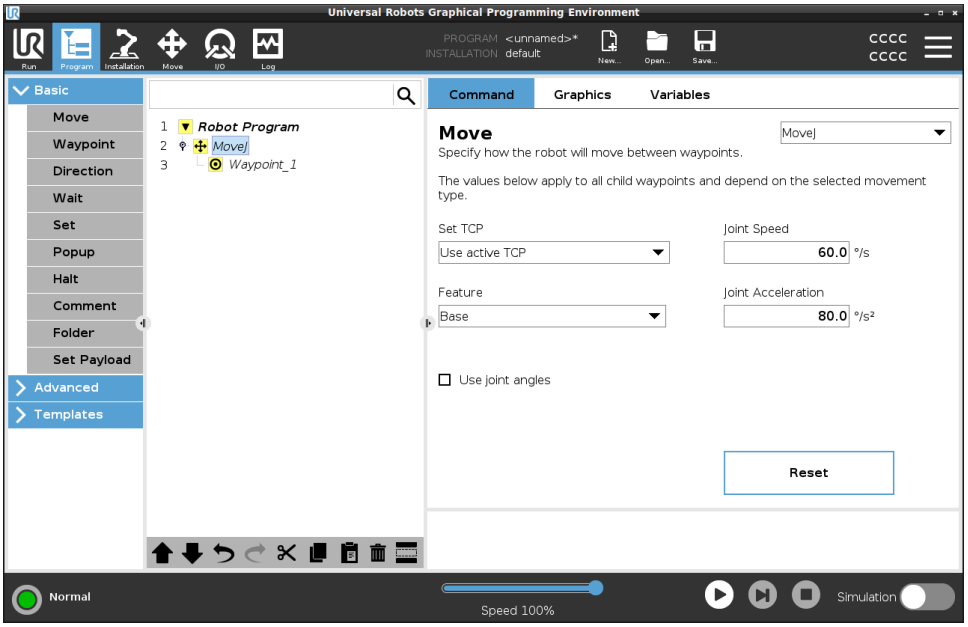
Aggiungi punti percorso

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

Aggiungi un punto percorso a un programma robot

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

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

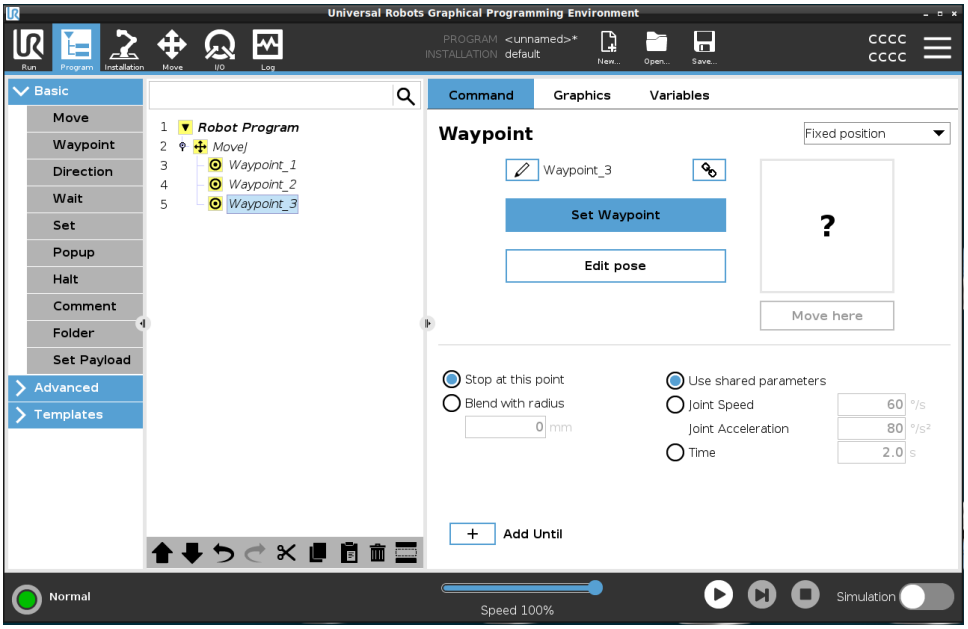


Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Aggiungi altri punti percorso a un comando Muovi o a un punto percorso

1. Nel programma robot, seleziona un nodo Muovi o un nodo Punto percorso.
2. Nella sezione Base, tocca **Punto percorso**.

   Il punto percorso aggiuntivo viene aggiunto nel nodo Muovi. Questo punto percorso fa parte del comando Muovi.



Il punto percorso aggiuntivo viene aggiunto sotto il punto percorso selezionato nel programma robot.

Dettaglio

Utilizzare i punti percorso significa applicare il rapporto insegnato fra la feature e il TCP dal comando Muovi. Il rapporto fra la feature e il TCP applicato alla feature selezionata al momento ottiene la posizione desiderata per il TCP. Il robot calcola come posizionare il braccio in modo da permettere al TCP attivo al momento di raggiungere la posizione desiderata del TCP.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

73. Configurazione dei punti percorso

Descrizione

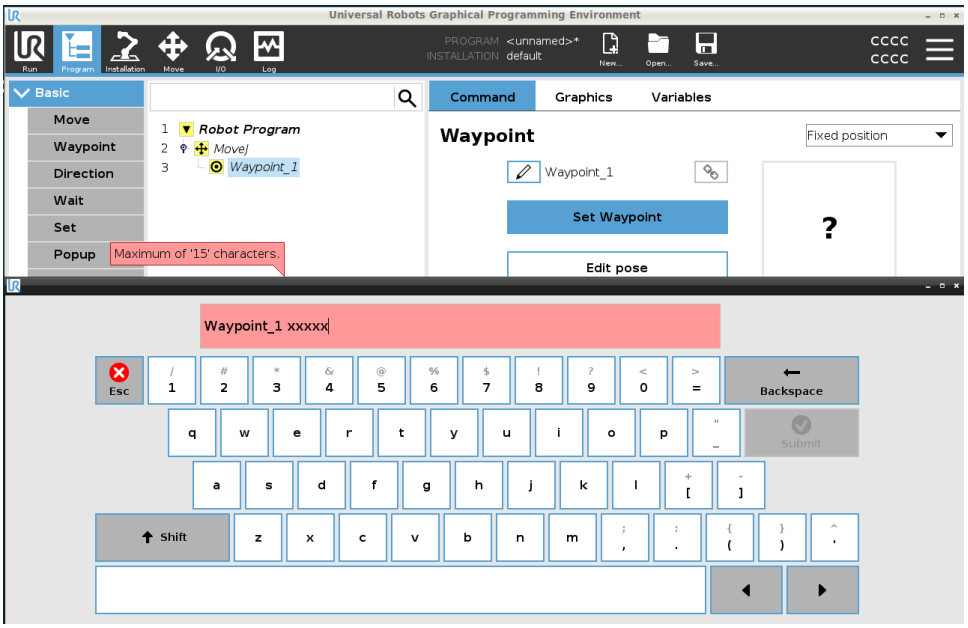
I punti percorso possono essere configurati in modi diversi a seconda dell'impostazione, dell'applicazione e della posizione del punto percorso nel programma robot.

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



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.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Collegamento dei punti percorso

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

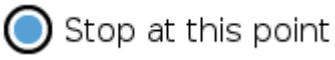
Dettaglio

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

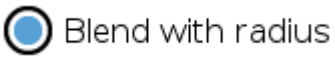
Quando desideri allontanare il robot da un'applicazione di saldatura o di assistenza alle macchine.

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 © 2009-2023 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

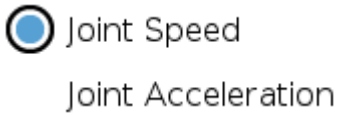
Questa opzione viene utilizzata quando la velocità e l'accelerazione del giunto NON vengono modificate nel comando principale Sposta.

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

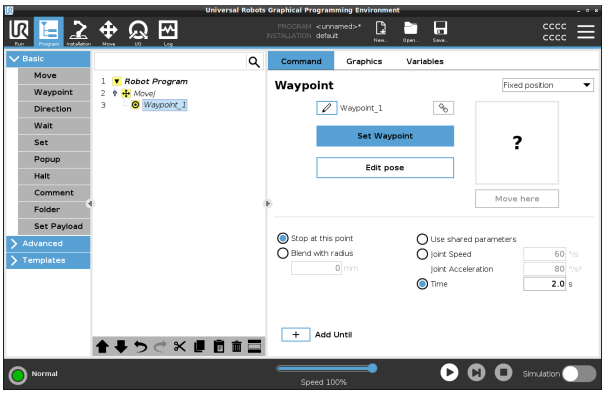
Puoi modificare il tempo necessario per il raggiungimento di questo punto percorso.
Il valore massimo è 21.600 secondi/6 ore.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Aggiungi il tempo in secondi

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

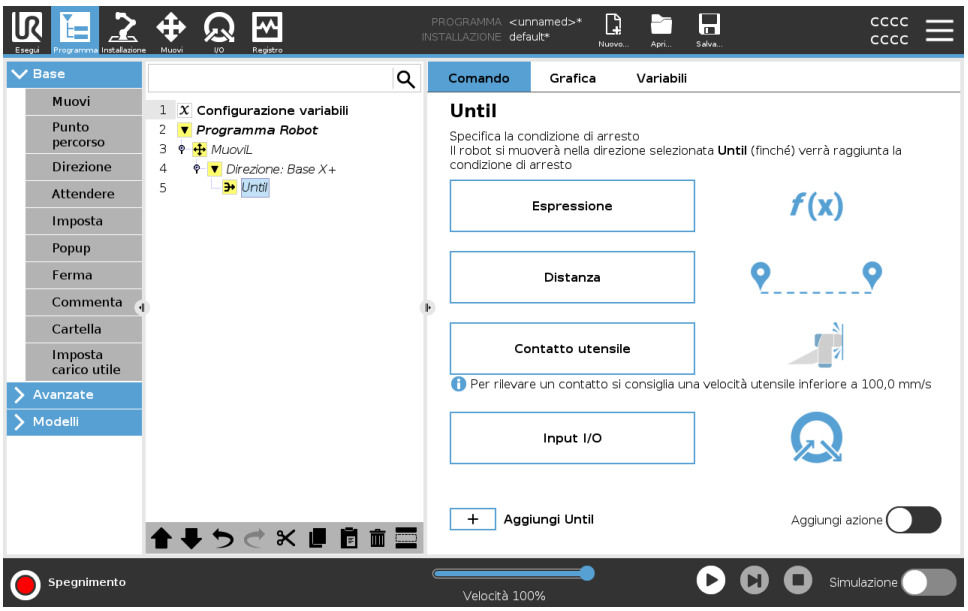


Aggiungi Until

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

Passi

Consulta il link 82. Add Until a pagina 254 per istruzioni dettagliate.



Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

74. 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. Puoi spostare il robot con il comando 30. Freedrive a pagina 136 o con il comando 133. Scheda Muovi a pagina 384 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, ad es. in relazione 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 in uso:

- 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.

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.

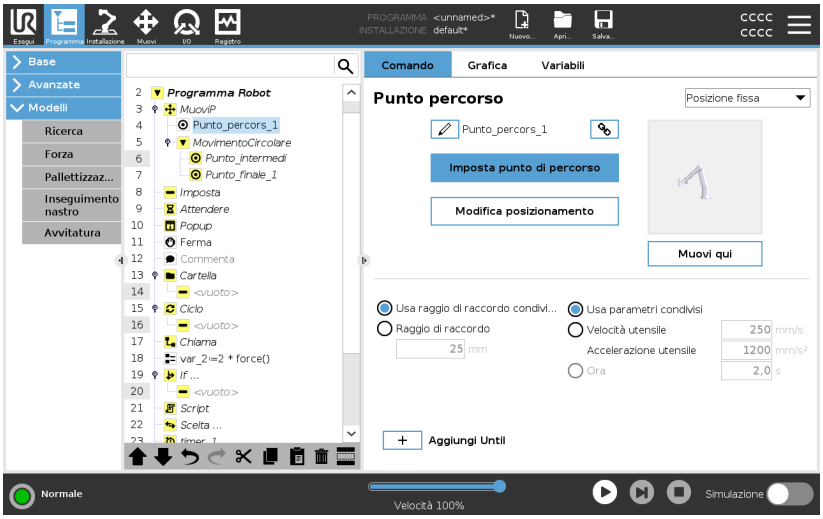
Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

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

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

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

75. Imposta punto percorso fisso

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. Vedere: 70. Muovi a pagina 221
Impostazione di un punto percorso fisso	Per aggiungere un punto percorso fisso a un programma robot

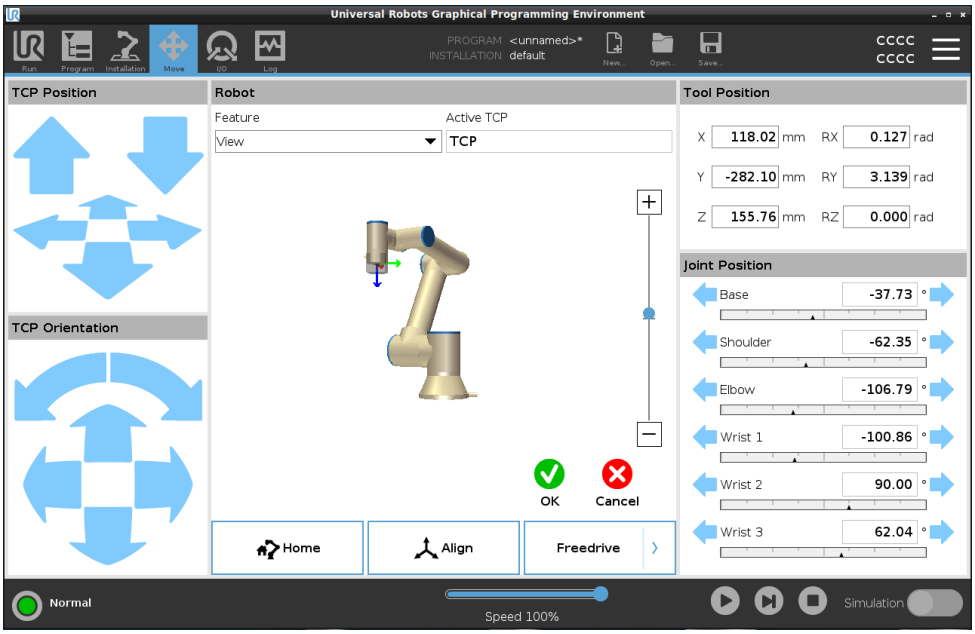
Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

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

.

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 © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

76. 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 usarlo:

- 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 in uso:

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

Comando: Aggiungi punto percorso relativo

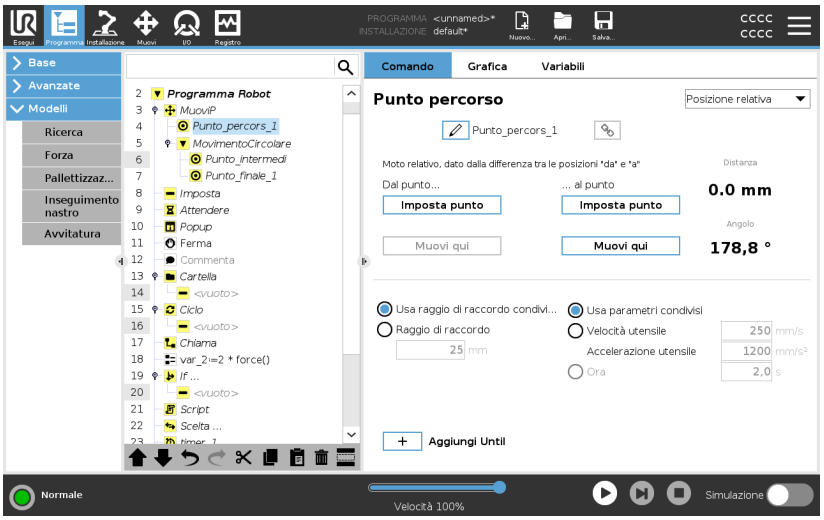
Per spostare il robot di 20 mm lungo l’asse Z dell’utensile:

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

Copyright © 2009-2023 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.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

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 © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

77. 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.

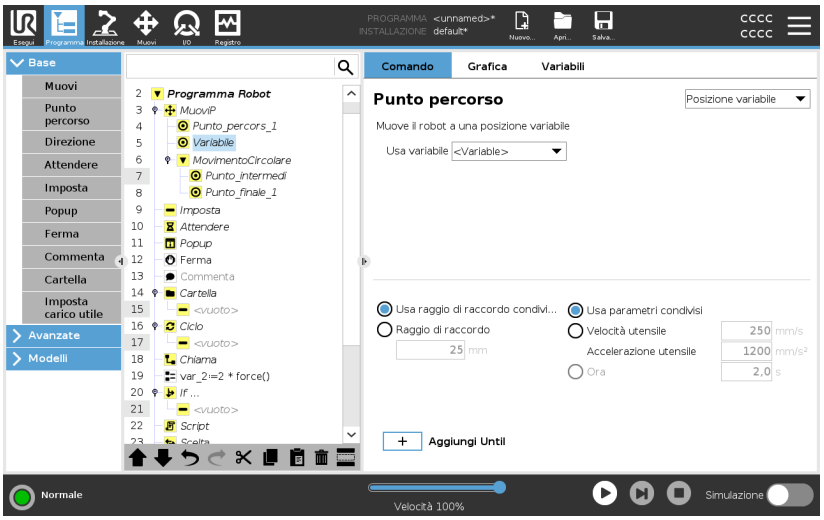
Aggiungi un punto percorso variabile

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

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

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.



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 78. Transizione a pagina 244).
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.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

78. 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:

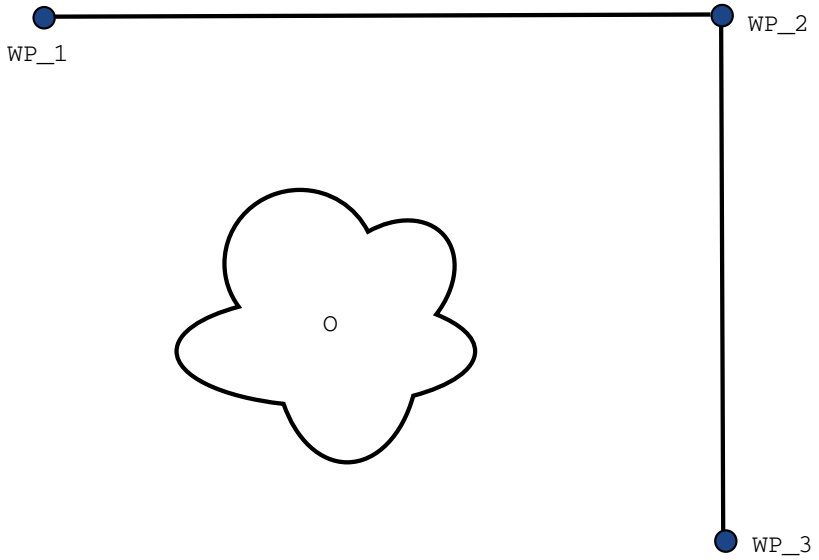
- 79. Parametri di transizione a pagina 247
- 80. Traiettorie di transizione a pagina 249
- 81. Traiettorie di transizione condizionale a pagina 251

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Esempio: transizione in un'applicazione di selezione e posizione

Il robot parte dal punto percorso 1 (WP_1) e deve afferrare un oggetto nel punto percorso 3 (WP_3).
Per evitare collisioni con l'oggetto e altri ostacoli, il robot deve evitare (O) utilizzando il punto percorso 2 (WP_2).

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



36.1: *(WP_1): posizione iniziale, (WP_2): punto intermedio, (WP_3): posizione di pick-up, (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 effettuare una fermata 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 © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

79. Parametri di transizione

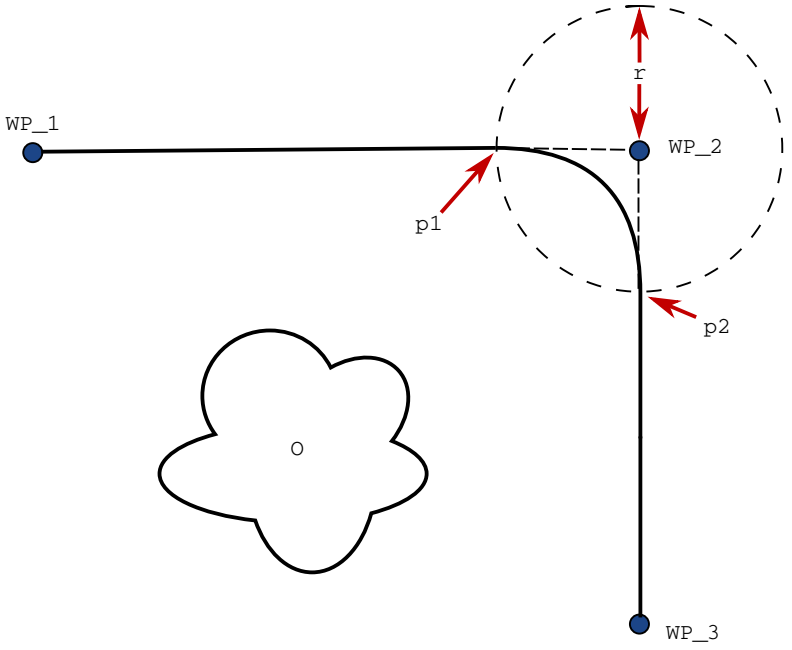
Descrizione

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`)
- 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 (`MoveL`, `MoveJ`)

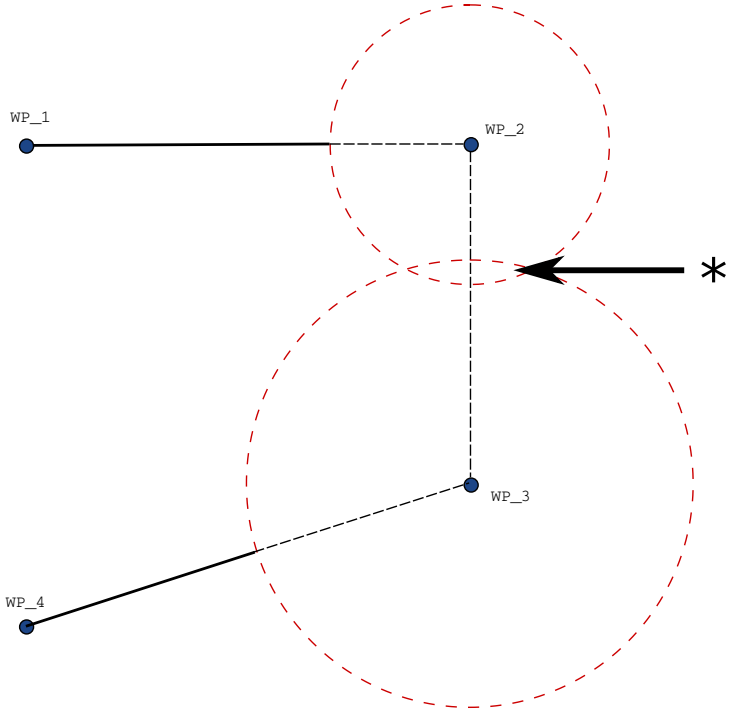


37.1: *Transizione lungo `(WP_2)` con raggio `(r)`, posizione di transizione iniziale in `p1` e finale in `p2`. `(O)` è un ostacolo.*

Copyright © 2009-2023 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. Consultare la *scheda Registro* per maggiori informazioni.



37.2: *Non è consentita la sovrapposizione del raggio di transizione (*).*

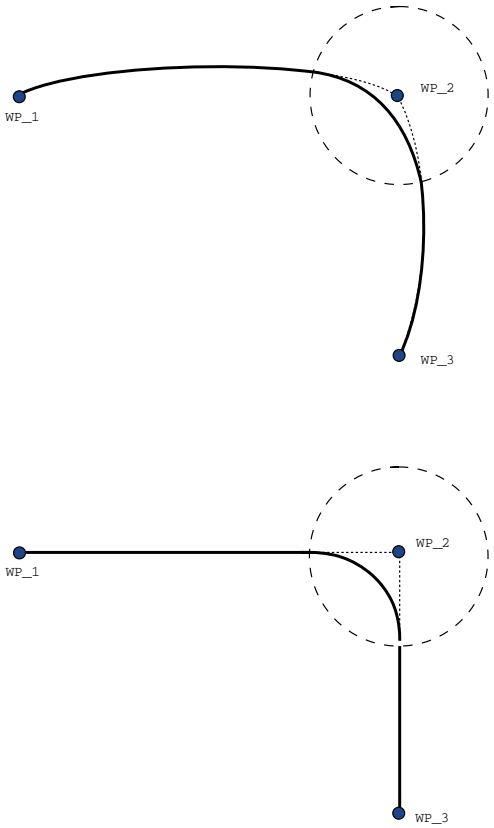
Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

80. 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



38.1: *Movimento e transizione dello spazio del giunto (**MuoviJ**) rispetto allo spazio cartesiano (**MuoviL**).*

Copyright © 2009-2023 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 `(see Figure 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°).

