

EPSON

**Robot industriale: robot a 6 assi
Manuale serie C-B**

Versione tradotta

© Seiko Epson Corporation 2023-2025

Rev.5
ITM256R7487F

Sommario

1. Introduzione	10
1.1 Introduzione	11
1.2 Marchi	11
1.3 Termini di utilizzo	11
1.4 Produttore	11
1.5 Recapiti	11
1.6 Smaltimento	12
1.7 Prima dell'uso	12
1.8 Tipi di manuali per il prodotto	12
2. Manipolatore C4	14
2.1 Sicurezza	15
2.1.1 Convenzioni utilizzate nel presente manuale	15
2.1.2 Sicurezza in fase di progettazione e installazione	15
2.1.3 Sicurezza operativa	16
2.1.4 Arresto di emergenza	17
2.1.5 Protezione (SG)	17
2.1.6 Come spostare i bracci con il freno elettromagnetico	18
2.1.6.1 Quando si utilizza un'unità rilascio freno	19
2.1.6.2 Quando si utilizza il software	19
2.1.7 Precauzioni per il funzionamento in modalità a bassa potenza	20
2.1.8 Etichette di avvertenza	20
2.1.8.1 Etichette di avvertenza	21
2.1.8.2 Etichette informative	21
2.1.9 Risposte in caso di emergenze o malfunzionamenti	22
2.1.9.1 Quando si verifica una collisione con il manipolatore	22
2.1.9.2 Intrappolamento nel manipolatore	22
2.2 Specifiche	22
2.2.1 Numero di modello	22
2.2.2 Nomi delle parti e intervallo di movimento di ciascun braccio	23
2.2.3 Dimensioni esterne	25
2.2.3.1 C4-B601**	25
2.2.3.2 C4-B901**	26

2.2.4 Area di lavoro standard	27
2.2.4.1 C4-B601**	27
2.2.4.2 C4-B901**	28
2.2.5 Specifiche	30
2.2.5.1 Tabella delle specifiche	30
2.2.5.2 Opzioni	30
2.2.6 Come impostare il modello	30
2.3 Ambiente e installazione	30
2.3.1 Ambiente	31
2.3.2 Dimensioni di montaggio del manipolatore	32
2.3.3 Dal disimballaggio all'installazione	33
2.3.4 Collegamento dei cavi	37
2.3.5 Cavi utente e tubi pneumatici	38
2.3.6 Verifica dell'orientamento di base	39
2.3.7 Trasferimento e stoccaggio	40
2.3.7.1 Informazioni sulla sicurezza per il trasferimento e lo stoccaggio	40
2.4 Configurazione della mano	44
2.4.1 Installazione della mano	44
2.4.2 Collegamento di telecamere e valvole	45
2.4.3 Impostazioni WEIGHT e INERTIA	47
2.4.3.1 Impostazione WEIGHT	50
2.4.3.2 Impostazione INERTIA	55
2.4.4 Informazioni sulla sicurezza per l'accelerazione automatica	58
2.5 Area di lavoro	59
2.5.1 Impostazione dell'area di lavoro per intervallo di impulsi (per ogni giunto)	60
2.5.1.1 Intervallo massimo di impulsi braccio n. 1	60
2.5.1.2 Intervallo massimo di impulsi braccio n. 2	62
2.5.1.3 Intervallo massimo di impulsi braccio n. 3	63
2.5.1.4 Intervallo massimo di impulsi braccio n. 4	63
2.5.1.5 Intervallo massimo di impulsi braccio n. 5	64
2.5.1.6 Intervallo massimo di impulsi braccio n. 6	65
2.5.2 Impostazione dell'area di lavoro mediante gli arresti meccanici	66
2.5.2.1 Impostazione dell'area di lavoro del braccio n. 1	66
2.5.2.2 Impostazione dell'area di lavoro del braccio n. 2	67
2.5.2.3 Impostazione dell'area di lavoro del braccio n. 3	68

2.5.3 Limitazione del funzionamento del manipolatore per combinazione tra gli angoli dei giunti	68
2.5.4 Sistema di coordinate	70
2.5.5 Sostituzione del robot	71
2.5.6 Impostazione della gamma rettangolare nel sistema di coordinate XY del manipolatore	72
2.6 Opzioni	73
2.6.1 Unità rilascio freno	73
2.6.1.1 Cavo di alimentazione	74
2.6.1.2 Installazione dell'unità rilascio freno	75
2.6.1.3 Rimozione dell'unità rilascio freno	76
2.6.1.4 Come utilizzare l'unità rilascio freno	76
2.6.2 Unità piastra telecamera	77
2.6.3 Piastra compatibile PS (adattatore per utensile)	81
2.6.4 Raccordi inclinati laterali della base	83
2.6.5 Raccordi laterali della base	86
2.6.6 Piastra compatibile PS (adattatore per base)	90
2.6.7 Arresto meccanico variabile	91
3. Manipolatore C8	93
3.1 Sicurezza	94
3.1.1 Convenzioni utilizzate nel presente manuale	94
3.1.2 Sicurezza in fase di progettazione e installazione	94
3.1.3 Sicurezza operativa	95
3.1.4 Arresto di emergenza	96
3.1.5 Protezione (SG)	96
3.1.6 Come spostare i bracci con il freno elettromagnetico	97
3.1.6.1 Quando si utilizza un'unità rilascio freno	98
3.1.6.2 Quando si utilizza il software	98
3.1.7 Precauzioni per il funzionamento in modalità a bassa potenza	99
3.1.8 Etichette di avvertenza	99
3.1.8.1 Etichette di avvertenza	100
3.1.8.2 Etichette informative	100
3.1.9 Risposte in caso di emergenze o malfunzionamenti	101
3.1.9.1 Quando si verifica una collisione con il manipolatore	101
3.1.9.2 Intrappolamento nel manipolatore	101
3.2 Specifiche	101
3.2.1 Numero di modello	101

3.2.2 Nomi delle parti e intervallo di movimento di ciascun braccio	103
3.2.3 Dimensioni esterne	105
3.2.3.1 C8-B901*** (C8L)	105
3.2.3.2 C8-B1401*** (C8L)	106
3.2.4 Area di lavoro standard	107
3.2.4.1 C8-B901*** (C8L)	107
3.2.4.2 C8-B1401*** (C8XL)	110
3.2.5 Specifiche	111
3.2.5.1 Tabella delle specifiche	111
3.2.5.2 Opzioni	111
3.2.6 Come impostare il modello	111
3.3 Ambiente e installazione	111
3.3.1 Ambiente	112
3.3.2 Dimensioni di montaggio del manipolatore	113
3.3.2.1 Modello con cavo verso il retro	114
3.3.2.2 Modello con cavo verso il basso	115
3.3.3 Dal disimballaggio all'installazione	116
3.3.4 Collegamento dei cavi	120
3.3.5 Cavi utente e tubi pneumatici	121
3.3.5.1 Cavi elettrici	122
3.3.5.2 Tubi pneumatici	123
3.3.6 Verifica dell'orientamento di base	124
3.3.7 Trasferimento e stoccaggio	124
3.3.7.1 Informazioni sulla sicurezza per il trasferimento e lo stoccaggio	125
3.4 Configurazione della mano	127
3.4.1 Installazione della mano	127
3.4.2 Collegamento di telecamere e valvole	128
3.4.3 Impostazioni WEIGHT e INERTIA	130
3.4.3.1 Impostazione WEIGHT	133
3.4.3.2 Impostazione INERTIA	136
3.4.4 Informazioni sulla sicurezza per l'accelerazione automatica	139
3.5 Area di lavoro	140
3.5.1 Impostazione dell'area di lavoro per intervallo di impulsi (per ogni giunto)	140
3.5.1.1 Intervallo massimo di impulsi giunto n. 1	141
3.5.1.2 Intervallo massimo di impulsi giunto n. 2	141

3.5.1.3 Intervallo massimo di impulsi giunto n. 3	142
3.5.1.4 Intervallo massimo di impulsi giunto n. 4	142
3.5.1.5 Intervallo massimo di impulsi giunto n. 5	143
3.5.1.6 Intervallo massimo di impulsi giunto n. 6	143
3.5.2 Impostazione dell'area di lavoro mediante gli arresti meccanici	144
3.5.2.1 Impostazione dell'area di lavoro del giunto n. 1	144
3.5.2.2 Impostazione dell'area di lavoro del giunto n. 2	145
3.5.2.3 Impostazione dell'area di lavoro del giunto n. 3	146
3.5.3 Limitazione del funzionamento del manipolatore per combinazione tra gli angoli dei giunti	146
3.5.4 Sistema di coordinate	148
3.5.5 Sostituzione del robot	150
3.5.6 Impostazione della gamma rettangolare nel sistema di coordinate XY del manipolatore	151
3.6 Opzioni	151
3.6.1 Unità rilascio freno	151
3.6.1.1 Cavo di alimentazione	152
3.6.1.2 Installazione dell'unità rilascio freno	154
3.6.1.3 Rimozione dell'unità rilascio freno	155
3.6.1.4 Come utilizzare l'unità rilascio freno	155
3.6.2 Unità piastra telecamera	156
3.6.3 Adattatore per utensili (flangia ISO)	158
3.6.4 Arresto meccanico variabile	160
3.6.5 Cavi utente e tubi pneumatici	161
4. Manipolatore C12	162
4.1 Sicurezza	163
4.1.1 Convenzioni utilizzate nel presente manuale	163
4.1.2 Sicurezza in fase di progettazione e installazione	163
4.1.3 Sicurezza operativa	164
4.1.4 Arresto di emergenza	165
4.1.5 Protezione (SG)	165
4.1.6 Come spostare i bracci con il freno elettromagnetico	166
4.1.6.1 Quando si utilizza un'unità rilascio freno	167
4.1.6.2 Quando si utilizza il software	167
4.1.7 Precauzioni per il funzionamento in modalità a bassa potenza	168
4.1.8 Etichette di avvertenza	168
4.1.8.1 Etichette di avvertenza	169

4.1.8.2 Etichette informative	169
4.1.9 Risposte in caso di emergenze o malfunzionamenti	170
4.1.9.1 Quando si verifica una collisione con il manipolatore	170
4.1.9.2 Intrappolamento nel manipolatore	170
4.2 Specifiche	170
4.2.1 Numero di modello	170
4.2.2 Nomi delle parti e intervallo di movimento di ciascun braccio	171
4.2.3 Dimensioni esterne	174
4.2.4 Area di lavoro standard	175
4.2.5 Specifiche	176
4.2.5.1 Tabella delle specifiche	176
4.2.5.2 Opzioni	176
4.2.6 Come impostare il modello	176
4.3 Ambiente e installazione	176
4.3.1 Ambiente	177
4.3.2 Dimensioni di montaggio del manipolatore	178
4.3.2.1 Modello con cavo verso il retro	178
4.3.2.2 Modello con cavo verso il basso	179
4.3.3 Dal disimballaggio all'installazione	180
4.3.4 Collegamento dei cavi	183
4.3.5 Cavi utente e tubi pneumatici	184
4.3.5.1 Cavi elettrici	186
4.3.5.2 Tubi pneumatici	186
4.3.6 Verifica dell'orientamento di base	186
4.3.7 Trasferimento e stoccaggio	187
4.3.7.1 Informazioni sulla sicurezza per il trasferimento e lo stoccaggio	187
4.4 Configurazione della mano	189
4.4.1 Installazione della mano	189
4.4.2 Collegamento di telecamere e valvole	191
4.4.3 Impostazioni WEIGHT e INERTIA	191
4.4.3.1 Impostazione WEIGHT	194
4.4.3.2 Impostazione INERTIA	196
4.4.4 Informazioni sulla sicurezza per l'accelerazione automatica	200

4.5 Area di lavoro	201
4.5.1 Impostazione dell'area di lavoro per intervallo di impulsi (per ogni giunto)	201
4.5.1.1 Intervallo massimo di impulsi giunto n. 1	202
4.5.1.2 Intervallo massimo di impulsi giunto n. 2	202
4.5.1.3 Intervallo massimo di impulsi giunto n. 3	202
4.5.1.4 Intervallo massimo di impulsi giunto n. 4	203
4.5.1.5 Intervallo massimo di impulsi giunto n. 5	203
4.5.1.6 Intervallo massimo di impulsi giunto n. 6	203
4.5.2 Impostazione dell'area di lavoro mediante gli arresti meccanici	204
4.5.2.1 Impostazione dell'area di lavoro del giunto n. 1	204
4.5.2.2 Impostazione dell'area di lavoro del giunto n. 2	205
4.5.2.3 Impostazione dell'area di lavoro del giunto n. 3	205
4.5.3 Limitazione del funzionamento del manipolatore per combinazione tra gli angoli dei giunti	206
4.5.4 Sistema di coordinate	207
4.5.5 Sostituzione del robot	207
4.5.6 Impostazione della gamma rettangolare nel sistema di coordinate XY del manipolatore	208
4.6 Opzioni	209
4.6.1 Unità rilascio freno	209
4.6.1.1 Cavo di alimentazione	210
4.6.1.2 Installazione dell'unità rilascio freno	211
4.6.1.3 Rimozione dell'unità rilascio freno	212
4.6.1.4 Come utilizzare l'unità rilascio freno	212
4.6.2 Unità piastra telecamera	213
4.6.3 Adattatore per utensili (flangia ISO)	216
4.6.4 Arresto meccanico variabile	217
4.6.5 Cavi utente e tubi pneumatici	218
5. Ispezione periodica	219
5.1 Ispezione periodica del manipolatore C4	220
5.1.1 Ispezione	220
5.1.1.1 Programma di ispezione	220
5.1.1.2 Dettagli sulle ispezioni	221
5.1.2 Revisione (sostituzione di componenti)	222
5.1.3 Applicazione del lubrificante	222
5.1.4 Serraggio del bullone con testa cilindrica a esagono incassato	223

5.2 Ispezione periodica del manipolatore C8	224
5.2.1 Ispezione	224
5.2.1.1 Programma di ispezione	224
5.2.1.2 Dettagli sulle ispezioni	225
5.2.2 Revisione (sostituzione di componenti)	227
5.2.3 Applicazione del lubrificante	227
5.2.4 Serraggio del bullone con testa cilindrica a esagono incassato	228
5.3 Ispezione periodica del manipolatore C12	228
5.3.1 Ispezione	229
5.3.1.1 Programma di ispezione	229
5.3.1.2 Dettagli sulle ispezioni	230
5.3.2 Revisione (sostituzione di componenti)	231
5.3.3 Applicazione del lubrificante	231
5.3.4 Serraggio del bullone con testa cilindrica a esagono incassato	232
6. Appendice	234
6.1 Appendice A: Tabella delle specifiche	235
6.1.1 Specifiche C4	235
6.1.2 Specifiche C8	240
6.1.3 Specifiche C12	246
6.2 Appendice B: Tempo e distanza di arresto all'arresto di emergenza	251
6.2.1 C4-B - Tempo e distanza di arresto all'arresto di emergenza	252
6.2.2 C8-B - Tempo e distanza di arresto all'arresto di emergenza	256
6.2.3 C12-B - Tempo e distanza di arresto all'arresto di emergenza	262
6.2.4 Informazioni supplementari relative al tempo e distanza di arresto all'arresto di emergenza	263
6.2.4.1 Come controllare il tempo e la distanza di arresto adatti all'ambiente del cliente	264
6.2.4.2 Comandi utili per misurare il tempo e la distanza di arresto	265
6.3 Appendice C: Tempo e distanza di arresto quando la protezione è aperta	265
6.3.1 C4-B - Tempo e distanza di arresto quando la protezione è aperta	267
6.3.2 C8-B - Tempo e distanza di arresto quando la protezione è aperta	270
6.3.3 C12-B - Tempo e distanza di arresto quando la protezione è aperta	276
6.3.4 Informazioni supplementari relative al tempo e distanza di arresto quando la protezione è aperta	278
6.3.4.1 Come controllare il tempo e la distanza di arresto adatti all'ambiente del cliente	278
6.3.4.2 Comandi utili per misurare il tempo e la distanza di arresto	279

1. Introduzione

1.1 Introduzione

Grazie per aver acquistato questo sistema robotico Epson. Questo manuale fornisce le informazioni necessarie per utilizzare correttamente il sistema robotico.

Prima di utilizzare il sistema, leggere questo manuale e i manuali correlati per un uso corretto.

Dopo aver letto il manuale, conservarlo in un luogo facilmente accessibile per consultarlo in futuro.

Epson conduce ispezioni e test rigorosi per garantire che le prestazioni dei sistemi robotici soddisfino i suoi standard. Si prega di notare che, se il sistema robotico Epson viene utilizzato al di fuori delle condizioni operative descritte nel manuale, il prodotto non garantirà le sue prestazioni di base.

Questo manuale descrive i pericoli e i problemi che possono verificarsi. Per utilizzare il sistema robotico Epson in modo sicuro e corretto, seguire le informazioni di sicurezza contenute in questo manuale.

1.2 Marchi

Microsoft, Windows e il logo Windows sono marchi o marchi registrati di Microsoft Corporation negli Stati Uniti e/o in altri paesi. Tutti gli altri nomi di società, marchi e prodotti sono marchi o marchi registrati delle rispettive società.

1.3 Termini di utilizzo

Nessuna parte di questo manuale di istruzioni può essere riprodotta o ristampata in qualsiasi forma senza esplicita autorizzazione scritta.

Le informazioni contenute in questo documento sono soggette a modifiche senza preavviso.

Contattare Epson se si riscontrano errori nel presente documento o per eventuali domande al riguardo.

1.4 Produttore

SEIKO EPSON CORPORATION

1.5 Recapiti

I recapiti dettagliati sono elencati al capitolo "Fornitore" del seguente manuale.

Tenere presente che i recapiti possono variare a seconda della regione.

"Manuale di sicurezza - Recapiti"

Il manuale di sicurezza è disponibile anche sul seguente sito.

URL: <https://download.epson.biz/robots/>



1.6 Smaltimento

Per smaltire il prodotto, osservare le leggi e i regolamenti del proprio paese.

1.7 Prima dell'uso

Prima di utilizzare questo manuale, accertarsi di aver compreso le seguenti informazioni.

Configurazione del sistema di controllo

I manipolatori della serie C-B sono formati da una combinazione di controller e software indicati di seguito.

Manipolatore	Controller	Software
Serie C-B	RC700-E	EPSON RC+ 7.0 Ver.7.5.4C o successiva Epson RC+ 8.0

Configurazione mediante il software



Questo manuale descrive le procedure per configurare le impostazioni mediante il software. L'uso del software è indicato dal simbolo illustrato sopra.

Accensione (spegnimento) del controller

In questo manuale, l'istruzione "accendere (spegnere) il controller" significa attivare l'alimentazione dell'hardware che compone il controller.

Immagini utilizzate nel manuale

Le foto e le illustrazioni dei manipolatori raffigurate in questo manuale possono differire per forma e aspetto dal manipolatore effettivo a causa del periodo di spedizione, delle specifiche e di altri fattori.

1.8 Tipi di manuali per il prodotto

Questo capitolo descrive i tipi di manuali per questo prodotto e presenta una panoramica dei loro contenuti.

■ Manuale di sicurezza

Questo manuale contiene informazioni relative alla sicurezza destinate a tutte le persone che utilizzano il prodotto. Inoltre, descrive le procedure dal disimballaggio all'utilizzo e i manuali a cui fare riferimento in seguito. Leggere prima questo manuale.

- Informazioni sulla sicurezza e i rischi residui dei sistemi robotici
- Dichiarazione di conformità
- Corsi di formazione
- Procedure dal disimballaggio all'utilizzo

■ Manuale delle funzioni di sicurezza del controller robot

Describe le procedure per configurare le funzioni di sicurezza del prodotto e il software di configurazione. È destinato principalmente al personale che progetta sistemi robotici.

■ Manuale RC700-E

Questo manuale descrive l'installazione dell'intero sistema robotico e illustra le specifiche e le funzioni del controller. È destinato principalmente al personale che progetta sistemi robotici.

- Procedura di installazione del sistema robotico (dettagli specifici sulle procedure dal disimballaggio all'utilizzo)

- Punti di ispezione giornaliera del controller
- Specifiche del controller e funzioni di base

■ **Manuale serie C-B**

Questo manuale descrive le specifiche e le funzioni del manipolatore. È destinato principalmente al personale che progetta sistemi robotici.

- Installazione del manipolatore, informazioni tecniche necessarie per la progettazione, funzioni e tabelle delle specifiche, ecc.
- Punti di ispezione giornaliera del manipolatore

■ **Elenco dei codici di stato/codici di errore**

Describe i numeri di codice visualizzati sul controller e i messaggi visualizzati nell'area dei messaggi del software. È destinato principalmente al personale che progetta e programma sistemi robotici.

■ **Guida dell'utente Epson RC+**

Questo manuale presenta una panoramica del software di sviluppo dei programmi.

■ **Riferimento lingua SPEL+ Epson RC+**

Questo manuale spiega il linguaggio di programmazione del robot SPEL+.

Altri manuali

Sono disponibili i manuali per ogni opzione.

Manuali per le riparazioni e la manutenzione

I manuali per le riparazioni e la manutenzione non sono inclusi con il prodotto. La manutenzione deve essere eseguita da personale che abbia ricevuto una formazione adeguata sulla manutenzione da Epson e dai fornitori. Per ulteriori informazioni, contattare il fornitore.

2. Manipolatore C4

Questo capitolo contiene informazioni per la configurazione e l'uso dei manipolatori.

Leggere attentamente questo capitolo prima di configurare e utilizzare i manipolatori.

2.1 Sicurezza

Il manipolatore e le relative apparecchiature devono essere disimballati e trasportati da personale che abbia ricevuto una formazione adeguata sull'installazione da Epson e dai fornitori. Inoltre, è obbligatorio seguire le leggi e le normative del paese di installazione.

Prima dell'uso, leggere attentamente questo manuale e altri manuali correlati per un utilizzo corretto. Dopo aver letto il manuale, conservarlo in un luogo facilmente accessibile per consultarlo in futuro.

Il prodotto è destinato al trasporto e all'assemblaggio di componenti in un'area isolata e sicura.

2.1.1 Convenzioni utilizzate nel presente manuale

I seguenti simboli sono utilizzati nel manuale per indicare importanti informazioni sulla sicurezza. Leggere sempre le descrizioni riportate insieme a ciascun simbolo.

AVVISO

Questo simbolo indica una situazione di pericolo imminente che, qualora l'operazione non venga eseguita in modo corretto, provoca il decesso o lesioni gravi.

AVVISO

Questo simbolo indica una situazione di potenziale pericolo che, qualora l'operazione non venga eseguita in modo corretto, può provocare lesioni dovute alle scosse elettriche.

ATTENZIONE

Questo simbolo indica una situazione di potenziale pericolo che, qualora l'operazione non venga eseguita in modo corretto, può provocare solo lievi infortuni o danni materiali.

2.1.2 Sicurezza in fase di progettazione e installazione

Il sistema robotico deve essere progettato e installato da personale che abbia ricevuto una formazione adeguata sull'installazione da Epson e dai fornitori.

Il personale addetto alla progettazione deve fare riferimento ai seguenti manuali:

- "Manuale di sicurezza"
- "Manuale del controller"
- "Manuale del manipolatore"

Consultare il seguente capitolo per informazioni sulla sicurezza in fase di installazione.

Ambiente e installazione

Leggere sempre questo capitolo e seguire le informazioni sulla sicurezza prima dell'installazione per garantire che venga eseguita in sicurezza.

2.1.3 Sicurezza operativa

Le indicazioni riportate di seguito sono precauzioni di sicurezza per il personale operativo:

⚠ AVVISO

- Leggere sempre il Manuale di sicurezza prima dell'uso. L'uso del sistema robotico senza comprendere le informazioni sulla sicurezza può essere estremamente pericoloso e provocare gravi lesioni personali o danni alle apparecchiature.
- Prima di azionare il sistema robotico, assicurarsi che nessuno si trovi all'interno delle barriere di sicurezza. Il sistema robotico può essere utilizzato in modalità Teaching anche se una persona si trova all'interno delle barriere di sicurezza. Anche se il movimento del manipolatore è sempre limitato (bassa velocità e bassa potenza) per garantire la sicurezza dell'operatore, un movimento imprevisto del manipolatore può essere estremamente pericoloso e causare gravi problemi di sicurezza.
- Se il manipolatore si muove in modo anomalo durante il funzionamento del sistema robotico, premere immediatamente l'interruttore arresto di emergenza.

⚠ AVVISO

- Per eseguire il blocco dell'alimentazione, estrarre la spina di alimentazione. Assicurarsi di collegare il cavo di alimentazione CA a una presa di corrente. Non collegarlo direttamente a una sorgente di alimentazione di fabbrica.
- Prima di eseguire qualsiasi lavoro di sostituzione, informare le altre persone presenti nell'area che si sta lavorando, quindi spegnere il controller e le relative apparecchiature e scollegare il cavo di alimentazione dalla sorgente di alimentazione. L'esecuzione di qualsiasi procedura di lavoro con l'alimentazione inserita è estremamente pericolosa e può provocare scosse elettriche e/o malfunzionamenti del sistema robotico.
- Non collegare o scollegare il connettore del cavo M/C mentre il controller è acceso. Il manipolatore potrebbe funzionare in modo non corretto, causando gravi pericoli. Inoltre, l'esecuzione di qualsiasi procedura di lavoro con l'alimentazione inserita può causare scosse elettriche e/o malfunzionamenti del sistema robotico.

⚠ ATTENZIONE

- Se possibile, il sistema robotico deve essere utilizzato da una sola persona. Se è necessario operare con più di una persona, assicurarsi che tutti gli addetti comunichino tra loro e adottare tutte le precauzioni di sicurezza necessarie.
- Se il manipolatore viene azionato ripetutamente con tutti i giunti che hanno un angolo operativo di 5° o inferiore, è probabile che i cuscinetti utilizzati nei giunti causino una carenza di film d'olio. Il funzionamento ripetuto può causare danni prematuri. Per evitare danni prematuri, azionare il manipolatore per spostare ciascun giunto a un angolo di circa 30° o più una volta all'ora.
- Quando il robot funziona a bassa velocità (velocità: dal 5 al 20%), possono verificarsi vibrazioni continue (risonanza) durante il funzionamento, a seconda della combinazione tra orientamento del braccio e carico della mano. Le vibrazioni si verificano a causa della naturale frequenza di vibrazione del braccio e possono essere ridotte adottando le seguenti misure:
 - Modificando la velocità del robot
 - Modificando i punti di apprendimento
 - Modificando il carico della mano

2.1.4 Arresto di emergenza

Ogni sistema robotico necessita di apparecchiature che consentano all'operatore di arrestare immediatamente il funzionamento del sistema. Installare un dispositivo di arresto di emergenza utilizzando l'ingresso arresto di emergenza proveniente dal controller o da altre apparecchiature.

