Software version : V2.9 Document version : V2.7 Translation of the original(it_IT)

User manual(V2.9)



M0609 | M0617 | M1013 | M1509 | H2017 | H2515



Table of Contents

| 1 | Premessa |
|--------|---|
| 1.1 | Copyright9 |
| 1.2 | Informazioni sul rilascio di licenze per software open source (OSS) |
| 2 | PARTE 1. Manuale di sicurezza10 |
| 2.1 | Convenzioni utilizzate nel manuale 10 |
| 2.2 | Simboli di sicurezza 10 |
| 2.3 | Istruzioni generali |
| 2.4 | Precauzioni per l'uso13 |
| 2.5 | Utilizzo del prodotto 15 |
| 2.6 | Valutazione dei rischi 15 |
| 2.7 | Rischi potenziali 17 |
| 2.8 | Modalità e Stato del Robot 17 |
| 2.8.1 | Manual Mode (Modalità Manuale)17 |
| 2.8.2 | Modalità automatica |
| 2.8.3 | Altre modalità18 |
| 2.8.4 | Stato e colore del LED Flangia in ciascuna modalità |
| 2.9 | Garanzia sul prodotto e responsabilità 23 |
| 2.9.1 | Ambito della garanzia23 |
| 2.9.2 | Limitazione ed eccezioni della garanzia23 |
| 2.9.3 | Trasferimento |
| 2.9.4 | Contatto |
| 2.10 | Funzione di sicurezza 24 |
| 2.10.1 | Sottofunzione di arresto con grado di sicurezza25 |
| 2.10.2 | Funzione di arresto con valore nominale di sicurezza |
| 2.10.3 | Funzione di monitoraggio con grado di sicurezza 29 |
| 2.10.4 | I/o con valore nominale di sicurezza 32 |
| 2.11 | Impostazioni delle funzioni di sicurezza |
| 2.11.1 | Limiti robot |
| 2.11.2 | I/O di sicurezza |

| 2.11.3 | Modalità di arresto di sicurezza 42 | | | | |
|--------|--|--|--|--|--|
| 2.11.4 | Nudge Setting (Impostazione nudge) 44 | | | | |
| 2.11.5 | Limite di spazio 44 | | | | |
| 2.11.6 | Zona 45 | | | | |
| 2.12 | Altre misure di sicurezza 46 | | | | |
| 2.13 | Validità e responsabilità 46 | | | | |
| 2.14 | Disclaimer 47 | | | | |
| 2.15 | Dichiarazioni e certificazioni | | | | |
| 2.15.1 | Attestato di conformità alla direttiva europea sulle macchine | | | | |
| 2.15.2 | Attestato di conformità alla direttiva europea sulla CEM | | | | |
| 2.15.3 | Certificato NRTL U.S. (U.S., Canada)52 | | | | |
| 2.15.4 | Certificato di sicurezza funzionale | | | | |
| 2.15.5 | Dichiarazione volontaria di attestazione della sicurezza (KCs) | | | | |
| 2.16 | Distanza d'arresto e Tempo d'arresto63 | | | | |
| 2.16.1 | Metodi e condizioni di misurazione63 | | | | |
| 2.16.2 | M1013 Categoria di arresto 66 | | | | |
| 2.16.3 | M0609 Categoria di arresto70 | | | | |
| 2.16.4 | M0617 Categoria di arresto73 | | | | |
| 2.16.5 | M1509 Categoria di arresto77 | | | | |
| 2.16.6 | H2017 Categoria di arresto 80 | | | | |
| 2.16.7 | H2515 Categoria di arresto | | | | |
| 2.17 | Gamma valori di soglia superiore/inferiore e valori di default dei parametri di sicurezza | | | | |
| 2.17.1 | M1509 | | | | |
| 2.17.2 | M1013 | | | | |
| 2.17.3 | M0617 | | | | |
| 2.17.4 | M0609 | | | | |
| 2.17.5 | Н2515 92 | | | | |
| 2.17.6 | H2017 | | | | |
| 3 | PARTE 2. Avvio del robot95 | | | | |
| 3.1 | Mappa del viaggio | | | | |
| 3.1.1 | Punto 1. Installazione del robot95 | | | | |
| 3.1.2 | Punto 2. Installazione degli strumenti e test i/O | | | | |
| 3.1.3 | Punto 3. Funzionamento e impostazione del robot96 | | | | |

| 3.1.4 | Punto 4. Crea programma attività97 |
|--------|---|
| 3.2 | Punto 1. Installazione del robot |
| 3.2.1 | Rimuovere la guarnizione |
| 3.2.2 | Collegare il cavo al controller100 |
| 3.2.3 | Fissare la base del robot101 |
| 3.2.4 | Collegare il controller al robot102 |
| 3.2.5 | Collegare l'alimentazione al controller103 |
| 3.2.6 | Centralina di posizione104 |
| 3.2.7 | Centralina di accensione105 |
| 3.2.8 | Disinserire il pulsante di arresto di emergenza106 |
| 3.2.9 | Disinnestare la posa di imballaggio107 |
| 3.2.10 | Servocomando disattivato111 |
| 3.3 | Punto 2. Installazione degli strumenti e test i/O112 |
| 3.3.1 | Installare l'attrezzo112 |
| 3.3.2 | Spegnere il sistema |
| 3.3.3 | Collegare i fili115 |
| 3.3.4 | Accendere il sistema116 |
| 3.3.5 | Controller di prova e i/o flangia117 |
| 3.4 | Punto 3. Funzionamento e impostazione del robot118 |
| 3.4.1 | Apprendere come innestare/disinnestare il fermo di sicurezza118 |
| 3.4.2 | Funzionamento manuale - informazioni su come eseguire il recupero di sicurezza/ movimento senza potenza120 |
| 3.4.3 | Funzionamento manuale - imparare a usare lo sfalsamento |
| 3.4.4 | Funzionamento manuale - imparare a eseguire l'insegnamento diretto124 |
| 3.4.5 | Disinnestare il blocco password126 |
| 3.4.6 | Informazioni su Workcell Manager e Workcell Item127 |
| 3.4.7 | Impostazione robot - consente di impostare i limiti del robot127 |
| 3.4.8 | Impostazione robot - Imposta coordinate globali128 |
| 3.4.9 | Elemento cella di lavoro - aggiunta posa installazione robot (montaggio)129 |
| 3.4.10 | Elemento cella di lavoro - aggiungere peso utensile131 |
| 3.4.11 | Elemento cella di lavoro - Aggiungi forma strumento132 |
| 3.4.12 | Elemento cella di lavoro - Aggiungi effettore finale133 |
| 3.4.13 | Elemento cella di lavoro - Aggiungi limite spazio135 |
| 3.5 | Punto 4. Crea programma attività136 |
| 3.5.1 | Avviare la programmazione136 |

| 3.5.2 | Comprendere il movimento del robot138 |
|--------|---|
| 3.5.3 | Comprendere le proprietà del movimento del robot143 |
| 3.5.4 | Provare i comandi MoveJ/MoveL di esempio147 |
| 3.5.5 | Comprendere la conformità/il controllo della forza152 |
| 3.5.6 | Prova esempi di comandi di conformità159 |
| 3.5.7 | Provare a forzare esempi di comandi164 |
| 3.5.8 | Abilità - prova a scegliere e posizionare i campioni167 |
| 3.5.9 | Utilizzare Sub/Call Sub171 |
| 3.5.10 | Utilizzare il debug175 |
| 4 | PARTE 3. Manuale di installazione177 |
| 4.1 | Presentazione del prodotto177 |
| 4.1.1 | Verifica dei componenti177 |
| 4.1.2 | Denominazioni e funzioni178 |
| 4.1.3 | Configurazione di sistema182 |
| 4.1.4 | Specifiche del prodotto, Generali183 |
| 4.1.5 | Specifiche del robot184 |
| 4.1.6 | Targhette ed etichette200 |
| 4.2 | Installazione201 |
| 4.2.1 | Precauzioni durante l'installazione201 |
| 4.2.2 | Ambiente di installazione202 |
| 4.2.3 | Installazione hardware204 |
| 4.2.4 | Interruttore di accensione/spegnimento del controller |
| 4.3 | Interfaccia215 |
| 4.3.1 | Flange I/O215 |
| 4.3.2 | Collegamento I/O centralina di comando221 |
| 4.3.3 | Connessione di rete237 |
| 4.4 | Trasporto242 |
| 4.4.1 | Precauzioni durante il trasporto242 |
| 4.4.2 | Posizione per il trasporto del robot242 |
| 4.4.3 | Specifiche di imballaggio243 |
| 4.5 | Manutenzione243 |
| 4.6 | Smaltimento e ambiente244 |
| 4.7 | Allegato. Specifiche del sistema244 |

| 4.7.1 | Manipulator244 |
|--------|---|
| 4.7.2 | Centralina di comando (Controller)252 |
| 4.7.3 | Console portatile (Teach Pendant)254 |
| 4.8 | Allegato. Centralina CA protetto (CS-01P)255 |
| 4.8.1 | Presentazione del prodotto (CS-01P)255 |
| 4.8.2 | Installazione (CS-01P)257 |
| 4.9 | Allegato. Centralina di comando DC264 |
| 4.9.1 | Centralina di comando DC (CS-02)264 |
| 4.10 | Allegato. Guida all'uso della Serie H274 |
| 4.10.1 | Guida rapida275 |
| 5 | PARTE 4. Manuale dell'utente279 |
| 5.1 | Accensione/Spegnimento del sistema279 |
| 5.1.1 | Quando si utilizza un Teach pendant (console portatile) |
| 5.1.2 | Avvio del sistema |
| 5.2 | Configurazione della schermata del programma |
| 5.2.1 | Panoramica della schermata iniziale (Home)282 |
| 5.2.2 | Schermata di stato284 |
| 5.2.3 | Area di visualizzazione dello stato285 |
| 5.2.4 | Area dello schermo di lavoro286 |
| 5.2.5 | Menù principale |
| 5.3 | Comprensione del robot288 |
| 5.3.1 | Limiti funzionali di ciascuna serie di robot |
| 5.3.2 | Cos'è la singolarità?291 |
| 5.3.3 | Che cos'è l'angolo di Eulero A, B, C?292 |
| 5.4 | Servo On |
| 5.5 | I/O e comunicazione296 |
| 5.5.1 | Verifica stato I/O296 |
| 5.5.2 | I/O Test298 |
| 5.5.3 | Modbus Test |
| 5.5.4 | Monitoraggio slave299 |
| 5.6 | Cos'è un Workcell Item? |
| 5.6.1 | Aggiungi Workcell Item302 |
| 5.6.2 | Workcell Item deprecato303 |

| 5.6.3 | Elementi Workcell non disponibili |
|---------|---|
| 5.7 | Utilizzo di Workcell Manager307 |
| 5.7.1 | Impostazioni di sicurezza del robot307 |
| 5.7.2 | Impostazioni robot308 |
| 5.7.3 | Impostazione del terminale332 |
| 5.7.4 | Impostazione della macchina utensile339 |
| 5.7.5 | Impostazione delle periferiche340 |
| 5.8 | Impostazione utensile341 |
| 5.9 | Funzionamento manuale del robot343 |
| 5.9.1 | Funzione Jog |
| 5.9.2 | Funzionamento in modalità di guida manuale364 |
| 5.9.3 | Modalità di ripristino sicurezza374 |
| 5.9.4 | Modalità Backdrive (marcia indietro)376 |
| 5.10 | Funzionamento automatico del robot |
| 5.10.1 | Apprendimento robot ed esecuzione |
| 5.10.2 | Task Builder (Generatore di attività)378 |
| 5.10.3 | Task Writer412 |
| 5.10.4 | Esecuzione e arresto dell'attività423 |
| 5.10.5 | Carica attività salvate424 |
| 5.11 | Impostazione ambiente424 |
| 5.11.1 | Impostazione della lingua424 |
| 5.11.2 | Impostazione di data e ora424 |
| 5.11.3 | Impostazioni robot425 |
| 5.11.4 | Modificare e disabilitare la password431 |
| 5.11.5 | Impostazione del ruolo utente432 |
| 5.11.6 | Impostazione di rete433 |
| 5.11.7 | Aggiornamento del sistema436 |
| 5.11.8 | Controllo ed immissione del codice licenza del robot439 |
| 5.11.9 | Controllo del registro (log)439 |
| 5.11.10 | Ripristino delle impostazioni di fabbrica440 |
| 5.11.11 | Impostazione della modalità Screen Saver441 |
| 5.11.12 | Idle Servo Off (Servo inattività disinserito)442 |
| 5.11.13 | Schermata impostazioni KT Smart Factory442 |
| 5.11.14 | Backup e Ripristino |
| 5.11.15 | Installazione e rimozione di Workcell e Abilità445 |

| 5.12 | Appendice. Guida alla risoluzione dei problemi |
|----------------|---|
| 5.12.1 | Schermata modalità Recupero applicazione |
| 5.12.2 | Schermata errori di compatibilità ner la serie |
| 5 12 3 | Pilascio dell'arresto a causa di violazioni del limite di spazio e della zona 450 |
| 5.12.5 E 12 | Appendice DAPT Distform Dequisiti di installazione (minimi, consigliati) 452 |
| 5.15 | Appendice. DART Platform Requisit di Installazione (minimi, consigliati)452 |
| 5.14 | Appendice. Panoramica delle operazioni di saldatura |
| 5.14.1 | Esempio di collegamento a macchina saldatrice con interfaccia EtherNet/IP452 |
| 5.14.2 | Flusso delle operazioni di saldatura con l'impiego di robot Doosan |

1 Premessa

Vi ringraziamo per la scelta di questo prodotto Doosan Robotics. Prima di procedere all'installazione del prodotto, si consiglia di leggere accuratamente questo manuale e seguirne le istruzioni per ciascuna fase di installazione. I contenuti del presente manuale sono aggiornati alla data di preparazione dello stesso e le informazioni relative al prodotto possono essere modificate senza preavviso per l'utente.

1.1 Copyright

Il copyright e i diritti di proprietà intellettuale del contenuto del presente manuale sono detenuti da Doosan Robotics. È pertanto vietato utilizzare, fotocopiare o distribuire il contenuto senza l'autorizzazione scritta di Doosan Robotics. In caso di abuso o modifica dei diritti brevettuali, l'utente sarà considerato pienamente responsabile delle conseguenze.

Sebbene le informazioni contenute in questo manuale siano affidabili, Doosan Robotics non si assume alcuna responsabilità per eventuali danni dovuti a errori o refusi. Il contenuto del presente manuale potrebbe subire modifiche in seguito a miglioramenti del prodotto senza alcun preavviso.

Questo è un manuale dettagliato per una versione software specifica del robot. Per tutti i particolari sui manuali aggiornati, vedere il sito web Robot LAB (https://robotlab.doosanrobotics.com/).

© 2022 Doosan Robotics Inc., Tutti i diritti riservati

1.2 Informazioni sul rilascio di licenze per software open source (OSS)

Il software installato in questo prodotto è stato sviluppato sulla base di software libero/open source.

I dettagli sul rilascio di licenze di software libero/open source sono reperibili alla pagina OSS sul sito web di Doosan Robotics (www.doosanrobotics.com/kr/oss/license¹).

Per eventuali richieste, contattare il Marketing Department di Doosan Robotics (marketing.robotics@doosan.com²).

¹ https://www.doosanrobotics.com/kr/oss/license

² mailto:marketing.robotics@doosan.com

2 PARTE 1. Manuale di sicurezza

La sicurezza fornisce informazioni di sicurezza di cui l'utente deve essere a conoscenza prima di installare o utilizzare il robot. Tutti i robot presentano rischi di alta tensione, elettricità e collisione. Pertanto, per ridurre al minimo il rischio di lesioni e danni meccanici, è necessario osservare le precauzioni di sicurezza di base durante l'utilizzo del robot e delle parti correlate. Per proteggere la sicurezza dell'utente e prevenire la perdita di proprietà, leggere attentamente e seguire le istruzioni. Il contenuto del manuale e le specifiche del prodotto potrebbero cambiare per migliorare il prodotto e le prestazioni.

2.1 Convenzioni utilizzate nel manuale

Per le precauzioni in materia di sicurezza relative all'utilizzo del prodotto, nel presente manuale sono stati utilizzati i seguenti simboli.

| Simbolo | Nome | Descrizione |
|------------------|--------------|---|
| Pericolo | Pericolo | Il mancato rispetto delle istruzioni contrassegnate da questo simbolo può comportare gravi incidenti con conseguente rischio di gravi lesioni, anche mortali, per l'operatore. |
| Avvertiment o | Avvertimento | Il mancato rispetto delle istruzioni contrassegnate da questo simbolo può comportare gravi incidenti con conseguente rischio di gravi lesioni, anche mortali, per l'operatore. |
| Attenzione | Attenzione | Il mancato rispetto delle istruzioni contrassegnate da questo simbolo può comportare danni al prodotto o causare lesioni all'operatore. |
| (j) Nota | Nota | Si tratta di informazioni supplementari per aiutare l'utilizzatore. |

2.2 Simboli di sicurezza

Tra i simboli utilizzati in questo manuale, quelli relativi alla sicurezza dell'utente sono i seguenti:

| Simbolo | Descrizione |
|----------------|--|
| Pericolo | Questo simbolo indica la possibile presenza di rischi immediati a causa di condizioni elettriche come la presenza di tensioni elevate. Il mancato rispetto delle istruzioni contrassegnate da questo simbolo può comportare gravi incidenti con conseguente rischio di gravi lesioni, anche mortali, per l'operatore. |
| Pericolo | Questo simbolo indica la possibile presenza di rischi immediati. Il mancato rispetto delle istruzioni contrassegnate da questo simbolo può comportare gravi incidenti con conseguente rischio di gravi lesioni, anche mortali, per l'operatore. |
| Avvertenz a | Questo simbolo indica la possibile presenza di situazioni potenzialmente pericolose causate dalla presenza di condizioni elettriche come tensioni elevate. Il mancato rispetto delle istruzioni contrassegnate da questo simbolo può comportare gravi incidenti con conseguente rischio di gravi lesioni per l'operatore. |
| Avvertenz a | Questo simbolo indica la possibile presenza di situazioni pericolose. Il mancato rispetto delle istruzioni contrassegnate da questo simbolo può comportare gravi incidenti con conseguente rischio di gravi lesioni per l'operatore. |
| Attenzion e | Questo simbolo indica la possibile presenza di situazioni pericolose causate da surriscaldamento. Il mancato rispetto delle istruzioni contrassegnate da questo simbolo può comportare gravi incidenti con conseguente rischio di gravi lesioni per l'operatore. |
| Attenzion e | Il prodotto potrebbe subire danni o l'operatore subire lesioni. |

2.3 Istruzioni generali

Questo capitolo descrive i pericoli generali e le avvertenze relative all'uso del robot.

Avvertimento

4

• Se il robot è installato con dispositivi elettrici, installarlo attenendosi alle istruzioni contenute nel Manuale di installazione.

Avvertimento



- Se durante l'installazione del robot sull'attrezzo viene montato un dispositivo, fare attenzione ad utilizzare viti e bulloni adeguati.
- Adottare misure di sicurezza idonee, come recinzioni di protezione, per proteggere il personale e il robot durante l'installazione.
- Non utilizzare mai robot danneggiati.
- Accertarsi di collegare le apparecchiature di protezione di sicurezza con un'interfaccia di sicurezza. Se le suddette apparecchiature sono collegate ad un'interfaccia generale, l'integrità delle funzioni di sicurezza potrebbe risultare non garantita.
- Se il robot entra in contatto con un oggetto esterno, è possibile che questo dia origine ad un urto di intensità significativa. L'urto ricevuto dal robot è proporzionale all'energia cinetica, per cui velocità più elevate e carichi utili più pesanti possono generare forti urti. Assicurarsi di mantenere una velocità e un carico utile di sicurezza durante l'uso in spazi collaborativi.
- Se l'asse del robot deve essere ruotato quando il robot non è in funzione, questo potrebbe richiedere una coppia di rotazione superiore a 400 Nm.
- La modifica del robot senza la preventiva autorizzazione può causare guasti critici e incidenti.

Attenzione



• L'utilizzo del robot e del controller per un periodo prolungato di tempo genera calore. Non toccare il robot con le mani nude dopo averlo utilizzato per un periodo di tempo prolungato. Prima di eseguire un lavoro che richieda di toccare il robot, come l'installazione di un utensile, lasciar raffreddare il robot per più di 1 ora dopo aver disinserito l'alimentazione dell'unità di controllo.

Attenzione



- Non esporre il robot a campi magnetici intensi. Potrebbero danneggiare il the robot.
- Se il cavo di alimentazione viene scollegato o l'alimentazione elettrica viene interrotta durante il funzionamento del robot e del controller, è possibile che entrambi presentino un funzionamento anomalo.
- Non utilizzare la centralina di comando rimossa. Per evitare che una mano rimanga impigliata nello sportello, tenerla in posizione verticale mentre si lavora con lo sportello aperto.

2.4 Precauzioni per l'uso

Pericolo



- Non utilizzare il robot in presenza di anomalie. L'utente potrebbe subire lesioni.
- Non inserire le dita nella centralina di comando quando l'alimentazione è inserita. I cavi sono sotto tensione per cui vi è il rischio di folgorazione e lesioni.
- Evitare qualsiasi modifica al robot. Doosan Robots non si assume alcuna responsabilità per problemi derivanti da modifiche non autorizzate.
- Non entrare nel raggio d'azione del robot o toccarlo mentre quest'ultimo è in funzione. Questo può causare una collisione col robot, con conseguente danneggiamento dello stesso o lesioni alla persona.

🔒 Avvertenza



- Assicurarsi di aver letto e compreso i manuali per tutte le apparecchiature installate.
- Per evitare incidenti causati dal rimanere impigliati dal robot, non indossare abiti svolazzanti o accessori quando si utilizza il robot. In caso di capelli lunghi, legarli per evitare incidenti causati dal loro rimanere impigliati nel robot.
- Prima di mettere in funzione il robot, effettuare una valutazione globale dei rischi.
- Determinare i parametri relativi alla sicurezza nell'ambito della valutazione globale dei rischi e, prima di mettere in funzione il robot, verificare le impostazioni dei parametri di sicurezza e il funzionamento delle funzioni di sicurezza.
- La guida manuale e ciondolo intelligente(solo serie A) deve essere utilizzata solo se la valutazione dei rischi ne consente l'uso.

- In caso di errore riguardante la centralina di comando o la Teach pendant (console portatile), attivare la funzione arresto di emergenza, identificare la causa dell'errore, individuare il codice di errore nella schermata dei registri e quindi rivolgersi al fornitore.
- Assicurarsi di aver acquisito una completa familiarità col manuale d'uso del robot prima di mettere quest'ultimo in funzione.
- Se la console portatile avverte l'utente della presenza di un errore critico, azionare immediatamente il pulsante d'arresto di emergenza del robot, individuare la causa dell'errore, porvi rimedio e quindi ripristinare il funzionamento del robot. Se l'errore critico non risulta risolubile, rivolgersi al rappresentante o al fornitore del robot.
- L'apprendimento diretto deve svolgersi esclusivamente in ambienti sicuri. Non azionare il robot in presenza di bordi acuminati o elementi di disturbo che potrebbero causare inceppamenti nei pressi dell'utensile.
- Prima di eseguire l'apprendimento diretto, assicurarsi di aver inserito dati corretti (lunghezza utensile, peso, baricentro). Se i dati inseriti differiscono dalle specifiche dell'utensile, è possibile che si verifichino errori di apprendimento o malfunzionamenti.
- Per garantire la sicurezza dell'utente, i giunti saranno azionati ad una determinata velocità oppure la velocità massima del TCP potrà essere limitata durante l'apprendimento diretto. Se il limite viene superato, si attiva la funzione di arresto di protezione.
- Abilitare/disabilitare la funzione di apprendimento diretto solo a robot completamente fermo. Se la funzione apprendimento diretto viene abilitata/disabilitata durante il funzionamento del robot, è possibile si verifichi un malfunzionamento.

Attenzione



- Prestare attenzione ai movimenti del robot quando si utilizza la Teach pendant (console portatile) e ciondolo intelligente(solo serie A). Il mancato rispetto di quanto sopra può causare una collisione col robot, con conseguente danneggiamento dello stesso o lesioni alla persona.
- La collisione con un oggetto genera una considerevole energia cinetica, con conseguente rischio di situazioni pericolose. Questa energia è proporzionale alla velocità e al carico utile. (Energia cinetica = 1/2 massa x velocità^2)
- La combinazione di due macchine differenti può aumentare i rischi esistenti o creare nuove condizioni di rischio. Quando il robot viene integrato in un sistema, effettuare la valutazione dei rischi dell'intero sistema.
- Nel caso in cui si richiedano livelli di sicurezza e di prestazione dell'arresto di emergenza differenti, scegliere sempre il livello più elevato.
- Se il sistema integra una macchina che potrebbe causare danni al robot, si consiglia di sottoporre individualmente a test tutte le funzioni e i programmi del robot.
- Si raccomanda di testare il programma del robot designando waypoint temporanei al di fuori dello spazio operativo di un'altra macchina. Doosan Robotics non sarà ritenuta responsabile

per danni causati da errori di programmazione o malfunzionamenti del robot, nonché da danni all'apparecchiatura.

- Se il cavo di alimentazione viene scollegato o l'alimentazione elettrica viene interrotta durante il funzionamento del robot e del controller, è possibile che entrambi presentino un funzionamento anomalo
- Per informazioni sui moduli supplementari, vedere i rispettivi manuali.

2.5 Utilizzo del prodotto

Questo è un prodotto industriale appositamente progettato per il trasferimento e l'assemblaggio di oggetti con fissaggio di componenti ai prodotti tramite utensili e deve essere utilizzato nelle condizioni indicate nelle sue specifiche.

Questo prodotto è dotato di speciali funzioni di sicurezza concepite per l'impiego insieme ad operatori umani ed opera con operatori umani senza limiti particolari. Effettuare le lavorazioni col sistema solo dopo aver accertato che tutte le applicazioni, inclusi utensile, pezzo in lavorazione, limiti e altre attrezzature non presentino rischi di impiego.

Gli utilizzi che seguono sono considerati impropri dal momento che eccedono i limiti del prodotto previsti. Doosan Robotics non si assume alcuna responsabilità per danni o malfunzionamenti del robot, perdita di beni e lesioni agli utilizzatori derivanti dai suddetti utilizzi impropri.

- Utilizzo in ambienti con rischio di esplosioni
- Utilizzo in applicazioni collegate alla medicina e alla vita umana
- Utilizzo nel trasporto di persone e animali
- Utilizzo in assenza di una valutazione dei rischi
- Utilizzo in luoghi in cui le prestazioni e le specifiche dell'ambiente operativo non risultino soddisfatte
- Utilizzo in ambienti con insufficienti funzioni di sicurezza
- Utilizzo del robot come gradino su cui salire
- Utilizzo in ambienti in cui vengano generate onde elettromagnetiche a livelli superiori a quelli previsti dalle norme IEC, come la saldatura

2.6 Valutazione dei rischi

Uno degli aspetti più importanti per gli integratori di sistemi è la valutazione dei rischi. La valutazione dei rischi è un requisito di legge nella maggior parte dei paesi. Inoltre, la valutazione della sicurezza dell'installazione del robot varia a seconda del metodo di integrazione del sistema complessivo, per cui è impossibile effettuare una valutazione dei rischi solamente con il robot.

Per effettuare una valutazione dei rischi, l'amministratore che sovrintende l'installazione del sistema nel suo complesso deve installare e utilizzare il robot in conformità delle norme ISO12100 e ISO10218-2. Inoltre, l'amministratore può fare riferimento alla specifica tecnica ISO/TS 15066.

La valutazione dei rischi deve riguardare l'intero processo di lavoro per tutta la durata utile dell'applicazione robotizzata. Gli obiettivi principali della valutazione dei rischi sono i seguenti:

- Impostazione del robot e apprendimento dell'attività per il funzionamento del robot
 - Diagnostica e manutenzione
 - Corretta installazione del robot

Prima di fornire alimentazione al braccio del robot, assicurarsi di aver effettuato una valutazione dei rischi. La determinazione della corretta configurazione di sicurezza e l'identificazione della necessità di pulsanti d'arresto di emergenza supplementari e altre misure protettive fanno parte della valutazione dei rischi. L'identificazione delle appropriate impostazioni di sicurezza è un aspetto critico dello sviluppo di un'applicazione robotica collaborativa. Per maggiori informazioni, vedere il capitolo corrispondente nel manuale.

Alcune funzioni di sicurezza sono studiate appositamente per le applicazioni collaborative dei sistemi robotizzati. Queste funzioni possono essere impostate attraverso impostazioni di funzioni di sicurezza e sono ottimizzate per rispondere a specifici rischi individuati nel corso della valutazione dei rischi effettuata dall'integratore.

Le funzioni di sicurezza del robot collaborativo possono essere impostate nel menù impostazioni di sicurezza e presentano le seguenti caratteristiche:

- Limitazione della forza e della potenza: Limita la forza di arresto e la pressione del robot in caso di collisione tra il robot e un operatore
- Limitazione del momento: Limita l'energia e il carico d'urto riducendo la velocità del robot quando si verifica una collisione tra il robot stesso e un operatore
- Limitazione della posizione dei giunti e del TCP: Limita il movimento del robot in modo che non si muova verso specifiche parti del corpo degli utilizzatori come collo e testa.
- Limitazione del TCP e della posizione dell'utensile: Limita talune aree o caratteristiche di un utensile e del pezzo in lavorazione per ridurre al minimo i rischi correlati (cioè., limita il movimento di bordi acuminati dei pezzi in lavorazione rivolti verso gli utilizzatori)
- Limitazione della velocità: Limita il movimento del robot in modo che mantenga una velocità ridotta per lasciare all'utilizzatore tempo sufficiente ad evitare una collisione tra robot e operatore

L'applicazione di appropriate impostazioni di sicurezza è considerata equivalente a sistemare il robot in una specifica posizione e a collegarlo ad una I/O legata alla sicurezza. Ad esempio, l'impostazione di una protezione tramite password può prevenire modifiche non autorizzate delle impostazioni di sicurezza da parte di persone non autorizzate dall'integratore del sistema.

I principali aspetti da tenere presenti quando si effettua la valutazione dei rischi di un'applicazione robotica collaborativa sono i seguenti:

- Gravità delle singole collisioni potenziali
- Probabilità che si verifichino singole potenziali collisioni
- Probabilità di evitare singole potenziali collisioni

Se il robot è installato nell'ambito di un'applicazione non collaborativa che non sia in grado di eliminare in modo sufficiente i rischi utilizzando le proprie funzioni di sicurezza interne (ad es., uso di utensili pericolosi), l'integratore del sistema deve decidere di installare dispositivi di protezione supplementari durante la valutazione del rischio (ad es.., uso di dispositivi di protezione in grado di proteggere l'integratore durante l'installazione e la programmazione).

2.7 Rischi potenziali

- Dita intrappolate tra la base del manipolatore e l'attacco
- Arti impigliati tra link 1 e link 2 (tra giunto 3 (J3) e giunto 4 (J4))
- Arti impigliati tra giunto 1 e giunto 2 (J1 e J2) e tra giunto 5 e giunto 6 (J5 e J6)
- Penetrazione cutanea da parte di bordi acuminati o superfici dell'utensile
- Penetrazione cutanea da parte di bordi o superfici acuminate di oggetti nello spazio operativo del robot
- Contusioni causate dal movimento del robot
- Frattura di ossa causate dal movimento del robot tra un carico utile pesante e una superficie solida.
- Incidenti causati da allentamento di bulloni di fissaggio della flangia del robot o dell'utensile
- Caduta di oggetti dall'utensile causata da afferraggio inappropriato o improvvisa interruzione dell'alimentazione elettrica
- Incidenti causati da confusione del pulsante d'arresto di emergenza con quello di altra apparecchiatura
- Errori causati dalla modifica non autorizzata dei parametri di sicurezza

2.8 Modalità e Stato del Robot

Le modalità operative del robot sono la Modalità Manuale, in cui l'utente controlla direttamente il robot, e la Modalità Automatica, il cui il robot opera senza il controllo diretto dell'utente.

2.8.1 Manual Mode (Modalità Manuale)

Questa è la modalità in cui in il robot opera sotto il controllo diretto dell'utente. Il robot funziona solo quando viene premuto il pulsante relativo ad un'azione e il rilascio del pulsante comporta l'interruzione dell'azione corrispondente.

- In Manual Mode (Modalità manuale), la velocità di movimento del TCP è limitata a meno di 250 mm/s, in accordo con le norme di sicurezza del robot. Tuttavia, durante la guida manuale, le velocità del TCP e del giunto sono limitate ad un valore inferiore a quello di soglia stabilito dallo stato Ridotto impostato in WCM
 Robot > Limiti del robot.
- Se i risultati della valutazione del rischio indicano la necessità di un interruttore di abilitazione a 3 posizioni, questo può essere collegato attraverso l'I/O tramite l'impostazione WCM > Robot > I/O
 Sicurezza. In questo caso, l'interruttore di abilitazione (Enable Switch) deve essere impostato sulla posizione centrale per consentire il funzionamento del robot in modalità manuale e attivare il servo.

In Manual Mode (Modalità manuale), è possibile configurare le periferiche del robot in **Workcell Manager** o programmare le attività del robot in **Task Builder** e **Task Writer**, e se il robot non può essere azionato normalmente per motivi come il superamento della soglia di sicurezza, è possibile utilizzare la funzione Recovery (Ripristino) per ripristinare il normale funzionamento.

2.8.2 Modalità automatica

Questa è la modalità in cui in il robot opera senza il controllo diretto dell'utente. Il robot eseguirà l'attività programmata o la sequenza predefinita con un semplice comando operativo e senza ulteriori input da parte dell'utente.

Task Builder o **Task Writer** possono verificare l'attività programmata in modalità virtuale, eseguirla nell'operazione corrente ed eseguire le funzioni di misurazione automatica del peso e della posizione centrale dell'utensile del robot.

Se i risultati della valutazione del rischio indicano la necessità di un interruttore di abilitazione a 3
posizioni, questo può essere collegato attraverso l'I/O tramite l'impostazione WCM > Robot > I/O
Sicurezza. In questo caso, l'interruttore di abilitazione deve essere impostato sulla posizione centrale per
consentire le funzioni Play o Start, Resume e Servo On in modalità Automatica.

2.8.3 Altre modalità

A differenza delle modalità normali come quella manuale e quella automatica, questa è una modalità eccezionale.

Questa modalità include stati particolari come l'avvio della centralina di comando, l'inizializzazione e gli stati relativi al Backdrive in cui è possibile spingere il robot a mano in assenza di alimentazione elettrica.

2.8.4 Stato e colore del LED Flangia in ciascuna modalità

| Modal ità | St | tato Descrizione | | LED Flangia e/o Base |
|--------------|----------|-------------------|--|----------------------|
| Manua l | Ma St | anual andby | Questo è lo stato di apprendimento predefinito. Workcell Manager, Task Builder e Task Writer possono essere utilizzati per configurare le condizioni operative o eseguire la programmazione dell'attività. Monitora lo stato di arresto in condizioni Safe Operating Stop (arresto funzionale sicuro) (SOS). | Blu |
| | | Manual Jogging | Per azionare il robot viene utilizzata la funzione jog. | Blu lampeggiante |

Manual Mode (Modalità Manuale)

| Modal ità | Stato | | Descrizione | LED Flangia e/o Base |
|--------------|-------------|---------------------------------|--|----------------------|
| | | Manual Handgui ding | Il robot può essere azionato direttamente a mano durante l'apprendimento. | Ciano lampeggiante |
| | Re St | ecovery andby | Ripristino in corso. Durante il ripristino tutte le funzioni di monitoraggio di sicurezza, eccetto quelle per il monitoraggio dell'asse e della velocità del TCP, sono disabilitate. Monitora lo stato di arresto in condizioni Safe Operating Stop (arresto funzionale sicuro) (SOS). | Giallo lampeggiante |
| | | Recover y Jogging | l movimenti a impulsi di ciascun asse possono essere utilizzati per correggere il superamento della soglia di sicurezza. | Giallo lampeggiante |
| | | Recover y Handgui ding | Il robot può essere mosso direttamente a mano per correggere il superamento della soglia di sicurezza. | Giallo lampeggiante |
| | Interrupted | | Il sistema è in uno stato di arresto di protezione a causa di un ingresso di arresto di protezione, superamento della soglia di sicurezza, ecc. Monitora lo stato di arresto con Safe Operating Stop (SOS). Apparirà un pop-up giallo Stop di protezione. Dopo aver rimosso la causa dell'arresto di protezione, se si preme il pulsante Reset, lo stato del robot verrà convertito nello stato di Standby manuale e il pop-up scomparirà. Se non è possibile rilasciare il limite di sicurezza che supera senza spostare il robot, premere il pulsante Ripristino per accedere alla modalità di ripristino di sicurezza e, dopo aver spostato il robot, è possibile rilasciare l'ingresso dell'arresto di protezione, premere il pulsante l'ingresso dell'arresto di di sicurezza per annullare l'impostazione dell'ingresso dell'arresto di protezione. | Giallo |

| Modal ità | Stato | Descrizione | LED Flangia e/o Base |
|--------------|-----------|--|----------------------|
| | Servo Off | Il servo è spento a causa di emergenza, ingresso di arresto di protezione, arresto o superamento della soglia di sicurezza. È identico a Safe Torque Off (STO). Servo On è possibile solo quando tutte le cause dell'arresto di emergenza o dell'arresto di protezione sono state rimosse. Se non è possibile rilasciare il superamento del limite di sicurezza senza spostare il robot, è possibile rilasciarlo spostando il robot dopo Servo On nella schermata della modalità di ripristino di sicurezza. Se non è possibile rilasciare l'ingresso dell'arresto di protezione dal dispositivo di protezione, annullare l'impostazione dell'ingresso dell'arresto di protezione nel menu di configurazione I/O di sicurezza. | Rosso (M/H-Series) |

Modalità automatica

| Modal ità | Stato | Descrizione | LED Flangia e/o Base |
|--------------|-----------------|--|---|
| Auto | Auto Standby | L'interfaccia utente della Teach pendant (console portatile) si trova nella schermata di modalità esecuzione corrente in un singolo spazio di lavoro. Premendo il pulsante "Esegui" si eseguirà il programma dell'attività. Per una zona indipendente zona indipendente, il colore visualizzato è il bianco, per una zona collaborativa, il colore è il verde. | Bianco/Verde |
| | Auto Running | Il programma dell'attività viene eseguito. Per una zona indipendente il colore visualizzato è il bianco, per una zona collaborativa,il colore è il verde, mentre per una zona ad alta priorità i colori sono a turno il bianco e il giallo. | Bianco lampeggiante / Verde lampeggiante / Bianco e giallo lampeggianti alternativamente |

| Modal ità | Stato | Descrizione | LED Flangia e/o Base |
|--------------|--|--|----------------------|
| | HGC (HandGuide Control) Standby | Il comando Guida manuale viene seguito durate l'esecuzione del programma attività. Il sistema attende fino a quando l'utente preme il pulsante "Guida manuale". Monitora lo stato di arresto in condizioni Safe Operating Stop (arresto funzionale sicuro) (SOS). | Ciano |
| | HGC Running | La posizione del robot può essere modificata premendo il pulsante "Guida manuale". Dopo l'arresto del robot, inviare il segnale di arresto guida manuale e ripristino tramite l'IO di sicurezza per impostare il funzionamento automatico e quindi continuare l'esecuzione del programma attività. | Ciano lampeggiante |
| | Auto- measure | Il peso e il baricentro del terminale vengono misurati automaticamente. Notare che durante la misurazione automatica le funzioni di monitoraggio di sicurezza del robot sono disabilitate. | Giallo lampeggiante |
| | Interrupted | Il sistema è in uno stato di arresto di protezione a causa di un ingresso di arresto di protezione, superamento della soglia di sicurezza, ecc. Monitora lo stato di arresto con Safe Operating Stop (SOS). Apparirà un pop-up giallo Stop di protezione. Dopo aver rimosso la causa dell'arresto di protezione, se si preme il pulsante Reset, lo stato del robot verrà convertito nello stato di Standby manuale e il pop-up scomparirà. Se non è possibile rilasciare il limite di sicurezza che supera senza spostare il robot, premere il pulsante Ripristino per accedere alla modalità di ripristino di sicurezza e, dopo aver spostato il robot, è possibile rilasciare l'ingresso dell'arresto di protezione, premere il pulsante l'ingresso dell'arresto di di sicurezza per annullare l'impostazione dell'ingresso dell'arresto di protezione. | Giallo |

| Modal ità | Stato | Descrizione | LED Flangia e/o Base |
|--------------|-----------|--|----------------------|
| | Servo Off | Il servo è spento a causa di emergenza, ingresso di arresto di protezione, arresto o superamento della soglia di sicurezza. È identico a Safe Torque Off (STO). Servo On è possibile solo quando tutte le cause dell'arresto di emergenza o dell'arresto di protezione sono state rimosse. Se non è possibile rilasciare il superamento del limite di sicurezza senza spostare il robot, è possibile rilasciarlo spostando il robot dopo Servo On nella schermata della modalità di ripristino di sicurezza. Se non è possibile rilasciare l'ingresso dell'arresto di protezione dal dispositivo di protezione, annullare l'impostazione dell'ingresso dell'arresto di protezione nel menu di configurazione I/O di sicurezza. | Rosso (M/H-Series) |

Altre modalità

| Modal ità | Stato | Descrizione | LED Flangia e/o Base |
|--------------|------------------------|---|----------------------|
| - | Backdrive Hold | Tutti i freni dei 6 giunti sono inseriti e il movimento Backdrive è bloccato. | Giallo lampeggiante |
| | Backdrive Release | Il fermo di uno o più giunti è rilasciato a causa della selezione del rilascio del freno. Il freno o i freni non si bloccano da soli. Prestare attenzione poiché il robot e/o il terminale potrebbero cadere a meno che tutti i freni vengano nuovamente inseriti. | Giallo lampeggiante |
| | Backdrive Servo Off | Il servo viene disinserito dall'arresto di emergenza o a causa del superamento della velocità di soglia del giunto durante il movimento Backdrive. Identico a Safe Torque Off (Modalità coppia disinserita)(STO). | Rosso (M/H-Series) |
| | Initializing | La centralina di comando è in fase di avviamento e il robot è inizializzato. | Rosso lampeggiante |

2.9 Garanzia sul prodotto e responsabilità

Doosan Robotics (nel seguito indicata come "Doosan" o "Costruttore") rilascia la garanzia limitata specificata nel presente certificato di garanzia su tutti i sistemi robotici (collettivamente "Robot") e componenti del sistema (esclusi i componenti considerati eccezioni o limitati in accordo con i termini e le condizioni di cui sotto) venduti tramite Doosan o suoi rivenditori ufficiali. La garanzia prevista dal presente certificato di garanzia è una garanzia limitata ed è l'unica garanzia fornita dal Costruttore. Tutti gli elementi in garanzia devono essere gestiti in conformità delle condizioni sotto elencate.

2.9.1 Ambito della garanzia

I difetti materiali e di fabbricazione di ciascun robot e suoi componenti (collettivamente, "Prodotti Doosan") sono soggetti alla garanzia fornita dal Costruttore. Questa garanzia è rilasciata solo all'utilizzatore finale (nel seguito indicato come "Cliente"). Il periodo di garanzia è di 1 anno a partire dal giorno d'installazione del robot.

L'ambito della presente garanzia limita la responsabilità del Costruttore esclusivamente a tutti i prodotti Doosan e prevede un rimborso per il Cliente solo per la riparazione o la sostituzione di prodotti Doosan difettosi.

Doosan non indennizza alcuna perdita economica, operativa o di produzione, né alcuna perdita indiretta come danni ad altre apparecchiature né alcun danno volontario, particolare o conseguente causato da difetti dei Prodotti Doosan.

2.9.2 Limitazione ed eccezioni della garanzia

Per la validità della garanzia, è necessario rispettare le procedure di manutenzione specificate dal Costruttore e conservarne opportune registrazioni. La garanzia s'intende annullata se il Costruttore accerta che l'utilizzatore non ha rispettato le procedure di cui sotto.

- Nel caso in cui il Prodotto Doosan sia stato gestito o utilizzato in modo improprio dall'utilizzatore
- Nel caso in cui siano stati installati componenti o S/W non forniti da Doosan
- Nel caso in cui il Prodotto Doosan sia stato riparato in modo errato o sottoposto a manutenzione da parte di un tecnico riparatore non ufficiale o da persone non autorizzate
- Nel caso in cui l'utilizzatore abbia modificato un Prodotto Doosan senza la preventiva autorizzazione del Costruttore
- Nel caso in cui un Prodotto Doosan sia stato utilizzato per scopi non industriali o personali
- Nel caso in cui si sia giunti al termine della vita utile dei materiali di consumo
- Nel caso in cui la richiesta di intervento della garanzia sia stata presentata dopo la scadenza del periodo di garanzia
- Nel caso in cui l'avaria sia stata causata da disastri naturali (incendio, alluvione, potenza anomala, ecc.)

La garanzia non si applica ai danni causati da circostanze esterne al di fuori del ragionevole controllo del Costruttore, come furto, distruzione deliberata, incendio, disastri naturali, guerra o atti di terrorismo. Ferme restanti le eccezioni o limitazioni della presente garanzia, questa garanzia non include alcuna garanzia che un Prodotto Doosan soddisfi gli standard di produzione dell'acquirente o determinati requisiti, o funzioni senza alcun errore o interruzione. Il Costruttore non si assume alcuna responsabilità per gli utilizzi da parte dell'acquirente e il Costruttore non si assume alcuna responsabilità per difetti oltre alla riparazione o sostituzione per difetti di progettazione, produzione, uso e prestazioni.

2.9.3 Trasferimento

La presente garanzia è inclusa nel periodo di garanzia e se il robot Doosan viene venduto a persona diversa attraverso una transazione privata, anche la garanzia viene trasferita. Tuttavia, la garanzia è valida solo se il Costruttore viene avvisato della transazione avvenuta e il periodo di garanzia è ancora valido. Il destinatario della presente garanzia è tenuto a rispettare tutte le condizioni previste dalla garanzia stessa.

2.9.4 Contatto

marketing.robotics@doosan.com³

2.10 Funzione di sicurezza

Gli utenti/integratori di sistemi possono utilizzare le varie funzioni di sicurezza, tra cui la funzione di arresto di sicurezza, la funzione di monitoraggio e la funzione di interfaccia, per proteggere gli operatori e le macchine, e possono anche collegare altre macchine e attrezzature di sicurezza/protezione.

Ogni funzione di arresto, funzione di monitoraggio e funzione di interfaccia con grado di sicurezza soddisfa la categoria 3, il livello di prestazioni d(PL d) definito dalla norma ISO 13849-1 ela tolleranza di errore hardware 1, il livello di integrità di sicurezza 2(SIL 2) definito dalla norma IEC 62061.

Le funzioni di sicurezza a livello congiunto di Doosan Robotics utilizzano le funzioni di sicurezza descritte nella norma IEC 61800-5-2.

(i) Nota

- Le celle di lavoro devono essere impostate utilizzando le funzioni di sicurezza e l'interfaccia in base alla valutazione dei rischi eseguita dall'integratore del sistema sull'applicazione robot corrispondente. Per informazioni, fare riferimento al presente manuale.
- Se i sistemi di sicurezza del robot rilevano difetti del sistema,come difetti hardware, tra cui mancanza del circuito di arresto di emergenza,danno del sensore di posizione o errore di comunicazione del controllo,viene immediatamente avviato il sistema Stop Category 0.
- Nel frattempo,se i sistemi di sicurezza del robot rilevano violazioni durante il monitoraggio della sicurezza,come ad esempio la pressione dell'interruttore di arresto di emergenza,l'ingresso del segnale di arresto protettivo, il rilevamento dell'impatto esterno, o parametri fisici (posizione robot/TCP,velocità,momento) superando i parametri impostati,il sistema arresta il robot utilizzando la modalità impostata come impostazione della modalità di

³ mailto:marketing.robotics@doosan.com

arresto nel menu impostazioni di sicurezza. (seleziona la categoria di arresto 0, 1 o 2)

- Per informazioni sul tempo e sulla distanza di arresto fino all'arresto completo del robot dal momento in cui si verifica l'errore o la violazione sopra indicati, fare riferimento Distanza d'arresto e Tempo d'arresto(p. 63)alla. Questo tempo deve essere considerato come parte della valutazione del rischio effettuata dall'integratore di sistema.
- In casi speciali (rilevamento collisione, violazione della forza TCP), una modalità di arresto di sicurezza che arresta il robot dopo aver accettato la forza esterna per 0. 25 secondi dopo il verificarsi dell'evento possono essere utilizzati per evitare situazioni di bloccaggio in cui gli arti sono bloccati tra la maschera / pezzo fissoe il robot. (RS1modalità di arresto)
- Il menu delle impostazioni di sicurezza può impostare varie funzioni di sicurezza per limitare il movimento dei giunti, del robot e del TCP. TCP indica la posizione del punto centrale della flangia di output aggiuntodall'offset TCP.

2.10.1 Sottofunzione di arresto con grado di sicurezza

La sottofunzione di arresto con grado di sicurezza viene utilizzata per arrestare il robot quando Funzione di monitoraggio con grado di sicurezza(p. 29)rileva una violazione del limite o quando viene ricevuto un segnale di arresto dal terminale di ingresso dedicato diSottofunzione di arresto con grado di sicurezza(p. 25).

(i) Nota

- PFHd (probabilità di un guasto pericoloso all'ora): Probabilità di guasti pericolosi del sistema/ sottosistema correlati alla sicurezza che si verificano in un'ora
- PL (livello di prestazioni): Il livello di prestazioni dei componenti di sicurezza (SRP/CS) del sistema di controllo definito dalla norma ISO 13849-1
- SIL (livello di integrità di sicurezza): Il livello di integrità di sicurezza dei sistemi di controllo elettronico relativi alla sicurezza (SRECS o SCS) definito dalla norma IEC 62061
- Categoria di arresto: La categoria delle funzioni di arresto definita dalla norma IEC 60204-1

| | Funzione di sicurezza | Descrizione | PFHd | PL, SIL |
|---|--|---|---------------|-------------------------|
| 1 | STO (Coppia di sicurezza disattivata) & SBC (Comando freno di sicurezza) | È la funzione di arresto di sicurezza corrispondente alla categoria di arresto 0 e interrompe immediatamente l'alimentazione del motore a tutti i moduli di giunzione. Con il motore in posizione di spegnimento, l'asse continuerà a ruotare a causa dell'inerzia, quindi i freni devono essere azionati contemporaneamente per arrestarsi con la forza di attrito del freno. Quando l'alimentazione del motore viene interrotta, il robot può essere azionato dopo aver rilasciato la funzione di arresto e aver attivato il servomeccanismo. Per ulteriori informazioni sui metodi di servocomando, fare riferimento alla Servo On(p. 295). Il freno del robot viene utilizzato per mantenere la posa corrente in caso di perdita della forza motrice (ad esempio, spegnimento, ecc.) e non per la decelerazione. L'uso frequente di sto può causare l'usura dei freni o la perdita di durata del deceleratore, pertanto si consiglia di utilizzare SS1 se non necessario. | 2,54E-8 /h | PL e Cat. 4 SIL 3 |
| 2 | SS1 (Arresto di sicurezza 1) | Si tratta della funzione di arresto di sicurezza corrispondente alla Categoria di arresto 1 e decelera tutti i giunti il più possibile per arrestarli, interrompe l'alimentazione del motore e attiva il freno per mantenere lo stato di arresto. Se la decelerazione non è sufficiente durante l'arresto, il metodo viene impostato su arresto stato. L'alimentazione viene interrotta dopo la decelerazione e, come sto, il robot può essere azionato dopo aver rilasciato la funzione di arresto e aver attivato il Servo. Per ulteriori informazioni sui metodi Servo, fare riferimento a Servo On(p. 295). | 1,41E-7 /h | PL d Cat. 3 SIL 2 |

| | Funzione di sicurezza | Descrizione | PFHd | PL, SIL |
|---|------------------------------------|--|---------------|-------------------------|
| 3 | SS2 (Arresto di sicurezza 2) | Si tratta della funzione di arresto di sicurezza corrispondente alla categoria di arresto 2, che decelera il più possibile tutti i giunti per arrestarli e viene attivata la funzione di monitoraggio dello stato SOS arrestato. Se la decelerazione non è sufficiente durante l'arresto, il metodo viene impostato su arresto stato. Tutti i giunti vengono arrestati con la massima decelerazione mediante una modalità di arresto corrispondente alla categoria di arresto 2 e viene innestata la funzione SOS (arresto di sicurezza). | 1,41E-7 /h | PL d Cat. 3 SIL 2 |
| 4 | Arresto riflessione (RS1) | Si tratta della funzione di arresto di sicurezza corrispondente alla categoria di arresto 2 e utilizza la reazione flottante (una funzione che consente di rispettare la forza esterna per un momento dopo il rilevamento della collisione) per rispondere alla forza esterna e l'arresto operativo di sicurezza (SOS) è inserito. Se viene rilevata una posizione eccessiva, un cambio di direzione o di velocità durante la reazione di flottazione o se la decelerazione non viene eseguita correttamente durante l'arresto, viene inserito l'arresto sto. | 1,41E-7 /h | PL d Cat. 3 SIL 2 |

2.10.2 Funzione di arresto con valore nominale di sicurezza

| | Funzione di sicurezza | Condizione di attivazione della funzione di sicurezza Evento di attivazione | Azione prevista Risultato previsto | PFHd | PL, SIL |
|---|--------------------------|--|---|---------------|----------------------------|
| 1 | Arresto di emergenza | Se l'interruttore di arresto di emergenza collegato al terminale TBSFT EM è premuto | L'arresto di emergenza viene inserito in base alla modalità di arresto di sicurezza configurata. | 2,54E-8 /h | PL e Cat. 4 SIL 3 |
| | | Se viene premuto l'interruttore arresto di emergenza del teach pendant | • Sto o SS1 | | |

| | Funzione di sicurezza | Condizione di attivazione della funzione di sicurezza Evento di attivazione | Azione prevista Risultato previsto | PFHd | PL, SIL |
|---|--------------------------|---|---|---------------|----------------------------|
| 2 | Arresto di protezione | Se il dispositivo di protezione collegato al terminale PR TBSFT è attivato | L'arresto di emergenza viene inserito in base alla modalità di arresto di sicurezza configurata. • STO, SS1 O SS2 | 1,41E-7 /h | PL d Cat. 3 SIL 2 |

(i) Come riavviare il lavoro dopo l'arresto protettivo

 Se il punto centrale (TCP) dello strumento robot si trova all'interno della zona collaborativa e se la funzione Nudge è abilitata, l'utente può applicare forza direttamente al robot (Nudge)per riavviare il lavoro. Per ulteriori informazioni, fare riferimento a Impostazioni Zona collaborativa(p. 327)e Nudge Setting (Impostazione nudge)(p. 44).

Arresto di emergenza

L'utente può utilizzare il pulsante di arresto di emergenza per arrestare il sistema in situazioni di emergenza. In situazioni di emergenza, premere il pulsante di arresto di emergenza nell'angolo superiore destro del teach pendant per arrestare immediatamente il sistema.



(i) Nota

- La funzione di arresto di emergenza deve essere utilizzata come misura di protezione complementare, non come misura di protezione.
- **SS1 (arresto di sicurezza 1)** è impostato come modalità predefinita per la modalità di arresto di sicurezza dell'arresto di emergenza.
- Quando è necessario un risultato della valutazione del rischio per un'applicazione robotica, è possibile installare ulteriori pulsanti di arresto di emergenza.
- Il pulsante di arresto di emergenza deve essere conforme a IEC 60947-5-5.
- Se si verifica un arresto di emergenza tramite il pulsante arresto di emergenza collegato alla porta i/o di sicurezza,il pulsante in grado di accedere alla schermata perl'impostazione ingresso di sicurezzanella parte inferiore della finestra a comparsa arresto di emergenza è abilitato.

Arresto di protezione

Il robot è inoltre dotato di una funzione di arresto protettivo che può arrestare il robot utilizzando dispositivi di protezione sensibili alla pressione, come i materassini di sicurezza, o dispositivi di protezione elettrosensibili, come gli scanner laser a barriera fotoelettrica.

Per ulteriori informazioni sul collegamento dei dispositivi di protezione, fare riferimento a Configurazione della morsettiera per contatti di ingresso (TBSFT)(p. 222) e Configurazione della I/O digitale Configurable (TBCI1 - 4,TBCO1 - 4)(p. 225).

2.10.3 Funzione di monitoraggio con grado di sicurezza

Doosan Robotics fornisce una funzione di monitoraggio con livello di sicurezza che può essere utilizzata come misura di riduzione del rischio per la valutazione del rischio. Il limite di ciascuna funzione di monitoraggio può essere configurato tramite **Workcell Manager > Robot > Robot Limits (Gestione celle di lavoro > robot > limiti robot** dell'interfaccia utente dipendente apprendimento).

Nota

- I limiti di sicurezza sono la condizione in cui la funzione di monitoraggio con classificazione di sicurezza attiva la funzione di arresto. Al termine dell'arresto, la posizione del robot e la forza applicata esternamente possono differire dal limite di sicurezza configurato.
- PFHd (probabilità di un guasto pericoloso all'ora): La probabilità di guasti pericolosi del sistema/sottosistema di sicurezza all'ora
- PL (livello di prestazioni): Il livello di prestazioni dei componenti di sicurezza (SRP/CS) del sistema di controllo secondo la norma ISO 13849-1
- SIL (livello di integrità di sicurezza): Il livello di integrità di sicurezza dei sistemi di controllo elettronico relativi alla sicurezza (SRECS o SCS) secondo la norma IEC 62061

| | Funzione di sicurezza | Condizione di attivazione della funzione di sicurezza Evento di attivazione | Azione prevista Risultato previsto | PFHd | PL, SIL |
|---|--|--|---|---------------|-----------------------------------|
| 1 | SOS (Arresto di sicurezza) | La posizione corrente viene mantenuta con l'alimentazione fornita al motore e il freno disinnestato (stato Servo ON). Se l'angolo di un asse supera un certo angolo quando è fermo | STO | 1,41E-7 /h | PL d Ca t. 3 SIL 2 |
| 2 | Limite angolo giunto SLP SLP (limite angolo giunto) | Se uno degli angoli dell'asse supera il limite configurato | L'arresto di emergenza viene inserito in base alla modalità di arresto di sicurezza configurata. • STO, SS1 O SS2 | 1,41E-7 /h | PL d Ca t. 3 SIL 2 |
| 3 | Limite di velocità giunto SLS SLS (limite di velocità giunto) | Se una delle velocità dell'asse supera il limite configurato | L'arresto di emergenza viene inserito in base alla modalità di arresto di sicurezza configurata. • STO, SS1 O SS2 | 1,41E-7 /h | PL d Ca t. 3 SIL 2 |
| 4 | Limite di coppia giunto SLT SLT (limite coppia giunto) | Se la coppia applicata a ciascun asse supera il limite predefinito | L'arresto di emergenza viene inserito in base alla modalità di arresto di sicurezza configurata. • STO | 1,94E-7 /h | PL d Ca t. 3 SIL 2 |

| | Funzione di sicurezza | Condizione di attivazione della funzione di sicurezza Evento di attivazione | Azione prevista Risultato previsto | PFHd | PL, SIL |
|---|--|---|--|---------------|-----------------------------------|
| 5 | Rilevamento collisione Rilevamento collisione | Se una delle coppie applicate a ciascun asse supera il limite per la sensibilità di rilevamento collisione configurata | L'arresto di emergenza viene inserito in base alla modalità di arresto di sicurezza configurata. • STO, SS1, SS2 O RS1 • La modalità di arresto per la zona collaborativae la zona autonoma può essere impostata singolarmente. | 1,94E-7 /h | PL d Ca t. 3 SIL 2 |
| 6 | Limite posizione TCP/robot Limite posizione TCP/robot | Se il TCP o il robot (compresa la forma utensile) supera o viola l'intervallo configurato del limite di spazio | L'arresto di emergenza viene inserito in base alla modalità di arresto di sicurezza configurata. • STO, SS1 O SS2 | 1,41E-7 /h | PL d Ca t. 3 SIL 2 |
| 7 | Limite orientamento TCP Limite orientamento TCP | Se la differenza tra la direzione impostata e la direzione TCP all'interno della zona limite orientamento utensile supera il limite configurato | L'arresto di emergenza viene inserito in base alla modalità di arresto di sicurezza configurata. • STO, SS1 O SS2 | 1,41E-7 /h | PL d Ca t. 3 SIL 2 |
| 8 | Limite di velocità TCP Limite di velocità TCP | Se la velocità TCP supera il limite configurato | L'arresto di emergenza viene inserito in base alla modalità di arresto di sicurezza configurata. • STO, SS1 O SS2 | 1,41E-7 /h | PL d Ca t. 3 SIL 2 |

| | Funzione di sicurezza | Condizione di attivazione della funzione di sicurezza Evento di attivazione | Azione prevista Risultato previsto | PFHd | PL, SIL |
|----|--|--|--|---------------|-----------------------------------|
| 9 | Limite forza TCP Limite forza TCP | Se la forza esterna applicata al TCP supera il limite configurato | L'arresto di emergenza viene inserito in base alla modalità di arresto di sicurezza configurata. • STO, SS1, SS2 O RS1 • La modalità di arresto per la zona collaborativae la zona autonoma può essere impostata singolarmente. | 1,94E-7 /h | PL d Ca t. 3 SIL 2 |
| 10 | Limite mentum robot Limite mentum robot | Se il momento del robot supera il limite configurato | L'arresto di emergenza viene inserito in base alla modalità di arresto di sicurezza configurata. • STO, SS1 O SS2 | 1,41E-7 /h | PL d Ca t. 3 SIL 2 |
| 11 | Limite potenza robot Limite potenza robot | Se la potenza meccanica del robot supera il limite configurato | L'arresto di emergenza viene inserito in base alla modalità di arresto di sicurezza configurata. • STO, SS1 O SS2 | 1,94E-7 /h | PL d Ca t. 3 SIL 2 |

2.10.4 I/o con valore nominale di sicurezza

Doosan Robotics fornisce un'interfaccia di ingresso sicura a cui è possibile collegare dispositivi di protezione di sicurezza, dispositivi di protezione, interruttori di arresto di emergenza, dispositivi di controllo, ecc. In aggiunta, è fornita un'interfaccia di uscita con grado di sicurezza che emette le informazioni sulla modalità e sullo stato del robot, nonché se il TCP si trova all'interno di vari tipi di aree sicure.

(i) Nota

- PFHd (probabilità di un guasto pericoloso all'ora): La probabilità di guasti pericolosi del sistema/sottosistema di sicurezza all'ora
- PL (livello di prestazioni): Il livello di prestazioni dei componenti di sicurezza (SRP/CS) del sistema di controllo secondo la norma ISO 13849-1

| | elettronico relativi alla sicurezza (SRECS o SCS) secondo la norma IEC 62061 | | | | |
|---|--|--|--------------|-------------------------|--|
| | Funzi one di sicur ezza | Descrizione | PFHd | PL, SIL | |
| 1 | Sicur ezza io | Un'interfaccia duplex per l'ingresso e l'uscita del segnale di sicurezza Se i segnali di ingresso non corrispondono o se i feedback dei segnali di uscita duplex non corrispondono, il robot si arresta e viene visualizzato un messaggio di errore. | 2,7E-8 /h | PL d Cat. 3 SIL 2 | |

• SIL (livello di integrità di sicurezza): Il livello di integrità di sicurezza dei sistemi di controllo

È l'ingresso e l'uscita con grado di sicurezza e offre le seguenti funzioni: Per ulteriori informazioni, fare riferimento I/O di sicurezza(p. 38)a.

| Ingresso di sicurezza | Uscita di sicurezza |
|--|---|
| Arresto di emergenza (L), arresto di emergenza - | Arresto di emergenza (L), arresto di emergenza - escl. |
| Nessun loopback (L), | Nessun ingresso loopback (L), |
| Arresto di protezione (L), arresto di protezione - sto | Coppia di sicurezza disattivata (L), arresto di |
| (L), arresto di protezione - SS1 (L), arresto di | sicurezza (L), anomalia (L), velocità normale (L), |
| protezione - SS2 (L), | velocità ridotta (L), |
| Arresto protettivo (L) - Ripristino e ripristino | Modalità automatica (L), modalità manuale (L), |
| automatico (R), Ripristino interblocco (R), attivazione | modalità di controllo remoto (L), zona autonoma (L), |
| velocità ridotta (L), | zona collaborativa (L) |
| 3-pos interruttore di abilitazione (H), interruttore di abilitazione guida a mano (H), abilitazione comando a distanza (H), | Zona ad alta priorità (L), zona limite orientamento utensile (L), zona designata (L) |
| Abilitazione dinamica zona di sicurezza (H), abilitazione dinamica zona di sicurezza (L), fine HGC e ripristino attività (R) | |

2.11 Impostazioni delle funzioni di sicurezza

| | Classifica zione | Impostazioni di sicurezza | Descrizione |
|---|--|--|--|
| 1 | Impostaz ioni di base/ universali | World Coordinates Setting (Impostazione delle coordinate mondo)(p. 313) | È possibile impostare un sistema di coordinate che rappresenti il robot e il pezzo. |

| | Classifica zione | Impostazioni di sicurezza | Descrizione |
|---|-----------------------------|--|--|
| | | Robot Limits Setting (Impostazione dei limiti del robot)(p. 315) | È possibile impostare il limite di sicurezza universale per giunti e funzioni di monitoraggio con grado di sicurezza robot/TCP. |
| | | Impostazioni I/O sicurezza(p. 320) | Le porte i/o digitali configurabili possono essere impostate come i/o del segnale di sicurezza. |
| | | Modalità di arresto di sicurezza(p. 42) | La modalità di arresto può essere impostata quando l'arresto di emergenza o l'arresto protettivo è attivato o quando la funzione di monitoraggio con classificazione di sicurezza rileva una violazione dei limiti. |
| | | Nudge Setting (Impostazione nudge) (p. 44) | I parametri relativi alla funzione di spinta, che è in grado di reimpostare l'arresto protettivo o di riprendere il funzionamento automatico del robot, possono essere impostati quando vengono soddisfatte determinate condizioni. |
| 2 | Posa utensile e robot | Tool Weight Setting (Impostazione del peso utensile)(p. 311) | È possibile impostare il carico utile del pezzo, che funge da base per le funzioni di controllo e sicurezza. |
| | | Tool Shape Setting (Impostazione del profilo utensile)(p. 312) | È possibile impostare le forme degli utensili robot, utilizzate nelle funzioni di limitazione dello spazio e prevenzione delle collisioni. |
| | | Robot Installation Pose Setting (Impostazione della posizione di installazione del robot) (p. 309) | È possibile impostare la posa di installazione del robot. |
| 3 | Limite di spazio | Impostazione dei limiti di sicurezza(p. 326) | È possibile attivare la funzione di limite di posizione robot/TCP . |

| | Classifica zione | Impostazioni di sicurezza | Descrizione |
|---|---------------------|--|--|
| 4 | Zona | Impostazioni Zona collaborativa(p. 327) | È la zona che può essere impostata per il lavoro di collaborazione tra robot e operatore. |
| | | | Le funzioni di controllo Nudge o HGC (Hand Guiding Control) possono essere eseguite solo nella zona collaborativa. La velocità dell'attività e la velocità del giunto possono essere decelerate automaticamente impostando la velocità di decelerazione e la sensibilità di rilevamento collisione, il limite di forza TCP, il limite di velocità TCP e la modalità di arresto di sicurezza vengono ignorati all'interno della zona. Le zone che non sono impostate come zona collaborativa vengono trattate come zona autonoma del robot. |
| | | Impostazione Zona di prevenzione schiacciamento(p. 328) | La posizione di lavoro del robot e lo spazio intorno agli ostacoli possono essere impostati per ridurre il rischio di inceppamenti degli arti tra robot e ostacoli. |
| | | | La velocità TCP del robot, la sensibilità di collisione e la modalità di arresto di sicurezza sono fisse a 200 mm/s o meno, 100% e RS1 rispettivamente, e il limite di forza TCP è escluso all'interno della zona. Viene trattata come la zona collaborativa. |
| | | Impostazioni della Zona riduzione della sensibilità alle collisioni(p. 329) | Proprio come nel caso in cui la forza deve essere applicata tramite contatto con il pezzo, le funzioni di sicurezza per il rilevamento delle collisioni e il limite di forza TCP possono essere disattivate (Muting) o utilizzate per ridurre il limite. |
| | | | A differenza di altre zone, la sensibilità di rilevamento collisione e il limite di forza TCP possono essere impostati rispettivamente più in basso e più in alto rispetto al limite universale nella zona di riduzione della sensibilità di collisione. Viene trattata come una zona ad alta priorità. |
| | | Impostazioni della Zona limite orientamento | Questo può essere utilizzato per ridurre i rischi legati alla direzione del pezzo o dell'utensile del robot. |
| | | utensile(p. 330) | Se il punto centrale dell'utensile (TCP) è posizionato all'interno della zona, viene attivata la funzione di sicurezza limite di orientamento TCP. |

| Classifica zione | Impostazioni di sicurezza | Descrizione |
|---------------------|---|---|
| | Impostazioni Zona personalizzata(p. 331) | I limiti di sicurezza possono essere utilizzati in modo diverso dalle zone a seconda della necessità dell'applicazione del robot. |
| | | I limiti di sicurezza selezionati vengono ignorati all'interno della zona. È possibile concedere le proprietà della zona collaborativa o della zona ad alta priorità . |

2.11.1 Limiti robot

Nei limiti del robot, i limiti di sicurezza universali delle varie funzioni di sicurezza relative ai robot possono essere impostati come modalità normale e modalità ridotta.

Se ciascun parametro del robot supera il limite di sicurezza configurato, il robot attiva l'arresto protettivo. I limiti del robot possono essere impostati tramite **Workcell Manager > Robot Limits (Gestione celle di lavoro > limiti robot**).

(i) Nota

- Il robot può essere azionato dopo aver rimosso la causa dell'arresto protettivo e dopo aver disattivato l'arresto protettivo mediante ripristino.
- Se non è possibile rimuovere la causa delle funzioni di sicurezza arresto protettivo mediante, la modalità di recupero di sicurezza consente di ripristinare il funzionamento normale poiché non sono presenti funzioni di sicurezza arresto protettivo mediante.

Attenzione

• Il limite di sicurezza è la condizione in cui la funzione di monitoraggio con classificazione di sicurezza determina se attivare o meno l'arresto del robot. Al termine dell'arresto, la posizione del robot e la forza applicata esternamente possono differire dal limite di sicurezza configurato.

TCP/Robot

Limita vari parametri fisici relativi al TCP/robot. Questa funzione di sicurezza può essere utilizzata in modalità di funzionamento con limite di potenza e forza.

- Forza TCP: Imposta il limite di forza applicato dal TCP dell'estremità del robot Può essere utilizzato per rilevare forze esterne involontarie.
- Potenza meccanica: Imposta il limite della potenza meccanica del robot. La potenza meccanica è proporzionale alla coppia e alla velocità del robot.
- Velocità TCP: Imposta il limite di velocità del TCP dell'estremità del robot Può essere utilizzato per la modalità di funzionamento del monitoraggio della velocità e della distanza.
- Momento: Imposta il limite del momento del robot. Il momento è proporzionato alla velocità e al peso, e l'impatto è lo stesso della quantità fisica.
- Sensibilità collisione: Imposta la sensibilità della funzione di rilevamento collisione che determina se continuare il lavoro o attivare l'arresto protettivo con la coppia rilevata in ciascun asse del robot. Se la sensibilità è del 100%, rileva le collisioni da parte di forze esterne in modo molto sensibile e raramente rileva la collisione se la sensibilità è del 1%.

(i) Nota

Se il robot si è arrestato a causa di un rilevamento di collisione, la causa è una delle seguenti:

- 1. Violazione del limite di forza TCP
- 2. Violazione del rilevamento collisione

Velocità angolo giunto

Imposta la velocità di rotazione massima di ciascun asse. Il limite può essere impostato per ciascun asse.

(i) Nota

- La velocità dell'angolo del giunto è impostata sul valore massimo come impostazione predefinita.
- In generale, la velocità di alcuni assi non è impostata in modo diverso l'una dall'altra.

Angolo del giunto

Imposta l'angolo operativo massimo di ciascun asse. Il limite può essere impostato per ciascun asse.

- Tutti gli assi sono in grado di ruotare di +/- 360 gradi, ma il valore dell'angolo del giunto è impostato su un limite in modalità normale come impostazione predefinita.
- Se il robot è installato a terra, si consiglia di impostare l'intervallo di funzionamento dell'asse n. 2 a +/- 95 gradi per evitare la collisione.
- Se il robot è installato su un montante cilindrico o se si tratta di un pezzo vicino alla base del robot, il limite dell'angolo del giunto può essere modificato per consentire una gamma operativa più ampia.

(i) Nota

L'aggiunta di elementi Workcell nella zona consente di impostare un limite di sicurezza separato per le zone designate. I limiti di sicurezza che possono essere superati sono designati a seconda del tipo di zona. Per ulteriori informazioni, fare riferimento al seguente collegamento.