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

81. 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 © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

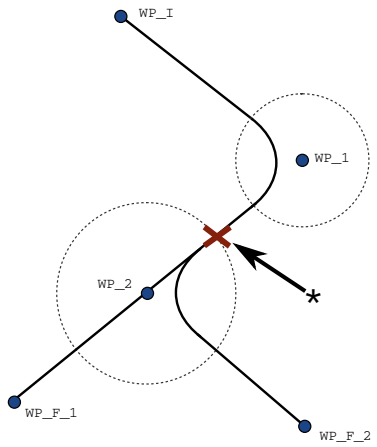
Traiettorie di transizione condizionale

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 circostante 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 `digital_input[1]` in fase di inserimento del 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 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
```



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

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

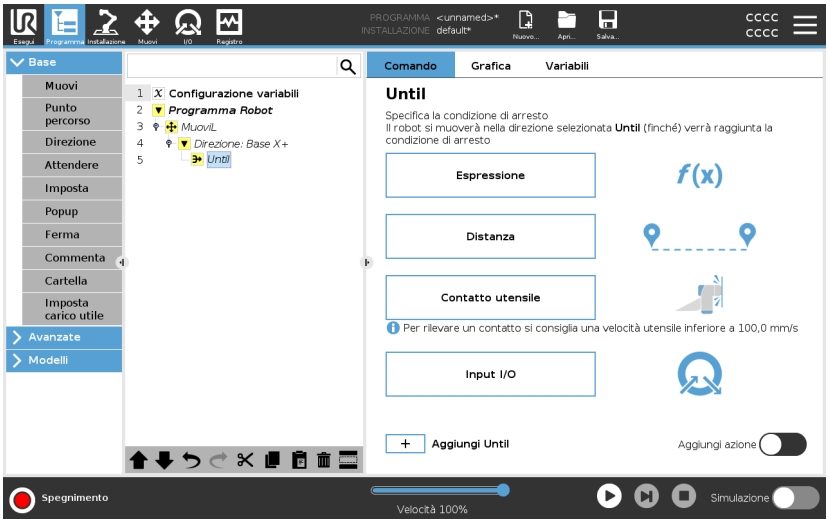
Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

82. Add Until

Description

The program node **Until** defines stop criteria for a motion.
You can add Until nodes from Direction and Waypoint commands.
You can only add a direction node to a MoveL and MoveP.
The robot moves along a path and stops when contact is detected.

You can add multiple stop criteria to a single movement. The motion stops when the first **Until** condition is met.
You can add multiple Add Until one after the other, because there can be multiple conditions that must be met, before an action is done or executed.



- Distance
- Tool Contact: (see 83. Direzione a pagina 259)
- Expression
- I/O Input:
- Add Action

Expression

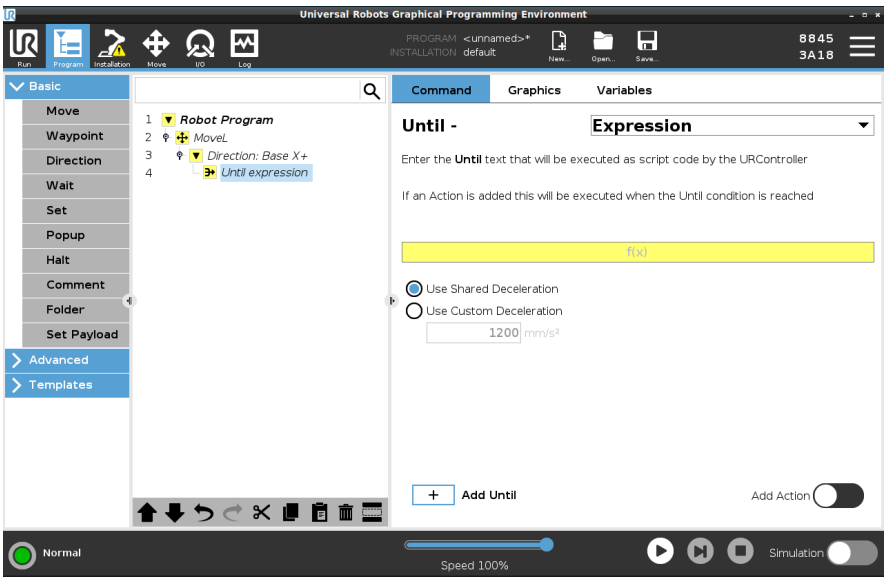
This node uses a custom program expression to stop the robot's motion.
You can also use an expression to specify a stop condition.
Stop conditions can also be specified using variables and script functions.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Add an Until expression to a robot program

1. When you have added the Until command, tap the

2. Tap the yellow expression field
3. Add the expression with the keyboard
4. Tap Submit to save the expression
5. Choose if you want to use the shared deceleration or a custom deceleration



Distance

This node stops a Direction move when the robot moves a certain distance. The velocity is ramped down so the robot stops exactly at the specific distance.
You can also use a specific distance as a stop condition.

Example

You can use the distance function to move the tool a specific distance before a full stop such as moving the tool away from a work piece.

Add an Until distance to a robot program

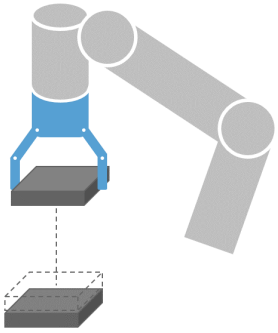
1. When you have added the Until command, tap the

2. Add the distance in mm
3. Select to stop after it has moved the distance or blend with a radius. Click here to read more about blending.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Tool Contact

This node allows the robot to stop motion when contact with the tool is established.
You can use this node to stop a movement when the robot tool detects a contact.



You can also define the deceleration of the stop and the retraction of the tool.

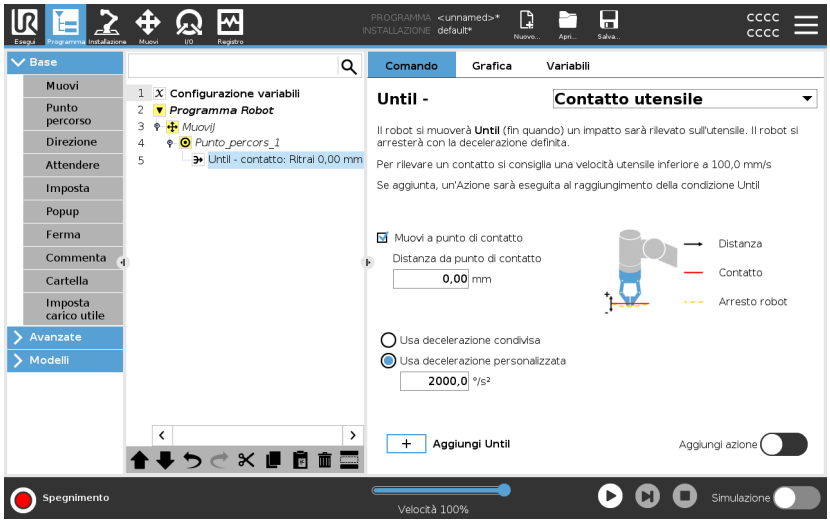
Example

You can use the Until Tool Contact Node for applications like Stacking/Destacking, where Until Tool Contact determines the height of stacked objects.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Add a Until tool contact to a robot program

1. When you have added the Until command, tap the



ATTENZIONE

The default speed of motion is too high for contact detection. A faster speed of motion triggers a robot stop, before the Tool Contact condition can take effect. To avoid triggering a robot stop, lower the speed of motion. For example: 100m/s.

AVVISO

Until Tool Contact might not work if the mounted tool vibrates. For example: a vaccuum gripper with an embedded pump can introduce fast vibrations.

Detail

Use the **Retract to Contact** setting for the robot to return to the initial point of contact. You can set an additional reverse movement to make the robot move free of, or toward, contact. This is useful if you have a gripper that needs free space to move, or if a clamping action is needed.

I/O Input

This node uses an I/O input to stop a signal controlled motion.
You can also use an an I/O input to specify a stop condition.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

add a No Action to a robot program

1. When you have added the Until command, tap the

2. Select the analogue or digital input
3. Add additional configuration

Add Action

This node allows you to add a program node if a specific Until condition is met. You can also add an additional action to be executed right after an Until command.

Example

Until Tool Contact can engage the gripping action of a gripper tool. If no **Action** is defined, then program execution continues to the next program node in the Program Tree.

Add a No Action after an Until command

1. Tap the

2. Select a node from the Node List to a right after the Untill command
3. Configure the node you just selected

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

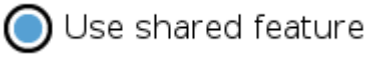
83. Direzione

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 programma di direzione fino a quando il movimento non viene interrotto da una condizione 82. Add Until a pagina 254.
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.

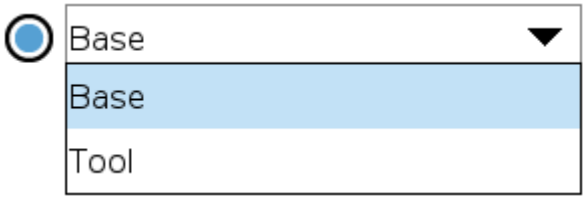
Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Aggiungi un movimento Direzione a un programma robotico

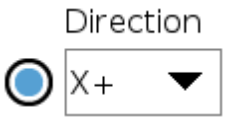
1. Nel programma robot, seleziona la sede o il nodo in cui desideri aggiungere un comando Direzione.
2. Sotto la voce Base, toccare **Direzione** per aggiungere un movimento lineare all'albero del programma.
3. Nel campo Direzione, sotto Caratteristica, definire il movimento lineare.
   a. Seleziona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

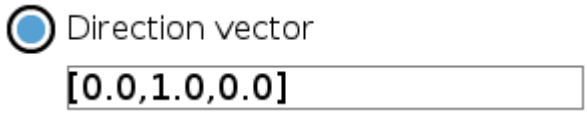
   o la base/l'utensile

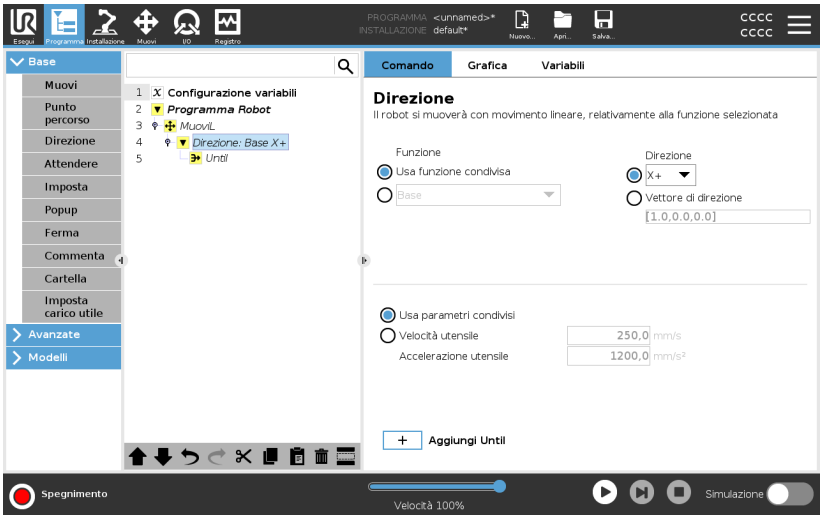
   b. Selezionare la direzione cartesiana dal menu a tendina Direzione

   oppure scrivere 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.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

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.

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. Usare 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

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

84. 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.

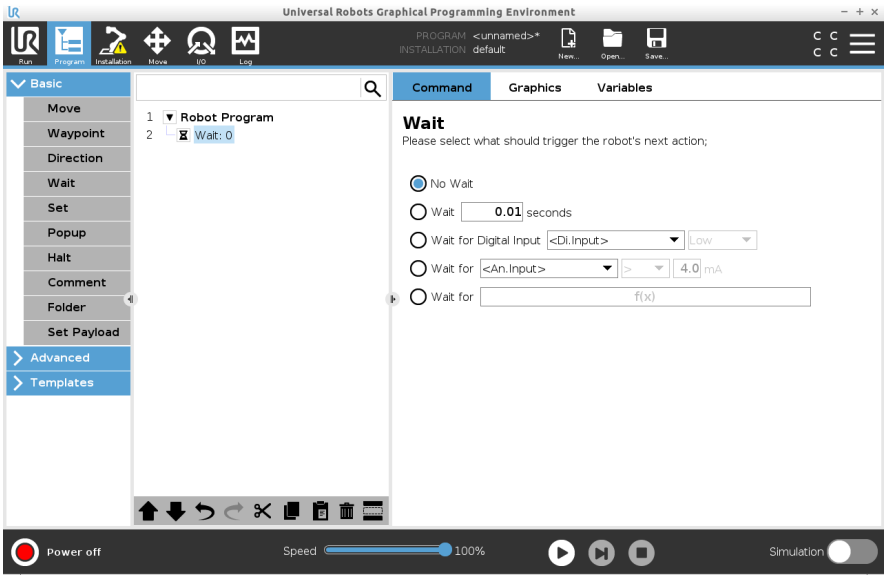
Consulta le seguenti sezioni sull'uso del comando Attendi:
Il robot si arresta usando diversi comandi Attendi.
Consulta i tipi di comando Attendi di seguito.

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 © 2009-2023 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**.



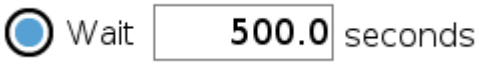
Il comando Nessuna attesa può essere utilizzato come placeholder temporaneo durante la programmazione del programma robot.

Aggiungi Attendi x secondi a un programma robot

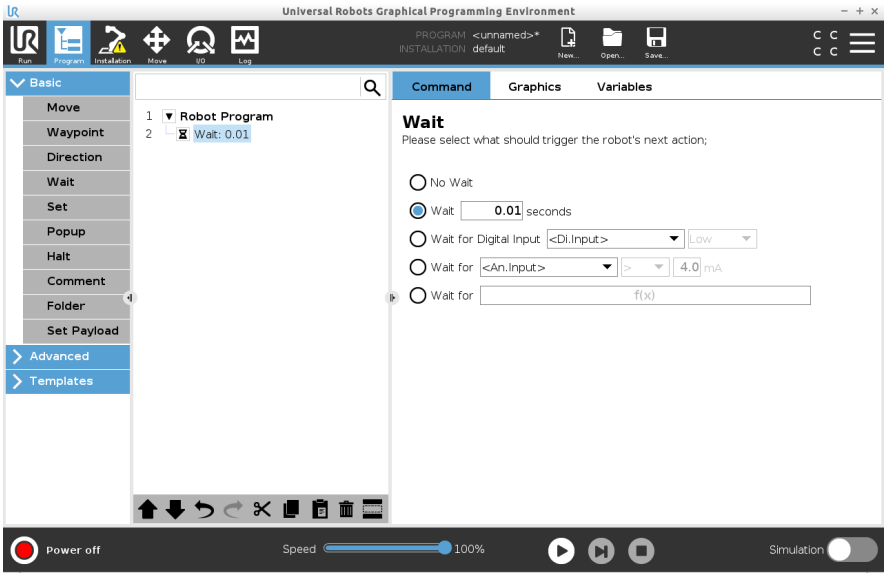
Questo tipo di comando Attesa permette al robot di mantenere la posizione per un periodo di tempo definito prima di continuare un programma.

Copyright © 2009-2023 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 © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

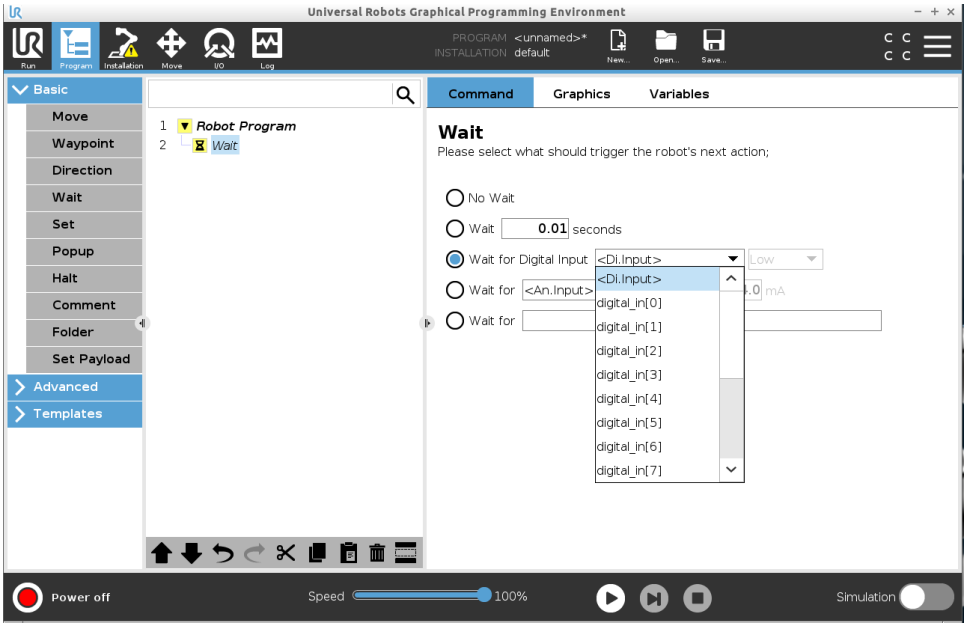
Aggiungi un ingresso digitale Attendi a un programma robot

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

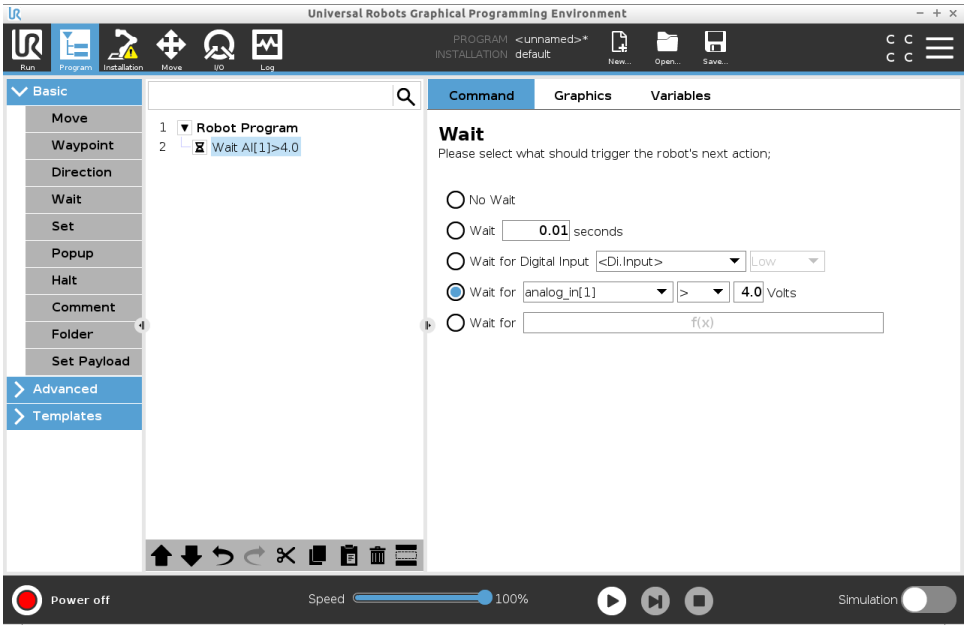
Questo tipo di comando Attesa permette al robot di mantenere la posizione finché non viene ricevuto un segnale da un ingresso analogico.

Copyright © 2009-2023 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]*

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

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.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

85. Imposta

Descrizione

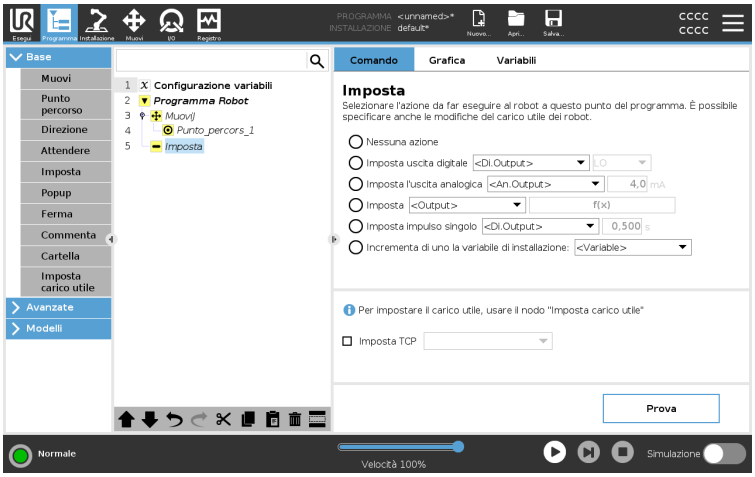
Il comando Imposta è uno dei comandi usati più di frequente. Il comando Imposta può accendere e spegnere i dispositivi esterni. Il comando Imposta può anche aumentare o diminuire la corrente/tensione dei dispositivi esterni.
Puoi sempre testare la tua configurazione utilizzando il pulsante di prova nell'angolo 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 © 2009-2023 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. Selezionare l'uscita digitale pre-nominata (vedere 115. Setup I/O a pagina 337)
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. Selezionare l'uscita analogica pre-nominata (vedere 115. Setup I/O a pagina 337)
5. Immettere il valore desiderato (corrente o tensione a seconda della configurazione in 135. Scheda I/O a pagina 392

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.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

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.

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.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

86. Popup

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

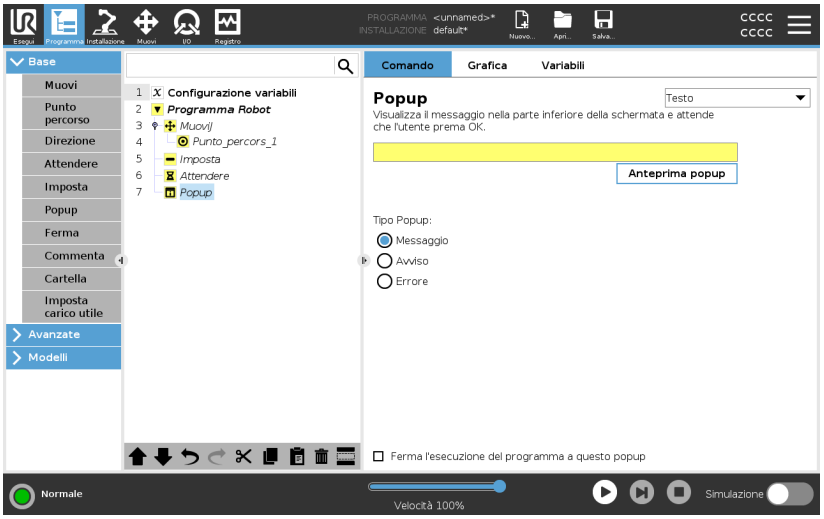
Un popup mette sempre in pausa il programma robot principale. Il programma robot principale viene messo in pausa mentre il popup è attivo.

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.



Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

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.

Esempio: Popup

In un programma di selezione e posizione, 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 © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

87. 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 © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

88. 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.

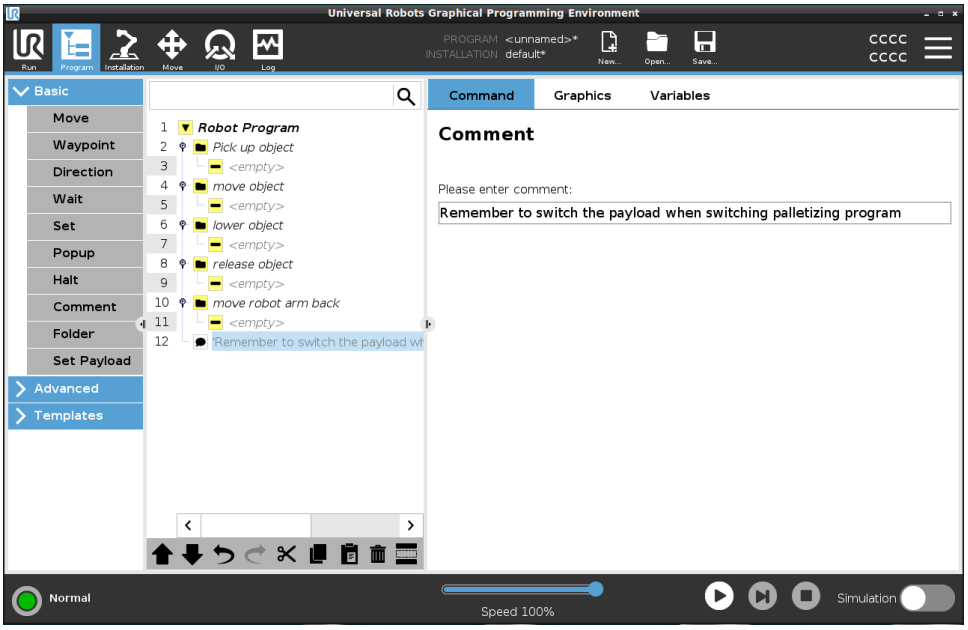
I commenti non hanno alcun impatto sull'esecuzione del programma.

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 © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

89. 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.

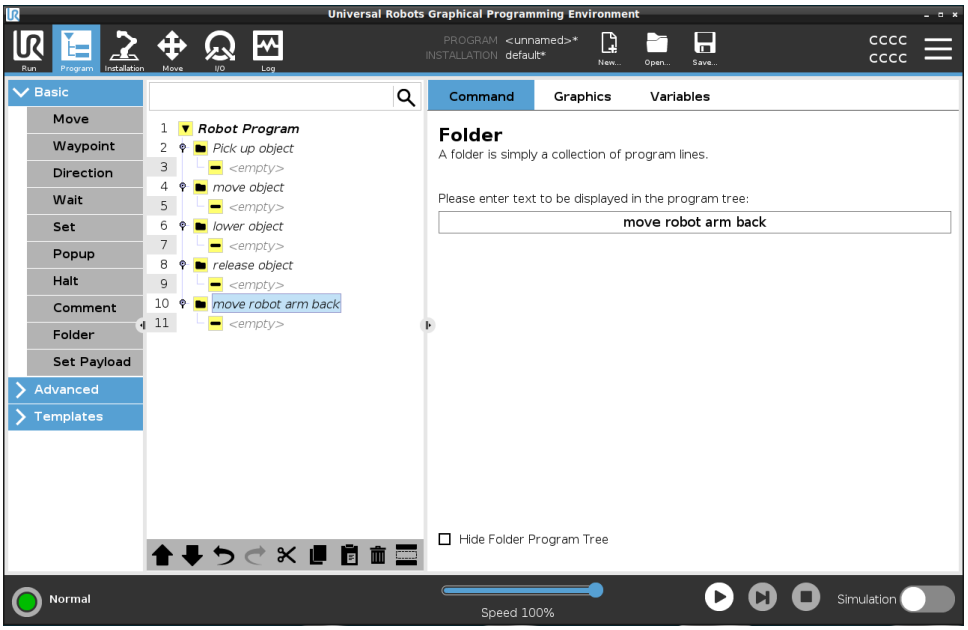
Le cartelle non hanno alcun impatto sull'esecuzione del programma.