Prima di utilizzare l'interruttore arresto di emergenza, prestare attenzione ai seguenti punti.

- L'interruttore arresto di emergenza deve essere utilizzato per arrestare il manipolatore solo in caso di emergenza.
- Oltre a premere l'interruttore arresto di emergenza quando si verifica un'emergenza, per arrestare il manipolatore durante il funzionamento del programma utilizzare le istruzioni Pause o STOP (arresto del programma) assegnate a un I/O standard. Le istruzioni Pause e STOP non disattivano l'alimentazione del motore, quindi il freno non è bloccato.

Per disporre il sistema robotico in modalità di arresto di emergenza in una situazione non di emergenza (normale), premere l'interruttore arresto di emergenza mentre il manipolatore non è in funzione.

Non premere inutilmente l'interruttore arresto di emergenza se il manipolatore funziona normalmente.

La durata dei seguenti componenti potrebbe ridursi.

- Freni

I freni saranno bloccati e avranno una durata inferiore a causa dell'usura delle piastre di attrito.

- Durata normale dei freni:
 - Circa 2 anni (se i freni vengono utilizzati 100 volte al giorno)
 - o circa 20000 volte

- Riduttori

Un arresto di emergenza applica un impatto al riduttore e può ridurne la durata.

Se il manipolatore viene arrestato spegnendo il controller mentre è in funzione, potrebbero verificarsi i seguenti problemi.

- Durata ridotta e danni al riduttore
- Cambio di posizione dei giunti

Se si verifica un'interruzione di corrente o altri inevitabili spegnimenti del controller durante il funzionamento del manipolatore, controllare i seguenti punti dopo il ripristino dell'alimentazione.

- Danni al riduttore
- Spostamento dei giunti dalle posizioni corrette

Se si è verificato uno spostamento, è necessaria la manutenzione. Per ulteriori informazioni, contattare il fornitore.

Distanza di arresto dell'arresto di emergenza

Durante il funzionamento, il manipolatore non è in grado di arrestarsi immediatamente dopo aver premuto l'interruttore arresto di emergenza. Inoltre, il tempo di arresto e la distanza di movimento variano in base ai seguenti fattori.

- Peso della mano, impostazione WEIGHT, impostazione ACCEL, peso del pezzo, impostazione SPEED, postura del movimento, ecc.

Per il tempo di arresto e la distanza di movimento del manipolatore, vedere i seguenti capitoli.

Appendice B: Tempo e distanza di arresto all'arresto di emergenza

2.1.5 Protezione (SG)

Per mantenere in sicurezza la zona di lavoro, devono essere installate barriere di sicurezza intorno al manipolatore e protezioni all'ingresso e all'uscita delle barriere di sicurezza.

Il termine "protezione" utilizzato in questo manuale indica un dispositivo di sicurezza con interblocco che consente l'accesso alle barriere di sicurezza. Nello specifico, comprende interruttori di sicurezza per porte, barriere di sicurezza, barriere

fotoelettriche, sponde di sicurezza, tappetini di sicurezza e così via. La protezione è un ingresso che informa il controller robot che un operatore potrebbe trovarsi all'interno dell'area di protezione. È necessario assegnare almeno una protezione (SG) in Safety Function Manager.

Quando la protezione è aperta, l'arresto protettivo interviene per passare allo stato di protezione aperta (display: SO).

- **Protezione aperta**

Le operazioni sono vietate. Non è possibile un ulteriore funzionamento del robot fino a quando la protezione non viene chiusa, lo stato di blocco non viene annullato e viene eseguito un comando, oppure vengono attivati la modalità di funzionamento TEACH o TEST e il circuito di abilitazione.

- **Protezione chiusa**

Il robot può funzionare automaticamente in uno stato non limitato (alta potenza).

AVVISO

- Se una terza persona rilascia accidentalmente la protezione mentre un operatore lavora all'interno delle barriere di sicurezza, possono verificarsi gravi pericoli. Per proteggere l'operatore che lavora all'interno delle barriere di sicurezza, adottare misure per bloccare o contrassegnare l'interruttore di rilascio del fermo.
- Per proteggere gli operatori che lavorano vicino al robot, collegare sempre un interruttore di protezione e assicurarsi che funzioni correttamente.

Installazione di barriere di sicurezza

Quando si installano barriere di sicurezza entro il campo di azione massimo del manipolatore, combinare funzioni di sicurezza come SLP. Considerare attentamente le dimensioni della mano e dei pezzi da reggere in modo che non si verifichino interferenze tra le parti operative e le barriere di sicurezza.

Installazione di protezioni

Progettare le protezioni in modo che soddisfino i seguenti requisiti:

- Quando si utilizza un dispositivo di sicurezza come un interruttore a chiave, utilizzare un interruttore che apra forzatamente i contatti di interblocco. Non utilizzare interruttori che aprono i contatti utilizzando la forza elastica dell'interblocco.
- Quando si utilizza un meccanismo di interblocco, non disattivarlo.

Considerazioni sulla distanza di arresto

Durante il funzionamento, il manipolatore non può arrestarsi immediatamente anche se la protezione è aperta. Inoltre, il tempo di arresto e la distanza di movimento variano in base ai seguenti fattori.

- Peso della mano, impostazione WEIGHT, impostazione ACCEL, peso del pezzo, impostazione SPEED, postura del movimento, ecc.

Per il tempo di arresto e la distanza di movimento del manipolatore, vedere i seguenti capitoli.

Appendice C: Tempo e distanza di arresto quando la protezione è aperta

Precauzioni per il funzionamento della protezione

Non aprire inutilmente la protezione mentre il motore è sotto tensione. Ingressi di protezione frequenti riducono la durata del relè.

- Durata normale del relè: circa 20.000 volte

2.1.6 Come spostare i bracci con il freno elettromagnetico

Per rilasciare il freno elettromagnetico sono disponibili due metodi. Seguire uno dei due metodi per rilasciare il freno elettromagnetico e spostare manualmente i bracci.

■ Quando si utilizza un'unità rilascio freno

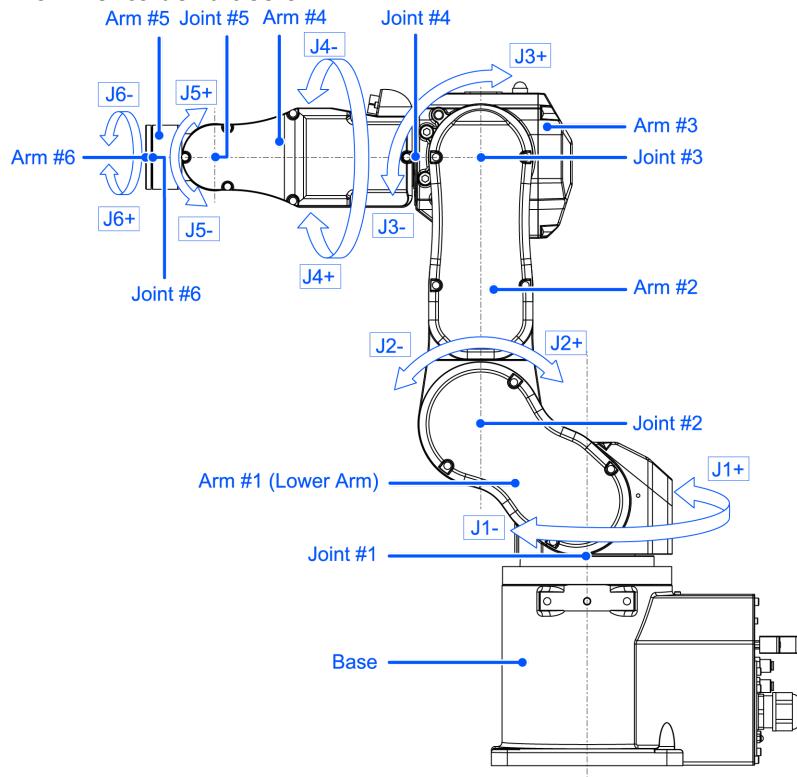
Seguire il metodo prescelto subito dopo il disimballaggio o quando il controller non è stato ancora avviato.

■ Quando si utilizza il software

Seguire il metodo prescelto quando è possibile utilizzare il software.

Mentre il freno elettromagnetico è attivo (ad esempio in modalità di emergenza), non è possibile spostare alcun braccio spingendolo manualmente.

Movimento del braccio



2.1.6.1 Quando si utilizza un'unità rilascio freno

Questa serie dispone di un'unità rilascio freno opzionale. Per i dettagli, vedere il seguente capitolo.

Opzioni

2.1.6.2 Quando si utilizza il software

! ATTENZIONE

- Normalmente, rilasciare i freni dei giunti uno alla volta. Se i freni di due o più giunti devono essere rilasciati contemporaneamente per ragioni inevitabili, adoperare estrema cautela. Il rilascio simultaneo dei freni di più giunti può causare la caduta del braccio in una direzione imprevista, con conseguente intrappolamento delle mani o delle dita e danni o guasti al manipolatore.
 - Dopo aver rilasciato il freno, il braccio può cadere a causa del proprio peso o spostarsi in una direzione imprevista. Preparare contromisure opportune per evitare che il braccio cada e verificare che l'ambiente operativo sia sicuro.
 - Prima di rilasciare il freno, mantenere l'interruttore arresto di emergenza in una posizione facilmente accessibile in modo da poterlo premere immediatamente se necessario. In caso contrario, se l'interruttore arresto di emergenza non è facilmente accessibile, non sarà possibile arrestare immediatamente la caduta del braccio a causa di un'operazione errata, causando danni o guasti al manipolatore.

Epson
RC+

Dopo aver rilasciato l'interruttore arresto di emergenza, eseguire il seguente comando in [Command Window].

```
>Reset
>Brake Off, [numero (da 1 a 6) corrispondente al braccio di cui disattivare il freno]
```

Eseguire il seguente comando per riattivare il freno.

```
>Brake On, [numero (da 1 a 6) corrispondente al braccio di cui attivare il freno]
```

2.1.7 Precauzioni per il funzionamento in modalità a bassa potenza

In modalità a bassa potenza, il manipolatore funziona a bassa velocità e bassa coppia. Tuttavia, è possibile che si generi una coppia relativamente elevata per sostenere il peso del manipolatore, come illustrato nella seguente tabella. Utilizzare il manipolatore con cautela perché le mani o le dita potrebbero rimanere intrappolate durante il funzionamento. Il manipolatore può anche scontrarsi con apparecchiature periferiche, causando danni alle apparecchiature e/o evidenziando malfunzionamenti.

Coppia massima al giunto in modalità a bassa potenza [Unità: N·m]

Giunto		N. 1	N. 2	N. 3	N. 4	N. 5	N. 6
Coppia al giunto	C4-B601 **	102,29	118,94	38,97	14,46	13,25	7,99
	C4-B901 **	116,78	194,62	69,28			

⚠ ATTENZIONE

- In modalità a bassa potenza, utilizzare il manipolatore con cautela. Può generarsi una coppia relativamente elevata ai giunti. Le mani e le dita possono rimanere intrappolate e/o possono verificarsi danni alle apparecchiature o malfunzionamenti del manipolatore dopo una collisione con le apparecchiature periferiche.

2.1.8 Etichette di avvertenza

Il manipolatore ha le seguenti etichette di avvertenza. In prossimità delle aree contrassegnate con etichette di avvertenza sussistono pericoli specifici. Prestare molta attenzione durante la manipolazione. Per garantire che il manipolatore venga utilizzato e sottoposto a manutenzione in sicurezza, seguire sempre le informazioni sulla sicurezza e gli avvisi indicati sulle etichette di avvertenza. Inoltre, non strappare, danneggiare o rimuovere le etichette di avvertenza.

2.1.8.1 Etichette di avvertenza

A



Se si tocca qualsiasi parte interna elettrificata mentre l'alimentazione è inserita, possono verificarsi scosse elettriche.

B



SUPERFICIE CALDA Prestare attenzione a non ustionarsi.

C



Quando si rilasciano i freni, prestare attenzione perché il braccio potrebbe cadere a causa del proprio peso.

Questa etichetta di avvertenza è applicata anche sul manipolatore e sull'unità rilascio freno opzionale.

Quando si utilizza l'unità rilascio freno:

Quando si utilizza un'unità rilascio freno per rilasciare i freni, vedere il seguente capitolo.

Come spostare i bracci con il freno elettromagnetico

2.1.8.2 Etichette informative

1

Indica nome del prodotto, nome del modello, numero di serie, informazioni sulle leggi e i regolamenti rispettati, specifiche del prodotto (Weight, MAX.REACH, MAX.PAYLOAD, AIR PRESSURE, Motor Power), Main document No., produttore, importatore, data di produzione, paese di produzione e simili.

Per i dettagli, vedere l'etichetta applicata sul prodotto.

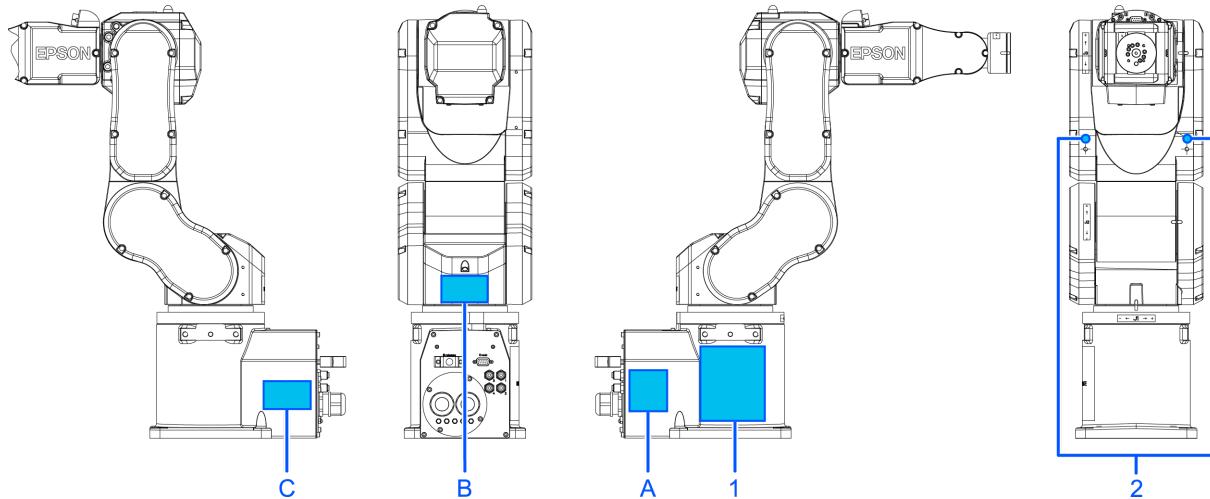
2



Indica la posizione dei bulloni di montaggio a occhiello. Per gli esempi di utilizzo dei bulloni a occhiello, vedere il seguente capitolo.

Ambiente e installazione

Posizione delle etichette



2.1.9 Risposte in caso di emergenze o malfunzionamenti

2.1.9.1 Quando si verifica una collisione con il manipolatore

Se il manipolatore è entrato in collisione con un arresto meccanico, un dispositivo periferico o un altro oggetto, interrompere l'uso e contattare il fornitore.

2.1.9.2 Intrappolamento nel manipolatore

Se un operatore rimane intrappolato tra il manipolatore e una parte meccanica come un piano base, premere l'interruttore arresto di emergenza per rilasciare il freno sul braccio, quindi spostare il braccio a mano.

Come rilasciare un freno

- Quando si utilizza un'unità rilascio freno, vedere il seguente capitolo.

Unità rilascio freno

- Quando si utilizza il software, vedere il seguente capitolo.

Quando si utilizza il software

2.2 Specifiche

2.2.1 Numero di modello

C 4 - B 6 0 1 S □

[a] [b] [c] [d]

- a: lunghezza del braccio
 - 6: 600 mm (nome modello: C4)
 - 9: 900 mm (nome modello: C4L)
- b: apparecchiatura frenante
 - 1: freni su tutti i giunti

- c: ambiente
 - S: standard *2
 - C: camera bianca ed ESD (antistatico) *2
- d: tipo di montaggio
 - □: supporto da tavolo
 - R: attacco a soffitto *1

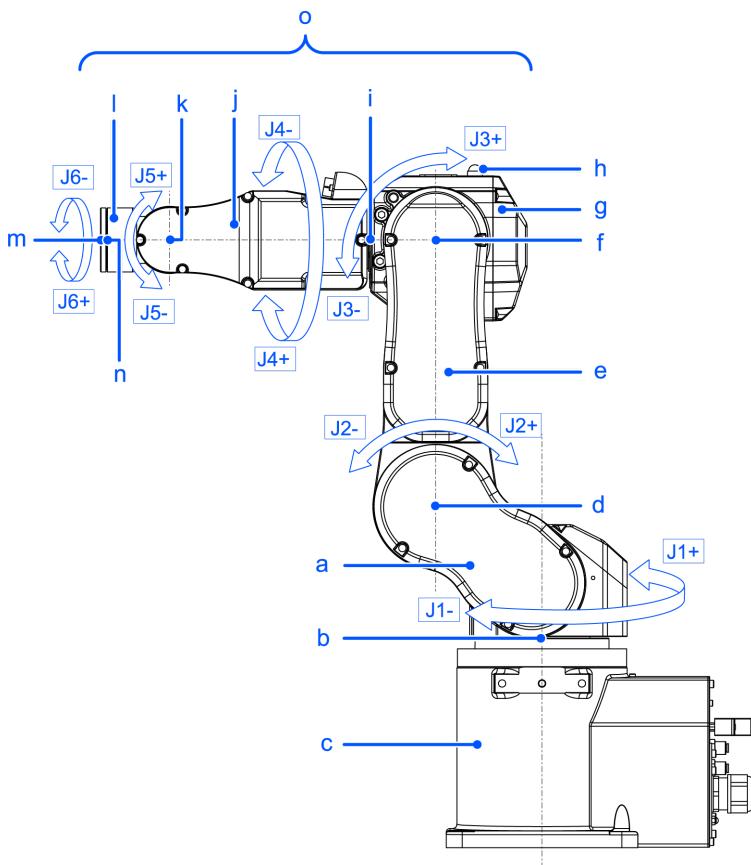
*1 Al momento della spedizione, i manipolatori sono impostati su "supporto da tavolo". Per utilizzare i manipolatori come "attacco a soffitto", è necessario modificare le impostazioni del modello. Per i dettagli su come modificare le impostazioni del modello, vedere i seguenti capitoli.

- **Sostituzione del robot**

- "Guida dell'utente EPSON RC+ - Robot Configuration"

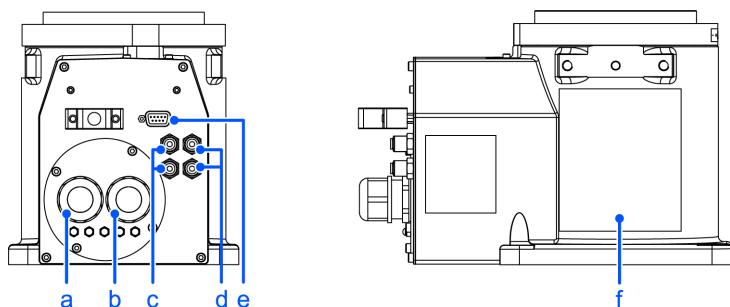
*2 Equivalente a IP20

2.2.2 Nomi delle parti e intervallo di movimento di ciascun braccio



Simbolo	Descrizione
a	Braccio n. 1 (braccio inferiore)
b	Giunto n. 1 (rotazione dell'intero manipolatore)
c	Base
d	Giunto n. 2 (oscillazione della parte inferiore del braccio)
e	Braccio n. 2
f	Giunto n. 3 (oscillazione della parte superiore del braccio)

Simbolo	Descrizione
g	Braccio n. 3
h	Spia LED (accesa con i motori accesi)
i	Giunto n. 4 (rotazione del polso)
j	Braccio n. 4
k	Giunto n. 5 (oscillazione del polso)
l	Braccio n. 5
m	Braccio n. 6
n	Giunto n. 6 (rotazione della mano)
o	Braccio superiore (bracci da n. 3 a n. 6)



Simbolo	Descrizione
a	Cavo di segnale
b	Cavo di alimentazione
c	Blu (raccordo per tubo ø4 mm)
d	Bianco (raccordo per tubo ø4 mm)
e	Connettore del cavo utente (connettore D-sub 9 pin)
f	Frontalino (numero di serie del manipolatore)

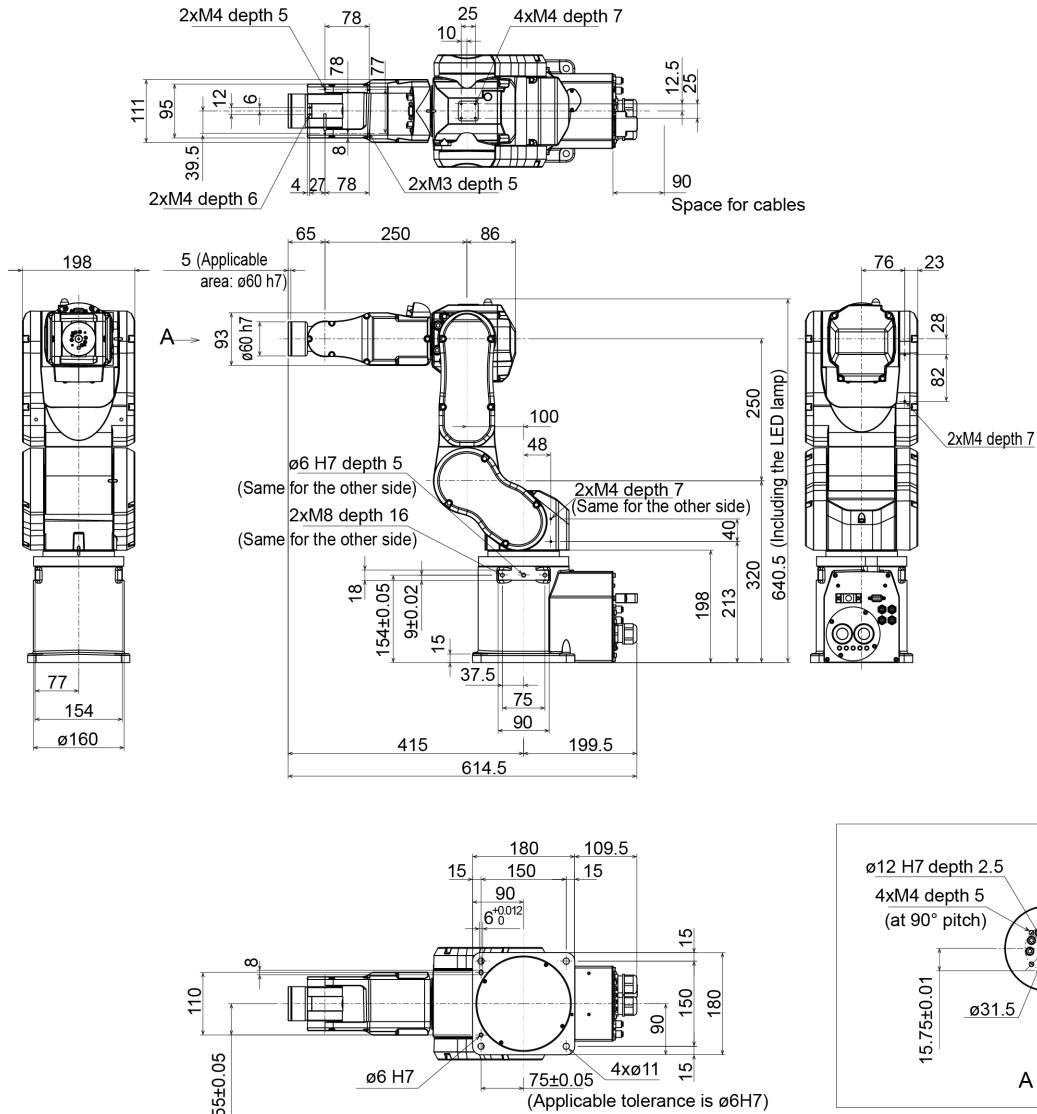
PUNTI CHIAVE

Quando la spia LED è accesa o il controller è acceso, il manipolatore riceve corrente. La spia LED potrebbe non essere visibile a seconda della postura del manipolatore. Prestare la massima attenzione.) L'esecuzione di qualsiasi procedura di lavoro con l'alimentazione inserita è estremamente pericolosa e può provocare scosse elettriche e/o malfunzionamenti del sistema robotico. Prima di iniziare qualsiasi lavoro di manutenzione, spegnere sempre il controller.