• Impostazioni Zona collaborativa(p. 327)

- Impostazione Zona di prevenzione schiacciamento(p. 328)
- Impostazioni della Zona riduzione della sensibilità alle collisioni(p. 329)
- Impostazioni della Zona limite orientamento utensile(p. 330)
- Impostazioni Zona personalizzata(p. 331)

2.11.2 I/O di sicurezza

Questa funzione immette/emette segnali relativi alla sicurezza tramite un terminale ridondante. Nel caso in cui venga rilevato un segnale diverso da quello di ingresso o uscita di sicurezza ridondante, il sistema stabilisce la presenza di un cortocircuito o di un difetto hardware e arresta il robot in modalità di arresto STO. Per impostare I/O Sicurezza, andare alla Workcell **Robot** e selezionare **Robot**>I/O **sicurezza**.

| Nome segnale | Descrizione |
|-------------------------------------|---|
| Emergency Stop (L) | È un'interfaccia che riceve il segnale di arresto di emergenza da una periferica o collega interruttori di arresto di emergenza supplementari. Alto: Funzionamento normale Basso: Arresta il robot in base alla modalità di arresto impostata per l'Arresto di emergenza nella Modalità arresto in sicurezza. |
| Emergency Stop – No Loopback (L) | È un'interfaccia che riceve il segnale di arresto di emergenza da una periferica o collega interruttori di arresto di emergenza supplementari. Questo segnale non attiva l'uscita di sicurezza "Arresto di emergenza - escl. Nessun ingresso Loopback" Alto: Funzionamento normale Basso: Arresta il robot in base alla modalità di arresto impostata per l'Arresto di emergenza nella Modalità arresto in sicurezza. |
| Protective Stop (L) | Può essere collegata a dispositivi di salvaguardia come tappetino di sicurezza, barriere fotoelettriche e scanner laser. Alto: Funzionamento normale Basso: Arresta il robot in base alla modalità di arresto impostata per l'Arresto di protezione nella Modalità arresto in sicurezza. |
| Protective Stop – STO(L) | Alto: Funzionamento normale Basso: Interrompe immediatamente l'alimentazione del motore e inserisce i freni per forzare l'arresto del robot. |
| Protective Stop – SS1(L) | Alto: Funzionamento normale Basso: Interrompe l'alimentazione al motore e inserisce i freni dopo l'arresto controllato. |

Impostazioni ingresso di sicurezza

| Nome segnale | Descrizione | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| Protective Stop – SS2(L) | Alto: Funzionamento normale Basso: La posizione viene mantenuta con motore alimentato e freno disinserito dopo l'arresto controllato. | | | | |
| Protective Stop(L) - Auto Reset & Resume (R) | Diversamente dall'altro Arresto di protezione, lo stato Interrotto può essere azzerato e il funzionamento automatico ripristinato automaticamente da questo segnale. Questo consente il riavvio automatico dopo l'arresto monitorato di sicurezza descritto in ISO TS 15066. Basso: Segue Arresto di protezione - SS2. Rampa di salita (da Basso ad Alto): l'attività riprende automaticamente senza reset o ripristino manuale. Avvertenza La ripresa automatica del funzionamento senza intervento manuale può essere pericoloso, EFFETTUARE una valutazione completa dei rischi per confermare che l'utilizzo di questo segnale sia sicuro | | | | |
| | i utilizzo di questo segnale sia sicuro | | | | |
| Interlock Reset (R) | Viene utilizzato per resettare lo stato Interrotto mediante Arresto di protezione Rampa di salita (da Basso ad Alto): Resettare il dispositivo di sincronizzazione di riavvio e permettere il ritorno al normale stato di riposo | | | | |
| Reduced Speed Activation (L) | Alto: Il robot opera alla velocità normale impostata in task. Basso: Il robot opera ad una velocità proporzionalmente ridotta rispetto a quella impostata in task. Il rapporto di riduzione può essere regolato tramite il cursore sulla barra Rapporto riduzione velocità. Se viene rilevato un segnale all'interno di una Zona collaborativa, il robot opera col rapporto di riduzione velocità principale e il rapporto di riduzione velocità della Zona collaborativa. | | | | |
| 3 Pos Enable Switch (H) | Questo è il dispositivo di consenso al funzionamento utilizzato per collegare un commutatore a tre posizioni. Alto: Jog/Servo On sono disponibili in Modalità Manuale Play/Resume/Servo On sono disponibili in Modalità Auto Basso: Jog/Servo On sono vietati in Modalità Manuale | | | | |
| | Play/Resume/Servo On sono disponibili in Modalità Auto | | | | |
| Handguiding Enable Switch (H) | Segnale di consenso al funzionamento utilizzato per collegare un interruttore guida manuale. Alto: Guida manuale disponibile. Basso: Guida manuale non disponibile. | | | | |

| Nome segnale | Descrizione |
|-----------------------------------|--|
| HGC End & Task Resume (R) | Utilizzata per riprendere l'esecuzione del programma attività dopo Controllo guida manuale (HGC) in Modalità Auto dell'operatore |
| | Rampa di salita (da Basso ad Alto): Ripristina il programma attività dopo il controllo guida manuale |
| Safety Zone Dynamic Enable (H) | Disponibile per l'attivazione/la disattivazione dinamica di Limiti spazio e/o Zona . |
| | Alto: Attiva l'impostazione di Limiti spazio o Zona in modo da essere temporaneamente abilitati o disabilitati da questo segnale Basso: Disattiva l'impostazione di Limiti spazio o Zona in modo da essere temporaneamente abilitati o disabilitati da questo segnale |
| Safety Zone Dynamic Enable (L) | Disponibile per l'attivazione/la disattivazione dinamica di Limiti spazio e/o Zona . Alto: Disattiva l'impostazione di Limiti spazio o Zona in modo da essere temporaneamente abilitati o disabilitati da questo segnale Basso: Attiva l'impostazione di Limiti spazio o Zona in modo da essere temporaneamente abilitati o disabilitati da questo segnale |
| Remote Control Enable | Utilizzato per abilitare la Modalità controllo remoto. |
| (ח) | Basso: Modalità controllo remoto disabilitata. |

• Impostazione uscita di sicurezza

| Nome segnale | Descrizione |
|--------------------|--|
| Emergency Stop (L) | Utilizzata per segnalare che le periferiche richiedono un arresto di emergenza, in situazioni come |
| | - Pulsante d'arresto di emergenza premuto su accessori del robot (console portatile, console intelligente, pulsantiera di emergenza) |
| | - Arresto di emergenza da Ingresso di sicurezza dedicato |
| | - Arresto di emergenza (L) da Ingresso di sicurezza configurabile |
| | - Arresto di emergenza - No Loopback (L) da Ingresso di sicurezza configurabile |
| | Alto: Funzionamento normale Basso: Richiesto arresto di emergenza. |

| Nome segnale Descrizione | | | | | | |
|---------------------------------------|--|--|--|--|--|--|
| Emergency Stop – excl. No Loopback | Utilizzata per segnalare che le periferiche richiedono un arresto di emergenza, in situazioni come | | | | | |
| Input (L) | - Pulsante d'arresto di emergenza premuto su accessori del robot (console portatile, console intelligente, pulsantiera di emergenza) | | | | | |
| | - Arresto di emergenza da Ingresso di sicurezza dedicato | | | | | |
| | - Arresto di emergenza (L) da Ingresso di sicurezza configurabile | | | | | |
| | Il caso di Arresto di emergenza - No Loopback (L) da Ingresso di sicurezza configurabile è ESCLUSO. | | | | | |
| | I blocchi possono essere evitati non re-inviando il segnale di arresto d'emergenza alla periferica che lo ha inizialmente inviato al robot. | | | | | |
| | Alto: Funzionamento normale Basso: Richiesto arresto di emergenza. | | | | | |
| Safe Torque Off (L) | Alto: Il robot non è in stato Servo Off, Arresto di emergenza Basso: Il robot è in stato Servo Off o Arresto di emergenza | | | | | |
| Safe Operating Stop (L) | Alto: Il robot non è in stato Standby Basso: Il robot è in stato Standby e il monitoraggio dell'arresto è attivato. | | | | | |
| Abnormal (L) | Alto: Il robot non è in stato Interrotto, Ripristino, Misurazione automatica Basso: Il robot è in stato Interrotto, Ripristino, Misurazione automatica | | | | | |
| Normal Speed (L) | Alto: Il robot sta operando a velocità ridotta a causa dell'ingresso di un segnale esterno di Attivazione velocità ridotta di sicurezza Basso: Il robot sta operando a velocità normale | | | | | |
| Reduced Speed (L) | Alto: Il robot sta operando a velocità normale Basso: Il robot sta operando a velocità ridotta a causa dell'ingresso di un segnale esterno di Attivazione velocità ridotta di sicurezza | | | | | |
| Auto Mode (L) | Alto: Il robot non è in Modalità Auto Basso: Il robot è in Modalità Auto | | | | | |
| Manual Mode (L) | Alto: Il robot non è in Modalità Manuale Basso: Il robot è in Modalità Manuale | | | | | |
| Remote Control Mode (L) | Alto: Il robot non è in Modalità Controllo remoto Basso: Il robot è in Modalità Controllo remoto | | | | | |

| Nome segnale | Descrizione |
|------------------------------------|--|
| Standalone Zone (L) | Alto: Il TCP del robot si trova in una Zona collaborativa Basso: Il TCP del robot non si trova in alcuna Zona collaborativa |
| Collaborative Zone (L) | Alto: Il TCP del robot non si trova in alcuna Zona collaborativa Basso: Il TCP del robot si trova in una Zona collaborativa |
| High Priority Zone (L) | Alto: Il TCP del robot non si trova in alcuna Zona di riduzione della sensibilità alle collisioni e non in una Zona ad alta prioritàopzionale indicata come Zona personalizzata Basso: Il TCP del robot si trova in una Zona di riduzione della sensibilità alle collisioni o in una Zona ad alta prioritàopzionale indicata come Zona personalizzata |
| Tool Orientation Limit Zone (L) | Alto: Il TCP del robot non si trova in alcuna Zona limite orientamento utensile Basso: Il TCP del robot si trova in una Zona limite orientamento utensile |
| Designated Zone (L) | Viene utilizzata per confermare se il TCP (Tool Center Point) si trova all'interno della zona definita dall'utente. Il segnale Zona prestabilita definito nella UI di impostazione Uscita di sicurezza può essere selezionato da UI impostazione Zona Alto: Se il TCP non si trova all'interno di alcuna Zona collegata all'uscita di sicurezza Zona prestabilita Basso: Se il TCP si trova all'interno di una Zona collegata all'uscita di sicurezza Zona prestabilita |

2.11.3 Modalità di arresto di sicurezza

La funzione di monitoraggio con classificazione di sicurezza è in grado di rilevare le violazioni dei limiti e impostare la modalità di arresto utilizzata durante l'arresto del robot.

• Per ulteriori informazioni sulla modalità di arresto, fare riferimento alla Sottofunzione di arresto con grado di sicurezza(p. 25).

Per impostare le modalità di arresto di sicurezza, selezionare **Workcell Manager > Robot >Safety Stop Modes**. Per ulteriori informazioni su ciascun elemento, fare riferimento a Funzione di monitoraggio con grado di sicurezza(p. 29).

| | Modalità di arresto di sicurezza | Descrizione |
|---|-------------------------------------|---|
| 1 | Arresto di emergenza | Imposta la modalità di arresto quando viene attivato il pulsante di arresto di emergenza del teach pendent o il dispositivo esterno installato in aggiunta. (È possibile selezionare solo sto o SS1.) |

| | Modalità di arresto di sicurezza | Descrizione |
|----|---|--|
| 2 | Arresto di protezione | Imposta la modalità di arresto quando viene attivato l'equipaggiamento protettivo collegato esternamente. |
| 3 | Violazione del limite angolo giunto | Imposta la modalità di arresto quando l'angolo di ciascun giunto supera l'intervallo limite impostato. |
| 4 | Violazione del limite di velocità congiunto | Imposta la modalità di arresto quando la velocità del giunto angolare di ciascun giunto supera l'intervallo limite impostato. |
| 5 | Rilevamento collisione | Imposta la modalità di arresto quando la forza esterna applicata all'asse supera l'intervallo limite impostato. Le modalità di arresto per la zona collaborativa e la zona autonoma possono essere impostate singolarmente. Oltre a sto , SS1 e SS2 , RS1 possono essere impostate come modalità di arresto. |
| 6 | Violazione del limite di posizione TCP/robot | Imposta la modalità di arresto attivata quando il punto centrale dell'utensile (TCP) e la posizione del robot violano il limite di posizione del robot impostato in Workcell Manager . Determina inoltre se il TCP si trova all'interno della zona di sicurezza (zona collaborativa , zona di prevenzione dello schiacciamento , zona di riduzione della sensibilità di collisione , zona limite orientamento utensile o zona personalizzata). |
| 7 | Violazione del limite di orientamento TCP | Imposta la modalità di arresto quando l'orientamento del punto centrale dell'utensile (TCP) all'interno della zona limite di orientamento TCP supera l'intervallo limite di angolo impostato dal robot tramite Workcell Manager . |
| 8 | Violazione del limite di velocità TCP | Imposta la modalità di arresto quando la velocità del punto centrale dell'utensile (TCP) supera l'intervallo limite impostato. |
| 9 | Violazione limite forza TCP | Imposta la modalità di arresto quando la forza esterna applicata al punto centrale dell'utensile (TCP) supera l'intervallo limite impostato. Le modalità di arresto per zona collaborativa e zona autonoma possono essere impostate singolarmente. Oltre a sto, SS1 e SS2 , RS1 può essere impostato come modalità di arresto. |
| 10 | Violazione del limite di slancio | Imposta la modalità di arresto quando la quantità di moto del robot supera il limite impostato. |
| 11 | Violazione del limite di potenza meccanica | Imposta la modalità di arresto quando la potenza meccanica del robot supera il limite impostato. |

2.11.4 Nudge Setting (Impostazione nudge)

Se il robot si arresta in Modalità arresto di sicurezza SS2 o RS1 all'interno di una Zona collaborativa, lo stato di interruzione può essere resettato tramite il comando Nudge. L'opzione Nudge può essere abilitata nelle sezioni definite dall'utente.

Per impostare Nudge, selezionare l'elemento **Nudge** nella Workcell. **Robot.** Con nudge, è possibile inserire la forza di riconoscere (forza nudge) e il tempo di standby dal riconoscimento nudge al ripristino del lavoro (ritardo).

La gamma di valori configurabili per la forza di ingresso di Nudge è 10,00 ~ 50,00 N.



Avvertimento

• Il comando Nudge deve essere utilizzato solo se approvato nell'ambito della valutazione globale dei rischi.

2.11.5 Limite di spazio

Limiti robot(p. 36) Oltre al limite dell'angolo del giunto del robot, è possibile limitare lo spazio operativo del robot all'interno delle coordinate di apprendimento dirette. Se il robot o il TCP viola il limite di spazio durante il funzionamento automatico o la modalità manuale, si arresta in base **alle impostazioni della modalità di arresto di sicurezza**.

Quando il robot o il TCP raggiunge il limite **dello spazio** durante l'insegnamento diretto utilizzando la guida a mano, si avverte una forza di repulsione.

Selezionando **il punto di ispezione**, è possibile scegliere se il **limite di spazio** sarà destinato all'intero corpo del robot o solo al TCP.

Selezionando **lo spazio valido**, è possibile selezionare se il punto di ispezione non violerà o non supererà uno spazio designato.

È possibile designare facilmente un volume espanso dalle coordinate designate utilizzando **zone Margin** (margine zona).

Selezionando **Dynamic zone Enable (attiva zona dinamica**) si abilita/disabilita la zona in base al segnale di ingresso dalla porta i/o. Se l'ingresso non è abilitato, il limite di spazio corrispondente viene disattivato e il robot funziona come se non fosse presente il limite di spazio corrispondente

2.11.6 Zona

A seconda dell'applicazione, potrebbe essere necessario impostare un limite di sicurezza differente da quello di sicurezza globale designato da Robot Limits Setting (Impostazione dei limiti del robot)(p. 315) in taluni spazi. È possibile impostare un limite di sicurezza separato solo nella sezione designata tramite la funzione di impostazione sezione. A seconda del tipo di sezione è possibile impostare limiti di sicurezza escludibili.

- Impostazioni Zona collaborativa(p. 327)
- Impostazione Zona di prevenzione schiacciamento(p. 328)
- Impostazioni della Zona riduzione della sensibilità alle collisioni(p. 329)
- Impostazioni della Zona limite orientamento utensile(p. 330)
- Impostazioni Zona personalizzata(p. 331)

Utilizzando l'impostazione **Spazio valido**, è possibile selezionare se il **Punto di ispezione** non è in grado di entrare nello spazio designato o uscire da esso.

Con **Margine zona,** è possibile configurare facilmente un volume più ampio con punti prestabiliti a partire da quello designato.

I Limiti di sicurezza ignorati in **Zona** hanno le seguenti priorità.

- Il limite di sicurezza ignorato all'interno di Zona ha la priorità sui Limiti di sicurezza generali
- Il limite di sicurezza ignorato all'interno di **Zona ad alta priorità** ha la priorità sul limite di sicurezza ignorato all'interno di **Zona**.
- Se ci sono diversi limiti di sicurezza per un tipo di funzione di sicurezza in una determinata posizione del TCP a causa della presenza di **Zone** sovrapposte, la priorità è assegnata al limite di sicurezza più restrittivo.
- Se ci sono diversi limiti di sicurezza per un tipo di funzione di sicurezza in una determinata posizione del TCP a causa della presenza di Zone ad alta priorità sovrapposte, la priorità è assegnata al limite di sicurezza MENO restrittivo.

Avvertenza

Le **Zone ad alta priorità** hanno la priorità sulle altre Zone e sull'impostazione dei **Limiti del robot** generale. Nel caso di più **Zone ad alta priorità** sovrapposte, la funzione di sicurezza utilizza il limite di sicurezza **MENO** restrittivo. Per questi motivi, le dimensioni della **Zona ad alta priorità** devono essere specificate come le più piccole possibili, per sicurezza

Se è selezionato **Abilita zona dinamica**, la suddetta **Zona** viene attivata/disattivata in base al segnale d'ingresso **I/O sicurezza**. Se Ingresso è attivo, la corrispondente **Zona** è attivata. Se Ingresso non è attivo, la corrispondente **Zona** è disattivata e il robot opera lo stesso senza la suddetta **Zona**.

2.12 Altre misure di sicurezza

Il sistema offre la modalità di ripristino di sicurezza e la modalità backdrive (marcia indietro) per la sicurezza dell'utilizzatore e il ripristino del robot.

- **Modalità di ripristino sicurezza**: Se si verifica un errore con una continua violazione della sicurezza o se un robot deve essere imballato, l'utente può utilizzare la modalità di ripristino sicurezza per configurare la posizione e l'angolazione del robot. Per maggiori informazioni sulla modalità di ripristino sicurezza, vedere "Modalità di ripristino sicurezza(p. 374)"
- Modalità Backdrive (marcia indietro): Il sistema controlla il giunto del robot solo con il freno e senza alimentare potenza al motore. Questa funzione viene utilizzata quando il robot non può essere riportato alla condizione normale con la modalità di ripristino sicurezza o con la funzione di guida manuale. Con la modalità Backdrive (marcia indietro), l'utente può inserire o disinserire il freno di ciascun giunto. Per ulteriori informazioni sulla Modalità Backdrive (marcia indietro), vedere "Modalità Backdrive (marcia indietro) (p. 376)"

2.13 Validità e responsabilità

Il presente manuale non fornisce informazioni sul design, l'installazione e i metodi operativi delle applicazioni robotiche integrate con altri sistemi. Inoltre, non contiene informazioni che potrebbero influenzare la sicurezza del sistema integrato.

L'amministratore del sistema deve installare il robot in conformità dei diversi requisiti di sicurezza nel rispetto delle norme e dei regolamenti nazionali localmente in vigore. Inoltre, il personale responsabile dell'integrazione e della gestione del robot in un sistema deve assicurarsi che risultino rispettate tutte le norme di legge e i regolamenti nazionali localmente in vigore. Il soggetto responsabile o l'utilizzatore del sistema finale il cui il robot è integrato si assume le seguenti responsabilità e tali responsabilità non si limitano a quanto sotto riportato.

- Valutazione dei rischi del sistema col robot integrato
- Installazione e rimozione di dispositivi di sicurezza in base ai risultati della valutazione dei rischi effettuata
- Conferma che il sistema sia stato correttamente progettato, configurato e installato
- Definizione del funzionamento del sistema e relative istruzioni
- Gestione delle configurazioni di sicurezza idonee nel software
- Prevenzione della modifica dei dispositivi di sicurezza
- Controllo di validità del progetto e dell'installazione del sistema integrato
- Indicazione delle informazioni sui contatti o notifiche importanti relative all'uso e alla sicurezza
- Messa a disposizione di documentazione tecnica inclusi i vari manuali
- Messa a disposizione di informazioni sulle norme di legge e i regolamenti applicati: http:// www.doosanrobotics.com/

La conformità ai requisiti di sicurezza di cui al presente manuale non significa che tutti i rischi possano essere prevenuti.

2.14 Disclaimer

Doosan Robotics continua a migliorare l'affidabilità e le prestazioni dei suoi prodotti e ha il diritto di aggiornare il prodotto senza alcun preavviso. Doosan Robotics si impegna a garantire che tutto il contenuto del presente manuale sia accurato. Tuttavia, non si assume alcuna responsabilità per errori o informazioni mancanti.

2.15 Dichiarazioni e certificazioni

2.15.1 Attestato di conformità alla direttiva europea sulle macchine



Attestation No. M7 004249 0034 Rev. 00

| Holder of Certificate: | Doosan Robotics Inc |
|------------------------|---|
| | 79, Saneop-ro 156beon-gil, Gwonseon-gu Suwon-si, Gyeonggi-do 16648 |
| | REPUBLIC OF KOREA |

Product:

LIC OF KOREA

Industrial Robot (Manipulator & Controller)

This Attestation is issued on a voluntary basis according to Council Directive 2006/42/EC relating to machinery. It confirms that the listed equipment (partly completed machine) complies with the requirements set in article 13 of the directive. It refers only to the sample submitted to TÜV SÜD Product Service GmbH for testing and certification. For details see: www.tuvsud.com/ps-cert

Test report no.:

MAEB01052621

2021-01-20 Date.

(Ro-Hyun Park)

Page 1 of 2 Partly completed machines are designated to be assembled in a machine, which complies with the requirements set in the Machinery Directive 2006/42/EC and for which a Declaration of Conformity according to Annex II A of the Machinery Directive 2006/42/EC needs to be drawn up.

TOV®

TÜV SÜD Product Service OmbH - Certification Body - Ridlerstraße 65 - 80339 Munich - Germany



Attestation No. M7 004249 0034 Rev. 00

ZERTIFIKAT ◆ CERTIFICATE ◆ 認證證書 ◆ CEPTNΦNKAT ◆ CERTIFICAD0 ◆ CERTIFICAT

| | 1 | | | | |
|----------------------|--|----------------------|--------|-------------------------|-----------------|
| | Controller : CS- | 01, CS-01 | P, CS | -02 | |
| Parameters: | Manipulator: | MOSOR | MO | 17 M101 | 3 M1509 |
| | Payload: | 6 kg | 6 kg | 10 kg | 15 kg |
| | Degrees of freedom: | 6 Axis | 8A | vis 6 Axis | 6 Axis |
| | Weight | 27 kg | 341 | ig 33 kg | 32 kg |
| | | H2017 | H28 | 115 | |
| | | 20 kg | 251 | 9 | |
| | | 6 Axis | 6 A | xis | |
| | | 74 kg | 721 | 9 | |
| | Controller: | CS-01 | | CS-01P | CS-02 |
| | Rated Input voltage: | 100-240 \ 1 Phase | /a.c., | 100-240 V a. 1 Phase | c_ 22-60 V d.c. |
| | Rated frequency: | 50/60 Hz | | 50/60 Hz | N/A |
| | Weight | 13 kg | | 17 kg | 12 kg |
| Tested according to: | EN ISO 10218-1:2 | 011 | | | |
| Tested according to: | EN ISO 10218-1:2 EN ISO 12100-201 EN 60204-1:2006/ | 011 0 A1:2009 | | | |
| Tested according to: | EN ISO 10218-1:2 EN ISO 12100:201 EN 60204-1:2006/ | 011 10 A1:2009 | | | |

TÜV SÜD Product Service GmbH - Certification Body - Ridlerstraße 65 - 80339 Munich - Germany

2.15.2 Attestato di conformità alla direttiva europea sulla CEM

Attestation of Conformity No. E8A 004249 0033 Rev. 00 Holder of Certificate: Doosan Robotics Inc 79, Saneop-ro 156beon-gil, Gwonseon-gu Suwon-si, Gyeonggi-do 16648 REPUBLIC OF KOREA Name of Object: Industrial Robot (Manipulator & Controller) Manipulator: M0609, M0617, M1013, M1509, H2017, H2515 Model(s): Controller: CS-01, CS-01P, CS-02 **Description of** CS-01 Rated input voltage: 100-240 V a.c., 1 Phase Object: 50/60 Hz Rated input frequency: CS-01P 100-240 V a.c., 1 Phase Rated input voltage: Rated input frequency: 50/60 Hz CS-02 Rated input voltage: 22-60 V d.c. EN 61000-6-4:2007/A1:2011 Tested EN 61000-6-2:2005 according to: EN 61000-3-2:2014 EN 61000-3-3:2013 This Attestation of Conformity is issued on a voluntary basis according to the Directive 2014/30/EU relating to electromagnetic compatibility. It confirms that the listed apparatus complies with all essential requirements of the directive and is based on the technical specifications applicable at the time of issuance. It refers only to the particular sample submitted for testing and certification. For details see: www.tuvsud.com/ps-cert CPSC01387620 Test report no.: Date, 2020-08-26 (Byung-Soo Kang) Page 1 of 1 After preparation of the necessary technical documentation as well as the EU Declaration of conformity the required CE marking can be affixed on the product. That Declaration of conformity is issued under the sole responsibility of the manufacturer. Other relevant EU-directives have to be observed. TUV® TÜV SÜD Product Service GmbH - Certification Body - Ridlerstraße 65 - 80339 Munich - Germany

2.15.3 Certificato NRTL U.S. (U.S., Canada)

| CERTIFIC No. U8 004249 0032 R | CATE ev. 00 |
|---|---|
| Holder of Certificate: | Doosan Robotics Inc 79, Saneop-to 156beon-gil, Gwonseon-gu Suwon-si, Gyeonggi-do 16648 REPUBLIC OF KOREA |
| Certification Mark: | |
| Product: | C US Industrial Robot (Manipulator & Controller) |
| | |
| This product was voluntarily teste it can be marked with the certific certification system operated by ISO/IEC 17067. Certification is b America Inc. is an OSHA recogn body. | ed to the relevant safety requirements referenced on this certificate. alion mark above. The mark must not be aftered in any way. This pro TÜV SÜD America Inc. most closely resembles system 3 as defined i ased on the TÜV SÜD "Testing and Certification Regulations". TÜV S ized NRTL and a Standards Council of Canada accredited Certificatio |
| This product was voluntarily testi- it can be marked with the certific certification system operated by ISO/IEC 17067. Certification is b America Inc. is an OSHA recogn body. | ed to the relevant safety requirements referenced on this certificate. ation mark above. The mark must not be aftered in any way. This pro TÜV SÜD America Inc. most closely resembles system 3 as defined i ased on the TÜV SÜD "Testing and Certification Regulations". TÜV S Ized NRTL and a Standards Council of Canada accredited Certificatio MAEA07220420 |
| This product was voluntarily test it can be marked with the certific certification system operated by ISO/IEC 17067. Certification is b America Inc. is an OSHA recogni- body. Test report no.: Date, 2020-07-30 | ed to the relevant safety requirements referenced on this certificate. ation mark above. The mark must not be aftered in any way. This pro TOV SUD America Inc. most closely resembles system 3 as defined in ased on the TOV SUD "Testing and Certification Regulations". TOV S ized NRTL and a Standards Council of Canada accredited Certificatio MAEA07220420 MAEA07220420 (Ro-Hyun Park.) |
| This product was voluntarily test It can be marked with the certific certification system operated by ISO/IEC 17067. Certification is b America Inc. is an OSHA recogni- body. Test report no.: Date, 2020-07-30 | ed to the relevant safety requirements referenced on this certificate. ation mark above. The mark must not be aftered in any way. This pro- TÜV SÜD America Inc. most closely resembles system 3 as defined i ased on the TÜV SÜD "Testing and Certification Regulations". TÜV S ized NRTL and a Standards Council of Canada accredited Certificatio MAEA07220420 MAEA07220420 (Ro-Hyun Park) |



CERTIFICATE

No. U8 004249 0032 Rev. 00

| Model(s): | Manipulator : M0609, M0617, M1013, M1509, H2017, H2515 Controller : CS-01, CS-01P, CS-02 | | | | | | |
|------------------------------|---|----------------------|--------------------------------|--------|------------------|--------------|--|
| Tested according to: | UL 1740:2007/R:2015-01 CAN/CSA-Z434:2014/R:2019 | | | | | | |
| Production Facility(ies): | 004249 | | | | | | |
| Parameters: | Manipulator: | M0609 | MDE | 617 | M1013 | M1509 | |
| | Payload: | 6 kg | 6 80 | 2 | 10 kg | 15 kg | |
| | Degrees of freedom: | 6 Axis | 6 A) | xis. | 6 Axis | 6 Axis | |
| | Weight | 27 kg | 34 8 | g | 33 kg | 32 kg | |
| | | H2017 H2515 | | 15 | | | |
| | | 20 kg | 251 | g | | | |
| | | 6 Axis | 6 A) | 6 Axis | | | |
| | | 74 kg | 72 8 | ug . | | | |
| | Controller: | CS-01 | | CS-01P | | CS-02 | |
| | Rated input voltage: | 100-240 V 1 Phase | 100-240 V a.c., 1 1 Phase 1 | | 40 V a.c., se | 22-60 ∨ d.c. | |
| | Rated frequency: | 50/60 Hz | | 50/60 | Hz | NIA | |
| Weight: 13 kg 17 kg | | | | | | 12 kg | |

Additionally tested to: ANSUNFPA 79:2015

Page 2 of 2 TÜV SÜD America Inc. + 10 Centennial Drive - Peabody - MA 01960 - USA TUV®

2.15.4 Certificato di sicurezza funzionale





| Parameters: | Safety functions: STO, SBC, Emergency Stop: | SIL3, PL e CAT4 |
|-------------------------|---|---|
| | SS1, SS2, SOS, SLP, SLS, SLT, Prote TCP/Robot Position Limit, TCP Orient: TCP Force Limit, Robot Momentum Lir Collision Detection, Safety I/O, Nudge, | etive Stop, dion Limit, TCP Speed Limit, mit, Robot Power Limit, Reflex Stop: SIL2, PL d CAT3 |
| | Safety I/O input Emergency Stop, Emergency Stop – No Loopback, Protective Stop – STO, Protective Stop – STO, Protective Stop – SS2, Protective Stop – Auto Reset & Resume, Interlock Reset, Reduced Speed Activation, 3-Pos Enable Switch, Reduced Speed Activation, 3-Pos Enable Switch, Reduced Speed Activation, 3-Ros Enable Switch, Remote Control Enable, Safety Zone Dynamic Enable, HGC End & Task Resume | Safety I/O output Emergency Stop. Emergency Stop - excl. No Loopbad Input, Safe Operating Stop, Atmornal Speed, Reduced Speed, Auto Mode, Manual Mode, Remote Control Mode, Standalone Zone, Collaborative Zone, High Priority Zone, Tool Orientation Limit Zone, Designated Zone |
| lested according to: | IEC 61508-1:2010 IEC 61508-2:2010 IEC 61508-3:2010 IEC 61800-5-1:2007 IEC 61800-5-1:2007/IAMD1:2016 IEC 61800-5-2:2016 ISO 13849-1:2015 IEC 62061:2021 ISO 10218-1:2011 ISO TS 15066:2016 IEC 61000-6-7:2014 IEC 61326-3-1:2017 | |
| Model(s): | Safety Controller for Multi-pow | rered Robot |

Page 2 of 2 TUV SUD Product Service GmbH • Certification Body • Ridlerstraße 65 • 80339 Munich • Germany

2.15.5 Dichiarazione volontaria di attestazione della sicurezza (KCs)



자율안전확인 신고증명서

| | 사업장망 | 두산로보틱스족 | ⁵ 식회사 ^{사업장관리번} | ^호 257-88-001280 |
|--------|------------|-----------------------------|------------------------------------|----------------------------|
| 신청인 | 사업자등록번호 | 257-88-00 | 1128 대표자 성명 | 이병서 |
| | 소재지 | (16648) 경기도 수원시 권선구 산업로156번 | | |
| 자율안전인 | 증대상 기계 · 기 | 구명 | 산업용로 | . <u>.</u> , |
| 형식(규격) | | M0609 | 용량(등급) | 6 axis |
| 자율안전획 | 인번호 | | 17-AB1EQ-01516 | |
| 체조자 | | 두 | 산로보틱스주식회사 | ł |
| 소재치 | (1 | 6648) 경기도 | 수원시 권선구 산업 | 로156번길 79 |

「산업안전보건법」 제35조제1항 및 같은 법 시행규칙 제61조제3항에 따라 자율안전확인 신고증명서를 발급합니다.

2017년 12월 05일



Es

자율안전확인 신고증명서

| | 사업장명 | 두산로보틱스 주식회 사 | 사업장관리번호 | 257-88-001280 | | |
|--------|------------|---------------------------------|-----------|---------------|--|--|
| 신청인 | 사업자등록번호 | 257-88-00128 | 대표자 성명 | 이병서 | | |
| | 소재지 | 소재지 (16648) 경기도 수원시 권선구 신업로156번 | | | | |
| 자율안전인 | 중대상 기계 • 기 | 구명 | 산업용로봇 | | | |
| 형식(규격) | | M1509 | 3량(등급) | 6 axis | | |
| 자율안전획 | 인번호 | 18-AE | 1EQ-00589 | | | |
| 제조자 | | 두산로5 | 트릭스주식회사 | | | |
| 소재지 | (1 | 6648) 경기도 수원시 | 이 권선구 산업로 | 156번길 79 | | |

「산업안전보건법」 제35초제1항 및 같은 법 시행규칙 제61조제3항에 따라 자용안전확인 신고충명서를 발급합니다.

2018년 02월 23일





자율안전확인 신고증명서

| | 사업장명 | 두산로보틱스격 | ⁵ 식회사 ^{사업장관리} | 번호 257-88-001280 |
|--------|------------------------|------------|-----------------------------------|------------------|
| 신청인 | 사업자등록번호 | 257-88-00 | 1128 대표자 성명 | 이병서 |
| | 소재지 (16648) 경기도 수원시 권신 | | 선구 산업로156번길 79 | |
| 자율안전인 | ·중대상 기계 • 기 | 기구명 | 산업용 | 로봇 |
| 형식(규격) | | M1013 | 용량(등급) | 6 axis |
| 자율안전혹 | 아인번호 | | 17-AB1EQ-0151 | 4 |
| 제조자 | | Ę | 산로보틱스주식회 | (|
| 소재지 | | 16648) 경기도 | 수원시 권선구 신 | ·업로156번길 79 |

「산업안전보건법」 제35조제1항 및 같은 법 시행규칙 제61조제3항에 따라 자율안전확인 신고증명서를 발급합니다.

2017년 12월 05일





자율안전확인 신고증명서

| | 사업장명 | 두산로보틱스주식 | 회사사업장관리번호 | 257-88-001280 |
|--------|------------|-------------|--------------|---------------|
| 신청인 | 사업자등록번호 | 257-88-0012 | 8 대표자 성명 | 이병서 |
| | 소재지 | (16648) 겉기 | 업로156번길 79 | |
| 자율안전인 | 증대상 기계 • 기 | 구명 | 산업용로봇 | |
| 형식(규격) | | M0617 | 용량(등급) | 6 axis |
| 자율안전획 | 인번호 | 17 | -AB1EQ-01515 | |
| 제조자 | | 두신 | 로보틱스주식회사 | |
| 소재지 | (1 | 6648) 경기도 수 | 원시 권선구 산업로 | 156번길 79 |

「산업안전보건법」 제35조제1항 및 같은 법 시행규칙 제61조제3항에 따라 자용안전확인 신고증명서를 발급합니다.

2017년 12월 05일



| 100 | 사업장명 | 두산로보틱스(4 | 주) 사업장관리번호 | 257-88-001280 |
|--------|------------------|--------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| 신청인 | 사업자등록번호 | 257-88-0012 | 8 대표자 성명 | 곽상철 |
| | 소재지 | (16648) 경기도 | 수원시 권선구 산업 | 로156번길 79(고색동 |
| 자율안전인 | 중대상 기계 · 기~ | 28 | 산업용로 | ¥. |
| 형식(규격) | 8 | H2017 | 용량(등급) | 6 axis |
| 자율안전확 | 인번호 💛 | 20 | -AE1EQ-02737 | S distant pand |
| 제조자 | L. | Ş | -산로보틱스(주) | Z landra and difference ™ ≻ ng |
| 소재지 | (166 | (16648) 경기도 수원시 권선구 산업로156번길 79(고색동) | | |
| ۲.e | 업안전보건법, 제8 자율 | 9조제1항 및 같은 안전확인 신고증명 | 법 시행규칙 제1203 서를 발급합니다. | 5제3항에 따라 2020년 08월 13일 |

| profession of | 사업장명 | 두산로보틱스(주) | 사업장관리번호 | 257-88-001280 |
|---------------------------------------|------------------|-------------------------------|------------------------|--------------------------|
| 신청인 | 사업자등록번호 | 257-88-00128 | 대표자 성명 | 곽상철 |
| | 소재지 | (16648) 경기도 수용 | 원시 권선구 산업로1 | 56번길 79(고색동) |
| 자율안전인 | 중대상 기계 · 기구 | 1명 | 산업용로봇 | - 100 |
| 형식(규격) | 8 | H2515 | 용량(등급) | 6 axis |
| 차율안전확 | 인번호 💛 | 20-A | E1EQ-02738 | |
| 베조자 | 2 | 두산 | 로보틱스(주) | |
| · · · · · · · · · · · · · · · · · · · | | | | |
| 신 | 업안전보건법」 제8 자율 | 9조제1항 및 같은 법 / 안전확인 신고증명서를 | 시행규칙 제120조제 불발급합니다. | 13항에 따라 2020년 08월 13일 |

| 1994 - A | 사업장명 | CUBHELA/3) | 사업장관리번호 | 252.00.001200 |
|--------------|-----------------|-------------------------------------|--------------------------------|--|
| 시계이 | 사업자등록번호 | 구선토모틱스(구) 257-88-00128 | 대표자 성영 | 257-88-001280 |
| 000 | 소재지 | (16648) 경기도 수1 | 행사 권선구 산업로 | 156번길 79(고색동 |
| 자율안전인 | 중대상 기계 · 기 | 78 | 10025 | |
| 형식(규격) | 3 | CS-02 | 8량(등급) | 6 avic |
| 자율안전획 | 인번호 | 20-4 | E1EO-00484 | 0 axis |
| 제조자 드사리비티스/2 | | 로보틴스(주) | the section of | |
| 소재지 | (16 | 6648) 경기도 수원시 권선구 산언로 156번길 79(고생동) | | |
| r | 업안전보건법,제(자용 | 89조제1항및같은법 같안전확인신고증명서 | 시행규칙제120조7 특별급합니다. 용단이사원 | 비3항에 따라 2020년 02월 039 키한입안 리근공단 지금동단 |

2.16 Distanza d'arresto e Tempo d'arresto

2.16.1 Metodi e condizioni di misurazione

- La distanza di arresto è l'angolo percorso dal momento in cui viene emesso il segnale di arresto a quello in cui tutti i manipolatori smettono di funzionare.
- Il tempo d'arresto è il tempo trascorso dal momento in cui viene emesso il segnale di arresto a quello in cui tutti i manipolatori smettono di funzionare.
- I dati relativi alla distanza e al tempo d'arresto vengono immessi per il Giunto 1, il Giunto 2 e il Giunto 3, che hanno ampie distanza da percorrere.
- Il movimento di un asse sovrapposto può causare una distanza d'arresto maggiore.
- I dati relativi alla distanza e al tempo d'arresto vengono definiti come stabilito in KS B ISO 10218-1:2011 Dichiarazioni e certificazioni(p. 48)

Categoria di arresto

| | Categoria di arresto | Descrizione |
|---|------------------------|--|
| 1 | Categoria di arresto 1 | La distanza e il tempo d'arresto del Giunto 1 (Base) e Giunto 2 (Shoulder) vengono misurati al 33%, 66% e 100% della velocità, del livello di estensione e del carico massimi. La distanza e il tempo d'arresto del Giunto 3 (elbow) viene misurata al 33%, 66% e 100% della velocità e del carico massimi. Il livello di estensione durante la misurazione del Giunto 3 viene bloccato sul valore massimo a causa della lunghezza del lower arm e del wrist completamente piatto. |
| 2 | Categoria di arresto 2 | La distanza e il tempo d'arresto del Giunto 1 (Base) e Giunto 2 (Spalla) e Giunto 3 (Gomito) vengono misurati alla velocità, livello di estensione e carico massimi. Gli assi del Giunto 2 e del Giunto 3 sono paralleli tra loro per cui un impatto causato da un arresto forzato su un particolare può causare uno slittamento sull'altro lato. Viene misurata anche la deviazione angolare. |

Posizioni e condizioni di misura

La misurazione del Giunto 1 viene effettuata con l'asse di rotazione perpendicolare al terreno durante il movimento orizzontale.

Le misurazioni del Giunto 2 e del Giunto 3 vengono effettuate con l'asse di rotazione parallelo al terreno e quando il robot viene arrestato durante un movimento verso il basso verticale rispetto al terreno.

(i) Nota

Le misurazioni sono il risultato del caso peggiore. La misura può variare a secondo delle circostanze

| | Giunto 1 | Giunto 2 | Giunto 3 |
|---|------------------|----------------|----------|
| Estensione 100% Categoria di arresto 0 | 69-109-10 | 43-43-4 | |
| Estensione 33% Categoria di arresto 1 | | | |
| Estensione 66% Categoria di arresto 1 | | | |

Posizione per il 33%, 66% e il 100% di estensione

| | Giunto 1 | Giunto 2 | Giunto 3 |
|---|----------|----------------|----------|
| Estensione 100% Categoria di arresto 1 | | ġ i@i₫ | |

posizione all'inizio dell'arresto e della misurazione dell'angolo(θ_d)





2.16.2 M1013 Categoria di arresto

M1013 Categoria di arresto 1

Distanza d'arresto e Tempo d'arresto del Giunto 1 (Base)





Distanza d'arresto e Tempo d'arresto del Giunto 2 (Spalla)





Distanza d'arresto e Tempo d'arresto del Giunto 3 (Gomito)



M1013 Categoria di arresto 0

Giunto 1

Estensione=100%, Velocità=100%, Carico utile=100%

| | Distanza d'arresto (rad) | Tempo d'arresto (ms) |
|----------|--------------------------|----------------------|
| Giunto 1 | 0,144 | 136 |

Giunto 2

Estensione=100%, Velocità=100%, Carico utile=100%

| | Distanza d'arresto (rad) | Tempo d'arresto (ms) |
|----------------------------|--------------------------|----------------------|
| Giunto 2 (θ_{j2}) | 0,15 | 315 |
| Giunto 3 (θ_{j3}) | 0,346 | |
| Distanza ($	heta_d$) | 0,314 | |

Giunto 3

Estensione=100%, Velocità=100%, Carico utile=100%

| | Distanza d'arresto (rad) | Tempo d'arresto (ms) |
|----------------------------|--------------------------|----------------------|
| Giunto 2 (θ_{j2}) | 0,161 | 225 |
| Giunto 3 (θ_{j3}) | 0,153 | |
| Distanza ($	heta_d$) | 0,279 | |

• Gli angoli del giunto 2 e del giunto 3 si riferiscono a $\theta_{j2}, \theta_{j3}, \theta_d$ in Posizioni e condizioni di misura(p. 63).

2.16.3 M0609 Categoria di arresto

M0609 Categoria di arresto 1

Distanza d'arresto e Tempo d'arresto del Giunto 1 (Base)





Distanza d'arresto e Tempo d'arresto del Giunto 2 (Spalla)





Distanza d'arresto e Tempo d'arresto del Giunto 3 (Gomito)



M0609 Categoria di arresto 0

Giunto 1

Estensione=100%, Velocità=100%, Carico utile=100%

| | Distanza d'arresto (rad) | Tempo d'arresto (ms) |
|----------|--------------------------|----------------------|
| Giunto 1 | 0,133 | 92 |

Giunto 2

Estensione=100%, Velocità=100%, Carico utile=100%
| | Distanza d'arresto (rad) | Tempo d'arresto (ms) |
|------------------------------|--------------------------|----------------------|
| Giunto 2 (θ_{j2}) | 0,171 | 305 |
| Giunto 3 ($^{	heta_{j3}}$) | 0,05 | |
| Distanza ($	heta_d$) | 0,195 | |

Giunto 3

Estensione=100%, Velocità=100%, Carico utile=100%

| | Distanza d'arresto (rad) | Tempo d'arresto (ms) |
|----------------------------|--------------------------|----------------------|
| Giunto 2 (θ_{j2}) | 0,034 | 113 |
| Giunto 3 (θ_{j3}) | 0,122 | |
| Distanza ($	heta_d$) | 0,151 | |

• Gli angoli del giunto 2 e del giunto 3 si riferiscono a $\theta_{j2}, \theta_{j3}, \theta_d$ in Posizioni e condizioni di misura(p. 63).

2.16.4 M0617 Categoria di arresto

M0617 Categoria di arresto 1

Distanza d'arresto e Tempo d'arresto del Giunto 1 (Base)





Distanza d'arresto e Tempo d'arresto del Giunto 2 (Spalla)





Distanza d'arresto e Tempo d'arresto del Giunto 3 (Gomito)



M0617 Categoria di arresto 0

Giunto 1

Estensione=100%, Velocità=100%, Carico utile=100%

| | Distanza d'arresto (rad) | Tempo d'arresto (ms) |
|----------|--------------------------|----------------------|
| Giunto 1 | 0,095 | 89 |

Giunto 2

Estensione=100%, Velocità=100%, Carico utile=100%

| | Distanza d'arresto (rad) | Tempo d'arresto (ms) |
|----------------------------|--------------------------|----------------------|
| Giunto 2 (θ_{j2}) | 0,104 | 326 |
| Giunto 3 (θ_{j3}) | 0,336 | |
| Distanza ($	heta_d$) | 0,26 | |

Giunto 3

Estensione=100%, Velocità=100%, Carico utile=100%

| | Distanza d'arresto (rad) | Tempo d'arresto (ms) |
|----------------------------|--------------------------|----------------------|
| Giunto 2 (θ_{j2}) | 0,079 | 173 |
| Giunto 3 (θ_{j3}) | 0,119 | |
| Distanza ($	heta_d$) | 0,185 | |

• Gli angoli del giunto 2 e del giunto 3 si riferiscono a $\theta_{j2}, \theta_{j3}, \theta_d$ in Posizioni e condizioni di misura(p. 63).

2.16.5 M1509 Categoria di arresto

M1509 Categoria di arresto 1

Distanza d'arresto e Tempo d'arresto del Giunto 1 (Base)





Distanza d'arresto e Tempo d'arresto del Giunto 2 (Spalla)





Distanza d'arresto e Tempo d'arresto del Giunto 3 (Gomito)



M1509 Categoria di arresto 0

Giunto 1

Estensione=100%, Velocità=100%, Carico utile=100%

| | Distanza d'arresto (rad) | Tempo d'arresto (ms) |
|----------|--------------------------|----------------------|
| Giunto 1 | 0,138 | 109 |

Giunto 2

Estensione=100%, Velocità=100%, Carico utile=100%

| | Distanza d'arresto (rad) | Tempo d'arresto (ms) |
|------------------------------|--------------------------|----------------------|
| Giunto 2 (θ_{j2}) | 0,105 | 327 |
| Giunto 3 ($^{	heta_{j3}}$) | 0,492 | |
| Distanza ($	heta_d$) | 0,338 | |

Giunto 3

Estensione=100%, Velocità=100%, Carico utile=100%

| | Distanza d'arresto (rad) | Tempo d'arresto (ms) |
|----------------------------|--------------------------|----------------------|
| Giunto 2 (θ_{j2}) | 0,155 | 197 |
| Giunto 3 (θ_{j3}) | 0,134 | |
| Distanza ($	heta_d$) | 0,258 | |

• Gli angoli del giunto 2 e del giunto 3 si riferiscono a $\theta_{j2}, \theta_{j3}, \theta_d$ in Posizioni e condizioni di misura(p. 63).

2.16.6 H2017 Categoria di arresto

H2017 Categoria di arresto 0

Giunto 1

Estensione=100%, Velocità=100%, Carico utile=100%

| | Distanza d'arresto (rad) | Tempo d'arresto (ms) |
|----------|--------------------------|----------------------|
| Giunto 1 | 0.12483 | 98.867 |

Giunto 2

Estensione=100%, Velocità=100%, Carico utile=100%

| | Distanza d'arresto (rad) | Tempo d'arresto (ms) |
|----------|--------------------------|----------------------|
| Giunto 2 | 0.09471 | 296.568 |

| | Distanza d'arresto (rad) | Tempo d'arresto (ms) |
|----------|--------------------------|----------------------|
| Giunto 3 | 0.44703 | |

Giunto 3

Estensione=100%, Velocità=100%, Carico utile=100%

| | Distanza d'arresto (rad) | Tempo d'arresto (ms) |
|----------|--------------------------|----------------------|
| Giunto 2 | 0.14045 | 178.785 |
| Giunto 3 | 0.12168 | |

H2017 Categoria di arresto 1

Distanza d'arresto e Tempo d'arresto del Giunto 1 (Base)





Distanza d'arresto e Tempo d'arresto del Giunto 2 (Spalla)





Distanza d'arresto e Tempo d'arresto del Giunto 3 (Gomito)



2.16.7 H2515 Categoria di arresto

H2515 Categoria di arresto 1

Distanza d'arresto e Tempo d'arresto del Giunto 1 (Base)





Distanza d'arresto e Tempo d'arresto del Giunto 2 (Spalla)





Distanza d'arresto e Tempo d'arresto del Giunto 3 (Gomito)



H2515 Categoria di arresto 0

Giunto 1

Estensione=100%, Velocità=100%, Carico utile=100%

| | Distanza d'arresto (rad) | Tempo d'arresto (ms) |
|----------|--------------------------|----------------------|
| Giunto 1 | 0.12483 | 98.867 |

Giunto 2

Estensione=100%, Velocità=100%, Carico utile=100%

| | Distanza d'arresto (rad) | Tempo d'arresto (ms) |
|----------|--------------------------|----------------------|
| Giunto 2 | 0.09471 | 296.568 |
| Giunto 3 | 0.44703 | |

Giunto 3

Estensione=100%, Velocità=100%, Carico utile=100%

| | Distanza d'arresto (rad) | Tempo d'arresto (ms) |
|----------|--------------------------|----------------------|
| Giunto 2 | 0.14045 | 178.785 |
| Giunto 3 | 0.12168 | |

2.17 Gamma valori di soglia superiore/inferiore e valori di default dei parametri di sicurezza

2.17.1 M1509

| Parameters | | Normal | | | Reduced | | | Toler ance |
|-----------------------|---------------|--------|-----|----------|---------|-----|----------|---------------|
| | | Min | Мах | Default | Min | Мах | Default | (+/-) |
| Joint Angle Limits | J1 (degree) | -360 | 360 | -360~360 | -360 | 360 | -360~360 | 3/-3 |
| | J2 (degree) | -360 | 360 | -95~95 | -360 | 360 | -95~95 | 3/-3 |
| | J3 (degree) | -150 | 150 | -135~135 | -150 | 150 | -135~135 | 3/-3 |
| | J4 (degree) | -360 | 360 | -360~360 | -360 | 360 | -360~360 | 3/-3 |
| | J5 (degree) | -360 | 360 | -135~135 | -360 | 360 | -135~135 | 3/-3 |
| | J6 (degree) | -360 | 360 | -360~360 | -360 | 360 | -360~360 | 3/-3 |
| Joint Speed Limits | J1 (degree/s) | 0 | 150 | 150 | 0 | 150 | 150 | 10 |
| | J2 (degree/s) | 0 | 150 | 150 | 0 | 150 | 150 | 10 |

| | J3 (degree/s) | 0 | 180 | 180 | 0 | 180 | 180 | 10 |
|---------------------|---|---|----------|------|---|----------|------|----|
| | J4 (degree/s) | 0 | 225 | 225 | 0 | 225 | 225 | 10 |
| | J5 (degree/s) | 0 | 225 | 225 | 0 | 225 | 225 | 10 |
| | J6 (degree/s) | 0 | 225 | 225 | 0 | 225 | 225 | 10 |
| Robot/TCP Limits | Force (N) | 0 | 800 | 162 | 0 | 800 | 81 | - |
| | Power (W) | 0 | 160 0 | 650 | 0 | 160 0 | 120 | - |
| | Speed (mm/s) | 0 | 700 0 | 2000 | 0 | 700 0 | 1000 | - |
| | Momentum (kgm/s) | 0 | 135 | 68 | 0 | 135 | 40 | - |
| | Collision Detection Sensitivity (%) | 1 | 100 | 75 | - | - | - | - |
| Safety I/O | Speed Reduction Ratio (%) | - | - | - | 1 | 100 | 20 | - |

2.17.2 M1013

| Parameters | | Normal | | | Reduced | | | Toler ance |
|-----------------------|-------------|--------|-----|----------|---------|-----|----------|---------------|
| | | Min | Мах | Default | Min | Мах | Default | (+/-) |
| Joint Angle Limits | J1 (degree) | -360 | 360 | -360~360 | -360 | 360 | -360~360 | 3/-3 |
| | J2 (degree) | -360 | 360 | -95~95 | -360 | 360 | -95~95 | 3/-3 |
| | J3 (degree) | -160 | 160 | -135~135 | -160 | 160 | -135~135 | 3/-3 |
| | J4 (degree) | -360 | 360 | -360~360 | -360 | 360 | -360~360 | 3/-3 |
| | J5 (degree) | -360 | 360 | -135~135 | -360 | 360 | -135~135 | 3/-3 |

| | J6 (degree) | -360 | 360 | -360~360 | -360 | 360 | -360~360 | 3/-3 |
|-----------------------|---|------|----------|----------|------|----------|----------|------|
| Joint Speed Limits | J1 (degree/s) | 0 | 120 | 120 | 0 | 120 | 120 | 10 |
| | J2 (degree/s) | 0 | 120 | 120 | 0 | 120 | 120 | 10 |
| | J3 (degree/s) | 0 | 180 | 180 | 0 | 180 | 180 | 10 |
| | J4 (degree/s) | 0 | 225 | 225 | 0 | 225 | 225 | 10 |
| | J5 (degree/s) | 0 | 225 | 225 | 0 | 225 | 225 | 10 |
| | J6 (degree/s) | 0 | 225 | 225 | 0 | 225 | 225 | 10 |
| Robot/TCP Limits | Force (N) | 0 | 550 | 144 | 0 | 550 | 72 | - |
| | Power (W) | 0 | 160 0 | 600 | 0 | 160 0 | 100 | - |
| | Speed (mm/s) | 0 | 800 0 | 2000 | 0 | 800 0 | 1500 | - |
| | Momentum (kgm/s) | 0 | 165 | 82 | 0 | 165 | 50 | - |
| | Collision Detection Sensitivity (%) | 1 | 100 | 75 | - | - | - | - |
| Safety I/O | Speed Reduction Ratio (%) | - | - | - | 1 | 100 | 20 | - |

2.17.3 M0617

| Parameters | | Normal | | | Reduced | | | Toler ance |
|-----------------------|-------------|--------|-----|----------|---------|-----|----------|---------------|
| | | Min | Мах | Default | Min | Мах | Default | (+/-) |
| Joint Angle Limits | J1 (degree) | -360 | 360 | -360~360 | -360 | 360 | -360~360 | 3/-3 |
| | J2 (degree) | -360 | 360 | -95~95 | -360 | 360 | -95~95 | 3/-3 |

| | J3 (degree) | -165 | 165 | -145~145 | -165 | 165 | -145~145 | 3/-3 |
|-----------------------|---|------|----------|----------|------|----------|----------|------|
| | J4 (degree) | -360 | 360 | -360~360 | -360 | 360 | -360~360 | 3/-3 |
| | J5 (degree) | -360 | 360 | -135~135 | -360 | 360 | -135~135 | 3/-3 |
| | J6 (degree) | -360 | 360 | -360~360 | -360 | 360 | -360~360 | 3/-3 |
| Joint Speed Limits | J1 (degree/s) | 0 | 100 | 100 | 0 | 100 | 100 | 10 |
| | J2 (degree/s) | 0 | 100 | 100 | 0 | 100 | 100 | 10 |
| | J3 (degree/s) | 0 | 150 | 150 | 0 | 150 | 150 | 10 |
| | J4 (degree/s) | 0 | 225 | 225 | 0 | 225 | 225 | 10 |
| | J5 (degree/s) | 0 | 225 | 225 | 0 | 225 | 225 | 10 |
| | J6 (degree/s) | 0 | 225 | 225 | 0 | 225 | 225 | 10 |
| Robot/TCP Limits | Force (N) | 0 | 500 | 108 | 0 | 500 | 54 | - |
| | Power (W) | 0 | 160 0 | 600 | 0 | 160 0 | 100 | - |
| | Speed (mm/s) | 0 | 800 0 | 2000 | 0 | 800 0 | 1500 | - |
| | Momentum (kgm/s) | 0 | 180 | 90 | 0 | 180 | 55 | - |
| | Collision Detection Sensitivity (%) | 1 | 100 | 75 | - | - | - | - |
| Safety I/O | Speed Reduction Ratio (%) | - | - | - | 1 | 100 | 20 | - |

2.17.4 M0609

| Parameters | | Normal | | | Reduce | Toler ance | | |
|-----------------------|---------------------|--------|----------|----------|--------|---------------|----------|-------|
| | | Min | Мах | Default | Min | Мах | Default | (+/-) |
| Joint Angle Limits | J1 (degree) | -360 | 360 | -360~360 | -360 | 360 | -360~360 | 3/-3 |
| | J2 (degree) | -360 | 360 | -95~95 | -360 | 360 | -95~95 | 3/-3 |
| | J3 (degree) | -150 | 150 | -135~135 | -150 | 150 | -135~135 | 3/-3 |
| | J4 (degree) | -360 | 360 | -360~360 | -360 | 360 | -360~360 | 3/-3 |
| | J5 (degree) | -360 | 360 | -135~135 | -360 | 360 | -135~135 | 3/-3 |
| | J6 (degree) | -360 | 360 | -360~360 | -360 | 360 | -360~360 | 3/-3 |
| Joint Speed Limits | J1 (degree/s) | 0 | 150 | 150 | 0 | 150 | 150 | 10 |
| | J2 (degree/s) | 0 | 150 | 150 | 0 | 150 | 150 | 10 |
| | J3 (degree/s) | 0 | 180 | 180 | 0 | 180 | 180 | 10 |
| | J4 (degree/s) | 0 | 225 | 225 | 0 | 225 | 225 | 10 |
| | J5 (degree/s) | 0 | 225 | 225 | 0 | 225 | 225 | 10 |
| | J6 (degree/s) | 0 | 225 | 225 | 0 | 225 | 225 | 10 |
| Robot/TCP Limits | Force (N) | 0 | 400 | 96 | 0 | 400 | 48 | - |
| | Power (W) | 0 | 160 0 | 300 | 0 | 160 0 | 80 | - |
| | Speed (mm/s) | 0 | 700 0 | 2000 | 0 | 700 0 | 1000 | - |
| | Momentum (kgm/s) | 0 | 75 | 38 | 0 | 75 | 23 | - |

| | Collision Detection Sensitivity (%) | 1 | 100 | 75 | - | - | - | - |
|------------|---|---|-----|----|---|-----|----|---|
| Safety I/O | Speed Reduction Ratio (%) | - | - | - | 1 | 100 | 20 | - |

2.17.5 H2515

| Parameters | | Norma | l | | Reduce | Toler ance | | |
|-----------------------|---------------|-------|------|----------|--------|---------------|----------|-------|
| | | Min | Max | Default | Min | Мах | Default | (+/-) |
| Joint Angle Limits | J1 (degree) | -360 | 360 | -360~360 | -360 | 360 | -360~360 | 3/-3 |
| | J2 (degree) | -125 | 125 | -95~95 | -125 | 125 | -95~95 | 3/-3 |
| | J3 (degree) | -160 | 160 | -145~145 | -160 | 160 | -145~145 | 3/-3 |
| | J4 (degree) | -360 | 360 | -360~360 | -360 | 360 | -360~360 | 3/-3 |
| | J5 (degree) | -360 | 360 | -135~135 | -360 | 360 | -135~135 | 3/-3 |
| | J6 (degree) | -360 | 360 | -360~360 | -360 | 360 | -360~360 | 3/-3 |
| Joint Speed Limits | J1 (degree/s) | 0 | 100 | 100 | 0 | 100 | 100 | 10 |
| | J2 (degree/s) | 0 | 80 | 80 | 0 | 80 | 80 | 10 |
| | J3 (degree/s) | 0 | 100 | 100 | 0 | 100 | 100 | 10 |
| | J4 (degree/s) | 0 | 180 | 180 | 0 | 180 | 180 | 10 |
| | J5 (degree/s) | 0 | 180 | 180 | 0 | 180 | 180 | 10 |
| | J6 (degree/s) | 0 | 180 | 180 | 0 | 180 | 180 | 10 |
| Robot/TCP Limits | Force (N) | 0 | 1200 | 243 | 0 | 1200 | 122 | - |
| | Power (W) | 0 | 1600 | 800 | 0 | 1600 | 650 | - |

| | Speed (mm/s) | 0 | 2500 | 2000 | 0 | 2500 | 1500 | - |
|------------|---|---|------|------|---|------|------|---|
| | Momentum (kgm/s) | 0 | 400 | 200 | 0 | 400 | 122 | - |
| | Collision Detection Sensitivity (%) | 1 | 100 | 75 | - | - | - | - |
| Safety I/O | Speed Reduction Ratio (%) | - | - | - | 1 | 100 | 20 | - |

2.17.6 H2017

| Parameters | | Norma | l | | Reduce | d | | Toler ance |
|-----------------------|---------------|-------|-----|----------|--------|-----|----------|---------------|
| | | Min | Max | Default | Min | Max | Default | (+/-) |
| Joint Angle Limits | J1 (degree) | -360 | 360 | -360~360 | -360 | 360 | -360~360 | 3/-3 |
| | J2 (degree) | -125 | 125 | -95~95 | -125 | 125 | -95~95 | 3/-3 |
| | J3 (degree) | -160 | 160 | -145~145 | -160 | 160 | -145~145 | 3/-3 |
| | J4 (degree) | -360 | 360 | -360~360 | -360 | 360 | -360~360 | 3/-3 |
| | J5 (degree) | -360 | 360 | -135~135 | -360 | 360 | -135~135 | 3/-3 |
| | J6 (degree) | -360 | 360 | -360~360 | -360 | 360 | -360~360 | 3/-3 |
| Joint Speed Limits | J1 (degree/s) | 0 | 80 | 80 | 0 | 80 | 80 | 10 |
| | J2 (degree/s) | 0 | 80 | 80 | 0 | 80 | 80 | 10 |
| | J3 (degree/s) | 0 | 80 | 80 | 0 | 80 | 80 | 10 |
| | J4 (degree/s) | 0 | 180 | 180 | 0 | 180 | 180 | 10 |
| | J5 (degree/s) | 0 | 180 | 180 | 0 | 180 | 180 | 10 |
| | J6 (degree/s) | 0 | 180 | 180 | 0 | 180 | 180 | 10 |

| Robot/TCP Limits | Force (N) | 0 | 1200 | 243 | 0 | 1200 | 122 | - |
|---------------------|---|---|------|------|---|------|------|---|
| | Power (W) | 0 | 1600 | 800 | 0 | 1600 | 650 | - |
| | Speed (mm/s) | 0 | 2500 | 2000 | 0 | 2500 | 1500 | - |
| | Momentum (kgm/s) | 0 | 400 | 200 | 0 | 400 | 122 | - |
| | Collision Detection Sensitivity (%) | 1 | 100 | 75 | - | - | - | - |
| Safety I/O | Speed Reduction Ratio (%) | - | - | - | 1 | 100 | 20 | - |

3 PARTE 2. Avvio del robot

Dall'avvio del robot, l'utente può apprendere il processo complessivo dall'installazione del robot al funzionamento del robot. Installare il robot seguendo i 4 passaggi seguenti e creare un programma di attività da eseguire:

- Punto 1. Installazione del robot(p. 99) : Installare il robot e collegare il controller e il teach pendant.
- Punto 2. Installazione degli strumenti e test i/O.(p. 112) : Montare l'attrezzo e verificare il segnale i/O.
- Punto 3. Funzionamento e impostazione del robot(p. 118) : Informazioni su come utilizzare il robot manualmente e aggiungere le impostazioni del robot e gli elementi cella di lavoro.
- Punto 4. Crea programma attività(p. 136) : Scopri come utilizzare il robot automaticamente e scopri i movimenti di base, il controllo della compliance/forza e i campioni di abilità Pick & Place.

3.1 Mappa del viaggio

La mappa di viaggio elenca il processo dall'installazione del robot Doosan Robotics al funzionamento effettivo in ordine sequenziale. Fare riferimento a ciascun elemento guida per iniziare a utilizzare il robot.

| | Classificazio ne | Lavoro | Intervento obbligator io | Difficoltà | Tempo (minuti) |
|---|----------------------------|---|--------------------------------|------------|-------------------|
| 1 | Installazione del robot | Rimuovere la guarnizione | | FACILE | 3 |
| | | Collegare il cavo al controller | | FACILE | 1 |
| | | Fissare la base del robot | | FACILE | 3 |
| | | Collegare il controller al robot | | FACILE | 1 |
| | | Collegare l'alimentazione al controller | | FACILE | 1 |
| | | Centralina di posizione | | FACILE | 1 |
| 2 | Avviamento iniziale | Centralina di accensione | | FACILE | 3 |
| | | Disinserire il pulsante di arresto di emergenza | | FACILE | 1 |
| | | Disinnestare la posa di imballaggio | | FACILE | 3 |

3.1.1 Punto 1. Installazione del robot

| Classificazio ne | Lavoro | Intervento obbligator io | Difficoltà | Tempo (minuti) |
|---------------------|--------------------------|--------------------------------|------------|-------------------|
| | Servocomando disattivato | | FACILE | 1 |

3.1.2 Punto 2. Installazione degli strumenti e test i/O.

| | Classificazio ne | Lavoro | Intervento obbligator io | Difficoltà | Tempo (minuti) |
|---|--------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------|-------------------|
| 1 | Installazione dell'attrezzo | Installare l'attrezzo | 0 | FACILE | 5 |
| 2 | Test i/O. | Spegnere il sistema | • | FACILE | 1 |
| | | Collegare i fili | • | NORMALE | 10 |
| | | Accendere il sistema | • | FACILE | 1 |
| | | Controller di prova e i/o flangia | • | NORMALE | 10 |

3.1.3 Punto 3. Funzionamento e impostazione del robot

| | Classificazio ne | Lavoro | Intervento obbligator io | Difficoltà | Tempo (minuti) |
|---|----------------------------|--|---|------------|-------------------|
| 1 | Arresto di sicurezza | Apprendere come innestare/disinnestare il fermo di sicurezza | • | FACILE | 5 |
| 2 | Funzioname nto manuale | Informazioni su come eseguire il recupero di sicurezza/movimento senza potenza | 0 | NORMALE | 15 |
| | | Scopri come utilizzare lo sfalsamento | Image: A start of the start of | NORMALE | 15 |
| | | Imparare a eseguire l'apprendimento diretto | Image: A start of the start of | FACILE | 5 |
| 3 | Impostazioni | Disinnestare il blocco password | | FACILE | 1 |
| 4 | Gestore celle di lavoro | Informazioni su Workcell Manager e Workcell Item | 0 | FACILE | 5 |

| | Classificazio ne | Lavoro | Intervento obbligator io | Difficoltà | Tempo (minuti) |
|---|--|---|---|------------|-------------------|
| 5 | Impostazioni robot | Impostare i limiti del robot | | FACILE | 5 |
| | (Impostazion i voce cella di lavoro standard) | Imposta coordinate globali | OPZIONAL E | NORMALE | 3 |
| 6 | Aggiungi elemento cella di | Aggiungi posa di installazione robot (montaggio) | OPZIONAL E | FACILE | 3 |
| | lavoro | Aggiungi peso utensile | • | FACILE | 5 |
| | | Aggiungi forma strumento | Image: A start of the start of | FACILE | 5 |
| | | Aggiungere l'effettore finale | | NORMALE | 10 |
| | | Aggiungi limite spazio | OPZIONAL E | NORMALE | 10 |

3.1.4 Punto 4. Crea programma attività

| | Classificazio ne | Lavoro | Intervento obbligatori o | Difficoltà | Tempo (minuti) |
|---|--------------------------------------|---|--------------------------------|------------|-------------------|
| 1 | Programmazi one delle attività | Avviare la programmazione | • | FACILE | 3 |
| 2 | 2 Utilizzo del robot di | Comprendere il movimento del robot | | FACILE | 5 |
| | movimento | Comprendere le proprietà del movimento del robot | ⊘ | NORMALE | 15 |
| | | Provare gli esempi di comandi MoveJ/MoveL | | NORMALE | 20 |
| 3 | Utilizzo del controllo di | Comprendere Compliance/Force Control | OPZIONALE | DIFFICILE | 15 |
| | conformità/ forza | Prova esempi di comandi di conformità | OPZIONALE | NORMALE | 20 |

| | Classificazio ne | Lavoro | Intervento obbligatori o | Difficoltà | Tempo (minuti) |
|---|-----------------------------|--|--------------------------------|------------|-------------------|
| | | Provare a forzare esempi di comandi | OPZIONALE | NORMALE | 20 |
| 4 | Utilizzare le competenze | Provare a prelevare e posizionare i campioni | OPZIONALE | NORMALE | 20 |
| 5 | Funzioni varie | Utilizzare Sub/Call Sub | OPZIONALE | NORMALE | 5 |
| | | Utilizzare il debug | OPZIONALE | NORMALE | 5 |

3.2 Punto 1. Installazione del robot

In questa fase, è possibile apprendere come installare e avviare inizialmente il robot Doosan Robotics.

Attenzione

- Prima di installare il robot, assicurarsi di leggere e seguire Precauzioni durante l'installazione(p. 201) e Ambiente di installazione(p. 202).
- Per ulteriori informazioni sull'installazione del robot, fare riferimento PARTE 3. Manuale di installazione(p. 177)alla .

3.2.1 Rimuovere la guarnizione



#Youtube_clip⁴ #Youtube_link⁵

Al momento dell'acquisto del robot Doosan Robotics, verranno consegnate due scatole contenenti il robot e il controller. Rimuovere la confezione e controllare il contenuto. Per ulteriori informazioni sui componenti, fare riferimento Verifica dei componenti(p. 177)a.

- 1. Il manipolatore è contenuto nella scatola più grande.
- 2. Il controller e il teach pendant sono contenuti nella scatola più piccola.

 $[\]label{eq:2.1} \end{tabular} $$ 4 https://www.youtube.com/embed/4e7yA9OHluk?version=3\&loop=0\&playlist=4e7yA9OHluk&start=7\&end=25\&rel=0 \end{tabular} $$ 4 https://www.youtube.com/embed/4e7yA9OHluk&start=7\&end=25\&rel=0 \end{tabular} $$ 4 https://www.youtube.com/embed/4e7y$

⁵ https://www.youtube.com/watch?v=4e7yA9OHluk



Attenzione

- Per garantire la sicurezza durante la consegna, tutti i prodotti vengono avvolti e imballati con materiali protettivi solidi, quindi prestare attenzione quando si rimuovono dalla scatola.
- Quando si rimuove il prodotto dalla confezione, prestare attenzione a non danneggiare i prodotti a causa della caduta.

3.2.2 Collegare il cavo al controller



#Youtube_clip⁶ #Youtube_link⁷

Collegare il teach pendant e il cavo del robot al controller.

⁶ https://www.youtube.com/embed/4e7yA9OHluk?version=3&loop=0&playlist=4e7yA9OHluk&start=20&end=28&rel=0 7 https://www.youtube.com/watch?v=4e7yA9OHluk

- 1. Spingere il cavo del teach pendant nel connettore della centralina corrispondente fino a udire uno scatto. In questo modo si eviterà che il cavo si allenti.
- 2. Spingere l'estremità opposta del cavo del robot nel connettore del controller corrispondente fino a udire uno scatto per evitare che il cavo si allenti.



Attenzione

- Prima di collegare il cavo, accertarsi che i pin all'estremità del cavo non siano danneggiati o piegati.
- Se il rumore generato dalle onde elettromagnetiche causa problemi, è necessario installare un nucleo di ferrite per garantire il normale funzionamento. Per ulteriori informazioni sulla posizione di installazione del nucleo di ferrite, fare riferimento a quanto segue:
 - Collegamento del manipolatore alla centralina di comando(p. 208)
 - Collegamento della centralina di comando alla console portatile(p. 209)

3.2.3 Fissare la base del robot

OBBLIGATORIO FACILE 3 MIN



#Youtube_clip⁸ #Youtube_link⁹

Quando si fissa la base del robot e si installa un attrezzo sulla flangia dell'utensile, sono necessari i seguenti componenti aggiuntivi:

- M8 vite per chiave esagonale: 4EA
- φ5 posizionare il perno di riferimento 2EA

Utilizzare M8 nei quattro fori della base del robot per fissare il robot. Per ulteriori informazioni, fare riferimento Fissaggio del robot(p. 204)a.