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 © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

90. 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:

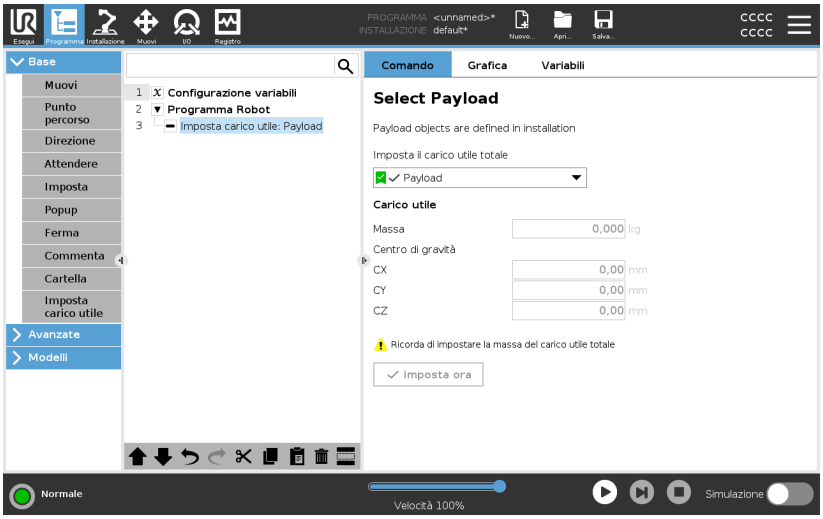
- Quando si regola il peso del carico utile per evitare che il robot attivi un arresto del robot. Un peso del carico utile configurato correttamente garantisce un movimento ottimale del robot.

  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.



Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

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.

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.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

91. 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.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

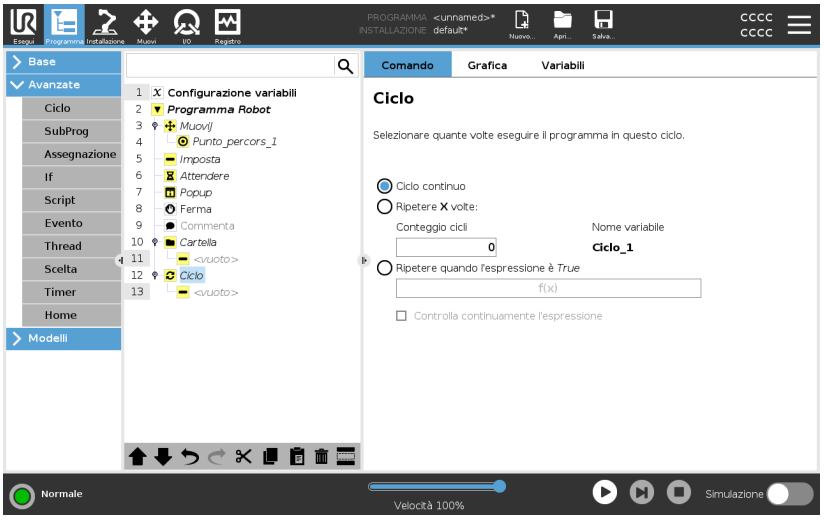
92. Ciclo

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 (chiamata `loop_1` nella schermata sopra riportata) che è possibile utilizzare nelle espressioni all'interno del ciclo. La variabile di ciclo conta da 0 a $N - 1$.

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.

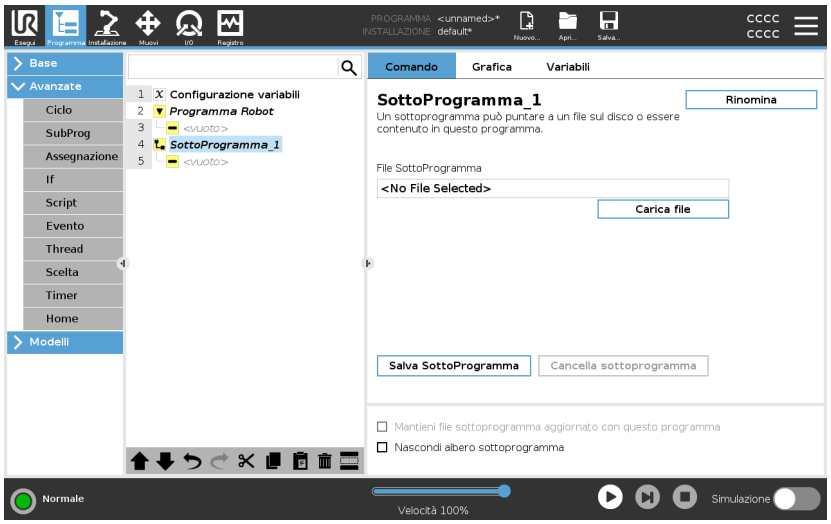


Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

93. SottoProgramma

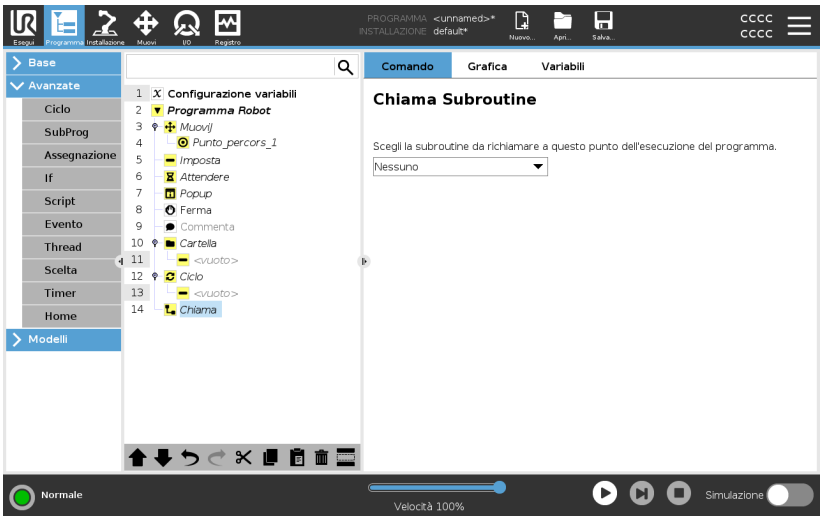
Descrizione

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.



Chiama Subroutine

Una chiamata a una Subroutine eseguirà le righe di programma nel Sottoprogramma e quindi ritornerà alla riga successiva.

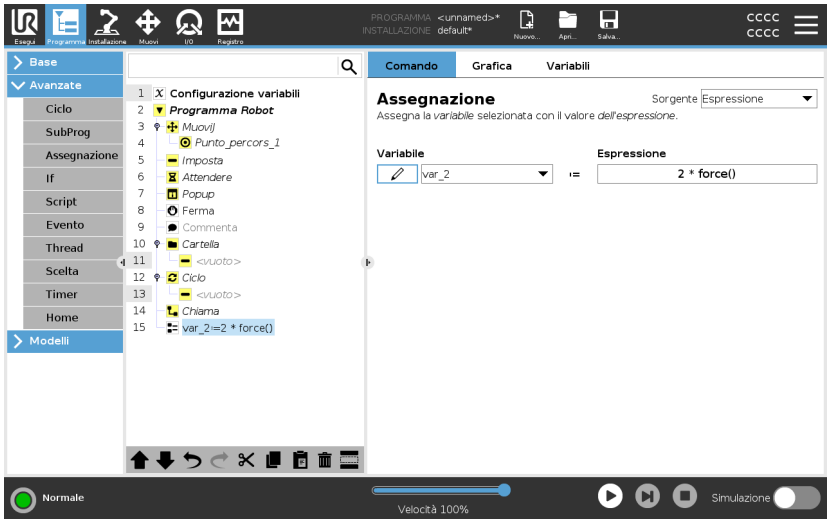


Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

94. Assegnazione

Descrizione

Assegna valori alle variabili. Il valore della variabile può essere il risultato delle espressioni create nell'Editor espressioni (vedere sezione 65. Editor delle espressioni a pagina 213).
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.



Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

95. If

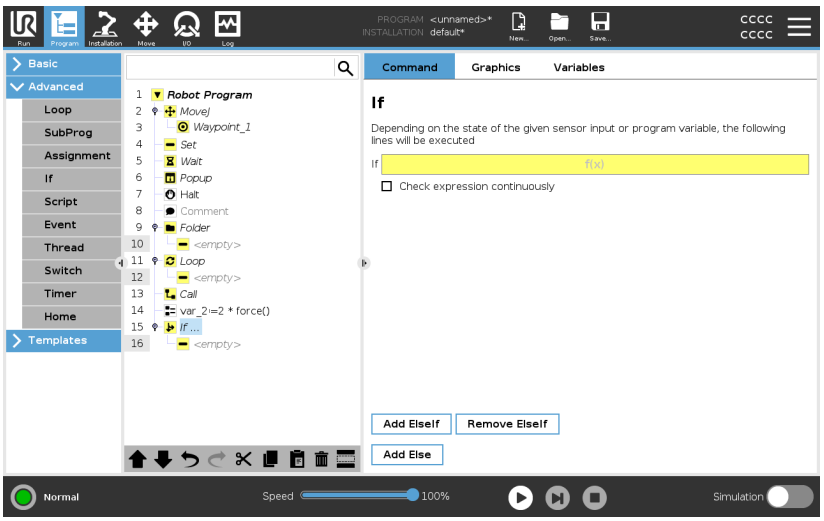
Descrizione

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).

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**. Usare **Add ElseIf** e **Remove ElseIf** per aggiungere e rimuovere le espressioni ElseIf.
Selezionare **Controlla continuamente l'espressione** per consentire la valutazione delle istruzioni **If**, **ElseIf** e **Loop** mentre le linee contenute vengono eseguite. Se un'espressione all'interno di un'istruzione **If** è valutata come False, vengono seguite le istruzioni **ElseIf** o **Else**.



Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

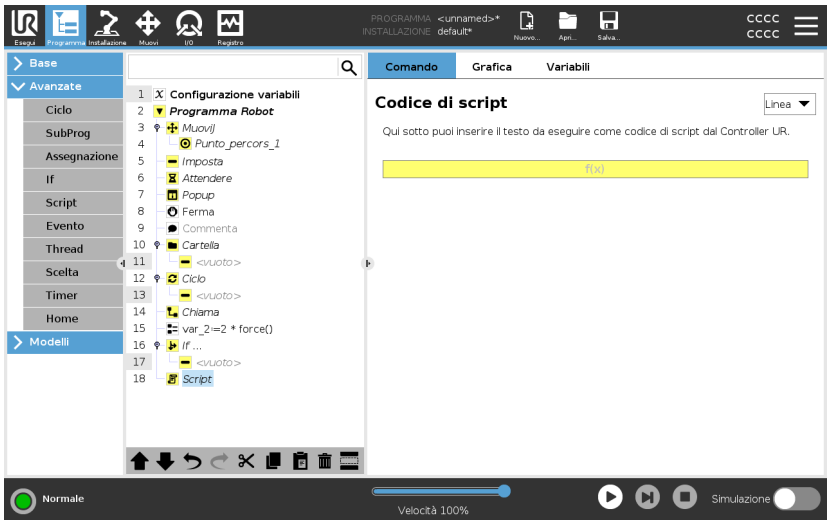
96. Script

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 espressioni (65. Editor delle espressioni a pagina 213)
- **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.

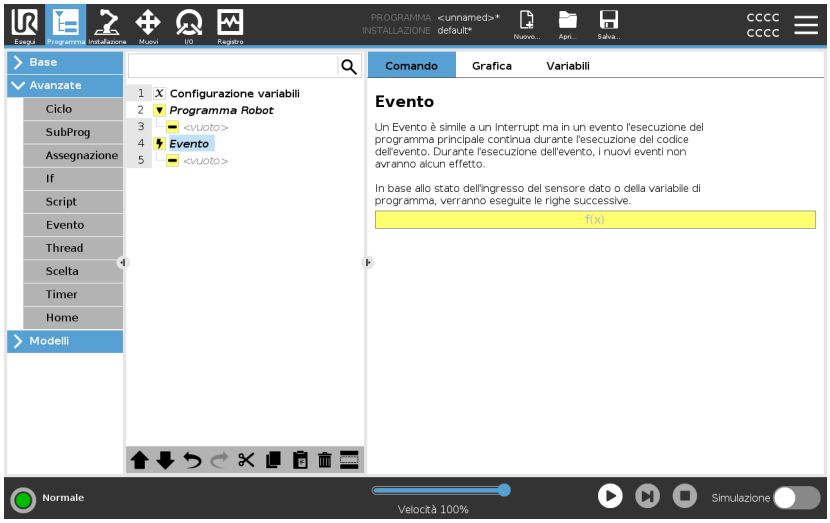


Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

97. 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).

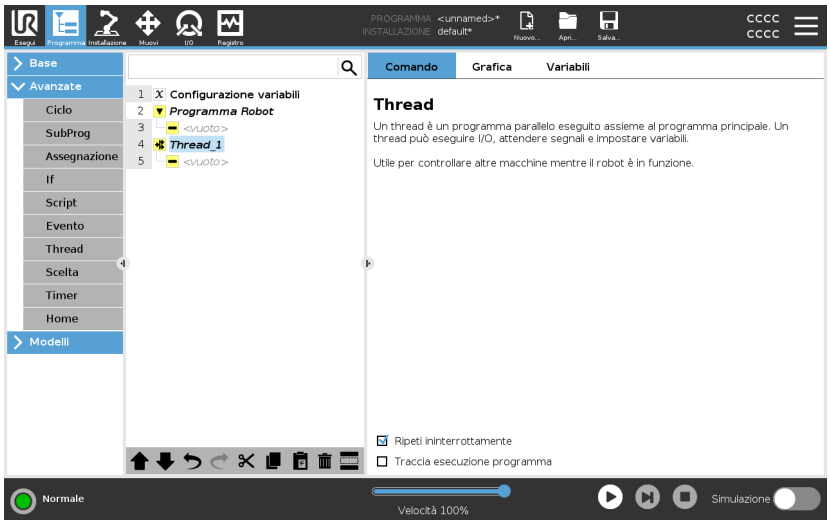


Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

98. Thread

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.



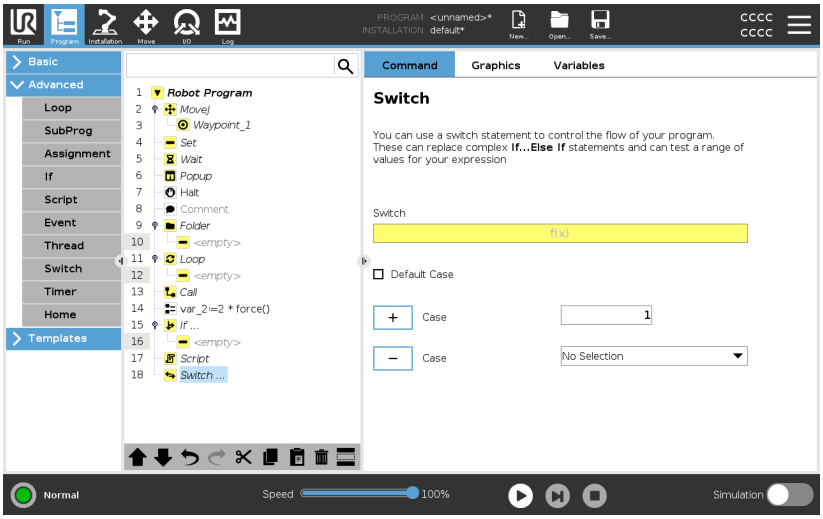
Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

99. 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 `Switch`.
Se la condizione viene considerata corrispondente a uno dei casi, vengono eseguite la linee all'interno di `Case`. Se è stato specificato un `Default Case`, le linee verranno eseguite solo in caso di mancato rilevamento di altri casi corrispondenti.

Ogni `Switch` può avere diversi `Cases` e un `Default Case`. `Switches` presentano solo un'istanza di qualsiasi valore `Case` definito. È possibile aggiungere i comandi `Cases` utilizzando i pulsanti sullo schermo. È possibile rimuovere un comando `Case` dalla schermata per quella scelta.

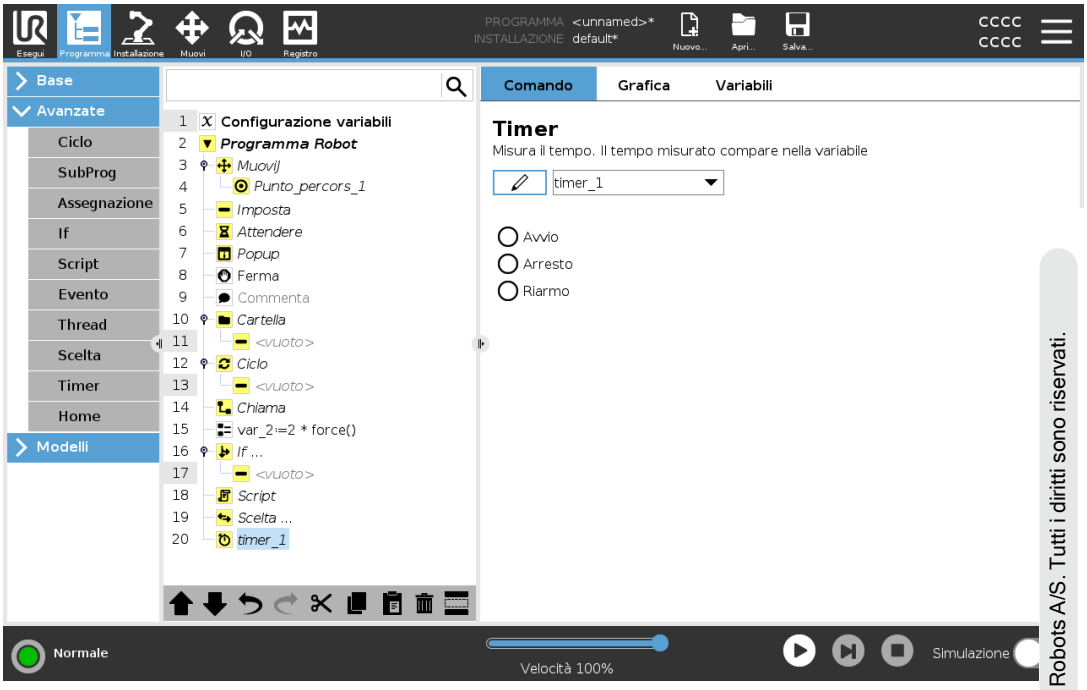


Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

100. Timer

Descrizione

Un timer misura la durata dell'esecuzione di specifiche parti del programma. Una variabile del programma

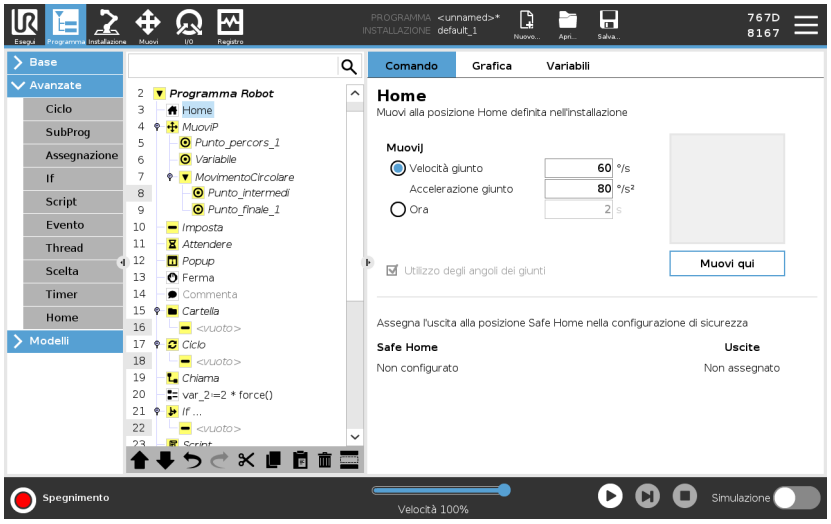


Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

101. Posizione principale

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.



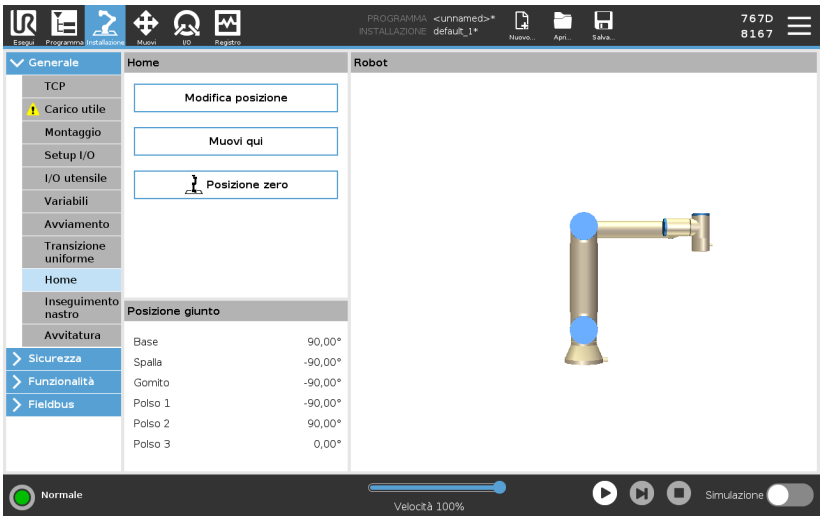
Definizione della Posizione principale

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. (Vedere 52. Posizione principale di sicurezza a pagina 186) Utilizzare i pulsanti della schermata Home per quanto segue:

Copyright © 2009-2023 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 © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

102. 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.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

103. 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:

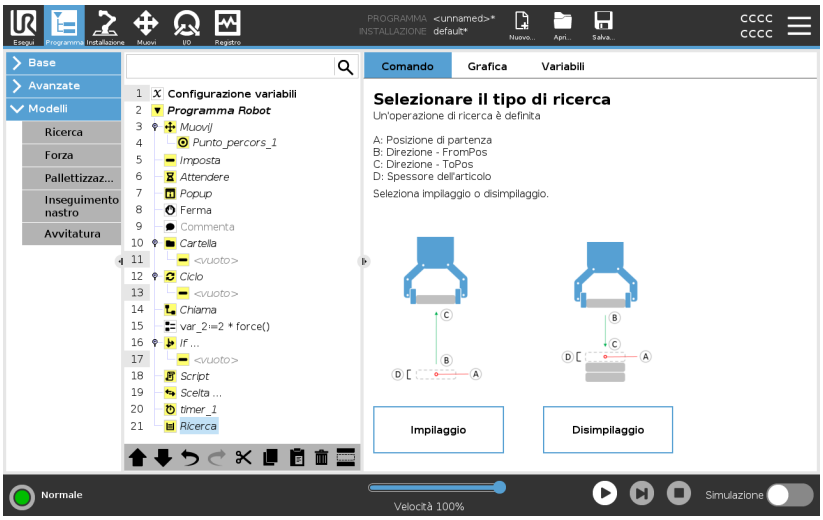
- *A* - il punto iniziale.
- *B to C* - la direzione della pila. Ciò significa che la pila crescerà durante l'impilaggio e si restringerà durante il deimpilaggio.
- *D* - lo spessore degli elementi nella pila.

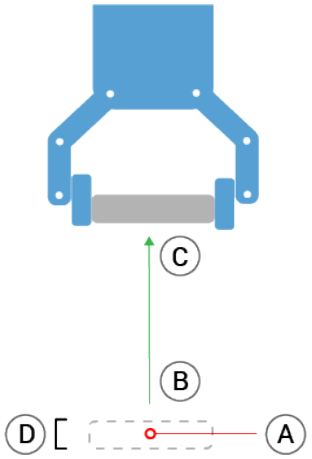
Occorre definire la condizione del momento in cui sarà raggiunta la successiva posizione della pila, e una sequenza di programma speciale che sarà eseguita in ciascuna delle posizioni della pila.
È necessario indicare anche la velocità e le accelerazioni in relazione al movimento comportato dall'operazione della pila.

Copyright © 2009-2023 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.

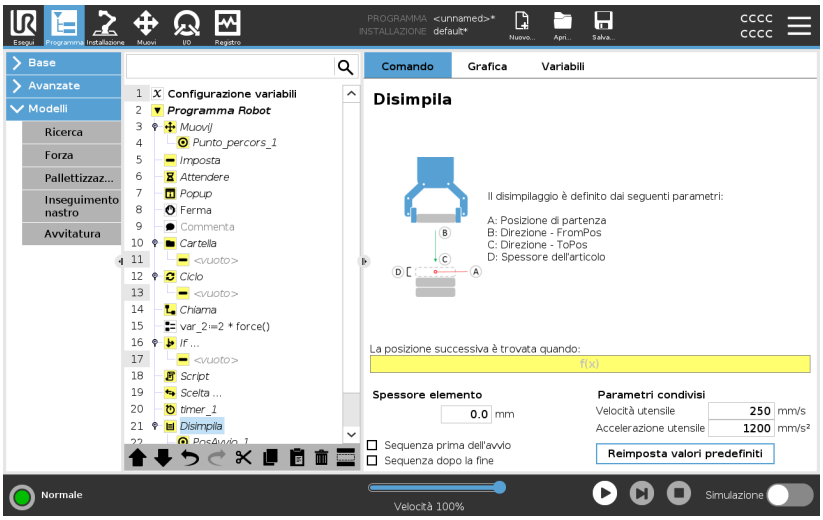


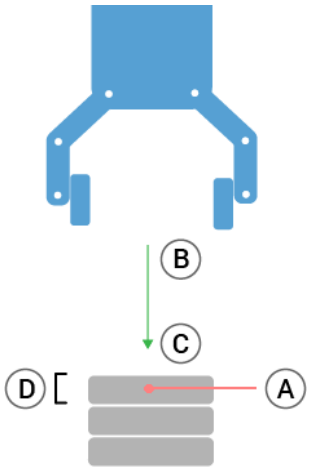


Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

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.





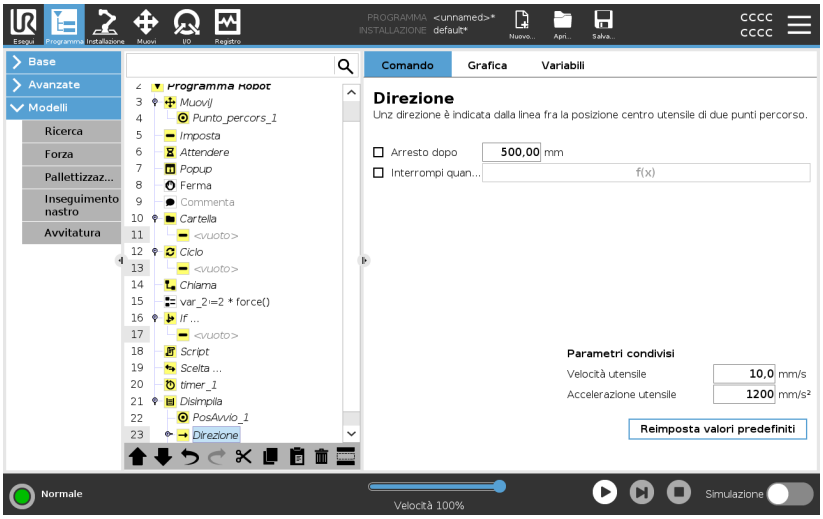
Posizione di partenza

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 © 2009-2023 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.
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 `True`, viene eseguita la sequenza speciale.
“PrimaAvvio”
La sequenza opzionale `BeforeStart` viene eseguita prima che abbia inizio l’operazione. Può essere utilizzata per attendere i segnali di pronto.
“DopoFine”
La sequenza opzionale `AfterEnd` 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 © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

104. 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

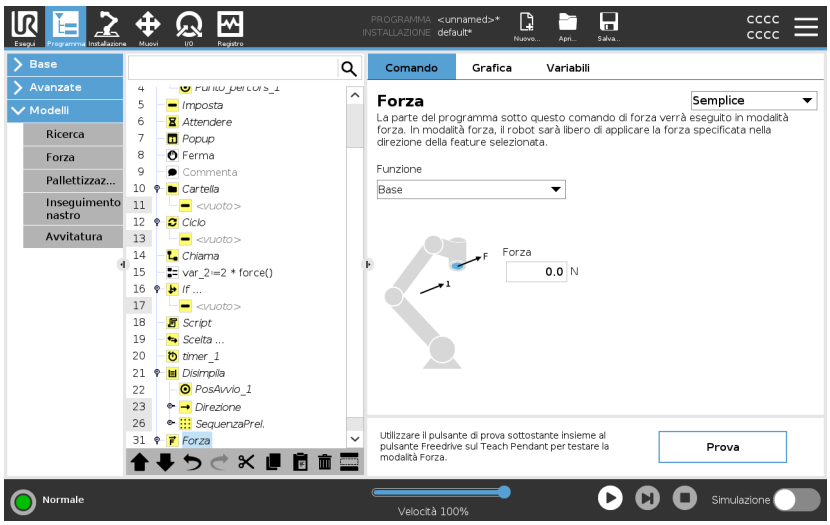
Se è presente un nodo Forza in `If`, `ElseIf` o `Loop` e l'opzione `Check Expression Continuously` è selezionata, è possibile aggiungere uno script `end_force_mode()` alla fine dell'espressione per uscire dal controllo della forza.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Copyright © 2009-2023 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.

Tipi di modalità forza

I tipi di modalità di forza, elencati di seguito, determinano come viene interpretata la feature selezionata.

- **Semplice**: solo un asse sarà conforme in 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 feature 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.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

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 © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

105. Pallettizzazione

Descrizione

La pallettizzazione è un modello per programmare facilmente le attività di palettizzazione e depallettizzazione, le operazioni di prelievo e posizionamento delle parti (es. da vassoi, dispositivi di fissaggio, ecc.) e l'esecuzione di azioni ripetibili del robot per diversi elementi in più livelli con pattern diversi.
È possibile creare diversi pattern e applicarli a livelli specifici. È possibile anche posizionare un separatore tra ciascun livello (vedere).
Inoltre, è possibile utilizzare le funzioni delle proprietà del pallet per regolare facilmente il posizionamento del pallet.
Per informazioni sulle funzionalità, vedi
Consultare la sezione **Creazione di un programma di pallettizzazione** per utilizzare il modello di pallettizzazione.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

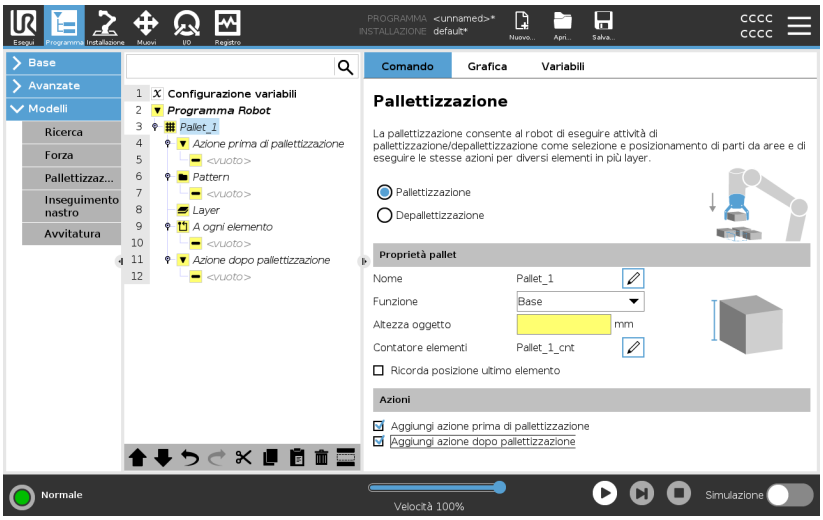
Creazione di un programma Pallettizzazione

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). Vedere per le istruzioni di apprendimento. 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 © 2009-2023 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 di utilizzare l'opzione predefinita (A) creazione guidata Presso ciascun elemento o (B) configura manualmente Presso ciascun elemento. Le istruzioni per ciascuna opzione sono indicate qui sotto.



Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

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 direzione, indipendentemente dall'orientamento dei vari elementi.

1. Premere 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 © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Configurazione manuale

1. Premere 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 rimane nello stesso orientamento e direzione, indipendentemente dall'orientamento dei vari 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 © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

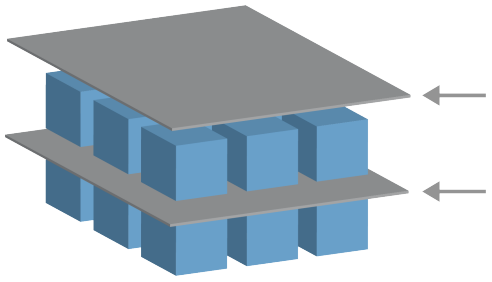
Aggiunta di un separatore tra i livelli in una sequenza di pallettizzazione

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'utilizzo dell'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 strumento 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



Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

(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.

(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.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

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 si adattano automaticamente 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.

Posizioni

Riga

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 opportune per impostare le dimensioni del pattern.

Irregolare

Per insegnare le posizioni, seleziona ciascun elemento nell'albero del programma:

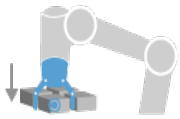
- Elemento1
- Elemento2