2.2.3 Dimensioni esterne

2.2.3.1 C4-B601**

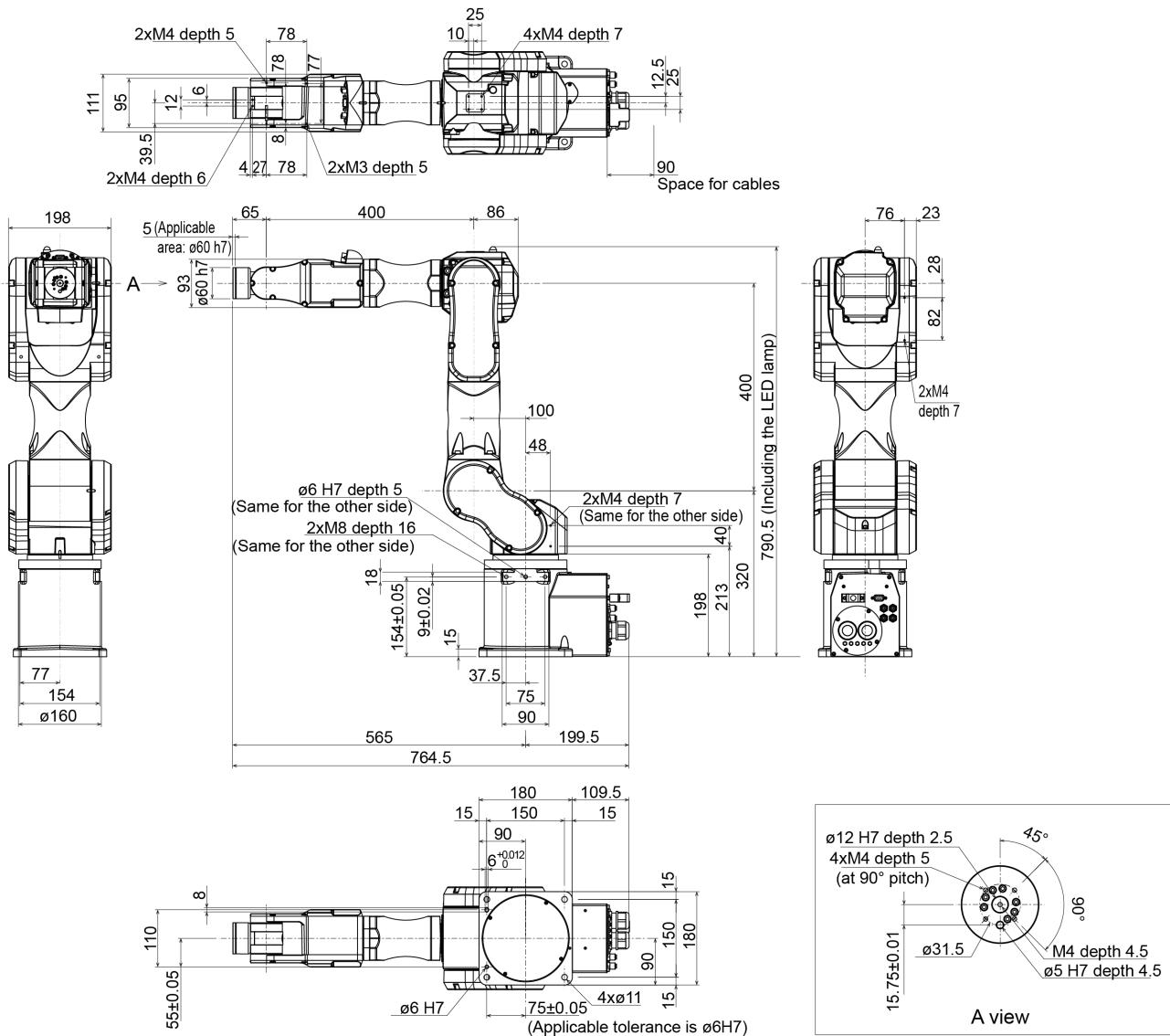
(Unità: mm)



profondità = profondità del foro filettato

2.2.3.2 C4-B901**

(Unità: mm)

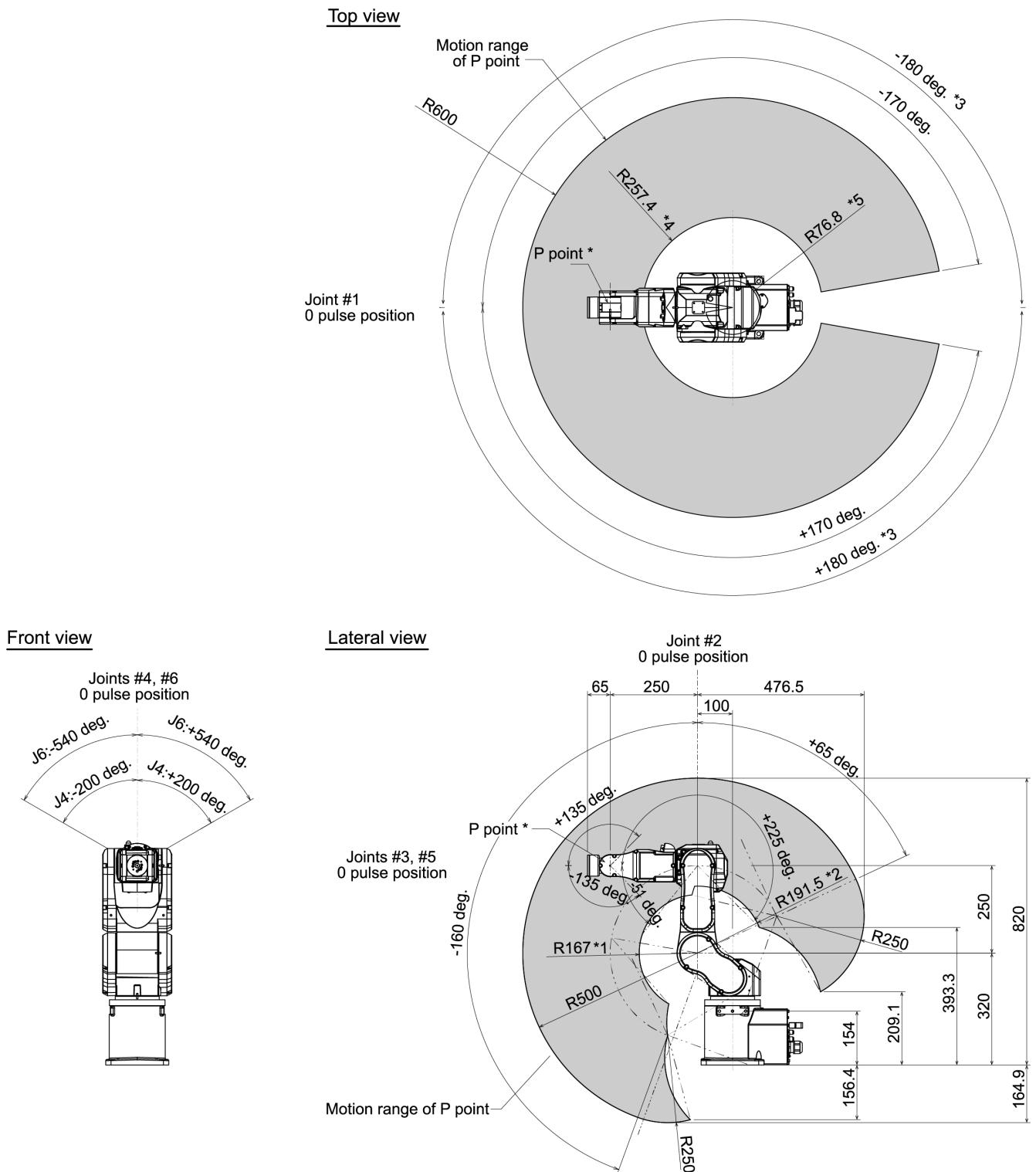


profondità = profondità del foro filettato

2.2.4 Area di lavoro standard

2.2.4.1 C4-B601**

(Unità: mm)



(gradi = °)

*Punto P: intersezione dei centri di rotazione dei giunti n. 4, n. 5 e n. 6

*1: punto P dal laterale con giunto n. 3 abbassato di -51° (centro giunto n. 2 – centro punto P)

*2: punto P dal laterale con giunto n. 3 inclinato verso l'alto di +225° (centro giunto n. 2 – centro punto P)

*3: valore massimo limite software giunto n. 1 ($\pm 180^\circ$)

*4: punto P dalla sommità con giunto n. 3 abbassato di -51° (centro giunto n. 1 – centro punto P)

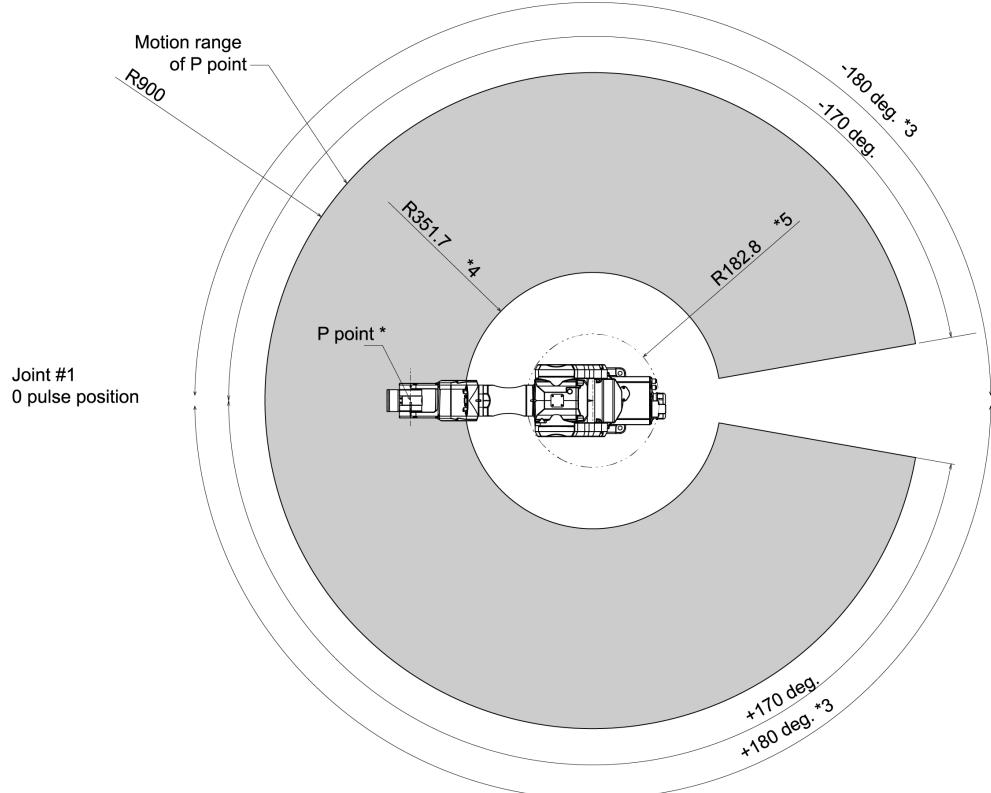
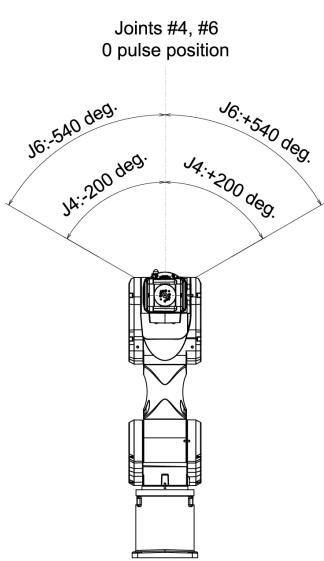
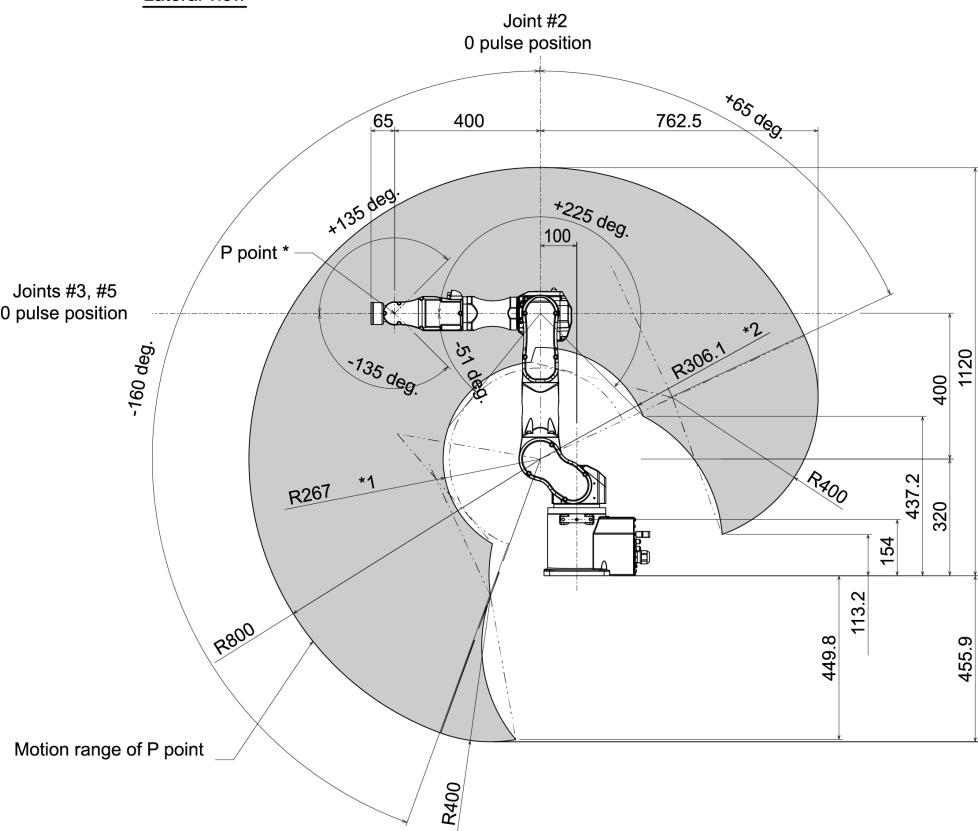
*5: punto P dalla sommità con giunto n. 3 inclinato verso l'alto di $+225^\circ$ (centro giunto n. 1 – centro punto P)

ATTENZIONE

- Prestare attenzione alla postura dei bracci base (bracci n. 1, n. 2 e n. 3) quando si utilizza il manipolatore. Il braccio n. 5 si muove mantenendo un angolo costante indipendentemente dalla sua postura. A seconda della postura dei bracci base, il polso potrebbe entrare in collisione con il manipolatore. La collisione potrebbe causare danni alle apparecchiature e/o malfunzionamenti del manipolatore.

2.2.4.2 C4-B901**

(Unità: mm)

Top viewFront viewLateral view

(gradi = °)

*Punto P: intersezione dei centri di rotazione dei giunti n. 4, n. 5 e n. 6

*1: punto P dal laterale con giunto n. 3 abbassato di -51° (centro giunto n. 2 – centro punto P)

*2: punto P dal laterale con giunto n. 3 inclinato verso l'alto di +225° (centro giunto n. 2 – centro punto P)

*3: valore massimo limite software giunto n. 1 ($\pm 180^\circ$)

*4: punto P dalla sommità con giunto n. 3 abbassato di -51° (centro giunto n. 1 – centro punto P)

*5: punto P dalla sommità con giunto n. 3 inclinato verso l'alto di +225° (centro giunto n. 1 – centro punto P)

ATTENZIONE

- Prestare attenzione alla postura dei bracci base (bracci n. 1, n. 2 e n. 3) quando si utilizza il manipolatore. Il braccio n. 5 si muove mantenendo un angolo costante indipendentemente dalla sua postura. A seconda della postura dei bracci base, il polso potrebbe entrare in collisione con il manipolatore. La collisione potrebbe causare danni alle apparecchiature e/o malfunzionamenti del manipolatore.

2.2.5 Specifiche

2.2.5.1 Tabella delle specifiche

Per le tabelle delle specifiche di ciascun modello, vedere il seguente capitolo.

[Specifiche C4](#)

2.2.5.2 Opzioni

Per i dettagli, vedere il seguente capitolo.

[Opzioni](#)

2.2.6 Come impostare il modello

Il modello di manipolatore del sistema è stato impostato prima della spedizione dalla fabbrica.

ATTENZIONE

- Se si modifica l'impostazione del modello di manipolatore, prestare attenzione e accertarsi sempre che non sia impostato il modello di manipolatore errato. L'impostazione errata del modello di manipolatore può comportare un funzionamento anomalo o il mancato funzionamento del manipolatore e causare problemi di sicurezza.

Se sul frontalino (etichetta del numero di serie) è riportato un numero di specifica personalizzato (MT***) o (X***), il manipolatore ha specifiche personalizzate.

I modelli con specifiche personalizzate possono richiedere una procedura di impostazione diversa. Controllare il numero delle specifiche personalizzate e contattare il fornitore per ulteriori informazioni.

Il modello del manipolatore viene impostato dal software. Per i dettagli, vedere il seguente manuale.

"Guida dell'utente Epson RC+ - Robot Configuration"

2.3 Ambiente e installazione

Il sistema robotico deve essere progettato e installato da personale che abbia ricevuto una formazione adeguata sull'installazione da Epson e dai fornitori. Inoltre, è obbligatorio seguire le leggi e le normative del paese di installazione.

2.3.1 Ambiente

Per fare in modo che il sistema robotico funzioni e mantenga le massime prestazioni, e per garantirne un uso sicuro, il sistema robotico deve essere installato in un ambiente che soddisfi i seguenti requisiti.

Voce	Condizioni
Temperatura ambiente *	Installazione: da 5 a 40 °C Trasporto, stoccaggio: da -20 a 60 °C
Umidità ambientale relativa	Installazione: da 10 a 80% (senza condensa) Trasporto, stoccaggio: da 10 a 90% (senza condensa)
Rumore burst transitorio veloce	Max. 1 kV (linea di segnale)
Rumore elettrostatico	Max. 4 kV
Altitudine	Max. 1000 m
Ambiente	<ul style="list-style-type: none"> ■ Installare in ambienti interni. ■ Tenere al riparo dalla luce diretta del sole. ■ Tenere lontano da polvere, fumi oleosi, salsedine, polveri metalliche e altri contaminanti. ■ Tenere lontano da liquidi e gas infiammabili o corrosivi. ■ Tenere lontano dall'acqua. ■ Tenere al riparo da urti o vibrazioni. ■ Tenere lontano da fonti di rumore elettrico. ■ Tenere lontano da aree esplosive. ■ Tenere lontano da radiazioni di notevole entità.

* Il requisito di temperatura ambiente vale solo per il manipolatore. Per i dettagli sui requisiti ambientali del controller collegato, vedere il manuale del controller robot.

PUNTI CHIAVE

Se il manipolatore deve essere utilizzato in un luogo che non soddisfa i requisiti di cui sopra, contattare il fornitore.

PUNTI CHIAVE

Se il sistema viene utilizzato in un ambiente con una temperatura prossima a quella minima indicata nelle specifiche del prodotto, o quando l'unità rimane inattiva per un lungo periodo di tempo durante le vacanze o di notte, subito dopo l'avvio potrebbe verificarsi un errore di rilevamento collisione o un errore simile a causa dell'elevata resistenza nell'unità di comando. In tali casi, si consiglia di utilizzare l'operazione di riscaldamento per circa 10 minuti.

PUNTI CHIAVE

Se sono presenti oggetti conduttori come recinzioni o scale entro 2,5 m dal manipolatore, devono essere collegati alla messa a terra.

Requisiti ambientali speciali

Le superfici del manipolatore sono in genere resistenti all'olio; se però si utilizzano oli speciali, verificarne la resistenza all'olio prima dell'uso. Per ulteriori informazioni, contattare il fornitore.

Negli ambienti con rapidi sbalzi di temperatura e umidità, può formarsi condensa all'interno del manipolatore.

Quando si maneggiano direttamente alimenti, assicurarsi che il manipolatore non possa contaminarli. Per ulteriori informazioni, contattare il fornitore.

Il manipolatore non può essere utilizzato in ambienti corrosivi in cui sono presenti acidi o alcali. In ambienti soggetti alla formazione di ruggine, come quelli esposti al sale, può formarsi ruggine anche sul manipolatore.

AVVISO

- Utilizzare sempre un interruttore principale per l'alimentazione del controller. Il mancato utilizzo di un interruttore principale espone al pericolo di scosse elettriche o malfunzionamenti a causa di dispersioni elettriche. Scegliere un interruttore principale adeguato in base al controller in uso. Per i dettagli, vedere il seguente manuale.

"Manuale controller robot"

ATTENZIONE

- Per pulire il manipolatore, non strofinarlo con forza con alcol o benzene. Le superfici rivestite possono perdere lucentezza.

2.3.2 Dimensioni di montaggio del manipolatore

Area di montaggio

Oltre all'area necessaria per l'installazione del manipolatore, del controller, delle apparecchiature periferiche e di altri dispositivi, devono almeno essere previsti i seguenti spazi.

- Spazio per il teaching
- Spazio per la manutenzione e le ispezioni (per l'installazione di maschere e per lavorare in modo sicuro all'interno delle barriere di sicurezza)
- Spazio per i cavi

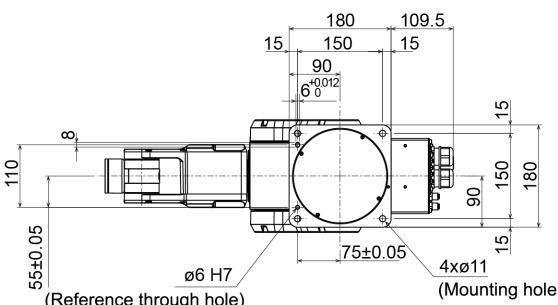
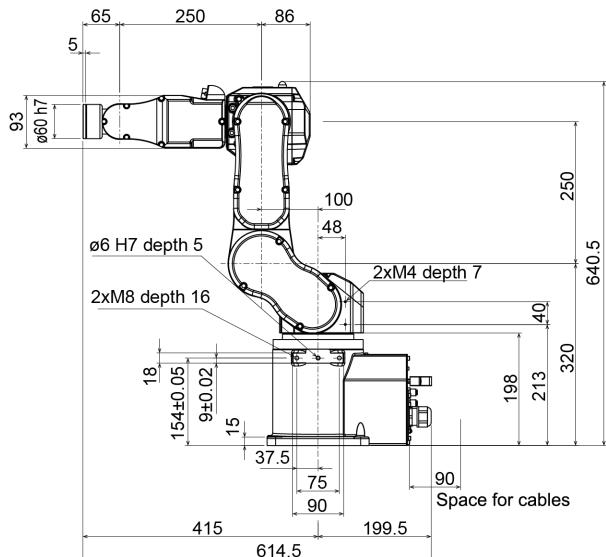
PUNTI CHIAVE

- Durante l'installazione dei cavi, mantenere sempre una distanza sufficiente da eventuali ostacoli.
- Per il raggio di curvatura minimo del cavo M/C, vedere il seguente capitolo.

Specifiche C4

- Inoltre, lasciare spazio sufficiente per altri cavi in modo che non si pieghino forzatamente ad angoli estremi.

Dimensioni di montaggio del manipolatore (serie C4) [Unità: mm]



profondità = profondità del foro filettato

2.3.3 Dal disimballaggio all'installazione

Il trasporto e l'installazione del manipolatore e delle apparecchiature correlate devono essere eseguiti da personale che abbia ricevuto un'adeguata formazione sull'installazione da Epson e dai fornitori. Inoltre, è obbligatorio seguire le leggi e le normative del paese di installazione.

AVVISO

- I lavori di imbracatura e azionamento di una gru o un carrello elevatore devono essere eseguiti solo da personale qualificato. Se queste operazioni vengono eseguite da personale non qualificato, sono estremamente pericolose e possono provocare gravi lesioni personali e/o danni alle apparecchiature del sistema robotico.
 - Quando si solleva il manipolatore, bilanciarlo con le mani. Una perdita di equilibrio può causare la caduta del manipolatore, che è estremamente pericolosa e può causare gravi lesioni e/o danni al sistema robotico.
 - Per garantire la sicurezza, installare sempre le protezioni per il sistema robotico. Per maggiori informazioni sulle protezioni, vedere il seguente manuale.

"Guida dell'utente Epson RC+ - Sicurezza - Precauzioni per l'installazione e la progettazione"

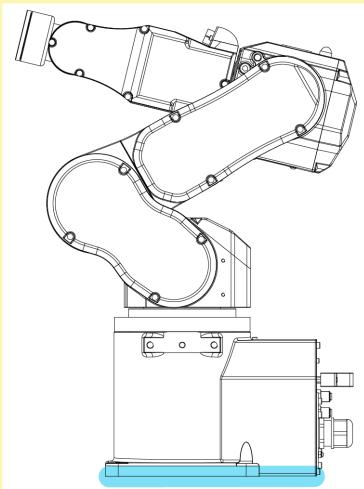
- Installare il manipolatore in un'area con uno spazio sufficiente, in modo che un utensile o un pezzo non tocchi una parete o una protezione quando il manipolatore estende totalmente il braccio mentre regge un pezzo. Se l'utensile o la punta del pezzo tocca una parete o una protezione, il pericolo è molto alto e può provocare gravi lesioni personali e/o danni alle apparecchiature del sistema robotico.

- Ancorare sempre il manipolatore prima di accenderlo o metterlo in funzione. L'accensione o l'utilizzo del manipolatore non ancorato può causare la caduta del manipolatore, che è estremamente pericolosa e può causare gravi lesioni e/o danni al sistema robotico.
- Prima di installare o utilizzare il manipolatore, assicurarsi che non abbia componenti mancanti e che non presenti danni o altri difetti esterni. Parti mancanti o danni possono causare malfunzionamenti del manipolatore, sono estremamente pericolosi e possono provocare gravi lesioni e/o danni alle apparecchiature del sistema robotico.

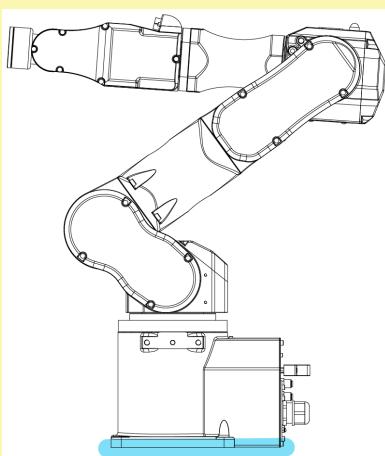
⚠ ATTENZIONE

- Per trasportare il manipolatore, utilizzare un carrello o simili in modo da trasportarlo nello stesso stato in cui è stato consegnato.
- Quando si rimuovono i bulloni che fissano il manipolatore al pallet di trasporto e alla scatola di imballaggio o i bulloni di ancoraggio, sostenere il manipolatore per evitare che cada. La rimozione dei bulloni di fissaggio o ancoraggio senza sostenere il manipolatore può causarne la caduta ed eventuali infortuni alle mani o ai piedi.
- Il manipolatore deve essere trasportato da due o più persone o fissato all'attrezzatura di trasporto. Inoltre, non afferrare la parte inferiore della base (le parti evidenziate nella figura). Sostenere queste parti con le mani è estremamente pericoloso perché le mani e le dita possono rimanere intrappolate.

- C4-B601**



- C4-B901**



Peso del manipolatore

C4-B601**: C4	C4-B901**: C4L
27 kg: 59,5 lb	30 kg: 66,1 lb

- Prestare particolare attenzione durante il trasporto del manipolatore. Il connettore potrebbe essere urtato e danneggiarsi.