- Si consiglia di utilizzare una coppia di serraggio di 20 Nm per serrare i bulloni. Utilizzare le rondelle (piatte a molla) per evitare che si allentino a causa delle vibrazioni.
- Utilizzare due perni di riferimento Da φ5 per installare con precisione il robot in una posizione fissa.

3.2.4 Collegare il controller al robot

OBBLIGATORIO FACILE 1 MIN

 $^{\ 8\} https://www.youtube.com/embed/4e7yA9OHluk?version=3\&loop=0\&playlist=4e7yA9OHluk&start=27\&end=39\&rel=0$

⁹ https://www.youtube.com/watch?v=4e7yA9OHluk



#Youtube_clip¹⁰ #Youtube_link¹¹

Collegare il cavo del robot al connettore del controller corrispondente e posizionare un anello di sicurezza su di esso per evitare che il cavo si allenti.

• Spingere l'estremità opposta del cavo del robot nel connettore del controller corrispondente fino a udire uno scatto per evitare che il cavo si allenti.

3.2.5 Collegare l'alimentazione al controller

OBBLIGATORIO FACILE 1 MIN

Per alimentare il controller, collegare il cavo di alimentazione della centralina a una presa di corrente IEC standard.

- Dopo aver collegato il cavo di alimentazione, assicurarsi che il robot sia collegato a massa correttamente (collegamento a massa elettrica).
- Stabilire una massa comune per tutte le attrezzature nel sistema con bulloni inutilizzati relativi al simbolo di massa all'interno della centralina. Il conduttore di terra deve soddisfare la corrente nominale massima del sistema.
- Per ulteriori informazioni, fare riferimento Alimentazione elettrica alla centralina di comando(p. 212)a.

¹⁰ https://www.youtube.com/embed/4e7yA9OHluk?version=3&loop=0&playlist=4e7yA9OHluk&start=38&end=45&rel=0 11 https://www.youtube.com/watch?v=4e7yA9OHluk



L'alimentatore deve soddisfare i requisiti minimi, quali la messa a terra e gli interruttori automatici. Le specifiche elettriche del controller CA incluso sono le seguenti:

| Parametro | Specifiche |
|---|----------------|
| Tensione di ingresso | 100 – 240 V CA |
| Fusibile di alimentazione in ingresso (@100-240V) | 15 A. |
| Frequenza di ingresso | 47 – 63 Hz |

Fare riferimento alla seguente appendice per informazioni sulla centralina opzionale.

- Allegato. Centralina CA protetto (CS-01P)(p. 255)
- Centralina di comando DC (CS-02)(p. 264)

3.2.6 Centralina di posizione

OBBLIGATORIO FACILE 1 MIN

Quando si installa il controller sul pavimento, fissare almeno 50 mm di spazio su ciascun lato del controller per consentire la ventilazione.

Attenzione

• Assicurarsi che i cavi abbiano curvature superiori al raggio di curvatura minimo. Per ulteriori informazioni, fare riferimento Posa dei cavi(p. 211)a .

3.2.7 Centralina di accensione

 OBBLIGATORIO
 FACILE
 3 MIN
 L'interruttore di alimentazione del controller si trova nella parte inferiore del controller.

1. Premere l'interruttore di alimentazione nella parte inferiore del controller. Il sistema è alimentato con robot, controller, teach pendant e Smart pendant.



2. Tenere premuto il pulsante di accensione (Fig. 2) fino all'accensione dello schermo del teach pendant. Il LED del teach pendant (Fig. 1) e LED a flangia (Fig. 3) lampeggia in rosso finché il controller del robot non si connette alla rete.



3. Per ulteriori informazioni sulle apparecchiature diverse dal teach pendant, fare riferimento Accensione/ Spegnimento del sistema(p. 279)alla.

(i) Nota

Le posizioni dei LED di ciascuna serie di robot Doosan Robotics sono le seguenti:

- R: LED flangia
- B: LED AXIS 1



3.2.8 Disinserire il pulsante di arresto di emergenza



#Youtube_clip¹² #Youtube_link¹³

¹² https://www.youtube.com/embed/824KkQJGbRs?version=3&loop=0&playlist=824KkQJGbRs&start=2970&end=3055&rel=0 13 https://www.youtube.com/watch?v=824KkQJGbRs



Dopo l'installazione del robot e dopo l'avvio iniziale del sistema, viene visualizzata una finestra di avviso quando si preme il pulsante di arresto di emergenza del teach pendant. Il pulsante di arresto di emergenza deve essere disinserito per azionare il robot.

• Ruotare il pulsante di arresto di emergenza in senso orario per disinnestare lo stato di arresto di emergenza.

3.2.9 Disinnestare la posa di imballaggio



#Youtube_clip¹⁴ #Youtube_link¹⁵

Il robot è nella sua posa di imballaggio per consentire un facile trasporto o imballaggio. Per utilizzare il robot, è necessario disimpegnare la posa di imballaggio. Poiché il robot mantiene una posa che supera il limite

¹⁴ https://www.youtube.com/embed/824KkQJGbRs?version=3&loop=0&playlist=824KkQJGbRs&start=3149&end=3304&rel=0 15 https://www.youtube.com/watch?v=824KkQJGbRs

dell'angolo del giunto quando si trova nella posa di imballaggio, è impossibile impostare lo stato Servo ON a causa della violazione del limite di sicurezza. In questo stato, il LED del robot si illumina di rosso.

(i) Nota

Se si verifica un caso in cui è necessario imballare il robot a causa del riposizionamento, impostare la posa della confezione utilizzando Sposta con posa della confezione nella modalità di imballaggio.

Il processo di rilascio della posa di confezionamento è il seguente:

1. Toccare status (Stato) sulla schermata iniziale del teach pendant.

| Construction in the | DB4A84FB | Ŧ | | 만원복구 | 은 서보 | On | on |
|---------------------|-------------------|-------------|-------------|----------|---------|--------|-----|
| 1/0 2州畔 | 00.653 | | Modbus HEAN | | | | |
| | | | | | | | |
| 00000 | 00000 | 0000 | 000 | 0 0 | 00 | 00 | 0 |
| 민프론이 아날로그 압력 | | | | | | | |
| 80 · | | 0.0 V | 82 - | ale: | | | v |
| 전프 플러 디지털 슬리 | | 0 | 1지 디지털 음력 | | Ö | | |
| 0000 | 00000 | | 000 | 000 | 000 | 000 | 0 |
| On On On On | On On On On C | an On On On | On On O | n (0n (0 | n Os Os | On On | On |
| 011 011 011 011 | off off off off a | 110 110 IN | 011 011 0 | n on o | n on or | to the | off |
| | | | | | | | |

2. Toccare il pulsante Ripristino di sicurezza . Il pulsante di recupero di sicurezza è abilitato quando si trova nello stato Servo Off .
| | | | | | | COME. |
|------------------|-----|---|-------|----|----|-------|
| and other writes | | | | | | |
| 부리일 지세 마토 | | | | | | |
| M1013 | -11 | д | 11 | 24 | .6 | |
| | | | 140.0 | | | |
| | | | 100.0 | | | |
| 1871월 7246 1816 | | | | | | |
| 4E | | | | | | |

3. Selezionare la scheda modalità imballaggio

- 4. Toccare il pulsante Servo on .
- 5. Il display di stato del robot nella parte inferiore destra della schermata teach pendant cambia da **Safety Off (sicurezza disattivata**) a **Recovery Standby (Standby recupero)**. Toccare **il pulsante di**

| 人気が弱いなり | 28.P | 전 모드 | | | | Aty 8 |
|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|
| 2월이름 M1013 | | | | | | 1980.000 |
| 페키킹 자세 이용 | | | | | | |
| M1013 | 11 | 12 | л | .14 | .25 | J6 |
| 利255 米市 | 0.0 | 0.0 | 140.0 | .0.0 | 20.0 | 0.0 |
| 王则年 相談(-/+) | 360.0 | 360.0 | 140.0 | 360.0 | 360.0 | 360.0 |
| 패키철 자세 배패 | | | | | | |
| 11 In | • | 100% | 20 | | | |

commutazione modalità imballaggio nella scheda modalità imballaggio .

- 6. **Premere e tenere premuto il pulsante di sgancio della posa della confezione**. La modalità di imballaggio del robot viene disinnestata e il robot si sposta nella posizione iniziale. Quando il robot si trova nella posizione iniziale, non si muove ulteriormente.
- 7. Quando il robot si trova nella posizione iniziale, toccare 🔀 il pulsante in alto a sinistra sullo schermo.
- 8. Il display di stato del robot nella parte inferiore destra del teach pendant passa da **Standby recupero** a **Standby Manuale**. Il robot è ora in uno stato in cui l'utente può azionarlo. Premere **X il pulsante Chiudi**

nella schermata Stato per chiudere la finestra di stato. +6-47 상태 X 021324782331 68 四 20648D71 燕 DB4A84F8 Off 10 2 4 전프 문서 디지털 입력 물변지 디지털 입력 0000 000 00 00 000 0 000 0 0 60 Θ 전트플러 아날로그 입력 * 100 • 10 812 सम V0.0 0.0V 18.89 and the 전트들의 디지털 물력 0 물렌지 디지털 술락 0 0 0 6 0 63 0 m ക 69 00 63 0 63 On C. **D**B On On On On On On On On On Os On I On **G**_N **On** off on 한토류리 아님로그 유적 000 旵 (1)1100 10 1216

3.2.10 Servocomando disattivato



#Youtube_clip¹⁶ #Youtube_link¹⁷

¹⁶ https://www.youtube.com/embed/824KkQJGbRs?version=3&loop=0&playlist=824KkQJGbRs&start=3081&end=3149&rel=0 17 https://www.youtube.com/watch?v=824KkQJGbRs

Lo stato servo ON è lo stato in cui il robot è pronto con l'alimentazione fornita ai giunti del robot per modificare la posa del robot.

Premere il pulsante Servo Off per interrompere l'alimentazione fornita ai giunti del robot e arrestare il robot. Per ulteriori informazioni, fare riferimento Servo On(p. 295)a.



3.3 Punto 2. Installazione degli strumenti e test i/O.

In questa fase, è possibile apprendere come installare un attrezzo sulla flangia all'estremità del robot e come eseguire il test i/O.

3.3.1 Installare l'attrezzo

OBBLIGATORIO FACILE 5 MIN

Utilizzare quattro bulloni da M6 per fissare l'attrezzo sulla flangia dell'attrezzo.

- Si consiglia di utilizzare una coppia di serraggio di 9 Nm per serrare i bulloni.
- Utilizzare un perno di riferimento da Φ6 per installare con precisione il robot in una posizione fissa.

(i) Nota

- Per ulteriori informazioni sulla flangia dell'attrezzo, fare riferimento alla Collegamento del robot e dell'utensile(p. 206).
- I metodi di fissaggio dell'utensile possono variare a seconda dell'utensile. Per ulteriori informazioni sull'installazione dell'attrezzo, fare riferimento al manuale fornito dal produttore dell'attrezzo.



| No | Elemento |
|----|-----------------------|
| 1 | Strumento |
| 2 | Staffa |
| 3 | Cavo |
| 4 | Flangia dell'attrezzo |

3.3.2 Spegnere il sistema

OBBLIGATORIO FACILE

1 MIN



#Youtube_clip¹⁸ #Youtube_link¹⁹

Premere il pulsante di arresto sul teach pendant o tenere premuto il pulsante di accensione in alto a sinistra del teach pendant per 2 secondi per spegnere il sistema.

- 1. Sullo schermo viene visualizzata la finestra a comparsa arresto.
- 2. Premere il pulsante OK nella finestra a comparsa di spegnimento per arrestare correttamente il sistema.



¹⁸ https://www.youtube.com/embed/824KkQJGbRs?version=3&loop=0&playlist=824KkQJGbRs&start=02933&end=02961&rel=0 19 https://www.youtube.com/watch?v=824KkQJGbRs

| Tisk | Cancel | | OK | Peripherat |
|------|-----------------|---|----------------------|----------------|
| | 0 | 0 | 0 | |
| D | Operation Chart | | Goyi Counts Oper | initial Counts |

Attenzione

- Tenere premuto il pulsante di accensione per più di 4 secondi per forzare l'arresto del sistema.
- Lo spegnimento forzato può causare guasti al robot e al controller.

3.3.3 Collegare i fili



#Youtube_clip²⁰ #Youtube_link²¹

Collegare i cavi necessari ai connettori i/o a flangia dopo aver fissato l'attrezzo. È necessario controllare la mappa dei pin dell'i/o della flangia.

- Quando l'alimentazione è fornita al robot, il quinto terminale di ciascun connettore emette sempre 24V.
- Per ulteriori informazioni, fare riferimento Flange I/O(p. 215)a.

Attenzione

- Assicurarsi di interrompere l'alimentazione del robot quando si collega l'utensile e la pinza.
- Assicurarsi di configurare le misure dell'utensile e della pinza per evitare che i pezzi cadano dall'utensile quando l'alimentazione del robot viene interrotta.

(i) Nota

Per controllare/monitorare il robot utilizzando un dispositivo esterno, collegare l'i/o del controller o connettersi a una rete, ad esempio Modbus TCP, PROFITNET o Ethernet/IP.

- Per ulteriori informazioni, fare riferimento Collegamento I/O centralina di comando(p. 221)a.
- Per ulteriori informazioni, fare riferimento Connessione di rete(p. 237)a.

3.3.4 Accendere il sistema



#Youtube_clip²² #Youtube_link²³

²⁰ https://www.youtube.com/embed/824KkQJGbRs?version=3&loop=0&playlist=824KkQJGbRs&start=2529&end=2720&rel=0 21 https://www.youtube.com/watch?v=824KkQJGbRs

²² https://www.youtube.com/embed/824KkQJGbRs?version=3&loop=0&playlist=824KkQJGbRs&start=02889&end=2931&rel=0 23 https://www.youtube.com/watch?v=824KkQJGbRs

Riaccendere il sistema. Tenere premuto il pulsante di accensione finché la schermata teach pendant non si accende.



3.3.5 Controller di prova e i/o flangia

OBBLIGATORIO NORMALE 10 MIN

Il teach pendant è dotato di una funzione in grado di testare il funzionamento dell'utensile collegato alla flangia i/O.



I seguenti test possono essere eseguiti tramite **Stato > Panoramica i/o** o **Test i/o** della schermata teach pendant. Per ulteriori informazioni, fare riferimento a ciascun elemento.

- Verifica ingresso digitale centralina di comando/flangia(p. 296)
- Verifica ingresso analogico centralina di comando(p. 296)

- Configurazione uscita digitale centralina di comando/flangia(p. 297)
- Configurazione uscita analogica centralina di comando(p. 297)

3.4 Punto 3. Funzionamento e impostazione del robot

In questa fase, è possibile apprendere come azionare manualmente il robot e come impostare e aggiungere elementi Workcell del robot.

\rm Attenzione

- Prima di azionare il robot, assicurarsi di leggere e seguire Istruzioni generali(p. 12) e Precauzioni per l'uso(p. 13).
- Per ulteriori informazioni sull'uso sicuro del robot, fare riferimento PARTE 1. Manuale di sicurezza(p. 10)alla .
- Per ulteriori informazioni sul funzionamento e l'impostazione del robot, fare riferimento PARTE 4. Manuale dell'utente(p. 279)alla.

(i) Nota

Il robot Doosan Robotics offre le seguenti funzioni: Queste funzioni calcolano automaticamente i valori che altrimenti l'utente dovrebbe calcolare e immettere manualmente.

- 1. **Misurazione automatica del peso dell'utensile**: Il peso e il baricentro dell'utensile installato sull'estremità del robot vengono calcolati automaticamente mediante una serie di movimenti del robot
- 2. **Misurazione montaggio automatico**: Il montaggio della superficie su cui è installato il robot viene calcolato automaticamente tramite una serie di movimenti del robot
- 3. **Misurazione automatica del punto centrale dello strumento (TCP)**: La posizione dell'utensile installato sull'estremità del robot viene calcolata automaticamente

3.4.1 Apprendere come innestare/disinnestare il fermo di sicurezza

MENDATORY FACILE 5 MIN

Apprendere i tipi di fermi di sicurezza e come innestare/disinnestare il fermo di sicurezza.

Tipi di fermi di sicurezza



#Youtube_clip²⁴ #Youtube_link²⁵

Le modalità di arresto fornite per garantire la sicurezza dell'utente sono le seguenti:

- Sto (Safe Torque Off): Arresta il servomeccanismo (l'alimentazione del motore viene immediatamente disattivata)
- SS1 (arresto di sicurezza 1): Servocomando disattivato dopo l'arresto della decelerazione massima
- SS2 (arresto di sicurezza 2): Standby dopo arresto decelerazione massima (pausa)
- RS1: In caso di collisione, è conforme alla direzione opposta alla collisione e quindi entra in standby (può essere impostato solo in rilevamento collisione/violazione limite forza TCP)

I robot Doosan Robotics dispongono di due tipi di funzioni di arresto di sicurezza. L'arresto di emergenza viene utilizzato in situazioni di emergenza generali e il robot può riprendere il funzionamento con il servomeccanismo attivo dopo aver rilasciato l'arresto di emergenza. In caso di arresto protettivo, il robot può riprendere il funzionamento risolvendo la causa dell'arresto protettivo e rilasciando l'arresto.

- Arresto di emergenza: Imposta la modalità di arresto quando viene attivato il pulsante di arresto di emergenza del teach pendant o un dispositivo esterno installato in aggiunta
 - Si attiva quando viene premuto l'interruttore di arresto di emergenza del teach pendant o quello collegato al terminale EM TBSFT.
 - È possibile selezionare solo sto o SS1.
- Arresto protettivo: Imposta la modalità di arresto quando viene attivato l'equipaggiamento di protezione collegato esternamente
 - Si attiva quando l'apparecchiatura di protezione collegata al terminale PR TBSFT è attivata.

Per ulteriori informazioni sulle funzioni di arresto di sicurezza, fare riferimento alla Funzione di sicurezza(p. 24).

²⁴ https://www.youtube.com/embed/WL3c3xIZDlw?version=3&loop=0&playlist=WL3c3xIZDlw&start=2918&end=2960&rel=0 25 https://www.youtube.com/watch?v=WL3c3xIZDlw



Come innestare/disinnestare il fermo di sicurezza

#Youtube_clip²⁶ #Youtube_link²⁷

Premere il pulsante di arresto di emergenza sul teach pendant o attivare il dispositivo di sicurezza collegato all'i/o di sicurezza per attivare l'arresto di emergenza. I dispositivi di sicurezza possono essere collegati all'arresto di emergenza o all'arresto protettivo tramite **Workcell Manager > Robot > Safety i/o Functions** (Gestione celle di lavoro > Robot > funzioni i/o di sicurezza) della schermata teach pendant (teach pendant).

- Per ulteriori informazioni sul collegamento di un dispositivo di sicurezza a Safety i/o, fare riferimento a Connect Controller i/o(p. 221).
- Per ulteriori informazioni su come impostare la funzione di arresto di sicurezza dal programma, fare riferimento alla Impostazioni I/O sicurezza(p. 320).

3.4.2 Funzionamento manuale - informazioni su come eseguire il recupero di sicurezza/movimento senza potenza

OBBLIGATORIO NORMALE 15 MIN

²⁶ https://www.youtube.com/embed/824KkQJGbRs?version=3&loop=0&playlist=824KkQJGbRs&start=03007&end=03055&rel=0 27 https://www.youtube.com/watch?v=824KkQJGbRs



#Youtube_clip²⁸ #Youtube_link²⁹

Queste due modalità di recupero vengono utilizzate per spostare il robot nella zona di sicurezza in stato di servo-spegnimento quando l'arresto di emergenza è attivato o il robot non funziona correttamente a causa di una collisione, ecc. impostare il servo-comando su Off per attivare la modalità di recupero di sicurezza o movimento senza potenza. Per ulteriori informazioni, fare riferimento a Modalità di ripristino sicurezza(p. 374) e Modalità Backdrive (marcia indietro)(p. 376).

- Recupero di sicurezza: Viene utilizzato quando si modifica la posa del robot nello stato Servo Off
 - Ripristino di sicurezza del software: Si tratta della funzione di recupero più comunemente utilizzata e viene utilizzata per azionare manualmente e spostare il robot nella zona di sicurezza tramite apprendimento diretto o funzionamento manuale quando il robot si è arrestato a causa di una violazione dei limiti di sicurezza e di spazio
 - Modalità imballaggio: Si tratta della funzione utilizzata solo durante la consegna iniziale e viene utilizzata per rilasciare il robot dalla posizione di confezionamento o per impostarlo sulla posizione di confezionamento
- Movimento senza potenza: Si tratta della funzione utilizzata quando il robot non funziona correttamente o si trova in una situazione di pericolo, che consente di spostare il robot nella zona di sicurezza spingendolo o tirandolo manualmente

3.4.3 Funzionamento manuale - imparare a usare lo sfalsamento

OBBLIGATORIO NORMALE 15 MIN

²⁸ https://www.youtube.com/embed/824KkQJGbRs?version=3&loop=0&playlist=824KkQJGbRs&start=3306&end=3640&rel=0 29 https://www.youtube.com/watch?v=824KkQJGbRs



#Youtube_clip³⁰ #Youtube_link³¹

L'utente può selezionare un metodo di movimento manuale dalla scheda scatto. Per ulteriori informazioni sullo sfalsamento/spostamento/allineamento, fare riferimento alla Funzione Jog(p. 343).

- **Sfalsamento**: Sposta il giunto del robot o il TCP sull'asse del giunto o sull'asse delle coordinate selezionato dall'utente
- Sposta: Sposta il giunto del robot o il TCP sul punto target immesso dall'utente
- Allinea: Sposta l'estremità del robot sul piano perpendicolare al piano selezionato dall'utente e all'asse delle coordinate parallelo all'estremità del robot

Il movimento del robot è composto da due tipi.

- 1. Movimento articolare: Sposta ciascun giunto in modo lineare con un movimento di rotazione
- 2. Movimento attività: Sposta l'estremità in modo lineare sul punto target

Di seguito è riportato il metodo per spostare il robot utilizzando il movimento articolare dalla schermata di sfalsamento:

³⁰ https://www.youtube.com/embed/824KkQJGbRs?version=3&loop=0&playlist=824KkQJGbRs&start=03713&end=3983&rel=0 31 https://www.youtube.com/watch?v=824KkQJGbRs



- 1. Selezionare la scheda giunto.
- 2. Selezionare l'asse da spostare. Ad esempio, è possibile selezionare J1.
- 3. Premere il pulsante +/- per spostare il robot. Il robot si sposta mentre si preme il pulsante +/- e la posizione corrente viene visualizzata sullo schermo in tempo reale.

Di seguito è riportato il metodo per spostare il robot utilizzando il movimento dell'attività sulla schermata di sfalsamento:



- 1. Selezionare le coordinate di base. Il robot può essere spostato in base alle coordinate DI BASE o ALLE coordinate UTENSILE.
- 2. Selezionare la direzione da spostare. Ad esempio, è possibile selezionare l'asse X.
- 3. Premere il pulsante +/- per spostare il robot. Il robot si sposta mentre si preme il pulsante +/- e la posizione corrente viene visualizzata sullo schermo in tempo reale.

Per ulteriori informazioni sul movimento di sfalsamento, lo spostamento e l'allineamento, fare riferimento rispettivamente a Schermata Jog(p. 344), Schermata Movement (Movimento)(p. 352) e Schermata Align (Allineare) (p. 356).

(i) Nota

• Se l'interruttore a levetta della modalità effettiva in alto a sinistra della schermata di scatto è disattivato, il robot si sposta solo sulla schermata virtuale a sinistra della schermata di scatto. Il robot effettivo si sposta se l'interruttore a bilanciere della modalità effettiva è attivato.

3.4.4 Funzionamento manuale - imparare a eseguire l'insegnamento diretto



#Youtube_clip³² #Youtube_link³³

L'apprendimento diretto viene utilizzato per tenere l'estremità del robot con le mani per spingere e tirare il robot nella posa desiderata e applicare la posa al movimento attualmente selezionato. Esistono due metodi di insegnamento diretto.

- Libertà di vita: Ogni giunto si sposta nella direzione della forza applicata dall'utente
- Movimento vincolato: L'estremità del robot si sposta o ruota solo nella direzione impostata nel movimento vincolato anche quando la forza viene applicata da una direzione casuale

Freedrive

Quando si preme il pulsante 1, viene attivata la modalità Freedrive (libertà), che consente al robot di muoversi liberamente. Ogni giunto si sposta nella direzione della forza applicata dall'utente. Una volta rilasciato il pulsante, il robot non può essere spostato manualmente.

• Durante l'apprendimento diretto, il LED del robot lampeggia in ciano.

³² https://www.youtube.com/embed/824KkQJGbRs?version=3&loop=0&playlist=824KkQJGbRs&start=04635&end=4731&rel=0 33 https://www.youtube.com/watch?v=824KkQJGbRs



Premendo il pulsante della guida manuale sul retro del teach pendant si attiva la modalità Freedrive, come premendo il pulsante 1, e il robot può essere spostato liberamente.



Per ulteriori informazioni sulle funzioni di ciascun pulsante, fare riferimento alla Funzionamento in modalità di guida manuale(p. 364).

Movimento vincolato

Quando il pulsante 2 ed il pulsante 3 sono premuti, l'estremità del robot si muove solo nella direzione corrispondente alla condizione di vincolo anche quando la forza è applicata da una direzione casuale. La condizione di vincolo può essere impostata con 2 di 4 delle condizioni nella figura seguente: Asse Z vincolato, fisso del piano vincolato, vincolato alla superficie e vincolato alla direzione.

| OBBLIGATORIO FA | CILE 1 MIN | | | | |
|--------------------|---|-----------|---|----------------|----|
| × setting | | 0 | | Harrard Mandby | 2 |
| \$0.1mm | | K | | Quint | |
| Laterape . | Change Password | | | | 10 |
| I Read Series | Reni Passand | | | | |
| Street Products | Finan-etter paramet within # (2) Amerikan | | | | |
| Dailyt | Carding Rev Passant | | | | |
| Reveal Carton | | | | | |
| A recent | Password Lack | | | | |
| But Day Nada | | | | | |
| Safety Personnel 🖷 | | | | | |
| D hours 🔒 | | | | | |
| 요 <u>표</u> 88 | | 000 00 | 1 | 0 | 2 |

3.4.5 Disinnestare il blocco password

#Youtube_clip³⁴ #Youtube_link³⁵

Quando si modificano varie impostazioni dopo l'installazione del robot, il processo può risultare problematico poiché il sistema richiede costantemente l'immissione della password.

In questo caso, immettere la password tramite **impostazione > Password di sicurezza**. Se il sistema richiede la password quando la password non viene modificata, immettere la password seguente.

amministratore

Toccare l'interruttore a levetta blocco password per disattivare la funzione blocco password. Quindi tutte le funzioni di blocco della password saranno disabilitate fino a quando il controller non viene riavviato.



³⁴ https://www.youtube.com/embed/824KkQJGbRs?version=3&loop=0&playlist=824KkQJGbRs&start=05377&end=5450&rel=0 35 https://www.youtube.com/watch?v=824KkQJGbRs



3.4.6 Informazioni su Workcell Manager e Workcell Item

Come illustrato nella figura precedente, Workcell Manager gestisce le impostazioni del robot, incluse le coordinate, le impostazioni di sicurezza e gli elementi Workcell, inclusi gli strumenti, pinze e periferiche. È possibile aggiungere il peso dell'utensile, la forma dell'utensile, il TCP dell'effettore finale (Tool Center Point), la macchina e le periferiche a Workcell Manager. Le impostazioni e gli elementi Workcell aggiunti a Workcell Manager vengono utilizzati quando si crea un'attività che si riferisce al lavoro eseguito dal robot.

Il processo di creazione di un'attività e di funzionamento automatico del robot è il seguente:

- 1. **Impostazione voce cella di lavoro standard**: Il robot è dotato di elementi Workcell standard, come i limiti del robot e le impostazioni di sicurezza. Questi elementi della cella di lavoro sono impostati per garantire il funzionamento sicuro del robot.
- 2. **Aggiungi elemento cella di lavoro**: Registra le informazioni di forma e peso degli strumenti, nonché i limiti di spazio e zona di sicurezza come singoli elementi della cella di lavoro.
- 3. **Aggiungere l'effettore finale**: Poiché la maggior parte dei robot dispone di strumenti installati, aggiunge l'interfaccia i/o e il TCP dello strumento come elemento Workcell effector single end.
- 4. **Crea attività**: L'impostazione Standard Workcell Item di Workcell Manager viene applicata durante la creazione dell'attività e, se necessario, vengono utilizzati gli elementi Registered Workcell.
- 5. **Riproduci attività**: Svolge l'attività.

3.4.7 Impostazione robot - consente di impostare i limiti del robot

OBBLIGATORIO FACILE 5 MIN



#Youtube_clip³⁶ #Youtube_link³⁷

Nei limiti del robot, è possibile impostare vari limiti relativi al robot. Questi limiti vengono utilizzati per garantire che il robot funzioni in modo sicuro entro i limiti impostati.

I limiti del robot possono essere impostati tramite Workcell Manager > Robot Limits (Gestione celle di lavoro > limiti robot).

- Per ulteriori informazioni su ciascun limite, fare riferimento a Limiti robot(p. 36).
- Per ulteriori informazioni sull'impostazione e sulla descrizione dei limiti, fare riferimento Robot Limits Setting (Impostazione dei limiti del robot)(p. 315)alla .

3.4.8 Impostazione robot - Imposta coordinate globali

| Zi workcell Manager Seb | angs | Core Training |
|---|---|------------------------------|
| 2) Robot - World Coordinal | les | |
| When the position of the rate coordinate system | it base is moved, set the distance from the world coo | nilinate system to the base |
| Change to World coordinate in selected coordinate system) | n the motion command (automatic conversion of cos | ordinate values according to |
| < Before moving to flase- | 1 at an | < After movine to Baser- |
| authiates (test +) | 1 21 | Coordinates moto |
| ned. # (#1210) + | Bart Contractor | 10mm, # # 110 |
| A | | < |
| a ter (a | | A |
| | World In Base Coordinates | |
| | a | |
| | | |

³⁶ https://www.youtube.com/embed/WL3c3xIZDlw?version=3&loop=0&playlist=WL3c3xIZDlw&start=2085&end=2500&rel=0 37 https://www.youtube.com/watch?v=WL3c3xIZDlw

#Youtube_clip³⁸ #Youtube_link³⁹

Le coordinate mondiali del robot possono essere impostate da coordinate mondiali. Nel caso in cui la coordinata del robot sia la coordinata di base, questo passaggio può essere saltato.

Le coordinate mondiali possono essere impostate tramite **Workcell Manager > Robot > World Coordinates**. Per ulteriori informazioni, fare riferimento a Imposta coordinate globali(p. 313).

- Le coordinate globali vengono utilizzate quando la posizione di installazione della base del robot viene spostata/ruotata fisicamente.
- La modifica delle coordinate mondiali applicherà lo stesso movimento/rotazione alla schermata del simulatore del robot.



Nota

Le coordinate globali possono essere utilizzate anche dopo che la posizione di base e l'angolo sono stati modificati dopo l'apprendimento del robot. Se le coordinate delle attività create attraverso l'apprendimento del robot in passato vengono modificate da BASE a MONDO, a tutte le coordinate di movimento viene applicato un offset corrispondente allo spostamento/rotazione delle coordinate globali.

3.4.9 Elemento cella di lavoro - aggiunta posa installazione robot (montaggio)

| | | - 1411 |
|-----------|--------|--------|
| OPZIONALE | FACILE | 3 MIN |

³⁸ https://www.youtube.com/embed/WL3c3xIZDlw?version=3&loop=0&playlist=WL3c3xIZDlw&start=01925&end=2081&rel=0 39 https://www.youtube.com/watch?v=WL3c3xIZDlw

| < | | | | | C Ready | |
|--------------------------|---------------------|------|---|------------------|---------|-------|
| \$ | C Mount | | | | 0 | E ADR |
| Robert Th September 2 | Res II | 000 | Mound Anix Y Hotata Anix J Hotata | 112° 114° | | |
| Test Shape Test Shape | = 4 | | b | | | |
| + + | [num] sub] un] a | e Tu | | | | |
| G \Xi 83 | | | Q | 0 ⁰ 0 | 1 | U |

#Youtube_clip⁴⁰ #Youtube_link⁴¹

La posa di installazione del robot può essere impostata aggiungendo un elemento Workcell di posa (mount) di installazione del robot. Se il robot è installato su una superficie piana, questo passaggio può essere ignorato.

La posa di installazione del robot può essere impostata tramite **Workcell Manager > Robot > ** Robot > Mount**. Per ulteriori informazioni, fare riferimento Robot Installation Pose Setting (Impostazione della posizione di installazione del robot)(p. 309)a.



- L'angolo di montaggio può essere misurato utilizzando la funzione di misurazione automatica. Tuttavia, se l'angolo è inferiore a 5 gradi, la misurazione automatica non è disponibile.
- Se il robot è installato sul soffitto o sulla parete, l'angolo di installazione del robot può essere impostato con rotazioni dell'asse Y e dell'asse Z.
- Poiché il calcolo automatico del peso dell'utensile viene eseguito in base alla gravità, si consiglia di reimpostare il peso dell'utensile una volta eseguita l'impostazione del montaggio.

Una volta registrato (confermato) l'elemento della cella di lavoro, l'interruttore a levetta deve essere attivato per poter utilizzare l'elemento della cella di lavoro.

⁴⁰ https://www.youtube.com/embed/WL3c3xIZDlw?version=3&loop=0&playlist=WL3c3xIZDlw&start=1560&end=1692&rel=0 41 https://www.youtube.com/watch?v=WL3c3xIZDlw

Attenzione

• Quando si imposta l'elemento Workcell di posa (mount) dell'installazione del robot, si consiglia di modificare anche le coordinate globali. Se le coordinate globali non vengono modificate, la posa del robot sullo schermo del simulatore del robot del teach pendant viene visualizzata come il robot installato sulla superficie piana (base).

3.4.10 Elemento cella di lavoro - aggiungere peso utensile

| < | | | | | n Ready | 1111.0.00 |
|--|---|---|--|------------------|----------------------------|-----------|
| × | Tool Weg | pe . | | | 1 | E ARR |
| Robert | Tool Meight | | | | | |
| Connect Constitution Minimal Constitutions Todays Lineality Control (10) | Weight L. Cantae of Gravity Inertia | 1000 kg Gala - 46,740 pero Reg - 100 kg/m Reg - 100 kg/m | fig (2012) on NY (2013) on Sys (2013) of | ta lui lui | 10 kpr 10 kpr 10 kpr | |
| A cont + | t, | | | | | |

#Youtube_clip⁴² #Youtube_link⁴³

Il peso dell'attrezzo montato sulla flangia può essere impostato aggiungendo un elemento della cella di lavoro

del peso dell'attrezzo. Il peso utensile può essere impostato tramite **Workcell Manager > Robot > Tool Weight**. Per ulteriori informazioni, fare riferimento Tool Weight Setting (Impostazione del peso utensile) (p. 311)a.

- Il peso dell'utensile può essere misurato utilizzando la funzione di misurazione automatica.
- Si consiglia di aggiungere il peso dell'utensile come elementi Workcell per ogni utensile con un pezzo. Se il peso del pezzo è troppo pesante, il robot potrebbe riconoscere il peso del pezzo come forza esterna. È perché il robot determina questa forza esterna come una collisione e si arresta.
- Quando si crea un'attività, modificare l'elemento della cella di lavoro peso in base al processo per modificare il peso dell'utensile. Ad esempio, è possibile configurare un'attività per selezionare l'articolo cella di lavoro peso utensile standard prima di prelevare un pezzo e selezionare l'articolo cella di lavoro peso utensile con il pezzo dopo aver raccolto un pezzo.

⁴² https://www.youtube.com/embed/WL3c3xIZDlw?version=3&loop=0&playlist=WL3c3xIZDlw&start=1075&end=1410&rel=0 43 https://www.youtube.com/watch?v=WL3c3xIZDlw

Una volta registrato (confermato) l'elemento della cella di lavoro, l'interruttore a levetta deve essere attivato per poter utilizzare l'elemento della cella di lavoro. L'elemento cella di lavoro del peso utensile attivato può

essere impostato come peso utensile standard premendo l'icona Imposta utensile () sulla parte superiore del teach pendant.

• L'impostazione dello strumento è identica **a quella di altri** comandi. **Il comando Imposta** può essere utilizzato quando si modifica il peso utensile durante l'esecuzione di un'attività. Per ulteriori informazioni, fare riferimento a Comandi di Task Builder(p. 386) e Comando di Task Writer(p. 418).

(i) Nota

• È possibile registrare fino a cinquanta diversi pesi utensile.

3.4.11 Elemento cella di lavoro - Aggiungi forma strumento



#Youtube_clip⁴⁴ #Youtube_link⁴⁵

La forma dell'utensile installato sulla flangia può essere impostata aggiungendo un elemento cella di lavoro forma utensile.

La forma troppo può essere impostata attraverso **Workcell Manager > Robot > Tool Shape**. Per ulteriori informazioni, fare riferimento Tool Shape Setting (Impostazione del profilo utensile)(p. 312)a.

 Il robot determina lo stato di violazione del limite di spazio in base al TCP (Tool Center Point) dell'estremità del robot e del corpo del robot. Se il robot effettivo ha una forma utensile maggiore del TCP impostato, è necessario aggiungere un elemento cella forma utensile per proteggere il pezzo e l'utensile.

⁴⁴ https://www.youtube.com/embed/WL3c3xIZDlw?version=3&loop=0&playlist=WL3c3xIZDlw&start=1423&end=1553&rel=0 45 https://www.youtube.com/watch?v=WL3c3xIZDlw

• Prestare attenzione poiché la zona che il robot può manovrare diminuisce se la forma dell'utensile è impostata su un valore troppo elevato.

Una volta registrato (confermato) l'elemento della cella di lavoro, l'interruttore a levetta deve essere attivato per poter utilizzare l'elemento della cella di lavoro. L'elemento Workcell forma utensile attivato può essere

impostato come forma utensile standard premendo l'icona Imposta utensile () sulla parte superiore del teach pendant.

• L'impostazione dello strumento è identica **a quella di altri** comandi. **Il comando Imposta** può essere utilizzato quando si modifica la forma dello strumento durante l'esecuzione di un'attività. Per ulteriori informazioni, fare riferimento a Comandi di Task Builder(p. 386) e Comando di Task Writer(p. 418).



3.4.12 Elemento cella di lavoro - Aggiungi effettore finale



#Youtube_clip⁴⁶ #Youtube_link⁴⁷

L'i/o dello strumento, l'interfaccia di comunicazione e il TCP (Tool Center Point) possono essere registrati aggiungendo un elemento cella di lavoro dell'effettore finale. L'attuatore finale è composto da utensili e pinze.

⁴⁶ https://www.youtube.com/embed/WL3c3xIZDlw?version=3&loop=0&playlist=WL3c3xIZDlw&start=3305&end=3802&rel=0 47 https://www.youtube.com/watch?v=WL3c3xIZDlw

L'effettore finale può essere impostato tramite **Workcell Manager > End effector > * > Gripper, Tools >** Per ulteriori informazioni, fare riferimento Impostazione del terminale(p. 332)a .

- Interfaccia: Fornisce l'impostazione dell'interfaccia (i/o analogico/digitale, comunicazione, ecc.) e funzioni di prova per utensili o pinze
- TCP (Tool Center Point): TCP indica il punto centrale dello strumento e il punto finale della pinza è generalmente impostato come TCP



I valori di offset della scheda TCP possono essere calcolati utilizzando la funzione di calcolo automatico. L'offset TCP può essere calcolato spostando il robot con 4 posizioni che centrano il TCP.



Una volta registrato (confermato) l'elemento della cella di lavoro, l'interruttore a levetta deve essere attivato per poter utilizzare l'elemento della cella di lavoro. L'elemento cella di lavoro End effector attivato può essere

impostato come TCP (Tool Center Point) standard premendo l'icona Imposta strumento () nella parte superiore del teach pendant.

• L'impostazione dello strumento è identica **a quella di altri** comandi. **Il comando set** può essere utilizzato quando si modifica il TCP durante l'esecuzione di un'attività. Per ulteriori informazioni, fare riferimento a Comandi di Task Builder(p. 386) e Comando di Task Writer(p. 418).

Nota

- È possibile registrare fino a cinquanta diversi terminali.
- Task Builder attiva le competenze in base agli elementi predefiniti della cella di lavoro, come gli attuatori finali e le periferiche. I processi, come Pick & Place o Pallet Stocking, possono essere creati in modo pratico con tali competenze.



3.4.13 Elemento cella di lavoro - Aggiungi limite spazio

#Youtube_clip⁴⁸ #Youtube_link⁴⁹

| < | | | Ó | Servic Off |
|-------------------------|---------------------------------|--|------------|-------------|
| • | Revolution) | (lamin and | 2 10 miles | ⊖ Draft |
| <u> </u> | Gauthetry these all | | Parametter | |
| 🕱 Canacal 🔤 | 0 | 1 | | |
| @ Ward Conditions | õ | | | - 7 |
| () Robot Limits | 0 | | | |
| Subsysto | - 7. 0 | Continues | taini | |
| Safety Step Modes | 44 7 0 | - | | |
| B Nutpi | Trace Mart Jun Same Tax | Paint 1 | 18 H | m (0) + |
| A cast | | (4) | | |
| + | | Point 2 | - | |
| a 📰 🕫 | : E | Q | ð 3 | |
| and Reveal Array Tax &c | Inter Van Breter | These of the local division of the local div | a | And Address |

#Youtube_clip⁵⁰ #Youtube_link⁵¹

L'elemento cella di lavoro limite spazio imposta un confine virtuale nella zona più esterna del robot. Il robot può essere utilizzato senza impostare limiti di spazio, ma si consiglia di impostare limiti di spazio per garantire un funzionamento sicuro del robot.

⁴⁸ https://www.youtube.com/embed/WL3c3xIZDlw?version=3&loop=0&playlist=WL3c3xIZDlw&start=396&end=565&rel=0 49 https://www.youtube.com/watch?v=WL3c3xIZDlw

⁵⁰ https://www.youtube.com/embed/WL3c3xIZDlw?version=3&loop=0&playlist=WL3c3xIZDlw&start=2965&end=3294&rel=0 51 https://www.youtube.com/watch?v=WL3c3xIZDlw

Il limite di spazio può essere impostato tramite **Workcell Manager** > ***** > **Space Limit** > **Cuboid, Cylinder, Multi-Plane Box, Sphere o Tilted Cube**. Per ulteriori informazioni, fare riferimento Impostazione dei limiti di sicurezza(p. 326)a.

- Il punto di ispezione può essere impostato come robot o TCP e lo spazio valido può essere impostato come interno o esterno.
- La zona di monitoraggio può essere impostata come robot o TCP. Imposta se rilevare o meno la zona interna o esterna.
- Il valore predefinito è l'intera zona e l'interno impostato.
- Il robot può essere impostato correttamente dopo essere stato posizionato nella zona di sicurezza impostata.

3.5 Punto 4. Crea programma attività

In questa fase, è possibile apprendere come creare un programma di attività robot e come testarlo.

Attenzione

- Prima di azionare il robot, assicurarsi di leggere e seguire Istruzioni generali(p. 12) e Precauzioni per l'uso(p. 13).
- Per ulteriori informazioni sull'uso sicuro del robot, fare riferimento PARTE 1. Manuale di sicurezza(p. 10)alla .
- Per ulteriori informazioni sul programma di attività, fare riferimento a PARTE 4. Manuale dell'utente(p. 279).

3.5.1 Avviare la programmazione



#Youtube_clip⁵² #Youtube_link⁵³

Attenzione

• Prima della programmazione, l'impostazione di sicurezza, la posa dell'installazione e l'impostazione dello strumento devono essere completate con Workcell Manager. Per ulteriori informazioni, fare riferimento Punto 3. Funzionamento e impostazione del robot(p. 118)a.

Doosan Robotics offre due tipi di ambienti di programmazione delle attività.

- Generatore attività: Si tratta di un ambiente di codifica basato su blocchi di icone che utilizza icone di comando e abilità. Le specialità sono supportate in base agli elementi Workcell registrati in Workcell Manager.
- Task Writer: Si tratta di un ambiente di codifica basato su blocchi che utilizza la programmazione basata su script per un facile inserimento nel teach pendant

La differenza tra i due ambienti di programmazione è la seguente: In generale, gli utenti principianti o gli utenti che desiderano utilizzare le competenze utilizzano Task Builder. Gli utenti intermedi che non desiderano utilizzare le competenze utilizzano Task Writer per una programmazione rapida.

| | Classificazione | Generatore di attività | Task Writer |
|---|-------------------------------|---|------------------|
| 1 | Soggetti | Utenti principianti o utenti che hanno bisogno di utilizzare le competenze | Utenti intermedi |
| 2 | Codifica basata su blocchi | 0 | 0 |
| 3 | Uso delle icone di comando | 0 | X |
| 4 | Supporto delle competenze | 0 | X |

⁵² https://www.youtube.com/embed/WL3c3xIZDlw?version=3&loop=0&playlist=WL3c3xIZDlw&start=780&end=864&rel=0 53 https://www.youtube.com/watch?v=WL3c3xIZDlw

| | Classificazione | Generatore di attività | Task Writer | |
|---|-----------------|------------------------|-------------|--|
| 5 | Schermo | | | |

(i) Nota

Che cos'è la competenza dei robot Robot di Doosan Robotics?

- Si tratta di un comando che configura l'interfaccia per un facile utilizzo raggruppando vari comandi richiesti in un processo con una singola impostazione.
- Può essere utilizzato solo in Task Builder e ogni specialità viene visualizzata come un singolo blocco. Ad esempio, i blocchi di icone di Task Builder per Pick Skill e Place Skil sono i seguenti:



3.5.2 Comprendere il movimento del robot

| 1. Function | s & Features | | Doctore Relation Care Training |
|--------------|--|-----------------|--|
| 1) Motion Fu | inctions : Provides 9 motions includin | g on-line blend | ing |
| Mation | Description | Mation | Description |
| 1 | moves J moves the rabet by setting the jaint angle at the target position, each joint starts and steps moving simultaneously | • | move L moves the robot along a straight line to the target workspace coordinates |
| \wedge | move SJ Each joint moves based on preset angles move SX Robet end moves based on preset points | \sim | Indive JX Improve the robot to the target withispace coordinates and joint form |
| | + move C - mexis the reliet along as an consisting of two points (scappoint, target point) from current position | 5 | move B Move-complex path that conside straight lines and arcs at a constant speed to mach a target point |
| 8 | move Spiral Starts from center of a spiral and move op to maximum radius | / | move Periodic Move back and forth with caestant amplitude and period |

#Youtube_clip⁵⁴ #Youtube_link⁵⁵

I robot Doosan Robotics offrono nove movimenti. Il movimento del robot è controllato da movimenti standard, MoveJ e MoveL e da 7 movimenti derivati da questi due movimenti.

Tipi di movimento del robot

| | Movimento | Funzione |
|---|-----------|---|
| 1 | MoveJ | Ogni giunto del robot si sposta dall'angolo corrente all'angolo target e si arresta contemporaneamente Immettere l'angolo del giunto di destinazione: Joint1, Joint2, Joint3, Joint4, Joint5, |
| 2 | MoveL | Il robot si sposta sul punto target mantenendo il TCP del robot diritto Immettere la posizione target e i valori di rotazione: X, Y, Z, A, B, Pose 1 |

⁵⁴ https://www.youtube.com/embed/WL3c3xIZDlw?version=3&loop=0&playlist=WL3c3xIZDlw&start=336&end=392&rel=0 55 https://www.youtube.com/watch?v=WL3c3xIZDlw





MoveJ&MoveL

Prima di utilizzare il movimento del robot, è fondamentale comprendere i movimenti standard MoveJ e MoveL.

- J in MoveJ si riferisce ai giunti. In questo movimento, ciascun giunto si sposta sull'angolo target e si arresta contemporaneamente.
- L in MoveL si riferisce a lineare. In questo movimento, il TCP sull'estremità del robot si sposta verso la posa target (posizione e angolo) con movimento lineare.



| | Тіро | MoveJ | MoveL |
|---|---------------------------------|---|--|
| 1 | Metodo di spostam ento | • Tutti i giunti del robot si spostano dall'angolo corrente all'angolo target e si arrestano contemporaneamente | Il TCP all'estremità del robot si sposta sulle coordinate selezionate con movimento lineare |
| 2 | Vantaggi o | Velocità di movimento elevata Non influenzato dalla singolarità di un robot | Poiché il percorso TCP mantiene una linea retta, è possibile stimare il percorso di movimento del robot Come punto target viene indicato utilizzando la posizione e la rotazione (X, Y, Z, A, B, C), è possibile stimare il punto finale approssimativo del robot |
| 3 | Svantag gio | Poiché tutti gli assi ruotano contemporaneamente sull'angolo target, non è possibile stimare il percorso del movimento Poiché l'angolo target è indicato con l'angolo di ciascun asse, è difficile stimare il punto finale del robot e la posa del robot | La velocità di movimento è relativamente più lenta di MoveJ Influenzato dalla singolarità di un robot |

| 4 | Utilizzo | Poiché non è influenzato dalla singolarità di un robot, viene utilizzato per evitare le singolarità È ideale per muoversi su lunghe distanze | È ideale per evitare oggetti e movimenti sottili |
|---|----------|---|--|
| | | | |

3.5.3 Comprendere le proprietà del movimento del robot

| 5. Motion Commands | | Social Roberts Cere Station |
|--|--------------------------------------|---|
| 1) Move J, Move L | | |
| | D Avenue - | |
| - | Coordinates | |
| ***** BEERE **** | Buded Variables Pear Information | and the second se |
| 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 | 1 | |
| and a second sec | Speed Setting | |
| | Constant Made | |
| Arr (1997) | - Hending Radius - | 1000 CT |

#Youtube_clip⁵⁶ #Youtube_link⁵⁷

È la schermata delle proprietà dei comandi Movions, MoveJ e MoveL standard. Anche altri movimenti hanno proprietà simili.

• Se il movimento viene creato con impostazioni minime, è necessario immettere solo le informazioni di posa (5 nella figura seguente).

56 https://www.youtube.com/embed/WL3c3xIZDlw?version=3&loop=0&playlist=WL3c3xIZDlw&start=5577&end=5648&rel=0 57 https://www.youtube.com/watch?v=WL3c3xIZDlw



| | Nome | Descrizione |
|---|--|--|
| 1 | Annotazione | Descrizione o annotazione del comando che si trova nella finestra attività |
| 2 | Coordinate | MoveJ: Nessuno MoveL: Calcola le informazioni di posa immesse in base alle coordinate (BASE/ MONDO/STRUMENTO/UTENTE) |
| 3 | Selezionare il tipo di spostamento | Movimento assoluto MoveJ: Ogni giunto si sposta all'angolo target MoveL: Esegue il movimento assoluto in base al valore target in base all'origine delle coordinate selezionate Movimento relativo MoveJ: Ogni giunto esegue il movimento relativo dell'angolo target rispetto all'angolo corrente MoveL: Esegue il movimento relativo in base al valore impostato in base al punto corrente (movimento relativo in base alle coordinate selezionate) |
| 4 | Selezionare la variabile | È possibile selezionare le informazioni di posa registrate come variabili |
| 5 | Informazioni di posa | Vengono immesse le informazioni di posa MoveJ: Angolo di ciascun asse ([J1, J2, J3, J4, J5, J6]) MoveL: Posizione e rotazione dalle coordinate ([X, Y, Z, A, B, C]) |
| 6 | Impostazione della velocità | Globale: Utilizza la velocità indicata come globale nella proprietà MainSub Locale: Ogni velocità è designata Separare: MoveJ: Ogni velocità del giunto è designata separatamente MoveL: Nessuno Ora: La velocità di movimento del movimento è impostata come tempo |
|---|--------------------------------|--|
| 7 | Modalità operativa | Sincronizzazione: Il comando di movimento in corso viene eseguito e viene eseguito il comando successivo Async: Il comando successivo viene eseguito contemporaneamente all'inizio del comando di movimento Raggio: La funzione di asincronizzazione viene attivata nella sezione del raggio prima che il comando di movimento raggiunga il suo punto target |
| 8 | Modalità di fusione | L'opzione utilizzata per determinare se ignorare o sovrascrivere il movimento precedente in base al modo di fusione del movimento seguente quando il raggio è impostato come opzione del movimento precedente |

Modalità operativa

Sincronizza

Quando il comando in corso è completato, è possibile passare al comando successivo con Sincr. Viene impostato come predefinito e utilizzato in situazioni generali.

| 003 | | MoveL(1) | MoveL(2) |
|-----|----------------------------------|----------|----------|
| | MoveL (Operating Mode : Sync) | | |
| 004 | MoveL (Blending Mode: Duplicate) | | |
| | | | Ļ |

Async

Async avvia contemporaneamente il comando successivo quando inizia il comando di movimento. Viene utilizzato per collegare facilmente diversi movimenti e viene utilizzato anche quando l'uscita del segnale viene attivata/disattivata contemporaneamente all'inizio del movimento.



Raggio

L'opzione raggio attiva la funzione di asincronizzazione nella sezione raggio prima che il comando di movimento raggiunga il suo punto target. Con questa opzione, è possibile connettersi senza problemi al comando di movimento successivo senza interrompere il comando di movimento corrente. Il raggio è impostato su 0 mm come impostazione predefinita.



Attenzione

L'opzione raggio presenta le seguenti caratteristiche e limiti:

- La funzione raggio può essere utilizzata solo in modalità di sincronizzazione.
- Le condizioni e i calcoli possono essere eseguiti nella sezione asincrona all'interno del raggio.
- Il raggio non può superare 1/2 della distanza totale tra la posizione corrente e quella di destinazione prima dell'esecuzione del movimento.
 - es. Se la distanza di movimento è di 100 mm, il raggio massimo disponibile è di 50 mm.
- I comandi di movimento che non possono applicare la fusione tra i movimenti sono i seguenti: La fusione è già applicata in questi comandi, quindi l'applicazione del raggio a questi comandi e la loro esecuzione causano errori. L'utilizzo di comandi, come WaitMotion e StopMotion, può aiutare a evitare errori.
 - MoveSX, MoveSJ, MovePeriodic, MoveSpiral, MoveB

Modalità di fusione

È l'opzione utilizzata per determinare se ignorare o sovrascrivere il movimento precedente in base al modo di fusione del movimento seguente quando il raggio è impostato come opzione del movimento precedente.

Duplica

Duplica è una modalità che mantiene il movimento precedente per consentire al movimento successivo di sovrapporsi al movimento precedente.



Ignora

Override ignora e sovrascrive il movimento precedente per eseguire il movimento seguente.



3.5.4 Provare i comandi MoveJ/MoveL di esempio



#Youtube_clip⁵⁸ #Youtube_link⁵⁹

In questo esempio, aggiungere i comandi MoveJ e MoveL nel Task Builder, eseguirli e confrontare la differenza tra i due movimenti.



Attenzione

- Prima di provare il campione, leggere e seguire Precauzioni per l'uso(p. 13). Per ulteriori informazioni, fare riferimento PARTE 1. Manuale di sicurezza(p. 10)a.
- 1. Selezionare Task Builder dalla barra nella parte inferiore della schermata.
 - Il metodo di programmazione in Task Writer è quasi identico a quello di Task Builder.
- 2. Premere il pulsante Avanti.
 - Per creare un programma con elementi Workcell registrati, ad esempio pinze, è necessario aggiungere un elemento Workcell.
 - In questo esempio, premere il pulsante Avanti senza selezionare elementi e specialità della cella di lavoro.
- 3. Immettere il nome di un'attività.

⁵⁸ https://www.youtube.com/embed/WL3c3xIZDlw?version=3&loop=0&playlist=WL3c3xIZDlw&start=5728&end=5823&rel=0 59 https://www.youtube.com/watch?v=WL3c3xIZDlw

| | | | = | | A 🖬 💳 |
|-----------|---------------------|------------------------------|----------------|--------------------|---------|
| Task Type | Execute Inner Tank | | Task Iyan | Carada Masa Tanik | |
| | Select Barkali Isas | | | | |
| lange of | z n u u | And and Restored States into | 1 migrow | And Address of the | |
| - | | | to an entering | Total Billion | |
| mperi . | | | Taxa. | test test | |
| | 1 | 1 | 1000 | | |
| | | 1 | | | |
| | | | | | |
| | | 0 | | | 0 |
| | 0 | Transformer | | | T-lines |
| 5 8 | 1 II III | 0 - 0 0 | 0 3 | | 0 0 0 |

4. Premere il pulsante Conferma.

- 5. Con MainSub sulla seconda riga selezionata, premere MoveJ per aggiungere il comando MoveJ all'elenco di attività.
 - Il comando viene aggiunto alla riga seguente di quella selezionata.
- 6. Premere MoveL per aggiungere il comando MoveL all'elenco delle attività.
- 7. Selezionare MoveJ sulla terza riga dell'elenco delle attività.
- 8. Selezionare la scheda Proprietà in alto a destra. I valori di proprietà del comando possono essere impostati nella scheda Proprietà.

| | a_20220304_113448 | ₹ 166,303000,0000 | |
|--------------------|-------------------|-------------------|--|
| a la la ci da la f | National State | | |
| inter qu | I II 10 | Q H H H | |

9. Tenere premuto con una mano il pulsante guida manuale, che ha la forma di una mano, situato sul cockpit nella parte superiore dell'estremità del robot I passi da 9 a 11 salvano la posa di MoveJ.

• Nel caso di robot che non possono utilizzare un cockpit, controllare la "Nota" riportata di seguito.

10. Utilizzare l'altra mano per spingere il robot in un luogo sicuro.



11. Rilasciare il pulsante guida manuale e premere il pulsante Salva posa.

- 12. Tenere premuto con una mano il pulsante guida manuale, che ha la forma di una mano, situato sul cockpit nella parte superiore dell'estremità del robot I passi da 12 a 14 salvano la posa di MoveL.
 - Non è necessario selezionare MoveL dall'elenco delle attività. Se si preme il pulsante Salva posa, l'elenco delle attività si sposta automaticamente sulla riga delle attività.
- 13. Utilizzare l'altra mano per spingere il robot in un luogo sicuro.
- 14. Rilasciare il pulsante guida manuale e premere il pulsante Salva posa.



- 15. Premere la scheda Riproduci per eseguire l'operazione.
- 16. Poiché l'attività non viene salvata, viene visualizzata una finestra a comparsa che chiede di salvare l'attività. Premere Salva.
- 17. Impostare il pulsante di commutazione della modalità reale sullo stato disattivato (grigio).
 - a. Se la modalità reale è disattivata, il robot non si muove e solo il robot virtuale nel simulatore di schermo si muove.
 - b. Prima di eseguire l'operazione, si consiglia di testarla in questa modalità di simulazione.

18. Premere il pulsante Riproduci in basso a destra.

| = 100,000000,00000 | o 🔤 🚃 👝 | — тык,20220304,213Н8 | |
|--------------------|-----------|----------------------|-------|
| | | See Sector | |
| • | Come Come | | |
| | 1 | | = 1 9 |
| | <u></u> | <u> </u> | O |
| E # E | a + e U | 0 I II II | 0 0 0 |

19. Viene visualizzato un messaggio di errore che indica che il robot non è pronto. Premere il pulsante X per chiudere la finestra a comparsa.



- Il robot può muoversi solo nello stato Servo ON.
- Il Servo on e il Servo Off del robot possono essere attivati e disattivati tramite Stato > Servo.
- 20. Per impostare il robot nello stato pronto, il robot deve essere impostato su servo attivo. Selezionare lo Stato sulla barra in basso.
- 21. Premere il pulsante Servo ON.
- 22. Premere la X in alto a sinistra per chiudere la finestra Stato.
- 23. Premere nuovamente il pulsante Riproduci in basso a destra. Il robot si sposterà correttamente nel simulatore.



24. Impostare il pulsante di attivazione della modalità reale sullo stato di attivazione (verde) per azionare il robot effettivo.



25. Premere il pulsante Riproduci in basso a destra. Il robot effettivo si sposta correttamente.

(i) Nota

Il pulsante Salva posa del cockpit esegue la seguente funzione nello stesso ordine sullo schermo del teach pendant.

- 1. Premere **il pulsante Proprietà > Ottieni posa** per caricare le informazioni di posa correnti.
- 2. Premere **il pulsante Conferma** per salvare le modifiche nella proprietà del comando.
- 3. Selezionare il comando successivo.



movimento all'elenco delle attività contemporaneamente, spostando il robot mentre si preme il pulsante di guida manuale sul cockpit e premendo il pulsante Get pose (Ottieni posa).

3.5.5 Comprendere la conformità/il controllo della forza

OPZIONALE DIFFICILE 20 MIN

Il controllo della forza e il controllo della conformità sono funzioni che controllano la forza del robot. Queste funzioni controllano anche l'esecuzione del movimento e del controllo della forza se viene aggiunto un comando di movimento. Il controllo della conformità e il controllo della forza presentano le seguenti differenze:

- 1. Controllo della conformità
 - Il robot è conforme alla forza esterna sul TCP di estremità del robot durante il controllo di conformità e, quando la forza esterna viene rimossa, viene creata una forza che riporta il robot nella posizione originale, causando il movimento del robot nella posizione corrispondente.

- Può essere utilizzato quando è necessario un movimento lineare su una superficie irregolare senza danneggiare il robot e la superficie. Può essere utilizzato per evitare collisioni impreviste attorno al pezzo.
- 2. Controllo della forza
 - Durante il controllo della forza, la forza viene generata sul TCP di estremità del robot. L'accelerazione viene generata nella direzione in cui viene generata la forza, quindi il robot si sposta contemporaneamente verso la direzione di movimento e la direzione della forza.
 - Quando si effettua il contatto con un oggetto, la forza viene applicata sull'oggetto fino a quando la forza impostata e la forza di repulsione dell'oggetto non formano un equilibrio.
 - Può essere utilizzato quando è necessario applicare una forza uguale su un movimento lineare su una superficie irregolare. Può essere utilizzato in attività che richiedono una forza costante durante il movimento, come la lucidatura.



(i) Nota

I comandi di conformità e forza vengono eseguiti in base alle coordinate correnti. La coordinata predefinita di un'attività è le coordinate base e le coordinate possono essere modificate con il comando Imposta.

- Fig. 1 è la direzione di funzionamento quando il controllo di forza/compliance nella direzione +Z è applicato sulle coordinate di base.
- Fig. 2 è la direzione di funzionamento quando il controllo di forza/compliance nella direzione
 +Z è applicato sulle coordinate utensile.



Controllo di conformità



#Youtube_clip⁶⁰ #Youtube_link⁶¹

Il controllo di conformità è la funzione che soddisfa la forza esterna in base alla rigidità impostata quando la forza viene applicata sul TCP di estremità del robot. Bilancia le forze nel punto di destinazione ed è un metodo di controllo che genera una forza di repulsione se lo spostamento avviene lontano dal punto di bilanciamento. Durante il controllo di conformità, l'estremità del robot rimbalza come una molla.

- 1. Se si verifica una collisione quando si utilizza il controllo del movimento da solo, è possibile che l'oggetto in collisione possa danneggiarsi.
 - I robot Doosan Robotics si arrestano in modo sicuro quando si verifica una collisione, ma a seconda delle impostazioni dell'utente, ad esempio**limiti di sicurezza > sensibilità collisione**, possono verificarsi le seguenti situazioni.

⁶⁰ https://www.youtube.com/embed/W5IPEGexfBc?version=3&loop=0&playlist=W5IPEGexfBc&start=2300&end=2462&rel=0 61 https://www.youtube.com/watch?v=W5IPEGexfBc



2. Se il controllo di conformità è impostato su ON durante il controllo del movimento, il robot si sposta rispettando l'oggetto in collisione.

Se F è la forza esterna, K è la rigidità e X è la distanza, le formule seguenti sono vere.

- F = K * X
- K = F / X
- X = F / K.

In base alle formule precedenti, se la rigidità del controllo di conformità è impostata su 1000N/m e se il robot si muove di 1 mm, la forza esterna generata è 1N.

• F=1000 N/m*0,001 m=1 N (0,001 m=1 mm)

(i) Nota

Nella proprietà di Compliance Command, è possibile impostare i seguenti valori:

- 1. Modalità
 - Acceso: Consente il controllo della conformità
 - Modifica: Se la modalità di conformità è impostata su on, cambia in rigidità
 - OFF: Disattiva il controllo di conformità
- 2. Gamma di rigidità

- X, Y, Z: 0-20000 N/m.
- Rx, Ry, Rz: 0-400 Nm/rad
- Valori di rigidità inferiori risponderanno più delicatamente alla forza esterna e richiederanno più tempo per tornare al punto target
- 3. Impostazione dell'ora
 - È il tempo necessario affinché il valore di rigidità corrente raggiunga il valore di rigidità impostato (0-1s)

| Con | pliance | | | | Confirm |
|-------|----------------------------|---|-------------|---|-------------|
| Mod | e | | | | |
| • | On | | | | |
| 0 | Change | | | | |
| | | | | | |
| 0 | Off | | | | |
| Stiff | Off | | | | |
| stiff | 0ff ness 3000.00 N/m | Y | 3000.00 N/m | z | 3000.00 N/m |

Attenzione

- Il peso dell'utensile e il TCP (Tool Center Point) devono essere impostati con precisione. Un peso utensile impreciso può causare il rilevamento del peso utensile da parte del robot come forza esterna e l'attivazione del comando di conformità genera un errore di posizione.
- La tensione del vestito può generare una coppia esterna sul robot. Pertanto, prestare attenzione quando si installa il pacchetto di abbigliamento.
- La compliance non può essere attivata o disattivata durante l'esecuzione del movimento asincrono o del movimento di blending.
- Durante Compliance Command on, è consentito solo il movimento lineare. Non sono consentiti movimenti articolari, come MoveJ e MoveSJ.
- Durante l'opzione Compliance Command on, non è possibile modificare il peso dello strumento o il TCP.

• Durante l'opzione Compliance Command on, è possibile non raggiungere con precisione il punto target a causa della conformità della coppia generata durante l'esecuzione del movimento. Pertanto, si consiglia di attivare il controllo di conformità vicino al punto di destinazione. In alternativa, è possibile ridurre al minimo l'errore di posizione impostando un valore di rigidità grande.

Controllo della forza



#Youtube_clip⁶² #Youtube_link⁶³

Il controllo della forza è una funzione che applica la forza nella direzione di controllo della forza finché la forza impostata e la forza di repulsione non formano un equilibrio

- Sposta il robot nella direzione della forza impostata e, se viene effettuato il contatto con un oggetto, mantiene la forza inserita (N)
- È in grado di controllare il movimento in una direzione diversa dalla direzione della forza mentre si applica una forza costante
- L'impostazione minima è +/- 10N e può essere regolata con una risoluzione di 0,2N
- Controllo forza non disponibile nella zona di singolarità
- In generale, il controllo di conformità viene utilizzato insieme al controllo della forza in modo che il controllo della forza sia conforme alla forza esterna

⁶² https://www.youtube.com/embed/W5IPEGexfBc?version=3&loop=0&playlist=W5IPEGexfBc&start=2812&end=2925&rel=0 63 https://www.youtube.com/watch?v=W5IPEGexfBc



(i) Nota

Dalla proprietà di forza comando, è possibile impostare i seguenti valori.

- 1. Modalità
 - Acceso: Attiva il controllo della forza
 - OFF: Disattiva il controllo della forza
- 2. Gamma di forza desiderata
 - X, Y, Z: 10 (massimo di ciascun robot) N.
 - A, B, C: 5 (massimo di ciascun robot) Nm
 - Per ulteriori informazioni sulla forza massima, fare riferimento Gamma valori di soglia superiore/inferiore e valori di default dei parametri di sicurezza(p. 87)alla.

3. Direzione di destinazione

- Si sposta sul valore target selezionato di ogni direzione.
- È possibile effettuare più selezioni.
- Il controllo della forza può essere eseguito solo con l'impostazione della direzione dopo l'impostazione della forza.
- Se una delle direzioni selezionate raggiunge la forza target, continuerà a muoversi fino a quando non viene raggiunto il valore target per l'altra direzione.
- 4. Modalità relativa
 - Se questa modalità è abilitata, calibra la forza esterna applicata sul robot a 0 per migliorare la precisione del controllo della forza.
 - Quando la modalità relativa è disattivata, la forza effettiva applicata sul bersaglio è uguale alla somma della forza impostata e della forza esterna.
 - ii. Quando la modalità relativa è attivata, la forza effettiva applicata sul bersaglio è uguale alla forza impostata.
 - Durante il controllo della forza, può verificarsi una deviazione a seconda della posa o della forza esterna.

- 158 -

- Durante il controllo della forza, è possibile non raggiungere il punto target esatto. Pertanto, si consiglia di attivare il controllo della forza vicino al punto target.
- 5. Impostazione dell'ora
 - È il tempo necessario affinché il valore di forza corrente raggiunga il valore di forza impostato (0-1s)

| Specify | the operation | on condit | ion for the f | orce con | trol. |
|---------|---------------|-----------|---------------|----------|---------|
| Mode | | | | | |
| • 0 | n 🕜 Off | | | | |
| Desire | ed Force | | | | |
| × | 0.00 N | γ | 0.00 N | z | 0.00 N |
| A | 0.00 Nm | | 0.00 Nm | c | 0.00 Nm |
| Targe | t Direction | | | | |
| X | Y | Z | A | В | c |
| Relati | ve Mode 🤇 | | | | |
| Settin | g Time (se | c) | | | |
| | | | | | |

3.5.6 Prova esempi di comandi di conformità



#Youtube_clip⁶⁴ #Youtube_link⁶⁵

Questo esempio viene creato in Task Writer. Questo esempio può essere provato quasi nello stesso modo in Task Builder.

| 4 | Attenzione |
|---|---|
| | • Prima di provare il campione, leggere e seguire Precauzioni per l'uso(p. 13). Per ulteriori |
| | informazioni, fare riferimento PARTE 1. Manuale di sicurezza(p. 10)a. |

(i) Nota

- Se è presente una coppia esterna di 15Nm o superiore quando si attiva o disattiva il controllo di conformità, il robot arresta il programma a causa dell'errore JTS (Joint Torque Sensor, sensore di coppia del giunto).
- La modifica della rigidità può essere eseguita indipendentemente dalla dimensione della coppia esterna.
- Durante il controllo di conformità, non è possibile eseguire movimenti congiunti, come il comando MoveJ.
- 1. Selezionare Task Writer dal menu in basso.
- 2. Immettere il nome dell'attività e premere il pulsante OK.
- 3. Selezionare il comando MainSub dalla terza riga dell'elenco di attività. Un nuovo comando viene aggiunto alla riga successiva della riga selezionata.
- 4. Aggiungi comando conformità. Questo comando è previsto per l'attivazione del controllo di conformità.
- 5. Aggiungere un altro controllo di conformità. Questo comando è previsto per la disattivazione del controllo conformità.

| task type | And Program | Test Test Link | Canonad . Property | Salara Par |
|---------------|--|--|----------------------|-------------|
| | Girban. | | - | |
| and the local | SA AREA AND | 0 | - Treet 0 | 117 Trees 0 |
| 1.0 | Task Israels | The Instantion | and incluse | 54744 @ |
| - | | 1 march 1 marc | terretur 0 | 0 |
| | BAR with | | | |
| | earlier and the second s | <u>n</u> | A von fanter farment | |
| | and a second sec | 12 | a | int 0 |
| | | - Backer - | itter innered | |
| | L | the law | - 0 | |
| | | and the second s | | *** 0 |
| 100 | | A 10 00 = | (a) . A | atta |

6. Selezionare il comando di conformità sulla quarta riga. Un nuovo comando viene aggiunto alla riga successiva della riga selezionata.

⁶⁴ https://www.youtube.com/embed/W5IPEGexfBc?version=3&loop=0&playlist=W5IPEGexfBc&start=2463&end=2623&rel=0 65 https://www.youtube.com/watch?v=W5IPEGexfBc

- 7. Aggiungi comando di attesa.
- 8. Selezionare la scheda Proprietà.
- 9. Impostare il tempo di attesa come segue:
 - Tempo di attesa: 100 sec.
- 10. Premere il pulsante Conferma.

| Tek,2020333,31440 | O had | ₽ Tel0,30301138,354632 | 1 hert |
|-------------------|-------------------------------|--|-----------|
| | Interest France France France | Yes Table# 00 00 Annotation 00 00 Annot | |
| 2 II 88 . | Q + 01 | Q 🗄 🗟 💻 | 0. 2 0. 0 |

- 11. Selezionare il comando di conformità sulla sesta riga.
- 12. Impostare la modalità nella proprietà come segue: La modalità disattivata disattiva il controllo di conformità.
 - Modalità: Spento
- 13. Premere il pulsante Conferma.
- 14. Selezionare il comando di conformità sulla quarta riga.
- 15. Impostare la modalità nella proprietà come segue: La modalità ON attiva il controllo di conformità.
 - Modalità: Acceso
- 16. Impostare la rigidità come segue: Ridurre la rigidità delle direzioni X e Y per reazioni più morbide nelle direzioni X e Y.
 - X: 200 N/m.
 - Y: 200 N/m.
 - Z: 3000 N/m (impostazione predefinita)
 - Rx, Ry, Rz: 200 Nm/rad (impostazione predefinita)
- 17. Premere il pulsante Conferma.



- 18. Selezionare la scheda Riproduci.
- 19. Attivare il pulsante di commutazione modalità reale.