- Elemento3

Toccare **Aggiungi elemento** per aggiungere e identificare un nuovo elemento nella sequenza.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

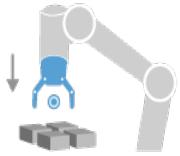
Azioni

Punto azione strumento



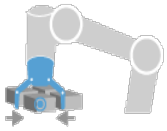
Posizione e ubicazione in cui il robot deve eseguire un'azione per ciascun elemento in un livello. Il punto percorso ToolActionPoint è il punto di riferimento per impostazione predefinita, ma può essere modificato nell'albero del programma toccando il nodo punto percorso ToolActionPoint. Quando si utilizza 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



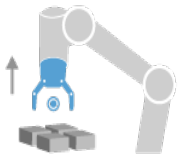
direzione e posizione senza collisioni che il robot deve adottare quando si avvicina a un elemento in un livello.

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 © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

106. Inseguimento nastro

Descrizione

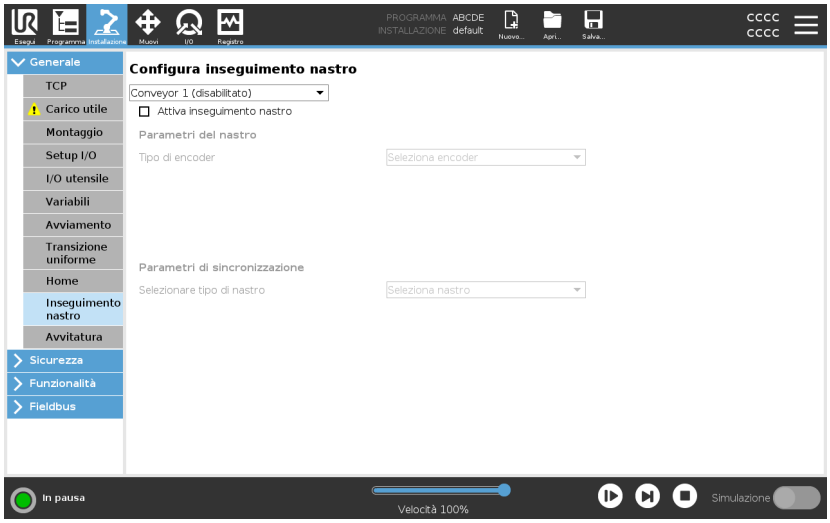
Inseguimento nastro permette al braccio robot di tracciare il movimento di fino a due nastri. Il Tracciamento nastro è definito nella scheda Installazione.

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 © 2009-2023 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

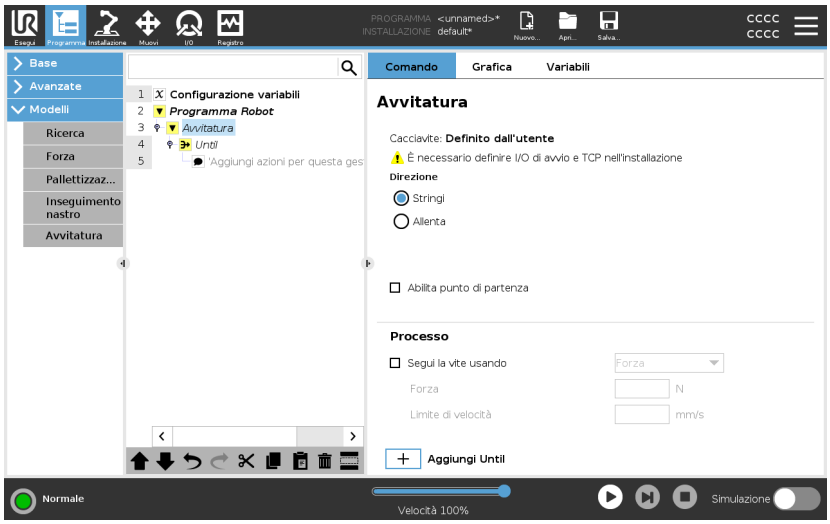
Se è presente un nodo Inseguimento nastro in `If`, `ElseIf` o `Loop` e l'opzione `Check Expression Continuously` è selezionata, è possibile aggiungere uno script `end_conveyor_tracking()` alla fine dell'espressione per uscire dall'inseguimento nastro.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

107. 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 (vedere General).



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 iniziale** per aggiungere MuoviL all'albero del programma eseguito quando il cacciavite è già in funzione. Selezionare **Abilita gestione errori macchina** per aggiungere una misura correttiva, se necessario, all'albero del programma prima che inizino le operazioni di avvitatura.

Copyright © 2009-2023 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.

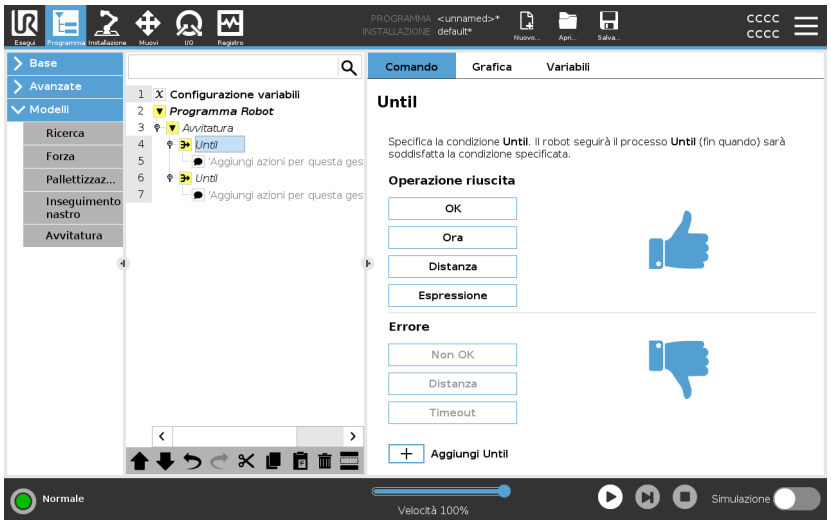
- **Velocità**: Selezionare una **Velocità dell'utensile** e un'**Accelerazione**fissa affinché il robot segua la vite.
- **Espressione**: analogamente al comando If (vedere 95. If a pagina 283), selezionare **Espressione** per descrivere la condizione in cui il robot segue la vite.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

108. Cacciavite 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 completamento.
- **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.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Errore

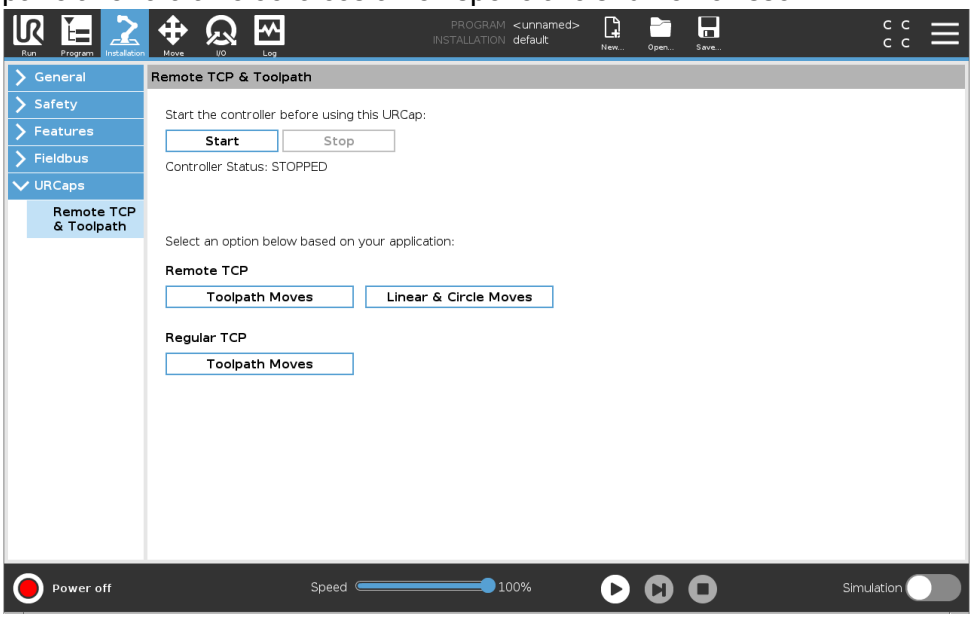
- **Non OK**: l'avvitatura si interrompe quando viene rilevato un segnale NON OK dal cacciavite.
- **Distanza**: l'avvitatura si arresta quando viene superata la distanza definita.
- **Timeout**: l'avvitatura si arresta quando viene superata l'ora definita.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

109. 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. URCap percorso utensile e TCP remoto consentono inoltre di programmare punti percorso e spostamenti circolari e generare movimenti del robot basati su file dei percorsi utensile importati e definiti in pacchetti software CAD/CAM di terze parti. URCap TCP remoto richiede la registrazione del robot prima dell'uso (vedere 154. Registrazione del robot e file di licenza a pagina 421). 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.



È 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:

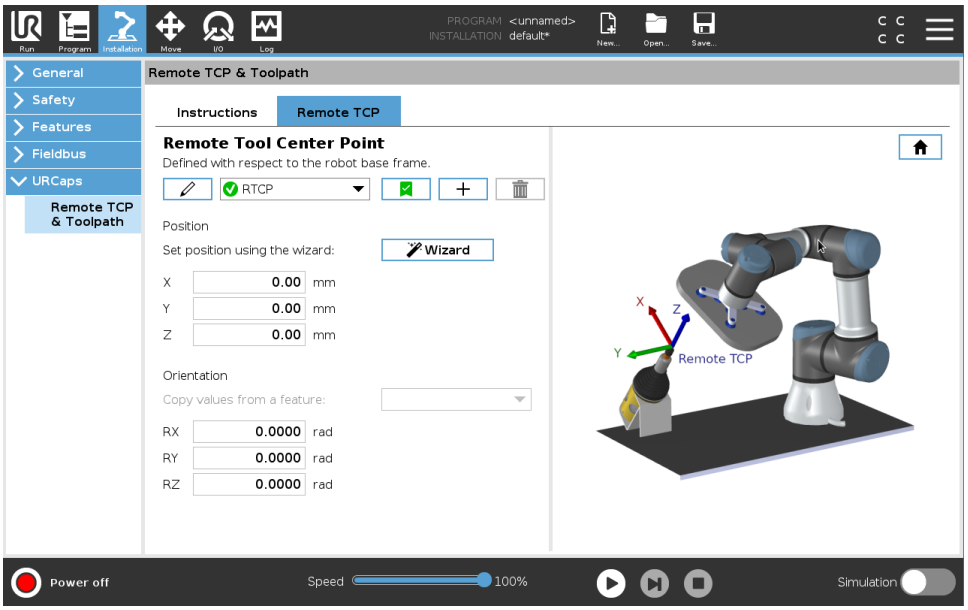
- Aggiungere, rinominare, modificare e rimuovere gli RTCP
- Comprendere l'RTCP predefinito e attivo
- Insegnare la posizione del RTCP
- Copiare l'orientamento dell'RTCP

Copyright © 2009-2023 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 .

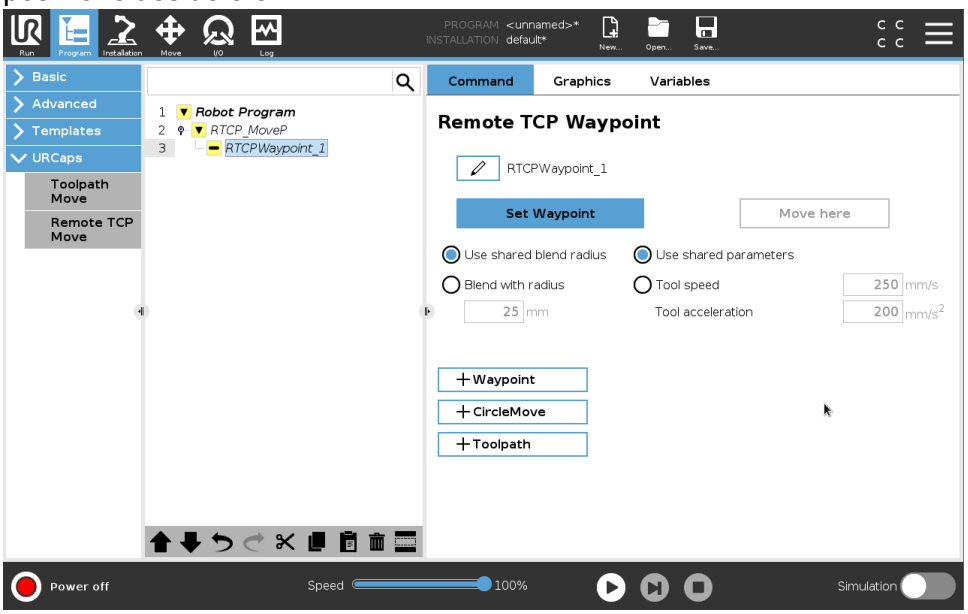
AVVISO

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 © 2009-2023 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 del raggio di transizione predefinita è un valore condiviso tra tutti i punti 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.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

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.

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

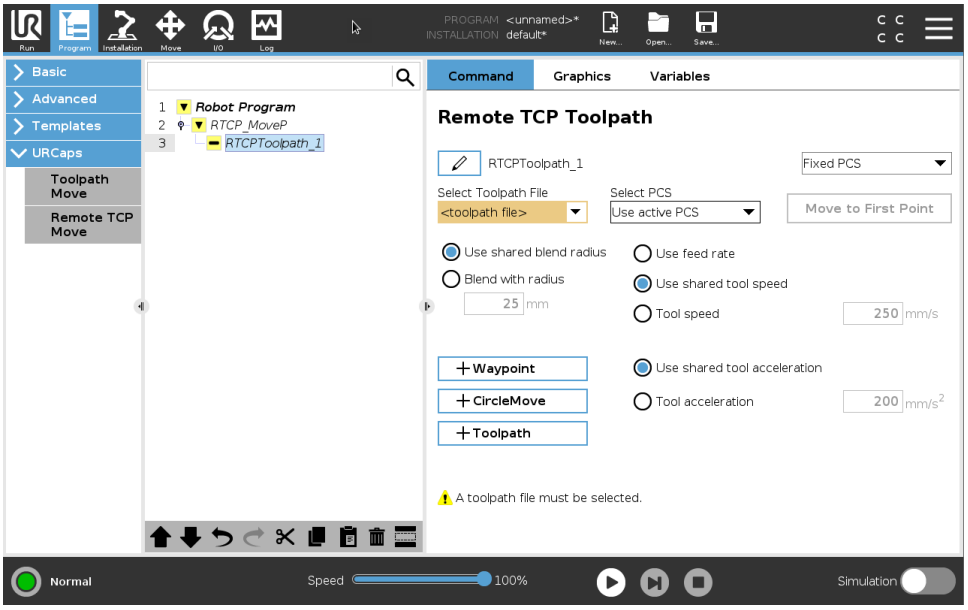
Un percorso utensile definisce l'orientamento, la traiettoria, la velocità (o la velocità di avanzamento) e la direzione di marcia dell'utensile.

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.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

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 © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

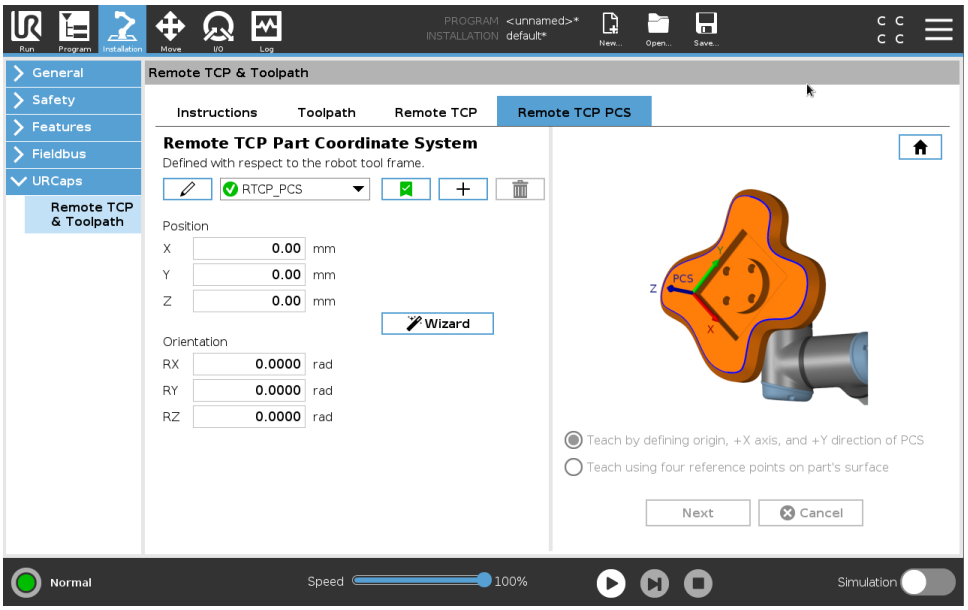
TCP remoto

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 © 2009-2023 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.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

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.

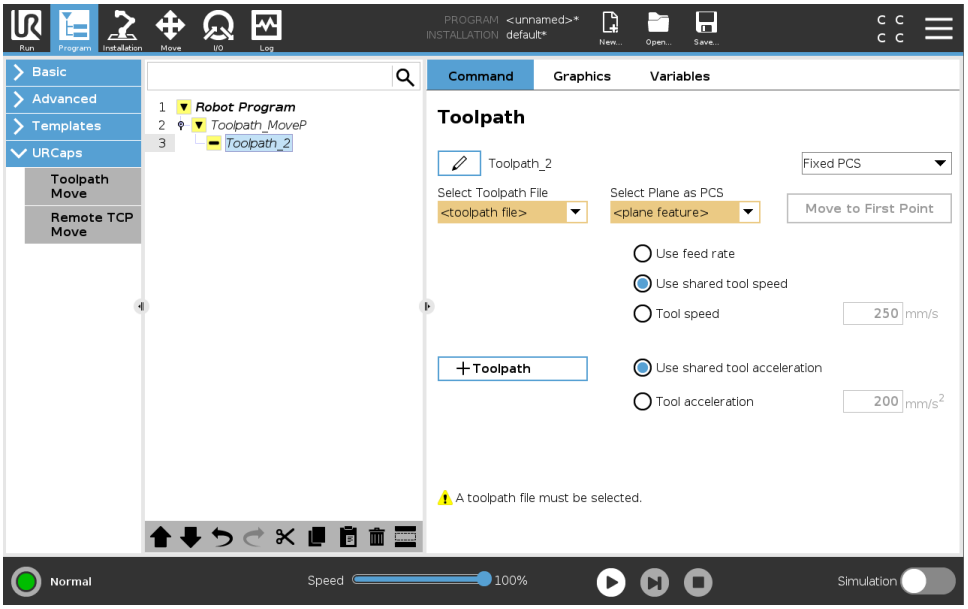
1. Impostare un sensore esterno per rilevare la posizione e l'orientamento del PCS. Convertire l'uscita del sensore nel telaio della flangia dell'utensile del robot.
2. Verificare che il PCS sia definito rispetto alla parte e che la posizione e l'orientamento siano rilevabili dal sensore esterno.
3. 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 © 2009-2023 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. Vedere 70. Muovi a pagina 221

Copyright © 2009-2023 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:

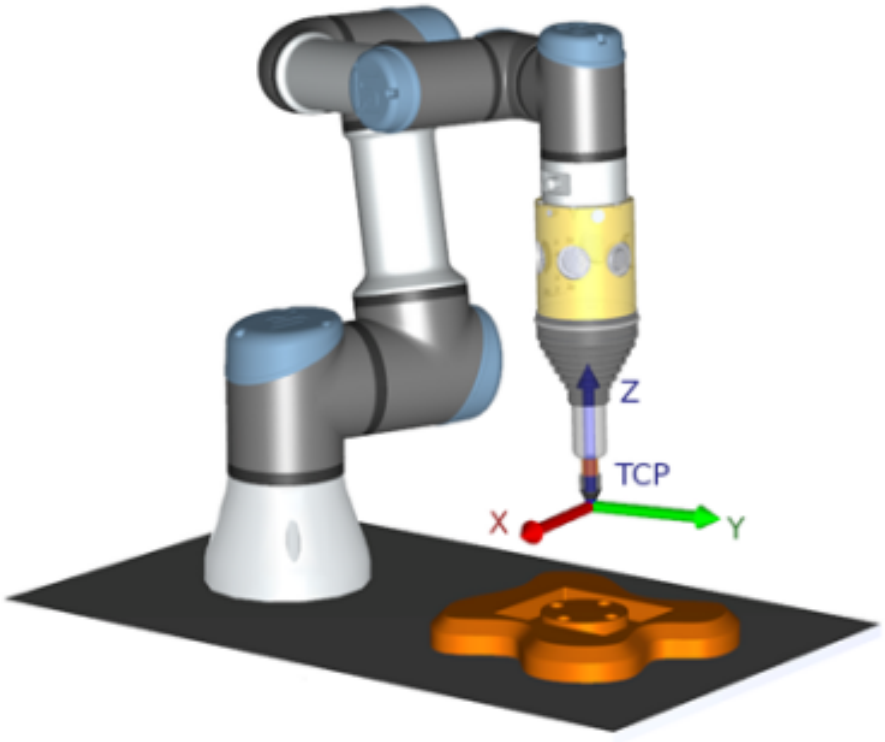
- File del percorso utensile
- TCP normale
- Feature piano come PCS

Configurazione e importazione di un file del percorso utensile

Si tratta di una configurazione simile a quella di un percorso utensile (vedere Configurazione di un percorso utensile eseguito mediante software CAD/CAM a pagina 318) e all'importazione di un percorso utensile (vedere Importazione di un percorso utensile G-code in PolyScope a pagina 319).

Configurazione di un TCP normale

- Seguire 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.



Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

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.

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. Vedere 70. Muovi a pagina 221

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

110. Scheda Installazione

Descrizione

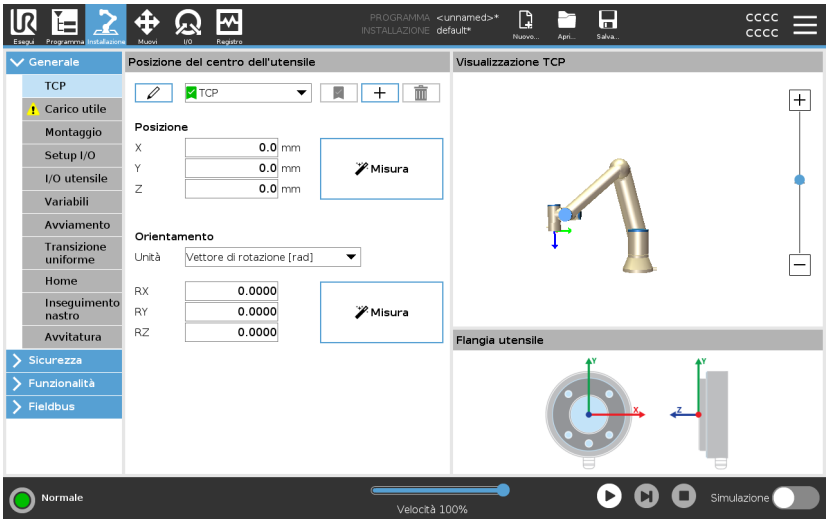
La scheda Installazione consente di configurare le impostazioni che hanno un impatto sulle prestazioni complessive del robot e di PolyScope.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

111. Configurazione centro utensile

Descrizione

Una **Posizione centro utensile** (TCP) è un punto sull'utensile del robot. Ciascun TCP comprende una traslazione e una rotazione relativa al centro della flangia di uscita dell'utensile.
Quando viene programmato per ritornare a un punto percorso conservato in precedenza, un robot sposta il TCP verso la posizione e l'orientamento salvato all'interno del punto percorso. Quando viene programmato per un movimento lineare, il TCP si muove in maniera lineare.



Posizione

Le coordinate XXY, 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 © 2009-2023 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 (vedere62. Scheda Comandi a pagina 206) o un comando Imposta. Il movimento del TCP attivo viene visualizzato nella scheda Grafica (vedi 63. 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 © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

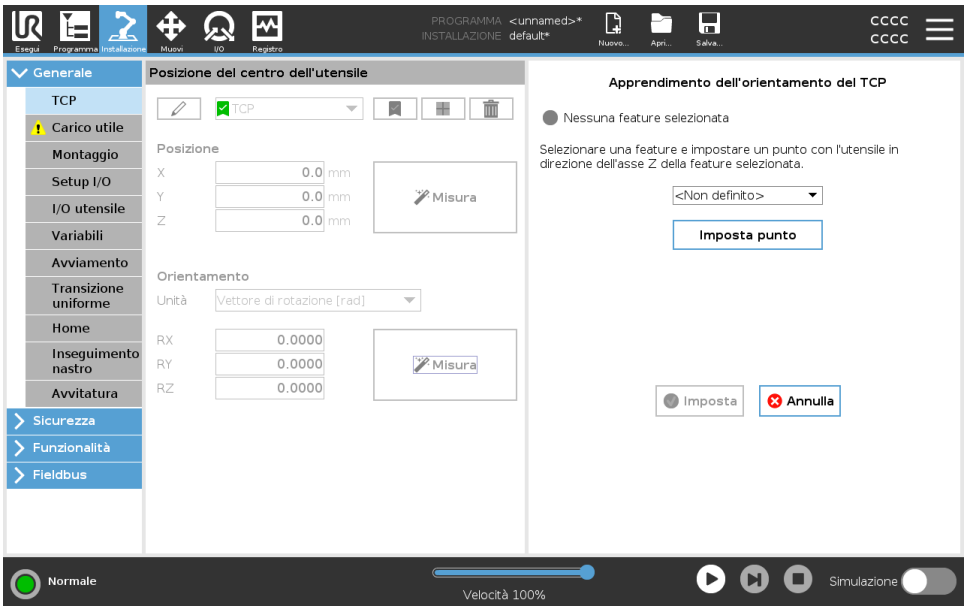
112. Apprendimento della posizione del TCP

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

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.
   (Vedere 126. Funzionalità a pagina 357) per ulteriori informazioni sulla definizione di nuove feature
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**.

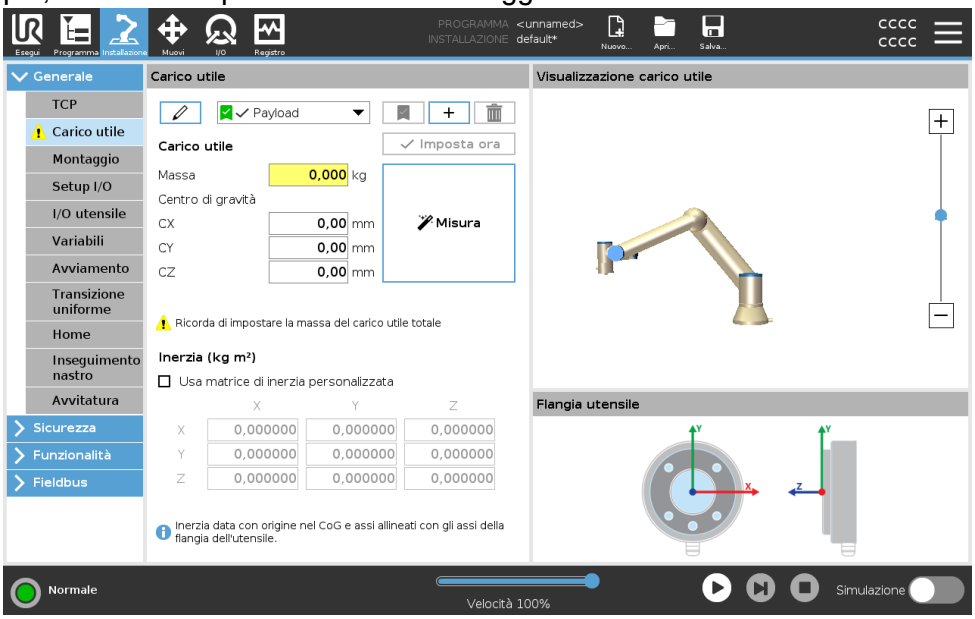
Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

113. 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:

- Toccare il pulsante + per definire un nuovo carico utile con un nome unico. Il nuovo carico utile è disponibile nel menu a discesa.
- Toccare il pulsante per rinominare un carico utile.
- Toccare 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.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

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

.

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. Seguire 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

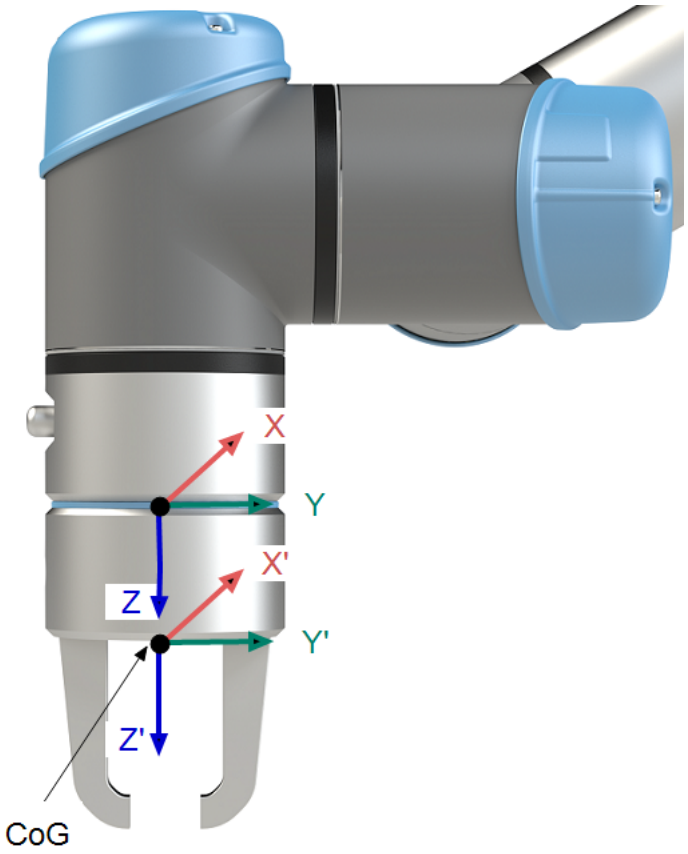
Mettere in atto le linee guida seguenti per ottenere risultati di stima del carico utile ottimali:

- 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 © 2009-2023 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.
Toccare 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 © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

114. 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**.

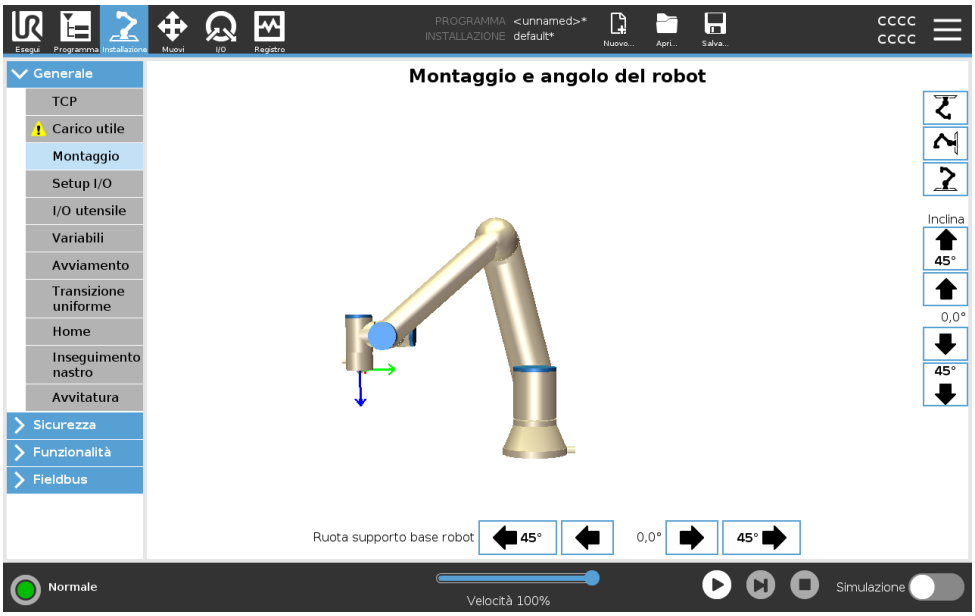
Se il braccio del robot viene installato su una superficie piatta o su un pavimento, non è necessaria alcuna modifica in questa schermata.
Tuttavia, se il braccio del robot è montato **a soffitto**, **a parete** o **ad angolo**, è necessario eseguire le modifiche utilizzando i pulsanti.
I pulsanti sul 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 © 2009-2023 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.

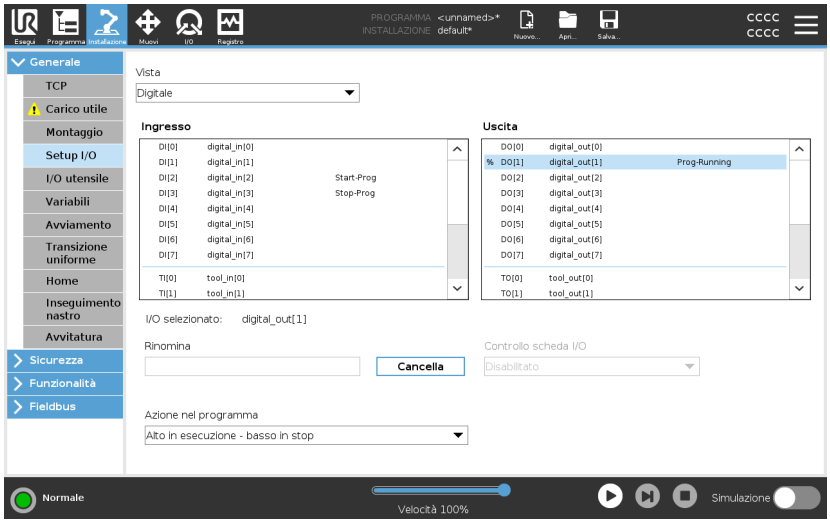


Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

115. Setup I/O

Descrizione

Usare la schermata Setup I/O per definire i segnali I/O e configurare le azioni con il controllo della scheda I/O. I tipi di segnali I/O sono elencati sotto **Ingresso** e **Uscita**.
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.



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 **Attendere** e **If** sono descritti rispettivamente in (84. Attendere a pagina 262) e (95. If a pagina 283). I registri di uso generale nominati sono reperibili nel selettore **Ingresso** o **Uscita** nella schermata **Editor espressioni**.