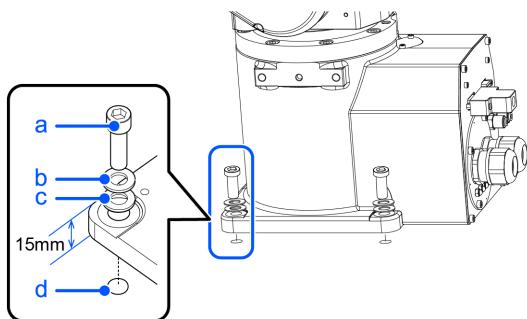
- Durante il disimballaggio e il trasferimento, evitare di applicare forze esterne ai bracci e ai motori del manipolatore.
- Quando si trasporta il manipolatore per lunghe distanze, fissarlo direttamente all'attrezzatura di trasporto in modo che non cada. Se necessario, imballare il manipolatore utilizzando lo stesso imballo della consegna.
- Il manipolatore deve essere installato in modo da evitare interferenze con edifici, strutture e altre macchine e apparecchiature circostanti che potrebbero intrappolare o afferrare l'utente.
- A seconda della rigidità del piano di base, durante il funzionamento del manipolatore può verificarsi una risonanza (con rumori o piccole vibrazioni). In caso di risonanza, aumentare la rigidità del piano di base o modificare le impostazioni di velocità o accelerazione e decelerazione del manipolatore.

Bullone di fissaggio

Per i dettagli sulle dimensioni, vedere i seguenti capitoli.

Dimensioni di montaggio del manipolatore

Sono presenti quattro fori filettati per la base del manipolatore. Utilizzare bulloni di montaggio M8 che garantiscono una resistenza equivalente alla classe di proprietà ISO898-1 10.9 o 12.9. Coppia di serraggio: $32,0 \pm 1,6 \text{ N}\cdot\text{m}$ ($326 \pm 16 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$)



Simbolo	Descrizione
a	4×M8×35
b	Rondella elastica
c	Rondella piana
d	Foro filettato (profondità minima 20 mm)

Piano base

Il piano base per l'ancoraggio del manipolatore non è in dotazione. Il piano base deve essere costruito o procurato dal cliente.

La forma e le dimensioni del piano base variano a seconda dell'applicazione del sistema robotico. Come riferimento per la progettazione del piano base, di seguito sono illustrati i requisiti sul lato del manipolatore.

Il piano base deve essere in grado non solo di sostenere il peso del manipolatore, ma anche di sopportare il movimento dinamico del manipolatore quando opera alla massima accelerazione/decelerazione. Verificare che il piano base sia sufficientemente resistente applicando materiali di rinforzo come traverse.

Di seguito sono indicate la coppia e la forza di reazione prodotte dal movimento del manipolatore.

	C4-B601 **	C4-B901**
Coppia di rotazione massima su superficie (N·m)	500	700
Forza di reazione massima in direzione orizzontale (N)	800	800
Coppia di rotazione massima su superficie verticale (N·m)	600	1000
Forza di reazione massima in direzione verticale (N)	2500	2500

La piastra della superficie di montaggio del manipolatore deve avere uno spessore di almeno 30 mm ed essere in acciaio per ridurre le vibrazioni.

È idonea una rugosità superficiale di 25 µm o inferiore all'altezza massima.

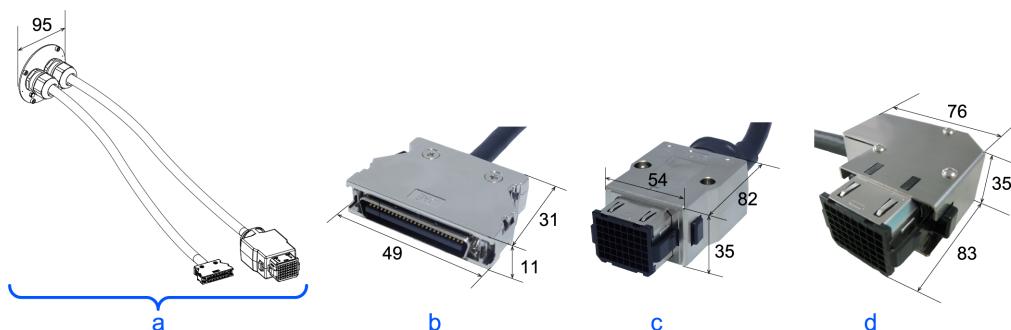
Il piano base deve essere fissato al pavimento per evitare che si muova.

La superficie di installazione del manipolatore deve avere una planarità massima di 0,5 mm e un'inclinazione massima di 0,5°. Se la superficie di installazione non ha la corretta planarità, la base del manipolatore potrebbe danneggiarsi o il robot potrebbe non essere in grado di funzionare al massimo delle prestazioni.

Se si utilizza un livellatore per regolare l'altezza del piano base, utilizzare una vite con diametro M16 o superiore.

Connettore

Se si fanno passare i cavi attraverso i fori nel piano base, fare riferimento alle dimensioni dei connettori indicate nelle seguenti figure. (Unità: mm)



Simbolo	Descrizione
a	Cavo M/C
b	Connettore cavo segnale
c	Connettore cavo di alimentazione
d	Connettore cavo di alimentazione (a L)

Non rimuovere i cavi M/C dal manipolatore.

PUNTI CHIAVE

Per i dettagli sui requisiti ambientali dell'area quando si alloggia il controller sul piano base, vedere il manuale del controller robot.

Quando si utilizza il manipolatore in camera bianca, procedere come segue prima dell'installazione.

1. Disimballare il manipolatore fuori dalla camera bianca.
2. Fissare il manipolatore all'attrezzatura di trasporto (o a un pallet) con bulloni in modo che non cada.
3. Spolverare il manipolatore con un panno privo di lanugine imbevuto di alcol etilico o acqua distillata.
4. Portare il manipolatore in camera bianca.
5. Fissare il manipolatore al piano base.

2.3.4 Collegamento dei cavi

AVVISO

- Prima di eseguire qualsiasi sostituzione, spegnere il controller e le relative apparecchiature e scollegare il cavo di alimentazione dalla presa elettrica. L'esecuzione di qualsiasi procedura di lavoro con l'alimentazione inserita è estremamente pericolosa e può provocare scosse elettriche e/o malfunzionamenti del sistema robotico.
- Assicurarsi di collegare il cavo di alimentazione CA a una presa di corrente. Non collegarlo direttamente a una sorgente di alimentazione di fabbrica. Per eseguire il blocco dell'alimentazione, estrarre la spina di alimentazione. Se si lavora collegando il cavo di alimentazione CA a una sorgente di alimentazione di fabbrica, possono verificarsi scosse elettriche e/o malfunzionamenti del sistema robotico.
- Assicurarsi che il collegamento dei cavi sia corretto. Non appoggiare oggetti pesanti sui cavi, non piegarli o tirarli con forza e non permettere che i cavi vengano pizzicati. Cavi danneggiati, fili rotti o contatti difettosi sono estremamente pericolosi e possono causare scosse elettriche e/o malfunzionamenti del sistema robotico.
- Disinserire sempre l'alimentazione e affiggere un avviso idoneo (ad esempio un cartello "NON ACCENDERE") prima di eseguire il cablaggio. L'esecuzione di qualsiasi procedura di lavoro con l'alimentazione inserita è estremamente pericolosa e può provocare scosse elettriche e/o malfunzionamenti del sistema robotico.
- Il manipolatore viene messo a terra collegandolo al controller. Verificare che il controller sia collegato a terra e che i cavi siano collegati correttamente. Se il filo di terra non è collegato correttamente alla messa a terra, potrebbero verificarsi incendi o scosse elettriche.
- Disinserire l'alimentazione del controller robot e dell'unità rilascio freno quando si collega o si sostituisce l'unità rilascio freno o il connettore di cortocircuito esterno. L'inserimento o la rimozione di connettori con l'alimentazione inserita può provocare scosse elettriche e/o malfunzionamenti del sistema robotico.

ATTENZIONE

- Quando si collega il manipolatore e il controller, verificare che i numeri di serie corrispondano per ciascun dispositivo. Un collegamento errato tra il manipolatore e il controller può causare non solo un malfunzionamento del sistema robotico, ma anche problemi di sicurezza. Il metodo di collegamento tra il manipolatore e il controller varia a seconda del controller. Per i dettagli sul collegamento, vedere il seguente manuale.

"Manuale controller robot"

- Il cablaggio deve essere eseguito solo da personale autorizzato o certificato. Il cablaggio da parte di personale non autorizzato o non certificato può causare lesioni personali e/o malfunzionamenti del sistema robotico.
 - L'utilizzo del manipolatore senza un'unità rilascio freno o un connettore di cortocircuito esterno collegato può causare il mancato rilascio del freno, con eventuale danneggiamento del freno.
- Dopo aver utilizzato l'unità rilascio freno, collegare sempre il connettore di cortocircuito esterno al manipolatore o lasciare collegato il connettore dell'unità rilascio freno.

Modello di manipolatore per camera bianca

Se il manipolatore è un modello con specifiche per camera bianca, è necessario collegare un sistema di scarico. Per il sistema di scarico, vedere il seguente capitolo.

Specifiche C4

Procedura di collegamento del cavo M/C

Collegare il connettore di alimentazione e il connettore di segnale del cavo M/C al controller.

2.3.5 Cavi utente e tubi pneumatici

ATTENZIONE

- Il cablaggio deve essere eseguito solo da personale autorizzato o certificato. Il cablaggio da parte di personale non autorizzato o non certificato può causare lesioni personali e/o malfunzionamenti del sistema robotico.

I cavi elettrici per l'utente e i tubi pneumatici sono contenuti nel gruppo cavi.

Cavi elettrici

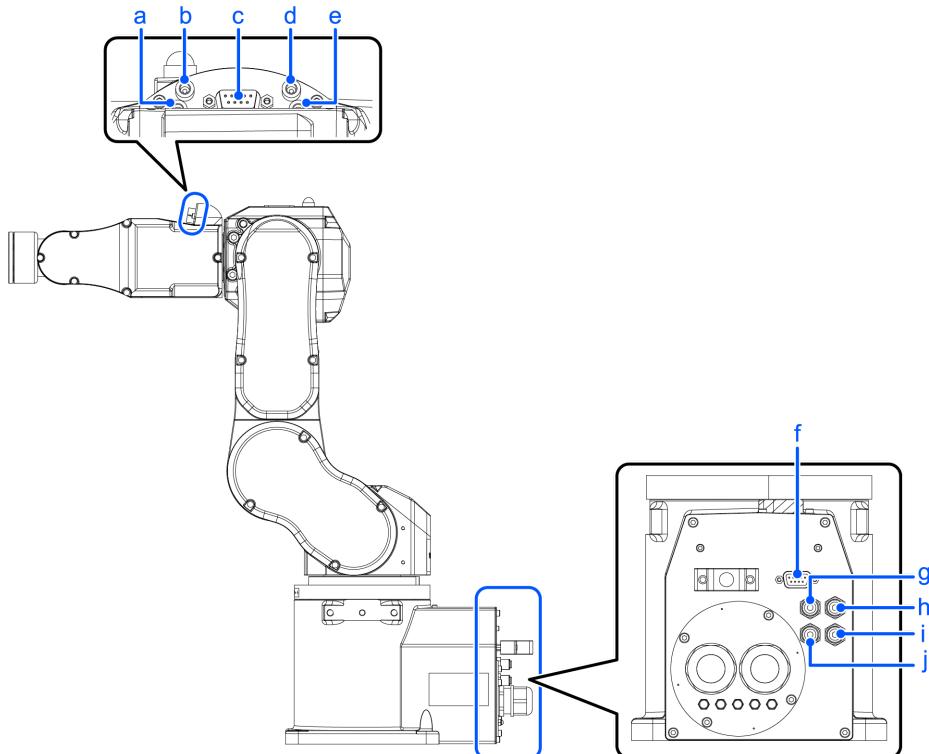
Tensione nominale	Corrente ammissibile	Fili	Area nominale della sezione	Diametro esterno	Nota
30 V CA/CC	1 A	9	0,211 mm ²	ø8,3 ± 0,3 mm	Schermato

		Produttore	Tipo
9 pin	Connettore idoneo	JAE	DE-9PF-N (a saldare), DEU-9PF-F0 (a crimpare)
	Involucro posteriore	JAE	DE-C8-J9-F2-1R (vite di fissaggio connettore: \n. 4-40 NC)

Sono collegati i pin con lo stesso numero, indicati sui connettori a entrambe le estremità dei cavi.

Tubi pneumatici

Pressione di esercizio massima	Numero di tubi	Diametro esterno × diametro interno
0,59 MPa (6 kgf/cm ² : 86 psi)	4	ø4 mm×ø2,5 mm



Sono collegati i tubi con lo stesso numero.

Simbolo	Descrizione
a	No.1
b	No.2
c	Connnettore del cavo utente (connettore D-sub 9 pin)
d	No.3
e	No.4
f	Connnettore del cavo utente (connettore D-sub 9 pin)
g	N. 3: blu
h	N. 1: bianco
i	N. 2: bianco
j	N. 4: blu
k	Raccordo per tubo ø4 mm

2.3.6 Verifica dell'orientamento di base

Dopo aver installato il manipolatore e configurato l'ambiente operativo, verificare che si sposti correttamente nella posizione di base.

Procedere come segue per impostare l'orientamento di base del manipolatore illustrato di seguito come posizione di origine.

1. Avviare Epson RC+.

Fare doppio clic sull'icona [Epson RC+] sul desktop.

2. Apri la finestra di comando.

Epson RC+ menu-[Tools]-[Command Window]

3. Eseguire il seguente comando in [Command Window].

```
>Motor On
>Go Pulse (0,0,0,0,0,0)
```

PUNTI CHIAVE

Se viene visualizzato "Error 4505: cannot be turned on the motor because the Safety Board is issuing a stop signal.", utilizzare uno dei seguenti metodi per spostare il manipolatore all'orientamento di base.

- Rilasciare il freno e spingere il braccio a mano per spostarlo nell'intervallo di movimento. Quindi, seguire i passaggi precedenti. Per i dettagli su come rilasciare il freno, vedere il seguente capitolo.

Come spostare i bracci con il freno elettromagnetico

- Premere il pulsante di comando TP3 o TP4 [Pulse0] per spostare il manipolatore all'orientamento di base. Per i dettagli, vedere il seguente manuale.

Per TP3:

"Opzione per controller robot Teach Pendant TP3, Operation 3.1.3 Command Buttons"

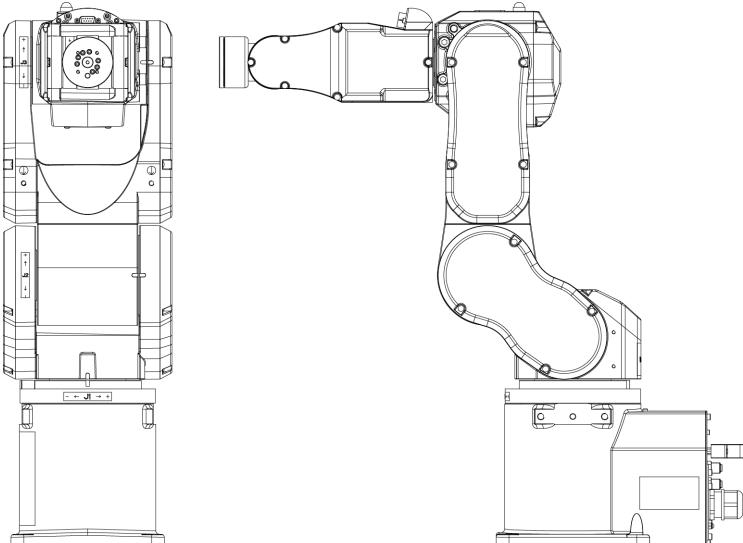
Per TP4:

"Opzione per controller robot Teach Pendant TP4 3.2.5.13.2 Command Buttons"

"Opzione per controller robot Teach Pendant TP4 3.2.9.7.2 Command Buttons"

Se il manipolatore non può posizionarsi nell'orientamento di base illustrato di seguito, contattare il fornitore.

Orientamento di base (posizione 0 impulsi)



2.3.7 Trasferimento e stoccaggio

2.3.7.1 Informazioni sulla sicurezza per il trasferimento e lo stoccaggio

Prestare attenzione ai seguenti requisiti durante il trasferimento, lo stoccaggio e il trasporto dei manipolatori.

Il trasporto e l'installazione del manipolatore e delle apparecchiature correlate devono essere eseguiti da personale che abbia ricevuto un'adeguata formazione sull'installazione da Epson e dai fornitori. Inoltre, è obbligatorio seguire le leggi e le normative del paese di installazione.

AVVISO

- I lavori di imbracatura e azionamento di una gru o un carrello elevatore devono essere eseguiti solo da personale qualificato. Se queste operazioni vengono eseguite da personale non qualificato, sono estremamente pericolose e possono provocare gravi lesioni personali e/o danni alle apparecchiature del sistema robotico.

ATTENZIONE

- Prima del trasferimento, piegare il braccio e fissarlo saldamente con una fascetta per cavi per evitare che le mani o le dita rimangano intrappolate nel manipolatore.
- Quando si rimuovono i bulloni di ancoraggio, sostenere il manipolatore in modo che non cada. La rimozione dei bulloni di ancoraggio senza sostenere il manipolatore può provocarne la caduta, con conseguente intrappolamento di mani o piedi.
- Il manipolatore deve essere trasportato da due o più persone o fissato all'attrezzatura di trasporto. Inoltre, non tenere la parte inferiore della base. Sostenere queste parti con le mani è estremamente pericoloso perché le mani e le dita possono rimanere intrappolate.

Durante il disimballaggio e il trasferimento, evitare di applicare forze esterne ai bracci e ai motori del manipolatore.

Quando si trasporta il manipolatore per lunghe distanze, fissarlo direttamente all'attrezzatura di trasporto in modo che non cada. Se necessario, imballare il manipolatore utilizzando lo stesso imballo della consegna.

Quando il manipolatore viene riassemblato e riutilizzato per un sistema robotico dopo un lungo periodo di stoccaggio, eseguire una prova di funzionamento per verificare che funzioni correttamente prima di iniziare l'operazione principale.

I manipolatori devono essere trasportati e stoccati nelle seguenti condizioni: Temperatura: da -20 a +60 °C, umidità: da 10 a 90% (senza condensa)

Se si è formata condensa sul manipolatore durante il trasporto o lo stoccaggio, non inserire l'alimentazione finché la condensa non viene eliminata.

Non sottoporre il manipolatore a urti o vibrazioni eccessivi durante il trasporto.

Trasferimento

Per spostare il manipolatore, procedere come segue.

- Spegnere tutti i dispositivi e scollegare il connettore del cavo di alimentazione e il connettore cavo segnale dal controller.
Non rimuovere i cavi M/C (cavo di alimentazione e cavo di segnale) dal manipolatore.

PUNTI CHIAVE

Rimuovere gli arresti meccanici se utilizzati per limitare l'intervallo di movimento. Per i dettagli sull'intervallo di movimento, vedere il seguente capitolo.

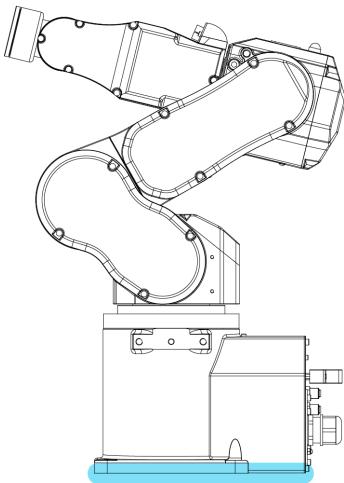
Impostazione dell'area di lavoro mediante gli arresti meccanici

- Svitare i bulloni di ancoraggio. Quindi, rimuovere il manipolatore dal piano base.

3. ■ C4-B601**

Posizionare il manipolatore come illustrato in figura. Quindi, fissare il manipolatore all'attrezzatura di trasporto o spostare il manipolatore in almeno due persone. (Consigliato: giunto n. 2 +65°. Giunto n. 3 -51°)

Non afferrare la parte inferiore della base (le parti evidenziate nella figura). Sostenere queste parti con le mani è estremamente pericoloso perché le mani e le dita possono rimanere intrappolate.

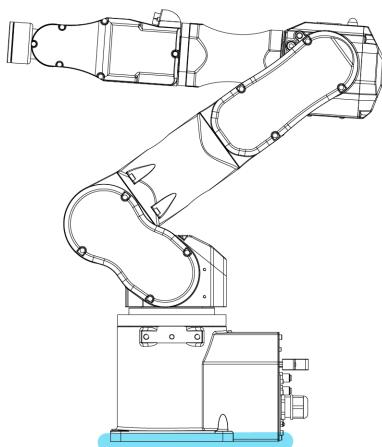


■ C4-B901**

Posizionare il manipolatore come illustrato in figura. Quindi, fissare il manipolatore all'attrezzatura di trasporto o spostare il manipolatore in almeno tre persone.

(Consigliato: giunto n. 2 +53°. Giunto n. 3 -51°)

Non afferrare la parte inferiore della base (le parti evidenziate nella figura). Sostenere queste parti con le mani è estremamente pericoloso perché le mani e le dita possono rimanere intrappolate.



Peso del manipolatore

C4-B601**: C4	C4-B901**: C4L
27 kg: 59,5 lb	30 kg: 66,1 lb

Utilizzo dei bulloni a occhiello

Controllare che i bulloni a occhiello siano fissati saldamente prima di trasportare il manipolatore. Dopo aver trasportato il manipolatore, rimuovere i bulloni a occhiello e conservarli per riutilizzarli in futuro.

I bulloni a occhiello e il cavo devono avere una resistenza tale da sopportare il peso (vedere le figure seguenti).

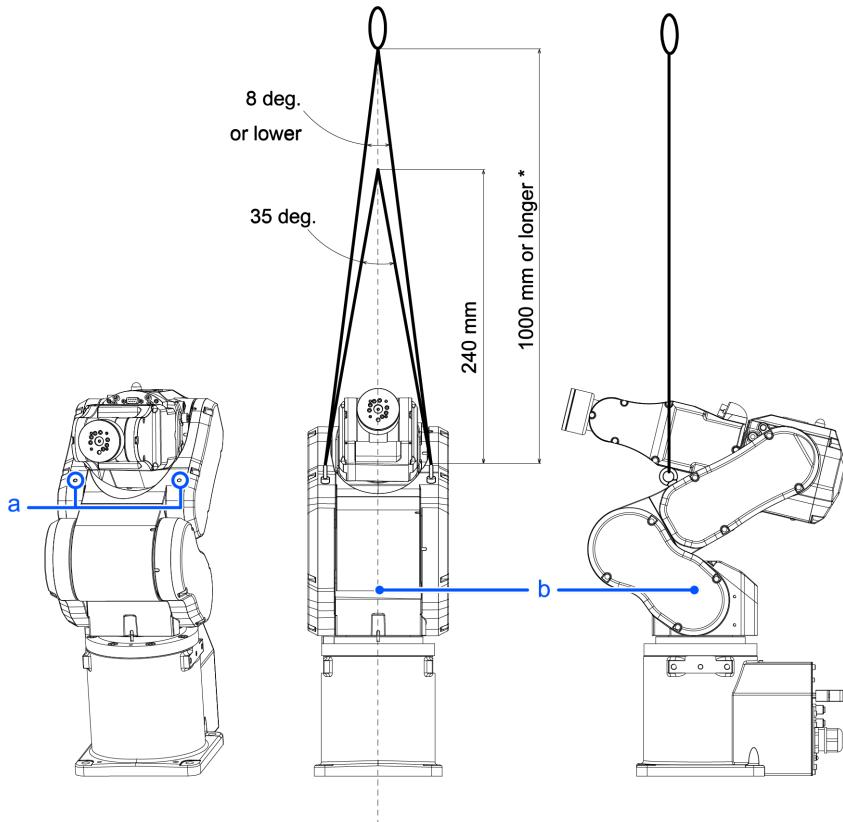
Se si utilizzano i bulloni a occhiello per sollevare il manipolatore, utilizzare sempre un cavo bifilare lungo almeno 1 m per evitare il contatto con il coperchio laterale del braccio n. 4.

Inoltre, il manipolatore potrebbe oscillare durante il sollevamento anche se si utilizza un cavo di lunghezza adeguata; pertanto, maneggiarlo con cura.

Prestare particolare attenzione se si utilizza un cavo lungo 240 mm o meno (per C4-B601**) o 360 mm o meno (per C4-B901**) per sollevare il manipolatore, perché il cavo può toccare il coperchio laterale del braccio n. 4 e danneggiare il manipolatore.

C4-B601**

- Carico di sollevamento: 27 kg: 59,5 lb



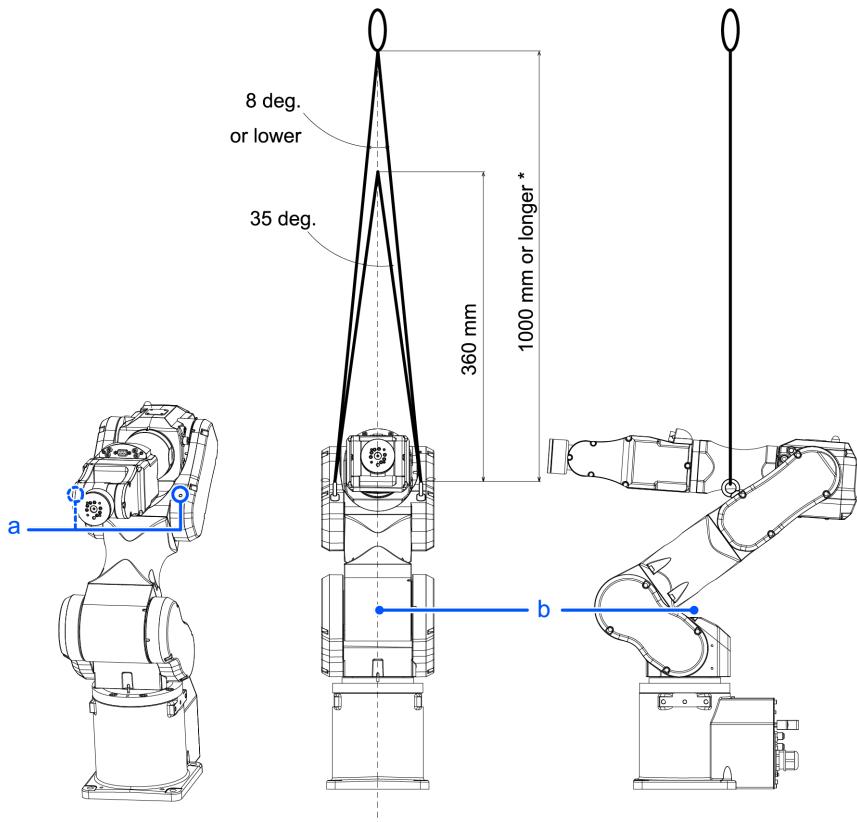
(gradi = °)

Simbolo	Descrizione
a	Fori filettati per gli occhielli: 2×M6 profondità 12,5
b	Baricentro

* Utilizzare un cavo lungo almeno 1000 mm per evitare il contatto con il manipolatore.