- Una volta attivato il pulsante di attivazione/disattivazione, il pulsante si illumina in verde.
- 20. Questo esempio attiverà deliberatamente il sistema di arresto di sicurezza per spiegare il motivo della riduzione della sensibilità di collisione durante il controllo di conformità. La sensibilità alla collisione di questo campione è del 95%. Nei casi in cui la sensibilità di collisione è così elevata, il robot reagisce alle collisioni in modo molto sensibile.
 - In caso di collisione, il robot viene arrestato dall'arresto di sicurezza.
- 21. Premere il pulsante Riproduci.
- 22. Tenere l'estremità del robot e spingerla lentamente nella direzione del corpo del robot. Il robot si arresta a causa di un errore di collisione. Durante l'arresto di sicurezza a causa di una collisione, il LED del robot si accende in giallo.



- 23. Premere il pulsante Program Stop (arresto programma) nella finestra gialla di avvertenza relativa all'arresto di sicurezza sullo schermo. Il programma di attività in corso viene arrestato.
- 24. Selezionare Workcell Manager (Gestione celle di lavoro) dal menu in basso.
- 25. Selezionare Robot > Robot Limits (Robot > limiti robot).



- 26. Selezionare la scheda TCP/Robot (TCP/robot).
- 27. Premere il pulsante Modifica.
- 28. Impostare la sensibilità di collisione come segue:
 - Modalità normale: 50 %
- 29. Premere il pulsante Bozza.

- 30. Selezionare la casella di controllo Conferma bozza e premere il pulsante Conferma.

- 31. Selezionare Task Writer dal menu in basso.
- 32. Selezionare il file salvato nella schermata a sinistra.
- 33. Prima di selezionare, verificare che il nome del primo file di attività sia il nome dell'attività nel passaggio 2. L'ultima attività salvata si trova all'inizio dell'elenco dei file di Task Writer.
- 34. Premere il pulsante Apri.
- 35. Selezionare la scheda Riproduci.
- 36. Attivare il pulsante di commutazione modalità reale.
- 37. Premere il pulsante Riproduci.

| ted type ter | Tad Biller Tas | Test 2000 Line (| Two Tabla | |
|-----------------|-------------------------------------|------------------|--|--|
| | Verification Committee | Bad Bolizithen | The last last last last last last last last | |
| | Yes, Allies and Yes, Allies and | | and the second s | |
| | | 0 | | |

38. Tenere l'estremità del robot e spingerla lentamente nella direzione del corpo del robot. Il robot si sposta a causa della forza di spinta e ritorna nella posizione originale.



3.5.7 Provare a forzare esempi di comandi



#Youtube_clip⁶⁶ #Youtube_link⁶⁷

Questo esempio viene creato in Task Writer. Questo esempio può essere provato quasi nello stesso modo in Task Builder.

\rm Attenzione

⁶⁶ https://www.youtube.com/embed/W5IPEGexfBc?version=3&loop=0&playlist=W5IPEGexfBc&start=2938&end=3105&rel=0 67 https://www.youtube.com/watch?v=W5IPEGexfBc

- Prima di provare il campione, leggere e seguire Precauzioni per l'uso(p. 13). Per ulteriori informazioni, fare riferimento PARTE 1. Manuale di sicurezza(p. 10)a .
- Questo esempio richiede il file Task Writer creato in Prova esempi di comandi di conformità(p. 159).
- 1. Prova esempi di comandi di conformità(p. 159) Aprire il file Task Writer creato e selezionare il comando di conformità sulla quarta riga dell'elenco delle attività.
- 2. Selezionare la scheda Proprietà.

(i)

- 3. Impostare la modalità come segue: La modalità ON consente il controllo della conformità. Il comando forza è disponibile solo quando è abilitato il controllo di conformità.
 - Modalità: Acceso
- 4. Impostare il valore di rigidità di default nel modo seguente:
 - a. X, Y, Z: 3000 N/m (impostazione predefinita)
 - b. Rx, Ry, Rz: 200 Nm/rad (impostazione predefinita)
- 5. Premere il pulsante Conferma.
- 6. Selezionare la scheda comando.
- 7. Aggiungere un comando di forza. Questo comando è progettato per essere utilizzato per abilitare il controllo della forza.

| The last | Annual Annual Annual Annual | two tasking | Question in the local data |
|----------|-----------------------------|--------------|---|
| 0 | 0 | | 50 0 000 0 500 0 0 000 0 1000 0 000 0 |
| | 0 | D - sectorie | Service 0 to 0 |
| | No. 2004 No. 2004 No. 2004 | Hann | |
| 0_1 | | | . 0 mm 0 |

- 8. Selezionare la sesta riga dell'elenco delle attività.
- 9. Aggiungere un comando di forza. Questo comando è progettato per essere utilizzato per disattivare il controllo della forza.
- 10. Selezionare il comando forza dalla quinta riga dell'elenco delle attività.
- 11. Selezionare la scheda Proprietà.
- 12. Impostare la modalità come segue: La modalità ON attiva il controllo della forza.
 - Modalità: Acceso
- 13. Impostare la forza desiderata come segue:
 - a. X: 0 N (impostazione predefinita)
 - b. Y: 0 N (impostazione predefinita)
 - c. Z:-10 N.
 - d. Rx, Ry, Rz: 200 Nm/rad (impostazione predefinita)
- 14. Selezionare solo asse Z nella direzione di destinazione.

15. Premere il pulsante Conferma.

| Tankini | discount disards include . Pro- | has - Takita | and Angests and |
|---|---------------------------------|--|--|
| - Castoneday | | and the second | 0 |
| · · · · · · · · · · · · · · · · · · · | The Distant D | and a second | April Designed |
| and a second statement of the | Annual in some of | 2 * mate (| 0 |
| tanken | | 0 | and the second s |
| 0 | | -Date - And | * in 1# |
| B harphone | and particular in the | and the second s | Sector/ 0 |
| - Andrease | Terra Casher Carris | All and tempting | A |
| | instant 6 from 0 | The second | 2 - 2 - 2 - |
| | other Lancenter 12 | | Institution (C) |
| | inter B interim B | See See | 1 1 1 B |
| | - 0 mm 0 | | here and a Call |

- 16. Selezionare il comando forza dalla settima riga dell'elenco delle attività.
- 17. Impostare la modalità come segue: La modalità disattivata disattiva il controllo della forza.
 - Modalità: Spento
- 18. Premere il pulsante Conferma.
- 19. Selezionare la scheda Riproduci.
- 20. Attivare il pulsante di commutazione modalità reale.
 - a. Una volta attivato il pulsante di attivazione/disattivazione, il pulsante si illumina in verde.
- 21. Verificare che la forza TCP di ciascun asse sia 0. Questo valore di forza è la dimensione della forza esterna attualmente applicata sul TCP di estremità del robot.
- 22. Premere il pulsante Riproduci.

| Tost ind | Second Pagety Society Pro- | Test Taskidd | here iterest interest interest |
|------------------------------|--|--|--------------------------------|
| | type Contraction | a | Trad Made C |
| H And Constants | C | and the second distance of the local distanc | B more second and |
| a language part | | and Annual Annua | 91 Butter |
| 0 | and the second s | The second | |
| - Cardina | | a the anticida | Ø |
| ŝ. | ····· | | |
| | married (CD) | | |

- 23. -10N di forza viene applicata sul TCP di estremità del robot causando il movimento lento del robot nella direzione dell'asse Z.
- 24. L'estremità del robot respinge il movimento del robot nella direzione dell'asse +Z, opposta alla direzione del movimento del robot. Quando la forza che sposta il robot e il movimento del robot che respinge la forza raggiunge un equilibrio, il robot manterrà la sua posizione come se si arrestasse.

25. Se sul robot viene applicata una forza superiore a +10N, il robot si adeguerà alla forza applicata sul robot e si sposterà nella direzione della forza.



3.5.8 Abilità - prova a scegliere e posizionare i campioni



#Youtube_clip⁶⁸ #Youtube_link⁶⁹

Questo esempio viene creato in Task Builder. Task Writer non supporta la funzione di specialità.

Attenzione

- Prima di provare il campione, leggere e seguire Precauzioni per l'uso(p. 13). Per ulteriori informazioni, fare riferimento PARTE 1. Manuale di sicurezza(p. 10)a.
- 1. Selezionare Task Builder dal menu in basso.
- 2. Selezionare l'icona Select Workcell Item > Gripper (Seleziona elemento cella di lavoro > pinza).
- 3. Selezionare la pinza registrata come elemento Workcell. Non è possibile provare questo campione se non è presente una pinza registrata come elemento Workcell.

⁶⁸ https://www.youtube.com/embed/W5IPEGexfBc?version=3&loop=0&playlist=W5IPEGexfBc&start=5863&end=6181&rel=0 69 https://www.youtube.com/watch?v=W5IPEGexfBc

- 4. Premere il pulsante > per registrare l'elemento Workcell come elemento Workcell selezionato.
- 5. Premere il pulsante Avanti.
- 6. Immettere il nome dell'attività.
- 7. Premere Conferma.



- 8. Selezionare il comando MainSub dalla seconda riga dell'elenco di attività. Un nuovo comando viene aggiunto alla riga successiva della riga selezionata.
- 9. Aggiungere il comando Seleziona abilità.
- 10. Aggiungere il comando posiziona abilità.
- 11. Selezionare il comando di selezione dalla terza riga dell'elenco delle attività.
- 12. Selezionare la scheda Proprietà.
- 13. Premere l'azione elemento cella di lavoro per espandere il menu. Se è selezionato elemento cella di lavoro pinza, l'azione pinza può essere testata durante l'azione elemento cella di lavoro.



- 14. Per testare la pinza, premere il pulsante di presa ed eseguire il movimento di presa.
- 15. Per testare la pinza, premere il pulsante di rilascio ed eseguire il movimento di rilascio.



- 16. In caso di pezzi leggeri, posizionare il pezzo nella pinza e premere il pulsante di presa per fare in modo che il robot trattenga il pezzo. L'esecuzione dell'apprendimento mentre la pinza tiene un pezzo può aiutare a stabilire una posizione precisa.
 - Tuttavia, il fatto che il robot mantenga un pezzo durante l'apprendimento non è obbligatorio, ma un esempio.
 - Nel caso di pezzi pesanti, possono verificarsi situazioni pericolose in quanto la pinza può perdere il pezzo.
 - Nel caso di pezzi pesanti, il peso utensile delle Impostazioni utensile deve includere il peso utensile e il peso pezzo.
- 17. Utilizzare l'apprendimento diretto per spostare il robot nel punto in cui verrà eseguito il prelievo.
 - Tenere premuto il pulsante guida manuale nel cockpit per spostare il robot.
- 18. Premere il pulsante Get pose (Ottieni posa) della posa di prelievo.
- 19. Premere il pulsante Conferma.



- 20. Utilizzare la funzione di apprendimento diretto per spostare il robot nel punto in cui verrà eseguito il posizionamento.
- 21. Premere il pulsante Get pose (Ottieni posa) della posa.
- 22. Per rilasciare il pezzo dalla pinza, premere il pulsante di rilascio.
- 23. Premere il pulsante Conferma.



- 24. Per impostare le impostazioni dettagliate dei comandi di selezione e posizionamento delle specialità, selezionare il comando di selezione nella terza riga dell'elenco di attività.
- 25. Premere l'opzione Avanzate per espandere il menu e impostare come segue: Utilizzare i valori predefiniti per gli elementi non descritti di seguito.
 - a. Direzione di ingresso: Asse Z
 - Imposta la direzione per l'immissione della posizione di prelievo.
 - b. Distanza di avvicinamento: 100 mm

- Imposta la distanza prima che il robot si avvicini alla posizione di prelievo. Assicura una distanza di avvicinamento sufficiente.
- c. Distanza di ritrazione: 100 mm
 - Imposta la distanza dopo che il robot si ritrae nella direzione impostata dalla posizione di prelievo. Assicura una distanza di ritrazione sufficiente.
- d. Velocità di avvicinamento: 100 mm/s.
 - Imposta la velocità di avvicinamento inferiore al valore predefinito quando il robot si avvicina a un oggetto.
- e. Controllo di conformità: Abilitato (verde)
- f. Contatto di rilevamento: Abilitato (verde)
 - Consente di attivare le funzioni di controllo della conformità e di rilevamento dei contatti.
 - Forza di contatto: 10N
 - Tolleranza di contatto: 10 mm
 - Forza: 15N
 - Offset scratch: 2mm
- g. Rilasciare la pinza prima del prelievo: Abilitato (verde)
 - Imposta la pinza nello stato di rilascio prima di avvicinarsi alla posizione di prelievo.
- h. Peso utensile: Nessuno
 - Se il pezzo non è leggero, è necessario sommare il peso del pezzo e il peso dell'utensile, aggiungerlo come elemento della cella di lavoro peso utensile e selezionare.
- 26. Premere il pulsante Conferma.
- 27. Selezionare il comando luogo dalla quarta riga dell'elenco delle attività.
- 28. Premere l'opzione Avanzate per espandere il menu e impostare come segue: Utilizzare i valori predefiniti per gli elementi non descritti di seguito.
 - a. Direzione di ingresso: Asse Z
 - b. Distanza di avvicinamento: 100 mm
 - c. Distanza di ritrazione: 100 mm
 - d. Velocità di avvicinamento: 100 mm/s.
 - e. Controllo di conformità: Abilitato (verde)
 - f. Contatto di rilevamento: Abilitato (verde)
 - Consente di attivare le funzioni di controllo della conformità e di rilevamento dei contatti.
 - Forza di contatto: 10N
 - Tolleranza di contatto: 10 mm
 - Forza: 15N
 - g. Peso utensile: Nessuno

29. Premere il pulsante Conferma.



- 30. Utilizzare la funzione di apprendimento diretto per spostare il robot nel punto in cui inizia la funzione di prelievo e posizionamento.
- 31. Spostare un pezzo nella posizione di prelievo.
- 32. Selezionare la scheda Riproduci.
- 33. Attivare il pulsante di commutazione modalità reale.
- 34. Regolare la barra di scorrimento della velocità al 10-30%.
 - Questa barra di scorrimento regola la velocità impostata di tutti i comandi sul % selezionato.
 - Quando un'attività viene eseguita per la prima volta dopo la sua creazione, eseguirla a bassa velocità può prevenire rischi imprevisti.
- 35. Premere il pulsante Riproduci.
- 36. Se l'attività viene completata senza problemi, riportare la velocità al valore predefinito, 100%, e ripetere il





3.5.9 Utilizzare Sub/Call Sub



| tan Ta | e List | Energy Property Valuate Map |
|--------|--|--|
| | Installation Execution Restant (Restal, Restal, Anno (Restal) Restant (Restal) Restant Rest (Restal) Restant Rest (Restal) Restant Restant Restant Restant Restant | Set Contract |
| Same . | | H - H - H |

#Youtube_clip⁷⁰ #Youtube_link⁷¹

Sub è l'abbreviazione di subroutine. Una subroutine si riferisce ad un processo che minimizza il numero di fasi in un programma chiamando le parti necessarie quando sono presenti due o più parti duplicate.

- I robot Doosan Robotics forniscono un comando CallSub per chiamare i comandi Sub e il corrispondente paragrafo Sub.
- Il comando Sub funziona come definito in Python.

(i) Nota

- Il paragrafo secondario deve essere aggiunto in MainSub, all'inizio di un paragrafo principale, e EndMainSub, alla fine di un paragrafo principale.
- Oltre alla ripetizione, il comando Sub viene utilizzato anche per semplificare un paragrafo Main. L'utilizzo di un comando Sub consente di identificare in modo intuitivo l'attività di un paragrafo Main in corso di esecuzione.
- L'utilizzo di un comando Sub consente il test dell'unità di paragrafo Sub.

(YouTube)

⁷⁰ https://www.youtube.com/embed/W5IPEGexfBc?version=3&loop=0&playlist=W5IPEGexfBc&start=1490&end=1700&rel=0 71 https://www.youtube.com/watch?v=W5IPEGexfBc



Il campione in cui viene utilizzato un comando Sub per eseguire i movimenti di presa e rilascio di una pinza robot è costituito da quanto segue.

- 1. Le righe del paragrafo principale eseguono il programma di attività in ordine sequenziale a partire dalla prima riga.
- 2. Spostarsi su Sub(A) chiamato da Call Sub.
 - Campione
 - Programma: Chiamare la subroutine Grip.
 - Robot: Nessun movimento.
- 3. Il sub(A) viene eseguito. Tutte le righe del paragrafo secondario vengono eseguite in ordine sequenziale, tornano al paragrafo principale ed eseguono la riga successiva.

- 173 -

- Campione
 - Programma: Eseguire le righe della subroutine Grip in ordine sequenziale. Utilizzare il comando set per impostare Output [1] su ON e Output [2] su OFF.
 - Robot: La pinza del robot esegue il movimento Grip.
- 4. Spostarsi su Sub(B) chiamato da Call Sub.
 - Campione
 - Programma: Chiamare la subroutine Release.
 - Robot: Nessun movimento.

- 5. Sub(B) viene eseguito. Tutte le righe del paragrafo secondario vengono eseguite in ordine sequenziale, tornano al paragrafo principale ed eseguono la riga successiva.
 - Campione
 - Programma: Eseguire le righe della subroutine Grip in ordine sequenziale. Utilizzare il comando set per impostare Output [1] su OFF e Output [2] SU ON.
 - Robot: La pinza del robot esegue il movimento di rilascio.

Aggiungi comando secondario

- 1. Aggiungere il comando Sub da Task Builder o Task Writer.
- 2. Immettere il nome della subroutine.
- 3. Procedere con Conferma.



Aggiungi comando CallSub

- 1. Aggiungere il comando CallSub da Task Builder o Task Writer.
- 2. Selezionare il nome della subroutine registrato con il comando Sub.
- 3. Procedere con Conferma.

| Call Sub | | Confirm | \ |
|-------------------|------------------------|-----------------|------------------------|
| Specify the name | e of the subroutine to | call. | 7 |
| Subroutine na | ime | | |
| sub1 | • | | Select Subroutine name |
| To go to selected | I Subroutine, press th | e button below. | |
| | So To Selected Sul | proutine | Go to Subroutine line |

(i) Nota

• Se il numero di righe aumenta nel programma di attività, può diventare difficile trovare subroutine. In tal caso, toccare la subroutine Vai a selezionato nella proprietà del comando CallSub per spostare lo stato attivo sulla riga di comando Sub corrispondente.

3.5.10 Utilizzare il debug

OPZIONALE NORMALE 5 MIN

Il teach pendant offre funzioni di debug per i programmi di attività creati utilizzando Task Builder e Task Writer.

- Il debug si riferisce al processo di rimozione dei bug nel codice creato.
- La funzione di debug è uno strumento obbligatorio per individuare e correggere i bug all'interno di un'app.

Questa sezione descrive la schermata di debug, la funzione e il metodo di Task Builder, ma la stessa procedura può essere utilizzata in Task Writer.

(i) Nota

- Per eseguire l'attività e il debug, il robot deve essere nello stato Servo ON. Premere il pulsante Stato > Servo ON per impostare il robot su Servo ON.
- 1. Aprire il programma attività da eseguire nel Task Builder.
- 2. Verificare se l'elenco attività dispone dell'attività da eseguire nel debug.
- 3. Selezionare la scheda Riproduci sulla destra dello schermo.



4. Selezionare la casella di controllo Debug.

- 5. Il menu Strumenti a sinistra offre le seguenti funzioni di debug.
 - Punto di interruzione: Si riferisce al punto in cui il programma viene deliberatamente arrestato. Il programma verrà temporaneamente arrestato prima di eseguire il comando nella riga di comando selezionata.
 - Salta punto: Si riferisce al punto in cui il programma viene deliberatamente ignorato. Il comando della riga selezionata non viene eseguito e il comando nella riga successiva viene eseguito.
 - Riproduci: È il pulsante che esegue il debug e ha la stessa funzione del pulsante che esegue i programmi. La differenza è che l'esecuzione del debug attiverà i punti di interruzione e i punti di salto.
- 6. Selezionare la riga di comando da eseguire il debug e premere il pulsante punto di interruzione per aggiungere un punto di interruzione.
- 7. Il punto di interruzione si arresta prima di eseguire il comando nel punto corrispondente quando viene eseguito il debug premendo il pulsante Strumenti > Riproduci. Durante la pausa, il menu Strumenti a sinistra offre le seguenti funzioni di debug.
 - Riprendi: Continua l'esecuzione del comando in pausa dalla riga di comando corrispondente.
 - Arresto: Termina il debug del programma.
 - Passo dopo passo: Esegue la riga singola del comando in pausa. Il comando viene nuovamente messo in pausa nella riga di comando successiva.
- 8. Una volta completato il debug, modificare gli elementi della scheda comando o proprietà che richiedono correzioni ed eseguire nuovamente il debug.



4 PARTE 3. Manuale di installazione

Il manuale di installazione descrive come installare il robot e il controller, nonché le relative specifiche.

4.1 Presentazione del prodotto

4.1.1 Verifica dei componenti



(i) Nota

• I componenti possono variare a seconda del modello del robot.

4.1.2 Denominazioni e funzioni

Manipolatore

Denominazione dei componenti



| Ν. | Nome | No. | Nome |
|----|-------|-----|-------------|
| 1 | Base | 6 | J4 |
| 2 | J1 | 7 | Link2 |
| 3 | J2 | 8 | J5 |
| 4 | Link1 | 9 | J6 |
| 5 | J3 | 10 | Tool Flange |

Caratteristiche principali



| Ν. | Voce | Descrizione | | |
|----|-------------|---|--|--|
| 1 | Cockpit | [Opzione] Controller utilizzato per l'apprendimento diretto e l'uso. | | |
| 2 | Tool Flange | Area per l'installazione degli utensili. | | |
| 3 | Flange LED | Visualizza lo stato del robot in colori differenti. Per maggiori informazioni sullo stato del robot, vedere Stato e colore del LED Flangia in ciascuna modalità(p. 18) () Version : H Series Per la Serie H, sull'asse 1 è montato un LED supplementare per indicarne lo stato e il colore. | | |
| 4 | Flange I/O | Porta I/O per controllo utensile. (ingresso digitale 3ch, uscita 3ch) | | |
| 5 | Connector | Utilizzato per alimentare e comunicare col robot | | |

Centralina di comando



| Voce | Descrizione |
|---|---|
| I/O connection terminal (internal) | Utilizzato per collegare la centralina di comando o le periferiche. |
| Teach pendant cable connection terminal | Utilizzato per collegare il cavo della console portatile alla centralina di comando. |
| Power switch | Utilizzato per attivare/disattivare (ON/OFF) l'alimentazione di rete alla centralina di comando. |
| Manipulator cable connection terminal | Utilizzato per collegare il cavo del manipolatore alla centralina di comando. |
| Power connection terminal | Utilizzato per collegare l'alimentazione della centralina di comando. |
| | VoceI/O connection terminal (internal)Teach pendant cable connection terminalPower switchManipulator cable connection terminalPower connection terminal |

(i) Nota

Se si seleziona una centralina opzionale, verificare le istruzioni in appendice relative ai cavi di collegamento
Console portatile



| Ν. | Voce | Descrizione |
|----|--------------------------|--|
| 1 | Power button | Utilizzato per attivare/disattivare (ON/OFF) l'alimentazione di rete al Console portatile. Per ulteriori informazioni, vedere Accensione/Spegnimento del sistema(p. 279) |
| 2 | Power LED | Si illumina quando l'alimentazione elettrica è presente. |
| 3 | Emergency Stop Button | In caso di emergenza, premere il pulsante per arrestare il funzionamento del robot. |
| 4 | Hand guiding button | Tenere premuto il pulsante per muovere liberamente il robot nella posizione desiderata. |

(i) Nota

Se si intende proteggere e tenere la console portatile durante il lavoro, è possibile utilizzarla in modo più semplice e sicuro utilizzando la custodia morbida fornita da Doosan Robotics



4.1.3 Configurazione di sistema

| Ν. | Voce | Descrizione |
|----|--------------------------|--|
| 1 | Console portatile | Dispositivo che gestisce il sistema nel suo complesso, è in grado di di far apprendere al robot determinate posizioni e consente di configurare le impostazioni relative al manipolatore e alla centralina di comando. |
| 2 | Centralina di comando | Controlla i movimenti del robot secondo la posizione o il movimento impostato tramite la console portatile. Presenta diverse porte I/O che consentono il collegamento di varie apparecchiature e dispositivi |
| 3 | Manipolatore | È un robot collaborativo di tipo industriale in grado di svolgere operazioni di trasporto o assemblaggio per mezzo di svariati utensili |
| A | Comando/ monitoraggio | |
| В | Alimentazione/ rete | |
| | | |

(i) Nota

• Vedere le configurazioni di sistema del robot Serie M e Serie H qui sotto.



4.1.4 Specifiche del prodotto, Generali

| Serie M | Dati tecnici |
|---------|-------------------------------|
| M0609 | Vedere . M0609(p. 244) |
| M0617 | Vedere . M0617(p. 248) |
| M1013 | Vedere . M1013(p. 247) |
| M1509 | Vedere . M1509(p. 246) |

| Serie H | Dati tecnici |
|---------|-------------------------------|
| H2017 | Vedere .H2017 (p. 249) |
| H2515 | Vedere .H2515 (p. 250) |

4.1.5 Specifiche del robot

Specifiche base

| Nome modello | M0609 | M0617 | M1013 | M1509 | H2017 | H2515 |
|---|--|---------|----------|----------|---------|--------|
| Peso | 27 kg | 34 kg | 33 kg | 32 kg | 74 kg | 72 kg |
| Carico utile entro il raggio operativo | 6 kg | 6 kg | 10 kg | 15 kg | 20 kg | 25 kg |
| Raggio operativo max. | 900 mm | 1700 mm | 1300 mm | 900 mm | 1700mm | 1500mm |
| Numero di assi | 6 | | | | | |
| Velocità TPC max. | Oltre 1 m/s | | | | | |
| Ripetibilità della posizione (ISO 9283) | ±0.03 mm | ±0.1 mm | ±0.05 mm | ±0.03 mm | ±0.1 mm | |
| Categoria di protezione | IP 54 | IP 54 | | | | |
| Rumore | < 65 dB | | | | | |
| Orientamento dell'installazione | Qualsiasi orientamento Solo pavimento | | | | | to |
| Controller e console portatile | Doosan Controller & Teach Pendant | | | | | |
| Vibrazioni e accelerazione | 10≤f<57Hz - 0.075mm amplitude 57≤f≤150Hz – 1G | | | | | |
| Shock | Max Amplitude : 50m/ŝ(5G) * Time :30ms , Pluse : 3 of 3 (X,Y,Z) | | | | | |
| Temperature di esercizio | 0 °C ~45 °C (273K to 318K) | | | | | |

| Nome modello | M0609 | M0617 | M1013 | M1509 | H2017 | H2515 |
|------------------------------|-----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Temperature di stoccaggio | -5 °C ~50 °C (268K to 323K) | | | | | |
| Umidità | 20%~80% | | | | | |

Specifiche assi

| Nome modello | M0609 | M0617 | M1013 | M1509 | H2017 | H2515 | |
|-----------------|-------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|--|
| Angolo di fun | Angolo di funzionamento | | | | | | |
| J1 | ±360° (TP: ±360°) | ±360° (TP: ±360°) | ±360° (TP: ±360°) | ±360° (TP: ±360°) | ±360° (TP: ±360°) | ±360° (TP: ±360°) | |
| J2 | ±360° (TP: ±95°) | ±360° (TP: ±95°) | ±360° (TP: ±95°) | ±360° (TP: ±95°) | ±125° (TP: ±95°) | ±125° (TP: ±95°) | |
| J3 | ±150° (TP: ±125°) | ±165° (TP: ±145°) | ±160° (TP: ±135°) | ±150° (TP: ±125°) | ±160° (TP: ±135°) | ±160° (TP: ±135°) | |
| J4 | ±360° (TP: ±360°) | ±360° (TP: ±360°) | ±360° (TP: ±360°) | ±360° (TP: ±360°) | ±360° (TP: ±360°) | ±360° (TP: ±360°) | |
| J5 | ±360° (TP: ±135°) | ±360° (TP: ±135°) | ±360° (TP: ±135°) | ±360° (TP: ±135°) | ±360° (TP: ±135°) | ±360° (TP: ±135°) | |
| Je | ±360° (TP: ±360°) | ±360° (TP: ±360°) | ±360° (TP: ±360°) | ±360° (TP: ±360°) | ±360° (TP: ±360°) | ±360° (TP: ±360°) | |
| Velocità max | . per asse (funzi | onamento con o | carico utile nom | inale) | | | |
| J1 | 150 °/s | 100 °/s | 120 °/s | 150 °/s | 100 °/s | 100 °/s | |
| J2 | 150 °/s | 100 °/s | 120 °/s | 150 °/s | 80 °/s | 80 °/s | |
| J3 | 180 °/s | 150 °/s | 180 °/s | 180 °/s | 100 °/s | 100 °/s | |
| J4 | 225 °/s | 225 °/s | 225 °/s | 225 °/s | 180 °/s | 180 °/s | |
| J5 | 225 °/s | 225 °/s | 225 °/s | 225 °/s | 180 °/s | 180 °/s | |

| Nome modello | M0609 | M0617 | M1013 | M1509 | H2017 | H2515 |
|-----------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| J6 | 225 °/s | 225 °/s | 225 °/s | 225 °/s | 180 °/s | 180 °/s |

Spazio operativo robot

M0609

















H2017





H2515





Carico utile max. all'interno dello spazio operativo

Il carico utile massimo del robot all'interno del suo spazio operativo varia in base alla distanza dal baricentro. Il carico utili in funzione della distanza è il seguente:

(i) Nota

Questo diagramma di carico presuppone un volume ridotto del carico sull'utensile. Utensili con volume maggiore avranno maggiori limitazioni sui carichi utili che agiscono sul baricentro dell'utensile stesso rispetto ad un utensile di pari peso ma volume inferiore e, in tal caso, potrebbero generarsi vibrazioni.



M0609_Payload Diagram @ Workspace



M0617_Payload Diagram @ Workspace



M1013_Payload Diagram @ Workspace



M1509_Payload Diagram @ Workspace

H2017



H2017_Payload Diagram @ Workspace



H2515_Payload Diagram @ Work Space

Momento e inerzia consentiti

Il momento e l'inerzia consentiti per il robot J4-J6 sono i seguenti:

| Nome model lo | J4 | | J5 | | 9C | |
|---------------------|-----------------------|----------|-----------------------|----------|-----------------------|----------|
| | Momento consentito | Inerzia | Momento consentito | Inerzia | Momento consentito | Inerzia |
| M060 9 | 36 Nm | 1.6 kgm² | 36 Nm | 1.6 kgm² | 36 Nm | 1.6 kgm² |
| M061 7 | | | | | | |
| M101 3 | | | | | | |
| M150 9 | | | | | | |

| Nome model | J4 | | J5 | | J6 | |
|---------------|-----------------------|----------|-----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|
| lo | Momento consentito | Inerzia | Momento consentito | Inerzia | Momento consentito | Inerzia |
| H2017 | 145 Nm | 8.0 kgm² | 81Nm | 4.5 kgm ² | 36 Nm | 2.0 kgm ² |
| H2515 | | | | | | |

Tool Center Point (TCP) (baricentro dell'utensile)

Per il TCP fare riferimento alla figura che segue.



4.1.6 Targhette ed etichette

Prestare attenzione a non rimuovere o danneggiare le etichette applicate sul robot e sulla centralina di comando.



(i) Nota

Se si seleziona una centralina opzionale, verificare l'appendice in quanto la posizione di applicazione dell'etichetta potrebbe variare.

4.2 Installazione

4.2.1 Precauzioni durante l'installazione



- Verificare di disporre di uno spazio sufficiente prima di procedere all'installazione del robot. Se non è possibile mettere in sicurezza uno spazio sufficiente, il robot potrebbe subire danni o l'utente subire lesioni.
- Non toccare la spina e il cavo di alimentazione con le mani bagnate quando si effettua il collegamento alla rete di alimentazione. Questo potrebbe causare folgorazione e conseguenti lesioni. Il carico utile massimo del robot all'interno del suo spazio operativo varia in base alla distanza dal baricentro. Fare riferimento alle informazioni sul centro utensile contenute nel manuale.
- I dispositivi di sicurezza da collegare alla centralina di comando devono essere connessi ad un terminale di ingresso con contatto di sicurezza o un I/O digitale configurable impostato su Safety I/O per mezzo di segnali doppi. Se i dispositivi di sicurezza sono connessi ad una I/O normale o utilizzando segnali singoli, tali dispositivi non soddisfano il livello di sicurezza richiesto.

Attenzione



- Verificare che i bulloni di fissaggio siano completamente serrati durante l'installazione. Se i bulloni di fissaggio si allentano, la base e il robot potrebbero separarsi durante il funzionamento con conseguenti avarie.
- Assicurarsi che le misure di sicurezza e i parametri di impostazione di sicurezza del robot siano stati correttamente definiti in base alla valutazione dei rischi. In caso contrario, il robot potrebbe subire danni o l'utente subire lesioni.
- Configurare in modo corretto le impostazioni relative all'installazione del robot come angolo di montaggio del robot, peso del TCP, offset del TCP e impostazioni di sicurezza. In caso contrario, il robot potrebbe subire danni o l'utente subire lesioni.
- La Serie H può essere utilizzata solo su Pavimenti e fare riferimento alla Appendice F "Guida per l'uso della Serie H" per evitare incidenti relativi alla sicurezza tenuto conto del peso proprio del robot durante l'installazione.

4.2.2 Ambiente di installazione

Verificare che vi sia spazio sufficiente affinché il robot possa muoversi liberamente. Controllare lo spazio operativo del robot per garantire che questo non entri in collisione con elementi esterni.

Verifica del luogo di installazione

Verificare che vi sia spazio sufficiente affinché il robot possa muoversi liberamente. Controllare lo spazio operativo del robot per garantire che questo non entri in collisione con elementi esterni.

- Installare il robot su una superficie solida e in piano.
- Installare il robot in un luogo in cui non vi siano perdite di acqua e vi siano temperatura e umidità costanti.

User manual(V2.9)

• Verificare l'eventuale presenza di materiali infiammabili ed esplosivi nei pressi del luogo di installazione.



Controllo dell'area operativa del robot

Mettere in sicurezza l'area di installazione tenendo conto dello spazio operativo del robot. Lo spazio operativo varia a seconda del modello del robot.



🔒 Nota

Le aree in grigio in figura sono aree in cui il robot ha difficoltà ad eseguire il proprio lavoro. All'interno di quest'area, la velocità degli utensili è bassa ma quella dei giunti è alta per cui diventa difficile effettuare la valutazione dei rischi in quest'area dal momento che il robot opera in modo inefficiente. Pertanto, si sconsiglia di utilizzare l'utensile passando attraverso la sezione cilindrica nella parte superiore e inferiore della base.

4.2.3 Installazione hardware

Installare il robot, la centralina di comando e la console portatile, i componenti principali del sistema nell'area di lavoro e collegarli all'alimentazione elettrica prima di azionare il robot. L'installazione di ciascun componente è la seguente:

Fissaggio del robot

Inserire bulloni M8 nei quattro fori da 9,5 mm sulla base del manipolatore per eseguirne il fissaggio.

- Si consiglia di utilizzare una coppia di serraggio di 20 Nm per serrare i bulloni. Utilizzare rondelle piane (elastiche) per prevenire l'allentamento causato dalle vibrazioni.
- Utilizzare un perno di riferimento da Φ5 per installare con precisione il manipolatore nella posizione desiderata.



Disegno della base del manipolatore (Serie M) [mm]



Disegno della base del manipolatore (Serie H) [mm]

Avvertimento

- Serrare completamente i bulloni per evitare allentamenti durante il funzionamento del manipolatore.
- Sistemare la base del manipolatore su una superficie solida in grado di reggere il carico generato durante il funzionamento (10 volte la coppia massima e 5 volte il peso del robot).
- Il robot interpreterà le vibrazioni della base del manipolatore come una collisione e attiverà l'arresto di emergenza. Pertanto, nel caso di installazioni che prevedono lo spostamento automatico, non installare la base in un punto in cui sia soggetta ad accelerazioni elevate.
- Montare il manipolatore in un punto specifico utilizzando metodi appropriati. La superficie di montaggio deve essere solida.
- Il manipolatore potrebbe subire danni se entra in contatto con acqua per un periodo di tempo prolungato e, pertanto, evitare di utilizzarlo in ambiente umido o subacqueo.



Collegamento del robot e dell'utensile

| Ν. | Voce |
|----|-------------|
| 1 | Tool |
| 2 | Bracket |
| 3 | Cable |
| 4 | Tool flange |

- 1. Utilizzare quattro bulloni M6 per fissare l'utensile alla flangia d'attacco.
 - Si consiglia di utilizzare una coppia di serraggio di 9 Nm per serrare i bulloni.
 - Utilizzare un perno di riferimento da Φ6 per installare con precisione il robot nella posizione desiderata.
- 2. Collegare i cavi necessari ai connettori I/O della flangia dopo aver fissato l'utensile.

(i) Nota

I metodi per la messa in sicurezza dell'utensile possono variare a seconda dell'utensile stesso. Per maggiori informazioni sull'installazione degli utensili, consultare il manuale fornito dal costruttore dell'utensile.



Flangia di uscita utensile, ISO 9409-1-50-4-M6



Collegamento del manipolatore alla centralina di comando

| | Descrizione |
|---|---|
| 1 | Collegare il cavo del manipolatore al controller, posizionare un anello di sicurezza Collegare il cavo del robot al corrispondente connettore della centralina di comando e utilizzare un anello di sicurezza su di esso per evitare che il cavo si allenti. |
| 2 | Collegare l'estremità opposta del cavo del manipolatore al connettore del controller • Inserire l'estremità opposta del cavo del robot nel connettore della centralina di comando corrispondente fino ad udire uno scatto per evitare che il cavo si allenti. |

Attenzione

- Non scollegare il cavo del robot mentre questo è in funzione. Questo potrebbe danneggiare il robot.
- Non modificare o prolungare il cavo del robot.

- Quando la centralina di comando viene installata sul pavimento, lasciare uno spazio libero di almeno 50 mm su ciascun lato di essa per consentire la ventilazione.
- Verificare che i connettori siano bloccati in modo corretto prima di mettere in funzione la centralina di comando.

(i) Nota

- Durante la configurazione del sistema, si consiglia di installare un riduttore di rumore per evitare gli effetti provocati dal rumore e il malfunzionamento del sistema.
- In presenza di rumore generato da onde elettromagnetiche, si consiglia di installare dei nuclei di ferrite ad ogni estremità del cavo del manipolatore per consentirne il corretto funzionamento. La configurazione di installazione è la seguente:



Collegamento della centralina di comando alla console portatile

Inserire il cavo della console portatile nel connettore della centralina di comando corrispondente fino ad udire uno scatto per evitare che il cavo si allenti.



Attenzione

- Verificare che i piedini dell'estremità del cavo non siano danneggiati o piegati prima di procedere al collegamento del cavo stesso.
- Se la console portatile viene utilizzata appendendola ad una parete o sulla centralina di comando, fare attenzione a non inciampare sui cavi di collegamento.
- Fare attenzione a non lasciare che la centralina di comando, la console portatile o i cavi entrino in contatto con acqua.
- Non installare la centralina di comando e la console portatile in un ambiente umido o polveroso.
- La centralina di comando e la console portatile non devono essere esposte ad ambienti polverosi di categoria pari o superiore a IP20. Fare particolarmente attenzione in ambienti con presenza di polveri conduttive.

(i) Nota

- Durante la configurazione del sistema, si consiglia di installare un riduttore di rumore per evitare gli effetti provocati dal rumore e il malfunzionamento del sistema.
- In presenza di rumore generato da onde elettromagnetiche, si consiglia di installare dei nuclei di ferrite sul lato di collegamento del cavo della console portatile per consentirne il corretto funzionamento. La configurazione di installazione è la seguente:



Posa dei cavi

Verificare che il raggio di curvatura dei cavi sia superiore a quello minimo prescritto. Il raggio di curvatura minimo di ciascun cavo è il seguente:

| Cavo | Raggio di curvatura minimo (R) |
|-----------------------------|--------------------------------|
| Teach pendant cable | 120 mm |
| Robot cable | 120 mm |
| Smart pendant cable | 100 mm |
| Emergency stop button cable | 100 mm |



Attenzione

- Verificare che il raggio di curvatura del cavo della console portatile sia superiore a quello minimo prescritto.
- Se il raggio di curvatura è minore di quello minimo previsto, è possibile che si verifichino il distacco del cavo o danneggiamenti del prodotto.
- In ambienti esposti al rumore generato da onde elettromagnetiche, installare cavi adatti e adottare opportuni accorgimenti per evitare malfunzionamenti.

Alimentazione elettrica alla centralina di comando

Per alimentare la centralina di comando, collegare il cavo di alimentazione della stessa ad una presa standard IEC.

- Utilizzare un cavo con spina standard adatta alla presa in uso nel paese in questione.
- Inserire a fondo la spina nel connettore della centralina di comando corrispondente per evitare che il cavo si allenti. Collegare una spina standard IEC C14 e il corrispondente cavo IEC C13 (vedere sotto) alla centralina di comando.



\rm Avvertimento

- Dopo aver collegato il cavo di alimentazione, verificare che il robot sia stato correttamente collegato a terra (collegamento di terra elettronico). Predisporre una terra comune per tutte le apparecchiature del sistema tramite un bullone non utilizzato col simbolo di terra all'interno della centralina di comando. Il conduttore di terra deve soddisfare la capacità massima di corrente del sistema.
- Proteggere l'ingresso di alimentazione della centralina di comando con un interruttore differenziale.
- Non modificare o prolungare il cavo di alimentazione. Ciò potrebbe causare un incendio o il guasto della centralina di comando.
- Verificare che tutti i cavi siano bloccati in modo corretto prima di alimentare la centralina di comando. Utilizzare sempre il cavo originale fornito a corredo del prodotto.

(i) Nota

• Quando si configura il sistema, si consiglia di installare un interruttore di alimentazione in grado di disinserire tutte le apparecchiature contemporaneamente.

- L'alimentazione elettrica deve soddisfare requisiti minimi come messa a terra e interruttori. Le specifiche elettriche sono le seguenti: (Se si seleziona una centralina opzionale, verificare le istruzioni in appendice)
- Se la tensione di ingresso è inferiore a 195 V, il movimento del robot potrebbe subire limitazioni a seconda del carico e del movimento.

| Parametro | Specifiche |
|---|---------------|
| Tensione di ingresso | 100 – 240 VAC |
| Fusibile ingresso alimentazione (@ 100-240 V) | 15 A |
| Frequenza di ingresso | 47 – 63 Hz |

4.2.4 Interruttore di accensione/spegnimento del controller

Accendere il sistema

Un interruttore di alimentazione è installato sulla parte inferiore del controller per interrompere l'alimentazione del sistema. Premere il pulsante di accensione sulla parte inferiore del controller.

• L'alimentazione per sistemi come il robot,il controller,il teach pendant e il telecomando intelligente è attivata.



Spegnere il sistema

Prima di pulire o eseguire interventi di manutenzione sul robot o sul controller o prima di smontare il sistema, interrompere l'alimentazione del sistema utilizzando l'interruttore di alimentazione.



4.3 Interfaccia

4.3.1 Flange I/O

Il coperchio della flangia terminale del robot ha due connettori speciali a 8 pin M8; fare riferimento alla figura che segue per l'ubicazione e la forma.



Il connettore fornisce l'alimentazione elettrica e i segnali di comando necessari all'azionamento della pinza o dei sensori integrati in particolari utensili del robot. Questi sono esempi di cavi industriali (è consentito l'impiego di cavi equivalenti):

- Phoenix contact 1404178 (Diritto)
- Phoenix contact 1404182 (Ad angolo retto)

La piedinatura di ciascun connettore è la seguente:

Schema


Le funzioni I/O fornite tramite i connettori X1 e X2 sono differenti l'una dall'altra; fare riferimento alla tabella che segue per le configurazioni I/O dettagliate.

| Ν. | Segnale |
|----|------------------|
| 1 | Digital Input 1 |
| 2 | Digital Output 1 |
| 3 | Digital Output 2 |
| 4 | Digital Output 3 |
| 5 | +24V |
| 6 | Digital Input 3 |
| 7 | Digital Input 2 |
| 8 | GND (Massa) |

Configurazione X1 (I/O digitale)

Configurazione X2 (I/O digitale)

| Ν. | Segnale |
|----|------------------|
| 1 | Digital Input 4 |
| 2 | Digital Output 4 |
| 3 | Digital Output 5 |
| 4 | Digital Output 6 |
| 5 | +24V |
| 6 | Digital Input 6 |

| Ν. | Segnale |
|----|-----------------|
| 7 | Digital Input 5 |
| 8 | GND |

L'alimentazione interna della I/O flangia è impostata su 24 V; fare riferimento alla tabella che segue per le specifiche dettagliate dell'alimentazione durante il collegamento della I/O.

| Parametro | Min. | Тіро | Max. | Unità |
|---------------------------|------|------|------|-------|
| Tensione di alimentazione | - | 24 | - | V |
| Corrente di alimentazione | - | - | 3 | A |
| Uscita digitale | - | 6 | - | EA |
| Ingresso digitale | - | 6 | - | EA |

Avvertimento

• Configurare l'utensile e la pinza in modo che non rappresentino un pericolo in caso di interruzione dell'alimentazione.

(es., caduta del workpiece dall'utensile)

• Il terminale N. 5 di ciascun connettore ha sempre un'uscita a 24 V quando il robot è alimentato, quindi assicurarsi di aver interrotto l'alimentazione al robot quando si procede alla configurazione dell'utensile e della pinza.

Specifiche Output digitale Flange

L'output digitale Flange è di tipo PNP con uscita photo coupler collegata all'output.

Il corrispondente canale output diventa a +24 V quando l'output digitale è attivato. Il corrispondente canale output è open (floating) quando l'output digitale è disattivato.

Le specifiche elettriche dell'output digitale sono le seguenti:

| Parametro | Min | Тіро | Max | Unità |
|------------------------------------|-----|------|-----|-------|
| Tensione durante azionamento 10 mA | 23 | - | - | V |

| Parametro | Min | Тіро | Мах | Unità |
|-----------------------------------|------|------|------|-------|
| Tensione durante azionamento 50mA | 22.8 | - | 23.7 | V |
| Corrente in azionamento | 0 | - | 50 | mA |

Attenzione

- L'output digitale non è soggetto a limitazioni di corrente. Il mancato rispetto delle specifiche sopra riportate durante il funzionamento può causare danni permanenti al prodotto.
- La figura che segue è un esempio di configurazione dell'output digitale per cui si consiglia di farvi riferimento quando si collegano tool e gripper.
- Prima di procedere alla configurazione del circuito, verificare di aver scollegato l'alimentazione elettrica al robot.



Specifiche Input digitale Flange

L'input digitale Flange è di tipo photo coupler.

La corrente con un ingresso a 24 V è limitata a 5 mA da una resistenza interna.

Le specifiche elettriche dell'input digitale sono le seguenti:

| Parametro | Min | Тіро | Мах | Unità |
|------------------------|-----|------|-----|-------|
| Tensione di ingresso | 0 | - | 26 | V |
| Stato logico alto | 4.4 | - | - | V |
| Stato logico basso | 0 | - | 0.7 | V |
| Resistenza di ingresso | - | 4.4k | - | Ω |

Attenzione

- La figura che segue è un esempio di configurazione di un input digitale per cui fare riferimento ad essa quando si collega un dispositivo di ingresso.
- Prima di procedere alla configurazione del circuito, verificare di aver scollegato l'alimentazione elettrica al robot.



4.3.2 Collegamento I/O centralina di comando

Oltre al manipolatore e alla console portatile, è possibile collegare alla centralina di comando tramite il relativo terminale I/O svariate apparecchiature esterne. È possibile collegare diverse periferiche come dispositivi di sicurezza, tra cui l'interruttore d'arresto di emergenza, la barriera fotoelettrica e i tappetini di sicurezza e i dispositivi richiesti durante la configurazione della cella di lavoro del robot tra cui elettrovalvole pneumatiche, relè, PLC ed encoder dei convogliatori.

La I/O della centralina di comando è costituita dalle seguenti sei unità:

- Morsettiera per contatto d'ingresso di Safety (TBSFT): Utilizzata per collegare i dispositivi richiesti per l'arresto di emergenza e l'arresto per protezione
- Morsettiera per alimentazione I/O digitale (TBPWR):
- Blocco I/O digitale Configurable (TBCI1- 4, TBCO1– 4): Utilizzato per collegare le periferiche richieste per il funzionamento del robot
- Morsettiera per I/O analogica (TBAIO):
- Morsettiera per ingresso encoder (TBEN1, TBEN2)
- Morsettiera per contatto di uscita di Safety (TBSTO): Collega alla linea di alimentazione delle periferiche del robot in modo che quando il robot entra in modalità STO, anche l'alimentazione alle periferiche venga interrotta

La figura che segue mostra il layout dell'interfaccia elettrica dell'interno della centralina di comando.

| Contact In | Contact In | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------|------------|-----|-------|-------|---------|-----|----------|-----|-------|-----|------|-------|-------|------|--------|------|------|-----|--------|------------|--------|------------|-----|
| TBSFT | | 122 | c | ontig | purable | Dig | jital In | put | - | 102 | Co | nfigs | rable | Digi | tal Ou | tput | | An | log 10 | Đ | ternal | Enco | der |
| # STD.A1 | W vcc | | vno . | | 110 | | wo | | 100 | - | 001 | | 005 | | 009 | × | 013 | - | A/1 | | VCC | III v | œ |
| EA. 012 | E GND | | 801 | | 105 | | 109 | | 113 | | 610 | | 610 | | GIO | | 610 | | GND | H (| ALIA | III 6 | AL. |
| M NC | III V10 | | VID | | 110 | | 010 | | 909 | | 002 | | 006 | | 009 | - | 014 | | AI2 | H 1 | 610 | 王 0 | 18 |
| M MC | III GIO | | 102 | | 106 | | 130 | | 134 | | 610 | | GIO | | 680 | | 610 | | GND | B (| E12 | III. C | 12 |
| STO_81 | III VIO | | VR0 | | 100 | - | vio | | VIID | | 003 | | 007 | | 011 | | 015 | | A01 | | 015 | 三 6 | 時. |
| \$10,82 | GIO | = | 103 | | 107 | - | 122 | - | 135 | - | 610 | | 610 | | GIO | - | 610 | - | GND | | GNID | E 6 | ND. |
| TRETO | TROWD | | 10 | - 5 | 10 | - 5 | 00 | | VIO | - 2 | 004 | - 5 | 008 | - 5 | 012 | - 2 | 016 | - 2 | A02 | - | - | - | |
| 18510 | torna | | 104 | - | 108 | - | 112 | - | 136 | | 610 | - | CIO | - | 610 | - | 610 | - | GND | | CINA. | 100 | |
| STO Relay | DIO Power | П | BCI1 | T | BCI 2 | T | BCI 3 | T | BCI 4 | TE | CO 1 | TB | CO 2 | TE | 1003 | TE | CO 4 | T | BAIO | | | | |

Attenzione

- Disinserire l'alimentazione elettrica quando si collegano i terminali alla I/O della centralina di comando per evitare danni al prodotto e avarie.
- Doosan Robotics non indennizza i danni al prodotto causati da collegamenti impropri o negligenza dell'utilizzatore.
- Verificare di aver disinserito l'alimentazione elettrica esterna quando si spegne la centralina di comando.

Configurazione della morsettiera per contatti di ingresso (TBSFT)

La I/O di sicurezza della centralina di comando è costituita da terminali di ingresso con contatto dedicato doppio per il collegamento dei dispositivi di sicurezza. Questi terminali sono classificati in due gruppi in base al loro utilizzo.

- Due coppie di external emergency contact in sulla sinistra: Utilizzate per collegare i dispositivi richiesti per l'arresto di emergenza come un interruttore di emergenza esterno.
- Due coppie di protective device connect in sulla destra: Utilizzate per collegare dispositivi d'arresto di protezione come la barriera fotoelettrica e il tappetino di sicurezza.

Se non vi sono dispositivi esterni collegati, collegare ciascun contatto di ingresso come segue:



Il segnale del dispositivo di sicurezza esterno riconosciuto dal safety controller dipendente dallo stato del contatto normalmente closed, in cui tutti e quattro i contatti di ingresso sono chiusi, è il seguente:

| Stato del contatto | Contatto EM1 | Contatto EM2 | Contatto PR1 | Contatto PR2 |
|-----------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Chiuso | Normale | Normale | Normale | Normale |
| Apri | Arresto di emergenza | Arresto di emergenza | Arresto di protezione | Arresto di protezione |

Avvertimento

- Non collegare il segnale di sicurezza a PLC normali che non siano PLC di sicurezza. Il mancato rispetto di questa disposizione può causare l'improprio funzionamento dalla funzione di arresto di sicurezza, con conseguenti possibili rischi di lesioni gravi, anche mortali, per l'utilizzatore.
- Quando uno dei contatti è aperto, il robot si arresta secondo quanto stabilito dalle impostazioni della modalità arresto di sicurezza e il LED sul lato destro della morsettiera TBSFT si accende. EMGA (Red), EMGB (Red), PRDA (Yellow), PRDB (Yellow)

(i) Nota

- EMGA : Emergency Stop channel A(EM1) LED
- EMGB : Emergency Stop channel B(EM2) LED
- PRDA : Protective Stop channel A(PR1) LED
- PRDB : Protective Stop channel B(PR2) LED

Attenzione

Per verificare l'eventuale presenza di perdite di connessione e cortocircuiti, questo terminale deve essere collegato a dispositivi che emettano un segnale di sicurezza come contatti. Per collegare periferiche che emettano un segnale di sicurezza come una tensione ad un safety controller, vedere la descrizione della, Configurazione della I/O digitale Configurable (TBCI1 - 4,TBCO1 - 4)(p. 225)

Configurazione della morsettiera di alimentazione I/O digitale (TBPWR)

VIO e GIO sono i terminali di alimentazione utilizzati per l'I/O digitale del safety controller situati sul lato anteriore della centralina di comando e sono separati da VCC24V e GND, che alimentano SMPS all'interno della centralina stessa. Se l'utente utilizza una corrente di 2 A o meno per l'I/O digitale configurable e se non c'è isolamento per il dispositivo I/O connesso e la centralina di comando, l'alimentazione interna della centralina di comando può essere utilizzata come alimentazione dell'I/O, come mostrato nella figura che segue. (configurazione predefinita di fabbrica)



Se è richiesta una corrente superiore a 2 A, separare VCC e GND. Sarà necessario collegare una sorgente di alimentazione esterna (24 V) utilizzando i terminali VIO e GIO.



Quando viene fornita l'alimentazione VIO, il LED IOPW (green) sulla parte superiore di TBPWR si illumina.



- Se una corrente superiore a 2 A è collegata a VCC e GND del TBPWR, il fusibile sul lato anteriore dell'uscita di alimentazione si cortocircuita per garantire la sicurezza del sistema interno della centralina di comando collegato alla stessa SMPS.
- Se una corrente superiore a 2 A è richiesta dalla I/O digitale configurable, assicurarsi di aver collegato una sorgente di alimentazione esterna (24 V) a VIO e GIO.

Configurazione della I/O digitale Configurable (TBCI1 - 4, TBCO1 - 4)

L'I/O digitale della centralina di comando è costituito da 16 ingressi e 16 uscite. Sono utilizzati per collegare le periferiche necessarie al controllo del robot o sono configurati come safety I/O doppi da utilizzare per l'I/O del segnale di sicurezza.



Terminal Parametro Specifiche **Digital Output** [Oxx] Tensione 0 - 24 V [Oxx] Corrente elettrica 0-1A [Oxx] Caduta di tensione 0-1V [Oxx] **Corrente di dispersione** 0 - 0.1 mA **Digital Input** Tensione 0 - 30 V [Ixx] [Ixx] Area Off 0 - 5 V [Ixx] Area ON 11 - 30 V [Ixx] **Corrente elettrica** 2 – 15 mA

Le specifiche elettriche dell'I/O digitale configurable sono le seguenti

Attenzione

I terminali VIO (IO 24 V) e GIO (IO GND), utilizzabili come alimentazione della I/O digitale, sono separati dal terminale di alimentazione esterna VCC (24 V) e da GND sul circuito I/O di sicurezza. Prestare attenzione, poiché le funzioni diagnostiche del robot rileveranno errori se l'alimentazione interna è connessa come alimentazione I/O digitale tramite la morsettiera per alimentazione I/O digitale (TBPWR) o se l'alimentazione 24 V non viene fornita ai terminali VIO e GIO attraverso una sorgente di alimentazione esterna, l'I/O digitale configurabile non funziona e interrompe il funzionamento del robot.

Se la I/O digitale configurable viene utilizzata come I/O digitale generale, è possibile attivare vari funzionamenti a corrente ridotta come elettrovalvole per lo scambio di segnali di tensione e di corrente con sistemi PLC o periferiche. Qui nel seguito è spiegato come utilizzare la I/O digitale configurabile:

In caso di ricevimento di un ingresso dry contact

Questo è il metodo di connessione di un switch o contact tra terminale VIO delle morsettiere TBCI1-TBCI4 e terminali Ixx. L'uscita del dispositivo esterno agisce solo come open/close del contatto tramite il relè, per cui questo risulta elettricamente isolato dai dispositivi esterni.



In caso di ricevimento di un ingresso wet contact

Riceve segnali tipo tensione da dispositivi esterni. Quando l'uscita del dispositivo esterno è source type, riceve una tensione in ingresso di 24 V/0 V. Quando l'uscita del dispositivo esterno è sink type, è possibile aggiungere un relè per ricevere una tensione in ingresso di 24 V/0 V. Poiché l'ingresso di tensione richiede un riferimento, i dispositivi esterni e l'alimentazione esterna devono essere collegati ad una ground comune.



Quando viene utilizzato un carico campione.

Questo è un metodo per il collegamento di carichi tra i terminali Oxx delle morsettiere TBCO1-TBCO4 e il terminale GIO.

Ciascun terminale è in grado di emettere una corrente massima di 1 A, ma la corrente complessiva può essere limitata in funzione delle condizioni termiche e del carico.

Se l'alimentazione I/O digitale (VIO/GIO) è fornita tramite l'alimentazione interna come nella predisposizione iniziale di fabbrica, è possibile utilizzare una corrente VIO massima di 2 A. Se è richiesta una corrente totale superiore a 2 A, rimuovere il collegamento tra l'alimentazione I/O digitale (VIO/GIO) della morsettiera alimentazione I/O digitale (TBPWR) e l'alimentazione interna (VCC/GND) e collegare una sorgente di alimentazione esterna.



In caso di collegamento di un dispositivo di ingresso negative common & sink type

Se l'uscita I/O digitale è collegata ad un dispositivo di ingresso sink type, collegare i terminali Oxx delle morsettiere TBCO1-TBCO4 al terminale di ingresso del dispositivo esterno e collegare il GIO al negative common del dispositivo esterno per stabilire una ground comune.



In caso di collegamento di un dispositivo di ingresso positive common & source type

Collegare un relè tra il terminale Oxx delle morsettiere TBCO1-TBCO4 e il terminale GIO per fornire i segnali di ingresso sui contatti del dispositivo esterno. Se necessario, è possibile collegare al dispositivo esterno una sorgente di alimentazione esterna.



Attenzione

- I dispositivi I/O digitali General possono arrestarsi in qualsiasi momento a causa dell'interruzione dell'alimentazione alla centralina di comando, rilevamento di errori durante l'autodiagnosi e impostazioni del programma di lavoro. Pertanto, effettuare una valutazione dei rischi prima di configurare una workcell robotica e in caso di rischi addizionali come caduta del pezzo in lavorazione, trascuratezza dell'ingresso digitale o errore di sincronizzazione causato da errato riconoscimento, assicurarsi di aver adottato le necessarie misure di sicurezza.
- La I/O digitale general è una I/O del tipo a connessione singola e ogni cortocircuito o avaria può comportare la perdita delle funzioni di sicurezza per cui non è possibile utilizzarla per scopi di sicurezza. Se è richiesto il collegamento di dispositivi di sicurezza o I/O correlati alla sicurezza, verificare di aver configurato il terminale corrispondente su I/O safety doppio sulla console portatile.

Se la I/O digitale configurable viene utilizzata come I/O di safety

due terminali I/O vicini, come O01 e O02, ..., O15 e O16, I01 e I02, ... I15 e I16, possono utilizzare identici segnali di sicurezza per dare origine ad una I/O di sicurezza doppia.

Mentre il terminale di uscita del contatto di sicurezza (TBSFT) può essere collegato solo a segnali di tipo a contatto a potenziale zero (Dry Contact), l'input impostato come I/O safety può essere collegato sia a segnali di tipo a contatto a potenziale zero (Dry Contact) che di tipo sotto carico (Wet Contact). L'uscita impostata come I/

O di sicurezza emette segnali sotto carico, ma può emettere anche segnali di tipo a contatto a potenziale zero con l'aggiunta di un relè esterno.

Quello che segue è un esempio di collegamento di un dispositivo di sicurezza per l'uso.

• Collegare un interruttore di emergenza con segnale di tipo a contatto a potenziale zero (Dry Contact) come terminale ingresso di sicurezza



• Collegare una barriera fotoelettrica con segnale di tipo sotto carico (Wet Contact) come terminale ingresso di sicurezza (massa comune)



Configurazione della morsettiera I/O analogica (TBAIO)

La centralina di comando possiede due terminali I/O analogici che possono essere configurati in modalità tensione o corrente. Essa può emettere un segnale di tensione/corrente tramite un dispositivo esterno azionato utilizzando la I/O analogica o ricevere segnali da sensori che emettono segnali analogici di tensione/corrente.

Per garantire la massima precisione dell'ingresso, attenersi a quanto segue:

- Utilizzare cavi schermati o a doppino twistato per ridurre il rumore.
- Collegare lo schermo al terminale di massa all'interno della centralina di comando.
- Poiché i segnali di corrente sono relativamente meno sensibili alle interferenze, utilizzare apparecchi che funzionino in modalità corrente per i terminali I/O analogici. Le modalità di ingresso corrente/tensione possono essere impostate via software.

| Terminale | | Parametro | Specifiche | | | |
|--------------------------------------|---------------|-----------------------|------------|--|--|--|
| Ingresso analogico in modalità | [AIx- GND] | Tensione | - | | | |
| corrente | [Alx- GND] | Corrente elettrica | 4 - 20 mA | | | |
| | [Alx- GND] | Resistenza | 300 ohm | | | |
| | [Alx- GND] | Risoluzione | 12 bit | | | |
| Ingresso analogico in modalità | [Alx- GND] | Tensione | 0 - 10 V | | | |
| tensione | [Alx- GND] | Corrente elettrica | - | | | |
| | [Alx- GND] | Resistenza | 1M ohm | | | |
| | [AIx- GND] | Risoluzione | 12 bit | | | |
| Uscita analogica in modalità | [AOx- GND] | Tensione | - | | | |
| corrente | | | | | | |

Le specifiche elettriche i terminali I/O analogici sono le seguenti:

| Terminale | | Parametro | Specifiche |
|--|---------------|-----------------------|------------|
| | [AOx- GND] | Corrente elettrica | 4 - 20 mA |
| | [AOx- GND] | Resistenza | 50M ohm |
| | [AOx- GND] | Risoluzione | 16 bit |
| Uscita analogica in modalità tensione | [AOx- GND] | Tensione | 0 - 10 V |
| | [AOx- GND] | Corrente elettrica | - |
| | [AOx- GND] | Resistenza | 1 ohm |
| | [AOx- GND] | Risoluzione | 16 bit |

Ingresso tensione/corrente

Riceve segnali di tensione o corrente da un dispositivo esterno tra il terminale Alx della morsettiera TBAIO e il terminale GND. Se l'uscita del dispositivo è un segnale di tensione, riceve un segnale di 0-10 V c.c. Se l'uscita del dispositivo è un segnale di 4-20 mA

• A seconda del segnale di uscita (tensione/corrente) del dispositivo, è necessario impostare l'ingresso analogico della centralina di comando come "Tensione" o "Corrente" sul Teach Pendant (console portatile).



Uscita tensione/corrente

Fornisce segnali di tensione o corrente ad un dispositivo esterno tra il terminale AOx della morsettiera TBAIO e il terminale GND. Se l'ingresso del dispositivo è un segnale di tensione, fornisce un segnale di 0-10 V c.c. Se l'ingresso del dispositivo è un segnale di corrente, fornisce un segnale di 4-20 mA.

 A seconda del segnale di ingresso (tensione/corrente) del dispositivo, è necessario impostare l'uscita analogica della centralina di comando come "Voltage" (Tensione) o "Current" (Corrente) sul Teach Pendant.



Configurazione del terminale d'ingresso dell'encoder (TBEN1, TBEN2)

La centralina di comando presenta due terminali TBEN che fungono da ingresso per encoder esterni. Essi supportano le fasi A, B e Z come ingressi ed eseguono le operazioni con una tensione di 12 V c.c. Inoltre, la fase S può essere utilizzata come sensore di Start del convogliatore.

- Per garantire la massima precisione dell'ingresso, attenersi a quanto segue: Utilizzare cavi a doppino schermato per ridurre il rumore.
- Collegare lo schermo al terminale di massa all'interno della centralina di comando.
- Nel caso di ingressi della fase S, collegare una resistenza di pull-up o di pull-down a seconda del tipo di sensore(NPN/PNP) per evitare il floating.

La figura che segue mostra una configurazione di encoder e sensore di esempio, per cui fare riferimento ad essa quando si effettuano i collegamenti.



Collegamento della fase A, B, Z dello Incremental Encoder



Collegamento del Sensor NPN

Collegamento del Sensor PNP



Configurazione della morsettiera per contatti di uscita (TBSTO)

Il safety controller fornisce un segnale di uscita sui contatti doppi del relè per motivi di sicurezza. Se il robot si trova in stato di arresto per interruzione dell'alimentazione (STO: Safe Torque Off), ciascun contatto doppio si open. Se il robot è alimentato per il funzionamento (Ready, Run, Jog, ecc.), ciascun contatto doppio si chiude.

Mentre il valore di uscita dei due contatti deve essere identico, è possibile avere differenti valori di uscita quando si verifica open/close. Se i valori di uscita dei due contatti si prolungano oltre i tempi indicati nella tabella che segue, presumere la presenza di cortocircuiti nel collegamento e difetti hardware del dispositivo esterno collegato e procedere con gli opportuni controlli. La tensione/corrente nominale del relè del safety controller collegato al terminale del contatto di uscita è 250 VAC/6 A.

| Descrizione | Aperto → Chiuso | Chiuso → Aperto |
|---|------------------|--------------------|
| Tempo max. consentito per la differenza tra i contatti di uscita | Fino a 1 secondo | Fino a 0,1 secondi |

4.3.3 Connessione di rete

Laptop, apparecchiature TCP/IP, apparecchiature Modbus e sensori di visione possono essere collegati al terminale del connettore di rete all'interno della centralina di comando.

Collegare i cavi alle porte dedicate a seconda dell'applicazione di rete.

- WAN: Collegamento a Internet esterna
- LAN: Collegamento a periferiche tramite protocollo TCP/IP o Modbus

Il collegamento del cavo al terminale di connessione di rete stabilisce il collegamento di rete (vedere la figura che segue).



Attenzione

La porta LAN4 è utilizzata per collegare controller interni, per cui non utilizzarla per collegare altre apparecchiature.

Collegamento di dispositivi esterni – Sensore di visione

Il robot può essere collegato ad un sensore di visione (telecamera 2D per la misurazione della posizione di oggetti) e i rilievi del sensore di visione possono essere trasmessi al robot tramite una rete che consente di ricevere i comandi per il robot stesso.

Configurazione del sensore di visione

Configurazione del collegamento di comunicazione

Collegare le porte LAN dei dispositivi e attivare la comunicazione TCP/IP per trasmettere le misure effettuate dal sensore di visione al robot. (vedere la connessione alla porta LAN Connessione di rete(p. 237)). Impostare l'indirizzo IP del sensore di visione su TCP/IP 192.168.137.xxx per consentire la comunicazione TCP/IP.

Configurazione dell'attività di visione

Per effettuare la misurazione della posizione di un oggetto, è necessario disporre di un'immagine d'ingresso e della vista dell'oggetto desiderato ottenuta tramite il sensore di visione. Fare riferimento al programma di configurazione dell'attività di visione dedicata messo a disposizione dal produttore del sensore di visione.

Impostazione del formato dati di misura

Per utilizzare i dati di misura del sensore di visione durante l'attività robotica, è necessario effettuare la calibrazione delle coordinate visione-robot e questo deve avvenire prima dell'inizio del lavoro utilizzando il programma di configurazione del sensore di visione. I dati di misura del sensore di visione devono essere trasmessi utilizzando i seguenti formati:

| Form | ро | , | х | , | у | , | angol | , | var | , | var | , | |
|------|----|---|---|---|---|---|-------|---|-----|---|-----|---|--|
| ato | S | | | | | | 0 | | 1 | | 2 | | |

- pos: Il separatore indica l'inizio dei dati di misura (prefix)
- x: Valore della coordinata X dell'oggetto rilevata con il sensore di visione
- y: Valore della coordinata Y dell'oggetto rilevata con il sensore di visione
- angolo: Valore dell'angolo di rotazione dell'oggetto rilevato con il sensore di visione
- var1...varN: Informazione rilevata utilizzando il sensore di visione (ad es., dimensione oggetto / valore controllo difetto)

Esempio) pos,254.5,-38.1,45.3,1,50.1 (descrizione: x=254.5, y=-38.1, angle=145.3, var1=1, var2=50.1)

Configurazione del programma del robot

Dopo aver completato il collegamento fisico per le comunicazioni tra il sensore di visione e il robot e il sensore stesso è stato configurato, è necessario impostare un programma per consentire il collegamento tra il sensore di visione e il robot stesso. Il programma di connessione/comunicazione/controllo del sensore di visione può essere implementato utilizzando il Doosan Robot Language (DRL) e caricandolo nel Task Writer. I dettagli ed esempi esplicativi del Doosan Robot Language (DRL) sulle funzioni del sensore di visione esterno sono contenuti nel Programming manual⁷²

Collegamento di un dispositivo esterno – DART Platform

La DART Platform è un software che viene eseguito su desktop o laptop con sistema operativo Windows. Dopo aver eseguito la DART Platform, dopo aver collegato la centralina di comando e il desktop/laptop tramite la porta LAN, tutte le funzioni del Teach Pendant (console portatile) possono essere utilizzate senza Teach Pendant. Per stabilire un collegamento con i sub-controller all'interno della centralina di comando, è necessario eseguire la seguente procedura di installazione.

Ricerca indirizzo IP e impostazione di collegamento

Configurazione del collegamento di comunicazione

Quando un laptop è collegato alla porta LAN della centralina di comando e viene eseguita la DART Platform, si avvia automaticamente la ricerca dell'indirizzo IP della centralina stessa, delle informazioni sulla versione del sub-controller e del numero di serie del robot necessari per stabilire un collegamento.

A seguito della selezione del numero di serie del robot da collegare avverrà il collegamento della DART Platform e di un sub-controller, consentendo al robot di funzionare normalmente.

In caso di problemi con il collegamento, applicare la procedura seguente. Se il problema non viene risolto, contattare il personale di vendita o di assistenza per ricevere supporto.

• Se l'indirizzo IP della centralina di comando collegabile, le informazioni sulla versione del sub-controller e i risultati della ricerca del numero di serie del robot non vengono visualizzati: Premere il pulsante di aggiornamento per eseguire nuovamente la ricerca e provare a riconnettersi seguendo la procedura descritta in precedenza.

⁷² https://in-manual.doosanrobotics.com/display/Programming

| 20 | | | | - 0 | × |
|---|---|-----------------|-----------------|--------------------|---|
| | S | elect a robot s | erial numbe | er | |
| | # | Serial Number | IP Address | Controller Version | |
| DOOSAN | 1 | X00000(-MX0000) | 192.168.137.100 | v.0.0.0 | |
| Doosan Robotics, All Copyright Reserved © 2019 | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | Connect | | |

Configurazione del ModbusTCP Slave

La funzione ModbusTCP Slave di Doosan Robotics supporta il monitoraggio dei parametri del robot e la funzione General Purpose Register (GPR) (vedere Utilizzo del General Purpose Register (GPR)(p. 241)). Questa funzione si attiva automaticamente quando il controller del robot si avvia normalmente. Pertanto, l'utente può utilizzarla dopo aver abbinato il Master IP del controller del robot alla stessa larghezza di banda.

(i) Nota

- La Tabella I/O relativa viene fornita in un file separato.
- Per l'utilizzo della funzione GPR fare riferimento al Manuale di Programmazione per il DRL.

Protocollo espanso - Configurazione del PROFINET IO Device (PNIO device)

I controller del robot di Doosan Robotics supportano la funzione PROFITNET IO Device (Slave), che consente la modifica dei dati dopo la lettura dei Parameters del robot con un dispositivo esterno (PROFINET IO Controller/ Master). (cioè., monitoraggio dei parametri del robot, General Purpose Register (Bit, Int, Float) – vedere Utilizzo del General Purpose Register (GPR)(p. 241)). Per maggiori informazioni su PROFINET, vedere www.profibus.com⁷³.