Copyright © 2009-2023 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

Azione	Azione
Avvio	Avvia o riprende il programma corrente su un limite di crescita (abilitato solo in Controllo remoto, vedere 143. Impostazioni a pagina 408)
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.

Azioni di uscita disponibili

Azione	Stato di uscita	Stato del programma

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Basso quando il programma è in stop	LO	Arrestato o in pausa
Alto quando il programma è in stop	HI	Arrestato o in pausa
Alto quando è in esecuzione, basso quando è in arresto	LO HI	In esecuzione Arrestato o in pausa
Basso su interruzione non pianificata	LO	Interruzione programma non pianificata
Basso su interruzione non pianificata, altrimenti Alto	LO HI	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

AVVISO

Un programma è oggetto di interruzione non pianificata se si verifica uno dei seguenti eventi:

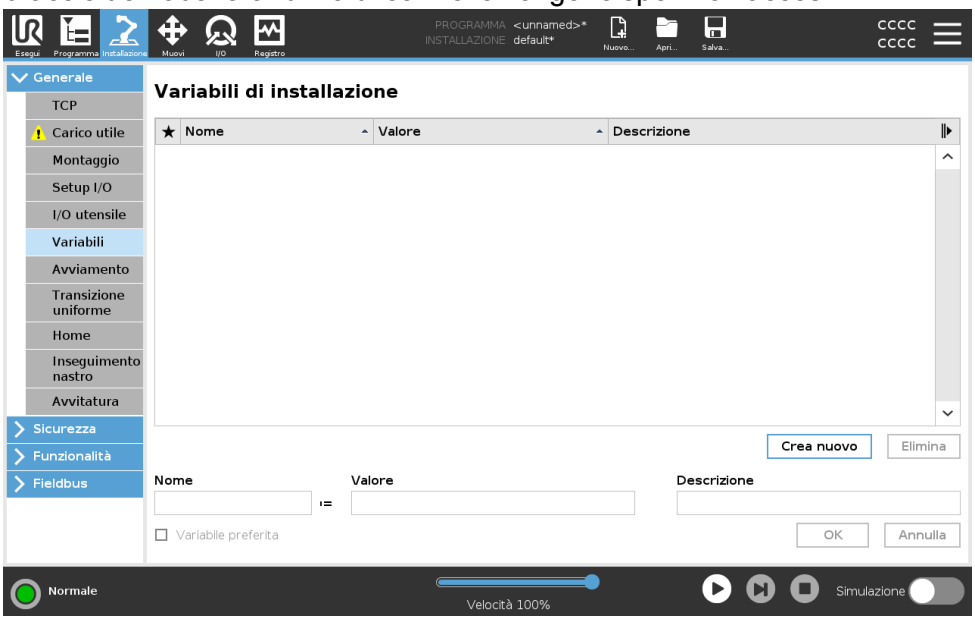
- Arresto robot
- Anomalia
- Violazione
- Eccezione runtime

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

116. Variabili di installazione

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.



Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

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.

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.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

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

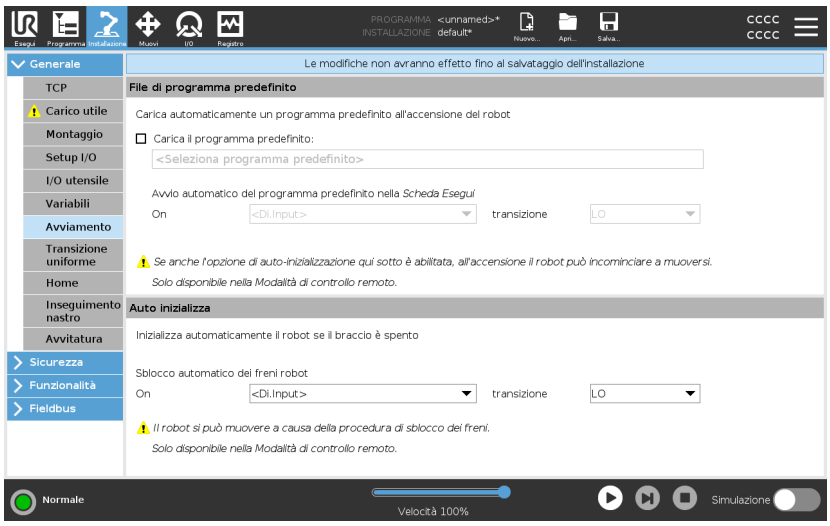
1. Tocca **Riduci** per ridurre la colonna Descrizione.
2. Tocca **Espandi** per espandere la colonna Descrizione.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

117. 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.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

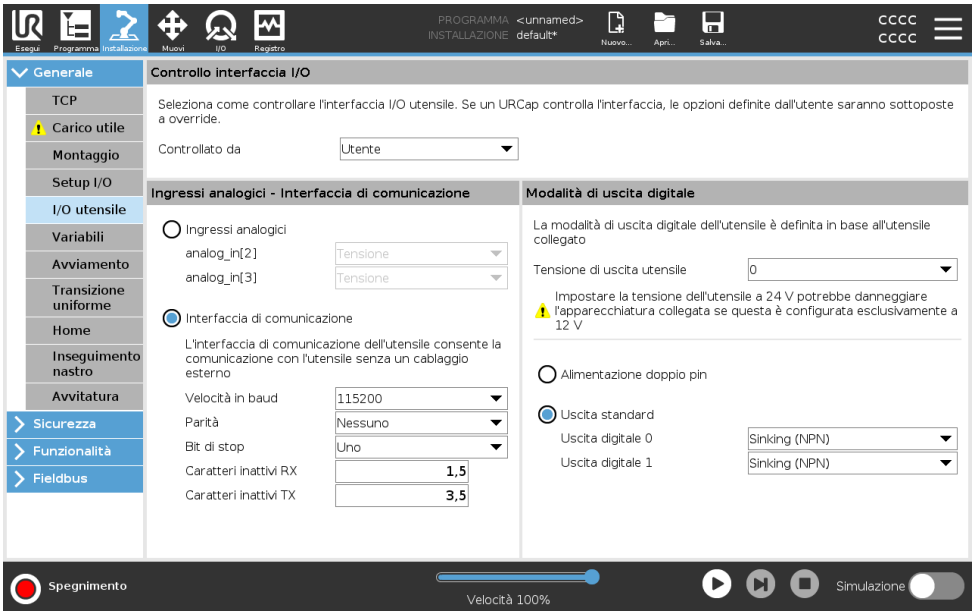
Caricamento di un programma di avviamento	Quando viene alimentata l'unità di controllo, viene caricato un programma predefinito. Inoltre, il programma predefinito viene caricato automaticamente anche quando si passa alla schermata **Esegui il programma** (vedere 53. Scheda Esegui a pagina 188) senza caricare alcun programma.
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 corrente 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.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

118. I/O dell'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 una URCap rimuove l'accesso alle impostazioni degli ingressi analogici dell'utensile e della modalità di uscita digitale.

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 © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

119. 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. Nel menu a tendina, sotto l'Interfaccia di comunicazione, selezionare i valori richiesti.
   Qualsiasi modifica ai valori viene inviata immediatamente all'utensile. Se i valori dell'installazione sono diversi da quelli utilizzati dall'utensile, compare un avviso.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

120. Modalità di uscita digitale

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 opzioni seguenti:

- 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. Consultare il capitolo cinque del Manuale di installazione hardware.
- 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.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

121. 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.

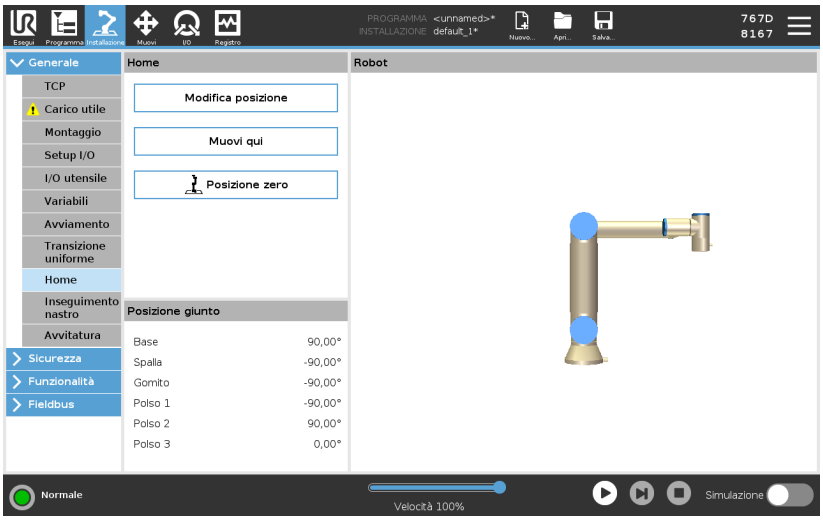
Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

122. Posizione principale

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. (Vedere 52. Posizione principale di sicurezza a pagina 186) Utilizzare 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**.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

123. Configurazione 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.

Definizione di un nastro

1. Nell'intestazione, battere su Installazione.
2. Sotto Generale, selezionare **Tracciamento nastro**.
3. Sotto Configurazione tracciamento nastro, nel menu a tendina, selezionare **Nastro 1** o **Nastro 2**.
   È possibile definire solo un nastro alla volta.
4. Selezionare **Abilita tracciamento nastro**
5. Configurare i **Parametri del nastro** e i **Parametri di tracciamento**.

Parametri del nastro

Encoder incrementali

Possono essere connessi agli Ingressi digitali compresi fra 8 e 11. La decodifica dei segnali digitali avviene 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).

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

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.

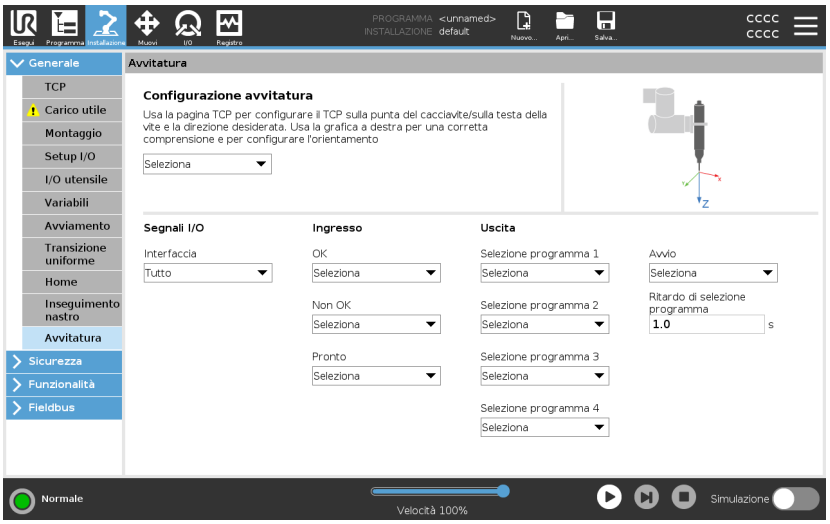
1. Definire il punto centrale nella sezione **Feature** dell'installazione. Il valore di **Impulsi per giro** deve corrispondere al numero di impulsi generati dall'encoder quando il nastro effettua una rotazione completa.
2. Selezionare la casella di spunta **Ruota l'utensile con il nastro** affinché l'orientamento dell'utensile tracci la rotazione del nastro.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

124. Configurazione avvitatura

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.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Configurazione della posizione del cacciavite

1. In **Configurazione avvitatura**, utilizza il menu a discesa per selezionare un TCP definito in precedenza (vedere 111. Configurazione centro utensile a pagina 327) 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 la relativa corrispondenza con punta o bussola dell'utensile.
Il nodo del programma Avvitatura utilizza la direzione Z positiva del TCP selezionato per seguire la vite e calcolare le distanze.

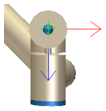
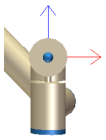
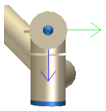
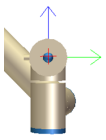
Configurazione dell'interfaccia del cacciavite

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 © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

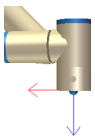
Valori di orientamento tipici

I valori (nell'annotazione del vettore di rotazione [rad]) sono illustrati nella seguente tabella.

Asse di avvitatura parallelo alla direzione Y negativa della flangia1 dell'utensile del robot		Orientamento • **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		Orientamento • **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		Orientamento • **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		Orientamento • **RX**: 0,0000 rad • **RY**: -1,5708 rad • **RZ**: 0,0000 rad

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

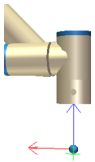
Asse di avvitatura parallelo alla direzione Z positiva della flangia5 dell'utensile del robot



Orientamento

- **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



Orientamento

- **RX**: 3,1416 rad
- **RY**: 0,0000 rad
- **RZ**: 0,0000 rad

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

125. Sicurezza

Descrizione

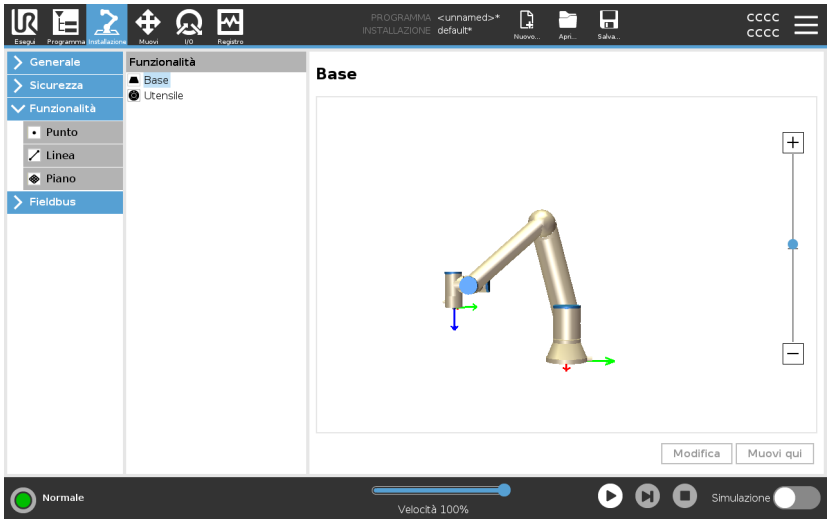
Consultare il capitolo: 38. Configurazione di sicurezza software a pagina 154.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

126. Funzionalità

Descrizione

Una **Feature** 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.

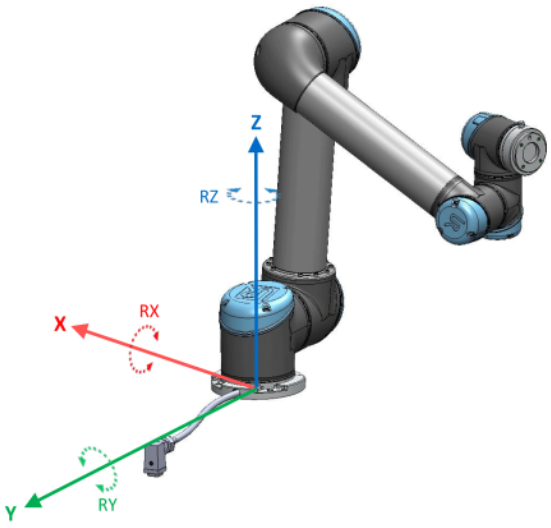


Il robot comprende due feature predefinite, elencate di seguito, con posizioni definite dalla configurazione del braccio del robot stesso:

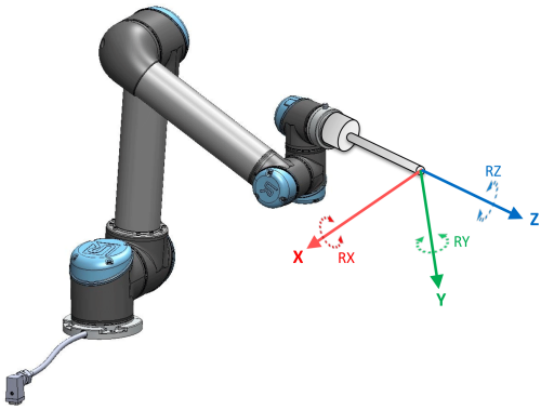
- La Feature di base ha origine al centro della base del robot.
- La Feature utensile ha origine al centro del TCP corrente.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Feature base



Feature utensile



Copyright © 2009-2023 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. L'orientamento di un singolo TCP è generalmente più difficile da configurare con precisione elevata.
Per ulteriori informazioni sull'aggiunta di feature, vedere (sezioni: Aggiungere un punto a pagina 361) e (Feature piano a pagina 362).

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Utilizzo di una feature

È possibile fare riferimento a una feature definita nell'installazione del programma del robot, per collegare i movimenti del robot (ad es. i comandi **MuoviJ**, **MuoviL** e **MuoviP**) alla feature (vedere 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, consultare le sezioni: (Esempio: aggiornare manualmente una feature per modificare un programma a pagina 364) e (Esempio: aggiornare dinamicamente il posizionamento di una feature a pagina 365). Quando una feature viene scelta come riferimento, i pulsanti Muovi utensile per la traslazione e la rotazione operano nello spazio della feature selezionata (vedere 133. Scheda Muovi a pagina 384) e (Muovi utensile a pagina 384) 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.

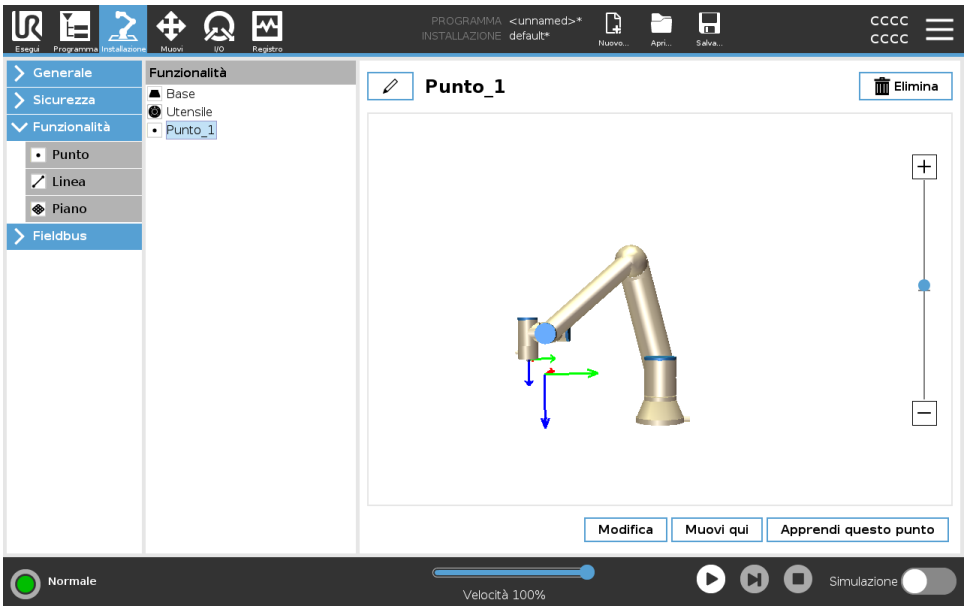
Feature Punto

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.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Aggiungere un punto

1. Sotto Installazione, selezionare **Feature**.
2. Sotto Feature, selezionare **Punto**.



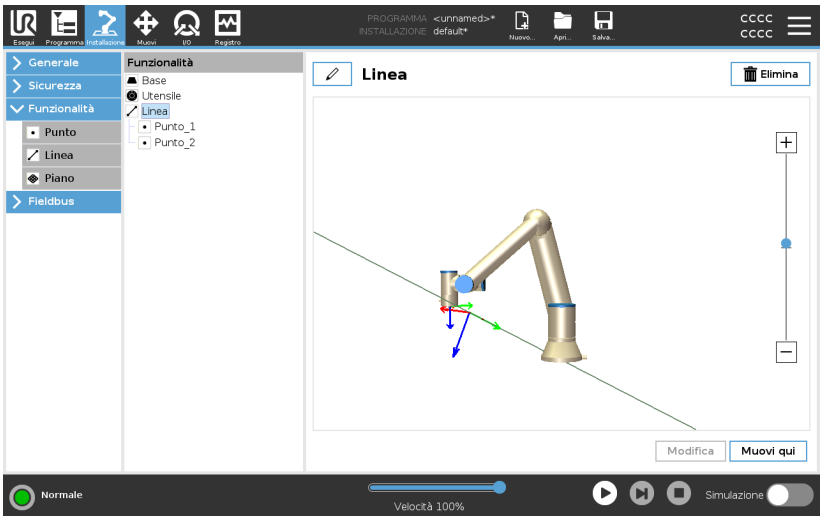
Feature Linea

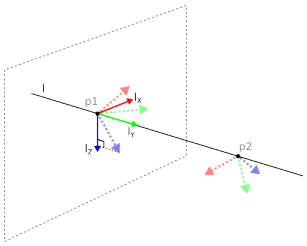
La feature linea definisce una linea che il robot deve seguire. (ad esempio, quando utilizza l'Inseguimento nastro). Una linea *l* è definita come un'asse tra due feature punto *p1* e *p2* come mostrato in figura 126.

Copyright © 2009-2023 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**.

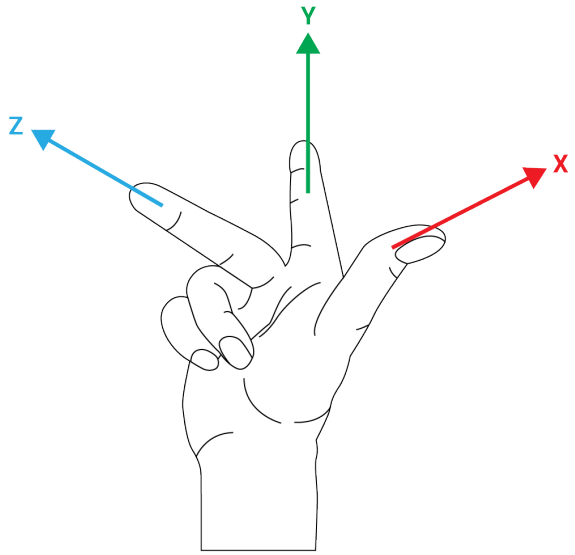
Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

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.

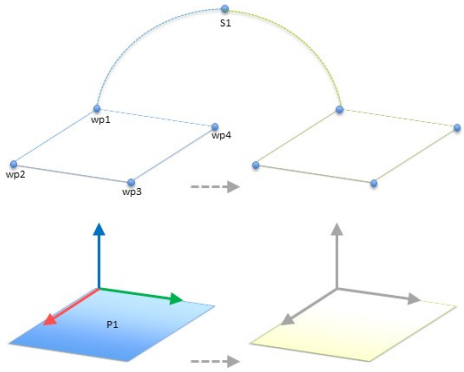
Modificare un piano esistente selezionando il Piano e premendo Modifica il piano. Utilizzare la stessa guida per insegnare un nuovo piano.

Copyright © 2009-2023 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 dei punti percorso da `wp1` a `wp4`.