C4-B901**

- Carico di sollevamento: 30 kg: 66,1 lb



(gradi = °)

Simbolo	Descrizione
a	Fori filettati per gli occhielli: 2×M6 profondità 12,5
b	Baricentro

* Utilizzare un cavo lungo almeno 1000 mm per evitare il contatto con il manipolatore.

⚠ ATTENZIONE

- Una volta completato il trasporto/trasferimento, rimuovere i bulloni a occhiello dal manipolatore. Se il manipolatore viene azionato con i bulloni a occhiello ancora installati, il braccio può entrare in collisione con i bulloni a occhiello e causare danni alle apparecchiature e/o malfunzionamenti del manipolatore.

2.4 Configurazione della mano

2.4.1 Installazione della mano

La mano (end effector) deve essere preparata dal cliente. Per i dettagli sul fissaggio della mano, vedere il seguente manuale "Manuale delle funzioni della mano"

Le dimensioni della flangia del polso collegata all'estremità del braccio #6 sono illustrate sotto.

⚠ AVVISO

- Prima di collegare una mano o un'apparecchiatura periferica, spegnere sempre il controller e le relative apparecchiature e scollegare i cavi di alimentazione. L'esecuzione di qualsiasi procedura di lavoro con

I'alimentazione inserita è estremamente pericolosa e può provocare scosse elettriche e/o malfunzionamenti del sistema robotico.

ATTENZIONE

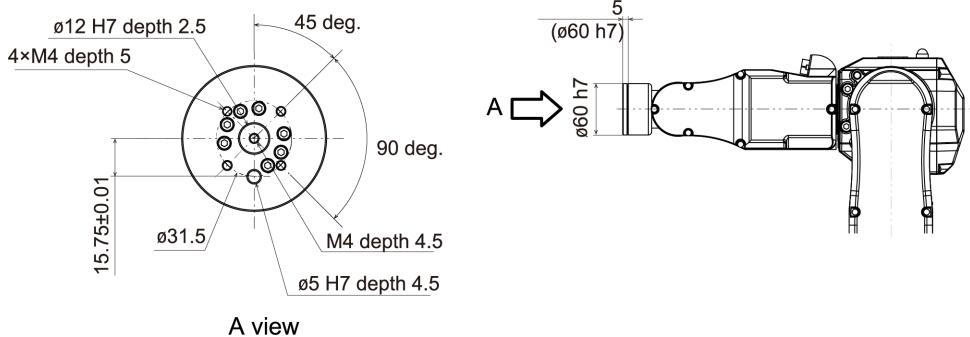
- Se la mano è dotata di un meccanismo di presa del pezzo, assicurarsi che il cablaggio e i tubi pneumatici non inducano la mano a rilasciare il pezzo quando l'alimentazione viene disinserita. Se i cablaggi e i tubi pneumatici non sono progettati per consentire alla mano di mantenere la presa sul pezzo quando l'alimentazione viene disinserita, premendo l'interruttore arresto di emergenza si rilascia il pezzo, con eventuali danni per il sistema robotico e il pezzo.

Per impostazione predefinita, tutti gli I/O sono progettati per spegnersi automaticamente (0) quando viene interrotta l'alimentazione, quando viene attivato un arresto di emergenza o tramite la funzione di sicurezza del sistema robotico.

Tuttavia, gli I/O impostati con la funzione Mano non si spengono (0) quando si esegue l'istruzione Reset o quando si esegue un arresto di emergenza.

Per il rischio di pressione residua dell'aria, valutare i rischi dell'apparecchiatura e adottare le misure protettive necessarie.

Flangia polso



* Area applicabile

Braccio n. 6

Fissare la mano all'estremità del braccio n. 6 utilizzando i bulloni M4.

Layout

Quando si collega e si aziona una mano, questa può entrare in contatto con il corpo del manipolatore a causa del diametro esterno della mano, delle dimensioni del pezzo o della posizione del braccio. Considerare attentamente l'area di interferenza della mano quando si progetta il layout del sistema.

Compatibilità con serie PS o flangia ISO

Per installare la mano utilizzata nella serie PS o la mano dotata di flangia conforme allo standard ISO sulla serie C4, è disponibile la piastra compatibile PS opzionale. Per i dettagli, vedere il seguente capitolo.

Opzioni

2.4.2 Collegamento di telecamere e valvole

I bracci n. 3 e n. 5 sono muniti di un piano per una facile installazione delle valvole aria. Se il carico utile supera il carico utile massimo, vedere il seguente capitolo.

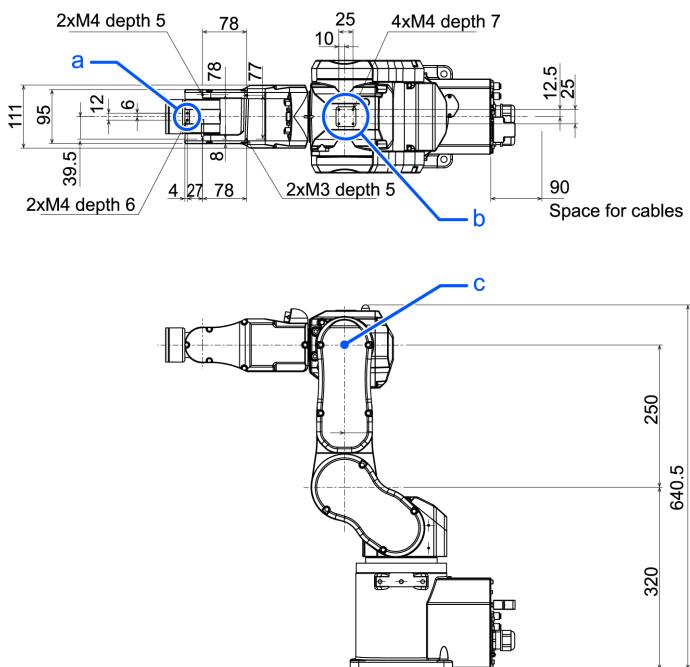
"**Impostazione WEIGHT** - Restrizioni sul carico utile superiore al carico utile massimo"

Per montare la telecamera è necessaria l'unità piastra telecamera. L'unità piastra telecamera è disponibile come accessorio opzionale. Per i dettagli, vedere il seguente capitolo.

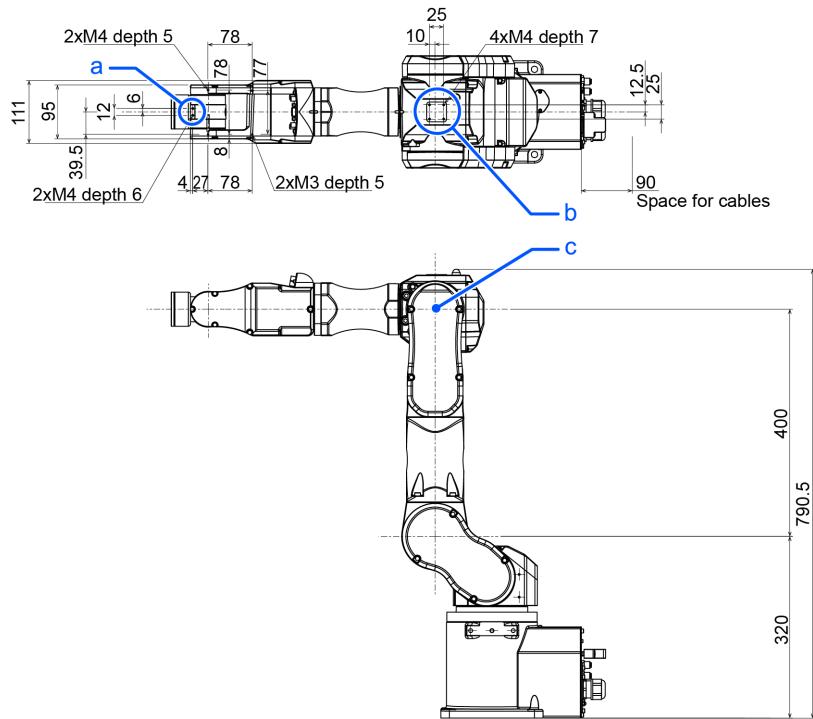
Opzioni

(Unità: mm)

C4-B601**



Simbolo	Descrizione
a	Piano braccio n. 5
b	Piano braccio n. 3
c	Centro di rotazione della parte superiore del braccio

C4-B901**

Simbolo	Descrizione
a	Piano braccio n. 5
b	Piano braccio n. 3
c	Centro di rotazione della parte superiore del braccio

2.4.3 Impostazioni WEIGHT e INERTIA

I comandi WEIGHT e INERTIA servono a impostare i parametri di carico del manipolatore. Queste impostazioni ottimizzano il movimento del manipolatore.

- **Impostazione WEIGHT**

Il comando WEIGHT serve a impostare il peso del carico. Maggiore è il peso del carico, più si riducono la velocità e l'accelerazione/decelerazione.

- **Impostazione INERTIA**

Il comando INERTIA serve a impostare il momento di inerzia e l'eccentricità del carico. Maggiore è il momento d'inerzia, più si riducono l'accelerazione e la decelerazione del braccio #6. Maggiore è l'eccentricità, più si riducono l'accelerazione e la decelerazione del movimento del manipolatore.

Per garantire il corretto funzionamento del manipolatore, mantenere il carico (la somma dei pesi della mano e del pezzo) e il momento di inerzia del carico entro i valori nominali e non tenere conto dell'eccentricità dal centro del braccio #6. Se il carico o il momento di inerzia superano i valori nominali, oppure se il carico diventa eccentrico, procedere come segue per impostare i parametri.

- **Impostazione WEIGHT**

- **Impostazione INERTIA**

L'impostazione dei parametri ottimizza il funzionamento del manipolatore, riduce le vibrazioni per abbreviare i tempi di esercizio e aumenta le capacità di carico. Questo metodo funziona anche per ammortizzare le vibrazioni persistenti che possono verificarsi quando la mano e il pezzo hanno un momento di inerzia elevato.

È inoltre possibile eseguire le impostazioni utilizzando "Weight, Inertia, and Eccentricity/Offset Measurement Utility".

Per i dettagli, vedere il seguente manuale.

"Guida dell'utente EPSON RC+ - Weight, Inertia, and Eccentricity/Offset Measurement Utility"

Il carico massimo consentito per i manipolatori della serie C4 è di 4 (5) kg*.

A causa delle limitazioni del momento e del momento di inerzia illustrate nella seguente tabella, anche il carico (pezzo + mano) deve soddisfare queste condizioni.

Se al manipolatore viene applicata una forza anziché un peso, questa non deve superare i valori indicati nella seguente tabella.

* Se il carico utile supera il carico utile massimo, vedere il seguente capitolo.

"Impostazione WEIGHT - Restrizioni sul carico utile superiore al carico utile massimo"

Carico ammissibile

Giunto	Momento ammissibile	(GD ² /4) Momento di inerzia ammissibile
Giunto n. 4	4,41 N·m (0,45 kgf·m)	0,15 kg·m ²
Giunto n. 5 *	4,41 N·m (0,45 kgf·m)	0,15 kg·m ²
Giunto n. 6	2,94 N·m (0,3 kgf·m)	0,1 kg·m ²

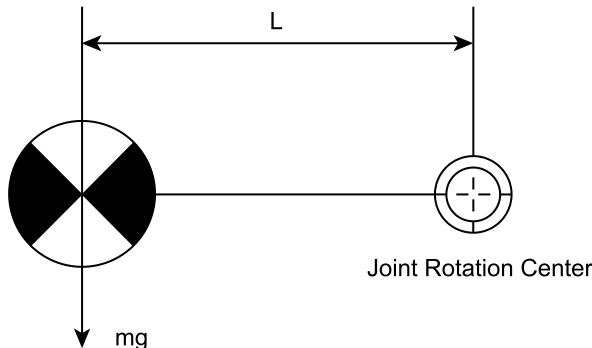
Momento

Il momento indica la coppia applicata sul giunto per sostenere la gravità esercitata sul carico (mano + pezzo). Il momento aumenta con l'aumentare del peso del carico e dell'eccentricità. Poiché aumenta anche il carico applicato sul giunto, il momento deve sempre rimanere entro il valore consentito.

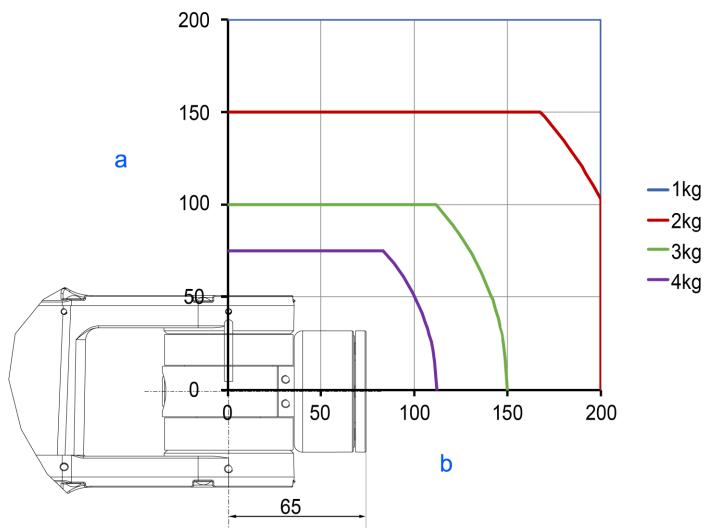
La coppia massima (T) viene calcolata con la seguente formula.

$$T = m \text{ (kg)} \times L \text{ (m)} \times g \text{ (m/s}^2\text{)}$$

- m: peso del carico (kg)
- L: eccentricità del carico (m)
- g: accelerazione di gravità (m/s²)



La seguente figura illustra la distribuzione del baricentro quando il volume del carico (mano + pezzo) è ridotto. Progettare la mano in modo che il baricentro rientri nel momento ammissibile.



Simbolo	Descrizione
a	Distanza dal centro di rotazione del braccio n. * [mm]
b	Baricentro del carico dal centro di rotazione del braccio n. * [mm]

Eccentricità massima del carico (distanza tra il centro di rotazione del giunto e il baricentro del carico)

Asse	WEIGHT 1 kg	WEIGHT 2 kg	WEIGHT 3 kg	WEIGHT 4 kg
N. 4	200 mm	200 mm	150 mm	112 mm
N. 5	200 mm	200 mm	150 mm	112 mm
N. 6	200 mm	150 mm	100 mm	75 mm

(L'eccentricità massima del carico è limitata a 200 mm o meno.)

Quando si calcola la dimensione critica del carico utilizzando il momento ammissibile e il momento di inerzia, il valore calcolato rappresenta una distanza dal centro di rotazione del braccio n. 6, non la distanza dalla flangia. Per calcolare la distanza dalla flangia al baricentro del carico, sottrarre la distanza dal centro di rotazione del braccio n. 5 alla flangia (=65 mm), come illustrato nel seguente esempio.

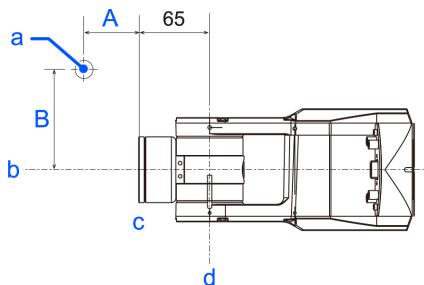
Esempio: calcolo della dimensione critica del carico sul braccio n. 5 (A) quando è presente un carico di 2,5 kg sulla linea del centro di rotazione del braccio n. 6 (B = 0)

Baricentro in base al controllo del momento ammissibile: $4,41 \text{ N}\cdot\text{m} / (2,5 \text{ kg} \times 9,8 \text{ m/s}^2) = 0,18 \text{ m} = 180 \text{ mm}$

In base al controllo del momento ammissibile, il baricentro del limite di carico è a 180 mm dal centro di rotazione del braccio n. 5.

Distanza dalla flangia al baricentro per il limite di carico $A = 180 \text{ mm} - 65 \text{ mm} = 115 \text{ mm}$

Dimensione critica del carico



(Unità: mm)

Simbolo	Descrizione
a	Posizione del baricentro del carico
b	Centro di rotazione del braccio n. 6
c	Flangia
d	Centro di rotazione del braccio n. 5

2.4.3.1 Impostazione WEIGHT

⚠ ATTENZIONE

- Impostare il peso totale della mano e del pezzo su un valore inferiore al carico utile massimo.
I manipolatori C4 possono funzionare senza limitazioni purché il carico non superi il carico utile massimo. Se il carico utile del manipolatore supera il carico utile massimo, vedere il capitolo "Restrizioni sul carico utile superiore al carico utile massimo" nella parte successiva di questo capitolo per i dettagli.
- Impostare sempre i parametri Weight del comando WEIGHT in base al carico. L'impostazione di un valore inferiore al peso effettivo può causare errori o urti che non solo compromettono la piena funzionalità, ma riducono anche la durata dei componenti meccanici.

Di seguito è indicata la capacità di peso accettabile (mano + pezzo) per i manipolatori C4:

Nominale	Massima
1 kg	4 (5) kg*

Se il carico supera il valore nominale, modificare l'impostazione del parametro di peso. Dopo aver modificato l'impostazione del parametro Weight, vengono impostate automaticamente l'accelerazione/decelerazione e la velocità massime del sistema robotico corrispondenti al carico.

* Se il carico utile supera il carico utile massimo, vedere il seguente capitolo.

"**Impostazione WEIGHT** - Restrizioni sul carico utile superiore al carico utile massimo"

Metodo di impostazione dei parametri Weight

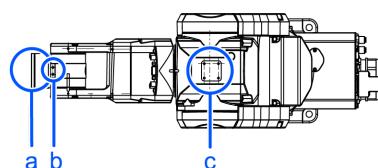
Epson
RC+

Selezionare il pannello [Tools]-[Robot Manager]-[Weight] e impostare il valore in [Weight:]. Il comando Weight può anche essere eseguito da [Command Window].

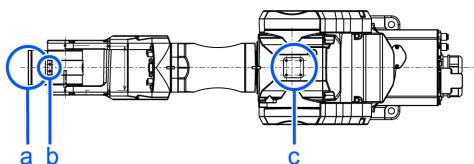
Carico sul manipolatore

Posizione di montaggio del carico

C4-B601**



Simbolo	Descrizione
a	Carico sull'estremità anteriore del braccio n. 6
b	Piano braccio n. 5
c	Piano braccio n. 3

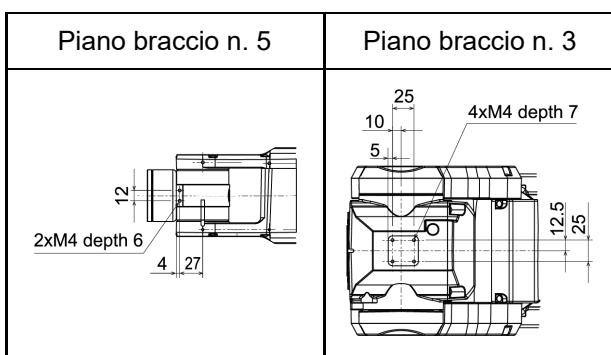
C4-B901**

Simbolo	Descrizione
a	Carico sull'estremità anteriore del braccio n. 6
b	Piano braccio n. 5
c	Piano braccio n. 3

serie C4

Piani - Dettagli

(Unità: mm)



Quando si fissano le apparecchiature ai piani sulla parte superiore del braccio, convertirne il peso in peso equivalente presupponendo che le apparecchiature siano fissate all'estremità del braccio n. 6. Quindi, il peso equivalente aggiunto al carico diventa un parametro Weight.

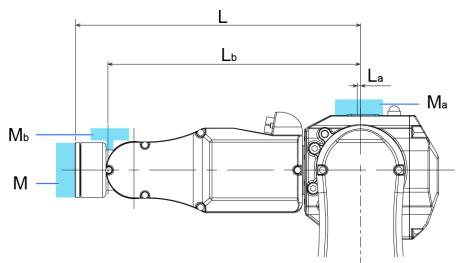
Calcolare il parametro Weight utilizzando la seguente formula e inserire il valore.

Formula del parametro Weight

$$\text{Parametro Weight} = M_w + W_a + W_b$$

- M_w : carico utile all'estremità anteriore del braccio n. 6 (kg)
- W_a : peso equivalente del piano del braccio n. 3 (kg)
- W_b : peso equivalente del piano del braccio n. 5 (kg)
- $W_a = M_a (L_a)^2 / (L)^2$
- $W_b = M_b (L_b)^2 / (L)^2$
- M_a : peso della valvola aria sul piano del braccio n. 3 (kg)
- M_b : peso della telecamera sul piano del braccio n. 5 (kg)

- L: lunghezza del braccio superiore (315 mm)
- L_a : distanza tra il giunto n. 3 e il baricentro della valvola aria sul piano del braccio n. 3 (mm)
- L_b : distanza tra il giunto n. 3 e il baricentro della telecamera sul piano del braccio n. 5 (mm)



[Esempio]

Quando i seguenti carichi si applicano a C4 con l'estremità anteriore del braccio n. 6 a 315 mm (L) di distanza dal giunto n. 3 e un carico utile (M_w) di 1 kg:

- Il carico sul piano del braccio n. 3 è di 1,5 kg (M_a). Il piano è a 0 mm (L_a) di distanza dal giunto n. 3.
- Il carico sul piano del braccio n. 5 è di 0,5 kg (M_b). Il piano è a 280 mm (L_b) di distanza dal giunto n. 3.

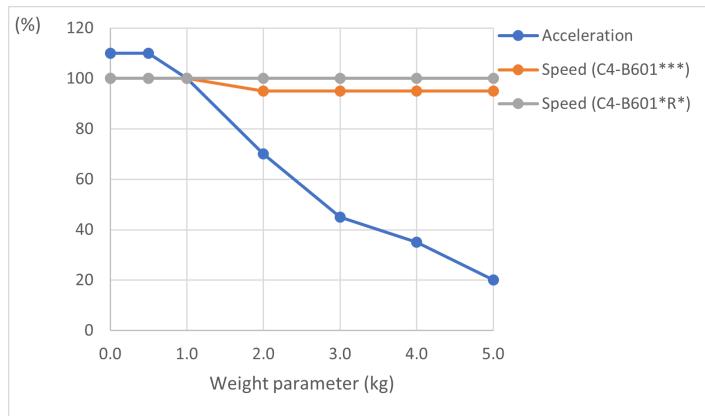
$$W_a = 1,5 \times 0^2 / 315^2 = 0$$

$$W_b = 0,5 \times 280^2 / 315^2 = 0,395 \rightarrow 0,4 \text{ (arrotondato per eccesso)}$$

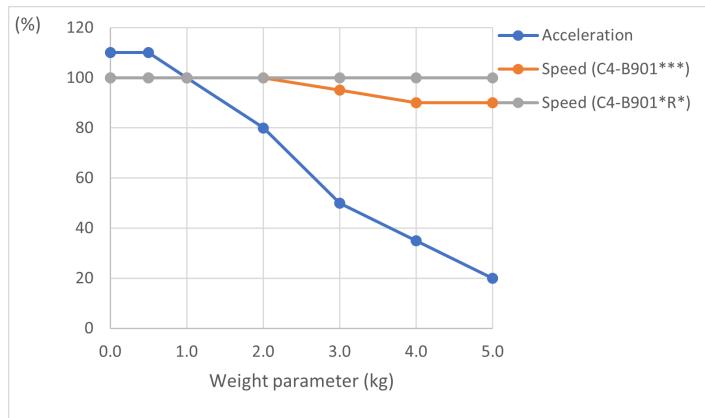
$$M_w + W_a + W_b = 1 + 0 + 0,4 = 1,4$$

Immettere "1,4" per il parametro Weight.

Impostazione automatica della velocità in base al parametro Weight (C4-B601**)



Impostazione automatica della velocità in base al parametro Weight (C4-B901**)



- La percentuale indicata sul grafico si basa sulla velocità al peso nominale (1 kg) pari al 100%.
- Se il carico utile supera il carico utile massimo, vedere il seguente capitolo.
"Impostazione WEIGHT - Restrizioni sul carico utile superiore al carico utile massimo"

Restrizioni sul carico utile superiore al carico utile massimo

Il carico utile massimo per i manipolatori C4 è il seguente: Il carico utile può essere aumentato limitando la postura del braccio n. 5 verso il basso.

Carico utile max.	Carico utile max. con limitazione di postura
4 kg	5 kg

Se il carico supera il carico utile massimo, utilizzare il braccio n. 5 con un angolo di postura compreso nell'intervallo indicato nel seguente grafico.

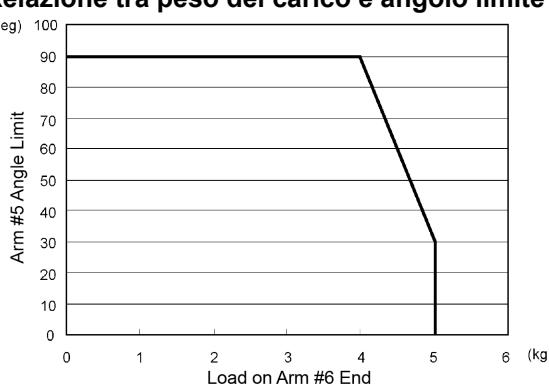
Il grafico mostra la relazione tra il peso del carico e l'angolo limite del braccio n. 5 (A1) misurato in direzione verticale (direzione della gravità). Nota: maggiore è il carico sul braccio n. 6, minore diventa l'angolo limite.

Quando il manipolatore opera verticalmente rispetto alla superficie operativa, il limite del braccio n. 5 equivale al limite dell'angolo operativo (A2).

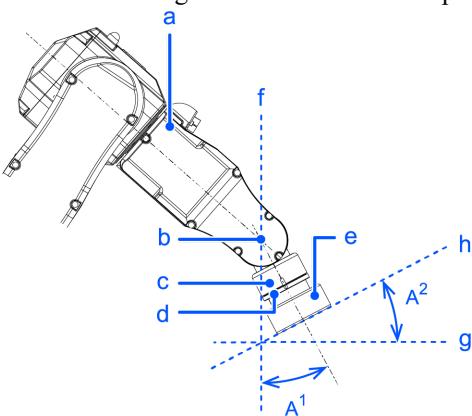
Inoltre, per un carico eccentrico, l'angolo limite è l'angolo tra la linea che unisce il centro del carico e l'asse di rotazione del braccio n. 5 con la direzione verticale (B).

L'eccentricità del carico deve rientrare nel momento ammissibile e nel momento di inerzia dei bracci n. 4, n. 5 e n. 6.