⁷³ http://www.profibus.com/

Protocollo espanso - Configurazione di EtherNet/IP Adapter (EIP adapter)

I controller del robot di Doosan Robotics supportano la funzione EtherNet/IP Adapter (Slave), che consente la modifica dei dati dopo la lettura dei parametri del robot con un dispositivo esterno (EtherNet/IP Scanner/ Master). (cioè., monitoraggio dei parametri del robot, General Purpose Register (Bit, Int, Float) – vedere Utilizzo del General Purpose Register (GPR)(p. 241)). Per ulteriori informazioni su EtherNet/IP, vedere www.odva.org⁷⁴.

Uso del Protocollo espanso

Le funzioni PROFINET IO Device (PNIO device) e EtherNet/IP Adapter (EIP adapter) si attivano insieme all'avvio del controller e sono in stato di collegamento standby col dispositivo Master. Pertanto, per utilizzare questa funzione, è necessario collegare e configurare Master. Ogni dispositivo Master ha differenti caratteristiche, per cui è necessario controllare.

(i) Nota

Quelle che seguono sono descrizioni delle caratteristiche di implementazione di funzioni generali per Industrial Ethernet.

- La funzione Industrial Ethernet dei controller Doosan Robotics non utilizza una ASIC separata, ma implementa la sua funzione in base al TCP/IP, per cui non supporta prestazioni in tempo reale.
- L'invio di dati a dispositivi esterni ha identici contrassegni (PNIO, EIP), ma l'input di dati nel robot ha solo strutture identiche e non si collega. Pertanto, l'uscita dati dal PNIO controller non è sincronizzata con l'uscita dati dallo EIP scanner.
- Per la IO table di PNIO e EIP, vedere l'apposito documento separato (o allegato).

Utilizzo del General Purpose Register (GPR)

La funzione GPR è la memoria del PNIO device e del EIP adapter il cui uso è stato predefinito dall'utente. Consente lo scambio dei dati utente tra i dispositivi esterni e il robot.

(i) Nota

La funzione GPR è disponibile solo tramite DRL e i DRL utilizzati sono i seguenti: Per ulteriori informazioni sui DRL, vedere il Programming Manual.

- set_output_register_bit(address, val)
- set_output_register_int(address, val)
- set_output_register_float(address, val)
- get_output_register_bit(address)

⁷⁴ http://www.odva.org/

- get_output_register_int(address)
- get_output_register_float(address)
- get_input_register_bit(address)
- get_input_register_int(address)
- get_input_register_float(address)

4.4 Trasporto

4.4.1 Precauzioni durante il trasporto

Attenzione

- Quando il robot è avvolto in materiali d'imballaggio per il trasporto, immagazzinarlo in un luogo asciutto. Se il robot viene immagazzinato in un luogo con un'elevato livello di umidità, all'interno del materiale d'imballaggio potrebbe formarsi della condensa con conseguenti effetti negativi sul robot stesso.
- Quando il robot viene riposizionato, tenere conto del peso del collegamento del robot o della base e organizzarne il trasporto prevedendo la presenza contemporanea di un numero sufficiente di persone. In particolare per la Serie H, fare riferimento alla "Guida per la movimentazione" ed assicurarsi che il trasporto avvenga nel rispetto delle norme di sicurezza localmente in vigore.
- La centralina di comando può essere movimentata afferrando la maniglia sul fondo.
- Per il trasporto del robot o della centralina di comando, mantenere una postura adeguata. Il mancato rispetto di ciò potrebbe causare lesioni alla schiena o altre lesioni fisiche.
- Durante il trasporto del robot con attrezzature di sollevamento, accertarsi di rispettare tutte le norme e i regolamenti nazionali e regionali in vigore.
- Doosan Robotics non si assume alcuna responsabilità per danni o perdite avvenuti durante il trasporto, per cui accertarsi che il trasporto del robot avvenga conformemente a quanto prescritto dal manuale d'uso.

4.4.2 Posizione per il trasporto del robot

| Modello | J1 | J2 | J3 | J4 | J5 | J6 |
|---------|----|----|------|----|-----|----|
| M0607 | 0° | 0° | 150° | 0° | 25° | 0° |
| M0617 | 0° | 0° | 165° | 0° | 15° | 0° |
| M1013 | 0° | 0° | 160° | 0° | 20° | 0° |

Per il trasporto del robot adottare le seguenti posizioni:

| Modello | J1 | J2 | J3 | J4 | J5 | J6 |
|---------|----|----|------|----|-----|----|
| M1509 | 0° | 0° | 150° | 0° | 25° | 0° |
| H2017 | 0° | 0° | 160° | 0° | 15° | 0° |
| H2515 | 0° | 0° | 160° | 0° | 15° | 0° |

4.4.3 Specifiche di imballaggio

Le specifiche della cassa per il trasporto sono le seguenti:

| Modello | Lunghezza | Larghezza | Altezza |
|---------|-----------|-----------|---------|
| M0607 | 742 mm | 500 mm | 400 mm |
| M0617 | 1194 mm | 500 mm | 435 mm |
| M1013 | 968 mm | 500 mm | 435 mm |
| M1509 | 742 mm | 500 mm | 400 mm |
| H2017 | 1040mm | 1040mm | 1585mm |
| H2515 | 1040mm | 1040mm | 1500mm |

4.5 Manutenzione

La manutenzione del sistema deve essere effettuata da Doosan Robotics o da un'azienda incaricata da Doosan Robotics. La manutenzione ha lo scopo di mantenere operativo il sistema o riportarlo in condizioni operative in caso di problemi e include interventi di riparazione e la diagnosi del sistema alla ricerca di potenziali problemi.

Al termine dell'intervento di manutenzione, effettuare una valutazione dei rischi per confermare che il sistema soddisfi i livelli di sicurezza previsti. Durante l'ispezione rispettare le norme e i regolamenti nazionali e regionali in vigore e sottoporre a test tutti i casi possibili correlati alla sicurezza.

Quando si interviene sul braccio del manipolatore o sulla centralina di comando, rispettare le seguenti procedure di sicurezza e avvertenze.

• Mantenere le impostazioni di sicurezza del software durante gli interventi di manutenzione.

- Se un particolare componente risulta difettoso, sostituirlo con uno identico nuovo o con un componente approvato da Doosan Robotics.
- Il componente sostituito deve essere reso a Doosan Robotics.
- Al termine dei lavori, ripristinare le funzioni di sicurezza.
- Documentare la cronologia delle riparazioni del sistema robotico e gestire la documentazione tecnica relativa.
- Scollegare il cavo di alimentazione e assicurarsi che altre sorgenti di alimentazione collegate al manipolatore o alla centralina di comando non forniscano alimentazione.
- Non collegare il sistema ad una sorgente di alimentazione durante la manutenzione.
- Verificare i collegamenti di terra prima di collegare il sistema all'alimentazione elettrica.
- Durante lo smontaggio di parti del braccio del manipolatore o della centralina di comando, rispettare le norme ESD.
- Non smontare parti che forniscano alimentazione all'interno della centralina di comando. Le aree di alimentazione possono essere ancora sotto tensioni elevate (fino a 600 V) anche dopo che la centralina di comando è stata spenta.
- Fare attenzione ad evitare l'ingresso di acqua e polvere nel sistema durante la manutenzione.

4.6 Smaltimento e ambiente

Poiché il sistema contiene materiali di scarto industriali, un errato smaltimento di questi può causare inquinamento ambientale. Pertanto, non smaltire il sistema con rifiuti industriali generici o domestici.

Durante lo smaltimento di tutto o parte del sistema, agire il conformità delle leggi e delle norme in vigore e contattare Doosan Robotics per informazioni dettagliate relative allo smaltimento del sistema.

4.7 Allegato. Specifiche del sistema

4.7.1 Manipulator

| Classificazione | Nome | Specifiche |
|-----------------|---------------------|------------|
| Prestazioni | Configurazione asse | 6 |
| | Carico utile | 6 kg |
| | Raggio max. | 900 mm |
| | Velocità TCP | 1 m/s |

| Classificazione | Nome | Specifiche |
|-------------------------------|---------------------------|---------------------------|
| | Ripetibilità | ± 0.03 mm |
| Movimento dei giunti | J1 Range / Velocità | ±360° / 150°/s |
| | J2 Range / Velocità | ±360° / 150°/s |
| | J3 Range / Velocità | ±150°/180°/s |
| | J4 Range / Velocità | ±360°/ 225°/s |
| | J5 Range / Velocità | ±360° / 225°/s |
| | J6 Range / Velocità | ±360° / 225°/s |
| Ambiente operativo | Temperature di esercizio | 0 - 45 °C (273K-318K) |
| | Temperature di stoccaggio | -5 - 50 °C (268K-323K) |
| | Umidità | 20-80% |
| Flangia utensile e connettore | I/O digitale - X1 | IN-3ch / Out-3ch |
| | I/O digitale - X2 | IN-3ch / Out-3ch |
| | Alimentazione | DC 24V/ Max. 3A |
| | connettore | 1414229, female (PHOENIX) |
| Peso | 27 kg | |
| Montaggio | Qualsiasi orientamento | |
| Categoria di protezione | | IP 54 |
| Rumore | | < 65 dB |

| Classificazione | Nome | Specifiche |
|-------------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Prestazioni | Configurazione asse | 6 |
| | Carico utile | 15 kg |
| | Raggio max. | 900 mm |
| | Velocità TCP | 1 m/s |
| | Ripetibilità | ± 0.03 mm |
| Movimento dei giunti | J1 Range / Velocità | ±360° / 150°/s |
| | J2 Range / Velocità | ±360° / 150°/s |
| | J3 Range / Velocità | ±150°/180°/s |
| | J4 Range / Velocità | ±360°/ 225°/s |
| | J5 Range / Velocità | ±360°/225°/s |
| | J6 Range / Velocità | ±360°/225°/s |
| Ambiente operativo | Temperature di esercizio | 0 - 45 °C (273K-318K) |
| | Temperature di stoccaggio | -5 - 50 °C (268K-323K) |
| | Umidità | 20-80% |
| Flangia utensile e connettore | I/O digitale - X1 | IN-3ch / Out-3ch |
| | I/O digitale - X2 | IN-3ch / Out-3ch |
| | Alimentazione | DC 24V/ Max. 3A |
| | connettore | 1414229, female (PHOENIX) |
| Peso | · | 32 kg |

| Classificazione | Nome | Specifiche |
|-------------------------|---------|------------------------|
| Montaggio | | Qualsiasi orientamento |
| Categoria di protezione | IP 54 | |
| Rumore | < 65 dB | |

| Classificazione | Nome | Specifiche |
|-------------------------------|---------------------------|------------------------|
| Prestazioni | Configurazione asse | 6 |
| | Carico utile | 10 kg |
| | Raggio max. | 1300 mm |
| | Velocità TCP | 1 m/s |
| | Ripetibilità | ± 0.05 mm |
| Movimento dei giunti | J1 Range / Velocità | ±360° / 120°/s |
| | J2 Range / Velocità | ±360° / 120°/s |
| | J3 Range / Velocità | ±160° / 180°/s |
| | J4 Range / Velocità | ±360°/225°/s |
| | J5 Range / Velocità | ±360° / 225°/s |
| | J6 Range / Velocità | ±360°/225°/s |
| Ambiente operativo | Temperature di esercizio | 0 - 45 °C (273K-318K) |
| | Temperature di stoccaggio | -5 - 50 °C (268K-323K) |
| | Umidità | 20-80% |
| Flangia utensile e connettore | I/O digitale - X1 | IN-3ch / Out-3ch |

| Classificazione | Nome | Specifiche |
|-------------------------|-------------------|---------------------------|
| | I/O digitale - X2 | IN-3ch / Out-3ch |
| | Alimentazione | DC 24V/ Max. 3A |
| | connettore | 1414229, female (PHOENIX) |
| Peso | | 33 kg |
| Montaggio | | Qualsiasi orientamento |
| Categoria di protezione | IP 54 | |
| Rumore | < 65 dB | |

| Classificazione | Nome | Specifiche |
|----------------------|---------------------|----------------|
| Prestazioni | Configurazione asse | 6 |
| | Carico utile | 6 kg |
| | Raggio max. | 1700 mm |
| | Velocità TCP | 1 m/s |
| | Ripetibilità | ± 0.1 mm |
| Movimento dei giunti | J1 Range / Velocità | ±360° / 100°/s |
| | J2 Range / Velocità | ±360° / 100°/s |
| | J3 Range / Velocità | ±165° / 150°/s |
| | J4 Range / Velocità | ±360°/ 225°/s |
| | J5 Range / Velocità | ±360° / 225°/s |
| | J6 Range / Velocità | ±360°/225°/s |

| Classificazione | Nome | Specifiche |
|-------------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Ambiente operativo | Temperature di esercizio | 0 - 45 °C (273K-318K) |
| | Temperature di stoccaggio | -5 - 50 °C (268K-323K) |
| | Umidità | 20-80% |
| Flangia utensile e connettore | I/O digitale - X1 | IN-3ch / Out-3ch |
| | I/O digitale - X2 | IN-3ch / Out-3ch |
| | Alimentazione | DC 24V/ Max. 3A |
| | connettore | 1414229, female (PHOENIX) |
| Peso | | 34 kg |
| Montaggio | | Qualsiasi orientamento |
| Categoria di protezione | | IP 54 |
| Rumore | | < 65 dB |

H2017

| Classificazione | Voce | Specifiche |
|----------------------|---------------------|---------------|
| Prestazioni | Struttura asse | 6 |
| | Carico utile | 20 kg |
| | Raggio max. | 1700 mm |
| | Velocità TCP | 1 m/s |
| | Ripetibilità | ±0.1mm |
| Movimento dei giunti | J1 Range / Velocità | ±360°/100°/s |
| | J2 Range / Velocità | ±125° / 80°/s |

| Classificazione | Voce | Specifiche |
|-------------------------------|---------------------------|-------------------------------------|
| | J3 Range / Velocità | ±160°/100°/s |
| | J4 Range / Velocità | ±360°/ 180°/s |
| | J5 Range / Velocità | ±360° / 180°/s |
| | J6 Range / Velocità | ±360° / 180°/s |
| Ambiente operativo | Temperatura operativa | Da 0°C a 45°C (da 273K a 318K) |
| | Temperatura di stoccaggio | Da -5 °C a 50 °C (da 268 K a 323 K) |
| | Umidità | Da 20% a 80% |
| Flangia utensile e connettore | I/O digitale - X1 | IN-3ch / Out-3ch |
| | I/O digitale - X2 | IN-3ch / Out-3ch |
| | Alimentazione | DC 24V/ Max. 3A |
| | connettore | 1414229, female (PHOENIX) |
| Peso | | 72 kg |
| Montaggio | | Pavimento |
| IP Rating | | IP 54 |
| Rumore | | < 65 dB |

H2515

| Classificazione | Voce | Specifiche |
|-----------------|----------------|------------|
| Performance | Struttura asse | 6 |
| | Carico utile | 25 kg |
| | Raggio max. | 1500 mm |

| Classificazione | Voce | Specifiche |
|-------------------------------|---------------------------|-------------------------------------|
| | Velocità TCP | 1 m/s |
| | Ripetibilità | ±0.1mm |
| Movimento dei giunti | J1 Range / Velocità | ±360°/100°/s |
| | J2 Range / Velocità | ±125° / 80°/s |
| | J3 Range / Velocità | ±160°/100°/s |
| | J4 Range / Velocità | ±360°/180°/s |
| | J5 Range / Velocità | ±360°/180°/s |
| | J6 Range / Velocità | ±360°/180°/s |
| Ambiente operativo | Temperatura operativa | Da 0°C a 45°C (da 273K a 318K) |
| | Temperatura di stoccaggio | Da -5 °C a 50 °C (da 268 K a 323 K) |
| | Umidità | Da 20% a 80% |
| Flangia utensile e connettore | I/O digitale - X1 | IN-3ch / Out-3ch |
| | I/O digitale - X2 | IN-3ch / Out-3ch |
| | Alimentazione | DC 24V/ Max. 3A |
| | connettore | 1414229, female (PHOENIX) |
| Peso | | 70 kg |
| Montaggio | | Pavimento |
| IP Rating | | IP 54 |
| Rumore | | < 65 dB |

4.7.2 Centralina di comando (Controller)

CS-01 (Controller AC)

| Voce | Specifiche |
|------------------------------------|---|
| Peso | 13 kg |
| Dimensioni | 525 x 287 x 390 mm |
| Material | Acciaio zincato |
| Categoria di protezione | IP30 |
| Interfacce | RS232/RS422/RS485, TCP/IP (*RS232/RS422/RS485: Convertitore da USB a seriale non incluso) |
| Rete industriale | ModbusTCP (Master/Slave), ModbusRTU (Master), PROFINET IO (Device), EtherNet/IP (Adapter) (*In caso di utilizzo di un gateway, può essere supportato un altro tipo di comunicazione) |
| NC Interfacce | FANUC - FOCAS |
| Porta I/O – I/O digitale | 16/16 |
| Porta I/O - I/O analogica | 2/2 |
| I/O alimentazione | 24 V c.c. |
| Tensione di alimentazione nominale | 100-240VAC 47-63 Hz |
| Lunghezza cavo | 6 m (Opzione: 3 m) |

CS-02 (Controller DC)

| Voce | Specifiche |
|------|------------|
| Peso | 12 kg |
| Voce | Specifiche |
|------------------------------------|---|
| Dimensioni | 462 x 218 x 295 mm |
| Material | Acciaio zincato |
| Categoria di protezione | IP20 |
| Interfacce | RS232/RS422/RS485, TCP/IP (*RS232/RS422/RS485: Convertitore da USB a seriale non incluso) |
| Rete industriale | ModbusTCP (Master/Slave), ModbusRTU (Master), PROFINET IO (Device), EtherNet/IP (Adapter) (*In caso di utilizzo di un gateway, può essere supportato un altro tipo di comunicazione) |
| NC Interfacce | FANUC - FOCAS |
| Porta I/O – I/O digitale | 16/16 |
| Porta I/O - I/O analogica | 2/2 |
| I/O alimentazione | 24 V c.c. |
| Tensione di alimentazione nominale | 22-60 V c.c. |
| Lunghezza cavo | 3 m (Opzione: 6 m) |

CS-01P (Controller CA protetto)

| Voce | Specifiche |
|-------------------------|--------------------|
| Peso | 17 kg |
| Dimensioni | 577 x 241 x 422 mm |
| Material | Acciaio zincato |
| Categoria di protezione | IP54 |

| Voce | Specifiche |
|------------------------------------|---|
| Interfacce | RS232/RS422/RS485, TCP/IP (*RS232/RS422/RS485: Convertitore da USB a seriale non |
| | incluso) |
| Rete industriale | ModbusTCP (Master/Slave), ModbusRTU (Master), PROFINET IO (Device), EtherNet/IP (Adapter) |
| | (*In caso di utilizzo di un gateway, può essere supportato un altro tipo di comunicazione) |
| NC Interfacce | FANUC - FOCAS |
| Porta I/O – I/O digitale | 16/16 |
| Porta I/O - I/O analogica | 2/2 |
| I/O alimentazione | 24 V c.c. |
| Tensione di alimentazione nominale | 100-240VAC 47-63 Hz |
| Lunghezza cavo | 6 m (Opzione: 3 m) |

4.7.3 Console portatile (Teach Pendant)

| TD | 01 |
|------|-----------|
| 1 P- | UT. |

| Nome | Specifiche |
|-------------------------|---|
| Peso | 0,8 kg |
| Dimensioni | 264 x 218 x 69 mm |
| Categoria di protezione | IP40 |
| Dimensioni schermo | 10,1 pollici |
| Lunghezza cavo | CS-01/CS-01P : 4.5 m (Option : 2.5 m) CS-02 : 2.5 m (Option : 4.5 m) |

4.8 Allegato. Centralina CA protetto (CS-01P)

4.8.1 Presentazione del prodotto (CS-01P)

Denominazioni e funzioni

Centralina di comando metallica IP (CS-01P)





| N. | Voce | Descrizione |
|----|---|---|
| 1 | I/O connection terminal (internal) | Utilizzato per collegare la centralina di comando o le periferiche. |
| 2 | Interruttore di alimentazione | Utilizzato per attivare/disattivare (ON/OFF) l'alimentazione di rete alla centralina di comando. |
| 3 | Teach pendant cable connection terminal | Utilizzato per collegare il cavo della Teach pendant (console portatile) alla centralina di comando. |
| 4 | Robot cable connection terminal | Utilizzato per collegare il cavo del robot alla centralina di comando. |
| 5 | Power connection terminal | Utilizzato per collegare l'alimentazione della centralina di comando. |

Configurazione di sistema

| Ν. | Voce | Descrizione |
|----|--------------------------|--|
| 1 | Console portatile | Dispositivo che gestisce il sistema nel suo complesso, è in grado di di far apprendere al robot determinate posizioni e consente di configurare le impostazioni relative al manipolatore e alla centralina di comando. |
| 2 | Centralina di comando | Controlla i movimenti del robot secondo la posizione o il movimento impostato tramite la console portatile. Presenta diverse porte I/O che consentono il collegamento di varie apparecchiature e dispositivi |
| 3 | Manipolatore | È un robot collaborativo di tipo industriale in grado di svolgere operazioni di trasporto o assemblaggio per mezzo di svariati utensili |
| A | Comando/ monitoraggio | |
| В | Alimentazione/ rete | |

Targhetta ed etichetta



4.8.2 Installazione (CS-01P)

Cautions during Installation

\rm Attenzione

- Verificare di disporre di uno spazio sufficiente prima di procedere all'installazione della centralina di comando. Se non è possibile mettere in sicurezza uno spazio sufficiente, la centralina di comando potrebbe subire danni o il cavo del robot o della console portatile potrebbero avere un cortocircuito.
- Verificare l'alimentazione in ingresso quando si collega l'alimentazione elettrica al prodotto. Se l'alimentazione elettrica collegata è differente da quella nominale (100-240 V c.a. 50/60 Hz), il prodotto potrebbe non funzionare correttamente o la centralina di comando subire danni.

Ambiente di installazione

Durante l'installazione della centralina di comando, tenere presente quanto segue.

- Verificare di disporre di uno spazio sufficiente prima di procedere all'installazione della centralina di comando.
- La centralina di comando deve essere fissata.

Installazione hardware

Installare il robot, la centralina di comando e la console portatile, i componenti principali del sistema e collegarli all'alimentazione elettrica prima di azionare il robot. L'installazione di ciascun componente è la seguente:

Collegamento del robot e della centralina di comando



| | Descrizione |
|---|---|
| 1 | Collegare il cavo del manipolatore al controller, posizionare un anello di sicurezza |
| | Collegare il cavo del robot al corrispondente connettore della centralina di comando e utilizzare un anello di sicurezza su di esso per evitare che il cavo si allenti. |
| 2 | Collegare l'estremità opposta del cavo del manipolatore al connettore del controller |
| | Inserire l'estremità opposta del cavo del robot nel connettore della centralina di comando corrispondente fino ad udire uno scatto per evitare che il cavo si allenti. |

Attenzione

- Non scollegare il cavo del robot mentre questo è in funzione. Questo potrebbe danneggiare il robot.
- Non modificare o prolungare il cavo del robot.
- Quando la centralina di comando viene installata, lasciare uno spazio libero di almeno 50 mm su ciascun lato di essa per consentire la ventilazione.
- Verificare che i connettori siano bloccati in modo corretto prima di mettere in funzione la centralina di comando.

(i) Nota

- Durante la configurazione del sistema, si consiglia di installare un riduttore di rumore per evitare gli effetti provocati dal rumore e il malfunzionamento del sistema.
- Se la centralina di comando è influenzata dal rumore generato dalle onde elettromagnetiche, è necessario installare un nucleo di ferrite per garantire il normale funzionamento. La configurazione di installazione è la seguente:



Collegamento della centralina di comando e della console portatile

Inserire il cavo della console portatile nel connettore della centralina di comando corrispondente fino ad udire uno scatto per evitare che il cavo si allenti.



Attenzione

- Verificare che i piedini dell'estremità del cavo non siano danneggiati o piegati prima di procedere al collegamento del cavo stesso.
- Se la console portatile viene utilizzata appendendola sull'AGV o sulla centralina di comando, fare attenzione a non inciampare sui cavi di collegamento.
- Fare attenzione a non lasciare che la centralina di comando, la console portatile o i cavi entrino in contatto con acqua.
- Non installare la centralina di comando e la console portatile in un ambiente umido o polveroso.
- La centralina di comando e la console portatile non devono essere esposte ad ambienti polverosi. Fare particolarmente attenzione in ambienti con presenza di polveri conduttive.

Nota

- Durante la configurazione del sistema, si consiglia di installare un riduttore di rumore per evitare gli effetti provocati dal rumore e il malfunzionamento del sistema.
- Se la console portatile è influenzata dal rumore generato dalle onde elettromagnetiche, è necessario installare un nucleo di ferrite per garantire il normale funzionamento. La configurazione di installazione è la seguente:



Posa del cavo del manipulador e del cavo della console portatile

Verificare che il raggio di curvatura del cavo del manipulador e della console portatile sia superiore a quello minimo prescritto (120 mm).



Alimentazione elettrica alla centralina di comando

Inserire il cavo di alimentazione nel connettore della centralina di comando corrispondente fino ad udire uno scatto per evitare che il cavo si allenti.



Avvertimento

- Dopo aver collegato il cavo di alimentazione, verificare che il robot sia stato correttamente collegato a terra (collegamento di terra elettronico). Predisporre una terra comune per tutte le apparecchiature del sistema tramite un bullone non utilizzato col simbolo di terra all'interno della centralina di comando. Il conduttore di terra deve soddisfare la capacità massima di corrente del sistema.
- Proteggere l'ingresso di alimentazione della centralina di comando con dispositivo come un interruttore differenziale.
- Non modificare o prolungare il cavo del robot. Ciò potrebbe causare un incendio o il guasto della centralina di comando.
- Verificare che tutti i cavi siano bloccati in modo corretto prima di alimentare la centralina di comando. Utilizzare sempre il cavo originale fornito a corredo del prodotto.
- Fare attenzione a non collegare in modo errato la polarità della tensione di ingresso.

(i) Nota

- Quando si configura il sistema, si consiglia di installare un interruttore di alimentazione in grado di disinserire tutte le apparecchiature contemporaneamente.
- Se la tensione di ingresso è inferiore a 195 V, il movimento del robot potrebbe subire limitazioni a seconda del carico e del movimento.
- L'alimentazione elettrica deve soddisfare requisiti minimi come messa a terra e interruttori. Le specifiche elettriche sono le seguenti: (Se si seleziona una centralina opzionale, verificare le istruzioni in appendice)

| Parametro | Specifiche |
|------------------------------|---------------|
| Input Voltage | 100 – 240 VAC |
| Input Power Fuse (@100-240V) | 15 A |
| Input Frequency | 47 – 63 Hz |

4.9 Allegato. Centralina di comando DC

4.9.1 Centralina di comando DC (CS-02)

Presentazione del prodotto (CS-02)

Denominazioni e funzioni

DC Control Box (CS-02)





| N. | Nome | Descrizione |
|----|---|---|
| 1 | I/O connection terminal (internal) | Utilizzato per collegare la centralina di comando o le periferiche. |
| 2 | Power switch | Utilizzato per attivare/disattivare (ON/OFF) l'alimentazione di rete alla centralina di comando. |
| 3 | Teach pendant cable connection terminal | Utilizzato per collegare il cavo della console portatile alla centralina di comando. |
| 4 | Robot cable connection terminal | Utilizzato per collegare il cavo del robot alla centralina di comando. |

| N. | Nome | Descrizione |
|----|---------------------------|---|
| 5 | Power connection terminal | Utilizzato per collegare l'alimentazione della centralina di comando. |

Configurazione di sistema



| N. | Nome | Descrizione |
|----|---|--|
| 1 | Console portatile (Teach Pendant) | Dispositivo che gestisce il sistema nel suo complesso, è in grado di di far apprendere al robot determinate posizioni e consente di configurare le impostazioni relative al manipolatore e alla centralina di comando. |
| 2 | Centralina di comando | Controlla i movimenti del robot secondo la posizione o il movimento impostato tramite la console portatile. Presenta diverse porte I/O che consentono il collegamento di varie apparecchiature e dispositivi. |
| 3 | Manipolatore | È un robot collaborativo di tipo industriale in grado di svolgere operazioni di trasporto o assemblaggio per mezzo di svariati utensili. |
| A | Comando/ monitoraggio | |
| В | Alimentazione/ rete | |

Targhetta ed etichetta



Installazione (CS-02)

Precauzioni durante l'installazione

Attenzione

- Verificare di disporre di uno spazio sufficiente prima di procedere all'installazione della centralina di comando. Se non è possibile mettere in sicurezza uno spazio sufficiente, la centralina di comando potrebbe subire danni o il cavo del manipulador o della console portatile potrebbe avere un cortocircuito.
- Verificare l'alimentazione in ingresso quando si collega l'alimentazione elettrica al prodotto. Se l'alimentazione elettrica collegata è differente da quella nominale (22-60 V c.c.), il prodotto potrebbe non funzionare correttamente o la centralina di comando subire danni.

Ambiente di installazione

Durante l'installazione della centralina di comando, tenere presente quanto segue.

- Verificare di disporre di uno spazio sufficiente prima di procedere all'installazione della centralina di comando.
- La centralina di comando deve essere fissata.
- Verificare che non vi siano componenti non fissati sull'attrezzatura mobile di trasporto.

Installazione hardware

Installare il robot, la centralina di comando e la console portatile, i componenti principali del sistema e collegarli all'alimentazione elettrica prima di azionare il manipulador. L'installazione di ciascun componente è la seguente:

Messa in sicurezza della centralina di comando

Dopo aver sistemato la centralina di comando, inserire bulloni M5 nei sei fori da 6 mm sulla piastra di montaggio per fissarla.. (se la centralina viene sistema in posizione orizzontale, utilizzare cinque bulloni M5)



Attenzione

Serrare i bulloni in modo da evitarne l'allentamento.



Collegamento del manipolatore e della centralina di comando

| | Descrizione |
|---|---|
| 1 | Collegare il cavo del manipolatore al controller, posizionare un anello di sicurezza Collegare il cavo del robot al corrispondente connettore della centralina di comando e utilizzare un anello di sicurezza su di esso per evitare che il cavo si allenti. |
| 2 | Collegare l'estremità opposta del cavo del manipolatore al connettore del controller Inserire l'estremità opposta del cavo del robot nel connettore della centralina di comando corrispondente fino ad udire uno scatto per evitare che il cavo si allenti. |

Attenzione

- Non scollegare il cavo del robot mentre questo è in funzione. Questo potrebbe danneggiare il robot.
- Non modificare o prolungare il cavo del robot.
- Quando la centralina di comando viene installata sull'attrezzatura mobile di trasporto, lasciare uno spazio libero di almeno 50 mm su ciascun lato per consentire la ventilazione.

• Prima di accendere la centralina di comando, assicurarsi che i connettori siano correttamente collegati.

(i) Nota

- Durante la configurazione del sistema, si consiglia di installare un riduttore di rumore per evitare gli effetti provocati dalla rumorosità tra i dispositivi e il malfunzionamento del sistema.
- Se la centralina di comando è influenzata dal rumore generato dalle onde elettromagnetiche, è necessario installare un nucleo di ferrite per garantire il normale funzionamento. La configurazione di installazione è la seguente:



Collegamento della centralina di comando e della console portatile

Inserire il cavo della console portatile nel connettore della centralina di comando corrispondente fino ad udire uno scatto per evitare che il cavo si allenti.



Attenzione

- Verificare che i piedini dell'estremità del cavo non siano danneggiati o piegati prima di procedere al collegamento del cavo stesso.
- Se la console portatile viene utilizzata appendendola sulla attrezzatura mobile di trasporto o sulla centralina di comando, prestare attenzione a non inciampare sui cavi di collegamento.
- Fare attenzione a non lasciare che la centralina di comando, la console portatile o i cavi entrino in contatto con acqua.
- Non installare la centralina di comando e la console portatile in un ambiente umido o polveroso.
- La centralina di comando e la console portatile non devono essere esposte ad ambienti polverosi. Fare particolarmente attenzione in ambienti con presenza di polveri conduttive.

(i) Nota

- Durante la configurazione del sistema, si consiglia di installare un riduttore di rumore per evitare gli effetti provocati dal rumore e il malfunzionamento del sistema.
- Se la console portatile è influenzata dal rumore generato dalle onde elettromagnetiche, è necessario installare un nucleo di ferrite per garantire il normale funzionamento. La configurazione di installazione è la seguente:



Posa del cavo del robot e del cavo della console portatile

Verificare che il raggio di curvatura del cavo del robot e della console portatile sia superiore a quello minimo prescritto (120 mm).



🔒 Nota

- Verificare che il raggio di curvatura del cavo della console portatile sia superiore a quello minimo prescritto (120 mm).
- Se il raggio di curvatura è minore di quello minimo previsto (120 mm), è possibile che si verifichino il distacco del cavo o danneggiamenti del prodotto.
- In ambienti esposti al rumore generato da onde elettromagnetiche, installare il cavo adatto e adottare opportuni accorgimenti per evitare malfunzionamenti.

Alimentazione elettrica alla centralina di comando

Inserire il cavo di alimentazione nel connettore della centralina di comando corrispondente fino ad udire uno scatto per evitare che il cavo si allenti.



Avvertimento

- Dopo aver collegato il cavo di alimentazione, verificare che il robot sia stato correttamente collegato a terra (collegamento di terra elettronico). Predisporre una terra comune per tutte le apparecchiature del sistema tramite un bullone non utilizzato col simbolo di terra all'interno della centralina di comando. Il conduttore di terra deve soddisfare la capacità massima di corrente del sistema.
- Proteggere l'ingresso di alimentazione della centralina di comando con dispositivo come un interruttore differenziale.
- Non modificare o prolungare il cavo del robot. Ciò potrebbe causare un incendio o il guasto della centralina di comando.
- Verificare che tutti i cavi siano bloccati in modo corretto prima di alimentare la centralina di comando. Utilizzare sempre il cavo originale fornito a corredo del prodotto.
- Fare attenzione a non collegare in modo errato la polarità della tensione di ingresso.

Nota

- Quando si configura il sistema, si consiglia di installare un interruttore di alimentazione in grado di disinserire tutte le apparecchiature contemporaneamente.
- Se la centralina di comando è utilizzata per un AGV, il movimento del robot potrebbe subire limitazioni a seconda del carico e del movimento.

- Se la tensione di ingresso è inferiore a 48V, il movimento del robot potrebbe subire limitazioni a seconda del carico e del movimento.
- L'alimentazione elettrica deve soddisfare requisiti minimi come messa a terra e interruttori. Le specifiche elettriche sono le seguenti:

| Parametro | Specifiche |
|-------------------------------|-------------|
| Tensione di ingresso | 22 – 60 VDC |
| Corrente di ingresso nominale | 30 A |

Interfaccia (CS-02)

Collegamento I/O centralina di comando

I dispositivi esterni possono essere collegati alla centralina di comando tramite il terminale I/O della centralina stessa dopo aver rimosso la placca di collegamento I/O.

Connessione di rete

Apparecchiature Internet, TCP/IP, esterne, Modbus e SVM possono essere collegate al router di rete all'interno della centralina di comando dopo aver rimosso la placca di collegamento rete.



4.10 Allegato. Guida all'uso della Serie H



👍 Attenzione

- Doosan Robotics non si assume alcuna responsabilità per danni verificatisi durante l'utilizzo delle attrezzature di sollevamento.
- Se per il trasporto il robot viene avvolto in materiali d'imballaggio, l'immagazzinamento deve avvenire in un luogo asciutto. Se il robot viene immagazzinato in un luogo con un elevato livello di umidità, potrebbe formarsi della condensa, con conseguenti possibili effetti negativi sul robot.
- Quando il robot viene riposizionato, tenere accuratamente conto del peso e prevedere la disponibilità di personale sufficiente per sostenere i collegamenti e la base del robot.
- Quando la centralina di comando viene riposizionata, trattenere la maniglia sul fianco della centralina.
- Per il trasporto del robot o della centralina di comando, mantenere una postura adeguata. L'inosservanza di tali precauzioni potrebbe causare lesioni alla schiena o altre lesioni fisiche.
- Durante il trasporto del robot con attrezzature di sollevamento, accertarsi di rispettare tutte le norme e i regolamenti nazionali e regionali in vigore.
- Doosan Robotics non si assume alcuna responsabilità per danni o perdite avvenuti durante il trasporto, per cui accertarsi che il trasporto del robot avvenga conformemente a quanto

prescritto dal manuale d'uso.

4.10.1 Guida rapida

Vi ringraziamo per la scelta di questo prodotto Doosan Robotics.

La presente guida fornisce un minimo di informazioni richieste per i tre metodi da adottare per il riposizionamento e l'installazione in modo sicuro dei robot Serie H. Accertarsi di seguire le istruzioni contenute nella presente guida quando si opera sul robot.

- Se il robot richiede un riposizionamento, assicurarsi di utilizzare i materiali di imballaggio forniti durante la consegna iniziale. A tale scopo, riporre i materiali di imballaggio e di riempimento in un luogo asciutto e fresco.
- I robot industriali devono essere installati tenendo accuratamente conto delle norme in materia di ispezione stabilite dai Regolamenti e ispezioni di sicurezza della Occupational Safety and Health Standard Announcement (se il robot è soggetto a ispezione).
- Il robot può essere trasportato con l'ausilio di una gru, paranco o dispositivo si sollevamento manuale e, se il sollevamento del robot avviene tramite gru, assicurarsi di rispettare le norme in vigore nella regione o nel Paese di competenza.
- Per l'installazione e il riposizionamento del robot, utilizzare la postura adottata per l'imballaggio.
- Verificare che tutti i componenti standard e addizionali (opzionali) siano presenti e rivolgersi ai rappresentanti commerciali in caso di problemi.
- I materiali di imballaggio e i bulloni sono studiati appositamente per il riposizionamento del robot. Non utilizzarli per altri scopi diversi dal riposizionamento del robot.
- Durante il riposizionamento del robot, non applicare alcuna forza sull'esterno del robot stesso. Il mancato rispetto di queste istruzioni potrebbe causare lesioni.
- Rimuovere i materiali di imballaggio e i bulloni dopo l'installazione. Conservare accuratamente i materiali di imballaggio e i bulloni nel caso in cui il robot debba essere riposizionato.
- Prima del riposizionamento, assicurarsi che i bulloni e i materiali di imballaggio siano fissati.
- 1. Quando viene utilizzata una gru (paranco)
 - Utilizzare un cavo resistente all'attorcigliamento in grado di sostenere il peso del robot.
 - La fune deve avere una lunghezza di almeno 1.500 mm.

| Voce | Capacità minima |
|---------------|-----------------|
| Crane | 1.000 kg |
| Wire Rope(EA) | 1.000 kg |

- 1.1 Dopo che la fune è stata fissata al telaio del robot,
 - fissare la maschera di gomma fornita a corredo tra gli assi 3 e 4 prima dell'uso. (Vedere la figura che segue)



1.2 Se la fune viene fissata al materiale di imballaggio nella parte inferiore



🔒 Avvertenza

- Durante il sollevamento, il robot potrebbe ribaltarsi a seconda della sua posizione e degli attacchi opzionali.
- Durante il sollevamento, non transitare sotto il robot.
- 2. In caso di utilizzo di carrelli elevatori a forche
 - Se il robot deve essere riposizionato mentre imballato, sollevarlo dal fondo dell'imballaggio utilizzando un carrello elevatore a forche.
 - Durante l'installazione, riposizionare il robot utilizzando i materiali di imballaggio inferiori facendo attenzione a non danneggiare il robot.



- 3. In caso di indisponibilit? di attrezzature di sollevamento
 - Se si deve riposizionare il robot in assenza di attrezzature di sollevamento, effettuare l'operazione rispettando le norme in materia di trasporto in vigore a livello regionale o nazionale.
 - Si consiglia di utilizzare i materiali di imballaggio inferiori come maniglie, come indicato nel seguito.



5 PARTE 4. Manuale dell'utente

Il manuale dell'utente descrive come azionare il sistema, come configurare le impostazioni e come azionare il robot manualmente/automaticamente.

5.1 Accensione/Spegnimento del sistema

5.1.1 Quando si utilizza un Teach pendant (console portatile).

Premere senza rilasciare il pulsante di alimentazione nell'angolo superiore sinistro della Teach pendant (console portatile).

(i) Nota

Se il sistema non si accende, controllare l'interruttore di alimentazione ubicato nella parte inferiore della centralina di comando. Per ulteriori informazioni, vedere Interruttore di accensione/spegnimento del controller(p. 214)

- L'alimentazione elettrica ai sistemi come il robot, la centralina di comando e la Teach pendant (console portatile) viene inserita
- Per disinserire l'alimentazione, premere nuovamente senza rilasciare il pulsante.
- Premere il pulsante di arresto sulla console portatile o premere per 2 secondi senza rilasciare il pulsante di alimentazione nell'angolo superiore sinistro della console portatile.
 - a. Sullo schermo viene visualizzato il popup di arresto.
 - b. Premere il pulsante OK sul popup di arresto per arrestare correttamente il sistema.



| Select your Ta | Turning off the robot Press OK button to turn off the n Cancel | ober. | OK | Peripheral |
|--------------------|--|-------|------------------|-----------------|
| | O | 0 | 0 | |
| | Operation Chart | | Goul Counts 🔹 Ou | periated Courts |
| for Unreal Manager | DO En Track Robert | | Q. C. | |

\rm Avvertenza

- Premere senza rilasciare il pulsante di alimentazione per più di 4 secondi per forzare l'arresto del sistema.
- L'arresto forzato può causare il funzionamento anomalo di robot e controller.

5.1.2 Avvio del sistema

Dopo aver acceso il sistema, ha inizio la fase di avvio. Completato l'avvio, l'applicazione di sistema viene visualizzata sulla console portatile. Per maggiori informazioni sull'applicazione di sistema, vedere "Configurazione della schermata del programma(p. 281)"

Nota

- Servo On: Per modificare la posizione del robot, il robot deve trovarsi nello stato Servo On in cui i i giunti del robot sono alimentati e quest'ultimo è in standby. Per maggiori informazioni su Servo On, vedere "Servo On(p. 295)"
- Impostazione di data e ora: Poiché la data e l'ora visualizzate sulla Teach pendant (console portatile) e il messaggio di registro memorizzati sul robot seguono l'impostazione di data e ora

| La DART Platform visualizza u | na scherm | ata che mostra | il robot colleg | ato alla rete dovo l'a |
|--|--------------|---|---------------------|--------------------------|
| il processo di verifica del num | ero di serie | e del robot oltro | e alla connessio | one di quest'ultimo. |
| | Select an | n Robot Serial Nur robot serial number t | mber to connect. | C Refre |
| Doorsen Robotica | No. | Robot Serial No. | IP Address | Controller Version 2.4.1 |
| 0-2010 All rights reserved. | 1 | P00001-A0509 | 192.168.137.52 | |

5.2 Configurazione della schermata del programma

L'interfaccia utente del programma operativo del sistema è composta da:

| 8-8 | Ľ | ¢ | inter | 1 |
|-------|-----------------|--------------|---------------------------|----------------------|
| Task | Robot | End Effector | Machine | Peripher |
| 4 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Steps | Workspace | Item | Unit | Device |
| | Operation Chart | | 🖲 Goal Counts 🛛 💿 Operati | ed Counts 🛛 💿 Operat |
| | . 1.000-1 | 0 | | |
| U | - | | | |
| Run | | | | to the star of |

| N. | Voce | Descrizione |
|----|---------------------|--|
| 1 | Status Display Area | Questo campo mostra il nome dell'attività attualmente in corso e l'attuale stato operativo. |
| 2 | Work Screen Area | Questo è il campo in cui l'utente inserisce e modifica le impostazioni quando lavora col robot. Questo campo viene visualizzato in modo differente a seconda del menù principale selezionato. |
| 3 | Main Menu Area | Questo campo è il menù principale del sistema e premendo ciascun menù si sarà condotti alla schermata corrispondente. |

5.2.1 Panoramica della schermata iniziale (Home)

Vengono visualizzate informazioni sullo stato dell'attività e sull'attività correnti unitamente alle barre di avanzamento dei lavori.

| a-a a-a Task | Robot | Co End Effector | Machine | Peripheral |
|--------------------|-----------------|--------------------|--------------------|--------------------------|
| 4 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Steps | Workspace | item | Unit | Device |
| Run | Operation Chart | | Goal Counta 🔮 Open | ated Counts Operated T |

| Voce | Descrizione |
|--------------|--|
| Task | Viene visualizzato il numero totale di righe del programma di attività. Toccando il numero che indica la riga del programma si passerà al Task Builder o al Task Writer. Toccando il pulsante Execute (Esegui) si passa a una schermata che mostra l'attività aperta. Per maggiori informazioni sulla schermata di esecuzione attività, vedere " Esecuzione e arresto dell'attività(p. 423) " |
| Robot | Visualizza il numero di impostazioni relative allo spazio di lavoro del robot. Toccare questa voce per accedere alla schermata di impostazione del robot di Workcell Manager. Per maggiori informazioni sul robot, vedere " Esecuzione e arresto dell'attività(p. 423) " |
| End Effector | Visualizza il numero di terminali collegati al robot. Toccare questa voce per accedere alla schermata di impostazione del terminale di Workcell Manager. Per maggiori informazioni sui terminali, vedere "Impostazione del terminale(p. 332)" |
| Machine | Visualizza il numero di macchine utilizzate per l'attività in corso. Toccare questa voce per accedere alla schermata di impostazione macchine di Workcell Manager. Per maggiori informazioni sul robot, vedere " Impostazione della macchina utensile(p. 339) " |

| Voce | Descrizione |
|-------------|--|
| Peripherals | Visualizza il numero di periferiche connesse all'attività. Toccare questa voce per accedere alla schermata di impostazione periferiche di Workcell Manager. Per maggiori informazioni sulle periferiche, vedere "Impostazione delle periferiche(p. 340)" |
| Work Status | Visualizza il target number (numero oggetto), il work count (conteggio lavoro) e il time (tempo) dell'attività in corso. Le informazioni visualizzate possono essere selezionate inserendo il segno di spunta nelle apposite caselle. |

5.2.2 Schermata di stato

Per verificare o testare i dati I/O, toccare il pulsante **Status** (Stato) nel Menu principale.

La finestra **Status** (Stato) consente di verificare i dati I/O dei dispositivi collegati alla centralina di comando e alla flangia, consentendo anche di eseguire la modalità **Backdrive** (Marcia indietro) e la funzione **Safety Recovery** (Ripristino di sicurezza).

La finestra **Status** (Stato) è una finestra popup, quindi è possibile toccare il pulsante **Status** nella schermata **Home**, **Task Builder** o **Task Writer** anche durante la modalità automatica per verificare i dati I/O. Il test dell'uscita non può essere eseguito durante la modalità automatica.



| N. | Voce | Descrizione |
|----|------------------------------|--|
| 1 | Backdrive | Se il robot viene arrestato a causa di un'anomalia durante il funzionamento, l'utente può interrompere l'alimentazione ad ogni giunto e spostare manualmente il giunto nella posizione desiderata per ripristinare il normale stato di funzionamento. |
| 2 | Safety Recovery | Imposta l'angolo e la posizione del robot quando il robot viene configurato in modalità ripristino software e in modalità imballaggio. |
| 3 | Servo On | Fornisce l'alimentazione necessaria a muovere i giunti del robot. |
| 4 | I/O | Gestisce gli stati degli I/O analogici e digitali della centralina di comando e della flangia. |
| 5 | I/O Test | Controlla e sottopone a test i dispositivi I/O digitali e analogici della centralina di comando e della flangia utilizzati dall'attività. |
| 6 | Modbus Test | Sottopone a test i segnali del dispositivo Modbus configurato. |
| 7 | Slave Monitoring | Monitora tutte le funzioni slave fornite dallo slave Industrial Ethernet (PROFINET, EtherNet / IP, Modbus) |
| 8 | Job Space Status Value | Visualizza la crittografia di tutti i dati dello spazio operativo registrati per verificare se l'impostazione dello spazio di lavoro è stata modificata. |
| 9 | Safety Setup Status Value | Visualizza la crittografia di tutti i dati di sicurezza registrati per verificare se l'impostazione di sicurezza è stata modificata. |

5.2.3 Area di visualizzazione dello stato

Il campo di visualizzazione dello stato mostra lo stato attuale del robot e l'attività aperta. Gli elementi visualizzate nel campo possono variare in base alla schermata.



| N. | Voce | Descrizione |
|----|---------------------|--|
| 1 | Menu | Toccare il pulsante Menu per creare una nuova attività oppure salvare o caricare un'attività attualmente in fase di modifica. Le funzioni visualizzate quando si tocca il pulsante menu variano in base alla schermata. |
| 2 | Task Name | Viene visualizzato il nome dell'attività attualmente in esecuzione. |
| 3 | Tool Setting Button | Si apre la finestra a discesa Tool Setting (Impostazione utensile). Vedere "Impostazione utensile(p. 341)" |
| 4 | Robot State | Vengono visualizzati lo stato operativo attuale del robot e l'ora. |

(i) Nota - Elenco degli stati operativi del robot

Controllare lo stato del robot indicato nel campo di visualizzazione dello stato. Le informazioni possono essere utilizzate a titolo di riferimento quando si lavora con il robot. Vedere "Modalità e Stato del Robot(p. 17)".

5.2.4 Area dello schermo di lavoro

Le schermate visualizzate nella schermata di lavoro variano in base al Menu principale selezionato dall'utente.

(i) Nota: stato, jog, finestra popup delle impostazioni

Le schermate **Status** (Stato), **Jog** (Movimento a impulsi) e **Settings** (Impostazioni) sono visualizzate per comodità operativa nelle finestre popup e toccando il pulsante in nella finestra popup si torna alla schermata di modifica prima della finestra popup. Premendo il pulsante **Workcell Manager**, **Task Builder** o **Task Writer** nel menù principale senza chiudere la finestra popup usando il pulsante in nella schermata **Status** (Stato), **Jog** (Movimento a impulsi) o **Settings** (Impostazioni) si accederà ad una nuova schermata anziché tornare alla schermata precedente.

5.2.5 Menù principale

Nel menù principale è possibile verificare le principali funzioni del sistema. Toccare ciascun pulsante del menù per accedere alla schermata corrispondente.



- Home: Si tratta della schermata iniziale del sistema sulla quale sono visualizzate informazioni e un grafico dell'andamento delle operazioni relative all'attività in corso. Per maggiori informazioni su home, vedere "Panoramica della schermata iniziale (Home)(p. 282)"
- Workcell Manager: Consente di aggiungere robot e periferiche all'attività ed effettuarne la gestione. Per maggiori informazioni su Workcell Manager, vedere "Utilizzo di Workcell Manager(p. 307)"
- **Task Builder**: Consente di aggiungere o eliminare comandi del sistema per configurare una determinata attività. Per maggiori informazioni su Task Builder, vedere "Task Builder (Generatore di attività)(p. 378)"
- **Task Writer**: Gli utenti avanzati possono configurare una singola attività aggiungendo, modificando o eliminando i comandi da utilizzare nell'attività stessa. Per maggiori informazioni su Task Writer, vedere "Task Writer(p. 412)"
- **Status** (Stato): Consente di verificare lo stato I/O dei dispositivi collegati al robot e alla centralina di comando. Per maggiori informazioni su Status, vedere " Schermata di stato(p. 284) & I/O e comunicazione(p. 296) "
- **Jog** (Movimento a impulsi): Il pulsante Jog consente di muovere o allineare il robot ad uno specifico punto. Per maggiori informazioni sul jog (movimento a impulsi), vedere "Funzione Jog(p. 343) "
- Setting (Impostazioni): Consente di configurare le impostazioni relative al sistema come lingua, password e rete. Per maggiori informazioni su Setting, vedere "Impostazione ambiente(p. 424) "
- **Power** (Alimentazione): Consente di disinserire l'alimentazione elettrica del sistema.

(i) Nota: disabilitazione del pulsante del Menu principale

Quando il robot è in modalità Servo Off o Auto, alcuni dei Menu principali vengono disabilitati, limitando le operazioni utente.

- Servo Off: In modalità Servo Off, i pulsanti del menù principale diversi da Home, Status (Stato), Settings (Impostazioni) e Power (Alimentazione) sono disabilitati. Per passare da Servo Off a Servo On, toccare il pulsante Status (Stato) nel Menu principale e toccare il pulsante Servo On nella schermata Status (Stato). Quando il robot è in modalità Servo On, i pulsanti Workcell Manager, Task Builder, Task Writer e Jog (Movimento a impulsi) sono abilitati.
- Auto Mode (Modalità Auto) Questa è la modalità in cui il robot viene azionato automaticamente in base all'attività dell'utente. I pulsanti del menù principale, esclusi i pulsanti Status (Stato) e Power (Alimentazione) sono disabilitati. L'arresto dell'attività corrente abiliterà tutti i pulsanti.

Le informazioni sullo schermo non vengono aggiornate quando si trasferisce il controllo da determinate schermate

• Quando si trasferisce il controllo tra Windows e Teach Pendant dalla stessa schermata, le informazioni salvate in una schermata non si riflettono automaticamente sull'altro dispositivo se non dopo il ricarico.

5.3 Comprensione del robot

Le modalità di funzionamento del robot consistono in modalità manuale, in cui l'utente controlla direttamente il robot, e modalità automatica, in cui il robot funziona senza controllo diretto dell'utente. Per ulteriori informazioni, fare riferimento Modalità e Stato del Robot(p. 17)a.

Il colore o l'illuminazione del LED cambia a seconda dello stato del robot. Per ulteriori informazioni, fare riferimento Stato e colore del LED Flangia in ciascuna modalità(p. 18)a.

5.3.1 Limiti funzionali di ciascuna serie di robot.

Le differenti serie di robot (serie A, As, M/H) limitano l'utilizzo delle funzioni come segue:

- Basati sulla corrente: Viene utilizzata la corrente del motore situato su ogni giunto.
- Basati su FTS: Viene utilizzato un FTS (sensore di coppia) situato sul terminale del robot.
- Basati su JTS: Vengono utilizzati i JTS (sensori di coppia del giunto) situati su ciascun giunto.

| Caratteristiche | Serie A (Basati sulla corrente) | Serie A S (Basati sulla corrente e basati su FTS) | Serie M (Basati su JTS) | Serie H (Basati su JTS) |
|---|------------------------------------|--|-------------------------------|--|
| Apprendimento diretto - Movimento libero | 0 | O (Basati sulla corrente) | 0 | 0 |
| Apprendimento diretto - Movimento limitato | X | O (basati su FTS) | 0 | 0 |
| Rilevamento collisione | 0 | O (Basati sulla corrente) | 0 | 0 |
| Misurazione della posizione di installazione | X | O (basati su FTS) | 0 | X(può essere utilizzata solo su Pavimenti) |
| Misurazione del peso dell'utensile | Х | O (basati su FTS) | 0 | 0 |
| Misurazione del peso del pezzo in lavorazione | X | O (basati su FTS) | 0 | 0 |
| Caratteristiche | Serie A (Basati sulla corrente) | Serie A S (Basati sulla corrente e basati su FTS) | Serie M (Basati su JTS) | Serie H (Basati su JTS) |
|----------------------------|---|--|-------------------------------|----------------------------|
| Funzione Nudge | X | х | 0 | 0 |
| Controllo forza | O (impostazione disponibile solo nelle tre direzioni di traslazione con esclusione quindi della rotazione) | O (basati su FTS) | 0 | 0 |
| Controllo di conformità | O (impostazione disponibile solo nelle tre direzioni di traslazione con esclusione quindi della rotazione) | O (basati su FTS) | 0 | 0 |

Limiti funzionali dl monitoraggio della forza di ciascuna serie di robot

È possibile la console portatile e DART-Studio per monitorare i dati relativi alla forza. È possibile inoltre utilizzare il comando DRL (Check_force_condition()) per monitorare dall'esterno i dati relativi alla forza.

• Se la modalità di pallettizzazione è impostata su "ON": Sono disponibili le stesse funzioni di controllo/ monitoraggio previste per lo stato OFF, eccetto per i robot Serie H.

| Caratteristic he | Serie A (Basati sulla corrente) | Serie A S (Basati sulla corrent e e basati su FTS) | Serie M (Basati su JTS) | Serie H (Basati su JTS) |
|---------------------|---|---|----------------------------|--|
| Controllo forza | O (impostazione disponibile solo nelle tre direzioni di traslazione con esclusione quindi della rotazione) | O (basati su FTS) | Ο | O O (Se la modalità di pallettizzazione è impostata su "ON": uscita controllo forza limitata (orientamento base Rx, Ry) ¹) |

| Caratteristic he | Serie A (Basati sulla corrente) | Serie A S (Basati sulla corrent e e basati su FTS) | Serie M (Basati su JTS) | Serie H (Basati su JTS) |
|---|--|---|--|--|
| Controllo compliance | O (impostazione disponibile solo | O (basati | 0 | 0 |
| | nelle tre direzioni di traslazione con esclusione quindi della rotazione) | su FTS) | | O (Se la modalità di pallettizzazione è impostata su "ON": uscita controllo compliance (orientamento base Rx, Ry) ¹⁾) |
| Monitoraggio forza | Х | O (basati su FTS) | O (valore forza "0" indicato per sezione | O (valore forza "0" indicato per sezione singolarità) |
| portatile) | | | singolarità) | O (Se la modalità di pallettizzazione è impostata su "ON": 4 gradi di libertà consentiti per la base (x, y, z, Rz)) |
| Monitoraggio forza | O (valore forza "0" indicato per sezione singolarità) | O (basati su FTS) | O (valore forza "0" indicato per sezione | O (valore forza "0" indicato per sezione singolarità) |
| (DART- Studio) | | | singolarità) | O (Se la modalità di pallettizzazione è impostata su "ON": 4 gradi di libertà consentiti per la base (x, y, z, Rz)) |
| Monitoraggio forza | O (valore forza "0" indicato per sezione singolarità) | O (basati su FTS) | O (valore forza "0" indicato per sezione | O (valore forza "0" indicato per sezione singolarità) |
| (Quando si utilizzano i comandi DRL: Check_force _ condition()) | | | singolarità) | O (Se la modalità di pallettizzazione è impostata su "ON": 4 gradi di libertà consentiti per la base (x, y, z, Rz)) |

¹⁾ Limitazione uscita controllo (orientamento base Rx, Ry): Il valore del controllo forza o compliance per orientamento Base Rx o Ry non è stato prodotto. L'inserimento del valore del controllo forza o compliance dell'asse relativo (Base Rx, Ry) non avrà effetto e sarà ignorato come "0."

5.3.2 Cos'è la singolarità?

La singolarità in un robot multigiunto si riferisce a una posizione (o punto) in cui il robot ha difficoltà nel calcolare la posa successiva durante il movimento. I robot multigiunto calcolano ogni angolo del giunto durante il movimento in base all'estremità del robot

Ad esempio, in Fig. 1 di seguito, quando il robot si muove verso il punto rosso, il robot non sarà in grado di determinare se spostare i suoi giunti per impostare la posa A o la posa B come mostrato in Fig. 2. Questa posizione (o punto) è chiamata singolarità.



In prossimità di una singolarità, il movimento del robot non è fluido in termini di piano, punto e linea, il movimento lineare finale del robot potrebbe non essere mantenuto e l'errore di posizione durante il controllo potrebbe aumentare. La singolarità si verifica in tre casi, come mostrato nella figura seguente, anche quando i giunti del robot formano una linea.



- 1. Singolarità polso: Quando il polso del robot forma una linea quando l'asse 5 si avvicina a 0°
 - Rispetto ad un braccio umano, gli assi 4, 5 e 6 corrispondono all'articolazione del polso.
- 2. Singolarità spalla: Quando gli assi 1 e 6 sono sulla stessa linea
 - Rispetto ad un braccio umano, gli assi 1 e 2 corrispondono all'articolazione della spalla.
- 3. Singolarità gomito: Quando il robot forma una linea quando l'asse 3 si avvicina a 0°

• Rispetto ad un braccio umano, l'asse 3 corrisponde al gomito.

Attenzione

- Le operazioni manuali e automatiche in movimento con rotazione del giunto non sono influenzate dalla singolarità.
 - Movimento attività, comando MoveL, ecc.
- La singolarità si verifica solo durante il funzionamento manuale e automatico in cui il robot termina di eseguire il movimento lineare.
 - Movimento articolare, comandi MoveJ, ecc.
- Nella zona di singolarità, il controllo della forza o il controllo di conformità non sono disponibili.
- Poiché la velocità di rotazione di alcuni assi aumenta rapidamente quando un movimento lineare supera una singolarità, è possibile che si verifichi una violazione del limite di velocità del giunto o del limite di angolo del giunto.

Come evitare singolarità

I robot Doosan Robotics offrono opzioni per evitare singolarità durante il controllo del movimento. Tuttavia, si consiglia di configurare un'attività che non crea eccezioni utilizzando comandi di movimento congiunto come MoveJ nelle zone di singolarità.

5.3.3 Che cos'è l'angolo di Eulero A, B, C?

Euler Angle è un modo per esprimere gli angoli degli assi X, Y e Z, che sono perpendicolari tra loro nella direzione dell'oggetto. A, B e C si riferiscono agli angoli di rotazione sequenziale. Ogni produttore di robot definisce questo ordine di rotazione A, B e C in modo diverso, ad esempio **Rz-Ry-Rx** o **Rx-Ry-Rz**.

Doosan Robotics utilizza **Rz-Ry-Rz**. Qui **, Rz** indica la rotazione nell'asse Z, e **Ry** indica la rotazione nell'asse Y. RZ può essere espresso come angolo A, Ry come angolo B e Rz come angolo C per indicare la direzione di rotazione corrente di un oggetto. Si noti che una volta effettuata la rotazione in direzione dell'asse Z dalle coordinate, le rotazioni saranno effettuate in base alle nuove coordinate.

Ciò può essere visualizzato con i passi da 1 a 4.

1. Si supponga che vi siano coordinate (X, Y, Z).



2. **RZ**: Ruotare di Un gradi rispetto all'asse Z.



3. **Ry** : Ruotare di B gradi dal nuovo asse Y (Y') delle nuove coordinate (X', Y', Z') nel passo 2.





4. **RZ** : Ruotare di B gradi rispetto al nuovo asse Z (Z'') delle nuove coordinate (X'', Y'', Z'') nel passo 3.

5. Le nuove coordinate (Z''', Y''', X''' del passo 4 si riferiscono alla rotazione attuale del robot quando sono applicati gli angoli Euler A, B e C.

Questo può essere visualizzato facilmente con la mano destra. Fare la seguente posa con la mano destra. Questa è chiamata regola di destra e facendo in modo che il pollice (asse X), il dito indice (asse Y) e il dito medio (asse Z) siano perpendicolari l'uno all'altro si creano coordinate costituite dagli assi X, Y e Z.



Quindi fare la destra regola Cartesiana posa e fare rotazioni Rz, Ry e Rz in ordine sequenziale.

- 1. RZ: Ruotare il nottolino centrale (asse Z) di un gradi.
- 2. Ry: Ruotare il dito indice (asse Y) di B gradi.
- 3. RZ: Ruotare il nottolino centrale (asse Z) di C gradi.

Nota

La direzione di rotazione + di A, B e C è la direzione di quattro dita tranne il pollice, quando il pollice è rivolto verso la direzione + e le quattro dita sono attaccate. Questa è detta legge della vite in senso orario.



5.4 Servo On

Servo On si riferisce allo stato di standby in cui è possibile azionare il braccio del robot fornendo alimentazione ai giunti. L'azionamento del pulsante di arresto di emergenza o la violazione dei limiti di sicurezza critici imposta lo stato Servo Off. Durante lo stato Servo Off, l'alimentazione ai giunti viene interrotta, il che di traduce nell'impossibilità di azionare il braccio del robot e **Workcell Manager, Task Builder, Task Writer** e **Jog**, che sono correlati al funzionamento del braccio del robot, sono disabilitati nel menu principale.

Per passare da Servo Off a Servo On, toccare il pulsante **Status** (Stato) nel Menu principale e quindi **Servo On** in alto a destra.



Per passare da **Servo On** a **Servo Off**, toccare il pulsante Status (Stato) nel menu principale e quindi **Servo Off** nell'angolo in alto a destra dello schermo.



(i) Nota

Nella schermata **Settings** (Impostazioni), se è impostato l'I/O del segnale di sicurezza, POS_3_ENABLE_SWITCH, **Servo On** è disponibile solo se viene immesso questo segnale.

5.5 I/O e comunicazione

5.5.1 Verifica stato I/O

Verifica ingresso digitale centralina di comando/flangia



- 1. Verifica il numero della porta del dispositivo collegato alla centralina di comando o alla flangia.
- 2. Il risultato è il seguente a seconda dello stato dell'ingresso digitale avente il numero corrispondente.
 - Se il segnale digitale è un segnale high, l'icona è visualizzata in verde chiaro.
 - Se il segnale digitale è un segnale basso, l'icona è visualizzata in grigio.

(i) Nota

• Se il segnale digitale è High anche quando l'ingresso digitale è configurato come ingresso di sicurezza, l'icona viene visualizzata in blu, mentre se è Low, viene visualizzata in grigio.

Verifica ingresso analogico centralina di comando

| Controller Analog Input | | | |
|-------------------------|-------|-----------|--------|
| Voltage 👻 | 30.0V | Voltage • | 10.0 V |

- 1. Premere l'elenco a discesa dell'ingresso analogico della centralina di comando per selezionare l'elemento da verificare.
- 2. Sullo schermo vengono visualizzate le informazioni sull'ingresso analogico relative all'elemento selezionato.

Nota

• Il valore dell'ingresso analogico non può impostare il valore di ingresso nella finestra di stato.

| Contro | oller Di | igital O | utput | | | | | | | | | | | | 0 | Flang | e Digiti | al Outp | ut | | 0 |
|--------|----------|----------|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|----------|---------|-----|----|----|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | ۲ | • | ۲ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | G |
| On | On | On | On | On | On | On | On | On | On | On | On | On | On | On | On | On | On | On | On | On | On |
| off | Off | Off | Off | Off | Off | Off | Off | Off | Off | OIF | Off | Off | Off | off | Off | OIF | Off | Off | Off | mo | Of |

Configurazione uscita digitale centralina di comando/flangia

- 1. Verifica il numero della porta del dispositivo collegato alla centralina di comando o alla flangia.
- 2. Premere l'icona On/Off corrispondente al numero della porta per abilitare/disabilitare l'uscita digitale.
 - L'icona diventa di colore verde chiaro e la porta corrispondente viene abilitata quando viene premuta l'icona **On**.
 - L'icona diventa di colore verde chiaro e la porta corrispondente viene disabilitata quando viene premuta l'icona **Off**.

Configurazione uscita analogica centralina di comando

| Controller Analog Output | | | |
|--------------------------|---------|-------------|--------------|
| Voltage 🔻 🧕 | 10.00 V | Voltage 🔻 👷 | 35.00 0.00 V |

- 1. Premere l'elenco a discesa dell'uscita analogica della centralina di comando per selezionare l'elemento da verificare.
 - I dati relativi all'uscita analogica dell'elemento selezionato vengono visualizzati sul lato destro dell'elenco a discesa.
 - Il valore predefinito per i segnali di uscita analogici è una tensione.
- 2. Modificare il valore dell'uscita analogica.

5.5.2 I/O Test

| m I | E48445E9 3 | 78700D95 | | Backder | n Attancy | Servo | On Off |
|---------------|--|--|---|---------|---|---------|------------------------------------|
| | (/O Overview | | I/O Test | Mo | ibus Test | | |
| | Current Tas | k 1222_113737 | | | | 0 | Save Task |
| 0 Th | e I/O port names a n current, task Gie e | in shiplayed based o must be saved to edi | in the current Gisk. I the UO port names. | | | | 0 |
| Contro No. | a I/O port name, a commt talk Gen oller Digital Out | in displayed based o must be sared to off put Port Name | n the current Gris. Lithe UO port marries. Test | No. | Por | rt Name | C Reset |
| Contro | n (/O port names a n current task file o oller Digital Out Digital, Out[1] | n displayed based o mult be saved to edi part Port Name | on the current Grisk. In the (10 point number. Test On Ct | No. | Por Digital_Out(9) | rt Name | Test |
| Contre No. | Digital_Out[1] | n displayed based o mult be saved to edi part Port Name | n the carrent Grak. trhe (10 port names. Test 0 n Of 0 n Of | No. | Per Digital_Out(9) Digital_Out(10) | rt Name | Test On Off On Off |
| Contro No. | Digital Out(1) Digital Out(1) Digital_Out(1) Digital_Out(2) Digital_Out(2) | n displayed based o mult be saved to edi part Port Name | n the carrent Grsk. Linhe UO port manes. On Of On Of | | Per Digital_Ovt(9) Digital_Ovt(10) Digital_Ovt(11) | rt Name | Test On Off On Off On Off |

| Ν. | Voce | Descrizione |
|----|----------------|---|
| 1 | Current Task | Visualizza l'attività attualmente in fase di modifica o di esecuzione. |
| 2 | Save Task | Se all'attività da modificare vengono apportate modifiche, queste devono essere salvate per sottoporre a test il dispositivo I/O. |
| 3 | Port Number | Visualizza il numero della porta utilizzata per sottoporre a test il dispositivo I/O e provvede a visualizzarlo quando il segnale è attivo. |
| 4 | Port Name | Consente di indicare il nome della porta del dispositivo I/O da sottoporre a test. |
| 5 | I/O Test | Consente di inviare un segnale alla porta corrispondente. |
| 6 | Initialization | Inizializza tutti i segnali del dispositivo come Off. |

5.5.3 Modbus Test

Menu che consente di verificare e sottoporre a test i segnali Modbus impostati su TCP Modbus, RTU Modbus e Modbus predefinito.

| (1) 928F598D | 5 B50C01B6 | | Eachdrive | flacousty | Servo | 01 0// |
|-------------------|----------------|------------|-----------------|-----------|-------|--------|
| UO Overview | | UO Test | Modbus Tes | it | | |
| Type TCP | | • Slave | 192.168.137.100 | | • | Select |
| Signal Type | Signal Address | | Signal Name | | Input | Output |
| Discrete inputs | 1 | <u>*</u> : | | | | |
| Colls | 2 | b | | | | 0n Off |
| Input registers | 3 | ¢. | | | | |
| Holding registers | | | | | 0 | 10 🔷 |
| | | | | | | |

| N. | Voce | Descrizione |
|----|----------------|---|
| 1 | Modbus Type | Seleziona il tipo Modbus da verificare. Sono disponibili TCP, RTU e Modbus predefinito. |
| 2 | Slave | Visualizza l'elenco di IPs/Ports della serie slave del tipo Modbus selezionato. Quando selezionato, visualizza l'elenco di segnali di corrispondenti. |
| 3 | Signal List | Visualizza l'elenco di segnali impostati sullo slave selezionato. È possibile selezionare segnali di ingresso e di uscita. |

5.5.4 Monitoraggio slave

È il menu dove è possibile accedere al monitoraggio di tutte le funzioni slave offerte dallo slave Ethernet industriale (PROFINET, Ethernet/IP, Modbus).

| 5824E285 | 当 2468DD55 | | Backdrive Recover | y 💿 Servo 📃 On 🔤 | off |
|-------------------|-------------------|----------------|--|---|-----|
| UD Overview | | I/O Test | Modbus Test | Stave Monitoring | |
| Slave Type | Modbus | • | If you do not prove the 'Opdate' & 5 saved. Press the batter below to a | itart' lottion, the enteriod literat are not ave and start monitoring. | |
| 2 Туре | Addres | | Value | Description | |
| Coll | · · · · · · | Signed bit 🛛 💌 | (0) | Errar the Disordation | |
| O Holding registe | | Signad Int + | 8 | Anter the Destription | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| Add Signal | | | 3 | Update & Start | 4 |
| Add Signal | 00 | | 3 | Update & Start | (|

| No | Elemento | Descrizione |
|----|----------------------------|--|
| 1 | Tipo slave | Selezionare il tipo di slave da monitorare. Modbus, Ethernet/IP e Profinet sono disponibili. |
| 2 | Elenco impostazion i | Gli elementi di monitoraggio possono essere impostati immettendo il tipo, l'indirizzo, l'output e la descrizione. |
| 3 | Aggiorna e avvia | Può aggiornare le informazioni sulle impostazioni di monitoraggio e avviare il monitoraggio. |
| | | Anche se il tipo slave viene modificato dopo l'esecuzione, ogni impostazione viene mantenuta. |

5.6 Cos'è un Workcell Item?

Un Workcell Item si riferisce al robot e a tutte le periferiche utilizzate con esso.

I Workcell Item possono essere configurati nella schermata Workcell Manager prima dell'uso. Inoltre, il *Workcell Manager* può impostare i comandi per le periferiche e configurare i comandi per far compiere al robot i percorsi e le azioni stabilite.

La seguente schermata viene visualizzata quando si tocca **Workcell Manager** nel menù principale.



| N. | Voce | Descrizione |
|----|-------|---|
| 1 | Robot | Consente l'aggiunta di elementi di impostazione relativi al robot e la relativa visualizzazione. |

| Ν. | Voce | Descrizione |
|----|-----------------------------------|--|
| 2 | End Effector | È possibile aggiungere terminali al robot, visualizzandoli. Pinza a doppia azione Pinza a singola azione Cacciavite Utensile |
| 3 | Machine | È possibile aggiungere macchine compatibili con il robot, visualizzandole. Pressa Centro di tornitura Macchina per stampaggio a iniezione |
| 4 | Peripheral s | È possibile aggiungere periferiche collegate al robot, visualizzandole. Pallet (4P) Carrasportatore Alimentatore di bulloni |
| 5 | Workcell Item Area | Viene visualizzato un elenco dei Workcell item registrati in ciascuna categoria. Selezionando un elemento Workcell si accede alla corrispondente schermata di impostazione Workcell item. |
| 6 | Add Workcell Item Button | Aggiunge un Workcell item a ciascuna categoria. Toccando il pulsante Aggiungi Workcell item al fondo della categoria si accede alla schermata di selezione Workcell item della categoria corrispondente. |
| | Nota | |

Una descrizione dettagliata dei diversi elementi della cella di lavoro fornite dal Workcell Manager è fornita nel manuale di riferimento.