```
Robot Program
    MoveJ
        S1
    MoveL # Feature: P1_var
        wp1
        wp2
        wp3
        wp4
```



60.1: *Programma semplice con quattro punti di percorso relativi a un piano di feature aggiornato manualmente con la modifica della feature*

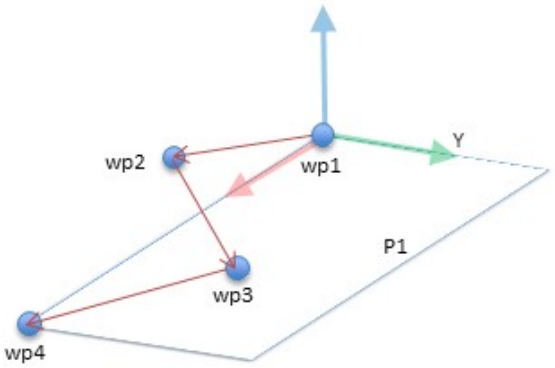
60.2:

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 © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

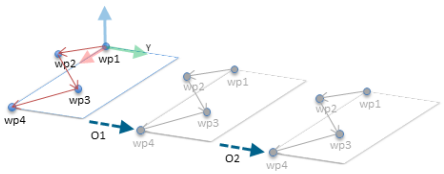
Esempio: aggiornare dinamicamente il posizionamento di una feature

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 *MuoviL* con quattro punti percorso relazionati a un piano