Relazione tra peso del carico e angolo limite del braccio n. 5

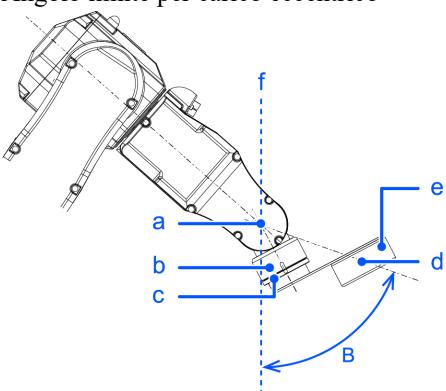


Relazione tra angolo del braccio n. 5 e superficie operativa



Simbolo	Descrizione
a	Braccio n. 4
b	Asse di rotazione del braccio n. 5
c	Braccio n. 5
d	Braccio n. 6
e	Carico sull'estremità anteriore del braccio n. 6
f	Direzione verticale
g	Piano
h	Superficie operativa

Angolo limite per carico eccentrico



Simbolo	Descrizione
a	Asse di rotazione del braccio n. 5
b	Braccio n. 5
c	Braccio n. 6
d	Baricentro
e	Carico sull'estremità anteriore del braccio n. 6
f	Direzione verticale

2.4.3.2 Impostazione INERTIA

Momento di inerzia e impostazione INERTIA

Il momento di inerzia è un valore che esprime la difficoltà di rotazione di un oggetto ed è denominato momento di inerzia, inerzia o GD^2 . Quando una mano o un altro oggetto viene collegato al braccio n. 6 per il funzionamento, occorre tenere in considerazione il momento di inerzia del carico.

ATTENZIONE

- Il momento di inerzia del carico (mano + pezzo) deve essere pari o inferiore a $0,1 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$.

I manipolatori C4 non sono progettati per lavorare con un momento di inerzia superiore a $0,1 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$.

Impostare sempre il valore corrispondente al momento di inerzia. L'impostazione di un valore del parametro inferiore al momento di inerzia effettivo può causare errori o urti, può impedire al manipolatore di funzionare a pieno regime e può ridurre la durata dei componenti meccanici.

Il momento di inerzia ammissibile di un carico per i manipolatori C4 è $0,005 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ al valore nominale predefinito e $0,1 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ al massimo. Quando il momento di inerzia del carico supera il valore nominale, modificare il parametro del momento di inerzia per il carico nell'istruzione Inertia. Dopo aver modificato l'impostazione, l'accelerazione/decelerazione massima del braccio n. 6 che corrisponde al valore "Inertia" viene corretta automaticamente.

Momento di inerzia del carico collegato al braccio n. 6

Il momento di inerzia del carico (mano + pezzo) collegato al braccio n. 6 può essere impostato tramite il parametro "Inertia" nell'istruzione Inertia.

Epson
RC+

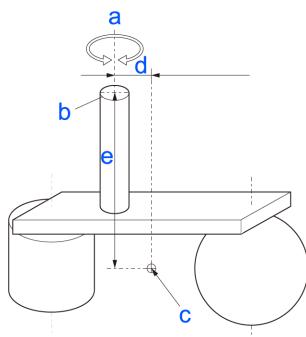
Accedere al pannello [Tools] - [Robot Manager] - [Inertia] e inserire il valore in [Inertia]. Può anche essere impostato usando l'istruzione Inertia in [Command Window].

Eccentricità e impostazione INERTIA

ATTENZIONE

- L'eccentricità del carico (mano + pezzo) deve essere pari o inferiore a 200 mm. I manipolatori C4 non sono progettati per lavorare con eccentricità superiori a 200 mm. Impostare sempre il valore in base all'eccentricità. L'impostazione del parametro di eccentricità su un valore inferiore all'eccentricità effettiva può causare errori o urti che non solo compromettono la piena funzionalità, ma riducono anche la durata dei componenti meccanici.

L'eccentricità ammissibile del carico per i manipolatori C4 è 30 mm al valore nominale predefinito e 200 mm al massimo. Quando l'eccentricità del carico supera il valore nominale, modificare l'impostazione del parametro di eccentricità nell'istruzione Inertia. Dopo aver modificato l'impostazione, l'accelerazione/decelerazione massima del manipolatore che corrisponde a "Eccentricity" viene corretta automaticamente.

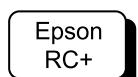
Eccentricità

Simbolo	Descrizione
a	Asse di rotazione
b	Flangia
c	Posizione del baricentro del carico
d, e	Eccentricità (max. 200 mm) Per impostare il parametro, inserire il valore maggiore tra "d" e "e".

Eccentricità del carico collegato al braccio n. 6

L'eccentricità del carico (mano + pezzo) collegato al braccio n. 6 può essere impostata tramite il parametro "Eccentricity" nell'istruzione Inertia.

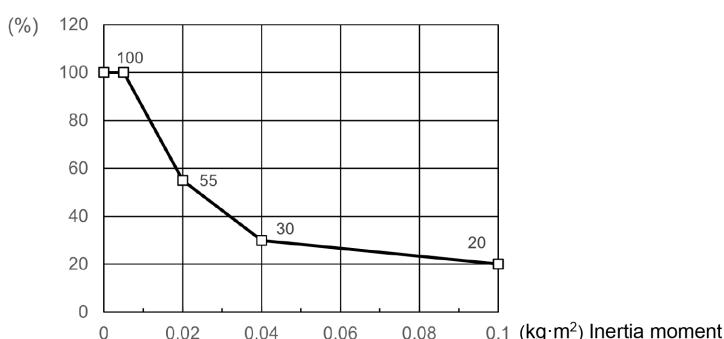
Inserire il valore maggiore tra "d" e "e" della figura sopra in [Eccentricity].



Accedere al pannello [Tools] - [Robot Manager] - [Inertia] e inserire il valore in [Eccentricity]. Può anche essere impostato usando l'istruzione Inertia in [Command Window].

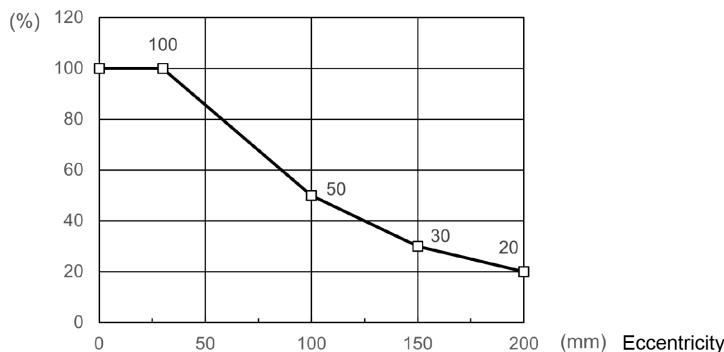
Correzione automatica dell'accelerazione/decelerazione in base all'impostazione INERTIA (Eccentricity)

Impostazione automatica tramite impostazione del momento di inerzia



* Le percentuali indicate sul grafico sono rapporti considerando il 100% come accelerazione/decelerazione all'impostazione nominale ($0,005 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$).

Impostazione automatica mediante impostazione dell'eccentricità



* Le percentuali indicate sul grafico sono rapporti considerando il 100% come accelerazione/decelerazione all'impostazione nominale (30 mm).

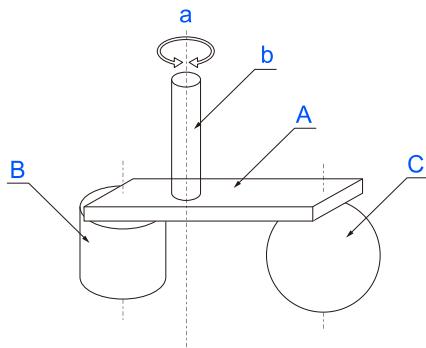
INERTIA (Eccentricity) è influenzata dall'impostazione del carico. Vedere il seguente capitolo e configurare attentamente l'impostazione del carico.

Impostazioni WEIGHT e INERTIA

Calcolo del momento di inerzia

Di seguito è illustrato un esempio di calcolo del momento di inerzia di un carico (mano che sorregge un pezzo).

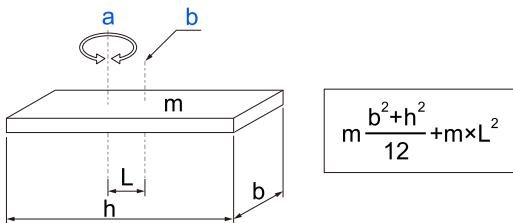
Il momento di inerzia dell'intero carico è calcolato sommando (A), (B) e (C).



$$\text{Whole moment of inertia} = \text{Moment of inertia of end effector(A)} + \text{Moment of inertia of work piece(B)} + \text{Moment of inertia of work piece(C)}$$

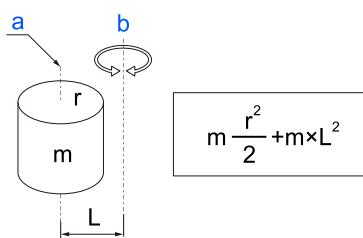
Simbolo	Descrizione
a	Asse di rotazione
b	Albero
A	Mano
B	Pezzo
C	Pezzo

Di seguito sono illustrati i metodi per calcolare il momento di inerzia per (A), (B) e (C). Utilizzare il momento di inerzia di queste forme base come riferimento per calcolare il momento di inerzia dell'intero carico.

(A) Momento di inerzia di un parallelepipedo rettangolare

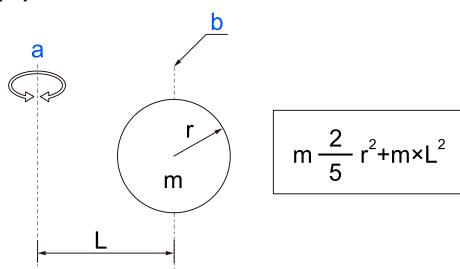
$$m \frac{b^2+h^2}{12} + m \times L^2$$

Simbolo	Descrizione
a	Asse di rotazione
b	Baricentro del parallelepipedo rettangolare
m	Peso

(B) Momento di inerzia di un cilindro

$$m \frac{r^2}{2} + m \times L^2$$

Simbolo	Descrizione
a	Baricentro del cilindro
b	Asse di rotazione
m	Peso

(C) Momento di inerzia di una sfera

$$m \frac{2}{5} r^2 + m \times L^2$$

Simbolo	Descrizione
a	Asse di rotazione
b	Baricentro della sfera
m	Peso

2.4.4 Informazioni sulla sicurezza per l'accelerazione automatica

La velocità e l'accelerazione/decelerazione del movimento del manipolatore vengono ottimizzate automaticamente in base ai valori WEIGHT e INERTIA e alle posture del manipolatore.

Impostazione WEIGHT

La velocità e l'accelerazione/decelerazione del manipolatore vengono controllate in base al peso del carico impostato dal

comando WEIGHT. Maggiore è il peso del carico, più si riducono la velocità e l'accelerazione/decelerazione per prevenire vibrazioni residue.

Impostazione INERTIA

L'accelerazione/decelerazione del braccio #6 vengono controllate in base al momento di inerzia impostato dal comando INERTIA. L'accelerazione/decelerazione dell'intero manipolatore vengono controllate in base all'eccentricità impostata dal comando INERTIA. Maggiori sono il momento di inerzia e l'eccentricità del carico, più si riduce l'accelerazione/decelerazione.

Accelerazione/decelerazione automatica in base alla postura del manipolatore

L'accelerazione/decelerazione viene controllata in base alla postura del manipolatore. Quando il manipolatore estende i bracci, o quando il movimento del manipolatore produce vibrazioni frequenti, l'accelerazione/decelerazione si riduce.

Impostare valori appropriati per WEIGHT e INERTIA in modo da ottimizzare il funzionamento del manipolatore.

2.5 Area di lavoro

AVVISO

- Non azionare il manipolatore con l'arresto meccanico rimosso. La rimozione dell'arresto meccanico è estremamente pericolosa perché il manipolatore può spostarsi in una posizione esterna alla normale area di lavoro.

ATTENZIONE

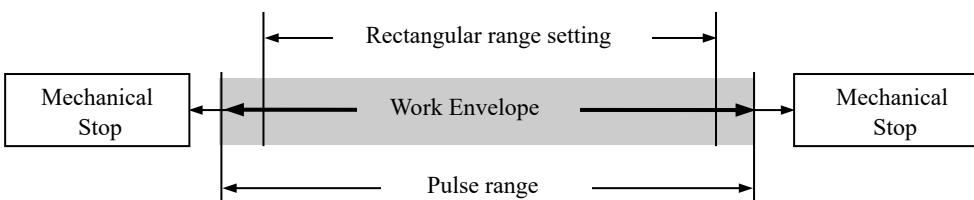
- Quando si limita l'area di lavoro per motivi di sicurezza, configurare sempre le impostazioni utilizzando sia l'intervallo di impulsi che l'arresto meccanico.

L'area di lavoro è preimpostata in fabbrica come illustrato nel seguente capitolo. Si tratta dell'area di lavoro massima del manipolatore.

Area di lavoro standard

L'area di lavoro può essere impostata con uno dei tre metodi seguenti.

1. Impostazione per intervallo di impulsi (per ogni giunto)
2. Impostazione per arresti meccanici
3. Impostazione della gamma rettangolare nel sistema di coordinate XY del manipolatore



Per limitare l'area di lavoro per motivi di efficienza del layout o di sicurezza, configurare le impostazioni come illustrato ai seguenti capitoli.

- **Impostazione dell'area di lavoro per intervallo di impulsi (per ogni giunto)**
- **Impostazione dell'area di lavoro mediante gli arresti meccanici**
- **Limitazione del funzionamento del manipolatore per combinazione tra gli angoli dei giunti**
- **Sistema di coordinate**

2.5.1 Impostazione dell'area di lavoro per intervallo di impulsi (per ogni giunto)

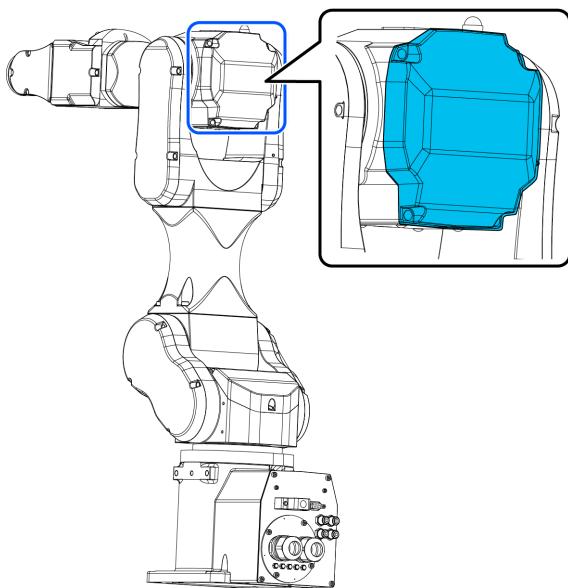
Gli impulsi sono l'unità di base del movimento del manipolatore. L'intervallo di movimento (area di lavoro) del manipolatore è definito dal valore del limite inferiore di impulsi e dal valore del limite superiore di impulsi (intervallo di impulsi) per ogni giunto. I valori degli impulsi vengono letti dall'uscita encoder del servomotore.

Impostare sempre l'intervallo di impulsi entro l'intervallo degli arresti meccanici.

ATTENZIONE

- Non impostare e/o utilizzare il braccio n. 4 con un intervallo di impulsi superiore al valore massimo. Il braccio n.4 non ha un arresto meccanico. Se si utilizza il braccio n. 4 con un intervallo di impulsi che supera l'intervallo di impulsi massimo, possono verificarsi danni al cablaggio interno e/o malfunzionamenti del manipolatore.

La torsione del cablaggio interno può essere controllata rimuovendo il coperchio della testa del braccio n. 3.



PUNTI CHIAVE

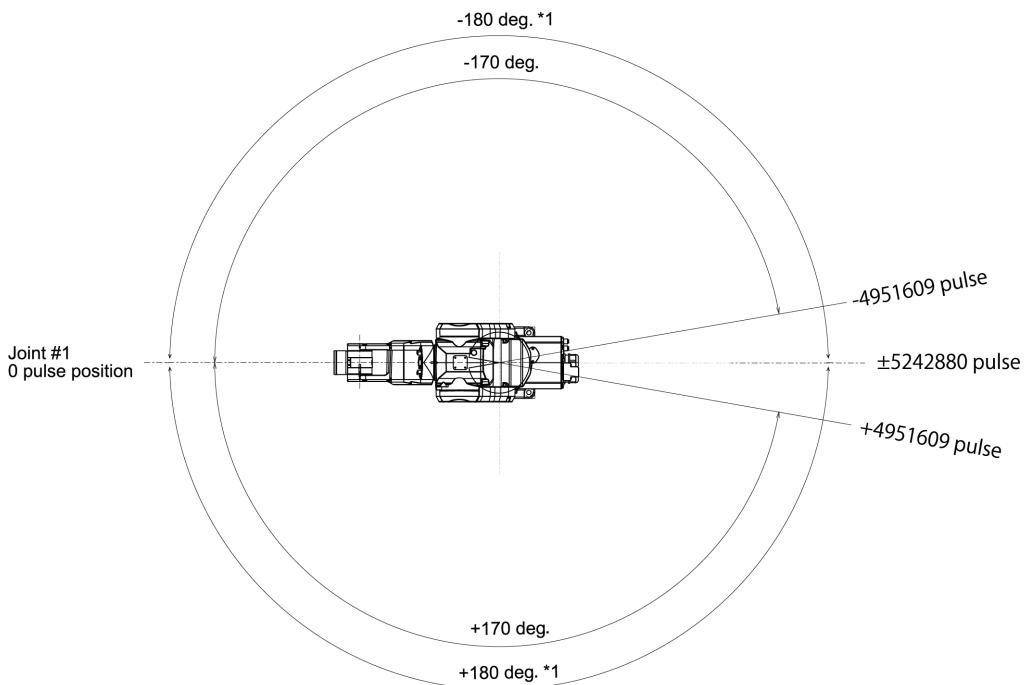
Quando il manipolatore riceve un comando di movimento, controlla se la posizione di destinazione specificata dal comando si trova entro l'intervallo di impulsi prima di operare. Se la posizione di destinazione è esterna all'intervallo di impulsi impostato, si verifica un errore e il manipolatore non si muove.

Epson
RC+

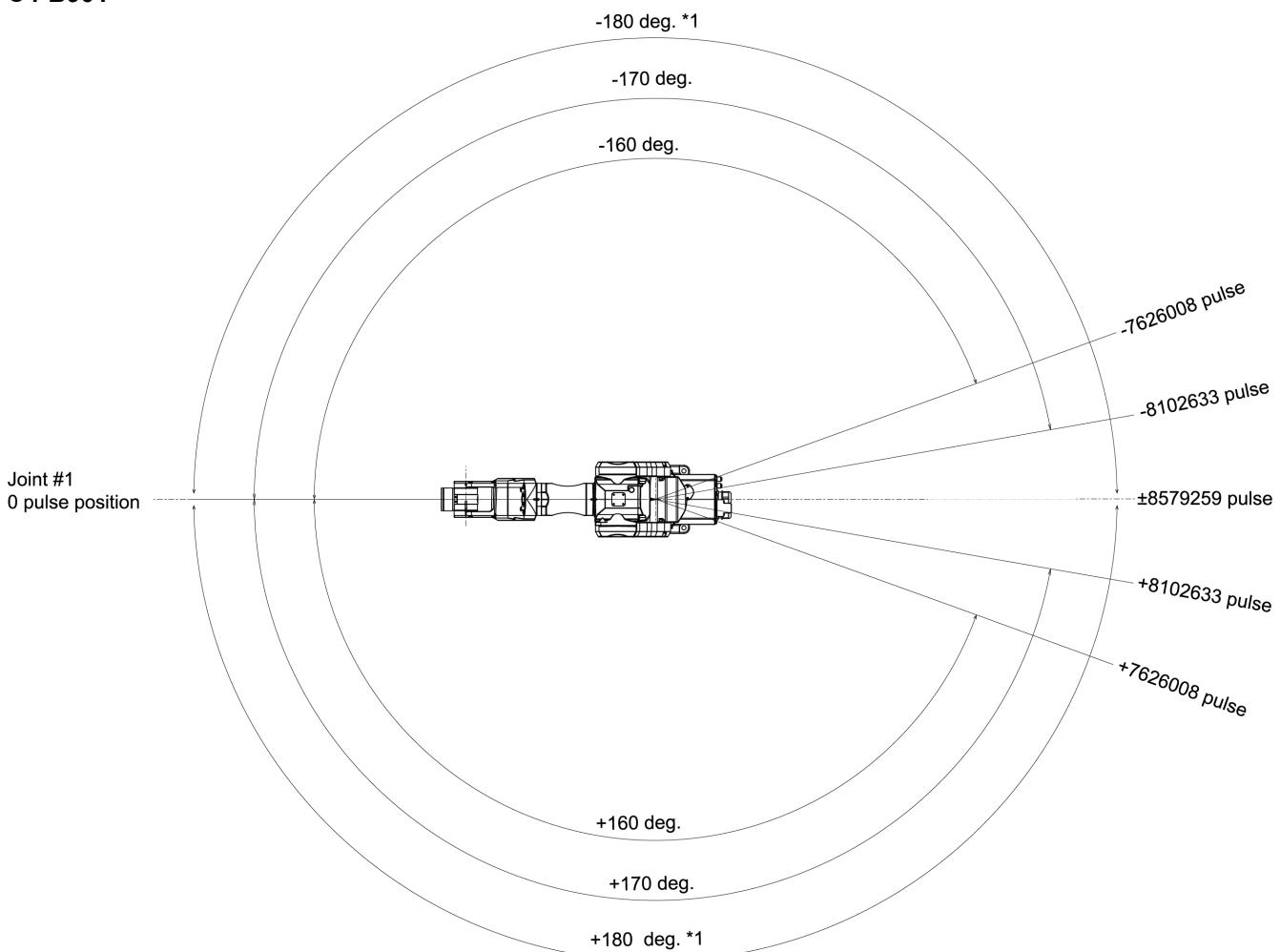
Accedere al pannello [Tools] - [Robot Manager] - [Range] e configurare l'impostazione. Può anche essere impostata usando l'istruzione Range in [Command Window].

2.5.1.1 Intervallo massimo di impulsi braccio n. 1

Con 0 impulsi come punto di partenza, un valore di impulsi in senso antiorario è definito come positivo (+) e un valore di impulsi in senso orario è definito come negativo (-).

C4-B601**

*1 Valore massimo del limite software

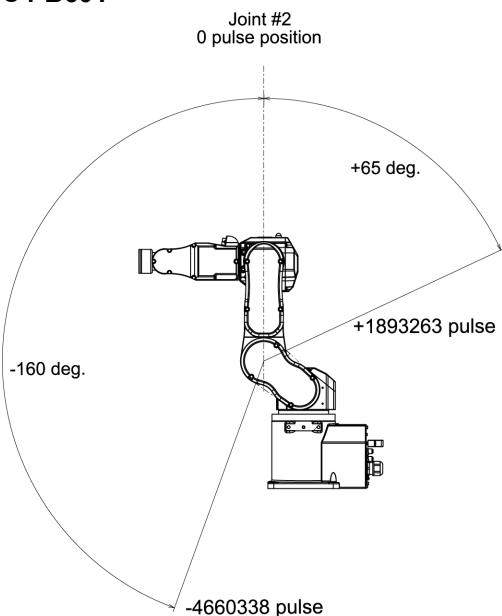
C4-B901**

*1 Valore massimo del limite software

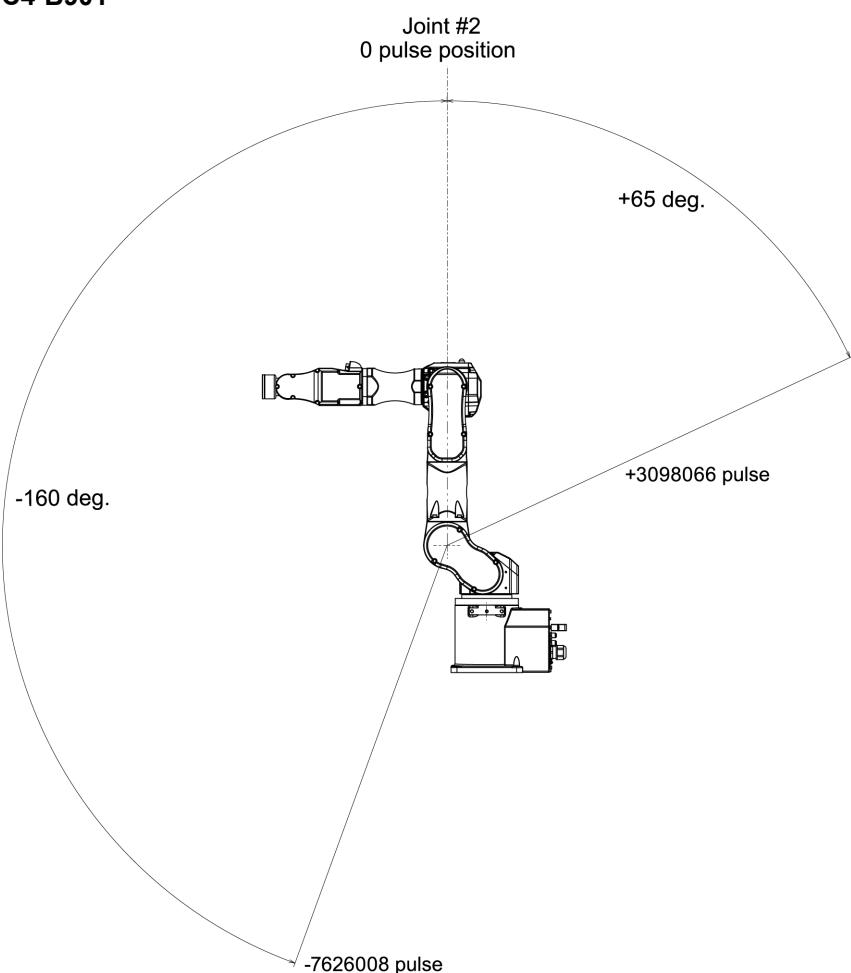
2.5.1.2 Intervallo massimo di impulsi braccio n. 2

Con 0 impulsi come punto di partenza, un valore di impulsi in senso orario è definito come positivo (+) e un valore di impulsi in senso antiorario è definito come negativo (-).