5.6.1 Aggiungi Workcell Item

Toccare il pulsante Aggiungi 🔹 al fondo di ciascuna Workcell visualizzata nella schermata iniziale del Workcell Manager per visualizzare la categoria e il tipo di Workcell e accedere alla schermata di selezione. Selezionare la categoria e il tipo Workcell da registrare e toccare il pulsante Select (Seleziona) per accedere alla corrispondente schermata di impostazione Workcell.

| s de la companya de l | Robot | | | |
|--|--------------------------------------|-----------------|---------|--|
| Robot | Categories | Туре | | |
| | Robot | 😚 Cuboid | | |
| 🐮 General | Space Limit | Cylinder | | |
| 💱 World Coordinates 🔒 | Collaborative Zone | Multi-plane Box | | |
| Robot Limits 🔒 | Crushing Prevention Zone | G Sphere | | |
| Normal I/O | Collision Sensitivity Reduction Zone | Titted Cuboid | | |
| 🕼 Safety I/O 🔒 | Tool Orientation Limit Zone | | | |
| 🛞 Safety Stop Modes 🔒 | Custom Zone | | | |
| A Nudee 🗕 🖬 | | | alest . | |

(i) Nota

Il nome del Workcell Item deve essere costituito da 20 caratteri alfanumerici. Il solo carattere speciale consentito è quello di sottolineatura e il nome non può contenere spazi vuoti all'inizio o alla fine.

5.6.2 Workcell Item deprecato

I Workcell Item sono gestiti in due stati: Normal (Normale), quando è possibile registrare nuovi elementi e Deprecated (Deprecato), quando la manutenzione non è più possibile.

I Workcell Item possono essere aggiornati a causa di una maggiore utilizzabilità e ulteriori miglioramenti in termini di movimento. Se un Workcell Item viene aggiornato, quello esistente diviene deprecato e non può essere aggiunto o modificato. I Workcell Item deprecati sono visualizzati come icone grigie.



I Workcell Item deprecati non possono essere aggiunti, ma possono essere utilizzati nel programma di attività corrente ed anche per visualizzare le informazioni di impostazione.

Se viene selezionato un Workcell Item deprecato, vengono visualizzate le informazioni di impostazione dell'elemento interessato insieme ad un messaggio che indica "**Deprecated Item** (Item deprecato)."

| 6 | Pneumatic | Gripper | 🖉 Edit |
|---------------------|--------------------------|----------|----------------------|
| End Effector | Oppreciated item Inte | rface | Tool Center Position |
| 🔿 Pneumatic Gripper | Output Signal Con | troller | |
| 🔿 Vacuum Gripper | Name | Port No. | |
| | Grasp | 3 | |
| | Release | 6 | |
| | Input Signal Con | troller | |
| | Name | Port No. | |
| | Grasp Sensor | 5 | |
| | Release Sensor | 10 | |

Toccando il pulsante **Edit** (Modifica) non è possibile modificare l'impostazione, ma è possibile eliminarla.

| () | Consideration of the | | | o commit |
|-------------------|----------------------|-------------------|---------|----------------|
| End Effector | Interfa | ce | Tool C | enter Position |
| End Enector | Output Signal 🔹 Cor | stroller 🕖 Flange | Modbus | |
| Pneumatic Gripper | Name | P | ort No. | Action |
|) Vacuum Gripper | Grasp | 1 | * | Grasp |
| | Release | 2 | * | Release |
| | Input Signal 🔹 Cor | troller 👘 Flange | Modbus | |
| | Name | Po | ort No. | Action |
| | Grasp Sensor | C Sector Part | * | |
| | Release Sensor | (Innel Text | Ψ. | |
| + | | | | |

5.6.3 Elementi Workcell non disponibili

Gli elementi Workcell di terze parti non installati o privi di una versione compatibile verranno elencati come Elementi Workcell non disponibili.



Visualizza la versione del package Elementi Workcell compatibile con il SW corrente, gli elementi Workcell non installati e il nome e il tipo di elemento Workcell Item non compatibili. Per utilizzare correttamente questi elementi Workcell, l'Elemento Workcell corrispondente deve essere scaricato da Doosan Mate e successivamente installato.

| ompatible Version | allian Partage 11 🛛 🚺 | | |
|---------------------|-----------------------|-------------------------|--------------------|
| ③ Not Installed | | 🔕 Incorrect Version Com | npatibility |
| Workcell Item Name | Workcell Item Type | Workcell Item Name | Workcell Item Type |
| Schmalz_ECBPi | SchmalaCobotPump | gl | Robotiq_2f85 |
| Schunk_Co-act_EGP-C | SchunkCoact | g2 | Robotiq_2f85 |
| | | g3 | Robotiq_3/120 |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

5.7 Utilizzo di Workcell Manager

5.7.1 Impostazioni di sicurezza del robot

Prima del primo utilizzo del robot, dopo la sua installazione, occorre configurare le seguenti impostazioni di sicurezza.

Attenzione

Determinare i parametri relativi alla sicurezza nell'ambito della valutazione globale dei rischi e, prima di mettere in funzione il robot, verificare le impostazioni dei parametri di sicurezza e il funzionamento delle funzioni di sicurezza.

Impostazione del limite di sicurezza

Per ulteriori informazioni relative ai limiti di sicurezza universalmente applicati, vedere "Robot Limits Setting (Impostazione dei limiti del robot)(p. 315)".

Limiti di spazio e impostazione zona

Per ulteriori informazioni relative ai limiti spaziali che limitano lo spazio di lavoro del robot e le impostazioni delle zone che configurano i limiti di sicurezza di ciascuna zona, vedere "Limiti di spazio e Zonizzazione(p. 323)".

5.7.2 Impostazioni robot

La schermata di impostazione del robot si presenta come segue:



| N. | Voce | Descrizione |
|----|------------------------------|--|
| 1 | Enter Workcell Name | Inserire un nome per la Workcell. |
| 2 | Simulation Screen | Visualizza la simulazione dello spazio di lavoro della Workcell. |
| 3 | View All | Vengono visualizzate tutte le altre Workcells registrate. Selezionando tutte le caselle di spunta si attiva la funzione View All (Vedi tutto). Deselezionando le caselle si disabilita la funzione. |
| 4 | Change to Full Screen (🖆) | La schermata di simulazione viene visualizza a schermo intero. Toccare il pulsante Ripristina giù () nella videata a schermo intero per tornare alla scherma in formato ridotto. |
| 5 | Zoom In (🎱)/Zoom Out (🗐) | Ingrandisce o riduce la schermata di simulazione. |
| 6 | Rotate (🔛)/Move (🔤) | Ruota o muove la schermata di simulazione. Toccare il pulsante e trascinare o toccare lo schermo per regolare. |

| N. | Voce | Descrizione |
|----|-----------------------------|---|
| 7 | Simulator Direction Setting | Imposta l'orientamento del simulatore. La simulazione viene visualizzata a partire dalla direzione selezionata. |
| 8 | Workspace | Visualizza la simulazione dello spazio di lavoro della Workcell. |
| 9 | Delete | Elimina la Workcell corrente. |
| 10 | Draft Confirm | Draft (Bozza): Consente di salvare temporaneamente le impostazioni dello spazio di lavoro della Workcell. Confirm (Conferma): Consente di effettuare il salvataggio corrente o temporaneamente confermato dello spazio di lavoro della Workcell. (Per le sole Workcell relative alla sicurezza, il pulsante Confirm viene visualizzato dopo aver eseguito la conferma del salvataggio temporaneo. Per le Workcell generali, viene visualizzato solo il pulsante Confirm.) |
| 11 | Confirm Draft | Questo consente di confermare il salvataggio delle impostazioni temporanee dello spazio di lavoro. (Viene visualizzato solo per le Workcell relative alla sicurezza e non per quelle generali) |

Robot Installation Pose Setting (Impostazione della posizione di installazione del robot)

Il robot può essere installato con qualsiasi angolazione. Per configurare la posizione di installazione del robot, toccare il 🔹 pulsante "Add" (Aggiungi) nella Workcell **Robot** e selezionare **Robot>Robot Installation Pose** (Robot > Posizione di installazione robot). La posizione di installazione del robot può essere inserita manualmente o calcolata automaticamente.



| N. | Voce | Descrizione |
|----|-------------------------|--|
| 1 | Auto Calculate | Calcola automaticamente l'angolo di installazione del robot. |
| 2 | Y-axis Rotation Setting | Immette l'angolo dell'asse Y del robot durante l'installazione. |
| 3 | Z-axis Rotation Setting | Immette l'angolo dell'asse Z del robot durante l'installazione. |

(i) Nota

Toccare il pulsante **Auto Calculate** per calcolare automaticamente il valore dell'inclinazione. La funzione Auto Calculate (Calcolo automatico) della posizione di installazione può essere utilizzata quando la base del robot è inclinata rispetto al terreno di più di 5 gradi. La funzione Auto Calculate (Calcolo automatico) della posizione di installazione del robot consente la facile configurazione della posizione di installazione richiesta dalle funzioni apprendimento diretto, controllo delle forze e controllo di conformità senza richiedere l'inserimento di valori precisi degli angoli di installazione, ma la precisione della posizione assoluta della posizione del robot calcolata automaticamente può essere minore di quella data da valori misurati con precisione.

Attenzione

I modelli Serie H non supportano le funzioni di posizionamento durante l'installazione del robot. L'installazione deve avvenire sul terreno.

Tool Weight Setting (Impostazione del peso utensile)

Per configurare il peso dell'utensile del robot, toccare il pulsante ⁺ "Add" (Aggiungi) nella Workcell **Robot** e selezionare **Robot>Tool Weight** (Peso utensile).

| Town Begin | Confirm draft | 🔟 Delete | Confirm |
|---|------------------------------------|-------------------|-----------------------------|
| uto Measure Motion | | | |
| Full Motion 4,5,6 Jo | bint Motion | | |
| Tool Weight | | Auto | Measure |
| Select an item and press t | he Auto Measure button to calcula | te automatically. | |
| | | | |
| 1 The robot will move autom | tatically. | | 5 |
| The robot will move autor Auto Measure will stop with | artically. en screen switching, | | 5 |
| The robot will move autom Auto Measure will stop who Weight | iatically. en screen switching, | | 5 |
| The robot will move autom Auto Measure will stop who Weight Weight kg | tatically. en screen switching, | | 5 |
| The robot will move autor Auto Measure will stop who Weight Weight kg Center of Gravity | tatically. en screen switching, | | 5 |
| The robot will move autom Auto Measure will stop who Weight Weight kg Center of Gravity | tatically. en screen switching. | | |

Misurazione automatica del peso dell'utensile:

- 1. Seleziona un metodo di calcolo automatico del movimento.
 - Tutti i movimenti: Tutti i giunti sono utilizzati per misurare il peso dell'utensile.
 - Movimento 4, 5, 6: I giunti 4, 5 e 6 sono utilizzati per misurare il peso dell'utensile.
- 2. Abilitare la casella di controllo del parametro (peso, baricentro) da stimare.
 - È possibile per l'utente inserire un valore di parametro noto senza abilitare la casella di controllo.
 - Se l'utente immette un parametro noto, i valori dei parametri con le relative caselle di controllo abilitate calcolano il peso o il baricentro in base al valore del parametro inserito.
- 3. Toccare il pulsante Auto Calculate.

🔒 Avvertimento

- Se la casella di spunta Auto Calculate per il peso è disabilitata, inserire un numero reale positivo.
 - (il baricentro può essere un numero reale negativo o 0)
- Rimuovere tutti gli ostacoli prima di eseguire il calcolo automatico.
- Per eseguire il calcolo automatico di 4, 5 e 6, l'angolo dell'asse 3 deve essere maggiore di +30 gradi o inferiore a -30 gradi.
- Si noti che le funzioni di monitoraggio sicurezza sono disabilitate durante il calcolo automatico.
- Durante il calcolo automatico, il pulsante Auto Calculate (Calcolo automatico) diventa il pulsante Stop, che consente all'utente di interrompere il calcolo automatico. Se il calcolo viene interrotto, i valori di peso e baricentro vengono resettati.

(i) Nota

Per la misurazione automatica del peso dell'utensile c'è un margine di errore di ±0,5 kg (1,1 lb.).

Tool Shape Setting (Impostazione del profilo utensile)

Per impostare il profilo dell'utensile, toccare il pulsante Add (Aggiungi) nella Workcell **Robot** e selezionare **Robot>Tool Shape**. Per l'impostazione è richiesto l'inserimento della password di sicurezza.



Il profilo utensile può essere impostato aggiungendo i profili Cuboid (Cuboide), Sphere (Sfera) e Capsule (Capsula).

Selezionare il profilo corrispondente all'utensile e toccare il pulsante Confirm.

World Coordinates Setting (Impostazione delle coordinate mondo)

È possibile impostare un sistema di coordinate che rappresenta il robot e il pezzo in lavorazione. Queste coordinate sono dette Coordinate Mondo e sono diverse dalle Coordinate Base, riferite alla base. È possibile impostare la posizione delle Coordinate Base utilizzando le Coordinate Mondo e queste ultime possono essere selezionate durante l'apprendimento e il movimento del robot tramite Task Builder e Task Writer. Per impostare le Coordinate Mondo, toccare il pulsante Add (Aggiungi) 善 su **Robot** Workcell e selezionare **Robot>World Coordinates** (Coordinate mondo).



- ΓC₁ Show All World Coordinates Setting Axis X World If you change the World to Base relationship, the position of the teaching point relative to the World coordinate system or the User coordinate system based on the World coordinate system in the Front Right Left Rear Top previously created work file may change. Change is recommended only if the relationship between the actual World coordinate system and the Base coordinate system has changed.
- 1. Toccare il pulsante Edit (Modifica) in alto.

2. Fare riferimento alla figura che riproduce la relazione tra le Coordinate Mondo e le Coordinate Base, oltre a tutte le precauzioni del caso.

🔒 Avvertimento

Quando si modifica la relazione tra le coordinate Mondo e Base, il punto di apprendimento delle Coordinate Mondo o le coordinate utente basate su queste può variare. Le variazioni sono consigliate solo nel caso in cui si modifichi la relazione effettiva tra Coordinate Mondo e Coordinate Base.

3. La posizione di montaggio (inclinazione di installazione) è visualizzata a destra al centro. In generale, le Coordinate Mondo descrivono l'ambiente di lavoro dalla prospettiva dell'utente, per cui la direzione Z delle Coordinate Mondo è quella verso il soffitto. Dal momento che un asse delle Coordinate Base è fissato al piano inferiore del robot, il rapporto tra Coordinate Mondo e Coordinate Base varia in accordo con l'ubicazione/posizione di installazione del robot. La figura sopra presuppone che il robot sia installato su una parete. In tal caso, l'asse Z delle Coordinate Base è perpendicolare alla parete, parallela all'asse Y delle Coordinate Mondo, è l'inclinazione e la rotazione della posizione di montaggio sono visualizzate rispettivamente come 90 e 0 gradi. La relazione tra Coordinate Mondo e Base è definita come la relazione delle Coordinate Base rispetto alle Coordinate Mondo. Nel caso in cui vi sia un layout predefinito dell'ambiente di lavoro, impostare le coordinate di conseguenza. I valori X/Y/Z indicano il movimento, mentre i valori A/B/C indicano la rotazione di installazione del robot, è appropriato utilizzare l'angolo di rotazione B/C come posizione di montaggio B/C. Tuttavia, se la posizione di montaggio viene impostata utilizzando la funzione di assunzione automatica, il valore assunto può contenere una deviazione, per cui

| 0 | Base coordinate system has changed. Mounting Pose | | | | | |
|---------------|--|----------|----|----------|---|----------|
| | A | | B | | с | |
| | World to Base Coordinates | | | | | |
| 8 | × | 0.000 mm | ¥. | 0,000 mm | z | 0.000 mm |
| Left Rear Top | A | 0" | В | 0* | с | 0* |
| | | | | | _ | Poset |

si consiglia di usare l'angolo di rotazione definito in base al layout.

- 4. Toccare il pulsante **Apply** (Applica).
- 5. Toccare il pulsante **Confirm**.

(i) Nota

I programmi utente creati utilizzando Task Builder e Task Writer dopo aver applicato l'inclinazione di installazione in versioni SW precedenti la GF020400 devono impostare le Coordinate Mondo con l'inclinazione di installazione applicata durante l'aggiornamento alle versioni SW successive alla GF020400 e convertire tutte le Coordinate Base in Coordinate Mondo nel programma utente per poter utilizzare correttamente i punti di apprendimento esistenti.

Nel caso di più robot che operino in uno spazio di lavoro comune e se il robot è installato su un dispositivo mobile come una base mobile o un binario lineare, il rapporto e la posizione del punto di apprendimento tra pezzo in lavorazione e base del robot possono variare . In tali ambienti, è possibile impostare le Coordinate Mondo, facili da utilizzare per l'apprendimento del lavoro e da condividere.

Quando un utensile viene installato o sostituito, è necessario configurarne il peso prima di azionare il robot. Per ulteriori informazioni impostazione del peso dell'utensile, vedere Tool Weight Setting (Impostazione del peso utensile)(p. 311).

Robot Limits Setting (Impostazione dei limiti del robot)

Consente di impostare i limiti di sicurezza delle funzioni di monitoraggio sicurezza.

(i) Nota

• Il limite e le impostazioni di sicurezza iniziali possono variare a seconda della linea del robot.

• I limiti di sicurezza rappresentano la condizione in cui la funzione di monitoraggio sicurezza attiva la funzione di arresto. Quando l'arresto è completo, la posizione del robot e la forza applicata dall'esterno possono essere diverse dalla soglia di sicurezza configurata.

TCP/Robot Limits (Limiti TCP/Robot)

Per impostare i limiti TCP/Robot, andare alla Workcell **Robot** e selezionare **Robot>Robot Limits > TCP/Robot** (Robot > Limiti robot > TCP/Robot). La schermata di impostazione TCP/Robot Limits si presenta come segue:

| e 1 | TCP/Robot | | Confirm draft | 🗇 Delete | ⊘ Draft |
|-----------------------|-------------|---------------|---------------|----------|-------------|
| Robot | | | Joint Speed | | Joint Angle |
| Council I | | | | | 6 Default |
| E General | Category | Limits | Normal mode | Redu | ced Mode |
| 😵 World Coordinates 🔒 | 1 Force | 550.00 N | 244.00 | | 72.00 |
| 🛈 Robot Limits 🔒 | 2 Power | 1600.00 W | 600.00 | | 00.00 |
| Normal I/O | 3 Speed | 8000.000 mm/s | 2000.000 | 15 | 00.000 |
| 🕄 Safety I/O 🔒 | () Momentum | 165.00 kg.m/s | 82.00 | | 50.00 |
| 🛞 Safety Stop Modes 🔒 | G Collision | 100.00 % | 73 | | |
| A Nudee 🗕 🖬 | - | | | | |
| * | _ | | 0 | | -0- |

| N. | Voce | Descrizione |
|----|-------------------|---|
| 1 | Force (N) | Consente di limitare il livello della forza applicata al baricentro utensile (TCP). |
| 2 | Power (W) | Consente di limitare il livello della potenza meccanica del robot. |
| 3 | Speed (mm/s) | Consente di limitare la velocità del baricentro utensile (TCP). |
| 4 | Momentum (kg.m/s) | Consente di limitare il momento del robot. |
| 5 | Collision (%) | Configura la sensibilità di rilevamento collisione. |

| N. | Voce | Descrizione |
|----|---------------|--|
| 6 | Default Value | Ripristina le impostazioni TCP/Robot Limits ai valori predefiniti. |

Joint Speed Limits (Limiti velocità giunto)

Per impostare i limiti di velocità giunto, andare alla Workcell **Robot** e selezionare **Robot**>**Robot Limits** > **Joint Speed** (Robot > Limiti robot > Velocità giunto). La schermata di impostazione Joint Speed Limits (Limiti velocità giunto) si presenta come segue:

| Robot TCP/Robot Joint Speed Joint Angle Second Image Image Image Image Mordad Coordinates Image Image Image Image Image Image Image | * | | | Confirm draft | 包 Delete | ⊘ Draft |
|---|-----------------------|-----------|-----------|---------------|--------------|-----------|
| Ceneral Imits Normal mode Reduced Mode Tolerance Imits Imits Imits Imits Imits Imits Imits Imits Imits Imits Imits Imits Imits Imits Safety I/O Imits Imits Imits Imits Imits Imits Imits Imits Imits Imits Safety Stop Modes Imits Imits Imits Imits Imits Imits <t< th=""><th>Robot</th><th colspan="2">TCP/Robot</th><th>Joint Speed</th><th colspan="2">Joint Angle</th></t<> | Robot | TCP/Robot | | Joint Speed | Joint Angle | |
| General Joint Limits Normal mode Reduced Mode Tolerance 3 Robot Limits 1 1200 °/s 120 120 100 °/s 3 Robot Limits 1 1200 °/s 120 120 100 °/s 4 Normal I/O 1 13 1800 °/s 180 180 100 °/s 5 Safety I/O 1 14 2250 °/s 225 225 100 °/s 3 Safety Stop Modes 1 15 225.0 °/s 225 100 °/s 35 Safety Stop Modes 1 16 225.0 °/s 225 100 °/s | | | | | | 2 Default |
| World Coordinates J1 1250 °/s 120 120 100 °/s Robot Limits J2 1200 °/s 120 120 100 °/s Normal I/O J3 1800 °/s 180 180 180 100 °/s Safety I/O J4 2250 °/s 225 225 100 °/s J5 2250 °/s 225 225 100 °/s J6 2250 °/s 225 225 100 °/s | 🖺 General | Joint | Limits | Normal mode | Reduced Mode | Tolerance |
| 3 Robot Limits 1 4 Normal I/O 13 180.0 °/s 180 </td <td>😵 World Coordinates 🔒</td> <td>л</td> <td>120.0 %</td> <td>120</td> <td>120</td> <td>10.0 */s</td> | 😵 World Coordinates 🔒 | л | 120.0 % | 120 | 120 | 10.0 */s |
| Normal I/O J3 180.0 °/s 180 180 180 10.0 °/s Safety I/O J4 225.0 °/s 225 225 10.0 °/s Safety Stop Modes A J5 225.0 °/s 225 225 10.0 °/s Nudre J6 225.0 °/s 225 225 10.0 °/s | 🕄 Robot Limits 🛛 🔒 | .12 | 120.0 */s | 320 | 120 | 10.0*/s |
| Safety I/O Image: Safety Stop Modes Image: Safety | Normal I/O | л | 180.0 % | 180 | 180 | 10.0 */s |
| Safety Stop Modes ▲ J5 225.0 % 225 225 10.0 % Nudre ▲ J6 225.0 % 225 225 30.0 % | 🖸 Safety I/O 🔒 | 34 | 225.0 */s | 225 | 225 | 10.0 */s |
| Nudre ▲ II 36 225.0 '/s 225 225 30.0 '/s | 🛞 Safety Stop Modes 🔒 | .15 | 225.0 °/s | 225 | 225 | 10.0*/s |
| | A Nudre 🔶 🖬 | м | 225.0 % | 225 | 225 | 30.0 */s |

| N. | Voce | Descrizione |
|----|---------------|---|
| 1 | Joint Speed | Consente di limitare la velocità di ciascun giunto. |
| 2 | Default Value | Ripristina le impostazioni Joint Speed Limits (Limiti velocità giunto) ai valori predefiniti. |

Joint Angle Limits (Limiti angolo giunto)

Per impostare i limiti di angolo giunto, andare alla Workcell **Robot** e selezionare **Robot>Robot Limits > Joint Angle** (Robot > Limiti robot > Angolo giunto). La schermata di impostazione Joint Speed Limits (Limiti velocità giunto) si presenta come segue:

| 5 | | | | Co | offices draft. | D | Deli | to . | ⊘ braft |
|-----------------------|-----|------------------|------|-------|----------------|------|------|-------|------------|
| Robot | TC | P/Robot | L | olnt | Speed | | | Joint | Angle |
| 😤 General | • | | | | | | | 0 | Default |
| 🚱 World Coordinates 🔒 | Ji | -360.0 - 360.0 * | -360 | mal m | 360 | Redi | - | lode | -3.0/3.0* |
| 🛈 Robot Limits 🔒 | 12 | -360.0 - 360.0 * | -95 | 1-1 | 95 | | - | | -3.0/3.0* |
| Normai I/O | .13 | -360.0 - 360.0 ° | -135 |]-[| 135 | | H | | -3.0/3.0* |
| 🕼 Safety I/O 🔒 | | -360.0 - 360.0 ° | -360 |]-[| 360 | | - | | -3.0/3.0 * |
| 🛞 Safety Stop Modes 🔒 | .15 | -360.0 - 360.0 * | -135 |]-[| 135 | | Н | | -3.0/3.0 * |
| 🗚 Nudre 🗕 🖬 | .16 | -360.0 = 360.0 * | -360 |]-[| 360 | | H | | -3.0/3.0* |

| Ν. | Voce | Descrizione |
|----|---------------------------|--|
| 1 | Angle Range of each Joint | Consente di limitare il campo di angolazione di ciascun giunto. |
| 2 | Default Value | Ripristina le impostazioni Joint Angle Limits (Limiti angolo giunto) ai valori predefiniti. |

Impostazioni I/O normali

Questa funzione emette vari segnali di stato del robot tramite un unico terminale. Per impostare l'I/O normale, andare su **Robot** Workcell e selezionare **Robot>I/O normale**.

• Impostazione uscita singola

| Nome segnale | Descrizione |
|-------------------------|--|
| Safe Torque Off (L) | Alto: Il robot non è in stato Servo Off, Arresto di emergenza Basso: Il robot è in stato Servo Off o Arresto di emergenza |
| Safe Operating Stop (L) | Alto: Il robot non è in stato Standby Basso: Il robot è in stato Standby e il monitoraggio dell'arresto è attivato. |

| Nome segnale | Descrizione |
|---------------------------------|--|
| Normal Speed (L) | Alto: Il robot sta operando a velocità ridotta a causa dell'ingresso di un segnale esterno di Attivazione velocità ridotta di sicurezza Basso: Il robot sta operando a velocità normale |
| Reduced Speed (L) | Alto: Il robot sta operando a velocità normale Basso: Il robot sta operando a velocità ridotta a causa dell'ingresso di un segnale esterno di Attivazione velocità ridotta di sicurezza |
| Auto Mode (L) | Alto: Il robot non è in Modalità Auto Basso: Il robot è in Modalità Auto |
| Manual Mode (L) | Alto: Il robot non è in Modalità Manuale Basso: Il robot è in Modalità Manuale |
| Remote Control Mode (L) | Alto: Il robot non è in Modalità Controllo remoto Basso: Il robot è in Modalità Controllo remoto |
| Standalone Zone (L) | Alto: Il TCP del robot si trova in una Zona collaborativa Basso: Il TCP del robot non si trova in alcuna Zona collaborativa |
| Collaborative Zone (L) | Alto: Il TCP del robot non si trova in alcuna Zona collaborativa Basso: Il TCP del robot si trova in una Zona collaborativa |
| High Priority Zone (L) | Alto: Il TCP del robot non si trova in alcuna Zona di riduzione della sensibilità alle collisioni e non in una Zona ad alta prioritàopzionale indicata come Zona personalizzata Basso: Il TCP del robot si trova in una Zona di riduzione della sensibilità alle collisioni o in una Zona ad alta prioritàopzionale indicata come Zona personalizzata |
| Tool Orientation Limit Zone (L) | Alto: Il TCP del robot non si trova in alcuna Zona limite orientamento utensile Basso: Il TCP del robot si trova in una Zona limite orientamento utensile |

| Nome segnale | Descrizione |
|----------------------------------|--|
| Designated Zone (L) | Viene utilizzata per confermare se il TCP (Tool Center Point) si trova all'interno della zona definita dall'utente. |
| | Il segnale Zona prestabilita definito nella UI di impostazione Uscita di sicurezza può essere selezionato da UI impostazione Zona |
| | Alto: Se il TCP non si trova all'interno di alcuna Zona collegata all'uscita normale Zona prestabilita Basso: Se il TCP si trova all'interno di una Zona collegata all'uscita di normale Zona prestabilita |
| Task Operating (L) | Alto: Attività non in corso Basso: Attività in corso |
| Robot In Motion (L) | Utilizzato per avvisare l'operatore che il giunto del robot è attualmente in funzione. |
| | Alto: Il robot viene arrestato Basso: Il robot è in funzione |
| Encoder Initialization Alarm (L) | Viene utilizzato per notificare all'operatore che è necessaria l'inizializzazione dell'encoder a causa di un problema nell'impostazione della posizione iniziale. |
| | Alto: Il robot richiede l'inizializzazione dell'encoder Basso: Il robot non richiede l'inizializzazione dell'encoder |
| Home Position (L) | Usato per confermare se il robot si trova nella posizione iniziale. |
| | Alto: Il robot non è nella posizione iniziale Basso: Il robot è nella posizione iniziale |
| Deceleration - SS1 SS2 (L) | Viene utilizzato per verificare se il robot sta decelerando o meno durante il funzionamento. In standby o in funzionamento normale, il segnale rimane alto. Quando inizia la decelerazione, il segnale passa a Basso e quando la decelerazione termina, il segnale torna di nuovo a Alto |
| | Alto: Funzionamento normale Basso: Si è verificata la decelerazione da SS1 o SS2 |

Impostazioni I/O sicurezza

Questa funzione immette/emette segnali relativi alla sicurezza tramite un terminale ridondante. Nel caso in cui venga rilevato un segnale diverso da quello di ingresso o uscita di sicurezza ridondante, il sistema stabilisce la presenza di un cortocircuito o di un difetto hardware e arresta il robot in modalità di arresto STO.

• Per impostare I/O Sicurezza, andare alla Workcell **Robot** e selezionare **Robot**>I/O sicurezza.

Per ulteriori informazioni, vedere I/O di sicurezza(p. 38)

Impostazione delle modalità di arresto di sicurezza

La funzione di monitoraggio con classificazione di sicurezza è in grado di rilevare le violazioni dei limiti e impostare la modalità di arresto utilizzata per arrestare il robot.

 Per impostare le modalità di arresto di sicurezza, selezionare Workcell Manager > Robot >Safety Stop Modes.

Per ulteriori informazioni, fare riferimento Modalità di arresto di sicurezza(p. 42)a.

Impostazione variabile di sistema

Si tratta di una variabile con valori di variabile, sequenza e posa salvati in nomi/valori preimpostati.

- Il nome della variabile di sistema inizia con il prefisso 'System_'.
- Oltre a Workcell Manager, le variabili di sistema possono essere modificate dalle schermate Task Builder e Task Writer.
- Le coordinate utente preimpostate possono essere assegnate alle pose.

| 🕈 Robot | System Variab | le | | | | |
|-----------------------|-----------------|--|---------------|-----------|-----------|-------|
| 🖞 General | # Variable Name | Value | Madahta | | | |
| 🕽 World Coordinates 🔒 | 1 System_f | pose(0.0, 34.5, 1452.5, 0.0, 0.0, 0.0 | Pose Variable | Name | | rose |
|) Robot Limits 🔒 | | | System_ | | | |
| Normal I/O | | | | | lask | Joint |
|] Safety I/O 🔒 | | | Coordinates | BASE | | |
| 🕄 Safety Stop Modes 🔒 | | | | @ Get Pos | ± Have To | 0. |
| () System Variable | l. | | x | T | | - |
| Nudge 🔒 | | | A | 1 | * c | |
| + | | Delete | Edit mode | 1 | 664 | |

Di seguito è riportato il metodo di creazione/modifica/eliminazione delle variabili di sistema.

• **Crea**: Immettere il nome e il valore della variabile e fare clic sul pulsante Aggiungi per creare una variabile di sistema con i valori immessi.

- **Modifica**: Fare clic sulla casella di controllo modalità di modifica per selezionare le variabili di sistema, modificare il nome e i valori della variabile e fare clic sul pulsante Applica per modificare le variabili di sistema.
- **Elimina**: Selezionare le variabili di sistema da eliminare dall'elenco delle variabili di sistema e fare clic sul pulsante Elimina per eliminare le variabili di sistema.

Attenzione

• Quando si ripristinano i dati del teach pendant, il ripristino dei dati si interrompe se il numero di variabili supera 50, il numero massimo di elementi aggiuntivi.

Impostazione di spinta

Se il robot si arresta nella zona di collaborazione a causa della modalità di arresto di sicurezza SS2 o RS1, il ripristino non è disponibile in stato di interruzione ma il lavoro può essere ripristinato con l'input di spinta

 Per impostare Nudge (Nudge), selezionare Robot > Nudge item (robot > Nudge item) dalla cella di lavoro Robot (robot).

Per ulteriori informazioni, fare riferimento Nudge Setting (Impostazione nudge)(p. 44)a.

User Coordinates Setting (Impostazione coordinate utente)

È possibile impostare le coordinate che rappresentano il pezzo in lavorazione. Queste coordinate sono dette Coordinate Utente e sono differenti dalle Coordinate Mondo. È possibile impostare la posizione delle Coordinate Utente utilizzando le Coordinate base o Mondo e le Coordinate Utente possono essere selezionate durante l'apprendimento e il movimento del robot tramite Task Builder e Task Writer. Per impostare le Coordinate Utente, toccare il pulsante + Add (Aggiungi) nella Workcell **Robot** e selezionare **Robot>User Coordinates**.

| C Robot | User Coordinates | | 🔁 Delete | ⊘ Confirm |
|-----------------------|------------------|---------------------|-------------------------|----------------------|
| 🚯 World Coordinates 🔒 | Show All | User Coordinate | is Setting | |
| 🕄 Robot Limits 🔒 | | O Point | Line | Plane |
| Normal I/O | | Point | Line | Plane |
| 🚦 Safety I/O 🛛 🔒 | Auto X | | 12 | S Painta |
| 🛞 Safety Stop Modes 🔒 | Jannun III | Polet 1 (Degted | Point 1 Point 2 | Point 2 |
| x) System Variable | | | | 1 |
| 🖏 Nudge 🔒 | Front Right Left | Rear Top (TCP) | (brigh | Point 4 |
| L User Coordinates | • | O Farme apadama the | regittered teen coordin | ets system, the user |
| + | | continues of the | | a channer |

- 1. Immettere i valori richiesti per l'impostazione.
- 2. Assicurarsi di osservare l'immagine della descrizione e le note cautelative delle Coordinate Utente.
- 3. Le Coordinate Utente possono essere create su 1-punto, 2-punti e 3-punti.
- 4. È possibile caricare le coordinate del pallet da Advanced Options (Opzioni avanzate) e applicarle poi alle Coordinate Utente.

Limiti di spazio e Zonizzazione

Per ulteriori informazioni sulle limitazioni di spazio e sulla suddivisione in zone, vedere PARTE 1. Manuale di sicurezza(p. 10)

- Limite di spazio(p. 44)
- Zona(p. 45)

Limiti di spazio e forma della zona

Le forme di Limiti di spazio / Zona sono impostate come segue:

| Voce | Descrizione |
|---------------|---|
| Cuboid | La forma di Limiti di spazio / Zona è impostata come un cuboide. |
| | Immettere il punto finale inferiore (Punto 1) e il punto finale superiore (Punto 2) del cuboide e toccare il pulsante Save Pose (Salva posizione). |
| | Point 1 |
| Tilted Cuboid | La forma di Limiti di spazio / Zona è impostata come un cuboide |
| | inclinato. |
| | Immettere it punto di merimento (Punto 1), it punto imate dell'asse x (Punto 2), il punto finale dell'asse y (Punto 3) ed il il punto finale dell'asse z (Punto 4) del cuboide inclinato e toccare il pulsante Save Pose (Salva posizione). Le tre linee (Punto 1 - Punto 2, Punto 1 - Punto 3, Punto 1 - Punto 4) devono incrociarsi ad angolo retto. (è considerata accettabile una deviazione di +/- 5 gradi) L'utilizzo di Limiti di movimento di "Blocco superficie" e "Blocco asse" in base al Punto 1 aiuterà il robot a ottenere più facilmente Punto 2, Punto 3 e Punto 4. |
| | |
| | Point 3 Point 4 |
| | Point 1 |
| | Point 2 |
| | |
| Voce | Descrizione |
|-----------------|--|
| Cylinder | La forma di Limiti di spazio / Zona è impostata come un cilindro. • Immettere il punto in corrispondenza della lunghezza del raggio, il punto del piano superiore e il punto del piano inferiore del cilindro e toccare il pulsante Save Pose (Salva posizione). Upper Radius Lower |
| Multi-plane Box | La forma di Limiti di spazio / Zona è impostata come un box multipiano. Impostare l'altezza della parte superiore e di quella inferiore del box multi-piano e premere il pulsante Add Pose(Aggiungi posizione) per aggiungere un piano. Selezionare le coordinate X e Y per impostare la direzione del piano e toccare il pulsante Save Pose (Salva posizione). È possibile configurare fino a sei piani. Impostare le coordinate dei punti dell'area da configurare. |

| Voce | Descrizione | | | |
|--------|--|--|--|--|
| Sphere | La forma di Limiti di spazio / Zona è impostata come una sfera. Per configurare il raggio, immettere le posizioni del punto centrale e del punto finale della sfera e, per configurare il diametro, inserire i due punti finali della sfera quindi toccare il pulsante Save Pose (Salva posizione). | | | |
| | | | | |

Impostazione dei limiti di sicurezza

Per impostare i limiti di sicurezza del robot, toccare il pulsante Aggiungi nella Workcell **Robot** e selezionare **Limiti di spazio** >**Cubo**, **Cilindro**, **Box multi-piano**, **Sfera o Cuboide inclinato**. Per l'impostazione e l'attivazione è richiesto l'inserimento della password di sicurezza.

- 1. Immettere il nome della Workcell nel campo relativo nella parte superiore della schermata riferita alle Impostazioni della Workcell.
- 2. Impostare i dati sulla posizione in base alla forma di Limiti di spazio insieme a Punto di ispezione, Spazio valido e Margine zona nella scheda Geometria.
- 3. Impostare Abilita zona dinamica e Opzioni avanzate nella scheda Parametri e premere Bozza.
- 4. Verificare che tutti i parametri visualizzati siano quelli desiderati, quindi spuntare **Conferma bozza** e premere **Conferma**
- 5. Premere il pulsante di attivazione per applicare i limiti allo spazio.

| 🖍 Robot | Space Limit | | Ø Edit |
|---------------------|-------------------|---------------------------|--------|
| 😤 General | Geom | Parameters | |
| 🚯 World Coordinates | Show All | Space Limit - Cuboid | |
| Robot Limits | a | Inspection Point TCP | |
| Normal I/O | | Valid Space Outside | |
| Safety 1/0 | Auto X | Zone Margin | |
| Safety Stop Modes | A ANNY CONTRACTOR | 6.000 mm | |
| 8 Nudge | | | |
| Space Limit | Front Right Left | Rear Top Coordinates Base | |
| + | | Point 1 | |

(i) Nota

Sono possibili errori ai margini della zona in funzione dei metodi di configurazione.

- Se il profilo utensile è impostato e il controllo del volume del Corpo non è selezionato, il margine TCP è 0 mm.
- Se il profilo utensile è impostato e il controllo del volume del corpo (Body) è selezionato, il margine TCP è 0 mm.
- Se il profilo utensile non è impostato e il controllo del volume del Corpo non è selezionato, il margine TCP è 0 mm.
- Se il profilo utensile non è impostato e il controllo del volume del Corpo è selezionato, il margine TCP è 60 mm.

Impostazioni Zona collaborativa

Per impostare Zona collaborativa, toccare il pulsante ▲ Aggiungi nella Workcell del **Robot** e selezionare **Zona** collaborativa > Cuboide , Cilindro, Box multi-piano, Sfera o Cuboide inclinato. Per l'impostazione e l'attivazione è richiesto l'inserimento della password di sicurezza.

- 1. Immettere il nome della Workcell nel campo relativo nella parte superiore della schermata riferita alle Impostazioni della Workcell.
- 2. Impostare i dati sulla posizione in base a Forma zona insieme a Spazio valido e Margine zona nella scheda Geometria.
- 3. Impostare Limiti TCP/Robot, Modalità arresto in sicurezza e Abilita zona dinamica nella scheda Parametri e premere Bozza.
- 4. Verificare che tutti i parametri visualizzati siano quelli desiderati, quindi spuntare **Conferma bozza** e premere **Conferma**

| ⁴ Robot | Collaborative Zone | 🖉 Edit |
|-----------------------|---------------------------|-----------------------------|
| World Coordinates 🔒 | Geometry | Parameters |
| - | Show All | Collaborative Zone - Cuboid |
|) Robot Limits | 0 | Valid Space Inside |
|] Normal I/O | 0 | |
|] Safety I/O 🔒 | | Zone Margin |
|) Safety Stop Modes 🔒 | Ants X | |
| Nudge 🔒 | Anic 2 | Coordinates |
|)Space Limit 🔒 | | |
| | Front Right Left Rear Top | Point 1 |

5. Premere il pulsante "toggle" di attivazione per applicare la **Zona collaborativa**.

Impostazione Zona di prevenzione schiacciamento

Per impostare Zona di prevenzione schiacciamento, toccare il pulsante → Aggiungi nella Workcell del **Robot** e selezionare **Zona di prevenzione schiacciamento** > **Cuboide**, **Cilindro**, **Box multi-piano**, **Sfera o Cuboide inclinato**. Per l'impostazione e l'attivazione è richiesto l'inserimento della password di sicurezza.

- 1. Immettere il nome della Workcell nel campo relativo nella parte superiore della schermata riferita alle Impostazioni della Workcell.
- 2. Impostare i dati sulla posizione in base a Forma zona insieme a **Spazio valido** e **Margine zona** nella scheda **Geometria**.
- 3. Impostare Limiti TCP/Robot, Modalità arresto in sicurezza, Abilita zone dinamiche e Opzioni avanzate nella scheda Parametri e premere Bozza.
- 4. Verificare che tutti i parametri visualizzati siano quelli desiderati, quindi spuntare **Conferma bozza** e premere **Conferma**
- 5. Premere il pulsante "toggle" di attivazione per applicare la **Zona di prevenzione schiacciamento**.

| C Robot | Crushing Prevention | 0 Edit |
|--------------------|---------------------------|------------------------------|
| Robot Limits | Geometry | Parameters |
| Normal I/O | Show All | Crushing Prevention - Cuboid |
| Safety I/O | 0 | Valid Space Inside |
| Safety Stop Modes | 0 | Zone Margin |
| Nudee | 4mx 7 📀 | 0.000 mm |
| Crushing Presson | Manna Launne | |
| | | Coordinates Same |
| () space control 🖿 | Front Right Left Rear Top | 1 1 2 2 2 |

Impostazioni della Zona riduzione della sensibilità alle collisioni

Per impostare la Zona riduzione della sensibilità alle collisioni, toccare il pulsante ▲ Aggiungi nella Workcell del **Robot** e selezionare **Collision Zona riduzione della sensibilità alle collisioni > Cuboide, Cilindro, Box multi-piano, Sfera o Cuboide inclinato**. Per l'impostazione e l'attivazione è richiesto l'inserimento della password di sicurezza.

- 1. Immettere il nome della Workcell nel campo relativo nella parte superiore della schermata riferita alle Impostazioni della Workcell.
- 2. Impostare i dati sulla posizione in base a Forma zona insieme a **Spazio valido** e **Margine zona** nella scheda **Geometria**.
- 3. Impostare l'opzione esclusione, Limiti TCP/Robot e Abilita zona dinamica nella scheda Parametri e premere Bozza.

Avvertenza

- La Zona riduzione della sensibilità alle collisioni è una Zona ad alta priorità.
- Le Zone ad alta priorità hanno la priorità sulle altre Zone e sull'impostazione dei Limiti del robot Nel caso di più Zone ad alta priorità sovrapposte, la funzione di sicurezza utilizza il limite di sicurezza MENO restrittivo. Per questi motivi, le dimensioni della Zona ad alta priorità devono essere specificate come le più piccole possibili, per sicurezza
- 4. Verificare che tutti i parametri visualizzati siano quelli desiderati, quindi spuntare **Conferma bozza** e premere **Conferma**
- 5. Premere il pulsante "toggle" di attivazione per applicare la **Zona riduzione della sensibilità alle collisioni**.

| < | | Serve Off 2021.08.31 405.25 P |
|--------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| 🖍 Robot | Collision Sensitivit | 🖉 Edit |
| Normal I/O | Geometry | Parameters |
| LEI Safety I/O | Show All | Collision Sensitivit - Cuboid |
| | 0 | Valid Space Inside |
| 🗵 Safety Stop Modes 🗎 | 0 | Zone Margin |
| 🕭 Nudge 🔒 | 4 6 | 8.000 mm |
| 😚 Crushing Preven 🔒 | Ants X | |
| 🛞 Space Limit 🔒 | Aux 7 | Coordinates Rose |
| 🗇 Collaborative Zone 🔒 | | CONTRAINING TO THE OWNER |
| 😯 Collision Sensitivit 🔒 | Front Right Left Rear Top | Point 1 |
| + | | X 8.000 mm V 34.500 mm Z 3452,500 mm |

Impostazioni della Zona limite orientamento utensile

Per impostare la Zona limite di orientamento utensile, toccare il pulsante * Aggiungi nella Workcell del **Robot** e selezionare**Zona limite orientamento utensile**> **Cuboide, Cilindro, Box multi-piano, Sfera o Cuboide inclinato**. Per l'impostazione e l'attivazione è richiesto l'inserimento della password di sicurezza.

- 1. Immettere il nome della Workcell nel campo relativo nella parte superiore della schermata riferita alle Impostazioni della Workcell.
- 2. Impostare i dati sulla posizione in base a **Forma zona** insieme a **Spazio valido** e **Margine zona** nella scheda **Geometria**.
- 3. Impostare Limiti orientamento TCP e Abilita zona dinamica nella scheda Parametri e premere Bozza.
- 4. Verificare che tutti i parametri visualizzati siano quelli desiderati, quindi spuntare **Conferma bozza** e premere **Conferma**
- 5. Premere il pulsante "toggle" di attivazione per applicare la **Zona limite orientamento utensile**.

| Ľ | Robot | Tool Orientation Lim | 🖉 Edit |
|---|------------------------|---------------------------|---------------------------------------|
| ų | Safety I/O | Geometry | Parameters |
| 8 | Safety Stop Modes 🔒 | Show All | Tool Orientation Lim - Cuboid |
| 8 | Nudge 🔒 | 0 | vaud space inside |
| 0 | Crushing Preven | | 20ne Margin |
| | Space Limit | Ants X | |
| ٢ | Collaborative Zone | AnkI | Coordinates Raw |
| 0 | Collision Sensitivit 🚔 | | |
| Ø | Tool Orientation 🔒 💡 | Front Right Left Rear Top | Point 1 |
| | + | | X 50.000 mm Y 34.500 mm Z 1453.000 mm |

Impostazioni Zona personalizzata

Per impostare **Zona personalizzata**, toccare il pulsante ▲ Aggiungi nella Workcell del **Robot** e selezionare **Zona personalizzata > Cuboide**, **Cilindro**, **Box multi-piano**, **Sfera**, o **Cuboide inclinato**. Per l'impostazione e l'attivazione è richiesto l'inserimento della **password di sicurezza**.

- 1. Immettere il nome della Workcell nel campo relativo nella parte superiore della schermata riferita alle Impostazioni della Workcell.
- 2. Impostare i dati sulla posizione in base a Forma zona insieme a **Spazio valido** e **Margine zona** nella scheda **Geometria**.
- 3. Per importare le configurazioni di impostazione della forma da un'altra **Zona**, selezionare **Zona** da **Importa geometria e parametri** in **Opzioni avanzate** e premere **Importa**.

| Advanced Option | | 1 |
|------------------------|-------|---|
| | | |
| mport Geometry & Param | eters | |

4. Impostare **Opzione priorità**, **Opzione esclusione**, **Limiti TCB/Robot**, **Modalità arresto in sicurezza**, Limite orientamento TCP, Limiti velocità giunto, Limiti angolo giunto e Abilita zona dinamica nella scheda Parametri e premere Bozza.

🔒 Avvertenza

 Le Zone ad alta priorità hanno la priorità sulle altre Zone e sull'impostazione dei Limiti del robot Nel caso di più Zone ad alta priorità sovrapposte, la funzione di sicurezza utilizza il limite di sicurezza MENO restrittivo. Per questi motivi, le dimensioni della Zona ad alta priorità devono essere specificate come le più piccole possibili, per sicurezza

i Nota

Se il TCP è in una posizione nella quale più **Zone** si sovrappongono, per ogni singola funzione di sicurezza si applicano le seguenti regole.

- a. Modalità normale
- Se non vi sono zone impostate come **Zona ad alta priorità**, come limite di sicurezza per tale posizione viene impostato il limite più restrittivo tra quelli delle **Zone** sovrapposte.
- Se vi è una **Zona** impostata come **Zona ad alta priorità**, il limite di questa Zona viene impostato come limite di sicurezza per tale posizione.
- Se vi sono due o più Zone impostate come Zona ad alta priorità, come limite di sicurezza per tale posizione viene impostato il limite MENO restrittivo tra quelli delle Zone sovrapposte.

Modalità ridotta

- Se non vi sono zone impostate come **Zona ad alta priorità**, come limite di sicurezza per tale posizione viene impostato il limite più restrittivo tra quelli delle **Zone** sovrapposte.
- Se vi è una **Zona** impostata come **Zona ad alta priorità**, il limite di sicurezza per tale posizione dipende dalla **Opzione di esclusione**.
 - Se l'**Opzione di esclusione** non è spuntata, viene selezionato il limite più restrittivo tra quelli della **Zona ad alta priorità** e il **Limite ridotto generale**.
 - Se l'**Opzione di esclusione** è spuntata, viene selezionato il limite della **Zona ad alta priorità**.
- Se vi sono due o più **Zone** impostate come **Zona ad alta priorità**, il limite di sicurezza per tale posizione dipende dalla **Opzione di esclusione**.
 - Se vi è una Zona ad alta priorità per la quale l'Opzione di esclusione NON è spuntata, viene selezionato il limite più restrittivo tra il Limite ridotto generale e i limiti delle Zone ad alta priorità senza Opzione di esclusione
 - Se le **Opzioni di esclusione** di tutte le **Zone ad alta priorità** sono spuntate, viene selezionato il limite MENO restrittivo tra quelli delle **Zone ad alta priorità**

5.7.3 Impostazione del terminale

Il terminale è un dispositivo che agisce direttamente sul target utilizzando l'utensile fissato alla relativa flangia per eseguire l'attività (o task) che l'utente ha configurato per il robot ed è dotato di pinze (pneumatiche, a doppia/singola azione) e utensili (utensili e cacciaviti). Inoltre, è possibile aggiungere utensili realizzati dall'utente e schermi come elementi Workcell. Doosan Robotics mette a disposizione il sistema eco di sviluppo App Builder basato su Web per lo sviluppo di app per elementi Workcell. Manuali e servizi Web per App Builder sono reperibili presso Developer LAB.

• [Developer LAB] https://devlab.doosanrobotics.com

Pinze e utensili

Le pinze sono terminali dotati di dita meccaniche per prelevare o rilasciare oggetti. Di seguito si riporta la schermata di impostazione riferita ad una pinza pneumatica. Questo esempio verrà utilizzato come base per spiegare la modalità di configurazione di un terminale. Per ulteriori informazioni su ciascuna impostazione della pinza, fare riferimento ai manuali separati forniti.

| - End Entector | - | | | - | | | |
|----------------|----|------------------------|----------------------|-------------|----------|-----------------|-----|
| GripperDA_v1 | 9 | Interfac | ce | | Tool Ce | nter Point | |
| | | | Communication Type | digital (/C | i. | _ | |
| | | | Workcell Item Action | Grasp | | Test | |
| | ~ | Write/Read Signal Name | t/0 Type | | Port No. | Writs/Read Sign | ai. |
| | 9. | and Grant | Para April 100 | + 1 | ¥ | 011 0 | e i |
| | 0 | | | + 2 | * | On O | e i |
| | 0 | Granp_In | Flange Digital In | * 1 | | No Signal | 22. |
| | 0 | Rolaase_In | Flange Digitat In | * 2 | * | No Signal | |
| + | | | | | | | |

| Ν. | Voce | Descrizione |
|----|---------------------------|--|
| 1 | Workcell Name Input Field | Inserire il nome del terminale |
| 2 | Communication | Imposta il segnale I/O del terminale. |
| 3 | Tool Center Point | Imposta il baricentro [tool center point (TCP)] del terminale. |

| N. | Voce | Descrizione |
|----|---------------|---|
| 4 | Output Signal | Verifica e imposta il segnale di uscita. (Se una funzione è abilitata in Azione elemento Workcell, il suo nome e il tipo di segnale sono disabilitati.) |
| | | Nome: visualizza il nome dei segnale di uscita. Tipo segnale: Imposta il tipo di segnale di uscita (controller, flangia). Numero porta: Seleziona la porta del segnale di uscita del terminale. |
| | | • Segnale: Verifica lo stato del segnale di uscita |
| 5 | Input Signal | Verifica e imposta il segnale di ingresso. (Se una funzione è abilitata in Azione elemento Workcell, il suo nome e il tipo di segnale sono disabilitati). |
| | | Nome: Visualizza il nome del segnale di uscita. Tipo segnale: Imposta il tipo di segnale di ingresso (controller, flangia, Modbus). Numero porta: Seleziona la porta del segnale di |
| | | uscita del terminale. • Funzionamento: Visualizza lo stato del segnale di ingresso. Se il segnale è normale, viene visualizzato in verde |
| 6 | Delete | Elimina il terminale configurato. |
| 7 | Confirm | Salva le impostazioni. |

Sono disponibili utensili e cacciavite. La configurazione delle impostazioni degli utensili è simile a quella delle impostazioni delle pinze

Per maggiori informazioni sulle impostazioni di ciascun utensile, consultare i manuali separati forniti a corredo.

Impostazione dei segnali I/O del terminale

- 1. Toccare il pulsante Add (*) Toccare il pulsante Add
- 2. Immettere il nome della Workcell nel campo Workcell Name nella parte superiore della schermata Workcell Setting (Impostazioni Workcell).



3. Selezionare il numero della porta per l'impostazione del segnale di I/O. valore predefinito visualizza il valore iniziale impostato da App Builder.

| | Interfac | ce | Tool Center Point | | | | |
|---|--|-------------------|-------------------|-------|------|------------|----------|
| | Communication Type - Workcell Item Action | | | l I/O | Test | | |
| | Write/Read Signal Name | I/O Type | | Port | No. | Write/Read | i Signal |
| 0 | | | ٣ | 1 | • | On | Off |
| 0 | | | ٣ | 2 | • | On | Off |
| 0 | Grasp_in | Flange Digital In | ٠ | 1 | • | No Signal | |
| 0 | Release In | Flange Digital In | * | 2 | • | No Signal | |

4. Toccare il pulsante **Confirm** (Conferma).

Verifica I/O del terminale

2.

Per verificare lo stato di funzionamento del terminale collegato, attenersi alla seguente procedura.

1. Selezionare il terminale da verificare e toccare il pulsante Edit (Modifica).

| | GripperDA_v1 | | | | | 🖉 Edit |
|----|---|--|-------------------------------|-----|----------|-----------|
| ar | e il pulsante On/Off di S Write/Read Signal Name | egnale per verificare il s I/O Type | egnale di uscita. Port No. | - | Write/Re | ad Signal |
| , | | Florige Digital Out | 1 | • | On | Off |
| | | Fiamer Distai Dut | 2 | - 1 | On | Off |

3. Selezionare una funzione tra le Azioni elemento Workcell e toccare il pulsante Test per verificare la funzione del terminale.



4. Verificare che il terminale che ha ricevuto il segnale di uscita funzioni correttamente.

(i) Nota

Se il segnale di ingresso è immesso correttamente, si accende una spia verde.

Impostazione del Tool Center Point

Quando si configura il Tool Center Point (TCP), è necessario anche definire la posizione e l'angolo di rotazione in base alle coordinate della flangia. La distanza dal punto iniziale prestabilito della coordinata della flangia al Tool Center Point (TCP) nelle direzioni X, Y e Z non può essere impostata su un valore superiore a 10000 mm. Inoltre, se le lunghezze convertite ($L = \sqrt{X^2 + Y^2 + Z^2}$)di X, Y e Z sono inferiori a 300mm, non è possibile eseguire le funzioni controllo forza, controllo compliance e apprendimento diretto-blocco punto.

In particolare, se il TCP viene configurato con l'ausilio di **Auto Calculate** (Calcolo automatico), il calcolo viene effettuato solo sulla base della posizione di X, Y e Z, per cui è necessario inserire l'angolo di rotazione. L'angolo di rotazione può essere definito dagli elementi A, B e C e si basa sul metodo di rotazione Eulero Z-Y-Z.

| outperint_v1 | | D D | elete | ⊘ Confirm | | |
|---|--|--|-------------------------|-----------|--|--|
| Interface | | Tool Center Point | | | | |
| ffset 🕕 | | | | | | |
| K 0.000mm Y 0.000mm | Z 0.000mm A | 0.0° B | 0.0° C | 0,0* | | |
| uto Calculation 🕕 🔵 | | | | | | |
| uto Calculation 1 | () Get Pose | + Move To Pose | Reset | • | | |
| uto Calculation Reference Pose Point 1 Point 2 | Get Pose | 🛓 Move To Pose | Reset | 7 | | |
| uto Calculation Reference Pose Point 1 Point 2 | Get Pose Get Pose | 🛓 Move To Pose | Reset Reset | 7 | | |
| uto Calculation Reference Pose Point 1 Point 2 Point 3 | Get Pose Get Pose Get Pose | ★ Move To Pose ★ Move To Pose ★ Move To Pose | Reset Reset Reset | • • | | |

Le definizioni dell'asse delle coordinate espresso con x, y, z e dell'asse delle coordinate espresso da X, Y, Z sono le seguenti:

• Asse coordinata di "Coordinata flangia" (x, y, z): La direzione dell'asse coordinata definito all'estremità della flangia è identica a quella della coordinata robot con un angolo del giunto del robot di (0,0,0,0,0).

• Asse coordinata di "Coordinata TCP" (X,Y,Z): L'asse coordinata è definito all'estremità dell'utensile montato all'estremità della flangia o dal punto di lavoro. L'angolo di rotazione di "Coordinata TCP" è definito in base alla "Coordinata flangia" nella sequenza da 1) a 3) che segue:



1) Ruotare di A gradi lungo l'asse z della Coordinata flangia

- 2) Ruotare di B gradi lungo l'asse y' della coordinata ruotata in base a 1)
- 3) Ruotare di C gradi lungo l'asse z" della coordinata ruotata in base a 2)

Ecco alcuni esempi di configurazione del TCP secondo il metodo sopra descritto:



- [X, Y, Z, A, B, C] = [0, 0, 100, 0, 0, 0]: Pinza generale con offset in direzione Z (Coord. TCP)
- [X, Y, Z, A, B, C] = [100, 0, 300, 180, -45, 0]: Pinza sinistra con angolo di 45 gradi (Coord. TCP L)
- [X, Y, Z, A, B, C] = [-100, 0, 300, 0, -45, 0]: Pinza destra con angolo di 45 gradi (Coord. TCP R)

Impostazione del Tool Center Point in base ad altri terminali

Auto Calculation

Quando si utilizza una pinza doppia simmetrica, il TCP di un terminale viene configurato sulla base dell'altro terminale ben configurato. La offset del tool center point (TCP) di un nuovo terminale può essere facilmente configurata ruotando la posizione e puntando sulla coordinata utensile del TCP del terminale base sull'asse Z dell'angolo inserito.

1. Selezionare la scheda del **Tool Center Point** nella schermata di impostazione del terminale.

| | Delete | O Comm |
|-----------|-----------------|--------|
| Interface | Tool Center Pos | ition |

3. Selezionare la voce Reference End Effector (Terminale di riferimento).

| Reference E/E | Select End Effector | • |
|---------------|---------------------|---|
| Rotate Angle | 0 | |

4. Selezionare il terminale da copiare.

| Reference E/E | Select End Effector | • |
|---------------|---------------------|---|
|---------------|---------------------|---|

5. Configurare l'angolo di rotazione dell'asse Z utensile del terminale che si sta configurando e del terminale di riferimento.

| Rotate Angle | 0 | |
|--------------|---|--|
|--------------|---|--|

6. Fare clic sul pulsante **Auto Calculate** in basso, controllare che il TCP offset calcolato venga automaticamente inserito e fare clic su **Confirm** per completare.

| Offse | et 🕕 | | | | | | | | | | |
|-------|----------|---|---------|---|----------|---|------|---|------|---|------|
| х | 0.000 mm | Y | 0.000mm | z | 0.000 mm | A | 0.0* | в | 0.0* | c | 0.0* |

(i) Nota

• Il terminale che si sta configurando e il terminale base devono essere simmetrici rispetto all'asse Z utensile.



5.7.4 Impostazione della macchina utensile

Le macchine utensili sono il principale dispositivo di lavoro che interagisce con il robot e le macchine utensili che possono essere registrate in Workcell Manager sono le seguenti:

| Categoria | Тіро | Descrizione |
|-------------------|-----------------|---|
| Turning Center | Turning Center | Consente la tornitura di materiali di forma cilindrica consentendone il taglio nella forma desiderata con l'ausilio di una torretta portautensili. |
| Press Machine | Press Machine | È una macchina che comprime un materiale piatto forgiandolo nella forma desiderata. |
| Injection Machine | Molding Machine | Si tratta di un dispositivo che inietta materiali come la plastica in uno stampo e li conforma nella forma desiderata. |

Le impostazioni delle macchine utensili sono simili a quelle riferite alle pinze. Per ulteriori informazioni sulle impostazioni utensile di ciascuna macchina, vedere il relativo Reference manual⁷⁵ fornito a corredo.

5.7.5 Impostazione delle periferiche

Le periferiche sono Workcell Item che non sono classificati come robot, terminale o macchina utensile, ma interagiscono con il robot. Le periferiche che possono essere registrate in Workcell Manager sono le seguenti:

| Categoria | Тіро | Descrizione00 |
|-----------|----------------------|---|
| Feeder | Shooting Bolt Feeder | È un dispositivo che alimenta le viti all'estremità dell'avvitatore mediante un tubo e la pressione dell'aria. |
| | Pallet (4 Point) | È un supporto che consente di posizionare gli oggetti in modo ordinato. (Pattern quadrato, stack e lineare disponibili) |
| | Pick-up Bolt Feeder | È un dispositivo che alimenta le viti per l'avvitamento. |
| Others | Button | È un dispositivo che invia segnali On/Off. |
| | External Encoder | Impostazione encoder installato esternamente |
| Vision | Smart Vision Camera | È un dispositivo che corregge la posizione del target in base alle informazioni video. |

⁷⁵ https://in-manual.doosanrobotics.com/display/REF

| Categoria | Тіро | Descrizione00 |
|------------------|------------------|--|
| Conveyor Tracker | Conveyor Tracker | Impostazione funzionamento convogliatore installato esternamente |

Per ulteriori informazioni sulle impostazioni delle periferiche, vedere il relativo Reference manual⁷⁶ fornito a corredo.

Altri

Le altre impostazioni della categoria sono simili a quelle della pinza. Per ulteriori informazioni sulle altre impostazioni della categoria, vedere il relativo Reference manual⁷⁷ fornito a corredo.

Vision

Per ulteriori informazioni sulle impostazioni di Vision, vedere il relativo Reference manual⁷⁸ fornito a corredo.

5.8 Impostazione utensile

Consente di impostare il baricentro, il peso e il profilo dell'utensile, che funzionano come base per il movimento del robot. È possibile impostare e abilitare più terminali e baricentri, pesi e profili utensile tramite la schermata Workcell Manager, per cui il baricentro, il peso e il profilo del terminale da utilizzare devono essere configurati nelle **Tool Settings** (Impostazioni utensile) dell'utensile.

⁷⁶ https://in-manual.doosanrobotics.com/display/REF

⁷⁷ https://in-manual.doosanrobotics.com/display/REF

⁷⁸ https://in-manual.doosanrobotics.com/display/REF

| 8-8 | ⊻ | ۵ | | 1 |
|--------------|---------------------|---------------------|--------------------------|----------------------|
| Task | Robot | End Effector | Machine | Peripheral |
| 4 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Steps | Workspace | Item | Unit | Device |
| | Operation Chart | | 🖲 Goal Counta 🛛 Operati | ed Counts 💿 Operated |
| \mathbf{b} | 1,000 756 800 | | | |
| Run | Anna laine lai | toti lang toti lang | wite light with tight to | ATH 1020 10/01 10/01 |

| Ν. | Voce | Descrizione |
|----|---------------------|---|
| 1 | Tool Setting Button | Si apre la finestra a discesa Tool Setting (Impostazione utensile). |

- 1. Selezionare il **pulsante Tool Setting**.
- 2. Selezionare il Workcell Item desiderato da **Tool Center Point** (Baricentro), **Weight** (Peso)o **Tool Shape** (Profilo utensile)

| Tool Center Positio | n | | | | | | |
|----------------------------|-----------------------|----------|-------|------------|-------|---|--|
| Item | Select | • | Set | Prof | | | |
| Position | | | | | | | |
| X 0.000.mm | y 0.000-mm 2 0.000-mm | A : | 0.00 | 6.00* | c 0.0 | 1 | |
| Tool Weight | | | | | | | |
| Item | Select | • | Set | Treast | | | |
| Weight 0.000 | kg Ca children Cg | Linterry | Cz | A property | | | |
| Tool Shape | | | | | | | |
| 10.000 | with a | | 7.24% | 10120 | i - | | |

3. Premere il pulsante **Setting** (Impostazione) per salvare il baricentro, il peso o il profilo del corrispondente Workcell Item.

(i) Nota

In assenza di valori inseriti, premendo il pulsante **Reset** è possibile impostare il baricentro e il peso dell'utensile del robot al valore predefinito (default).

5.9 Funzionamento manuale del robot

Questa sezione descrive come azionare il robot manualmente.

5.9.1 Funzione Jog

In modalità **Jog** l'utente può navigare nell'intero spazio di lavoro o impostare lo spazio operativo configurato dall'utente come spazio operativo del robot. L'angolo di movimento di ciascun asse può essere limitato in base allo spazio operativo selezionato e al limite dell'angolo del giunto definito nell'impostazione di sicurezza.

Per utilizzare la funzione jog, toccare il pulsante 🛸 **Jog** (Movimento a impulsi) nel Menu principale.

- In modalità automatica, il pulsante **"Jog"** (Movimento a impulsi) è disabilitato, quindi la funzione non è disponibile
- La funzione Jog non può essere utilizzata in condizioni Servo Off.
- Il robot viene azionato manualmente nella schermata **Jog** (Movimento a impulsi), quindi il robot si sposta solo quando viene premuto il pulsante Jog.

- È possibile spostare il robot in base alla posizione corrente nella schermata della scheda **Jog** (Movimento a impulsi).
- Il robot può essere spostato configurando l'angolo/le coordinate target nella schermata della scheda **Move** (Muovi).
- È possibile configurare le coordinate di riferimento nella schermata della scheda **Jog** (Movimento a impulsi) e nella schermata della scheda **Move** (Muovi) come giunto o attività.
- Il riferimento di allineamento del robot è selezionato nella schermata **Allinea** e scheda.

(i) Nota

- Nella schermata Align (allineare), se è impostato l'I/O del segnale di sicurezza, POS_3_ENABLE_SWITCH, le funzioni Servo On e Jog sono disponibili solo se viene immesso questo segnale.
- Se non è possibile fare eseguire al robot alcuno spostamento perché si trova in uno spazio diverso dallo spazio operativo della modalità **Jog** (Movimento a impulsi), impostare lo spazio operativo del robot su "None" (Nessuno) per consentire lo spostamento del robot.

Schermata Jog

È possibile navigare in base alla posizione corrente del robot nella schermata jog (Movimento a impulsi).



| N. | Voce | Descrizione |
|----|---------------------|---|
| 1 | Joint | Configura un giunto come coordinata di riferimento per la modalità jog. |
| 2 | Task | Configura l'attività come coordinata di riferimento per la modalità jog. |
| 3 | Select Axis | Seleziona un asse per il movimento in modalità jog. Scheda Joint (Giunto): Selezionare un asse tra J1 ~ J6. Scheda Task (Attività): Selezionare un asse tra X ~ Rz. |
| 4 | Coordinate Display | Visualizza le coordinate del robot attualmente in funzione in modalità Jog . Se la posizione del robot cambia premendo il pulsante di direzione, anche la coordinata si modifica. |
| 5 | Direction | Muove il robot nella direzione + o - dell'asse selezionato. |
| 6 | Manual Mode Speed | Configura la velocità di movimento del robot in modalità manuale. La velocità può essere regolata trascinando il cursore. Se il cursore è al 100%, la massima velocità del giunto corrisponde sulla scheda Jog è 30 gradi/s e la massima velocità dell'attività è 250 mm/s. Questa velocità influenza la velocità controllata dai pulsanti jog e di movimento. |
| 7 | Real Mode | Configura il funzionamento del robot in modalità reale quando in modalità jog. On (): Il robot si muove. Off (): Il simulatore è in funzione. |
| 8 | Simulator Alignment | Seleziona la direzione di allineamento visualizzata sul simulatore. Toccando un pulsante di direzione si allinea il robot di conseguenza. |
| 9 | Robot Workspace | Visualizza i dati relativi allo spazio di lavoro del robot registrati nel Workcell Manager sul Simulatore Jog. Premere il Menu a tendina per selezionare lo spazio di lavoro da visualizzare. |

(i) Nota

- Limite di velocità TCP: La massima velocità operativa durante il funzionamento a impulsi (jog) e il movimento è limitata a 250 mm/s in conformità delle norme di sicurezza.
- Se il robot si arresta a causa del raggiungimento del limite del giunto o se viene rilevata una collisione durante il movimento del robot in modalità jog, impostare la modalità di ripristino sicurezza e spostare il robot posizionandolo entro il limite dell'angolo del giunto. Per maggiori

informazioni sulla modalità di ripristino sicurezza, vedere "Modalità di ripristino sicurezza(p. 374)"

Esecuzione basata sul giunto

Per regolare l'angolazione in base al giunto del robot, procedere come indicato:

- 1. Selezionare la scheda **Joint** e la schermata **Joint**.
- 2. Selezionare l'asse (J1-J6) per regolare l'angolazione.

| Jo | int | Task | | | |
|----|------|------|---------|--|--|
| J1 | 0.00 | x | 0.00 | | |
| J2 | 0.00 | Y | 34.50 | | |
| J3 | 0.00 | Z | 1452.50 | | |
| J4 | 0.00 | Rx | 0.00 | | |
| J5 | 0.00 | Ry | 0.00 | | |
| J6 | 0.00 | Rz | 0.00 | | |

3. Premere senza rilasciare il pulsante di direzione (+, -) per regolare l'angolazione dell'asse corrispondente.



(i) Nota

Le aree di sicurezza non vengono applicate in modalità virtuale.

Esecuzione basata sulla base del robot

Per muovere il robot in base alla base del robot, procedere come segue:

1. Selezionare la scheda **Task** nella schermata **Jog** (Movimento a impulsi).



2. Selezionare le coordinate visualizzate da utilizzare come base e selezionare **Base** come punto di riferimento delle coordinate attività.

3. Selezionare le Coordinate Base per muovere.



4. Premere senza rilasciare il pulsante Direzione (🛨 , 🥌) per spostare l'asse corrispondente.

(i) Nota

Le aree di sicurezza non vengono applicate in modalità virtuale.

Esecuzione basata sulle Coordinate Mondo

Per muovere il robot in base alle Coordinate Mondo, procedere come segue:

1. Selezionare la scheda Task nella schermata Jog (Movimento a impulsi).

2. Selezionare le coordinate visualizzate da utilizzare come Coordinate Mondo e selezionare quindi **World** (Mondo) come punto di riferimento delle coordinate attività.

| * | World | lay Coordinates | Displ |
|----------|-------|-----------------|-------|
| l | Too | World | |
| 0.000 | x | 0.00 | л |
| 34.500 | Y | 0.00 | J2 |
| 1452.500 | z | 0.00 | J3 |
| 0.00 | Rx | 0.00 | 34 |
| 0.00 | Ry | 0.00 | J5 |
| 0.00 | Rz | 0.00 | JG |

- 3. Selezionare le Coordinate Mondo da muovere.
- 4. Premere senza rilasciare il pulsante Direzione (+, -) per spostare l'asse corrispondente.

Esecuzione basata sull'utensile del robot

Per muovere il robot in base all'utensile del robot, procedere come segue:

1. Selezionare la scheda **Task** nella schermata **Jog** (Movimento a impulsi).

2. Selezionare Base o World come coordinate da visualizzare e impostare il **Tool** (Utensile) in base al punto di riferimento delle coordinate attività.



3. Selezionare le Coordinate Utensile per muovere.



(i) Nota

- Le aree di sicurezza non vengono applicate in modalità virtuale.
- Rx, Ry e Rz vengono eseguiti in accordo con TCP (posizione centro utensile).