```
Robot Program
    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
```



60.3: *Applicazione di un offset alla feature piano*

60.4:

```
Robot Program
    MoveJ
        S1
    if (digital_input[0]) then
        P1_var = P1
    else
        P1_var = P2
    MoveL # Feature: P1_var
        wp1
        wp2
        wp3
```

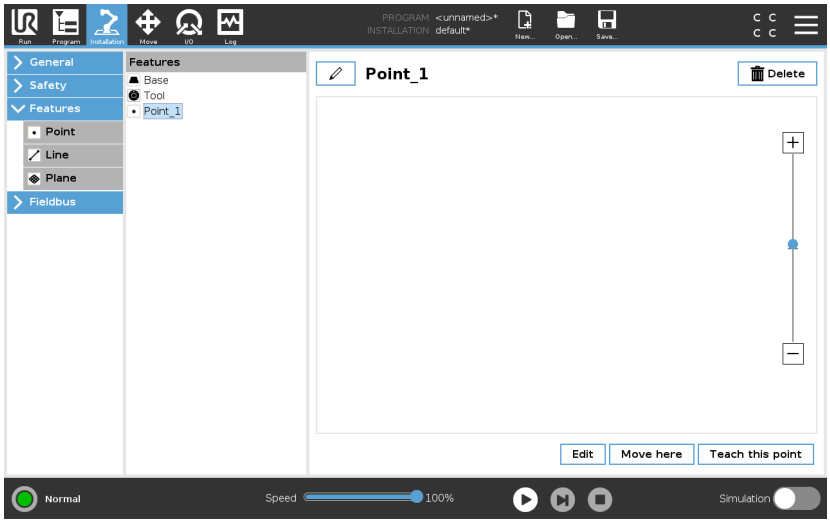
Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

127. Modifica feature

Descrizione

La funzione Modifica feature è un modo alternativo per aggiungere feature all'installazione e/o modificare feature esistenti.

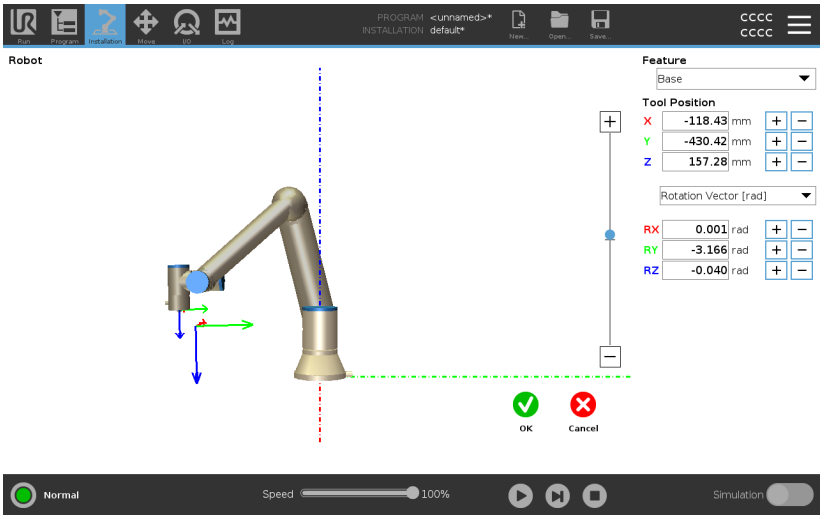


Usare Modifica per posizionare e spostare le feature senza muovere il braccio del robot, in modo che la feature possa essere posizionata al di fuori della portata del braccio del robot.

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



Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

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:
   - Toccare un punto per modificare quelle coordinate, quindi toccare 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

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

128. Fieldbus

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.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

129. 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.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Modalità sequenziale	*Disponibile solo quando viene selezionato Mostra le opzioni avanzate.* Se si seleziona questa casella di spunta, si forza il client del 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**.
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.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

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 © 2009-2023 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 © 2009-2023 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 contenevano errori (ovvero lunghezza non valida, dati mancanti, 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.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

130. EtherNet/IP

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.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

131. 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.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

132. PROFIsafe

Descrizione

Il protocollo di rete PROFIsafe permette al robot di comunicare con un PLC di sicurezza in conformità con la norma ISO 13849, Cat. Requisiti 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.
Fare riferimento a 154. Registrazione del robot e file di licenza a pagina 421 per informazioni riguardanti la registrazione del robot e l'attivazione della licenza.

Comunicazione tramite PROFIsafe

Un messaggio di controllo ricevuto dal PLC di sicurezza contiene le informazioni riportate nella tabella sottostante.

Segnale	Descrizione
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.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

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.

Messaggio PCL di sicurezza

Un messaggio di stato inviato al PLC di sicurezza contiene le informazioni riportate nella tabella sottostante.

Segnale	Descrizione
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.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

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. • Un pulsante di arresto di emergenza connesso all'ingresso di sicurezza non configurabile di arresto di emergenza del robot viene premuto.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

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 © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

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.

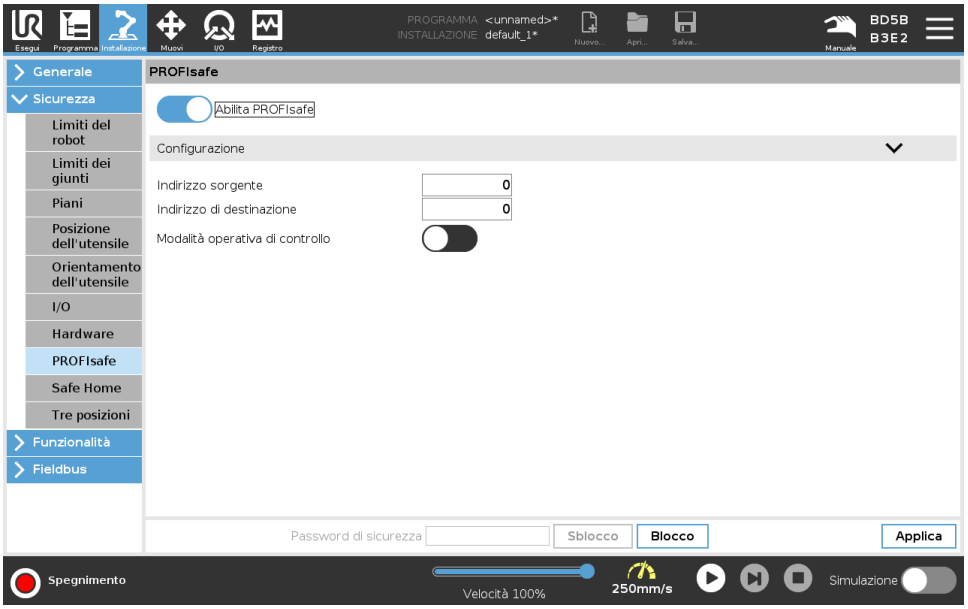
Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

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.

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.



Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

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.

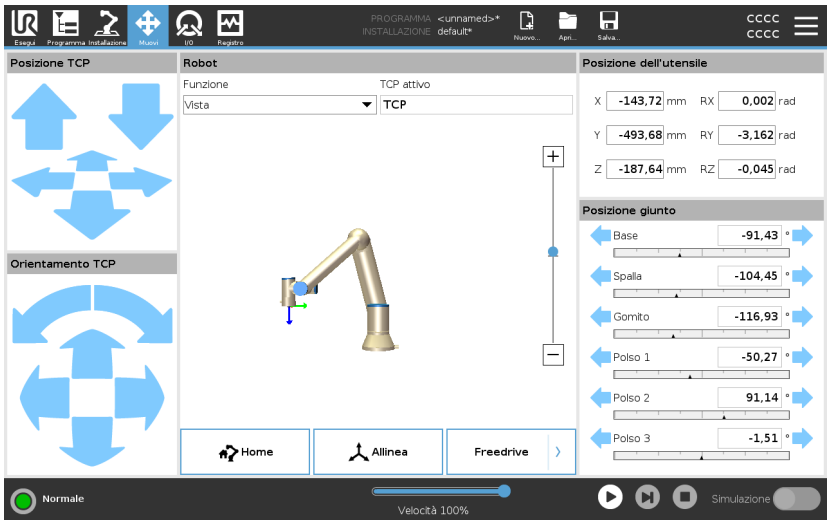
Il robot è ora impostato per comunicare con un PLC di sicurezza.
Non è possibile rilasciare i freni del robot se il PLC non risponde o se è configurato in modo errato.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

133. Scheda Muovi

Descrizione

Su questa schermata è possibile muovere il braccio robot direttamente (a scatti) traslando/ruotando l'utensile del robot o muovendo individualmente i giunti del robot.



Muovi utensile

Mantenere premuta una delle frecce **Muovi l'utensile** per muovere il braccio del robot in una direzione specifica.

- Le **Frecce di traslazione** (superiori) muovono la punta dell'utensile robot nella direzione indicata.
- Le **Frecce di rotazione** (inferiori) modificano l'orientamento dell'utensile robot 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 del robot. Il TCP è visualizzato con un pallino blu.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Robot

Se la posizione attuale del TCP del robot 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 ModalitàPiani di sicurezza a pagina 175), viene visualizzata un'indicazione tridimensionale della soglia limite approssimata. Quando il robot esegue un programma, la visualizzazione delle soglie limite è disabilitata.
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** (vedere 44. Modalità di sicurezza software a pagina 161). 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.

Feature

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.

Posizione principale

Il pulsante **Posizione principale** consente di accedere alla schermata **Messa in posizione del robot**, in cui è possibile tenere premuto il pulsante **Auto** (vedere Muovi robot a a pagina 193) per spostare il robot nella posizione definita in precedenza in Installazione (vedere Definizione della Posizione principale a pagina 349). L'impostazione predefinita del pulsante Posizione principale riporta il braccio del robot in posizione verticale (vedere 122. Posizione principale a pagina 349).

Freedrive

Il pulsante sullo schermo **Freedrive** consente al braccio del robot di essere tirato nelle posizioni desiderate.

Allinea	Il pulsante **Allinea** consente all'asse Z del TCP attivo di allinearsi a una feature selezionata.
Posizione 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 (vedere 47. Limiti dei giunti a pagina 166), questa nuova gamma è indicata dall'area rossa all'interno della barra orizzontale.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Esempio

ATTENZIONE

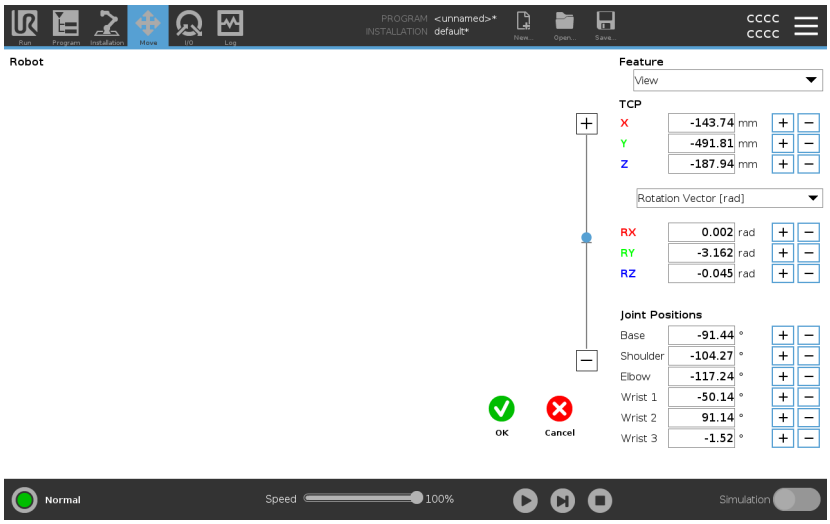
1. Nella scheda **Configurazione**, se l'impostazione della gravità (vedere) non è corretta o se il braccio del robot sostiene un carico pesante, il braccio del robot potrebbe iniziare a muoversi (cadere) se si preme la scheda **Freedrive**. In tal caso, rilasciare di nuovo **Freedrive**.
2. Utilizza le impostazioni di installazione 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.
3. Definire correttamente le impostazioni del carico utile e quelle di montaggio del robot prima di utilizzare il pulsante **Freedrive**. Se tali impostazioni non sono corrette, il braccio del robot effettuerà un movimento all'azionamento del pulsante **Freedrive**.
4. Utilizzare la funzione **Freedrive** solo nelle installazioni in cui il suo utilizzo è consentito dalla valutazione del rischio. Gli utensili e gli ostacoli non devono presentare bordi taglienti o punti di schiacciamento. Accertarsi che tutto il personale si mantenga fuori dalla portata del braccio del robot.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

134. 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.



Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

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. Premere le icone a forma di lente di ingrandimento per ingrandire o rimpicciolire la visuale o trascinare il dito su di esse per modificare la visualizzazione.
Se la posizione target specificata del TCP del robot è vicina a un piano di sicurezza o di innesco o l'orientamento dell'utensile del robot è vicino alla soglia limite di orientamento dell'utensile (vedere ModalitàPiani di sicurezza a pagina 175), viene visualizzata una riproduzione 3D del limite di soglia approssimato. 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** (vedere 44. Modalità di sicurezza software a pagina 161). 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 © 2009-2023 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 dei diversi TCP nominati, vedere 111. Configurazione centro utensile a pagina 327 .
Utilizzare il menu a tendina sopra le caselle **RX**, **RY** e **RZ** per scegliere il tipo di rappresentazione dell'orientamento:

- **Vettore di rotazione** `[rad]` L'orientamento è 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* in cui la lunghezza del vettore 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") viene fornita 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.
- Il valore aumenterà o diminuirà tenendo premuto un pulsante.

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.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

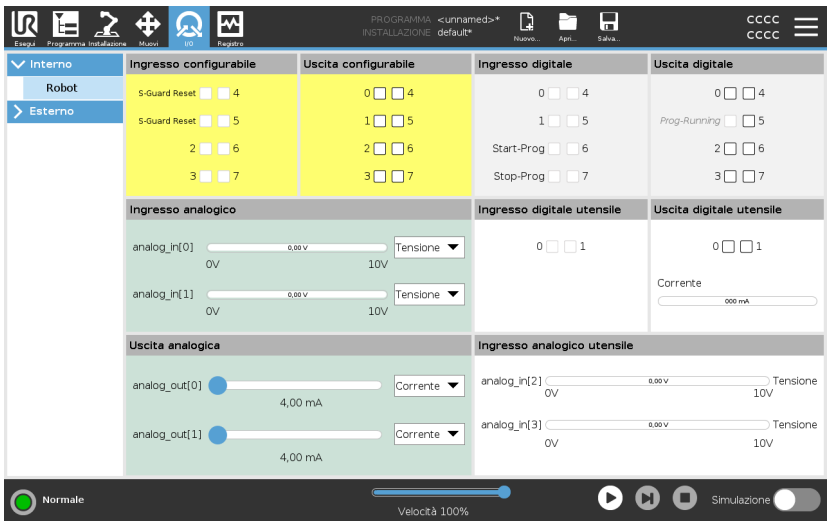
Pulsante Annulla Il pulsante **Annulla** consente di uscire dalla schermata annullando tutte le modifiche.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

135. Scheda I/O

Descrizione

Su questa schermata è sempre possibile sorvegliare e impostare i segnali attivi I/O da e verso l'unità di controllo del robot.
La schermata visualizza lo stato corrente dell'I/O, anche durante l'esecuzione del programma. Se si varia qualsiasi cosa durante l'esecuzione del programma, il programma si arresterà.
All'arresto del programma, tutti i segnali in uscita manterranno i propri stati.
La schermata è aggiornata a solo 10Hz, quindi un segnale molto rapido potrebbe non essere accuratamente visualizzato.
Le I/O configurabili possono essere riservate per impostazioni di sicurezza speciali definite nella sezione di configurazione I/O di sicurezza dell'installazione (vedere 48. I/O a pagina 168); 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

Nell'uscita dell'utensile è possibile configurare la tensione solo quando l'uscita dell'utensile viene controllata dall'utente. La selezione di una URCap rimuove l'accesso alla tensione.

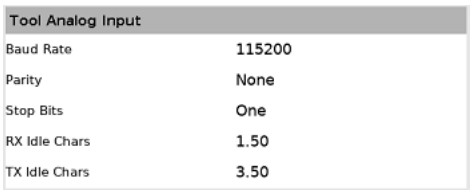
Impostazioni dell'area analogica

Le I/O analogiche possono essere impostate su uscita di corrente [4-20mA] o di tensione [0-10V]. Le impostazioni saranno ricordate per futuri successivi riavvii del controller robot quando si salva un programma. La selezione URCap nell'uscita utensile rimuove l'accesso alle impostazioni di dominio per gli ingressi analogici dell'utensile.

Copyright © 2009-2023 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.

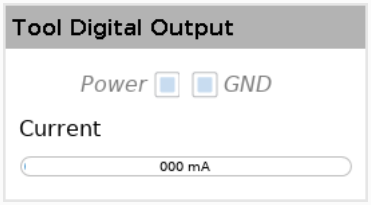


AVVISO

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.



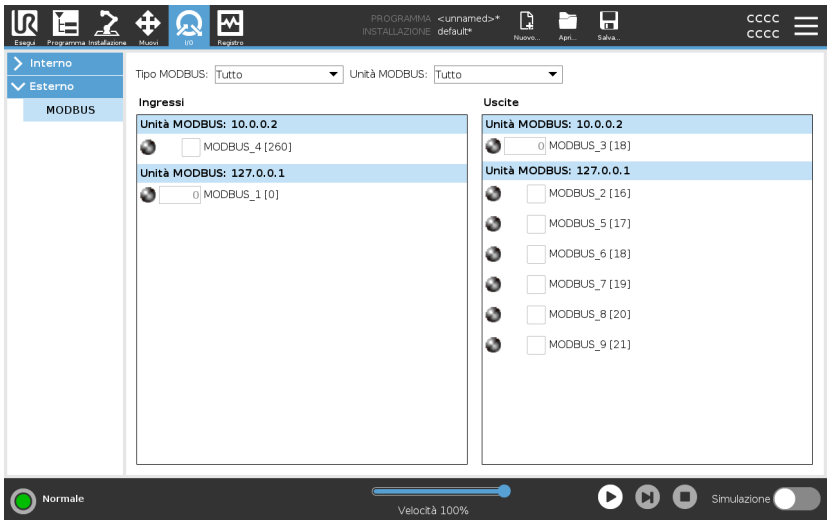
Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

136. 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. Vedere 135. Scheda I/O a pagina 392

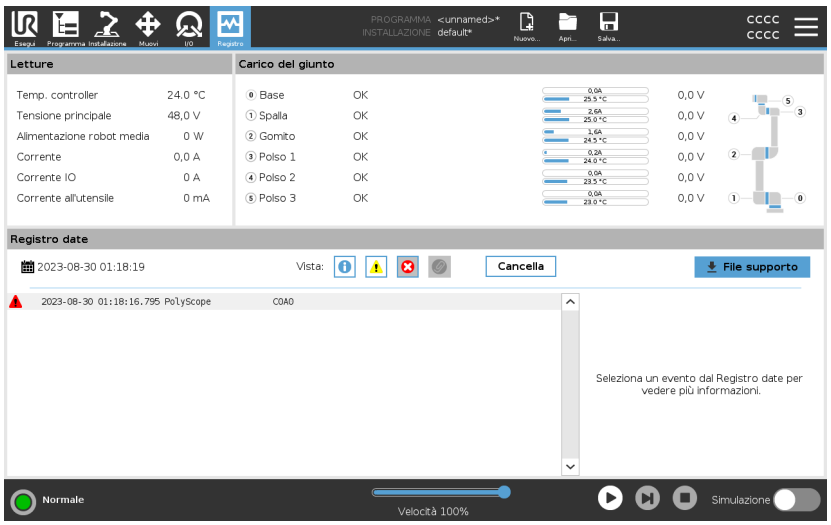


Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

137. 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
- Carico
- 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 © 2009-2023 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.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Salvataggio dei rapporti degli errori

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 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.

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.

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

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

138. 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...**
- **Apri...**
- **Salva...**

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.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Apri...

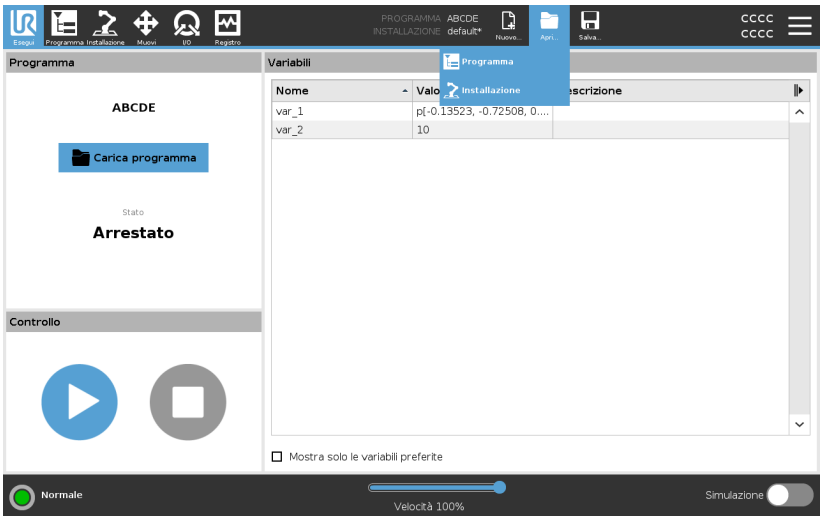
Permette di caricare un programma e/o un'installazione.

Apertura di 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.

Apertura di 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.



Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Nuovo... Permette di creare un nuovo programma e/o installazione.

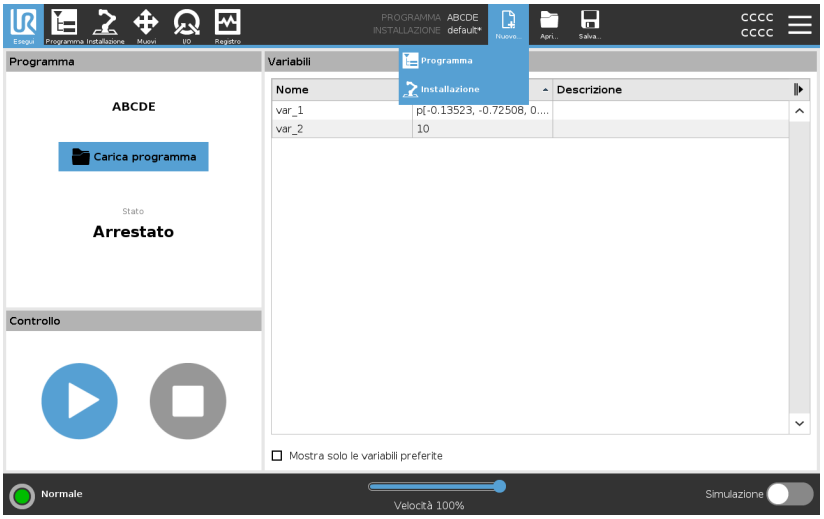
Creazione di un nuovo programma

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.

Creazione di 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.

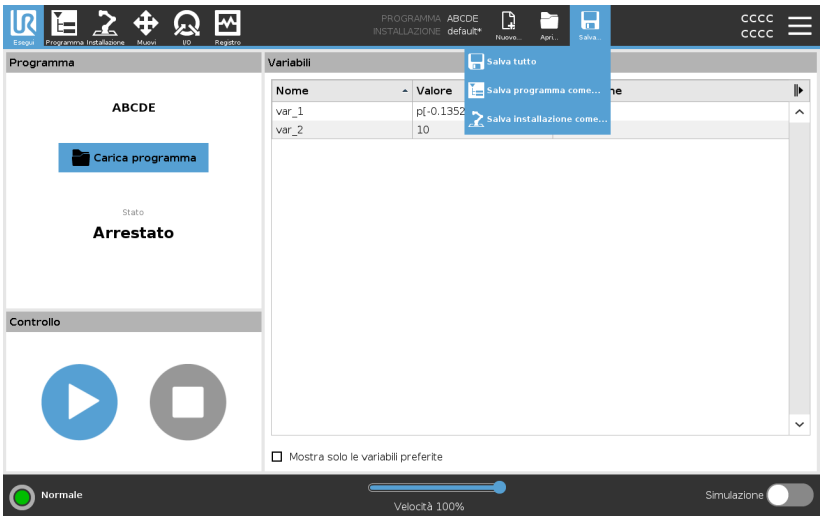


Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Salva...

Salva... propone tre opzioni. A seconda del programma/installazione che si carica/crea, si può:

- **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.



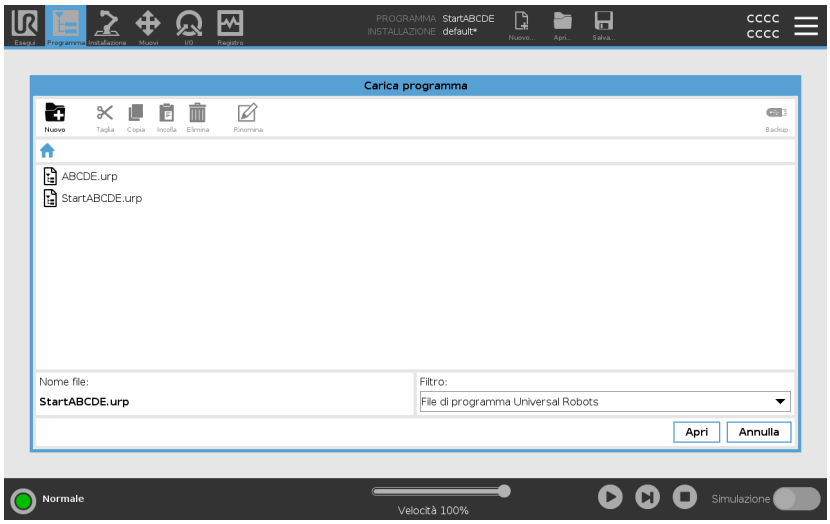
Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

139. 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
  Premere sul 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 tasti 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 © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

140. Menu Hamburger

Descrizione

Il menu hamburger contiene le impostazioni generali di PolyScope, tra cui quelle relative a password, sistema e sicurezza.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

141. 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:

   - Toccare **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 © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

142. 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: help.universal-robots.com.

Puoi trovare la seguente documentazione:

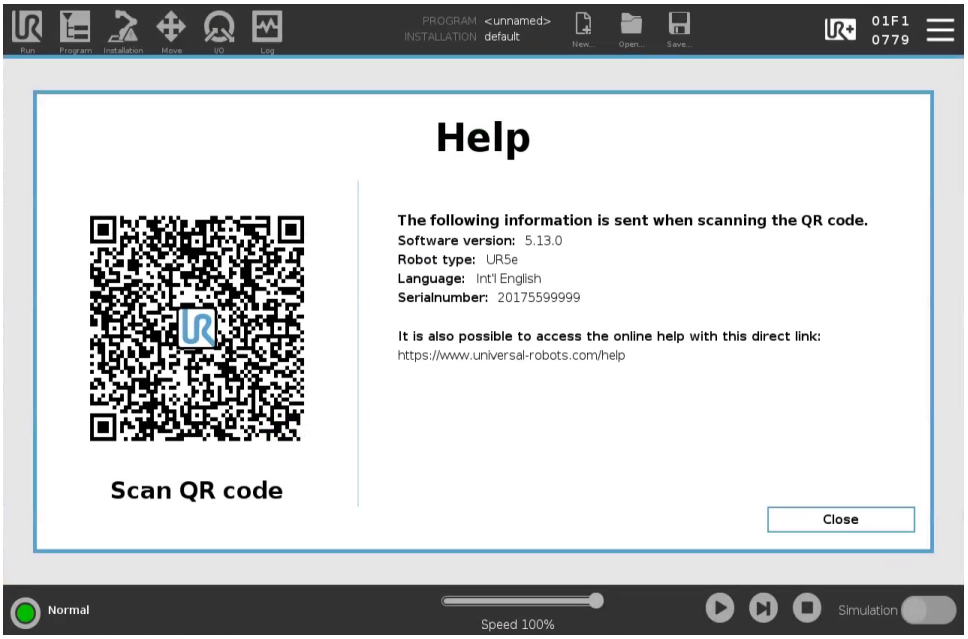
- Descrizione dell'hardware del braccio del robot
- Descrizione dell'hardware dell'unità di controllo
- Manuale software PolyScope
- Manuale di servizio
- Manuale script
- Riferimento codici di errore