C4-B601**



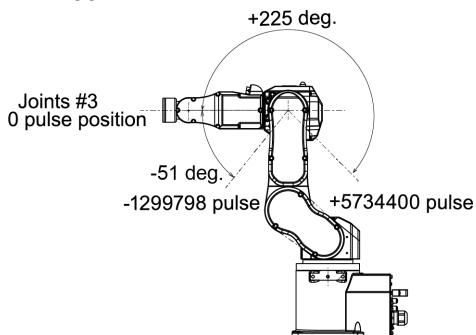
C4-B901**



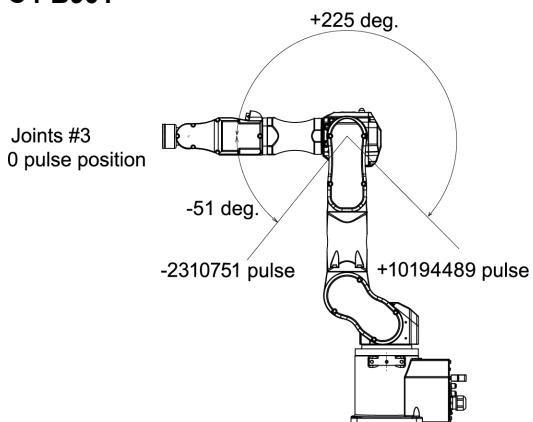
2.5.1.3 Intervallo massimo di impulsi braccio n. 3

Con 0 impulsi come punto di partenza, un valore di impulsi in senso orario è definito come positivo (+) e un valore di impulsi in senso antiorario è definito come negativo (-).

C4-B601**



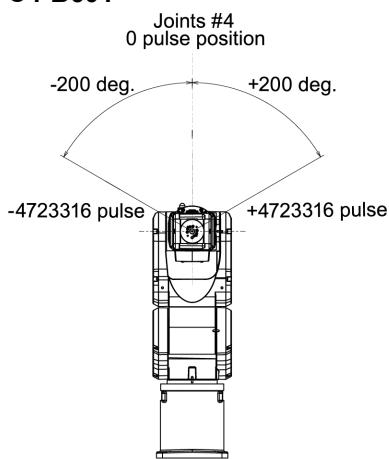
C4-B901**

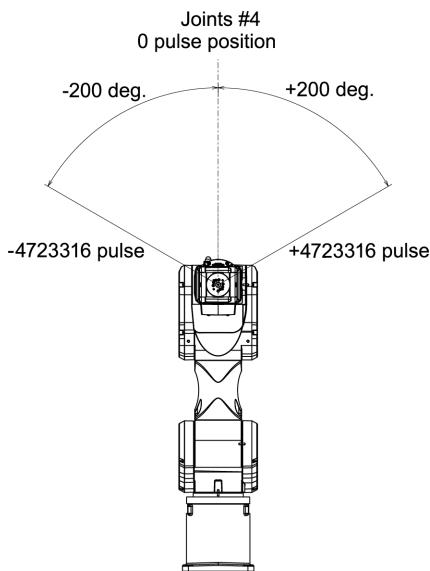


2.5.1.4 Intervallo massimo di impulsi braccio n. 4

Dall'angolo dell'estremità del braccio, con 0 impulsi come punto di partenza, un valore di impulsi in senso orario è definito come positivo (+) e un valore di impulsi in senso antiorario è definito come negativo (-).

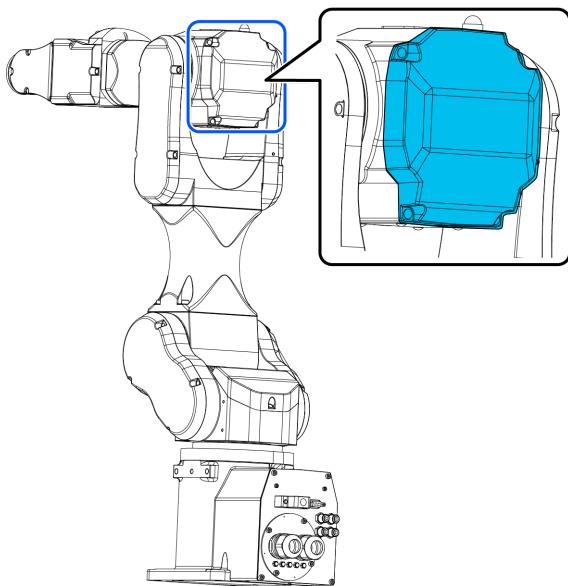
C4-B601**



C4-B901**
⚠ ATTENZIONE

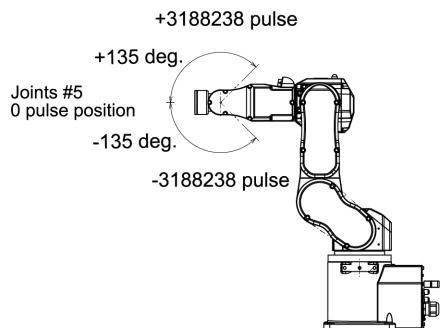
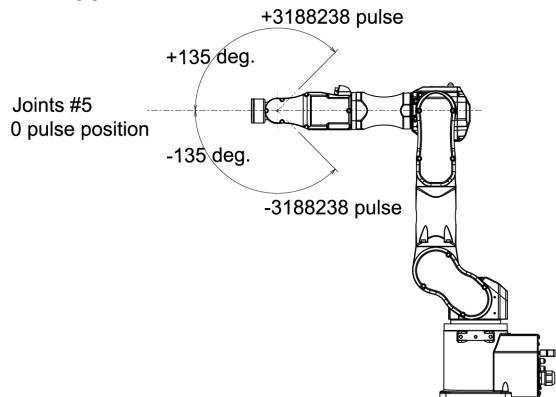
- Non impostare e/o utilizzare il braccio n. 4 con un intervallo di impulsi superiore al valore massimo. Il braccio n.4 non ha un arresto meccanico. Se si utilizza il braccio n. 4 con un intervallo di impulsi che supera l'intervallo di impulsi massimo, possono verificarsi danni al cablaggio interno e/o malfunzionamenti del manipolatore.

La torsione del cablaggio interno può essere controllata rimuovendo il coperchio della testa del braccio n. 3.



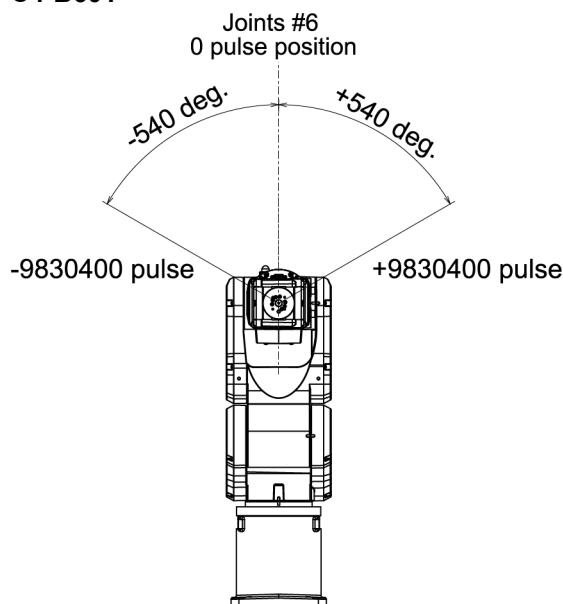
2.5.1.5 Intervallo massimo di impulsi braccio n. 5

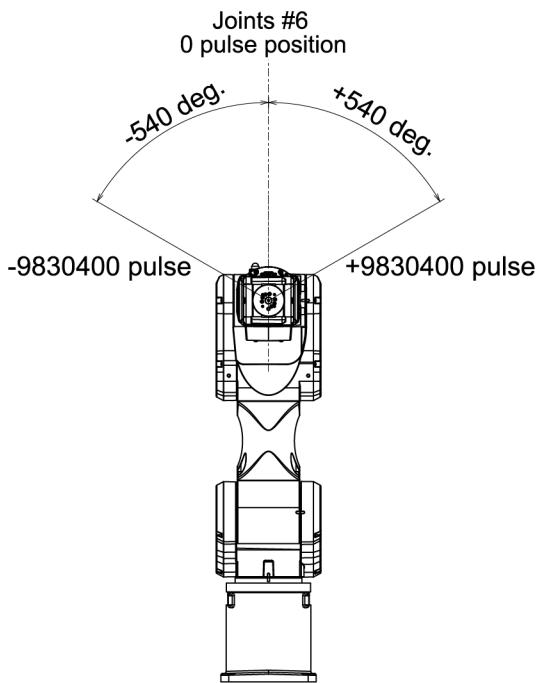
Con 0 impulsi come punto di partenza, un valore di impulsi in senso orario è definito come positivo (+) e un valore di impulsi in senso antiorario è definito come negativo (-).

C4-B601****C4-B901****

2.5.1.6 Intervallo massimo di impulsi braccio n. 6

Dall'angolo dell'estremità del braccio, con 0 impulsi come punto di partenza, un valore di impulsi in senso orario è definito come positivo (+) e un valore di impulsi in senso antiorario è definito come negativo (-).

C4-B601**

C4-B901**

2.5.2 Impostazione dell'area di lavoro mediante gli arresti meccanici

Gli arresti meccanici definiscono l'area di lavoro assoluta, che limita fisicamente il campo di movimento del manipolatore.

Prima di iniziare qualsiasi lavoro, spegnere sempre il controller.

Utilizzare bulloni conformi alla lunghezza specificata e trattati adeguatamente in superficie (es. nichelatura) per una resistenza elevata alla corrosione.

Specificare nuovamente l'intervallo di impulsi dopo aver cambiato la posizione di un arresto meccanico.

Per i dettagli sull'impostazione dell'intervallo di impulsi, vedere il seguente capitolo.

Impostazione dell'area di lavoro per intervallo di impulsi (per ogni giunto)

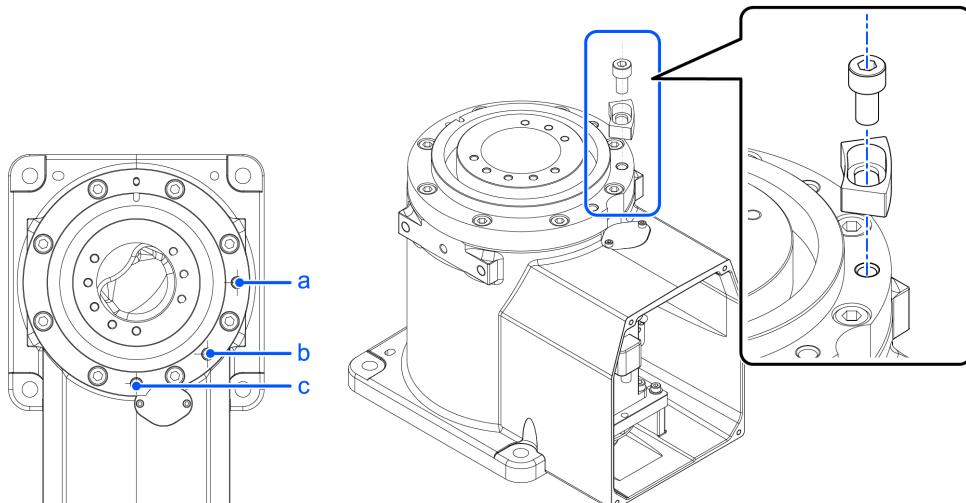
Impostare sempre l'intervallo di impulsi entro le posizioni dell'intervallo degli arresti meccanici.

2.5.2.1 Impostazione dell'area di lavoro del braccio n. 1

Installare un arresto meccanico variabile (J1) nei fori filettati corrispondenti agli angoli da impostare.

Normalmente, un arresto meccanico non è in dotazione.

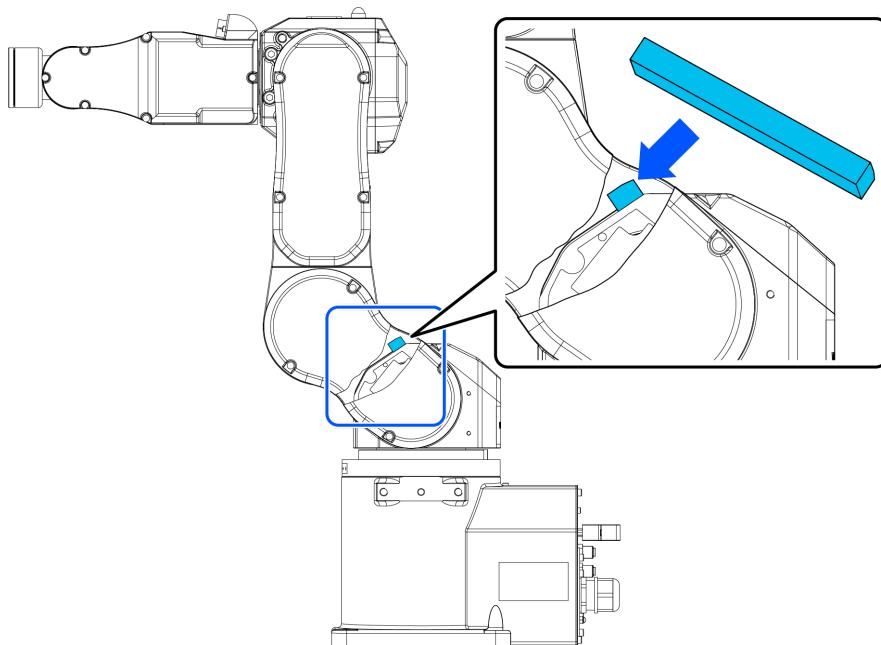
- Bullone con testa cilindrica a esagono incassato: M8×15
- Resistenza: conforme alla classe di proprietà ISO 898-1: 10,9 o 12,9
- Coppia di serraggio: 32,0 N·m (326 kgf·cm)



		a	b		c
Angolo (°)		-115, +170	±160	±170	-170, +115
Impulso	C4-B601 **	-3640889, +4951609	±4660338	±4951609	-4951609, +3640889
	C4-B901 **	-5957819, +8102633	±76260083	±8102633	-8102633, +5957819
Arresto meccanico variabile (J1)		Applicato	Applicato	Non applicato (standard)	Applicato

2.5.2.2 Impostazione dell'area di lavoro del braccio n. 2

Collegare l'arresto meccanico variabile (J2) al braccio n. 1. L'arresto meccanico variabile (J2) è munito di nastro adesivo.



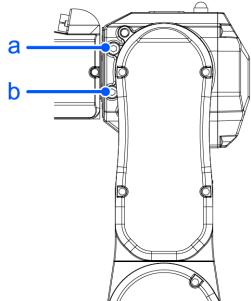
Angolo (°)		-160, +65	-160, +55
Impulso	C4-B601 **	-4660338, +1893263	-4660338, +1601992
	C4-B901 **	-7626008, +3098066	-7626008, +2621440
Arresto meccanico variabile (J2)		Non applicato (standard)	Applicato

Per C4-A901**, contattare il fornitore.

2.5.2.3 Impostazione dell'area di lavoro del braccio n. 3

Installare i bulloni nei fori filettati corrispondenti agli angoli da impostare.

Normalmente, gli arresti meccanici si trovano nelle posizioni f e g (+225~ -51°).



C4-B601**, C4-B901**

- Bullone con testa cilindrica a esagono incassato: M8×12
- Resistenza: conforme alla classe di proprietà ISO 898-1: 10,9 o 12,9
- Coppia di serraggio: 32,0 N·m (326 kgf·cm)

	a	b
Angolo (°)	+225	-51
Impulso	C4-B601 **	+5734400
	C4-B901 **	+10194489
Bullone	Applicato (standard)	Applicato (standard)

2.5.3 Limitazione del funzionamento del manipolatore per combinazione tra gli angoli dei giunti

Per evitare che i bracci del manipolatore interferiscano tra loro, il funzionamento del manipolatore è limitato all'intervallo di movimento specificato in base alla combinazione tra gli angoli dei giunti n. 1, n. 2 e n. 3.

Quando gli angoli dei giunti rientrano nelle aree colorate della seguente figura, il funzionamento del manipolatore è limitato e il manipolatore si arresta.

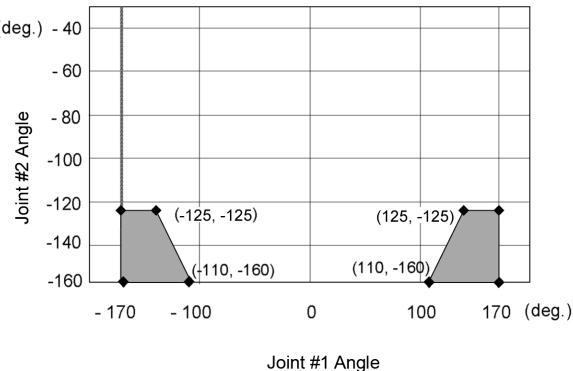
La limitazione al funzionamento del manipolatore è abilitata:

- Durante l'esecuzione del comando di movimento CP
- Quando si tenta di eseguire il comando di movimento per spostare il manipolatore su un punto desiderato (o una postura) nell'intervallo di movimento specificato.

La limitazione al funzionamento del manipolatore è disabilitata:

- Quando i bracci del manipolatore attraversano momentaneamente l'intervallo di movimento specificato durante l'esecuzione del comando di movimento PTP anche se gli angoli dei giunti dei bracci si trovano nelle aree colorate delle figure sopra.

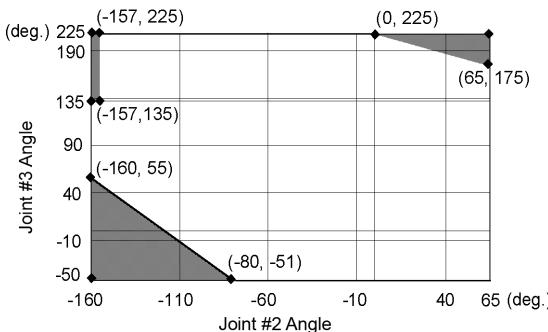
(gradi = °)

Combinazione tra giunto n. 1 e n. 2 (C4-B601)**

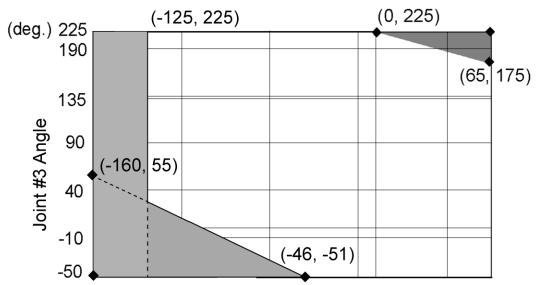
Joint #1 Angle

Combinazione tra giunto n. 2 e n. 3 (C4-B601)**

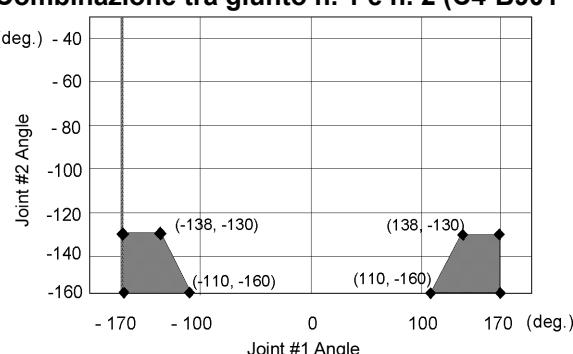
- $-135 \text{ gradi} \leq J_1 \leq 135 \text{ gradi}$



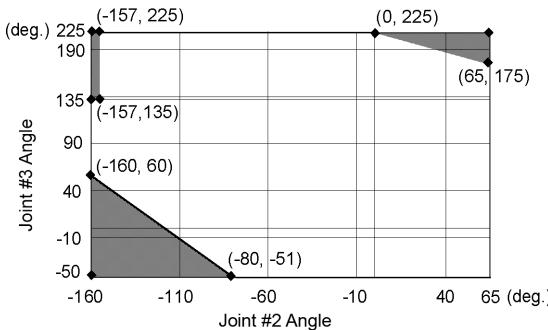
- $-170 \text{ gradi} \leq J_1 < -135 \text{ gradi}, 135 \text{ gradi} < J_1 \leq 170 \text{ gradi}$



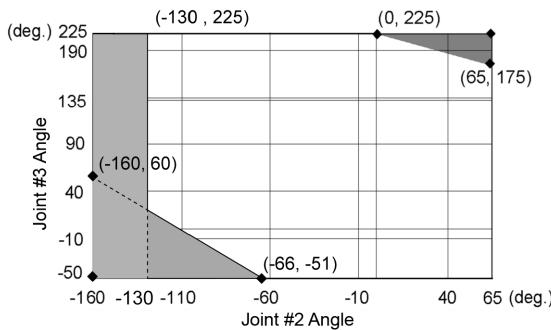
Joint #2 Angle

Combinazione tra giunto n. 1 e n. 2 (C4-B901)****Combinazione tra giunto n. 2 e n. 3 (C4-B901**)**

- 138 gradi <= J1 <= 138 gradi



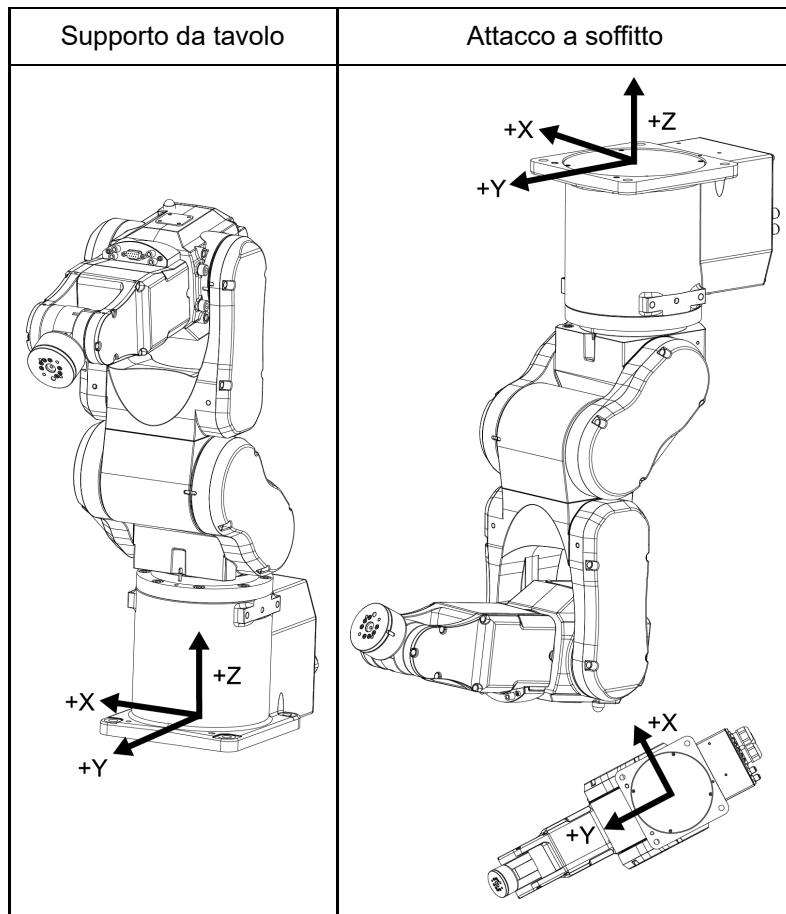
- 170 gradi <= J1 < -138 gradi, 138 gradi < J1 <= 170 gradi



2.5.4 Sistema di coordinate

Il punto di origine è il punto in cui la faccia di installazione del manipolatore si interseca con l'asse di rotazione del giunto n. 1.

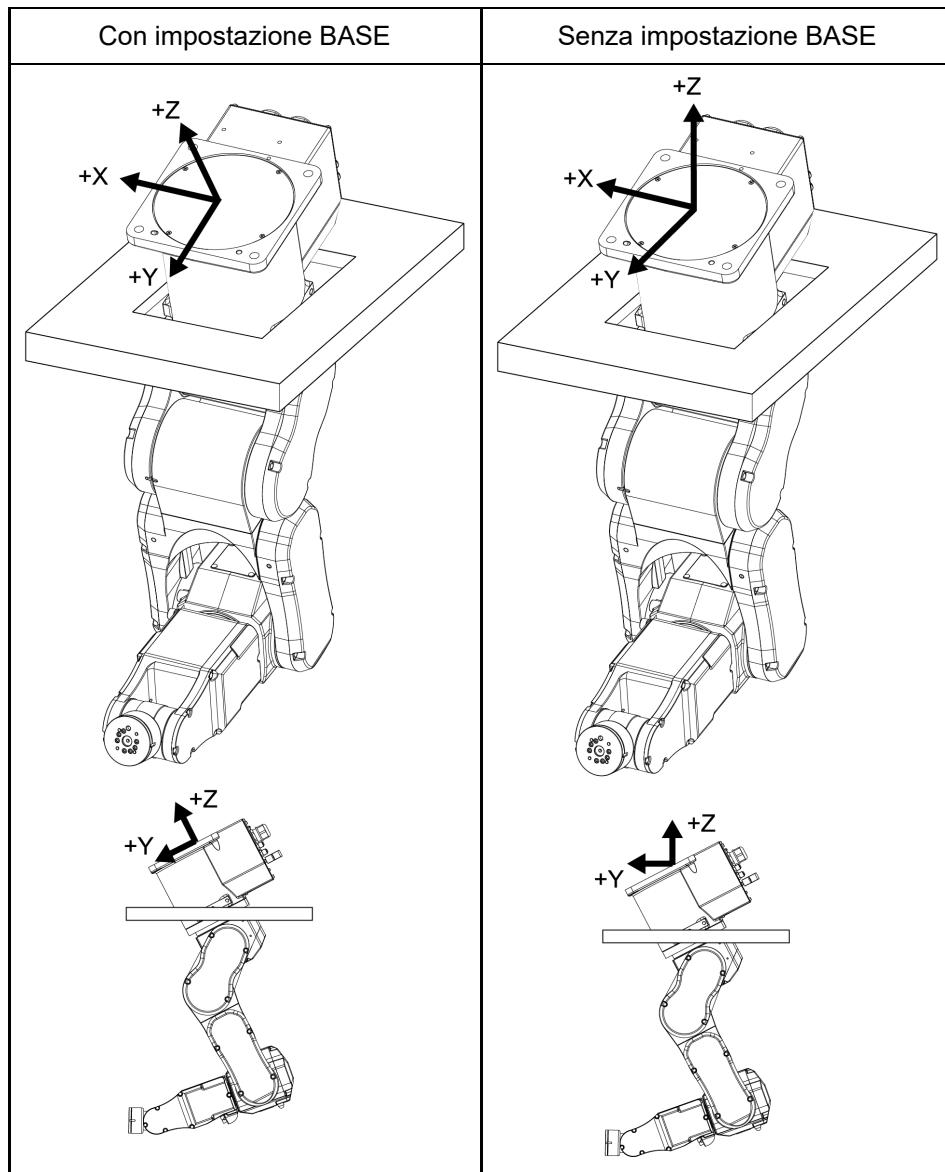
Per i dettagli sul sistema di coordinate, vedere la Guida dell'utente di Epson RC+.