Schermata Movement (Movimento)

Il robot può essere spostato in base all'angolo/le coordinate target nella schermata della scheda Move (Muovi). Se le coordinate su cui deve muoversi il robot sono note o se il robot deve essere spostato verso l'alto con coordinate espresse in decimali, è possibile spostare il robot inserendo le coordinate.

| og | | | | 0 | Display | Coordina 3 | BASE |
|-----|-------------------|------------|------|---------|---------|-----------------|------------|
| | | | | 0 | | BASE | Tool |
| | | | | 0 | Current | | Target |
| | | 1 | 2 | 100 | х | 0.000 | 0.000 |
| ove | | 1 | | | Y | 34,500 | 34.500 |
| | Axis X Axis Y | | 2 | | z | 1452.500 | 1452,500 |
| | Anis Z | | | | A | | 0.0 |
| | 10000 | ERO | T | | в | | 0.0 |
| ign | Front | light Left | Rear | Тор | ¢ | | 0.0 |
| | Manual Mode Speed | 0 | • | 100% S0 | | Move To This Po | te 🕐 Reset |

| N. | Voce | Descrizione |
|----|-------------------------|---|
| 1 | Joint | Configura la coordinata di riferimento da utilizzare durante il movimento a impulsi (jog) del robot. |
| 2 | Task | Configura l'angolo di riferimento da utilizzare durante il movimento a impulsi (jog) del robot. |
| 3 | Reference Point Setting | Imposta il punto di riferimento per l'allineamento alle coordinate dell'attività. |
| | | Base (Base) : Imposta le coordinate dell'attività in base alla base del robot. |
| | | World (Mondo): Imposta le coordinate attività in base alle Coordinate Mondo impostate. |
| | | Tool (Utensile) : Configura le coordinate dell'attività in base all'utensile montato all'estremità del robot a sei assi. |
| 4 | Manual Mode Speed | Configura la velocità di movimento del robot in modalità manuale. La velocità può essere regolata trascinando il cursore. |
| | | Se il cursore è al 100%, la massima velocità del giunto corrisponde sulla scheda Move è 30 gradi/s, e la massima velocità dell'attività è 250 mm/s. La velocità influenza la velocità controllata dai pulsanti jog e di movimento. |

Movimento con impostazione dell'angolazione

Per muovere il robot ad un'angolazione prestabilita, procedere come segue:

- 1. Seleziona la scheda Move e quindi la scheda Joint.
- 2. Inserire l'angolo desiderato per il giunto del robot.

| J1 | -7.57 | 0.0 |
|----|-------|-----|
| J2 | 0,00 | 0.0 |
| J3 | 0.00 | 0.0 |
| J4 | 0.00 | 0.0 |
| J5 | 0.00 | 0.0 |
| JG | 0.00 | 0.0 |
| | | |

3. Abilitare la Real Mode (Modalità reale).



4. Toccare senza rilasciare il pulsante **Move to Corresponding Pose** (Muovi alla posizione corrispondente) per regolare all'angolazione del giunto del robot.

Movimento con coordinate di riferimento Base

Per muovere il robot con Coordinate di riferimento Base, procedere come segue:

- **Display Coordinates** BASE w BASE Tool Current Target Х 0.000 0.000 Y 34.500 34.500 1452.500 Ζ 1452.500 0.00 0.0 A 0.00 8 0.0 С 0.00 0.0 **Move To This Pose** C) Reset
- 1. Seleziona la scheda **Move** (Muovi) e quindi la scheda **Task** (Attività).

- 2. Selezionare Base come coordinate da visualizzare e selezionare la scheda **Base**.
- 3. Configurare la posizione cui muovere con riferimento alla base.
- 4. Toccare senza rilasciare il pulsante **Move to Corresponding Pose** (Muovi alla posizione corrispondente) per eseguire il movimento in base alle coordinate.

Movimento con coordinate di riferimento Mondo

Per muovere il robot in base alle Coordinate Mondo, procedere come segue:

| - | | |
|--------|----------|----------|
| | World | Tool |
| Curren | t | Target |
| х | 0.000 | 0.000 |
| Y | 34.500 | 34.500 |
| Z | 1452.500 | 1452.500 |
| A | 0.00 | 0.0 |
| В | 0.00 | 0.0 |
| с | 0.00 | 0.0 |
| _ | | |

1. Seleziona la scheda Move (Muovi) e quindi la scheda Task (Attività).

- 2. Selezionare World come coordinate da visualizzare e selezionare la scheda **World** (Mondo).
- 3. Configurare la posizione cui muovere con riferimento alle Coordinate Mondo.
- 4. Toccare senza rilasciare il pulsante **"Move to Corresponding Pose"** (Muovi alla posizione corrispondente) per eseguire il movimento in base alle coordinate.

Movimento con coordinate di riferimento Utensile

Per muovere il robot con Coordinate di riferimento Utensile, procedere come segue:

- 1. Seleziona la scheda **Move** (Muovi) e quindi la scheda **Task** (Attività).
- 2. Selezionare la scheda **Tool** (Utensile).
- 3. Configurare la posizione cui muovere con riferimento all'utensile.
- 4. Toccare senza rilasciare il pulsante **Move to Corresponding Pose** (Muovi alla posizione corrispondente) per eseguire il movimento in base alle coordinate.

Schermata Align (Allineare)

Il riferimento per l'allineamento del robot può essere impostato nella schermata Align.

| | Contra A | Ignment | | | Parallel to Target | | 9 Pacallat | To Workcell Ren | |
|-------|---|---------------------------|---------------|------------|---------------------------|----|------------|-----------------|--|
| Jog | Parallel to Coordin | ates | | | | | | | |
| | Coordinates | BASE | | ٠ | | | | | |
| | Tool Axis • X Target Direction | Down | Up | | | | | | |
| | Parallel | (Aulia | | | | | | | |
| Move | Move to Home Pos | ition coder initializa | tion, press H | ome Positi | on button until the Homir | w. | | | |
| | In order to perform an Mode Completion pop | up is displayed | L | | | | | | |
| Align | In order to perform an Mode Completion pop | up la displayer uition | | | | | | | |

| N. | Voce | Descrizione |
|----|--------------------------|--|
| 1 | Basic Alignment | Allinea il TCP in base all'asse Base/Mondo e alla direzione desiderata. |
| 2 | Align with Target | Allinea il TCP con il target. |
| 3 | Align with Workcell Item | Allinea il TCP con l'elemento Workcell. |

Allineamento in base all'asse Base/Asse Mondo

Quando l'elemento in lavorazione è posizionato nella direzione dell'asse Base/Mondo del robot, è possibile allineare il TCP sul pezzo prima dell'apprendimento dello stesso. La posizione di apprendimento può essere configurata in linea con l'asse delle coordinate Base/Mondo, facilitando la definizione di una posizione di apprendimento. Per eseguire l'apprendimento dopo aver bloccato la posizione, utilizzare il piano o la linea correlati alla funzione di apprendimento tramite i pulsanti "Cockpit".

Per allineare il TCP del robot in base all'asse della base, procedere come indicato:

| | Basic Al | lignment | | Paratlei Te Target | Parallel 1 | In Warkcell Item |
|-------|--|---|-------------|---------------------------------|------------|------------------|
| Jog | Parallel to Coordin | uates | | | | |
| 0074 | Coordinates | BASE | | | | |
| | Tool Axis 😐 X | OY CZ | | | | |
| | Target Direction | Down Uj | р | | | |
| | Parallel | (Aala | | | | |
| | | | | | | |
| Nove | Move to Home Posi | ition | | | | |
| Move | Move to Home Pos | ition | a Mosta Bro | offen furtus until the Mandouri | | |
| Move | Move to Home Position of the P | ition coder initialization, pres sup is displayed. | а Нолне Ро | altico button until the Haming | | |
| Move | Move to Home Posi In order to perform en Mode Completion pop | ition coder initialization, pres cop is displayed. | s Home Po | ableo batten until the Haming | | |
| Align | Move to Home Posi In order to perform eo Hode Completion pop Home Po | ition coder initialization, pre- sup is displayed. section | а Нолче Рос | altion button until the Haming | | |
| Align | Move to Home Posi In order to perform en Mode Completion pop Home Po | ition coder initialization, pre- sup is displayed. | a Home Po | shipo button until the Haming | | |

1. Selezionare la scheda Align (Allineare) e quindi Basic Alignment (Allineamento di base).

2. Selezionare le coordinate di riferimento per l'allineamento.



3. Selezionare l'asse utensile di riferimento.



5. Toccare e tenere premuto il pulsante Align Axis (Allinea asse) per allineare l'asse.

Ritorno alla posizione iniziale (Home)

Sposta il robot nella posizione Home predefinita o nella posizione Home dell'utente configurata in **Settings** (Impostazioni) nel Menu principale.

1. Selezionare la scheda Align (Allineare) e quindi Basic Alignment (Allineamento di base)...

2. Toccare senza rilasciare il pulsante **"Home Position"** (Posizione Home) per spostare il robot nella posizione iniziale (Home).

Allineamento in base al Target

Questa è una funzione utile se il pezzo è allineato con il TCP in una direzione assiale per l'apprendimento del pezzo. Per eseguire l'apprendimento dopo aver bloccato la posizione, utilizzare il piano o la linea correlati alla funzione di apprendimento tramite i pulsanti del pannello di comando (cockpit).

Per allineare il TCP del robot in base al target, procedere come indicato:

1. Selezionare la scheda Align e quindi Parallel To Target.

| | 3 Balate Mactar Allanmant | Fallance for funges | | Carolini | 0.10 HUD00010 | |
|-------|---------------------------|---------------------|-----------|----------|---------------|-----|
| Jog | Coordinates BASE | • | | | | |
| | Tool Axis • X V Z | (a) Carl Para | Actions | - | Deter | |
| Move | Point 2 | @ Get Pose | ± Move To | Pase | Report |] • |
| | Point 3 | @ Get Pose | ± Hove To | Post | Reset |] • |
| | Target Point Alignment 🕕 | | | | | |
| | Point 4 | @ Get Pese | ≜ Hove To | Fan | Reset | • |
| Align | | | | | Parallel Asis | |
| | | | 0 | | ŝ | |
| 5 | D-O (E) | | Q | | 262 | |

2. Selezionare le coordinate di riferimento per l'allineamento.

| Coordinates | BASE | • |
|-------------|------|---|
|-------------|------|---|

3. Selezionare l'asse utensile da allineare.



4. Spostare il robot nella posizione desiderata e toccare il pulsante Point 1.

- 5. Toccare il pulsante **Save Pose** (Salva posizione) del **Point 1** (Punto 2).
 - **Point 2 e Point 3** vengono impostati in modo analogo. Al termine dell'impostazione, si avrà un'area vettoriale virtuale basata sui tre punti.

| Point 1 | () Get Pose | ± Move To Pase | Reset | • |
|---------|-------------|----------------|-------|---|
| Point 2 | () Get Pose | ± Hove To Pase | Reset | • |
| Point 3 | Get Pose | 🛓 Move To Pase | Reset | • |

- (Facoltativo) Per impostare contemporaneamente la direzione e la posizione del TCP, premere il pulsante "toggle" di commutazione del **Point 4** (Punto 4), spostare il robot nella posizione desiderata e toccare il pulsante "Save Pose" (Salva posizione).
- 7. Toccare e tenere premuto il pulsante Align Axis (Allinea asse) per allineare l'asse.
 - Sistemare la testa a 6 assi 150 mm sopra il target nella direzione dell'asse Z.

Allineamento in base ai Workcell Item

Allinea il TCP del robot in base ad un elemento Workcell.

- 1. Selezionare la schermata Align (Allineare) e selezionare la scheda Parallel To Workcell Items.
- 2. Selezionare l'elemento desiderato in Workcell Item.

| | Basi | | Parallel To Target | | | | Parallel To Workcell Item | | |
|-------|-----------------------|-------------|--|-----|---|----|---------------------------|---------------|-----|
| Jog | Worktable Alignment 🕕 | | | | | | | | |
| | Workcell Item | Select item | * | | | | | | |
| | Point 1. | | | | | | | | |
| | x | | een Z | 100 | | | 8 | 1.5 | 1.1 |
| Move | Point 2 | | | | | | | | |
| | 1 x) | - | i aya 🛛 Z | 100 | A | 51 | 8 | · c | 1 |
| | Point 3 | | | | | | | | |
| Align | x | | | 160 | A | | ¥ | - c | 1 |
| | Point 4 | | | | | | | | |
| | 8 | | pan Z | 100 | A | | 8 | · c | 3 |
| | | | | | | | | Parallel Axis | |
| 8 | P | 0-0 | E | | | 0 | 6 | 1 | ൻ |
| | +0-1 | 00 | Constant of Consta | | | | 2 | | ~~~ |

3. Toccare e tenere premuto il pulsante **Align Axis** (Allinea asse) per allineare l'asse.

Nota

• Le direzioni di selezione per Allineamento in base al Target(p. 359) e Allineamento in base ai Workcell Item(p. 360) sono determinate in accordo con la sequenza di apprendimento di tre punti tenuto conto del fatto che Workcell Item sia orario o antiorario. [Vedere la figura che


Movimento a impulsi (Jog+)

L'utilizzo di Jog+ consente l'uso della funzione jog mentre si sta eseguendo contemporaneamente un altro lavoro.

Questo può essere utilizzato quando è richiesto un movimento preciso al punto di destinazione durante l'apprendimento del robot.

Jog Plus può essere attivato nei seguenti modi.

1. Premere il pulsante jog per più di 1 secondo nel menu principale nella parte inferiore dello schermo.

| Tools | Tas | k List | Command | Property | Variable | Play |
|---------------|-----|--|--------------|----------|---------------|------|
| Ø | 005 | GlobalVariables | Motion Comm | nand | | |
| rish. | 663 | CustomCode | Move J | 0 | Move L | 0 |
| Copy | 083 | MainSub (Task Vel.250.000, Apr. 1.000) | | | | |
| P | 004 | EndMainSub | Move SX | 0 | Move 5.1 | 0 |
| Cvi. | | | Move C | 0 | Mover th | 0 |
| 10 | | | | - | | |
| | | | Move Spiral | 0 | Move Periodic | 0 |
| [1] Deleta | | | Move JX | 0 | Stop Motion | 0 |
| (Ξ Row Up | | | Walt Motion | 0 | | |
| =1 | | | Flow Control | Command | | |
| Row Down | | | tf | 0 | Elself | 0 |
| | | | Report | 0 | Continue | 0 |

2. Viene attivata la schermata Jog Plus

3. Jog Plus può essere disattivato premendo il pulsante "X".

| Tools | Task | List | 1 | Command | Property | Variable | Play |
|-----------------|----------------------------|--|-----------------------|----------------|----------|---------------|------|
| Ø | 001 | GlobaWariables | | Motion Command | | | |
| Multi-Select | 002 | CustomCode | | Advent 1 | 0 | Manual | 0 |
| 0 | 003 | MainSub (Tancvis 250 000, Acr. 1,000) | | MOVE 3 | • | PROVED. | • |
| 175 | 004 | EndMainSub | | Move SX | 0 | Move SJ | 0 |
| Cir. | | | | Move C | 0 | Move B | 0 |
| SHE . | | | | Move Spiral | 0 | Move Periodic | 0 |
| Delate | | | | Move JX | 0 | Stop Motion | 0 |
| (E Roma Silo | | a | \times | Wait Motion | 0 | | |
| 1.0.0 | 130 - 3430 - 34530 - | Display Coordinates BASE * BASE Tool | Tool Center Select | Position | Tool W | ages a • | 544 |
| - H | 1.0 | | u- 0 | Argh Sarrow | - | BASE | - |

| Tools | Task List | | Command Property | Variable Play |
|--------------|-------------------|------------------------------|----------------------|-----------------|
| Diana Select | eer GlobalVariabl | les (Glabal) | Move J (Joint) | Coefen |
| Copy | MainSub Ta | nik Vel, 250.000, Acc. 1.8 J | Absolute | Relative |
| G | - · j · Movel | e) | Select Variable | • |
| CH I | 204 Weight | (Measure (Global_a) | () Get Pose ± N | love To 🕐 Reset |
| Pane . | ees Popup | (Message, text copy test) | 11 44 12 | 62° 23 - 5600° |
| Delete | DDE EndMainSub | 0 | × 40° 3 | 95.07 38 5.27 |
| Row Do | 2 Display Co | ardinates 0 0 | Tool Center Position | Neight |
| | | - 6 | Argue Interest | 1 1 1 1 |

| N. | Voce | Descrizione |
|----|-------------------------|---|
| 1 | Current robot pose | Visualizza la posizione del robot in base alle coordinate impostate. |
| 2 | Manual Mode Speed | Configura la velocità di movimento del robot in modalità manuale. La velocità può essere regolata trascinando il cursore. |
| | | Se il cursore è al 100%, la massima velocità del giunto corrisponde sulla scheda Jog è 30 gradi/s e la massima velocità dell'attività è 250 mm/s. Questa velocità influenza la velocità controllata dai pulsanti jog e di movimento. |
| 3 | Reference Point Setting | Imposta il punto di riferimento per l'allineamento alle coordinate dell'attività. |
| | | Base : Imposta le coordinate dell'attività in base alla Base del robot. |
| | | Mondo: Imposta le coordinate attività in base alle coordinate Mondo impostate. |
| | | Utensile : Configura le coordinate dell'attività in base all'utensile montato all'estremità del robot a sei assi. |

| N. | Voce | Descrizione |
|----|-----------------------|--|
| 4 | Select Axis | Seleziona l'asse da muovere. |
| | | Scheda Giunto : Selezionare un asse tra J1 - J6. |
| | | Scheda Attività : Selezionare un asse tra X - Rz. |
| 5 | Select Increment | Inserire un numero relativo al numero di assi da muovere. |
| 6 | Move – Button | Se il pulsante viene mantenuto premuto, l'asse selezionato viene mosso in direzione - in accordo con la posizione di incremento. |
| 7 | Move – Button | Se il pulsante viene mantenuto premuto, l'asse selezionato viene mosso in direzione + in accordo con la posizione di incremento. |
| 8 | Force Monitoring | Visualizza la forza esterna necessaria in base al sistema di coordinate selezionato. |
| 9 | TCP Setting: | Imposta TCP. |
| 10 | Tool Weight Indicator | Imposta il peso dell'utensile. |
| 11 | Change Jog+ location | Modifica la posizione Jog+ nella parte superiore e inferiore dello schermo. |

5.9.2 Funzionamento in modalità di guida manuale

L'utente può cambiare la posizione del robot movimentandolo direttamente. Utilizzare il pulsante di guida manuale sulla Teach pendant (console portatile) o utilizzare il pannello di controllo (cockpit) situato sul giunto J6 per modificare la posizione del robot.

👍 Attenzione

- Prima di entrare nel raggio d'azione del robot, premere il pulsante "Hand-guiding" (Guida manuale) sulla Teach pendant (console portatile) una o due volte per assicurarsi che il robot non si muova se non viene applicata nessuna forza esterna.
- Se un utensile è installato sulla relativa flangia, configurare il peso dell'utensile nelle schermate Workcell Manager e Jog sulla consolle portatile prima di modificare la posizione del robot. Se si preme il pulsante di guida manuale senza configurare il peso dell'utensile, il robot potrebbe spostarsi bruscamente.

• Quando si utilizzano utensili il cui baricentro si venga a trovare eccessivamente lontano dalla flangia (400 mm o più), il robot può generare vibrazioni instabili. In tal caso, azionare il robot manualmente servendosi della funzione jog piuttosto che la guida manuale.

Pulsante di guida manuale su console portatile

L'utente può modificare la posizione del robot tenendo premuto il pulsante di guida manuale situato sulla parte posteriore della Teach pendant (console portatile).



Nota

 Per impostazione predefinita, il pulsante di guida manuale può essere utilizzato solo in modalità Manuale e non può essere utilizzato in modalità Automatica quando i programmi attività di Task Builder e Task Writer sono in funzione. Tuttavia, se il robot è impostato sullo stato di Pronto per guida manuale mediante il comando Guida manuale del Task Writer, il pulsante può essere utilizzato anche in modalità Automatica.

Pulsante cockpit (cinque pulsanti)

L'utente può modificare la posizione del robot tenendo premuto il pulsante di guida manuale o il pulsante personalizzato sul pannello di controllo (cockpit).



| Ν. | Voce | Descrizione |
|----|---------------------|--|
| 1 | Hand-Guiding Button | Questo pulsante può essere utilizzato per regolare o modificare la posizione del robot. |

| Ν. | Voce | Descrizione |
|-----|---------------------|--|
| 2,5 | User Setting Button | Questo pulsante consente di modificare la posizione del robot inserendo una posizione in base ad una condizione di blocco corrispondente ad una modalità. • Blocco asse: Modifica la posizione in base all'asse Z |
| | | • Biocco asse: Modifica la posizione in base all'asse 2 nel sistema di coordinate dell'utensile |
| | | Blocco superficie: Modifica la posizione in base alla superficie X-Y nel sistema di coordinate coordinate dell'utensile |
| | | |
| | | Blocco punto: Modifica l'angolo unicamente in base al punto di riferimento nel sistema di coordinate dell'utensile |

| Ν. | Voce | Descrizione |
|----|------------------|--|
| | | |
| | | Blocco angolo: Modifica la posizione unicamente con angolazione del TCP corrente bloccata Image: Construction of the second second |
| 3 | Cancel Button | "Impostazione del pannello di controllo (Cockpit)(p. 425)." Elimina l'ultima posizione salvata. |
| 4 | Save Pose Button | Salva l'attuale posizione del robot. Per maggiori informazioni, vedere "Impostazione del punto di lavoro del comando abilità con i pulsanti del pannello di controllo (cockpit)(p. 403)." |

Pulsante cockpit (sei pulsanti)



| Ν. | Voce | Descrizione |
|----|---------------------|--|
| 1 | Hand-Guiding Button | Questo pulsante può essere utilizzato per regolare o modificare la posizione del robot. |

| Ν. | Voce | Descrizione |
|-----|---------------------|---|
| 2,3 | User Setting Button | Questo pulsante consente di modificare la posizione del robot inserendo una posizione in base ad una condizione di blocco corrispondente ad una modalità. |
| | | Blocco asse: Modifica la posizione in base all'asse Z nel sistema di coordinate dell'utensile |
| | | Blocco superficie: Modifica la posizione in base alla superficie X-Y nel sistema di coordinate coordinate dell'utensile |
| | | |
| | | Blocco punto: Modifica l'angolo unicamente in base al punto di riferimento nel sistema di coordinate dell'utensile |

| Ν. | Voce | Descrizione |
|----|------------------|--|
| | | |
| | | Blocco angolo: Modifica la posizione unicamente con angolazione del TCP corrente bloccata |
| | | Per maggiori informazioni sulle impostazioni, vedere |
| 4 | Save Pose Button | Salva l'attuale posizione del robot. Per maggiori informazioni, vedere "Impostazione del punto di lavoro del comando abilità con i pulsanti del pannello di controllo (cockpit)(p. 403)." |
| 5 | One Line Up | Sposta il Focus visualizzato sullo schermo di una riga verso l'alto |

| N. | Voce | Descrizione |
|--------|--|---|
| 6 | One Line Down | Sposta il Focus visualizzato sullo schermo di una riga verso il basso |
| i Nota | Modifica impostazione Cockpit La modifica delle impostazione limiti di movimento richiede 0,2 se Premendo il pulsante Save Pose (Sabilità) si sposta automaticamente Il pulsante Cancel (Annulla) può es più posizioni. | ii del pulsante di pre-azionamento 2 e 3 dei pulsanti dei condi. alva posizione) nella schermata Skill Setting (Impostazione e l'attenzione sulla posizione successiva. sere utilizzato solo nella schermata Skill Setting che gestisce |

Rilascio afferraggio dal cockpit

La funzione Rilascio afferraggio può essere utilizzata solo quando abilitata in"Impostazione del pannello di controllo (Cockpit)(p. 425)".

La funzione Rilascio afferraggio può essere abilitata coi pulsanti 2 e 5 per il cockpit a 5 pulsanti e coi pulsanti 2 e 3 per il cockpit a 6 pulsanti.

La funzione Rilascio afferraggio può essere utilizzata con 2 percorsi nella schermata Teach Pendant.



1. Accesso da stato Servo Off > Entrata in modalità Guida manuale in backdrive.

2. Accesso da stato Interrotto > Entrata in modalità Guida manuale ripristino.

| Software Recovery | r | Pace/Impace | | | | | | Servo On |
|------------------------------|---------------|-------------------|-------------------|--------------|-------------------|-----------------------|------|----------|
| Rot | oot Workspace | Nove | | Joint. | Limits | Current Angle | | Task. |
| | 6 | | 0 | .11 | -300.0-300.0 | 2.51 | * | |
| | 0 Act | ivate Clamping Er | scape Function | | | | 001 | |
| Recovery handguiding to esca | | | escape from the d | lamping stat | * | | 1 | |
| Abla X | 2 | 7 | | 34 | -3003-3003 | | 106 | |
| Autor Anin Z //722 | 1 | lanner . | | | -1310-135.0 | | 1 | |
| | 6 | | | | -368.0-366.0 | | ()@) | |
| Lang Hick | FRO | TIN | 1111 | O wither | recovery mode, Ji | ç İstifi can ba içres | | |
| | in the second | - Ac arriver | | | | | | |

5.9.3 Modalità di ripristino sicurezza

Se si verifica un errore con una continua violazione della sicurezza o se un robot deve essere imballato per il trasporto, l'utente può utilizzare la modalità **Safety Recovery** (ripristino sicurezza per configurare la posizione e l'angolazione del robot.

- Software recovery (Ripristino software): In condizioni Servo Off, se si verifica una condizione di errore per violazione relativa alla sicurezza causata da violazioni della sicurezza relative alla posizione, come nel caso di uscita del robot dall'area operativa o violazione di aree proibite, oppure si ha una continua applicazione della forza dopo che il robot si è arrestato a causa della collisione con un oggetto fisso, non risulta possibile impostare Servo On o Jog anche se si tenta di resettare il robot riportandolo ad uno stato normale tramite Jog o un programma. In questi casi, per riportare il robot a condizioni di normalità si utilizza la modalità Software Recovery.
- **Packaging mode (Modalità imballaggio)**: Per l'imballaggio e il trasporto del robot, quest'ultimo deve essere configurato a valori predefiniti (che vanno oltre il limite di angolazione del normale funzionamento) per essere imballato

Utilizzo della modalità Software Recovery (Ripristino software)

Per utilizzare la modalità di ripristino software, procedere nel modo seguente:

1. Toccare il pulsante Safety Recovery nella finestra Status (Stato).



per impostare la posizione. Oppure, premere i pulsanti , 2 e sul pannello di controllo

Cockpit) per regolare l'angolazione del giunto mediante apprendimento diretto.

- Per maggiori informazioni sui pulsanti del pannello di controllo, vedere Pulsante cockpit (cinque pulsanti)(p. 365) Pulsante cockpit (sei pulsanti)(p. 369).
- Le modifiche apportate alle impostazioni sono riportate nella finestra di simulazione a sinistra in tempo reale.

| | | eck/Unpack | | | | | 1 | 🕗 Servo On |
|-------------|--------------|------------|-----|----------|--------------------|----------------------|---------------|------------|
| Robot | Norkspace | Kone | • | Juist | Limits | Current Angle | | Task |
| | | | 0 | 38 | -360.0-360.0 | | х | |
| | | | 0 | 32 | -95.0-95.0 | | .8 | 34.55 |
| | 14 | | 0 | 23 | -135.0-135.0 | | 2 | 1452358 |
| Anin X | 7 | | 193 | м | -360.0-360.0 | | 84 | |
| Ash Z | in n | arren 11 | | 35 | -135,0-135,0 | | \mathcal{H} | |
| AIIII | (Sin | 4//// | À | 36 | -360.0-360.0 | | 82 | |
| | 1.1649-0.164 | +++++ | 144 | O in the | receivery mode, jo | g limit can be ignor | sd. | |
| Frant Night | Lah | Rear | Tep | | | | | |

3. Al termine dell'impostazione, toccare il pulsante X in alto a sinistra.

Attenzione

La modalità di ripristino del software non può essere utilizzata quando il limite dell'angolo del giunto supera i 3 gradi.

Impostazione della modalità Imballaggio (Packaging Mode)

Per configurare la modalità di imballaggio, procedere nel modo seguente:

1. Toccare il pulsante Safety Recovery nella finestra Status (Stato).

| Backdrive Recovery | Servo On Off |
|---|---------------------|
| . Selezionare la scheda Packaging Mode (Modalità i | imballaggio). |
| Software Recovery | Pack / Unpack |
| Robot Wo | rkspace Select Item |

3. Toccare il pulsante Packaging Mode per abilitare la modalità Imballaggio



- 4. Toccare il pulsante Go to Packaging Pose (Vai alla posizione di imballaggio).
 - Il robot si muove automaticamente nella posizione di imballaggio specificata.
 - Per annullare la modalità di imballaggio, toccare il pulsante **Release Packaging Pose** per riportare il robot nella posizione iniziale, quindi toccare il pulsante **Packaging Mode** per disabilitare la modalità imballaggio.

| Software Recovery | Pack / | Unpack | | | | 🖉 Servo On |
|-------------------|--------|--------|--------|--------|--------|------------|
| Package Mode O | 213 | | | | | |
| Pack |] | p | а | м | 5 | м |
| Packaging Pose | 6.00 | 0.00 | 360.00 | 0.00 | 20.00 | 0.00 |
| Joint Linsb(-/+) | 360.00 | 120.00 | 360.00 | 360.00 | 135.00 | 0.00 |
| Unpack | 1 | | | | | |

5.9.4 Modalità Backdrive (marcia indietro)

Il **Backdrive** (marcia indietro) consente il controllo del giunto del robot con il solo freno e senza dare potenza al motore. Questa funzione viene utilizzata quando il robot non può essere riportato alla condizione normale con la modalità di **Safety Recovery** (Ripristino sicurezza) o con la funzione di guida manuale. Con la modalità **Backdrive** (marcia indietro), l'utente può inserire o disinserire il freno di ciascun giunto.

La procedura di impostazione di **Backdrive** (marcia indietro) è la seguente:

- 1. Toccare il pulsante Status (Stato) sul menù principale e poi il pulsante Backdrive.
 - Se il pulsante **Backdrive** non è abilitato, per abilitarlo premere e rilasciare il pulsante di arresto di emergenza o premere il pulsante **Servo Off**.

| Backdrive | Recovery | Servo | On | Off |
|-------------|----------|-------|----|-----|
| lassessed (| | 6 | | |

- 2. Toccare il pulsante Start Backdrive Mode nella schermata Backdrive.
 - I pulsanti OFF/ON per il rilascio dei freni di ciascun giunto sono abilitati.



- 3. Impostare il freno del giunto per muoversi al comando OFF (Release) e muovere il robot applicando una forza.
 - A causa del rapporto di decelerazione del dispositivo di decelerazione interno al giunto, la velocità di rilassamento del giunto dovuta al peso del manipolatore non è elevata e anche la velocità di movimento quando la forza viene applicata non lo è.
 - Se il dispositivo di decelerazione presenta un malfunzionamento o se i giunti si muovono ad una velocità superiore ad un determinato valore, durante la modalità **Backdrive**, i freni di tutti i giunti entrano automaticamente in funzione per garantire condizioni di sicurezza.
- 4. Impostare ON (Hold) quando il cambio posizione è stato completato.
- 5. Toccare **Power** sul menù principale per chiudere il programma operativo, tenere premuto il pulsante di accensione nella parte superiore della Teach pendant (console portatile) per spegnere il sistema e premerlo nuovamente per riaccenderlo.
 - La **modalità Backdrive** viene annullata e il lavoro può riprendere normalmente.

(i) Nota

- Riportare ciascun giunto nel normale raggio di lavoro, singolarmente e in sequenza.
- Se viene eseguita la modalità **Backdrive**, il sistema deve essere riavviato per riprendere il normale funzionamento.
- Fare attenzione poiché potrebbe aversi un temporaneo rilassamento a seconda della posizione dell'asse in modalità **Backdrive**.

5.10 Funzionamento automatico del robot

In questa sezione viene descritto come azionare automaticamente il robot. Le attività del robot possono essere programmate, simulate ed eseguite utilizzando Task Builder o Task Writer.

Per esempi di programmazione delle attività di movimento, controllo forza/conformità e abilità, fare riferimento Punto 4. Crea programma attività(p. 136)alla.

5.10.1 Apprendimento robot ed esecuzione

Per utilizzare il robot nel processo dell'utente, lo spazio robot, i terminali, le macchine utensili e le periferiche devono essere prima configurati in **Workcell Manager**. Quando l'impostazione di **Workcell Manager** è completa, creare un programma attività mediante **Task Builder** o **Task Writer** ed eseguirlo.

Il **Task Builder** visualizza i comandi consigliati per le periferiche registrate utilizzando Workcell Manager, consentendo all'utente di creare ed eseguire facilmente i programmi di attività. È inoltre disponibile una funzione codice personalizzato che può caricare ed eseguire programmi attività creati in base al Manuale di programmazione.

Il **Task Writer** utilizza DRL (Doosan Robot Language) per creare ed eseguire programmi adatti al processo dell'utente e dispone anche di una funzione di Custom Code mediante la quale l'utente può caricare ed eseguire i programmi di attività creati facendo riferimento al Manuale di programmazione.

Per maggiori informazioni su **Workcell Manager**, fare riferimento a "Utilizzo di Workcell Manager(p. 307) "; per maggiori informazioni su **Task Builder**, fare riferimento a "Task Builder (Generatore di attività) (p. 378) (Generatore di attività)" e per ulteriori dettagli su **Task Writer**, fare riferimento a "Task Writer(p. 412)." Maggiori informazioni sul Doosan Robot Language sono fornite in un documento separato, il Programming manual⁷⁹

(i) Nota

- Durante l'apprendimento del robot, eseguire l'apprendimento utilizzando condizioni identiche a quelle del funzionamento in esercizio (peso utensile e pezzo in lavorazione).
- Quando il robot viene sostituito o in caso di variazione della condizione di esecuzione dell'attività (peso dell'utensile e del pezzo in lavorazione) o della posizione, è possibile che si verifichi una deviazione nell'apprendimento. In questo caso, si consiglia di ripetere la procedura di apprendimento.
- Se il modello del robot viene sostituito, si consiglia di creare un nuovo programma di attività e di eseguire la procedura di apprendimento.

Attenzione

Assicurarsi di eseguire una valutazione del rischio prima di iniziare l'apprendimento e l'azionamento del robot. Doosan Robotics non sarà ritenuta responsabile per eventuali conseguenze dovute al funzionamento del robot senza preventiva adeguata valutazione dei rischi.

5.10.2 Task Builder (Generatore di attività)

Dopo aver registrato e configurato tutti gli elementi Workcell in **Workcell Manager**, per eseguire l'attività del robot è necessario creare il programma utilizzando comandi o abilità.

Con **Task Builder**, l'utente può creare una nuova attività (o task), immettere abilità o comandi, o creare attività utilizzando i modelli consigliati dal sistema. Per un elenco di abilità, comandi e template, vedere il relativo Manuale di riferimento fornito a corredo.

Per utilizzare Task Builder, toccare **E Task Builder** sul menù principale.

Gestione delle attività

Creare una nuova attività

Per creare una nuova attività, attenersi alla seguente procedura:

⁷⁹ https://in-manual.doosanrobotics.com/display/Programming

- 1. Toccare **New** (Nuovo) nella schermata iniziale di **Task Builder**.
 - Se un'attività viene modificata, toccare il pulsante 🚍 Menu e quindi **New** (Nuovo).
- 2. Selezionare un Workcell Item dall'attività da creare e toccare il pulsante > per spostare l'elemento nell'elenco.
- 3. Dopo aver selezionato l'elemento Workcell, toccare Next (Avanti).
- 4. Immettere il nome del nuovo programma di attività nel campo File Name (Nome file).
- 5. Toccare il pulsante **Confirm** (Conferma).

Quando si crea una nuova attività, viene visualizzata la schermata di modifica attività. Per maggiori informazioni sulla modifica delle attività, vedere "Modifica attività(p. 382)"

Modello

Un modello è un insieme di abilità che costituiscono una procedura di lavorazione utilizzata con una combinazione di Workcell Item quando viene registrato un particolare Workcell Item. È possibile creare facilmente un'attività con le impostazioni di abilità già presenti nel modello senza preoccuparsi del processo di lavorazione.

Per creare una nuova attività utilizzando un modello, attenersi alla seguente procedura:

- 1. Toccare **Template** nella nella schermata iniziale di **Task Builder**.
- 2. Selezionare il modello da utilizzare.
 - I modelli disponibili variano in base ai Workcell Item registrati in **Workcell Manager**. Se nessun Workcell Item è registrato in **Workcell Manager**, non verrà visualizzato alcun modello.

| neumatic Gripper |
|------------------|
| |
| |

- 3. Immettere il nome del nuovo programma di attività nel campo File Name (Nome file).
- 4. Toccare il pulsante **Confirm** (Conferma).

Quando si crea una nuova attività utilizzando un modello, viene visualizzata la schermata di modifica attività. Per maggiori informazioni sulla modifica delle attività, vedere "Modifica attività(p. 382)"

(i) Nota

• La versione V2.7.3 del software non supporta questa funzione. La funzione Template sarà aggiornata e messa a disposizione in una nuova versione del software.

Save Task (Salva attività)

Per salvare un'attività modificata, toccare il pulsante 🗧 Menu e quindi **Save** (Salva).

(i) Nota

• Se non si tratta del primo salvataggio del file, compare una finestra di conferma. Toccare il pulsante **Confirm** per salvare in un file esistente.

Salva attività con nome

Per salvare l'attività come file diverso, procedere nel modo seguente:

- 1. Toccare il pulsante 🚍 "Menu" e quindi **"Save as"** (Salva con nome).
- 2. Quando compare la finestra **Save as** (Salva con nome), immettere il nome dell'attività e toccare il pulsante **Confirm**.

| • | Save as | |
|---|----------------------|-----|
| | Enter a file name | |
| | Task_20190624_130403 | |
| | | 2.0 |
| | Cancel | ок |

Al termine del salvataggio, compare la finestra **Save Complete** (Salvataggio eseguito).

Modifica Workcell Item

Per visualizzare un Workcell Item selezionato nell'attività corrente o selezionare o rimuovere un elemento addizionale, fare riferimento a quanto segue:

- 1. Toccare il pulsante \Xi Menu e premere il Workcell Item selezionato.
- 2. Dall'attività corrente è possibile aggiungere o rimuovere nuovi Workcell Item nell'attività corrente o nell'elenco Workcell (Cella di lavoro).

Salva attività su dispositivo di archiviazione esterno

Per salvare con nome un'attività aperta su un dispositivo di archiviazione esterno, procedere nel modo seguente:

- 1. Collegare un dispositivo di archiviazione esterno alla presa USB.
 - È possibile utilizzare solo dispositivi di archiviazione esterni con file system FAT32.
- 2. Toccare il pulsante Menu 🚍 e quindi **Export** (Esporta).
- 3. Quando viene visualizzata la finestra **Export** (Esporta), selezionare l'unità del dispositivo di archiviazione esterno e toccare il pulsante **Confirm**.
- 4. Quando compare la finestra **Save as** (Salva con nome), immettere il nome dell'attività e toccare il pulsante **Confirm**.

Al termine del salvataggio, compare la finestra Save Complete (Salvataggio eseguito).

(i) Nota

• L'estensione del file dell'attività salvato "tb."

Carica attività salvate

Per caricare un'attività salvata, procedere nel modo seguente:

- 1. Toccare **Saved Files** (File salvati) nella schermata principale di **Task Builder**.
 - Se un'attività viene modificata, toccare il pulsante 💻 Menu e quindi **Open** (Apri).
- 2. Selezionare l'attività da aprire dall'elenco dei file e toccare il pulsante **Open** (Apri).
- 3. La ricerca di attività nell'elenco dei file può essere effettuata utilizzando la funzione filtro.
 - È possibile eseguire la ricerca dal più recente, dal meno recente, in ordine alfabetico e in ordine inverso.

Elimina attività salvate

Per eliminare un'attività salvata, procedere nel modo seguente:

- 1. Toccare Saved Files (File salvati) nella schermata principale di Task Builder.
 - Se un'attività viene modificata, toccare il pulsante 💻 Menu e quindi **Open** (Apri).
- 2. Selezionare l'attività da eliminare dall'elenco dei file e toccare il pulsante "Delete" (Elimina).

Importa attività su dispositivo di archiviazione esterno

Per importare un'attività salvata su un dispositivo di archiviazione esterno, procedere nel modo seguente:

- 1. Collegare il dispositivo di archiviazione esterno con il file delle attività alla presa USB.
- 2. Toccare Import (Importa) nella schermata iniziale di Task Builder.
- 3. Toccare il pulsante **Search** (Cerca).

| Import | |
|-------------|--------|
| Search File | |
| File Name | Search |

4. Quando compare la finestra **Search File** (Cerca file), selezionare il file da importare e toccare il pulsante **Confirm**.

| File Search | | |
|---------------------------------|--------|------------|
| BE Drives + | | |
| Name CA | | 2020-12-10 |
| PL | | 2629-12-18 |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | Cancel | 04 |

5. Toccare il pulsante Import (Importa) in basso a destra.

Eseguito salvataggio del file dell'attività su un dispositivo di archiviazione esterno, compare la finestra **Save Complete** (Salvataggio completato).

Per caricare un file di attività salvato sul sistema, vedere "Carica attività salvate(p. 381)"

Modifica attività

Quando si crea un'attività, l'utente può aggiungere comandi nella **Task List** (Elenco attività)e dopo la configurazione delle proprietà del comando aggiunto, il programma attività può essere eseguito. La schermata **Task Builder** offre una funzione di modifica per l'aggiunta/l'eliminazione/la copia di comandi o per la modifica dell'ordine dei comandi. I comandi di **Task Builder** consistono in comandi di movimento, controllo di flusso, altri comandi e comandi di abilità.

(i) Nota

Quando si tenta di accedere alle schermate **Home**, **Workcell Manager** o **Task Writer**, viene visualizzato un messaggio che richiede di confermare il salvataggio del programma in fase di modifica. Le schermate **Movimento a impulsi (Jog)** e **Impostazioni** sono visualizzate come finestre popup. Vedere "Modalità e Stato del Robot(p. 17)".

Modifica configurazione schermata attività

La schermata modifica attività di Task Builder è strutturata come segue:

| Teels Tas | k List | Command Property Va | rtable Ptay |
|---------------|-------------------------------------|--------------------------------|-------------|
| iti-Select | GlobalVariables | Motion Command | 88 |
| Copy | MainSub (Task W. 250.000, Acr. 1.0) | J Nove J | 0 |
| | EndMainSub | • L • Nove L | 0 |
| Patta | | SX Move SX | 0 |
| Delete | | (SJ) Move SJ | 0 |
| (E Row Up | | ·Ç · Howe⊂ | 0 |
| ≡] nu Down | | K B Novic B | 0 |
| 0 | | Move Spiral | 0 |

| N. | Voce | Descrizione |
|----|-------------------------|---|
| 1 | Edit Command Tool (CTR) | Multi Select (Selezione multipla): Seleziona comandi multipli. Copy (Copia): Copia un comando. Cut (Taglia): Taglia un comando. Paste (Incolla): Incolla il comando copiato o tagliato. Delete (Elimina): Elimina un comando. Line Up (Linea su): Sposta il comando in su di una linea. Line Down (Linea giù): Sposta il comando in giù di una linea. Annotate (Annota): Annota un comando per escludere il comando corrispondente dall'esecuzione durante lo svolgimento dell'attività. |
| 2 | Task List | Visualizza l'ordine delle attività e una lista dei comandi aggiunti nella scheda Command. Quando viene creata un'attività, vengono aggiunti automaticamente i comandi GlobalVariables, MainSub e EndMainSub . |

| N. | Voce | Descrizione |
|----|----------|---|
| 3 | Command | Visualizza una lista di comandi da aggiungere alla Task List. Selezionando un comando lo si aggiunge alla Task List. |
| 4 | Property | Consente di controllare e modificare le impostazioni dei comandi aggiunti alla Task List. |
| 5 | Variable | Aggiunge una variabile di sistema o tiene traccia delle variabili globali e di sistema utilizzate in un'attività. |
| 6 | Play | Esegue un'attività configurata in modalità virtuale/reale. |

(i) Nota

- GlobalVariables (Variabili globali): La variabile globale e la posizione globale del programma di attività possono essere immesse nella scheda Properties (Proprietà) di GlobalVariables (Variabili globali) e le variabili globali e le posizioni globali predefinite possono essere utilizzate nella schermata delle proprietà del comando aggiunto nell'elenco delle attività.
- **MainSub** e **EndMainSub**: Il comando selezionato dall'utente viene aggiunto nella parte inferiore di MainSub e i comandi vengono eseguiti secondo l'ordine in cui compaiono i comandi situati nella parte inferiore di MainSub rispetto ai comandi situati nella parte superiore di MainSub.
- Quando il monitoraggio viene effettuato con una variabile registrata nella scheda Variable, la frequenza di variazione del valore potrebbe essere eccessiva per consentire la visualizzazione del valore sullo schermo.
- Le variabili di sistema possono essere registrate senza alcun limite di numero a partire dalla versione software V2.8.
- Se ci sono troppe variabili di sistema registrate, potrebbero esserci lunghi tempi di caricamento per l'esecuzione dell'attività

Aggiungi comando

Per aggiungere un comando, procedere nel modo seguente:

1. Selezionare la posizione in cui aggiungere un comando nella Task List.

• Un comando viene aggiunto alla riga successiva della posizione selezionata.

| Та | sk List | |
|-----|--|--|
| 001 | Global Var. GlobalVariables | |
| 002 | Start MainSub (Task Vel. 250.0, Acc. 1.0, Jo…) | |
| 003 | End EndMainSub | |

2. Selezionare il comando da aggiungere nella scheda Command.

| Command | Property | Variable | Play | |
|----------------------|---------------------|--------------------|------|--|
| Motion Com | mand | | 88 | |
| ن Ĵ ، Move | 5J | | 0 | |
| ۰Ļ۰ Move | ۶L | | 0 | |
| ·SX Move | X> Move SX | | | |
| ر برغ، Move | s SJ | | 0 | |
| Global Var. Globa | alVariables | | | |
| start Main | Sub (Task Vel. 250. | 0, Acc. 1.0, Jo…) | | |
| | Movel. | | | |
| Endly Endly | tainSub | | | |

Elimina comando

Per eliminare un comando, procedere nel modo seguente:

- 1. Selezionare il comando da eliminare e toccare il pulsante **Delete** (Elimina) negli strumenti di modifica dei comandi.
- 2. Quando compare la finestra di conferma, toccare il pulsante **Confirm**.

Incolla comando

Per copiare/tagliare e incollare un comando nell'elenco delle attività, procedere nel modo seguente:

- 1. Selezionare il comando per copiare o tagliare.
- 2. Toccare il pulsante Copy (Copia) o Cut (Taglia) sullo strumento di modifica dei comandi.
- 3. Selezionare la posizione per incollare il comando.
 - Il comando copiato/tagliato viene aggiunto alla riga successiva della posizione selezionata.
- 4. Toccare il pulsante **Paste** (Incolla) sullo strumento di modifica dei comandi.

Comandi di Task Builder

L'utente può creare programmi di attività utilizzando i comandi di movimento, il controllo flusso, altri comandi e i comandi di abilità o competenza dal Task Builder. Per maggiori informazioni su ciascun comando, consultare il manuale fornito separatamente.

Comando di movimento

Questi sono i comandi utilizzati per regolare o modificare la posizione del robot.

| Move J | Utilizzato per spostare il robot alla coordinata giunto desiderata. | |
|-------------|--|--|
| Move L | Utilizzato per muovere il robot lungo una linea retta alla coordinata dello spazio di lavoro desiderata. | |
| Move SX | Utilizzato per muovere il robot lungo un percorso curvo che collega diversi punti di riferimento e punti target all'interno dello spazio di lavoro. | |
| Move SJ | Utilizzato per muovere il robot lungo un percorso curvo che collega diversi punti di riferimento e punti di destinazione (target) espressi come una coordinata giunto. | |
| Move C | Utilizzato per muovere il robot lungo un arco costituito dal punto corrente, da un punto di riferimento e dal punto di destinazione (target). | |
| Move B | Utilizzato per muovere il robot lungo una linea e un arco che collegano diversi punti di riferimento e punti target all'interno dello spazio di lavoro. | |
| Move Spiral | Utilizzato per muovere il robot lungo un percorso che si sviluppa verso l'esterno dal centro di una spirale. | |

| Move Periodic | Utilizzato per muovere ripetutamente il robot lungo uno stesso percorso. | |
|---------------|---|--|
| Move JX | Utilizzato per spostare il robot alle coordinate dello spazio di lavoro e del giunto desiderate. Il movimento non avviene lungo una linea retta. | |
| Stop Motion | Viene utilizzato per interrompere l'esecuzione di un'attività. | |

Controllo flusso e altri comandi

Consentono di controllare il flusso attività tramite comandi di standby, ripetizione, esecuzione attività previsti dall'attività stessa e le relative condizioni.

| lf | Utilizzato per la diramazione in base a specifiche condizioni durante l'esecuzione dell'attività. | |
|---------------|--|--|
| Else If | Utilizzato per la diramazione in base a specifiche condizioni durante l'esecuzione dell'attività. | |
| Repeat | Utilizzato per ripetere il comando attività. | |
| Continue | Utilizzato per tornare al primo comando di una istruzione di ripetizione (Ripeti). | |
| Break | Utilizzato per uscire dal comando di ripetizione esecuzione (Ripeti). | |
| Exit | Utilizzato per terminare l'esecuzione di un'attività. | |
| Sub | Utilizzato per definire una subroutine all'interno dell'attività. | |
| Call Sub | Utilizzato per eseguire la subroutine stabilita. | |
| Thread | Utilizzato per definire un thread all'interno dell'attività. | |
| Run Thread | Utilizzato per eseguire il thread stabilito. | |
| Kill Thread | Utilizzato per terminare l'esecuzione di un thread. | |
| Sub Task | Comando per definire un thread all'interno di un'attività. | |
| Call Sub Task | Comando per eseguire la subtask definita. | |

| Wait | Utilizzato per interrompere temporaneamente l'esecuzione di un'attività. | |
|------------------------|---|--|
| User Input | Utilizzato per ricevere un input dall'utente e salvarlo in una variabile durante l'esecuzione di un'attività. I messaggi sono limitati a 256 byte. Si raccomanda che il testo sia conciso. Per un testo lungo, alcuni contenuti vengono omessi con i puntini di sospensione (). Il codice di formattazione come newline (\n) o ritorno a capo (\r) non è consentito. | |
| Watch Smart Pendant | Utilizzato per controllare il pulsante Funzione. | |

Force Control Command (Comando controllo forza)

La forza del robot può essere controllata durante l'esecuzione di un'attività.

| Compliance | Utilizzato per controllare la conformità durante l'esecuzione di un'attività. | |
|------------|--|--|
| Force | Utilizzato per controllare la forza durante l'esecuzione di un'attività. | |

Altri comandi

Ci sono comandi che pesano l'elemento e ricevono input dall'utente.

| Nota L'utilizzo ripetuto di comandi specifici relativi alle UI delle schermate può comportare la riduzione delle prestazioni del sistema, UI schermate meno reattive e funzionamento anomalo | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|
| del programma.Si sconsiglia di eseguire comandi come Set e Comment per più di 50 volte al secondo. | | | | | |
| Comment | Utilizzato per salvare le informazioni relative all'utente in un registro durante l'esecuzione di un'attività. | | | | |
| | I messaggi sono limitati a 256 byte. Si raccomanda che il testo sia conciso. Per un testo lungo, alcuni contenuti vengono omessi con i puntini di sospensione (). Il codice di formattazione come newline (\n) o ritorno a capo (\r) non è consentito. | | | | |

| Custom Code | Utilizzato per inserire ed eseguire un codice DRL durante l'esecuzione di un'attività. | |
|-----------------|--|--|
| Define | Utilizzato per definire una variabile durante l'esecuzione di un'attività. | |
| Рорир | Utilizzato per visualizzare una schermata a discesa durante l'esecuzione di un'attività. I messaggi sono limitati a 256 byte. Si raccomanda che il testo sia conciso. Per un testo lungo, alcuni contenuti vengono omessi con i puntini di sospensione (). Il codice di formattazione come newline (\n) o ritorno a capo (\r) non è consentito. | |
| Set | Utilizzato per eseguire varie impostazioni durante l'esecuzione di un'attività. | |
| Weight Measure | Utilizzato per misurare il peso durante l'esecuzione di un'attività e salvarlo in una variabile. | |
| Wait Motion | Utilizzato per arrestare temporaneamente il robot dopo il completamento del precedente comando di movimento. | |
| GlobalVariables | Utilizzato per aggiungere Global Variable (Variabile globale). | |

Comandi avanzati

C'è un comando che consente l'esecuzione della guida manuale.

| Hand Guide | Utilizzato per eseguire l'apprendimento diretto durante l'esecuzione di un'attività. | |
|------------|--|--|
| Nudge | Utilizzato per ritardare l'esecuzione di un'attività fino all'inserimento del comando Nudge (con applicazione di una forza al robot). | |

Comandi Skill (abilità)

È un comando ai applicazione preimpostato per l'utilizzo di elementi Workcell sul robot. Diversi comandi, inclusi il movimento del robot e i segnali I/O, sono contenuti in una singola abilità.. Quando viene utilizzato un comando di abilità, è possibile configurare facilmente i processi (o job) relativi al Workcell Item senza dover ricorrere ad una programmazione complicata. Per utilizzare i comandi di abilità, è necessario configurare il lavoro ed i Workcell Item correlati. Per maggiori informazioni sull'elenco dei comandi abilità e sulle configurazioni, consultare il manuale fornito separatamente.

Comando abilità deprecato

I comandi di abilità possono essere aggiornati in vista di una maggiore utilizzabilità e allo scopo di ottenere ulteriori miglioramenti in termini di movimento. Se un comando di abilità viene aggiornato, il comando di abilità esistente assume la qualifica di deprecato e non può essere aggiunto o modificato. I comandi di abilità deprecati vengono visualizzati come icone inattive.



I comandi di abilità deprecati non possono essere aggiunti, ma possono essere utilizzati per visualizzare informazioni sulle proprietà o essere utilizzati nel programma di attività corrente.

Nella finestra delle proprietà di un comando di abilità deprecato, viene visualizzata la frase "Deprecated Item" (Elemento deprecato).

| Command | Property | Variable | Play |
|-------------|----------|----------|------|
| Pick | | Confirm | |
| 🕛 Depreca | ted item | | |
| Pneumatic G | ripper | | |
| Grasp | | Release | |
| | | | |

Se è presente un comando di abilità deprecato, si consiglia di sostituirlo con una versione aggiornata.

Impostazione e applicazione delle proprietà dei comandi (Task Builder)

Toccare un elenco di comandi aggiunto all'elenco delle attività per configurare le proprietà del comando.

- Le proprietà da configurare variano in base al comando.
- Alcuni pulsanti nelle proprietà del comando vengono attivati quando vengono immesse proprietà correlate.
- Per comodità dell'utente, alcune proprietà sono preconfigurate con i valori predefiniti.
- Se necessario, è possibile inserire i commenti per il comando.

| Command | Property | Variable | Play |
|------------------|----------|----------|------|
| Move L (Lin | ear) | Confirm | |
| Enter annotation | | | |

• Le proprietà di un comando vengono applicate solo dopo aver premuto il pulsante Conferma.



Per ulteriori informazioni sulle proprietà dei comandi, fare riferimento al Programming manual⁸⁰fornito separatamente.

(i) Nota

- In caso di sottoattività, è possibile impostare la modalità di sincronizzazione. (Disponibile in versione V2,9 o superiore)
- Con la modalità di sincronizzazione, le modifiche possono essere applicate all'attività importata durante il salvataggio.
- Con la modalità di sincronizzazione, l'attività di importazione può essere salvata singolarmente durante l'esportazione.
- Con la modalità di sincronizzazione, l'attività di importazione può essere salvata singolarmente durante il salvataggio con nome.

Impostazione della proprietà dei comandi di movimento

Impostazione del Waypoint (punto di riferimento)

Per configurare il waypoint di un comando, procedere nel modo seguente:

⁸⁰ https://in-manual.doosanrobotics.com/display/Programming

1. Selezionare il tipo (**Absolute**, **Relative**) (Assoluto, Relativo) delle coordinate di riferimento e il valore delle stesse.



- 2. Utilizzare la funzione jog (movimento a impulsi) o eseguire l'apprendimento diretto per spostare il robot nella posizione desiderata.
- 3. Toccare il pulsante **Save Pose** (Salva posizione) per memorizzare la posizione dell'utensile robot.
 - Se necessario, definire una variabile utilizzando GlobalVariables (Variabili globali) o il comando Define (Definisci).

| | Select Variable 🔻 | | | | |
|----|-------------------|--------|------|--------|------|
| | 🕐 Reset | ove To | ± Mo | t Pose | 🔘 Ge |
| mm | z | mm | Y | mm | х |
| | c | | B | | ۵ |

Impostazione della velocità

La velocità predefinita è la velocità configurata per tutte le aree. Se la proprietà speed è impostata come **all Zones**, attiva la velocità impostata nella **proprietà MainSub**.

| speed | Global | Local | Time |
|--------------|--------------|-------|------|
| Transitional | | | |
| Velocity | | | |
| 0.00 mm/s | 2,000.00 mm/ | s 250 | |
| Acceleration | | | Ψ. |
| | 100.00 m/s | 1.0 | |

Toccare **la scheda Local (locale**) e impostare la proprietà Speed (velocità) su **Local (locale**) per indicare individualmente la velocità da applicare ai comandi.

- L'utente può immettere direttamente una velocità e un'accelerazione oppure utilizzare la barra di scorrimento per impostare.
- Se necessario, l'utente può configurare le variabili.

Attenzione

- Se è collegato un attrezzo pesante (15 kg o più), si consiglia di impostare il valore di accelerazione sulla stessa velocità o su un valore inferiore. (velocità:rapporto di accelerazione = 1:1)
- Se viene impostata un'accelerazione elevata, il robot potrebbe vibrare durante l'accelerazione/ decelerazione.

(i) Nota

- A partire dalla versione V2,9, l'unità di accelerazione passa da m/s² a mm/s².
- A partire dalla versione V2,9, la velocità massima disponibile per l'impostazione del carico è 4000 mm/s .

Impostazione modalità Collegamento programma

Esegue le seguenti linee contemporaneamente al movimento per controllare il flusso del programma.

- Modalità sincrona:: Il flusso del programma viene messo in attesa fino al termine del movimento.
- **Modalità asincrona**: La linea successiva viene eseguita contemporaneamente al movimento. Può essere utilizzato per attività come la verifica di segnali esterni o l'emissione di segnali di uscita durante il movimento.



Impostazione della modalità raccordo

Si tratta di una funzione concepita per spostarsi agevolmente al punto target successivo se viene soddisfatta una condizione specifica e senza fermarsi quando viene raggiunto il punto target (waypoint) del comando di movimento corrente.

| Blending mode | Ouplicate | Override |
|---------------|-----------|----------|
|---------------|-----------|----------|

Se il raggio è impostato su 0, la funzione di raccordo del movimento non si attiva. Pertanto, se il robot raggiunge il punto target del comando corrente, si ferma e successivamente si sposta verso il punto target del comando di movimento successivo.



Sovrapposizione:: Quando il robot raggiunge il raggio impostato centrando il punto target del comando di movimento, mantiene la velocità del comando corrente e si sposta verso il punto target del comando successivo.

Override: Quando il robot raggiunge il raggio impostato centrando il punto target del comando di movimento, riduce immediatamente la velocità del comando corrente e si sposta sul punto target del comando successivo.

Nota

• Se viene aggiunta un'abilità oppure eseguita l'impostazione TCP al blocco comandi che segue l'impostazione del raggio di curvatura o se si utilizza il controllo di conformità per il controllo della forza, durante l'esecuzione potrebbe verificarsi un errore. Tuttavia, il movimento di curvatura è disponibile se tutte le opzioni (pulsanti "toggle") eccetto che per la posizione di approccio/posizione di ritiro sono disabilitate quando viene aggiunta un'abilità.

Impostazione multi-segmento (waypoint)

A seconda del comando di movimento, potrebbe essere necessario configurare due o più waypoint. Ogni waypoint viene indicato come un segmento e l'aggiunta di un waypoint aggiungerà una riga nella parte inferiore del comando. I comandi di movimento che richiedono due o più segmenti vengono definiti "comandi di movimento multi-segmento."

Di seguito è riportato un esempio di configurazione di un comando Move SJ.

1. Toccare **Add Pose** (Aggiungi posizione) nelle proprietà del comando.

- Add Waypoint Add New Pose Add New Pose Add New Pose Colobal Variables Colobal Variab
- Il segmento 1 viene aggiunto alla riga inferiore del comando Move SJ.

- 2. Utilizzare la funzione jog (movimento a impulsi) o eseguire l'apprendimento diretto per spostare l'utensile nella posizione desiderata.
- 3. Toccare il pulsante **Save Pose** (Salva posizione) nelle proprietà del segmento per memorizzare la posizione dell'utensile del robot.
- 4. Ripetere i passaggi da 1 a 3 per aggiungere segmenti.

Impostazione delle proprietà dei comandi Abilità

Comprensione dei principi base dei comandi Abilità

I comandi Abilità si basano su alcuni schemi di funzionamento.

Per poter iniziare ad operare, il peso e il Tool Center Point (TCP) dell'utensile montato sul robot devono essere configurati e lo schema operativo base dei comandi abilità deve avere una posizione di approccio e una posizione di ritiro perpendicolari alla posizione di riferimento.

Impostazione TCP: L'utilizzo di un comando abilità End Effector (terminale) modifica automaticamente l'impostazione di offset del TCP. La fase di esecuzione del comando abilità End Effector (terminale) comprende l'impostazione di un offset idoneo per il TCP del terminale. Se l'offset del TCP varia, la funzione Blending Motion (Movimento di raccordo), che collega dolcemente il comando di movimento precedente, non può essere utilizzata.


Movimento alla Posizione di Approccio: È un punto disponibile per il movimento alla Posizione di Approccio. È impostata nella direzione Z dalla Posizione di Approccio, ma è anche possibile selezionare una direzione diversa. La Distanza di Approccio inserita viene calcolata automaticamente per la Posizione di Azione e il robot si sposta nel punto corrispondente.



Movimento alla Posizione di riferimento: È il punto sul pezzo in lavorazione in cui il terminale esegue la

lavorazione. Per impostare coordinate precise oltre alla velocità e all'accelerazione per la posizione di riferimento, premere il pulsante sul lato destro della posizione di riferimento. Tuttavia, l'utilizzo della scheda coordinate relative durante l'impostazione del movimento in dettaglio può causare un malfunzionamento durante l'esecuzione dell'abilità, per cui accertarsi di usare le coordinate assolute per l'apprendimento del punto di riferimento.



Movimento alla Posizione di Ritiro: È il punto utilizzato per il prelievo di un pezzo da lavorare e lo spostamento in sicurezza in un altro punto. È la direzione Z dalla Posizione di Approccio, ma è anche possibile selezionare una direzione diversa. La Distanza di Ritiro inserita viene calcolata automaticamente per la Posizione di Azione e il robot si sposta nel punto corrispondente.



Movimento alla Posizione iniziale: Se il movimento del terminale non termina con un singolo movimento, è possibile che vi siano un punto intermedio e uno finale e la Posizione di inizio azione è il punto in cui il lavoro ha inizio. (cioè, Abilità ApriChiudi_Sportello - Posizione iniziale)



Movimento alla Posizione finale: Se il movimento del terminale non termina con un singolo movimento, è possibile che vi siano un punto intermedio e uno finale e la Posizione di fine azione è il punto in cui il lavoro ha fine. (cioè, Abilità ApriChiudi_Sportello - Posizione finale)



Compliance Control (Controllo compliance) e Contact Sensing (Verifica contatto)

Con le funzioni Compliance Control (Controllo compliance) e Contact Sensing (Verifica contatto), l'esclusiva tecnologia di controllo della forza di Doosan Robotics, è possibile eseguire facilmente l'apprendimento senza operazioni ripetute per la definizione precisa del punto, poiché consente, durante il funzionamento del robot, una deviazione dalla posizione tra il pezzo in lavorazione e gli oggetti circostanti compresa in un determinato campo di valori consentiti.

Compliance Control (Controllo di conformità): Se durante l'Approccio, à l'Azione à e il Ritiro viene applicata una forza, consente la deviazione rispetto alla posizione impostata con una certa tolleranza, come una molla.



Contact Check (Verifica contatto): Basata sui valori inseriti per **Contact Force** (Forza di contatto) e **Contact Determination Range** (Range determinazione contatto), la funzione rileva il contatto con l'oggetto, arresta il robot nella posizione corrispondente e attiva la pinza per afferrare l'oggetto.

- Questa funzione deve essere utilizzata con la funzione Compliance Control. Se la **Force** (Forza) è inserita e il Compliance Control non è abilitato, si verifica un errore.
- Contact Check (Verifica contatto) è una funzione che rileva il contatto con una forza esterna, pertanto la sensibilità della Collision Detection (Rilevamento collisione) deve essete impostata su livelli bassi, o disabilitata.
- Prestare attenzione quando si utilizza questa funzione, dal momento che è possibile generare una forza eccessiva quando si entra in contatto con l'ambiente esterno se il valore opzionale rigidezza (cioè, direzione z) della funzione Compliance Control è eccessivo o la velocità di lavorazione è troppo elevata. (È necessario apportare modifiche in base alla situazione riducendo il valore della rigidezza se la velocità di lavoro è eccessiva o aumentarla se tale velocità è troppo bassa.)



Impostazione del punto di lavoro del comando abilità con i pulsanti del pannello di controllo (cockpit)

I pulsanti del pannello di controllo (cockpit) possono essere utilizzati per configurare la posizione di azione.

Per esempio, con il comando di abilità Pick (Prelievo):

- 1. Aggiungere un comando di abilità dal **Task Builder** e toccare il comando di abilità aggiunto.
- 2. Eseguire l'apprendimento diretto sulla posizione di azione dell'abilità per spostare il robot.

3. Premere il pulsante Save Pose (Salva posizione) sul pannello di controllo (cockpit).

(i) Nota

In Task Builder e Task Writer è disponibile Save Cockpit Pose (Salva posizione cockpit).

Esecuzione del programma di attività

Fornisce la descrizione della schermata in esecuzione del Task Builder e della configurazione dello schermo. La schermata di riproduzione offre la funzione di controllo preventivo del movimento del robot mediante l'esecuzione virtuale dell'attività.

(i) Nota

- Prima di chiudere il simulatore / robot, assicurarsi di premere il pulsante "stop" (
) per interrompere il programma di movimento.
- Passare alla scheda **Play** per disattivare la modalità manuale ed attivare la modalità automatica.
- Quando si passa alla modalità manuale dalla scheda Play, andare alla scheda Command o Property (Proprietà) prima di passare ad un altro menù.

Schermata modalità virtuale

La schermata modalità virtuale di Task Builder è strutturata come segue:



| N. | Voce | Descrizione |
|----|------------------------------|--|
| 1 | Real mode (💷) | Imposta la modalità di esecuzione del test del robot. Modalità reale Attiva un robot vero per testare l'attività presa dall'elenco. Modalità virtuale: Utilizza una schermata di simulazione per testare l'attività presa dall'elenco. |
| 2 | Total time | Visualizza il tempo totale trascorso dall'esecuzione dell'attività. |
| 3 | Simulator Zoom-in button | Fai zoom in avanti sul modello del robot simulato. |
| 4 | Simulator Zoom-out button | Fai zoom all'indietro dal modello del robot simulato. |
| 5 | Rotate and pan button | Pulsante Rotate (Ruota) 🔁 : Ruota la schermata di simulazione con la base del robot come asse centrale. Pulsante Pan (Panoramica) 😨 : Sposta la schermata di simulazione in senso orizzontale e verticale. |
| 6 | Viewpoint button | Imposta il punto d'osservazione con il modello di robot come punto di controllo. |
| 7 | Speed slider | Imposta la velocità del robot in modalità reale o virtuale. |
| 8 | Stop button | Interrompe l'attività in corso. |
| 9 | Execute/pause toggle button | Esegue o mette in pausa l'attività presa dall'elenco. |
| 10 | Time | Visualizza il tempo trascorso nell'esecuzione del comando/abilità corrispondente. |

Schermata modalità reale: Scheda messaggio informativo

La scheda delle informazioni di fine effettore della schermata in modalità reale di Task Builder è strutturata come segue.

| Tools | Task Li | st | Debug | Command | Property | Variable | Play |
|--------|---------|---------------------------------------|-------|--------------|--------------------|--------------|-----------|
| | | GlobalVariables | | Real Mode | | 2 | |
| 0 | 2 | MainSub (Task Vel. 250.000, Acc. 1.0) | | | @ Total 00:00:0 | 00.95 | |
| | 100 | - (Ĵ · MoveJ | | 3 | ui Court /1 | 00:00:0 | 0.79 |
| Page 1 | 0.04 | WeightMeasure (System_AA) | | Contra Marco | apr. () total | elter In. 11 | to lagest |
| 11 | - | EndMainSub | | 6 | U | | |
| -11 | | | | | | | |
| | | | - | | | | |
| | | | | Speed | | 300 | |

| | Elemento | Descrizione |
|---|--|---|
| 1 | Modalità reale | Imposta la modalità di gioco del test del robot. Reale: Aziona un robot effettivo per testare l'attività nell'elenco delle attività. Virtuale: Utilizza una schermata di simulazione per testare l'attività nell'elenco delle attività. |
| 2 | Tempo totale | Visualizza il tempo totale trascorso dopo l'esecuzione dell'attività. |
| 3 | Conteggio totale | Visualizza il numero totale di esecuzioni di attività. |
| 4 | Tempo medio di esecuzione | Visualizza il tempo medio impiegato per eseguire un ciclo dell'attività nell'elenco delle attività. |
| 5 | Scheda spostamento schermata informazioni | Si sposta tra la schermata dei messaggi informativi del robot, la schermata delle informazioni di fine effettore e la schermata delle informazioni di i/o. Scheda messaggio informativo: Visualizza i messaggi di informazioni generati durante l'esecuzione. Scheda End Effector Information (informazioni fine effettore): Visualizza il punto centrale dell'utensile robot, il peso dell'utensile e le informazioni sulla collisione e sulla forza. Scheda informazioni i/o: Visualizza le informazioni i/o del controller e della flangia. |

| | Elemento | Descrizione |
|----|---|---|
| 6 | Area temporale dei messaggi informativi | Visualizza le informazioni sull'ora del messaggio informativo visualizzato. |
| 7 | Area dei messaggi informativi | Visualizza il messaggio informativo. |
| 8 | Cursore di velocità | Imposta la velocità del robot in modalità reale o virtuale. |
| 9 | Pulsante di arresto | Interrompe l'attività corrente. |
| 10 | Pulsante di attivazione/ disattivazione dellapausa | Esegue o mette in pausa il lavoro nell'elenco delle attività. |
| 11 | Ora | Visualizza il tempo trascorso per il comando/specialità corrispondente. |

Schermata modalità reale: Scheda dati terminale

La schermata della modalità reale (scheda dati terminale) del Task Builder è configurata come segue:



| Ν. | Voce | Descrizione |
|----|------------------------------------|--|
| 1 | Real Mode (🤍) | Imposta la modalità di esecuzione del test del robot. Modalità reale Attiva un robot vero per testare l'attività presa dall'elenco. Modalità virtuale: Utilizza una schermata di simulazione per testare l'attività presa dall'elenco. |
| 2 | Total time | Visualizza il tempo totale trascorso dall'esecuzione dell'attività. |
| 3 | Total count | Visualizza il numero totale di volte che l'attività è stata eseguita. |
| 4 | Average execution time | Visualizza il tempo medio trascorso nell'esecuzione di un ciclo dell'attività presa dalla lista. |
| 5 | Information Screen Shift Tab | È possibile alternare tra la schermata dei Informazione Messaggio del robot, la schermata delle informazioni sull'effettore finale e la schermata delle informazioni di input/output. Scheda Informazione Messaggio : visualizza i Informazione Messaggio che si verificano durante la riproduzione. Scheda dati terminale: Visualizza il punto centrale dell'utensile del robot, il peso dell'utensile e i dati relativi a collisione e forza. Scheda dati I/O: Visualizza i dati I/O del controller e |
| | | della flangia. |
| 6 | Tool center point information area | Visualizza i dati relativi al tool center point configurati attraverso il tool center point e le funzioni di configurazione del peso del comando TCP impostato o del jog. |
| 7 | Tool weight information | Visualizza i dati relativi al peso dell'utensile configurati attraverso il tool center point e le funzioni di configurazione del peso del comando TCP impostato o del jog. |
| 8 | Collision information area | Visualizza il valore di sensibilità alle collisioni impostato per l'area nella quale il robot è attualmente posizionato. |

| N. | Voce | Descrizione |
|----|-----------------------------|---|
| 9 | Force information area | Visualizza i dati sulla forza nei sistemi di coordinate Base, Mondo, Utente e Riferimento. Il sistema di coordinate di riferimento visualizza la forza in base ai dati nel sistema di coordinate applicato al robot. |
| 10 | Speed slider | Imposta la velocità del robot in modalità reale o virtuale. |
| 11 | Stop button | Interrompe l'attività in corso. |
| 12 | Execute/pause toggle button | Esegue o mette in pausa l'attività presa dall'elenco. |
| 13 | Time | Visualizza il tempo trascorso nell'esecuzione del comando/ abilità corrispondente. |

\rm Attenzione

- Prima di eseguire un'attività, eseguirla in modalità virtuale per verificare se funziona come previsto.
- Si raccomanda di testare il programma del robot designando waypoint temporanei al di fuori dello spazio operativo di un'altra macchina. Doosan Robotics non sarà ritenuta responsabile per danni causati da errori di programmazione o malfunzionamenti del robot, nonché da danni all'apparecchiatura.
- Il pulsante di arresto di emergenza si trova sulla Teach pendant (console portatile). In una situazione di emergenza, premere il pulsante di arresto di emergenza per arrestare il robot.