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Per trovare il codice QR e l'URL

1. Nell'angolo in alto a destra di PolyScope, toccare il pulsante Hamburger .
2. Nel menu a tendina, tocca

.
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 © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

143. Impostazioni

Per personalizzare le impostazioni di PolyScope

1. Nell'Intestazione, toccare il menu Hamburger e selezionare **Impostazioni**.
2. Nel menu laterale a sinistra, selezionare 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.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

144. Preferenze

Descrizione

Le preferenze contengono le impostazioni più basilari e probabilmente andrebbero impostate una sola volta al primo avvio.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

145. Lingue

Descrizione

Puoi modificare la lingua e le unità di misura (metriche o imperiali) di PolyScope.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

146. 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 il 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 © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

147. Ora

Descrizione

È possibile consultare e/o regolare l'ora e la data attuali visualizzate su PolyScope.

Ora

1. Nell'Intestazione, toccare il 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 (vedere Registro date a pagina 395) sotto **Registro data**.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

148. Password

Descrizione

Le password contengono la gestione delle password e la password dell'amministratore.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

149. Impostazioni della password

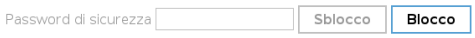
Impostare una password

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.

Per impostare una password

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 © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

150. Password amministratore

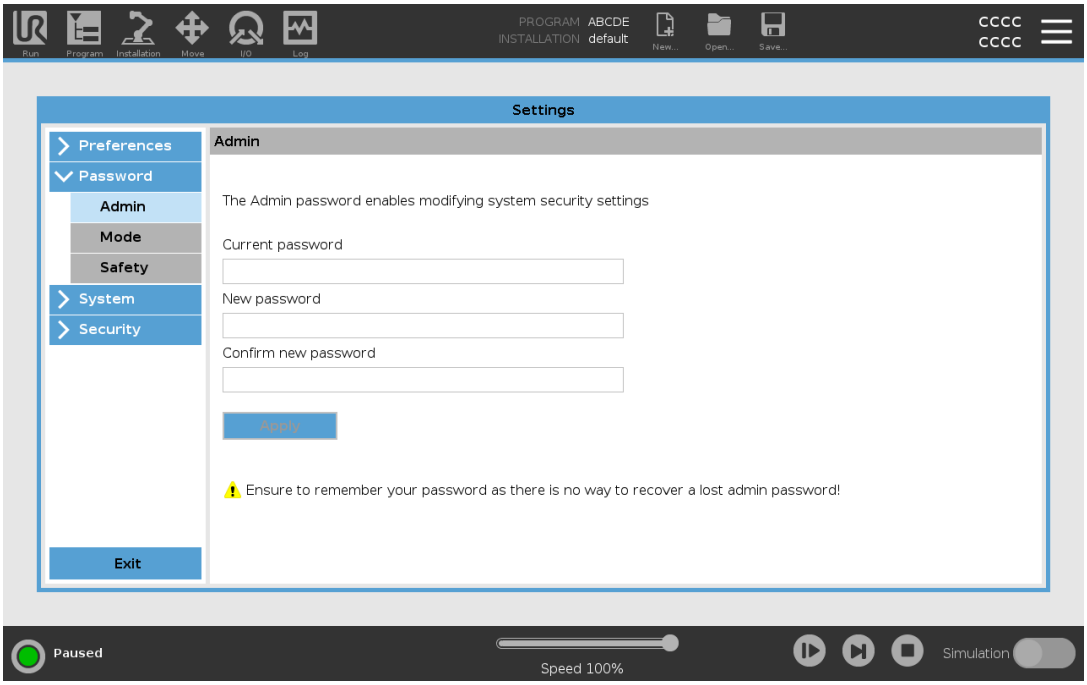
Descrizione

Utilizzare la password 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.



Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Per impostare la password Admin

1. Nell'Intestazione, toccare il 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 © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

151. Password della modalità di funzionamento

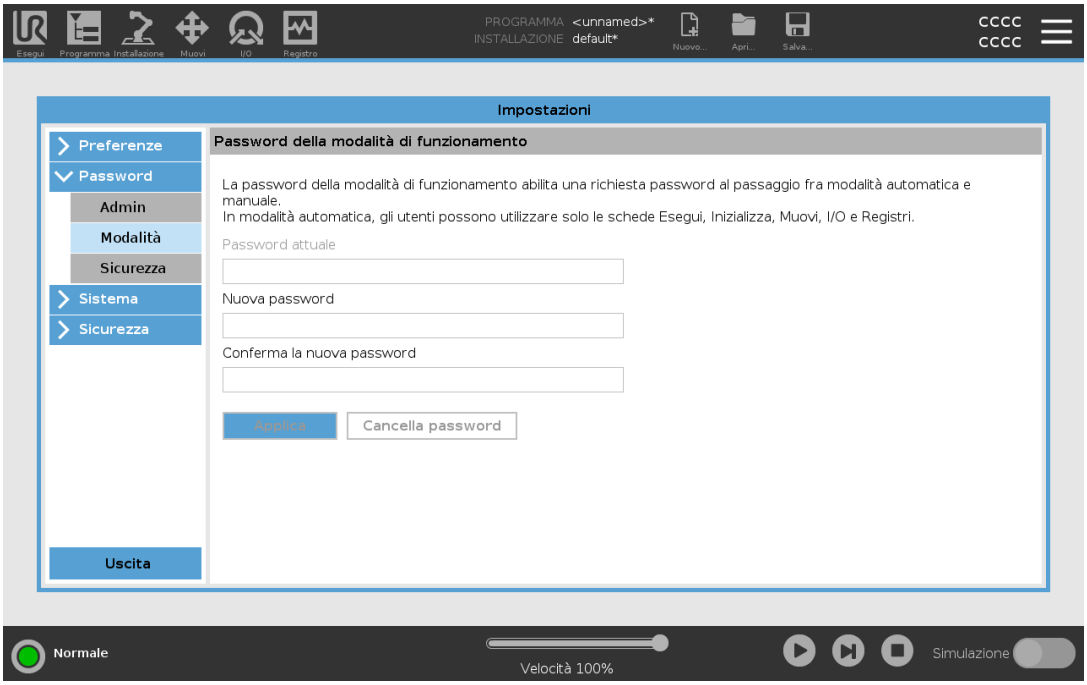
Descrizione

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 preimpostati (vedere 37. Selezione della modalità operativa a pagina 150 per ottenere maggiori 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.



Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Per impostare una password modalità

1. Nell'Intestazione, toccare il 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 © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

152. Sistema

Descrizione

Le impostazioni di sistema controllano, tra le altre cose, il backup del sistema, gli URcap e le impostazioni delle reti.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

153. 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 il 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 il 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 © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

154. 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 © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

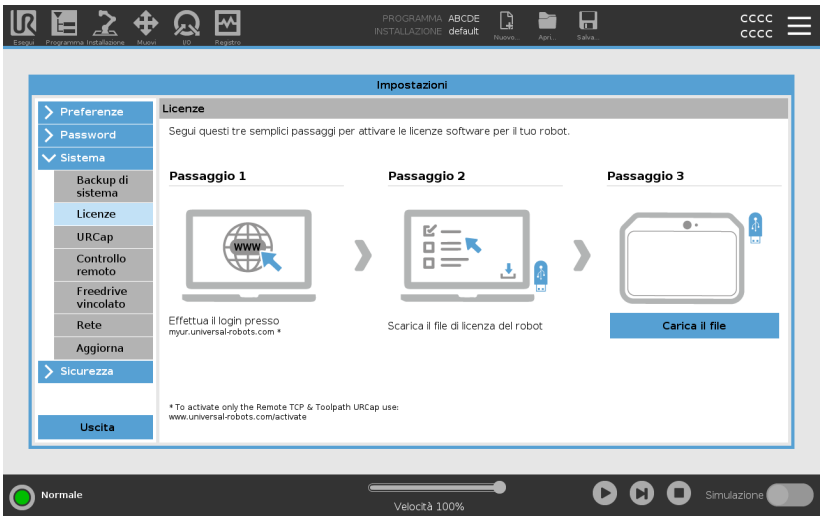
Attiva le licenze software tramite myUR

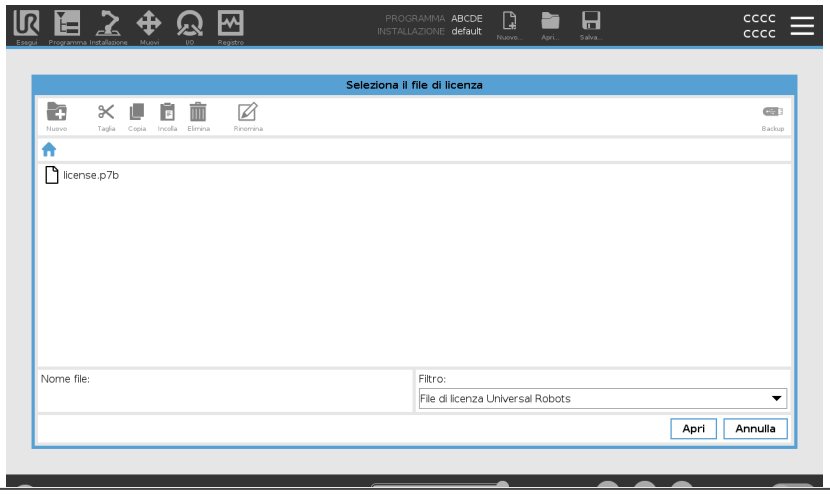
AVVISO

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'USB e connetterlo 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 © 2009-2023 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**.
4. Consultare Attiva le licenze software tramite myUR alla pagina precedente

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

155. 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.
- Anomalia URCap: URCap installato ma non avviabile. Contattare lo sviluppatore dell'URCap.
- Necessario riavvio dell'URCap: URCap appena installato che richiede 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 © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

156. 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.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Requisiti delle impostazioni

Il controllo del robot su rete o ingresso digitale è normalmente ristretto.

- L'abilitazione e la selezione della feature di 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.

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 © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

157. 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

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

158. Aggiorna

Descrizione

Installa gli aggiornamenti da un dispositivo USB per tenere aggiornato il software del robot.

Per aggiornare il software

1. Nell'Intestazione, toccare il 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 © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

159. Sicurezza

Descrizione

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.

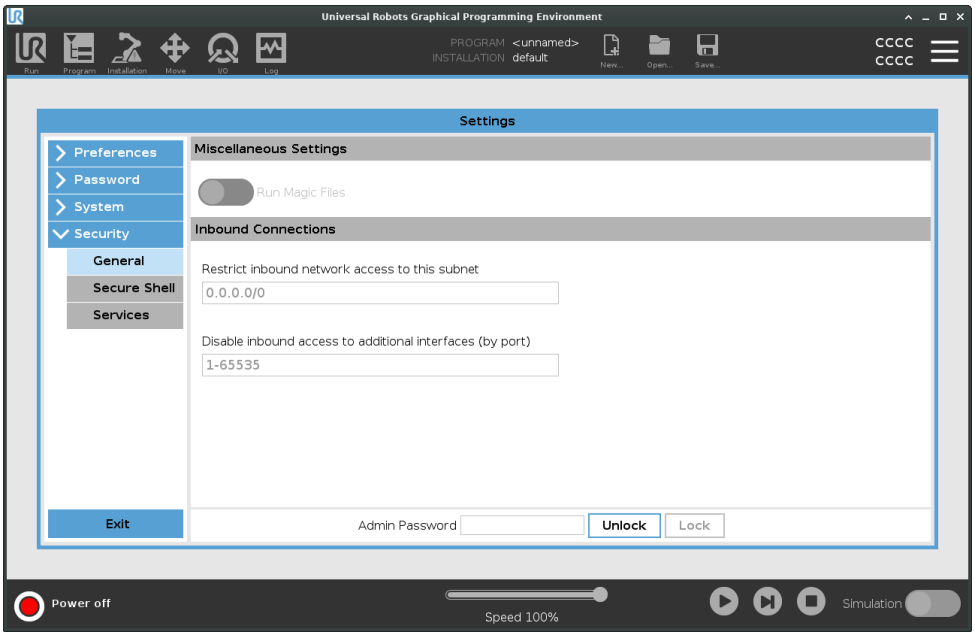
A partire dall'aggiornamento 5.14 di PolyScope, tutte le impostazioni di sicurezza sono impostate di default su restrittive (disattivate o bloccate). (Ciò vale solo per i nuovi robot e le schede SD appena create. Altrimenti, fare riferimento alla guida "Configurazione sicura dei cobot UR").
In caso di necessità di abilitare una delle impostazioni per la propria applicazione, è possibile farlo facilmente nella schermata Sicurezza.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

160. Generale

Descrizione

Nella sezione Generale delle impostazioni di sicurezza, 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. Immettere la password Admin.
4. Abilitare **Esegui file Magic**.

Copyright © 2009-2023 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**.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

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. Sotto Sicurezza, selezionare **Generale**.
3. Immettere la password Admin.
4. 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 162. Servizi a pagina 435 avrà la precedenza sul blocco della porta. Anche se una porta è bloccata nelle impostazioni di sicurezza generali, sarà aperta da un servizio abilitato.

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 © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

161. Secure Shell

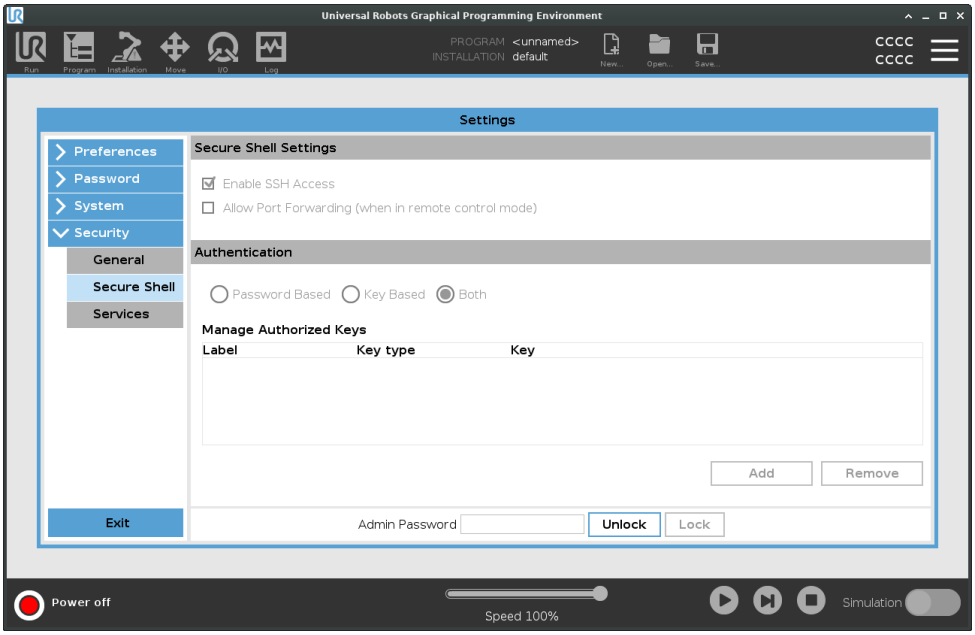
Descrizione

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.



Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Per abilitare l'accesso SSH

1. Nell'Intestazione, toccare il menu Hamburger e selezionare **Impostazioni**.
2. Sotto Sicurezza, selezionare **Secure Shell**.
3. Immettere la password Admin.
4. 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.

     L'inoltro di porta è una tecnica raccomandata per avvolgere le interfacce aperte (ad es. il servizio Dashboard) in un tunnel sicuro e crittografato che richiede l'autenticazione.
5. Selezionare il tipo di autenticazione.

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 © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

162. 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.

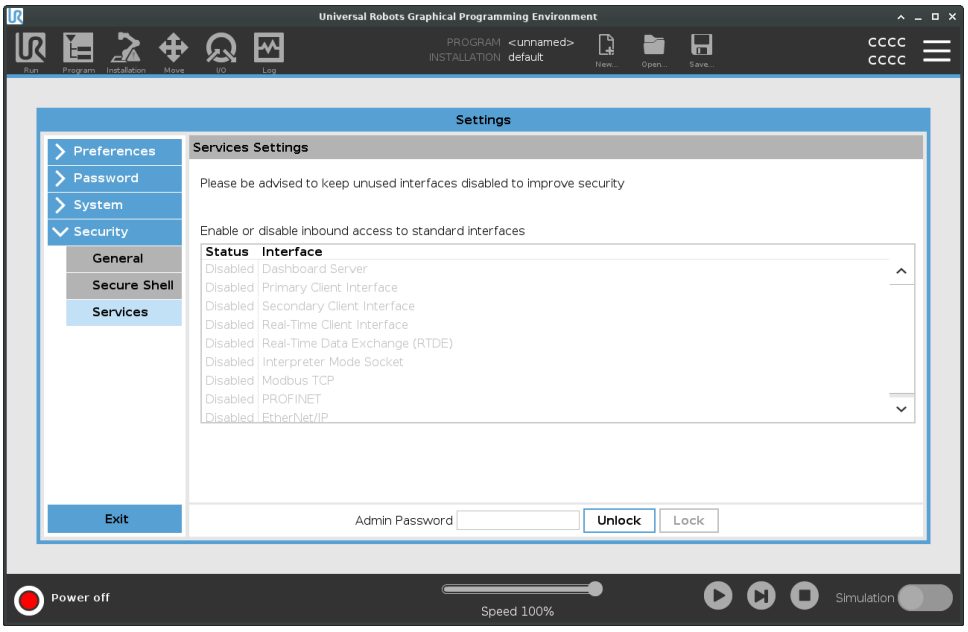
Un servizio abilitato rimane disponibile anche quando le porte associate a quel servizio sono bloccate. Per questo motivo, il semplice blocco di una porta non è sufficiente a impedire l'accesso ai servizi elencati se quest'ultimi sono abilitati.

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. Immettere la password Admin.
4. Nell'elenco, selezionare un'opzione e toccare **Abilita**, oppure toccare **Disabilita**.



Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

163. 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 © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

164. 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 di protezione 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 maggiori informazioni, **consultare ISO 13850** o **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 maggiori informazioni, **consultare ISO 13850** o **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 maggiori informazioni, **consultare 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 maggiori informazioni, **consultare 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 maggiori informazioni, **consultare ISO 13849-1**.

Copertura diagnostica (DC)
è una misura dell'efficacia delle diagnostiche implementate per ottenere il livello di prestazioni nominale. Per maggiori informazioni, **consultare 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 maggiori informazioni, **consultare 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.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Valutazione del rischio

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. Consultare **ISO 12100** per maggiori informazioni.

Applicazioni collaborative di robot

Il termine *collaborativa* indica la collaborazione fra robot e operatore in un'applicazione del robot. Consulta le definizioni e descrizioni esatte in ISO 10218-1 e ISO 10218-2.

Configurazione di sicurezza

È possibile configurare interfacce e funzioni con classificazione di sicurezza mediante i parametri di configurazione di sicurezza. I parametri vengono definiti attraverso l'interfaccia software, consultare Parte II Manuale di PolyScope a pagina 125.

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

165. Indice

A

About 405
Align 386
Auto 385
Automatic mode 150
Automatic Mode Safeguard Reset 170
Automatic Mode Safeguard Stop 170

B

Base 86, 127, 226
Blend parameters 247
Blending 244, 247, 249, 251
braccio del robot 54, 127, 130, 293-294, 298, 340, 384
Bracket 65

C

Command 206
comment 275
Cone angle 181
Cone center 181
Configurable I/O 56
Control 191
control box 128, 392
Control Box 14, 48, 54, 56, 64, 67, 98, 340
Conveyor Tracking 56, 309
Conveyor Tracking Setup 350
Cursore scorrevole della velocità 135, 150

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Custom 164

D

Delete 175
direction 259
Direction Vector 261
Disabled 175, 177
Disabled Tool direction limit 181

E

Edit Position 183
Elbow 86, 127
Elbow Force 165
Elbow Speed 165
Error 313
Ethernet 66, 369
EtherNet/IP 66, 337, 375
Expression Editor 287

F

Factory Presets 163
Feature 351, 357, 385
Feature base 357
Feature menu 297
File Path 399
Folder 276
Footer 132, 192, 215
Frame 298
Freedrive 36, 150, 299, 335, 359, 385, 387

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

G

General purpose I/O 56
Graphics 209

H

halt 274
Hamburger Menu 135
Header 132

I

I/O 54, 57, 134, 168, 337-338, 392
Initialize 130, 135
input signals 169
Installation 401
Installazione 134, 399

J

Joint Limits 166
joint space 222

L

Log 134, 395

M

Manual High Speed 135, 153
Manual mode 150

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Mini Display-port 65

MODBUS 66, 350, 369-370, 373, 394

mode

- Automatic 134, 152
- Local 135
- Manual 134, 152
- Remote 135

Modelli 309

Modes 175

Momentum 164

Motion 298

Mounting bracket 14

Move 134, 150, 206, 221, 227, 390

Move robot to 193

Move Tool 384

MoveJ 360, 390

MoveL 360, 390

MoveP 360

N

New... 134, 399

Normal 175

Normal & Reduced 175

Normal & Reduced Tool direction limit 181

Normal mode 161, 181, 210, 389

Normal Plane 177

Normal Tool direction limit 181

Not Reduced mode 171

O

Open... 134, 399

output signals 171

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

P

Pan angle 181
Play 135, 192, 215
Point 298
PolyScope 13, 36, 127-128, 132, 145, 160, 280, 326, 369, 375-376, 425
popup 272
Pose Editor 386, 388
Position 183
Position range 166
Posizione principale 385
Power 164
Profinet 376
Profisafe 377
Program 134, 188, 194, 309, 399, 401
Program and Installation Manager 134, 399
program node 199
Program Tree 199

R

Radius 183
Recovery mode 36, 161
Reduced 35, 175
Reduced mode 161, 169, 171, 181, 183
Reduced Tool direction limit 181
relative waypoint 238
Relative waypoint 226
Remote Control 343, 426
Rename 175
Restrict Elbow 177
risk assessment 14, 19, 28, 32
Robot 182, 385

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Robot arm 98
robot cable 68-69
Robot Limits 163
Robot Moving 171
Robot Not Stopping 171
Run 134, 188

S

safe Home 171
Safeguard Reset 170
Safety Checksum 135, 159
Safety Configuration 25, 154, 157-158, 162
Safety functions 30-31
Safety I/O 30, 35, 56, 58
Safety instructions 78
Safety planes 174, 385, 389
Safety Settings 19, 155, 416
Save... 134, 399, 402
Screen 132
Script manual 15
Service manual 15
set payload 277
Settings 408
Setup 387
Shoulder 86, 127
Show 175
Shut Down 437
Simple 298
Simulation 135
Step 135
Stop 135
stopped state 130
Stopping Distance 164

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Stopping Time 164
Success 313
Switch Case construction 287
System Emergency stop 169
System Emergency Stop 171

T

Teach Pendant 14, 48, 64, 98, 128, 132, 160, 299, 425
Tensione 392
Test button 299
Tilt angle 181
Tool 182
Tool Center Point 161, 226, 327, 385
Tool Center Position 183
Tool Connector 70
Tool Direction 180-181
Tool feature 357
Tool Flange 127
Tool Flange Accessories 51
Tool Force 165
Tool I/O 70
Tool I/O Accessories 70
Tool Position 182-183
Tool Speed 165
Trigger Plane 177
Trigger Reduced Mode 175

U

Until 259
Until Distance 255
Until Expression 254
Until IO 257

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Until Tool Contact 254, 256
UR Forums 15
UR+ 15
UR+ Partner Program 15
URCaps 424

V

Variabili di installazione 340
Variable feature 226
variable waypoint 241
Variable waypoint 226
Variables 188, 195, 211

W

Wait 262
Warning signs 20
Waypoint 206, 221, 225, 228, 244, 247, 249, 251
Waypoints 146
Wrist 127

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.

Versione del software: 5.14
Versione del documento: 9.10.254

Copyright © 2009-2023 di Universal Robots A/S. Tutti i diritti sono riservati.