Schermata modalità reale: Scheda dati I/O:

La schermata della scheda dati terminale in modalità reale del Task Builder è configurata come segue:

| Tools | Task List | Debug | Command | Property | Variable | Play |
|-------------|---|-------|-----------------------------|------------------|------------------------|-------------|
| • | GlobalVariables | 9 | Real Mode | 0 | | |
| 0 | 0.00 Net MainSub (Task Vel. 250.000, Acc. 1,0 | | | © Tel: 00:00: | 00,95 | |
| | tan 1 - j Moved | | 3 ° 1 | Court 1 | 00:00:0 | 0.79 |
| 2 | weightMeasure (System_AA) | G | O role. Merce | e O testi | netion te | ((i) Sigial |
| 11 Passe | EndMainSub | | 0000 | 0000 | 00000 | 000 |
| 10.00 | | | Dange Die Citi Citi Citi | 0000 | Turge Signa 0 0 0 0 | 0.0 |
| | | | Speed | 8. | | 10 |

| N. | Voce | Descrizione |
|----|------------------------|--|
| 1 | Real mode (🤍) | Imposta la modalità di esecuzione del test del robot. Modalità reale Attiva un robot vero per testare l'attività presa dall'elenco. Modalità virtuale: Utilizza una schermata di simulazione per testare l'attività presa dall'elenco. |
| 2 | Total time | Visualizza il tempo totale trascorso dall'esecuzione dell'attività. |
| 3 | Total count | Visualizza il numero totale di volte che l'attività è stata eseguita. |
| 4 | Average execution time | Visualizza il tempo medio trascorso nell'esecuzione di un ciclo dell'attività presa dalla lista. |

| N. | Voce | Descrizione |
|----|-------------------------------|--|
| 5 | Information Screen Shift Tab | È possibile alternare tra la schermata dei Informazione Messaggio del robot, la schermata delle informazioni sull'effettore finale e la schermata delle informazioni di input/output. Scheda Informazione Messaggio : visualizza i Informazione Messaggio che si verificano durante la riproduzione. Scheda dati terminale: Visualizza il punto centrale |
| | | dell'utensile del robot, il peso dell'utensile e i dati relativi a collisione e forza. Scheda dati I/O: Visualizza i dati I/O del controller e della flangia. |
| 6 | Controller digital I/O signal | Visualizza i segnali I/O digitali del controller relativi all'attività corrente. Se il segnale digitale è un segnale alto, l'icona è visualizzata in azzurro. Se il segnale digitale è un segnale basso, l'icona è visualizzata in grigio. |
| 7 | Flange digital I/O signal | Visualizza i segnali I/O digitali della flangia relativi all'attività corrente. Se il segnale digitale è un segnale alto, l'icona è visualizzata in azzurro. Se il segnale digitale è un segnale basso, l'icona è visualizzata in grigio. |
| 8 | Speed slider | Imposta la velocità del robot in modalità reale o virtuale. |
| 9 | Stop button | Interrompe l'attività in corso. |
| 10 | Execute/pause toggle button | Esegue o mette in pausa l'attività presa dall'elenco. |
| 11 | Time | Visualizza il tempo trascorso nell'esecuzione del comando/ abilità corrispondente. |

Esecuzione dell'attività

È possibile testare l'attività creata eseguendola. Per eseguire un'attività, procedere nel modo seguente:

1. Selezionare la scheda Play (Esegui).

| = Tas | k_20201222_111832 | | | ¢. | @ * | rvo Off 20.12.22.11.36:11 AM |
|-------|-------------------|-------|---------|----------|----------|--|
| Tools | Task List | Debug | Command | Property | Variable | Ptay |

- 2. Toccare il pulsante **Real Mode** (Modalità reale) (💷).
- 3. Trascinare il cursore della velocità sulla barra per impostare la velocità del robot.
- 4. Premere 🕑 per eseguire l'attività.
- 5. Pausa (🖤): Mette in pausa l'attività attualmente in corso.
- 6. Stop (): Interrompe l'esecuzione dell'attività attualmente in corso.

(i) Nota

- Se la modalità Reale è disattivata, l'esecuzione avviene solo in modalità virtuale, durante la quale il robot viene azionato solo nel simulatore.
- Quando la modalità Reale è attivata, compare un display di stato che mostra lo stato I/O.
- Quando si esegue un programma attività in modalità virtuale, questo viene eseguito una sola volta indipendentemente dall'impostazione e la diversione tramite il segnale I/O nell'attività non viene eseguita correttamente.
- I dati sulla posizione del baricentro utensile e peso utensile della schermata dati esecuzione vengono visualizzati normalmente solo quando si esegue il comando Set TCP o si impostano posizione e peso TCP jog
- I comandi che danno problemi durante l'esecuzione del programma sono evidenziati in arancione.

5.10.3 Task Writer

Il Task Writer è destinato a utenti esperti che hanno familiarità con la codifica dei programmi. Consente di creare movimenti complessi che non possono essere eseguiti con comandi di base utilizzando DRL (Doosan Robot Language) e il Custom Code (Codice personalizzato), permettendo così all'utente di caricare ed eseguire programmi creati o salvati su un dispositivo di archiviazione esterno.

Funzioni semplificate e comode sono disponibili solo con **Task Builder**, mentre con **Task Writer** sono disponibili solo funzioni avanzate di codice personalizzato.

Toccare il pulsante Task Writer (🔳) per passare alla schermata Task Writer.

Gestione delle attività

Creare una nuova attività

Per creare una nuova attività, attenersi alla seguente procedura:

- 1. Toccare "New" (Nuovo) nella schermata principale di Task Writer.
 - Se un'attività viene modificata, toccare il pulsante 🚍 Menu e quindi New (Nuovo).
- 2. Immettere il nome del nuovo programma di attività nel campo File Name (Nome file).
- 3. Toccare il pulsante **Confirm** (Conferma).

Quando si crea una nuova attività, viene visualizzata la schermata di modifica attività. Per maggiori informazioni sulla modifica delle attività, vedere "Modifica del programma di attività(p. 416)"

Save Task (Salva attività)

Per salvare un'attività modificata, toccare il pulsante 🚍 Menu e quindi **Save** (Salva).

Nota

Se non si tratta del primo salvataggio del file, compare una finestra di conferma. Toccare il pulsante **Confirm** per salvare in un file esistente.

Salva attività con nome

Per salvare un'attività come file diverso, procedere nel modo seguente:

- 1. Toccare il pulsante ≡ "Menu" e quindi "Save as" (Salva con nome).
- 2. Quando compare la finestra **Save as** (Salva con nome), immettere il nome dell'attività e toccare il pulsante **Confirm**.

| - | | | |
|---|----------------------|--------|----|
| | Enter a file name | | |
| | Task_20190624_130403 | | |
| | | | |
| | 6 | Consul | OK |

Al termine del salvataggio, compare la finestra **Save Complete** (Salvataggio eseguito).

Salva attività su dispositivo di archiviazione esterno

Per salvare con nome un'attività aperta su un dispositivo di archiviazione esterno, procedere nel modo seguente:

- 1. Collegare un dispositivo di archiviazione esterno alla presa USB.
 - È possibile utilizzare solo dispositivi di archiviazione esterni con file system FAT32.
- 2. Toccare il pulsante Menu 🚍 e quindi **Export** (Esporta).
- 3. Quando viene visualizzata la finestra **Export** (Esporta), selezionare l'unità del dispositivo di archiviazione esterno e toccare il pulsante **Confirm**.
- 4. Quando compare la finestra **Save as** (Salva con nome), immettere il nome dell'attività e toccare il pulsante **Confirm**.

Al termine del salvataggio, compare la finestra **Save Complete** (Salvataggio eseguito).

Nota

L'estensione del file dell'attività salvato è "tw".

Carica attività salvate

Per caricare un'attività salvata, procedere nel modo seguente:

- 1. Toccare Saved Files (File salvati) nella schermata principale di Task Writer.
 - Se un'attività viene modificata, toccare il pulsante 🧮 Menu e quindi **Open** (Apri).
- 2. Selezionare l'attività da aprire dall'elenco dei file e toccare il pulsante **Open** (Apri).
- 3. La ricerca di attività nell'elenco dei file può essere effettuata utilizzando la funzione filtro.
 - È possibile eseguire la ricerca dal più recente, dal meno recente, in ordine alfabetico e in ordine inverso.

(i) Nota

Anche se il modello con cui l'attività è stata creata è diverso, l'attività può essere caricata su qualsiasi modello Serie M. Tuttavia, la Serie M e la Serie A non sono reciprocamente compatibili.

Elimina attività salvate

Per eliminare un'attività salvata, procedere nel modo seguente:

- 1. Toccare Saved Files (File salvati) nella schermata principale di Task Writer.
 - Se un'attività viene modificata, toccare il pulsante 🗐 Menu e quindi **Open** (Apri).
- 2. Selezionare l'attività da eliminare dall'elenco dei file e toccare il pulsante "Delete" (Elimina).

Importa attività su dispositivo di archiviazione esterno

Per importare un'attività salvata su un dispositivo di archiviazione esterno, procedere nel modo seguente:

- 1. Collegare il dispositivo di archiviazione esterno con il file delle attività alla presa USB.
- 2. Selezionare Import (Importa) nella schermata principale del Task Writer
- 3. Toccare il pulsante **Search** (Cerca).

| Import | | |
|-------------|--------|--|
| Search File | | |
| Flo Name | Search | |

4. Quando compare la finestra **Search File** (Cerca file), selezionare il file da importare e toccare il pulsante **Confirm**.

| Θ | File Search | | |
|-----|-------------|--------|-------------|
| 100 | [Drives * | | |
| | Name | | Create Date |
| 5 | CA: | | 2020-12-10 |
| | ai. | | 2020-12-10 |
| | DA. | | 2020-12-10 |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | Cancel | 94. |

5. Toccare il pulsante **Import** (Importa) in basso a destra.

Eseguito salvataggio del file dell'attività su un dispositivo di archiviazione esterno, compare la finestra **Save Complete** (Salvataggio completato).

Per caricare un file di attività salvato sul sistema, vedere "Carica attività salvate(p. 424)"

Esporta attività su dispositivo di archiviazione esterno

Per esportare un'attività su un dispositivo di archiviazione esterno, procedere nel modo seguente:

- 1. Collegare il dispositivo di archiviazione esterno con il file delle attività alla presa USB.
- 2. Toccare **Export** (Esporta) nella schermata principale del **Task Writer**.

3. Compare la finestra popup di esportazione. Selezionare l'unità esterna per esportare l'attività e toccare il pulsante "**Confirm"**.

| Θ | Export | | | | | |
|---|----------|--|---|---------|-----|--|
| 8 | Drives + | | | | | |
| | Name | | | | | |
| | C/(| | | | | |
| | pi) | | | | | |
| | pi | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | 1 | Cancel | 04. | |
| | | | | 0404000 | | |

4. Compare la finestra popup Save As (Salva con nome). Inserire il nome dell'attività nella finestra popup e toccare il pulsante "**Confirm**".

Modifica del programma di attività

La schermata di modifica di Task Writer è identica a quella di Task Builder ed anche le funzionalità di modifica sono identiche.

| Tools | Tas | k List | Command | Property | Variable | Ptay |
|--------------|-----|--|--------------|----------|---------------|------|
| | 001 | GlobalVariables | Motion Com | mand | | |
| 0 | 003 | CustomCode MainSub (Task Vel. 250.000, Acc. 1.000-1 | Move J | 0 | Move L | 0 |
| E | 004 | EndMainSub | Move SX | 0 | Move SJ | 0 |
| Cut. | | | Move C | 0 | Move B | 0 |
| Parts. | | | Move Spiral | 0 | Move Periodic | 0 |
| Delete | | | Move JX | 0 | Stop Motion | 0 |
| (Ξ Row Up | | | Walt Motion | 0 | | |
| Ξ. | | | Flow Control | Command | | |
| Row Dean | | | * | 0 | Else If | 0 |
| | | | Repeat | 0 | Continue | 0 |

Per maggiori informazioni sul programma di attività di modifica, vedere "Modifica attività(p. 382)"



Comando di Task Writer

I comandi disponibili in Task Writer sono **Comandi di movimento**, **Controllo di flusso, Altri comandi** e **Comandi avanzati**.

Comando di movimento

Questi sono i comandi utilizzati per regolare o modificare la posizione del robot.

| Move J | Utilizzato per spostare il robot alla coordinata giunto desiderata. |
|---------------|--|
| Move L | Utilizzato per muovere il robot lungo una linea retta alla coordinata dello spazio di lavoro desiderata. |
| Move SX | Utilizzato per muovere il robot lungo un percorso curvo che collega diversi punti di riferimento e punti target all'interno dello spazio di lavoro. |
| Move SJ | Utilizzato per muovere il robot lungo un percorso curvo che collega diversi punti di riferimento e punti di destinazione (target) espressi come una coordinata giunto. |
| Move C | Utilizzato per muovere il robot lungo un arco costituito dal punto corrente, da un punto di riferimento e dal punto di destinazione (target). |
| Move B | Utilizzato per muovere il robot lungo una linea e un arco che collegano diversi punti di riferimento e punti target all'interno dello spazio di lavoro. |
| Move Spiral | Utilizzato per muovere il robot lungo un percorso che si sviluppa verso l'esterno dal centro di una spirale. |
| Move Periodic | Utilizzato per muovere ripetutamente il robot lungo uno stesso percorso. |
| Move JX | Utilizzato per spostare il robot alle coordinate dello spazio di lavoro e del giunto desiderate. Il movimento non avviene lungo una linea retta. |
| Stop Motion | Viene utilizzato per interrompere l'esecuzione di un'attività. |

Controllo flusso e altri comandi

Consentono di controllare il flusso attività tramite comandi di standby, ripetizione, esecuzione attività previsti dall'attività stessa e le relative condizioni.

| If | Utilizzato per la diramazione in base a specifiche condizioni durante l'esecuzione dell'attività. |
|---------------------|---|
| Else If | Utilizzato per la diramazione in base a specifiche condizioni durante l'esecuzione dell'attività. |
| Repeat | Utilizzato per ripetere il comando attività. |
| Continue | Utilizzato per tornare al primo comando di una istruzione di ripetizione (Ripeti). |
| Break | Utilizzato per uscire dal comando di ripetizione esecuzione (Ripeti). |
| Exit | Utilizzato per terminare l'esecuzione di un'attività. |
| Sub | Utilizzato per definire una subroutine all'interno dell'attività. |
| Call Sub | Utilizzato per eseguire la subroutine stabilita. |
| Thread | Utilizzato per definire un thread all'interno dell'attività. |
| Run Thread | Utilizzato per eseguire il thread stabilito. |
| Kill Thread | Utilizzato per terminare l'esecuzione di un thread. |
| Sub Task | Comando per definire un thread all'interno di un'attività. |
| Call Sub Task | Comando per eseguire la subtask definita. |
| Wait | Utilizzato per interrompere temporaneamente l'esecuzione di un'attività. |
| User Input | Utilizzato per ricevere un input dall'utente e salvarlo in una variabile durante l'esecuzione di un'attività. I messaggi sono limitati a 256 byte. Si raccomanda che il testo sia conciso. Per un testo lungo, alcuni contenuti vengono omessi con i puntini di sospensione (). Il codice di formattazione come newline (\n) o ritorno a capo (\r) non è consentito. |
| Watch Smart Pendant | Utilizzato per controllare il pulsante Funzione. |

Force Control Command (Comando controllo forza)

La forza del robot può essere controllata durante l'esecuzione di un'attività.

| Compliance | Utilizzato per controllare la conformità durante l'esecuzione di un'attività. |
|------------|--|
| Force | Utilizzato per controllare la forza durante l'esecuzione di un'attività. |

Altri comandi

Ci sono comandi che pesano l'elemento e ricevono input dall'utente.

- L'uso ripetuto di comandi specifici relativi all'interfaccia utente dello schermo può comportare una riduzione delle prestazioni del sistema, un'interfaccia utente dello schermo meno reattiva e un funzionamento anomalo del programma.
- Non è consigliabile eseguire comandi come Imposta e Commenta più di 50 volte al secondo.

| Comment | Utilizzato per salvare le informazioni relative all'utente in un registro durante l'esecuzione di un'attività. |
|-------------|--|
| Custom Code | Utilizzato per inserire ed eseguire un codice DRL durante l'esecuzione di un'attività. I messaggi sono limitati a 256 byte. Si raccomanda che il testo sia conciso. Per un testo lungo, alcuni contenuti vengono omessi con i puntini di sospensione (). Il codice di formattazione come newline (\n) o ritorno a capo (\r) non è consentito. |
| Define | Utilizzato per definire una variabile durante l'esecuzione di un'attività. |
| Рорир | Utilizzato per visualizzare una schermata a discesa durante l'esecuzione di un'attività. I messaggi sono limitati a 256 byte. Si raccomanda che il testo sia conciso. Per un testo lungo, alcuni contenuti vengono omessi con i puntini di sospensione (). Il codice di formattazione come newline (\n) o ritorno a capo (\r) non è consentito. |
| Set | Utilizzato per eseguire varie impostazioni durante l'esecuzione di un'attività. |

| Weight Measure | Utilizzato per misurare il peso durante l'esecuzione di un'attività e salvarlo in una variabile. |
|-----------------|---|
| Wait Motion | Utilizzato per arrestare temporaneamente il robot dopo il completamento del precedente comando di movimento. |
| GlobalVariables | Utilizzato per aggiungere Global Variable (Variabile globale). |

Comandi avanzati

C'è un comando che consente l'esecuzione della guida manuale.

| Hand Guide | Utilizzato per eseguire l'apprendimento diretto durante l'esecuzione di un'attività. |
|------------|--|
| Nudge | Utilizzato per ritardare l'esecuzione di un'attività fino all'inserimento del comando Nudge (con applicazione di una forza al robot). |

Impostazione e applicazione delle proprietà dei comandi

La configurazione e l'applicazione dei comandi in **Task Writer** sono identiche a quelle di **Task Builder(**Impostazione e applicazione delle proprietà dei comandi (Task Builder)(p. 391))

Esecuzione del programma di attività

L'esecuzione dei programmi di attività in **Task Writer** è identica a quella di **Task Builder.(**Esecuzione del programma di attività(p. 404)**)**

Schermata di debug

La modalità di debug della schermata Task Writer presenta la seguente struttura.

| Teols | Tasi | k List 1 Debs | g Command | Property | Variable | Play | |
|----------------|------|---|-----------|-----------------------------|----------------|----------|--|
| | 001 | GlobalVariables | Real Mode | - | | | |
| | 002 | CustomCode | | - | 204.52 | | |
| | 003 | MainSub (Task Vel. 250.000, Acr. 1.000) | | © Tatai Time 00:00:00.00 | | | |
| | 004 | Set (Dignal_Out[1]_ON) | 0 | inter Count | Cyster | Time | |
| | 005 | Move J | Indi | U/1 | 00:00:0 | 0.00 | |
| | 006 | Move L | | | | | |
| | 007 | Move J | Cartrel | w Digital Oxfaut | Cantroler Digt | talinged | |
| | 008 | EndMainSub | 000 | 00000 | 000000 | 000 | |
| 14 14 14 | | | 0.0 | | Finge Digite | 0.0 | |
| | | | Speed | | | | |
| | | | 1% | • | 100 | | |

| N. | Voce | Descrizione |
|----|----------------------------|--|
| 1 | Debug | Attiva la modalità debug di esecuzione del test del robot. |
| 2 | Break Point Button | Imposta un punto di interruzione in un comando. Quando il comando viene raggiunto dopo aver eseguito l'attività, il robot non esegue l'attività e si ferma. |
| 3 | Skip Point Button | Imposta un punto di salto in un comando. Quando il comando viene raggiunto dopo aver eseguito l'attività, il robot non esegue l'attività. |
| 4 | Play/Restart Toggle Button | Esegue l'attività in modalità debug. Se il punto di interruzione viene raggiunto durante l'esecuzione dell'attività o se l'attività viene messa in pausa, il pulsante si modifica diventando il pulsante Restart (Riavvio). |
| 5 | Pause Button | Sospende temporaneamente l'esecuzione dell'attività in corso. |
| 6 | Stop button | Sospende l'attività in corso. |
| 7 | Stage by Stage | Esegue un comando alla volta mentre l'attività è in pausa. |

5.10.4 Esecuzione e arresto dell'attività

Toccare il pulsante **Execute** nella schermata **Home** per visualizzare, eseguire o interrompere le attività.



| Ν. | Voce | Descrizione |
|----|-------------------------------------|---|
| 1 | Start/Pause Task | Viene visualizzato il numero totale di righe del programma di attività. |
| | | Toccare il pulsante Execute per eseguire o mettere in pausa l'attività. |
| 2 | Task Information Check | Consente di verificare che il comando del robot venga eseguito ripetutamente. |
| 3 | Log Message | Visualizza informazioni sull'attività. |
| 4 | Task Execution Information and Stop | Visualizza il conteggio ripetizioni attività, il tempo di esecuzione e il tempo medio di esecuzione di un ciclo. Toccare il pulsante Stop per interrompere l'attività in corso. |

5.10.5 Carica attività salvate

Consente di caricare dalla schermata **Home** le attività salvate sul sistema.

- 1. Toccare il pulsante del Menu = nell'angolo superiore sinistro della schermata Home.
- 2. Toccare **Open**.
 - Nel pannello di destra viene visualizzato un elenco delle attività memorizzate nel sistema.
- 3. Toccare sull'elenco l'attività da eseguire.
 - Accedere alla schermata per verificare ed eseguire le attività.

(i) Nota

Al primo avvio del sistema, l'elenco è vuoto.

5.11 Impostazione ambiente

Per configurare le impostazioni dell'ambiente correlate all'impostazione di funzionamento, toccare il pulsante **Settings** (Impostazioni) nel Menu principale.

(i) Nota

• Quando le schermate di **Task Builder** e **Task Writer** vengono modificate nella scheda **Play** (Esegui), il pulsante **Settings** (Impostazioni) nel menu principale viene disabilitato.

5.11.1 Impostazione della lingua

Per impostare la lingua dell'interfaccia utente del programma operativo, procedere nel modo seguente:

- 1. Toccare il pulsante **Setting** (Impostazioni) nel menù principale e selezionare **Local>Language** (Locale>Lingua).
- 2. Selezionare la lingua desiderata sull'elenco delle lingue e toccare il pulsante **Confirm**
- 3. Per cambiare le unità di misura SI in unità di misura statunitensi, selezionare "English (INCH)" (Inglese, pollici) e toccare il pulsante Confirm.
 - Le unità di misura visualizzate sul programma cambiano in unità statunitensi.
- 4. Riavviare il sistema.

5.11.2 Impostazione di data e ora

Per impostare la data, procedere nel modo seguente:

- 1. Toccare il pulsante **Settings** (Impostazioni) nel menù principale e selezionare **Date and Time>Date** (Data e ora > Data).
- 2. Impostare la data e toccare il pulsante **Confirm**.

Per impostare l'ora, procedere nel modo seguente:

- 1. Toccare il pulsante **Settings** (Impostazioni) nel menù principale e selezionare **Date and Time**>**Time** (Data e ora > Ora).
- 2. Impostare l'ora e toccare il pulsante **Confirm**.

(i) Nota

- Il log time dei registri salvati nel sistema mantiene la stessa data e ora anche dopo aver modificato la data e l'ora del sistema.
- Se l'accesso al sistema avviene tramite Windows, la funzione di i8mpostazione di Data e Ora (Date and Time) non è disponibile e il sistema si sincronizza automaticamente con la data e l'ora di Windows.

5.11.3 Impostazioni robot

Configura la posizione predefinita del robot e le funzioni relative al cockpit.

Impostazione della posizione iniziale del robot

- 1. Toccare il pulsante **Settings** (Impostazioni) nel menù principale e selezionare **Robot Settings** > **Home Position** (Impostazioni robot > Posizione iniziale).
- 2. Selezionare User Home Position.
 - Selezionando Default Home Position si imposta la posizione iniziale predefinita.
- 3. Spostare il robot nella posizione desiderata e toccare il pulsante Save Pose (Salva posizione).
- 4. Toccare il pulsante **Confirm** (Conferma).

Avvertenza

- Quando un robot o il giunto di un robot vengono sostituiti, la Posizione iniziale utente deve essere reimpostata utilizzando la console portatile.
- L'impostazione della Posizione iniziale utente di DART Studio non è riflessa sulla console portatile. Se la Posizione iniziale utente viene impostata utilizzando DART Studio e quindi utilizzata con la console portatile, la Posizione iniziale utente deve essere reimpostata.

Impostazione del pannello di controllo (Cockpit)

- 1. Toccare il pulsante **Settings** (Impostazioni) nel menù principale e selezionare **Robot Settings** > **Cockpit** (Impostazioni robot > Pannello di controllo).
- 2. Selezionare singole funzioni per **Button 1** (Pulsante 1) e **Button 2** (Pulsante 2) dal Menu a tendina.

- 3. Per attivare **Clamping Escape**, premere e tenere premuti i **pulsanti 1** e **2** contemporaneamente per 2 secondi.
- 4. Al termine della selezione, toccare il pulsante **Confirm**.

| i | Nota |
|----------|--|
| | I valori di Button 1 (Pulsante 1) e Button 2 (Pulsante 2) devono essere diversi. |

Impostazione del controllo remoto

| Locale | | X Cancel 😔 Confirm |
|---|--|--|
| Language | Select IO Port to Control following actions from external | device. |
| 🛓 Robot Setup | | |
| Home Position | Use Remote Control | Start Remote Control |
| Remote Control | Our Remote Control Is only available if the following Solury assigned. | e import signal - Remote Control Enable Is |
| | | |
| Keyboard | Safety Input Signal | |
| Keyboard | Safety Input Signal Remote Control Enable (H) | Pert net an appen |
| Keyboard Password Multi-User Mode | Safety Input Signal Remote Control Enable (H) Interlock Reset (R) | Part out an igned |
| Keyboard Password Multi-User Mode Safety Password | Safety Input Signal Remote Control Enable (H) Interlock Reset (R) Status Output Signal | Post and an append |

- 1. Selezionare il Menu Controllo remoto nel Menu Impostazioni > Impostazioni robot
 - Nella finestra gestione impostazioni vengono visualizzate informazioni relative alle attuali impostazioni.
- 2. Impostare il pulsante Use Remote Control (Usa controllo remoto) su ON
 - Se il sistema viene riavviato con il controllo remoto impostato su ON, si avvia in modalità di controllo remoto.
- 3. Immettere i valori del segnale di uscita, del segnale di ingresso e dell'attività di importazione predefinita.
 - Se il segnale di ingresso non viene impostato, risulta impossibile effettuare le impostazioni. Nella scheda Workcell Manager > I/O sicurezza> Ingresso, Modifica > Seleziona Porta > Configura Abilita controllo remoto(H).

| Safety Input : Port 1 - 2 | × | | | 0 | ierve Off Stilds 21 6.5 FAS PM |
|---|-------------------------|-----|-----------|----------|-----------------------------------|
| Protective Stop - 510 (L) | | | | | 🕗 Draft |
| Protective Stop - 551 (L) | Input | | | | |
| Protective Stop - SSJ (L) | Rissian Control Taxto | | Just 2-4 | Not Case | |
| Protective Stap (L) - Auto Reset and Resume (R) | Hard Libert | | Port 4 | Set Dage | |
| Interlock Reset (R) | No. of Concession, Name | | Ber Hall | | |
| Reduced Speed Activation(L) | | 100 | Portal In | | |
| 3-Pris Enable Switch (H) | | | POPLESTIN | | |
| Handguiding Enable Switch (H) | prine when Pressent 3 | | | | |
| Remote Control Enable (H) | 100 H | | | | |
| Safety Zone Dynamic Enable(H) | 1.000 | | | | |
| Safety Zone Dynamic Enable(L) | | | | | |

- 4. Al termine, toccare il pulsante **Confirm**.
 - Questo completa le impostazioni ambiente per il controllo remoto.
- Per consentire il controllo remoto tramite un dispositivo esterno, toccare il pulsante Start Remote Control (Avvia controllo remoto) per attivare la modalità di controllo remoto.
 - Vengono visualizzate informazioni sulle attività da eseguire da dispositivo esterno.
 - Gli input di movimento dal dispositivo esterno possono essere eseguiti solo se sul pulsante "Enable Remote Control" (Abilita controllo remoto) viene visualizzato un segnale verde.
 - Se sul pulsante Enable Remote Control (Abilita controllo remoto) viene visualizzato un segnale rosso, immettere un segnale di abilitazione dal dispositivo esterno.

(i) Nota

- Nel caso in cui si verifichi un arresto di emergenza o di protezione in modalità controllo remoto, questo verrà gestito come segue:
 - a. Arresto di emergenza: Si apre una finestra Arresto di emergenza. Dopo aver rimosso la causa dell'arresto di emergenza, tirare o ruotare il pulsante dell'arresto di emergenza per resettarlo, la finestra si chiude automaticamente.
 - b. Arresto di protezione che causa il passaggio allo stato Servo Off: Si apre una finestra Arresto di protezione rossa. Se viene immesso il segnale Servo On dopo aver rimosso la causa dell'arresto di protezione, il servo del robot si attiva e la finestra si chiude automaticamente.
 - c. Arresto di protezione che causa il passaggio allo stato **Interrotto**: Si apre una finestra Arresto di protezione gialla. Se viene immesso il segnale **Reset sincronizzazione** dopo aver rimosso la causa dell'arresto di protezione, lo stato del robot passa al normale stato di standby: Standby manuale, Standby automatico o Standby HGC.

| Per le viola spostare il d. Per i detta Flangia in | azioni della sicurezza per le quali robot, è possibile utilizzare Rila s gli sullo stato di ciascuna modali ciascuna modalità(p. 18)". | non è possibile rimuoverne la causa senza scio afferraggio dal cockpit . ità, fare riferimento a " Stato e colore del LED |
|--|--|--|
| È possibile attivar sistema di contro | re/disattivare (ON/OFF) l'aliment. Ilo remoto. | azione del robot mediante impostazione del |
| Toccare il pulsant Impostazioni rot Selezionare la por Accensione o Spe | e Impostazioni nel Menu principa pot. rta di ingresso riservata al contro egnimento. | ale e selezionare Controllo remoto sotto Ilo remoto per utilizzare le funzioni |
| A seas | RA3.84 | 106. • [106 • |
| 医邻和 | 서보 문 | 10. • 10. • |
| 496 555 | O DE MUCH DA DEL DE ELED DE | gell) |
| B No | 618 MB | -10(3) |
| 사용자 역할 사용 | 전문 제임 | 1000 |
| 999 W = 🔒 | 기봉 플레오기 테스크 | |
| 🖵 अडमन 🔒 | 61439.08 · | |

Smart Pendant Setting (Impostazione della console intelligente)

- 1. Selezionare il menù **Remote Control** (Controllo remoto) nel menù **Smart Pendant Settings** (Impostazioni console intelligente).
 - Nella finestra gestione impostazioni vengono visualizzate informazioni relative alle attuali impostazioni.
- 2. Impostare il pulsante Use Smart Pendant (Usa console intelligente) su ON
 - Se il sistema viene riavviato con Smart Pendant (console intelligente) impostata su ON, si avvia in modalità di controllo remoto.
- 3. Selezionare Task (attività)
 - Si tratta dell'attività da utilizzare in modalità Smart Pendant.
- 4. Fare clic sul pulsante Confirm e sul pulsante Start Smart Pendant.
 - Viene visualizzata la schermata del cruscotto Smart Pendant e i comandi tramite Smart Pendant diventano disponibili.
 - Quando la modalità Smart Pendant viene lanciata da Windows, anche la schermata della Teach pendant (console portatile) passa a quella della Smart Pendant.

| Task M | onitorin | 2 | Ken - | | | | | | |
|---------|-----------|---------------------------|------------------------|----|---------------------------|----------|------------|--------|--|
| Inpu | t Signal | | | | | | | | |
| 3 Proce | ss Button | Enable 😑 🤅 | Checked | | () oning | | • | No Sig | nat |
| 5 Servo | | | Der . | | 6 unction Ba | utton | 0 | 0 0 | 0 |
| 0 | | Total Time 00:00:00.00 | 9 | 12 | Total Count 0/1 | | D | 0 | Average Cycle Time 00:00:00.00 |
| 0 | 109 | 1 Tour Weight | Tool Mape Tool Mape | 0 | 0.00% | | 000 | 0 | Castrative Digital Input 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 |
| | | | | 0 | Parce 8.630% 9.630% | Farge Di | par tud ya | | Fange Digital Input |

| N. | Voce | Descrizione |
|----|-----------------------------|--|
| 1 | Task Monitoring Tab | Scheda che visualizza i dati di monitoraggio necessari per l'attivazione del segnale di ingresso e della Task della Smart Pendant. |
| 2 | Log Tab | Scheda che visualizza i messaggi di registro acquisiti durante l'esecuzione dell'attività. |
| 3 | Smart Pendant Enable Signal | Quando la Smart Pendant è collegata al controller, viene visualizzato come spuntata (verde). |
| 4 | Homming Signal | Quando il pulsante di ritorno alla posizione iniziale della Smart Pendant viene premuto, l'indicatore viene visualizzato spuntato (verde). |
| 5 | Servo On/Off Signal | Visualizza lo stato Servo On/Off |
| 6 | Function Button Signal | Indicatori dello stato di attivazione di P1-P4 |
| 7 | Current Task | Area che visualizza l'attività che la Smart Pendant deve utilizzare |

| N. | Voce | Descrizione |
|----|----------------------------------|--|
| 8 | Total Time | Tempo di esecuzione Task totale |
| 9 | Total Count | Conteggio dei cicli Task |
| 10 | Average Cycle Time | Tempo di esecuzione medio di ciascun ciclo dell'attività |
| 11 | TCP Indicator | Dati TCP utilizzati dall'attività corrente |
| 12 | Tool Weight Indicator | Dati Tool Weight utilizzati dall'attività corrente |
| 13 | Tool Shape Indicator | Dati Tool Shape utilizzati dall'attività corrente |
| 14 | Collision | Dati sulla soglia di Collision |
| 15 | Force | Dati su Force |
| 16 | Digital / Flange I/O information | Dati su Digital / Flange I/O |
| 17 | Close | Pulsante per chiudere la modalità Smart Pendant. |

(i) Nota

Nel caso in cui si verifichi un arresto di emergenza o di protezione in modalità Console intelligente, questo verrà gestito come segue:

- 1. Arresto di emergenza: Si apre una finestra Arresto di emergenza. Dopo aver rimosso la causa dell'arresto di emergenza, tirare o ruotare il pulsante dell'arresto di emergenza per resettarlo, la finestra si chiude automaticamente.
- 2. Arresto di protezione che causa il passaggio allo stato **Servo Off**: Si apre una finestra Arresto di protezione rossa. Se il pulsante **Servo On** della console intelligente viene premuto dopo aver rimosso la causa dell'arresto di protezione, il servo del robot si attiva e la finestra si chiude automaticamente.
- Arresto di protezione che causa il passaggio allo stato Interrotto: Si apre una finestra Arresto di protezione gialla. Se il pulsante Reset della console intelligente viene premuto dopo aver rimosso la causa dell'arresto di protezione, lo stato del robot passa al normale stato di standby: Standby manuale, Standby automatico o Standby HGC. Per le violazioni della sicurezza per le quali non è possibile rimuoverne la causa senza spostare

il robot, è possibile utilizzare **Rilascio afferraggio dal cockpit**.

4. Per i dettagli sullo stato di ciascuna modalità, fare riferimento a "Stato e colore del LED Flangia in ciascuna modalità(p. 18)"..

Impostazione della tastiera

Se si utilizza una tastiera cablata o wireless, è possibile impostare l'opzione tastiera software di ciascun ambiente operativo.



5.11.4 Modificare e disabilitare la password

È richiesta una password per inserire un'impostazione con l'icona di un lucchetto (🚔).

Per modificare o disabilitare la password delle impostazioni con l'icona di un lucchetto, procedere nel modo seguente:

- 1. Selezionare Password Safety Password nel menù Settings (Impostazioni).
- 2. Immettere la password corrente del programma e toccare il pulsante **Confirm**.
 - La password di sistema iniziale è admin.
 - Per disabilitare la password, toccare il pulsante **Password Lock** (Blocco password) e procedere alla disabilitazione.

| Language Change Password Language New Password Morree Position Hense enter password within 4-12 characters. Bensete Control Confirm New Pasaword | | × Cancel | affirm |
|---|---|---------------------|---------|
| Language Change Password | | | |
| Robot Setup Home Position Bemote Control New Password New P | | | |
| Home Position Remote Control | | | |
| Remote Control | | | |
| | | | |
| A Remod | | | |
| Multi-User Mode | | | |
| Safety Pastward 🔒 | | | |
| D Network | | | |
| Controller | | | |
| () 早 28 国 | 3 | - a ⁰ a- | \$ C |

3. Toccare il pulsante **Confirm** (Conferma).

(i) Nota

- Se l'utente dimentica la password, il sistema deve eseguire il ripristino delle impostazioni di fabbrica.
- Anche se il blocco password è disabilitato, il riavvio del sistema lo abiliterà nuovamente.

5.11.5 Impostazione del ruolo utente

I menù accessibili possono essere limitati in base ai ruoli utente.

1. Selezionare Password - Use User Role nel menù Settings.
• I pulsanti di attivazione/disattivazione del ruolo utente, la descrizione del ruolo utente e i pulsanti di modifica password vengono visualizzati nella finestra di gestione delle impostazioni.

| × | Setting | | | | 0 2 | Manual Standby 2120.12.22.112-53.P |
|---|-----------------|----|------------------------|---|------------------|---------------------------------------|
| ĩ | Robot Setup | | | | SC Cancel | © Contien |
| | Home Position | | Enabling User Role, th | tree user roles will be assigned and each has a | a different leve | i of authority. |
| | Cockpit | | Multi-User Mode | | | |
| | Remote Control | | User Role | Description | | |
| 8 | Parawert | | Supervisor | Access to all menus Requires safety password when editing Salety | 100 | nge Passared |
| | Multi-User Mode | | | Parameters in Workcell Manager menus. | | |
| | Salety Pessword | | | Full access to Home, Workcell Manager, Task Bu Task Writer, Status, and Jog menus. | dider, | |
| Q | Network | | Teaching Engineer | Requires safety password when editing Safety Parameters in Workcell Manager menas. | Cha | nge Password |
| | Controller | | | Familia access to setting menu. | diam as | |
| | 44 - M - | | Operator | Pale and all monitors, status, and minist. | 0005-0 | |
| 3 | 早 | 68 | | \odot | 000 | \$ (|
| | | | | Statut | 346 | Setting Pu |

- 2. Per abilitare/disabilitare un ruolo utente, premere il pulsante User Role On/Off (Attivazione/disattivazione del ruolo utente).
 - Viene visualizzata una schermata che richiede la password dell'amministratore.
 - Quando l'autorizzazione dell'utente viene modificata da Off a On, la schermata torna alla schermata principale e passa al ruolo di operatore.
- 3. Immettere la nuova password nel campo Change Password (Modifica password) e toccare il pulsante **Confirm**.
 - Le impostazioni di modifica della password sono complete.
- 4. Per modificare un ruolo utente, toccare il pulsante **User Role**.

Supervisor

(i) Nota

- La password amministratore iniziale è admin.
- La password iniziale del tecnico istruttore è admin.
- Se il pulsante **User Role** (Ruolo utente) è disabilitato, il funzionamento corrisponde a quello del ruolo amministratore.

5.11.6 Impostazione di rete

Per impostare la rete, procedere nel modo seguente:

1. Toccare il pulsante Settings (Impostazioni) nel menù principale e selezionare Network (Rete).

- 2. Selezionare la scheda **Controller** o **Modbus**.
 - **Controller**: È possibile configurare le impostazioni della rete Ethernet per collegamenti esterni come controller o Modbus.
 - **Modbus**: È possibile effettuare ulteriori impostazioni per il Modbus definito dall'utente incluso Modbus TCP/RTU e ulteriori impostazioni per Preset Modbus utilizzato da alcuni Workcell item.
- 3. Inserire il metodo di collegamento alla rete desiderato e toccare il pulsante **Confirm** (Conferma).

Codice funzione di supporto Modbus definito dall'utente

Il Modbus Master di Doosan Robotics può essere utilizzato per espansioni IO o scambio dati tramite connessione con altri dispositivi.

| Codice funzione | Descrizione |
|-----------------|--|
| 1 | Read Coils (Rileva bobine) |
| 2 | Read Discrete Inputs (Rileva ingressi discreti) |
| 3 | Read Multiple Holding Registers (Rileva registri archiviazione multipli) |
| 4 | Read Input Registers (Rileva registri di ingresso) |
| 5 | Write Single Coil (Scrivi bobina singola) |
| 6 | Write Single Holding Register (Scrivi registro archiviazione singolo) |
| 15 | Bobine multiple (FC15) |
| 16 | Registri mantenimento multipli (FC16) |

I Codici funzione supportati da Doosan Robotics sono i seguenti:

• Il DRL (set_modbus_outputs()) viene configurato per richiamare più volte internamente FC5 e FC6.

(i) Nota

- È possibile collegare fino a cinque dispositivi Modbus Slave.
- Ciascun dispositivo può memorizzare fino a 50 registri.
- Il numero totale di registri non può superare i 100.

Registro Modbus definito dall'utente

La comunicazione Modbus con dispositivi random può essere effettuata utilizzando un Modbus definito dall'utente.

- Selezionare il menu Modbus da Settings > Network e selezionare poi il pulsante Add TCP Slave o Add RTU Slave.
- 2. Il Modbus slave viene aggiunto alla Modbus Slave List.
- 3. Per impostare il Modbus slave e per aggiungere/eliminare segnali, selezionare il pulsante **View** (Visualizza).
- 4. Nel caso di un TCP Slave, inserire l'indirizzo IP del dispositivo slave e impostare la Porta (porta predefinita: 502).
- Nel caso di una RTU Slave, selezionare la Serial Port per la comunicazione e impostare Communication Speed, Parity Bit, Data Bit e Stop Bit. Se la porta seriale è stata aggiunta utilizzando una porta USB, selezionare il pulsante Search per ricercare il nuovo dispositivo e selezionare la porta seriale.
- 6. Per aggiungere un segnale, premere il pulsante **Add Signal** (Aggiungi segnale).
- 7. Per eliminare un segnale, premere il pulsante **Delete Signal** (Elimina segnale) (-).
- 8. Impostare **Signal Type** (Tipo segnale), **Signal Address** (Indirizzo segnale), **Signal Name** (Nome segnale) e **Slave ID** relativi al nuovo segnale aggiunto.
 - Nel caso di un TCP Slave, l'ID Slave predefinito è 255. Tuttavia, se Advanced Settings è spuntato, è possibile modificare lo Slave ID (1-247).
 - In caso di Signal Type Multiple Coils per FC 15 e Multiple Holding Registers per FC 16, selezionare il pulsante Edit (Modifica) per aggiungere i segnali multipli inserendo Signal Name, Start Address e Count. Tramite Signal Name. viene assegnato automaticamente un nome ad ogni segnale
- 9. Selezionare il pulsante **Settings**.
- 10. La registrazione Modbus inizia dopo aver selezionato il pulsante **Settings** e, nel caso in cui il processo non vada a buon fine, viene visualizzato un messaggio. In tal caso, controllare la connessione con il dispositivo Modbus e le impostazioni di Modbus Slave.
- 11. Se Modbus è stato registrato con esito positivo, è possibile verificare l'ingresso e l'uscita del segnale registrato.
 - È possibile eseguire un movimento di uscita inserendo un valore e selezionando il pulsante \rightarrow .

Registro Modbus pre-impostato

La comunicazione Modbus con un determinato Workcell item fornito da Doosan Robotics è possibile tramite Preset Modbus. In questo caso, registrare un Preset Modbus e impostare il segnale in Workcell Manager.

- Selezionare il menù Modbus da Settings > Network e selezionare poi il pulsante Add TCP Slave o Add RTU Slave.
- 2. Un Modbus Slave viene aggiunto alla Modbus Slave List e si ha la registrazione Modbus, mentre nel caso in cui il processo non vada a buon fine, viene visualizzato un messaggio.
- Per verificare lo stato di un segnale registrato su Modbus Slave, selezionare il pulsante View. Se il processo di registrazione non va a buon fine, verificare la connessione col dispositivo e selezionare il pulsante Settings.

- 4. Se Modbus è stato registrato con esito positivo, è possibile verificare l'ingresso e l'uscita del segnale registrato sulla schermata Details.
 - È possibile eseguire un movimento di uscita inserendo un valore e selezionando il pulsante \rightarrow .

(i) Nota

- La funzione Modbus RTU è fornita tramite DRL.
- Il DRL utilizzato da ModbusRTU Master aggiunge solo add_modbus_rtu_signal().
- Altri DRL sono utilizzati allo stesso modo, eccetto add_modbus_signal(), utilizzato per aggiungere segnali.
- DRL (serial_get_count(), serial_get_info()) sono aggiunti per verificare i dati sulla porta seriale.
- Per una descrizione più dettagliata del DRL, vedere il Manuale di programmazione.

5.11.7 Aggiornamento del sistema

È possibile verificare la versione corrente del sistema robotico ed aggiornare il sistema utilizzando un dispositivo di archiviazione esterno.

Aggiornamento unificato

Consente nuovi aggiornamenti unificati Il file aggiornamento unificato aggiorna l'intero sistema inclusi il software utente, l'inverter del robot e la modalità sicurezza.

- 1. Collegare il dispositivo di archiviazione esterno contenente il file di aggiornamento alla centralina di comando.
- 2. Toccare **Settings** (Impostazioni) nel menù principale e selezionare **Robot Update Update** (Aggiorna robot Aggiorna).
- 3. Toccare il pulsante **Update** (Aggiorna) sulla console portatile e sulla centralina di comando.
- 4. Quando compare a finestra di aggiornamento, toccare il pulsante Search.
- 5. Selezionare il file di aggiornamento nell'elenco proposto per la ricerca.
- 6. Toccare il pulsante **Controlla file**.
 - Se il controllo del file ha esito positivo, **Versione da installare** visualizza informazioni sulla versione e il pulsante **Avanti** è attivato.
 - Se il controllo del file non va a buon fine, esaminare il file alla ricerca di eventuali problemi.
- 7. Toccare il pulsante **Avanti**.
- 8. Leggere Avvertenze e Termini e condizioni per l'accordo e toccare la casella di spunta in basso per abilitare il pulsante **Accetto e Procedo**.
- 9. Toccare il pulsante **Accetto e Procedo**.
- 10. Toccare il pulsante Avvia aggiornamento.
 - Una volta avviato l'aggiornamento, in questa schermata sarà possibile visualizzare lo stato di avanzamento e il registro degli aggiornamenti.
- 11. Al termine dell'aggiornamento, riavviare il sistema. Il controller deve essere riavviato per garantire il corretto funzionamento.

- 12. Se l'aggiornamento non va a buon fine, toccare il pulsante **Riavvia aggiornamento** per reinstallare o il pulsante **Ripristina versione precedente** per ripristinare la versione prima dell'aggiornamento.
- Il riavvio del sistema senza un aggiornamento andato a buon fine attiverà la modalità Ripristino app. Reinstallare l'aggiornamento utilizzando Aggiornamento unificato in modalità Ripristino app per completare l'aggiornamento. L'installazione dell'aggiornamento deve andare a buon fine per garantire il corretto funzionamento.

\rm Attenzione

- Durante l'aggiornamento non rimuovere il dispositivo di archiviazione esterno né spegnere il sistema onde evitare di danneggiare il robot o provocare anomalie di funzionamento.
- Se sia Riavvia aggiornamento che Ripristina versione precedente non vanno a buon fine, riavviare ed entrare il modalità Ripristino per ripristinare il sistema. Per maggiori informazioni, vedere Schermata modalità Recupero applicazione(p. 445)

(i) Nota

- Se l'accesso al sistema avviene tramite Windows, è possibile effettuare solo l'aggiornamento del software del controller. Gli aggiornamenti del programma da Windows devono essere eseguiti separatamente.
- Inoltre, se l'aggiornamento viene effettuato su Windows, questo non può essere eseguito in modalità Servo On per motivi di sicurezza. Effettuare l'aggiornamento in modalità Servo Off.

Ripristino del sistema

Questa funzione ripristina il sistema robotico a una versione specifica scelta dall'utente.

- Selezionare Robot Update > System Restore (Aggiornamento robot > Ripristino sistema) nel menù Setting (impostazione).
 - Vengono visualizzate le ultime cinque versioni installate sul sistema robotico.
 - La versione corrente viene visualizzata con il pulsante di opzione selezionato.
- 2. Seleziona il pulsante di opzione della versione da ripristinare.
 - Il pulsante Restore (Ripristina) è abilitato.
- 3. Premi il pulsante Restore (Ripristina).
- 4. Al termine dell'operazione di ripristino, riavviare il sistema.

| Controller | | | 3C Cancel | () Confirm |
|---------------------|---|---|----------------------|--------------------|
| Modbus | System Restore will reverse the Teach Pendant a | ind Controller v | ersions to the selec | ted restore point. |
| Smart Vision Module | Export important task files before proceeding. | xport important task files before proceeding. | | |
| Industrial Ethernet | Current Version | | | |
| Q Robet Update | Version | | Updated Date | |
| Update | | | 2021.06.17 | |
| System Restore | GV020703 | | 2021.06.11 | |
| E License | C/020701 | | 2021.03.23 | |
| E Log | i | | - | |
| Log Message | When costs ing to ion that version 3.1, lower or and sale installed through DART-bladie. | ty forward result for | | dere . |

(i) Nota

• Se l'accesso al sistema avviene tramite Windows, la funzione di ripristino del sistema non è disponibile.

A Version : A Series

- Se dopo il Ripristino del sistema su un prodotto della Serie A si verifica uno dei seguenti problemi, vedere "Friction Calibration (Calibrazione attrito)⁸¹" per effettuare la calibrazione dell'attrito.
- 1. Se un problema rende difficoltoso il controllo dell'apprendimento diretto
 - Se l'apprendimento diretto non funziona correttamente anche quando le impostazioni del peso utensile e del baricentro utensile sono corrette
 - Se il robot si muove troppo velocemente o applica una forza eccessiva quando si tenta l'apprendimento diretto
 - Se il controllo in una determinata direzione risulta difficoltoso quando si tenta l'apprendimento diretto
 - Se il rilevamento collisione si attiva frequentemente mentre la sensibilità alle collisioni è impostata sul valore prestabilito

⁸¹ https://in-manual.doosanrobotics.com/pages/viewpage.action?pageId=8432355

- 2. Se sporadicamente sulla console portatile si verifica l'errore "2.9015"
 - Errore 2.9015: La forza esterna dell'estremità del robot ha superato l'intervallo di sicurezza.

5.11.8 Controllo ed immissione del codice licenza del robot

È possibile verificare il numero di serie e il numero di modello del sistema robotico ed inserire o verificare la licenza del prodotto. Il numero di serie, il numero di modello e la licenza vengono utilizzati per i servizi di assistenza clienti.

Per l'immissione di un nuovo codice di licenza, procedere nel modo seguente:

- 1. Toccare il pulsante **Settings** nel menù principale e selezionare **License**.
- 2. Se la licenza richiede un aggiornamento, immettere il codice licenza di nuova emissione e riavviare il sistema.

5.11.9 Controllo del registro (log)

Controllo dei messaggi di registro

Per controllare il messaggio di registro del robot, toccare il pulsante **Impostazioni** e selezionare **Registro**.

Controllo dei messaggi di registro in tempo reale durante l'esecuzione di un programma

La schermata Esegui sotto Home supporta le registrazioni in tempo reale. È possibile visualizzare i registri Allarme, Avvertenza, Messaggi e Commenti in tempo reale durante l'esecuzione del programma. Ciascun tipo può essere attivato/disattivato ed è possibile selezionarne un massimo di 100 alla volta.

| 8-8 8-8 | titer Liler Liter 2010 | | | Total Count | |
|------------|--|------------------------------|---------------|---------------------------------|---|
| Task | | | | Total Time | |
| 6 | | | | 00:00:03.4 | 0 |
| Steps | | | | Average Cycle Tir 00:00:03.2 | 9 |
| | Log Munage • 202.07.28 20102791 Program could immediately a | Case X 🛛 🛃 Rame 🛃 Ramog 🚺 Ra | nape 🔝 Canada | | |
| | | | | 6 | |
| | | | | | |
| U. | | | | | |

Estrazione registri

I registri creati durante il funzionamento del robot possono essere salvati su supporti di archiviazione USB. La ricerca può essere effettuata in unità temporali di 1 settimana.

5.11.10 Ripristino delle impostazioni di fabbrica

Il ripristino delle impostazioni di fabbrica è una funzione utilizzata per eliminare tutti i dati utente e i registri salvati sul robot. Quando si esegue il ripristino delle impostazioni predefinite, vengono eliminati il database, i file di registro, i Workcell Item ed i file attività.

- 1. Toccare il pulsante Setting nel menù principale e selezionare Factory Reset .
- 2. Toccare il pulsante **Reset** (Ripristina).
- 3. Al termine del ripristino, riavviare il sistema.

Cancellazione registri

La funzione Cancella registro elimina tutti i registri salvati sul robot.

Come eliminare i registri

- 1. Toccare il pulsante **Setting** (Impostazioni) nel menu principale e selezionare **Factory Reset** (Ripristino impostazioni di fabbrica).
- 2. Toccare il pulsante **Delete**.
- 3. Lo stato di eliminazione può essere verificato in System Log Items (Elementi registro di sistema).

| Stato licenza Vision | Stato connessione Vision | Dettagli | Osservazioni |
|-------------------------|-----------------------------|---|--|
| 0 | 0 | Reimpostazione valori di fabbrica inclusi dati Vision | Schermata categoria Vision di WCM mantenuta |
| 0 | X | Visualizzata finestra relativa a Connessione Vision* senza alcun reset alle impostazioni di fabbrica | |
| X | 0 | Reimpostazione valori di fabbrica esclusi dati Vision | |
| X | X | Reimpostazione valori di fabbrica esclusi dati Vision | |

Tipo di licenza e gamma reset reimpostazione valori di fabbrica secondo Collegamento Vision

(i) Messaggio a discesa

• Inglese: Collegare la telecamera vision e procedere con il reset alle impostazioni di fabbrica.

5.11.11 Impostazione della modalità Screen Saver

Se la console portatile non viene utilizzata per un periodo di tempo prestabilito, il sistema entra in modalità Screen Saver o salvaschermo.

- Il robot può entrare in modalità salvaschermo anche se opera in modalità Auto.
- Toccare il pulsante **Return** (Ritorna) sullo screen saver per tornare alla schermata precedente.

Per configurare la modalità Screen Saver, procedere nel modo seguente:

- 1. Toccare il pulsante **Settings** (Impostazioni) nel menù principale e selezionare **Screen Saver**.
- 2. L'utilizzo dello Screen Saver può essere configurato nella schermata Screen Saver Setting (Impostazione screen saver).
 - L'impostazione predefinita è **Use Screen Saver** (Utilizza screen saver).



- 3. Questo consente di configurare il periodo di tempo che deve trascorrere prima di entrare in modalità screen saver.
 - Modalità predefinita: 5 minuti
 - Tempo minimo: 1 minuto

- Tempo massimo: 24 ore (1440 minuti)
- 4. Toccare il pulsante **Confirm** (Conferma).

5.11.12 Idle Servo Off (Servo inattività disinserito)

Se il robot rimane inattivo per un certo periodo di tempo, viene automaticamente posto in modalità Safety Off. Il valore prestabilito (default) è di 5 minuti e può essere modificato a seconda delle preferenze dell'utente.

5.11.13 Schermata impostazioni KT Smart Factory

Questa schermata consente di impostare la funzione KT Smart Factory.

- 1. Toccare il pulsante **Settings** e selezionare **KT Smart Factory**.
- 2. Inserire i valori in accordo con la convalida di ciascun elemento.
- 3. Gli elementi richiesti sono indirizzo IP, valore della porta, Device ID, Device Password, Gateway ID e frequenza di trasmissione.
- 4. Premere il pulsante **Confirm** per applicare i valori inseriti.

5.11.14 Backup e Ripristino

Alcuni dei dati utilizzati dalla Teach pendant (console portatile) possono essere salvati e ripristinati.

Il nome del file di backup deve essere costituito da un massimo di 20 caratteri alfanumerici. Il solo carattere speciale consentito è quello di sottolineatura e il nome non può contenere spazi vuoti all'inizio o alla fine.

L'estensione del file per i backup da aggiungere è append, mentre l'estensione dei file per i backup da sovrascrivere è replace.

Il ripristino è possibile solo per la stessa versione software e lo stesso modello di robot.

Quando un file di backup che include un Workcell item viene ripristinato, tutti i Workcell item che è possibile disabilitare vengono disabilitati.

Se l'item da ripristinare viene ripristinato su un robot senza la corrispondente licenza, il ripristino avviene normalmente, ma gli item senza licenza non vengono visualizzati.

In caso di ripristino in aggiunta, se il file di backup contiene un Workcell item, Task e Modbus creati allo stesso momento, ciascuno di questi viene sovrascritto da item, Task e Modbus da ripristinare. Se è presente un nome parametro di sistema identico, il processo di ripristino non va a buon fine.

Se il numero massimo di aggiunte per spazio di lavoro, peso utensile, profilo utensile, watermark, coordinate utente, terminale e item parametri di sistema viene superato, il processo di ripristino si interrompe.

| Voce | Numero massimo di aggiunte |
|-------------|----------------------------|
| Workspace | 10 per ciascuna voce |
| Tool Weight | 50 |

| Tool Shape | 50 |
|-------------------|----|
| User Coordinates | 20 |
| End Effector | 50 |
| System Parameters | 50 |

Se durante il ripristino un'attività con lo stesso nome è presente sulla Teach Pendant, il numero di serie del robot utilizzato per effettuare il backup dell'attività viene aggiunto al nome dell'attività ripristinata.

Se una voce presente in una delle categorie sotto elencate viene inclusa ne ripristino sovrascritto, tutte le voci in ciascuna delle categorie esistenti vengono cancellate e i dati ripristinati.

| Categoria | Range |
|-------------------------|--|
| Workspace | Tutti gli spazi di lavoro (limiti di spazio, zone collaborative, zone prevenzione collisioni, zone con riduzione della sensibilità alle collisioni, zone limite orientamento utensile, zone definite dall'utente) |
| Tool Weight | Tutti i pesi utensile |
| Tool Shape | Tutti i profili utensile |
| Robot Installation Pose | Tutte le posizioni di installazione del robot |
| User Coordinates | Tutte le coordinate utente |
| End Effector | Tutti i terminali |
| Machine | Tutte le macchine |
| Peripherals | Tutte le periferiche (Smart Vision Module e condizioni di saldatura esclusi) |
| System Parameters | Tutti i parametri di sistema |
| Task Builder | Tutte le attività Task Builder |

| Task Writer | Tutte le attività Task Writer |
|-------------|-------------------------------|
| Modbus | Tutti i Modbus Slave |

I Workcell item di altre società scaricati tramite Doosan Mate possono essere ripristinati solo sui modelli di robot sui quali il corrispondente item è stato creato.

Gli item che supportano tutti e le aggiunte di singoli dati sono i seguenti:

- Item registrati in Workcell Manager (esclusi quelli con impostazioni predefinite in cui non è possibile effettuare ulteriori registrazioni)
- Parametri di sistema
- File Task Builder Task
- File Task Writer Task
- Impostazioni (Modbus)

Gli item che supportano tutti e i singoli dati da sovrascrivere sono i seguenti:

- Item registrati in Workcell Manager
- Parametri di sistema
- File Task Builder Task
- File Task Writer Task
- Impostazioni (cockpit, controllo remoto, smart pendant (console intelligente) (A Series), Modbus, screen saver, servo inattività disinserito)

Per effettuare una copia di sicurezza dei dati, procedere come indicato:

- 1. Toccare il pulsante **Settings** e selezionare **Backup & Restore**.
- 2. Scegliere se effettuare il backup dei dati al fine di aggiungere o sovrascrivere.
- 3. (Per il backup di tutti i dati) Selezionare la casella di spunta Backup All Data e premere il pulsante Backup.
- 4. (Per il backup di singoli dati) Selezionare le caselle di spunta dei dati e premere il pulsante Backup.
- 5. Selezionare la directory di salvataggio.

Per ripristinare i dati, procedere come indicato:

- 1. Toccare il pulsante **Settings** e selezionare Backup & Restore.
- 2. Premere il pulsante Restore (Ripristina).
- 3. Scegliere se ripristinare i dati con aggiunta o sovrascrittura.
- 4. Premere il pulsante Restore (Ripristina).

- 5. Selezionare il file da ripristinare dalla finestra Select File (Seleziona file).
- 6. Al termine del ripristino, riavviare il sistema.

5.11.15 Installazione e rimozione di Workcell e Abilità

È possibile visualizzare l'elenco delle abilità esterne e delle workcell installate sulla console portatile.

I dati contenuti in questo elenco comprendono nome, costruttore, versione e stato.

Le abilità e le workcell installate possono essere rimosse.

Quando si elimina un'abilità o una workcell installata, informazioni dettagliate sull'elemento da eliminare vengono visualizzati sullo schermo.

È possibile installare ed eseguire nuovi elementi.

È possibile selezionare più elementi da installare.

Per il corretto funzionamento è necessario riavviare il sistema dopo l'installazione.

Se un'abilità o una workcell utilizzate da un'attività vengono eliminate, l'attività corrispondente non potrà essere aperta.

5.12 Appendice. Guida alla risoluzione dei problemi

5.12.1 Schermata modalità Recupero applicazione

In caso di rilevamento di un errore software durante l'avviamento del robot, il sistema entra in modalità Recupero applicazione. Questa schermata contiene funzioni che consentono di preservare e ripristinare i dati dell'applicazione. Questa schermata è disponibile solo in lingua inglese.

Utilizzo delle funzioni Modalità Recupero applicazione

| plication | Robot Serial No. | X00000X-M0000X |
|---|--|---|
| covery | | |
| ode | (Preserve) The key time keets system logs with USB. | ware for Gala reservation. Make sure to Downlined Becking Gala and |
| ror occurred while running Appli- | 0 | 0 |
| restarting, restore the system the provided recovery function. View Error Log | (7 roudseethood) The functions of study arms the safety personal Clean Database | Anose sell return to the billiarized retroit. To use the function, you the Restore Database |
| | Delete 3rd-Party Work | cell System Restore |
| | Integration Update | |
| | | |

| N | Voce | Descrizione |
|---|--------------------------------|--|
| 1 | Numero di serie del robot | Visualizza il numero di serie del robot collegato. |
| 2 | Visualizza registro errori | Visualizza il registro degli errori che hanno attivato la modalità ripristino. |
| 3 | Esporta registro di sistema | Esegue una funzione che consente di estrarre il registro di sistema. Viene estratto il registro relativo ai 2 giorni precedenti quello attuale. |
| 4 | Backup database | Esegue una funzione che consente di effettuare il backup del database del robot collegato. I dati di cui viene effettuato il backup con questa funzione possono essere ripristinati solo con la funzione Ripristina Database in questa schermata. |
| 5 | Reset database | Esegue una funzione che consente di effettuare il reset allo stato predefinito del database del robot collegato. |
| 6 | Ripristina database | Ripristina il database utilizzando il file creato con la funzione Backup Database in questa schermata. |

| N | Voce | Descrizione |
|--------|---|---|
| 7 | Elimina elementi Workcell di terze parti | Elimina elementi Workcell di terze parti installati tramite "워크셀 & Skill 설치 및 제거 (p. 445)" |
| 8 | Ripristina sistema | Ripristina l'applicazione ad una determinata versione. Opera come la funzione"Ripristino del sistema(p. 437)" |
| 9 | Unified Update | Se l'aggiornamento non va a buon fine, il sistema può essere reinstallato utilizzando la funzione "Aggiornamento unificato(p. 436)" |
| 1 0 | Riavvio | Riavvia il controller. |

5.12.2 Schermata errori di compatibilità per la serie

Il controller memorizza le informazioni di esecuzione del robot collegato. Queste informazioni variano a seconda della serie del robot per cui se viene collegato un robot di una serie differente, verrà visualizzata la schermata di errori di compatibilità per la serie. Questa schermata offre la possibilità di salvare i dati di esecuzione correnti oppure procedere al reset. Questa schermata è disponibile solo in lingua inglese.

Funzioni della schermata errori di compatibilità per la serie

Controller & Robot Compatibility Error

The software installed on the controller and the software of the currently connected robot series do not match, so it cannot boot normally.

| | ompatibility Test Result | Controller S/W | 0 | Robot | |
|-------|---|---|------------------------------------|-----------------------------|-----------------|
| | | A Series | 0 | M Series | |
| | | | | | |
| 0 | connect with the same islant as | ine at the software partie in | talet or the | eventeralitat. | |
| 0 10 | amatteria, 7 peu sant la peu tre | e contently committed rebot | | ter Caser Details | |
| | | | | | |
| - Ber | Corr Selow to Astelia the state in | italied an the controller and | week. | | |
| - Per | Corri Sadaine ta Astalia (ha alaka in | Dailed an Dis methodie/ and | une h. | | |
| 0 2 | there (performs the state of the state of the same performance' with services with Minor with the free bright tablation of Pyrch at | that had an the normalies and boals klamager Sena entremets (ing VSB and then class state | ty the court F | e sile specifie | A prese |
| 0 | tion palace to details the data in our Patistics of with errors all Mor- with he beckup childhoos first a | tailed an the controller and tool Managar Sata attraved ing Vill and then chan data | wee It. | e sala aparatie | |
| 0 | ten belan te delete the data in een Patatane' with ense al Nice with th techsio colorizations (f) of a Backup Database | | ty the user Fr | e sile quanter stabase | |
| 0 2 | nen belan to detela the data in een Databane' with errors all ther self to tochog citizations first a Backup Database | trailed an the controller and long VIII and there there day | one to the one of the them. | er ute que atter | |
| 0 | ten palas to delete the data in our Database' will ensu al Dan still be beckup thistone first a Backup Database | trail Hamager Cata anti-old and ing Vill and then clean date | ty the user. F these Clean D | r sile questor | |
| 0 2 | ten belan te datek da datu in een Patatuna' wit erene al Nor elit in techeg datatune (firt a Backup Detabase | trail langar fina antenda and ing Vill and the class attend | ty the user. Fitters. | e sile que alter | |
| 0 | ten belan te delete the data in our Patations' will erans all like and to bether collations first a Backup Database | trail langar fan antende and real langar fan antend | ty the user. Fitness | ir sile işmatlır itabase | , , 1 11 |

| Ν. | Voce | Descrizione |
|----|-----------------|--|
| 1 | Controller S/W | Visualizza i dati sulla serie del robot corrispondenti ai dati di esecuzione salvati sul controller. |
| 2 | Robot | Visualizza i dati relativi alla serie del robot attualmente collegato. |
| 3 | Database Backup | Esegue una funzione che consente di effettuare il backup del database del controller collegato. Il file di backup può essere utilizzato per ripristinare i dati tramite "Backup e Ripristino(p. 442)" |
| 4 | Reset Database | Esegue una funzione che consente di effettuare il reset del database del controller collegato. Per collegare un robot di una serie differente da quella cui appartengono i dati del controller attualmente collegato, è necessario eseguire un reset. |

Scambio tra robot di serie diverse

Se si intende utilizzare un robot di una serie diversa, effettuare il backup dei dati e l'inizializzazione attenendosi alle istruzioni che compaiono sullo schermo. Le versioni software del controller successive alla V2.7 supportano

tutte le serie di robot (serie M, H e A). Tuttavia, con una combinazione di robot di serie M, H e A non è possibile utilizzare un singolo controller.



Ad esempio, se un controller con versione software successiva alla V2.7 deve essere utilizzato con un robot serie H, lo scollegamento del robot esistente e il collegamento del robot serie M causeranno la comparsa di un errore di compatibilità. Seguire le istruzioni riportate sullo schermo per eseguire il backup dei dati e l'inizializzazione della serie H, quindi disinserire e reinserire l'alimentazione del controller per consentire la connessione del robot serie M. La compatibilità di ciascuna versione software è la seguente:

| Versione software | Descrizione | Supporto per il passaggio da una serie all'altra |
|-------------------|---|---|
| M2.x.x.x | M Series-only Software | Non compatibile. |
| A2.5.x | A Series-only Software | Non compatibile. |
| V2.6.2 | H Series-only Software | Non compatibile |
| V2.6.3 | Integrated Software (H/M Series) (Cannot be installed on A Series) | Possibile lo scambio tra serie H e M |
| V2.7+ | Integrated Software (A/H/M Series) | Possibile lo scambio tra serie H e M |

Compatibilità delle serie di ciascuna versione software

Nota

- Le serie A/M/H hanno strutture di connettori differenti per robot e controller, per cui non è possibile scambiare tra loro robot di serie diverse.
- La schermata dell'errore di compatibilità non viene visualizzata se viene collegato un robot diverso appartenente alla stessa serie.

Attenzione

• Prestare attenzione dopo aver collegato un robot differente della stessa serie poiché Parametri di sicurezza, TCP, Peso utensile e varie impostazioni definite dall'utente vengono mantenuti.

- La compatibilità tra le serie dei robot può variare a seconda della versione del software.
- Per una cronologia dettagliata delle sostituzioni per ciascuna versione di software, vedere la Nota sul rilascio all'indirizzo RobotLAB (https://robotlab.doosanrobotics.com).

5.12.3 Rilascio dell'arresto a causa di violazioni del limite di spazio e della zona

Quando si tenta di attivare il servomeccanismo dopo l'arresto del robot a causa di limiti di spazio e violazioni di zona, il servoazionamento viene impostato con i seguenti messaggi di allarme visualizzati.



Se il robot si è arrestato a causa di un limite di spazio e di violazioni di zona, utilizzare **la funzione Stato > recupero di sicurezza > recupero software**per spostare il robot in un'area sicura. Nell'esempio seguente viene illustrato come spostare il robot in un'area sicura utilizzando la funzione di ripristino del software.



- 1. Il robot si muove liberamente nella zona di lavoro durante il lavoro.
 - Stato robot: Servocomando attivato
 - LED: Ciano
- 2. Il robot si arresta quando esce dalla zona di lavoro.
 - Stato robot: Servocomando disattivato
 - LED: Rosso
- 3. Impostare Servo su ON tramite **Stato > recupero di sicurezza > recupero di sicurezza software**e spostare il robot in un'area sicura.
 - Stato robot: Servo on (modalità di recupero)
 - LED: Giallo
- 4. Uscire dalla schermata di ripristino di sicurezza e premere **Stato > Servo on**per ripristinare il normale funzionamento del robot.
 - Stato robot: Servocomando attivato
 - LED: Ciano

Per ulteriori informazioni sul ripristino della sicurezza del software, fare riferimento a Utilizzo della modalità Software Recovery (Ripristino software)(p. 374).

5.13 Appendice. DART Platform Requisiti di installazione (minimi, consigliati)

I requisiti minimi di installazione per DART Platform sono i seguenti:

- OS: Windows 7 Enterprise Service pack1 (64 bit) o superiore
- CPU: 2.20 GHz o superiore
- GPU: GMA 4500 and GMA HD (Intel) o Specifiche equivalenti
- Memory: 4 GB
- Java SDK: jdk1.8.0_152 (64 bit)
- Risoluzione dello schermo: 1280 x 800

I requisiti di installazione raccomandati per DART Platform sono i seguenti:

- OS: Windows 10 Enterprise (64 bit)
- CPU: 2.80 GHz o superiore
- GPU: GMA 4500 superiore o GMA HD superiore
- Memory: 16 GB
- Java SDK: jdk1.8.0_152 (64 bit)
- Risoluzione dello schermo: 1280 x 800

5.14 Appendice. Panoramica delle operazioni di saldatura

5.14.1 Esempio di collegamento a macchina saldatrice con interfaccia EtherNet/IP



5.14.2 Flusso delle operazioni di saldatura con l'impiego di robot Doosan

Il processo iniziale del collegamento robot-saldatrice per saldatura automatica porta a operazioni di saldatura ripetute eseguite dal personale addetto alla saldatura nel seguente ordine generale. In questo flusso, il collegamento e la configurazione iniziali vengono a volte eseguiti da un integratore di sistemi qualificato (SI) e l'impostazione delle condizioni di saldatura richiede conoscenze specialistiche in materia di saldatura. In particolare, l'isolamento elettrico e un ambiente circostante ben organizzato sono condizioni essenziali da verificare prima dell'inizio delle operazioni di saldatura. Il lato destro del diagramma di flusso che segue mostra i menu funzionali offerti dalla funzione saldatura di Doosan Robotics. Utilizzare l'immagine semplificata a titolo di riferimento per quanto riguarda le funzioni di saldatura. Per spiegazioni dettagliate su ciascun menu, vedere le note tecniche sulla saldatura fornite da Doosan Robotics Robot LAB.

(i) Nota

- Fare riferimento alla nota tecnica di saldatura fornita dal Doosan Robotics Robot LAB per spiegazioni dettagliate su ciascun menu.
- [Robot LAB] https://robotlab.doosanrobotics.com