L'impostazione BASE è idonea per installare il robot obliquamente.

L'impostazione BASE può modificare un sistema di coordinate specifico del robot e corrispondere al sistema di coordinate universali di Jog & Teach e al sistema di coordinate dell'apparecchiatura.

Per la procedura dell'impostazione BASE, vedere Riferimento lingua SPEL+: comando BASE.



2.5.5 Sostituzione del robot

Questo capitolo spiega come cambiare il modello di manipolatore in Epson RC+.

(L'impostazione predefinita è "supporto da tavolo".)

⚠ ATTENZIONE

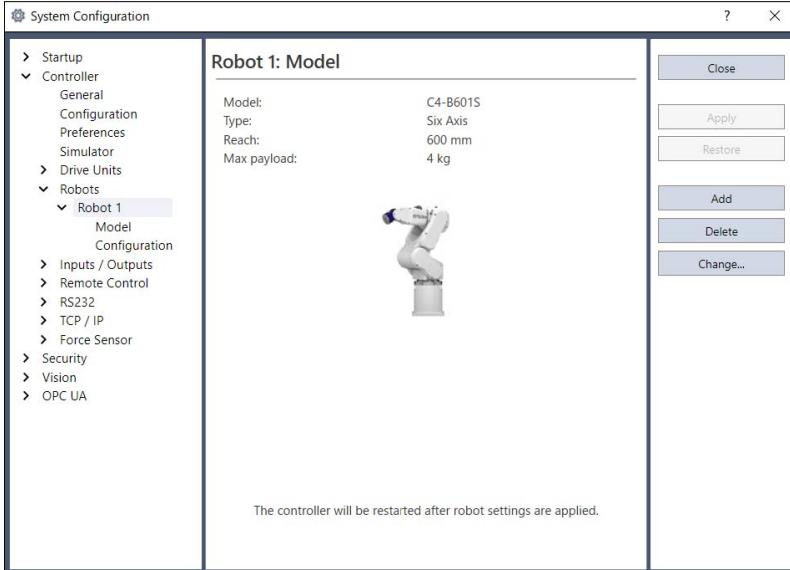
La sostituzione del manipolatore deve essere effettuata con estrema cautela. Inizializza i parametri di calibrazione del robot (Hofs, CalPls), le informazioni sugli assi supplementari e i dati dei parametri PG. Prima di sostituire il robot, salvare sempre i dati di calibrazione procedendo come segue.

1. Selezionare il menu Epson RC+-[Setup]-[System Configuration].

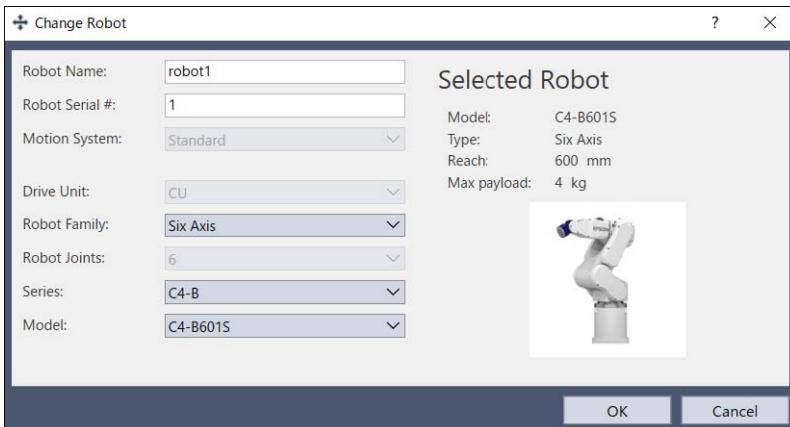
2. Selezionare [Controller]-[Robots]-[Robot]-[Calibration] dall'elenco ad albero. Quindi, fare clic su [Save].**

1. Selezionare il menu Epson RC+-[Setup]-[System Configuration].

2. Selezionare [Controller]-[Robots]-[Robot**] dall'elenco ad albero. (Immagine di dialogo: Epson RC+ 8.0)



3. Fare clic sul pulsante [Change]. Viene visualizzata la seguente finestra di dialogo.



4. Inserire il nome del robot e il numero di serie stampati sulla targhetta del manipolatore. È possibile inserire qualsiasi numero di serie. Tuttavia, inserire il numero stampato sul manipolatore.

5. Selezionare il tipo di robot nella casella [Robot type].

6. Selezionare il nome della serie del manipolatore nella casella [Series].

7. Selezionare il modello del robot nella casella [Model].

I robot disponibili vengono visualizzati in base al formato del driver del motore attualmente installato. Quando si utilizza [Dry run], vengono visualizzati tutti i manipolatori della serie selezionata al punto 6. Per il tipo con attacco a soffitto, selezionare il modello che termina con "R" (es. C4-B601SR).

8. Fare clic sul pulsante [OK]. Il controller viene riavviato.

2.5.6 Impostazione della gamma rettangolare nel sistema di coordinate XY del manipolatore

L'intervallo cartesiano (rettangolare) nel sistema di coordinate XY del manipolatore è specificato dall'area operativa limitata del manipolatore e dall'impostazione XYLIM. L'area operativa limitata del manipolatore è definita in modo che la mano non interferisca con la parte posteriore del manipolatore. L'impostazione XYLIM disponibile determina i limiti superiore e inferiore delle coordinate X e Y.

Queste impostazioni sono limiti software e non cambiano l'intervallo fisico massimo. L'intervallo fisico massimo si basa sulla posizione degli arresti meccanici.

Queste impostazioni sono disabilitate durante un'operazione jog del giunto. Pertanto, prestare attenzione e non consentire che la mano entri in collisione con il manipolatore o le apparecchiature periferiche.

Epson
RC+

Accedere al pannello [Tools] - [Robot Manager] - [XYZ Limits] e configurare l'impostazione. Può anche essere impostata usando l'istruzione XYLim in [Command Window]

2.6 Opzioni

Il manipolatore della serie C4 ha le seguenti opzioni.

- **Unità rilascio freno**
- **Unità piastra telecamera**
- **Piastra compatibile PS (adattatore per utensile)**
- **Raccordi inclinati laterali della base**
- **Raccordi laterali della base**
- **Piastra compatibile PS (adattatore per base)**
- **Arresto meccanico variabile**

2.6.1 Unità rilascio freno

Mentre il freno eletromagnetico è attivo (ad esempio in modalità di emergenza), non è possibile spostare alcun braccio spingendolo manualmente. È possibile spostare i bracci manualmente utilizzando l'unità rilascio freno mentre il controller è spento o subito dopo il disimballaggio.

PUNTI CHIAVE

Precauzioni relative all'unità rilascio freno

- Preparare almeno un set di unità rilascio freno.
- Posizionarlo in un luogo facilmente raggiungibile in modo da poterlo utilizzare immediatamente in caso di emergenza.

AVVISO

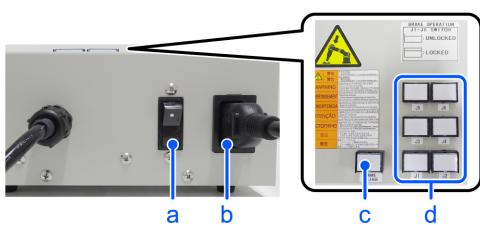
- Disinserire l'alimentazione del controller robot e dell'unità rilascio freno quando si collega o si sostituisce l'unità rilascio freno o il connettore di cortocircuito esterno. L'inserimento o la rimozione di connettori con l'alimentazione inserita può provocare scosse elettriche e/o malfunzionamenti del sistema robotico.

ATTENZIONE

- Normalmente, rilasciare i freni dei giunti uno alla volta. Se i freni di due o più giunti devono essere rilasciati contemporaneamente per ragioni inevitabili, adoperare estrema cautela. Il rilascio simultaneo dei freni di più giunti può causare la caduta del braccio in una direzione imprevista, con conseguente intrappolamento delle mani o delle dita e danni o guasti al manipolatore.

- Dopo aver rilasciato il freno, il braccio può cadere a causa del proprio peso o spostarsi in una direzione imprevista. Preparare contromisure opportune per evitare che il braccio cada e verificare che l'ambiente operativo sia sicuro.

Larghezza	180 mm
Profondità	150 mm
Altezza	87 mm
Peso (esclusi i cavi)	1,7 kg
Cavo al manipolatore	2 m



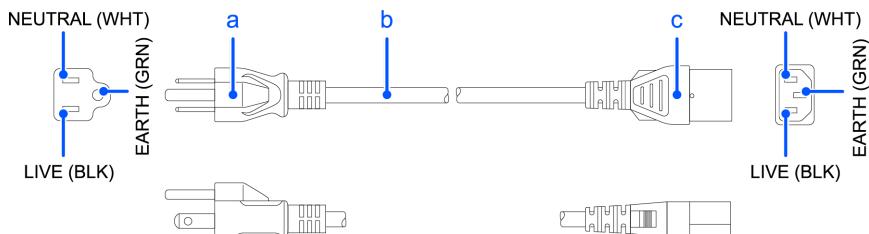
Simbolo	Descrizione
a	Interruttore di alimentazione
b	Cavo di alimentazione (da procurare separatamente)
c	Spira di alimentazione
d	Interruttore rilascio freno

2.6.1.1 Cavo di alimentazione

È necessario procurarsi un cavo di alimentazione. Rispettare sempre le seguenti specifiche.

Simbolo	Voce	Specifiche
a	Spina	<p>Rispettare le normative di sicurezza locali</p> <ul style="list-style-type: none"> Classe I (2P + PE), 250 V CA, 6 A o 10 A Es.: certificazione CEE Pub.7, certificazione CCC, certificazione KC, certificazione BS1363, certificazione PSB, certificazione BIS, certificazione SABS Classe I (2P + PE), 125 V CA, 7 A, 12 A o 15 A ecc. Es.: certificazione UL, certificazione PSE, certificazione BSMI
b	Cavo flessibile	<p>Rispettare gli standard IEC/EN o le normative di sicurezza locali</p> <p>Esempio:</p> <ul style="list-style-type: none"> IEC 60227-1: requisiti generali IEC 60227-5: cavi isolati in cloruro di polivinile con tensioni nominali fino a 450/750 V inclusi - Parte 5: cavi flessibili (cavi) EN 50525-1: requisiti generali EN 50525-2-11: cavi elettrici - cavi elettrici a bassa tensione con tensioni nominali fino a 450/750 V inclusi (Uo/U) - Parte 2-11: cavi per applicazioni generali - Cavi flessibili con isolamento in PVC termoplastico

Simbolo	Voce	Specifiche
c	Accoppiatore apparecchiatura	Rispettare gli standard IEC/EN o le normative di sicurezza locali <ul style="list-style-type: none"> ▪ IEC/EN 60320-1: accoppiatori degli apparecchi per uso domestico e per scopi generici simili - Parte 1: requisiti generali ▪ Scheda standard C13: 250 V CA/10 A



Per il Giappone

Voce	Specifiche
Spina	Certificazione PSE Classe I (2P PE), 125 V CA, 7 A o superiore
Codice	Certificazione PSE Almeno 0,75 mm ²
Connettore	Certificazione PSE Scheda standard IEC 60320-1 C13: 125 CA V/10 A o superiore

Precauzioni per l'uso

⚠ ATTENZIONE

- L'utilizzo del manipolatore senza un'unità rilascio freno o un connettore di cortocircuito esterno collegato può causare il mancato rilascio del freno, con eventuale danneggiamento del freno.
Dopo aver utilizzato l'unità rilascio freno, collegare sempre il connettore di cortocircuito esterno al manipolatore o lasciare collegato il connettore dell'unità rilascio freno.
- Tenere il connettore di cortocircuito esterno. In caso contrario, non è possibile rilasciare i freni.
- Se si accende l'unità rilascio freno mentre si preme l'interruttore rilascio freno, un braccio potrebbe spostarsi involontariamente verso il basso. Prima di accendere l'unità rilascio freno, assicurarsi che l'interruttore rilascio freno non sia premuto.
- Se si accende l'unità rilascio freno senza il connettore, potrebbe verificarsi un cortocircuito sul pin maschio utilizzato nel connettore. Prima di accendere l'unità rilascio freno, assicurarsi che il connettore sia collegato.

2.6.1.2 Installazione dell'unità rilascio freno

1. Spegnere il controller.

2. Rimuovere il connettore di cortocircuito esterno.



3. Collegare l'unità rilascio freno al connettore del cavo di collegamento.



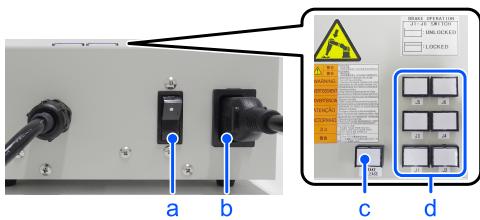
2.6.1.3 Rimozione dell'unità rilascio freno

1. Spegnere l'unità rilascio freno.
2. Rimuovere il cavo di alimentazione dell'unità rilascio freno.
3. Scollegare l'unità rilascio freno dal connettore del cavo di collegamento.
4. Collegare il connettore di cortocircuito esterno al connettore del cavo di collegamento.

2.6.1.4 Come utilizzare l'unità rilascio freno

⚠ ATTENZIONE

- Dopo aver rilasciato il freno, il braccio può cadere a causa del proprio peso o spostarsi in una direzione imprevista. Preparare contromisure opportune per evitare che il braccio cada e verificare che l'ambiente operativo sia sicuro.
- Se il braccio di cui è stato rilasciato il freno si muove in modo anomalo o più velocemente del normale, interrompere immediatamente l'operazione e contattare il fornitore. L'unità rilascio freno potrebbe essere guasta. Se si continua a utilizzare il manipolatore, questo può guastarsi e le mani o le dita possono rimanere intrappolate.



Simbolo	Descrizione
a	Interruttore di alimentazione
b	Cavo di alimentazione (da procurare separatamente)
c	Spia di alimentazione
d	Interruttore rilascio freno

1. Vedere il capitolo “Installazione dell’unità rilascio freno” indicato sopra per collegare l’unità rilascio freno al connettore del cavo di collegamento.
2. Collegare il cavo di alimentazione nell’unità rilascio freno.
3. Collegare il cavo di alimentazione alla presa di alimentazione.
4. Attivare l’unità rilascio freno. Quando l’unità rilascio freno è abilitata, la spia di alimentazione si accende.
5. Premere l’interruttore del braccio (da J1 a J6) che si desidera spostare, quindi spostare il braccio. Premere nuovamente l’interruttore. Il freno viene rilasciato. Il freno si attiva premendo nuovamente l’interruttore.

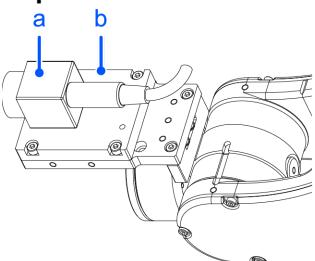
PUNTI CHIAVE

Spostare il braccio con il freno rilasciato in due o più persone (una preme l’interruttore e l’altra sposta il braccio). Il braccio può essere molto pesante e necessitare di molta forza per spostarsi.

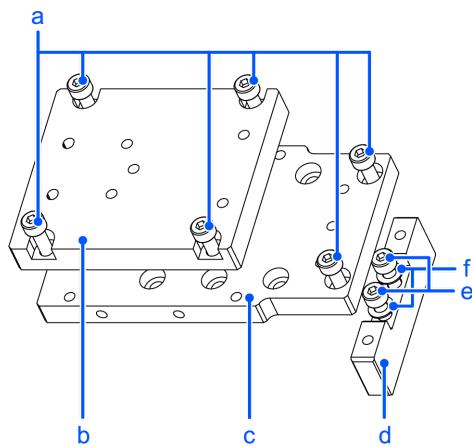
2.6.2 Unità piastra telecamera

Per montare una telecamera sul manipolatore della serie C4, prima è necessario montare l’unità piastra telecamera.

Aspetto dell'estremità del braccio con la telecamera



Simbolo	Descrizione
a	Telecamera
b	Unità piastra telecamera



Componenti inclusi		Qtà.
a	Bullone con testa cilindrica a esagono incassato M4×12	6
b	Piastra adattatrice per telecamera	1
c	Piastra centrale telecamera	1
d	Piastra base telecamera	1
e	Bullone con testa cilindrica a esagono incassato M4×20	2
f	Rondella piana per M4 (rondella piccola)	2

Installazione

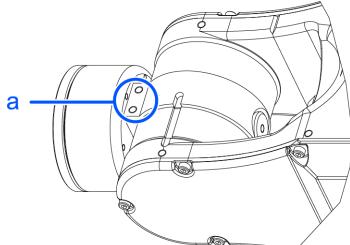
PUNTI CHIAVE

Per i dettagli sul serraggio del bullone con testa cilindrica a esagono incassato, vedere il seguente capitolo.

Serraggio del bullone con testa cilindrica a esagono incassato

1. Montare la piastra base telecamera sul manipolatore.

2×M4×20 + rondella piana per M4 (rondella piccola)



Simbolo	Descrizione
a	Fori di montaggio per piastra base telecamera

2. Montare la piastra centrale telecamera sulla piastra base.

2×M4×12

PUNTI CHIAVE

L'intervallo di movimento e le dimensioni del manipolatore con la telecamera installata possono variare a seconda del foro di montaggio della piastra centrale telecamera. I dettagli sono descritti nella seguente tabella.

3. Montare la telecamera sulla piastra adattatrice per telecamera.

PUNTI CHIAVE

A seconda della telecamera, il foro di montaggio disponibile sulla piastra adattatrice è diverso. I dettagli sono descritti di seguito.

4. Montare la piastra adattatrice per telecamera e la telecamera sulla piastra centrale telecamera.

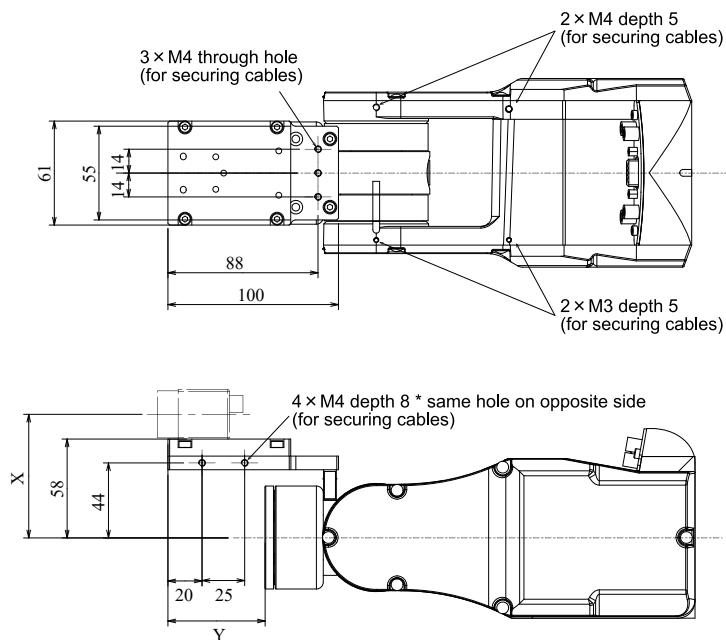
4×M4×12

5. Fissare i cavi in un punto in cui non interferiscano con il movimento del manipolatore.

PUNTI CHIAVE

Durante il fissaggio, verificare che il raggio di curvatura dei cavi sia sufficientemente ampio e che i cavi non sfreghino tra loro mentre il manipolatore si muove. In caso contrario, i cavi si scollegheranno.

Dimensioni dell'unità piastra telecamera

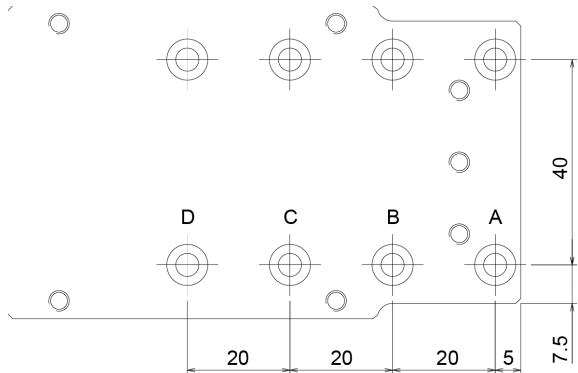


Le dimensioni X e Y cambiano a seconda della posizione della piastra centrale telecamera e delle dimensioni della telecamera. Per i valori, vedere la seguente tabella.

Piastra centrale telecamera

La piastra centrale telecamera utilizza i fori di montaggio da A a D.

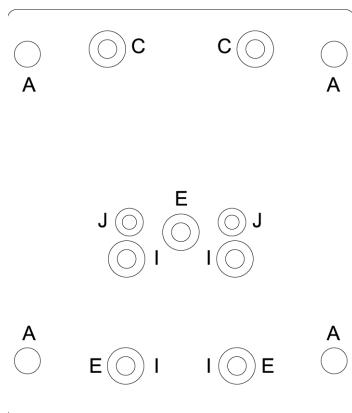
Utilizzando i vari fori di montaggio, è possibile montarla sulla piastra base telecamera in quattro posizioni diverse.



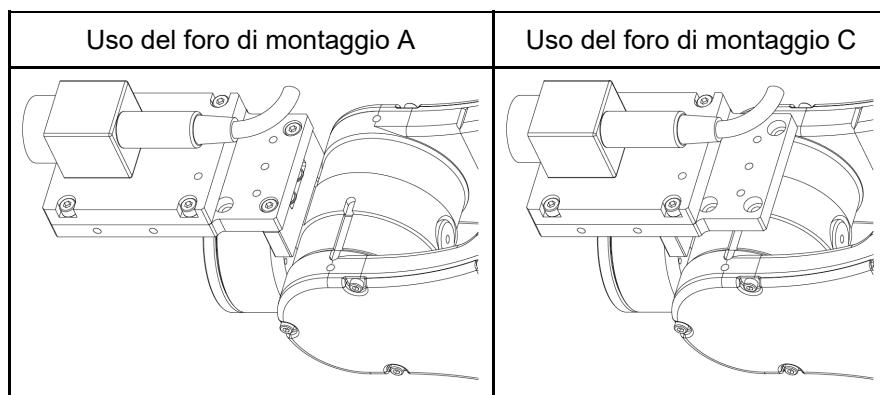
Piastra adattatrice per telecamera

Ogni telecamera utilizza fori di montaggio diversi.

- Telecamera USB: J (2 fori)
- Telecamera GigE: E (3 fori)



Esempio di montaggio



Es.) Telecamera: XC-ES30

Intervallo di movimento della telecamera e del giunto n. 5 (valori di riferimento)

L'intervallo di movimento del giunto n. 5 varia a seconda della posizione di montaggio della piastra centrale telecamera e della telecamera in uso.

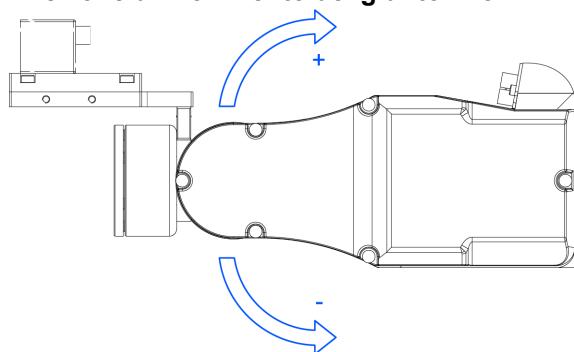
La seguente tabella mostra l'intervallo di movimento (valori di riferimento) in base alle telecamere disponibili per questa opzione e alle posizioni di montaggio della piastra centrale telecamera. I valori in tabella possono variare a seconda del fissaggio dei cavi.

Modificando la posizione Y, è possibile aumentare la distanza dalla superficie di montaggio della mano alla telecamera. Inoltre, è possibile collegare un end effector più grande. Tuttavia, prestare attenzione all'intervallo di movimento del giunto n. 5, che in questo caso sarà limitato.

(°= gradi)

	A	B	C	D	X
Telecamera USB, telecamera GigE	Da -135° a +60°	Da -135° a +50°	Da -135° a +35°	Da -135° a +25°	72,5 mm
Y	57 mm	37 mm	17 mm	-3 mm	

Direzione di movimento del giunto n. 5

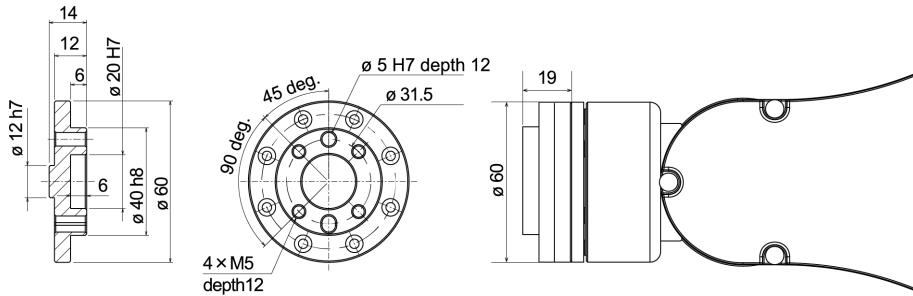


2.6.3 Piastra compatibile PS (adattatore per utensile)

Utilizzando la piastra compatibile PS, è possibile montare la mano utilizzata nella serie PS sulla serie C4. Inoltre, è possibile montare la mano con flangia conforme a ISO9409-1.

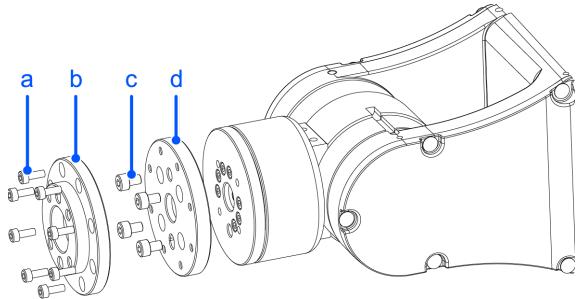
	Componenti inclusi	Qtà.
a	Bullone con testa cilindrica a esagono incassato M3×8	8
b	Piastra compatibile PS 2	1
c	Bullone con testa cilindrica a esagono incassato M4×6	4
d	Piastra compatibile PS 1	1
e	Spina di centraggio (foro M3 su un lato)	2

Dimensioni della piastra compatibile PS



profondità = profondità del foro filettato

Passo 90°



* Ogni dimensione e tolleranza è conforme a ISO9409-1-31.5-4-M5.

Installazione

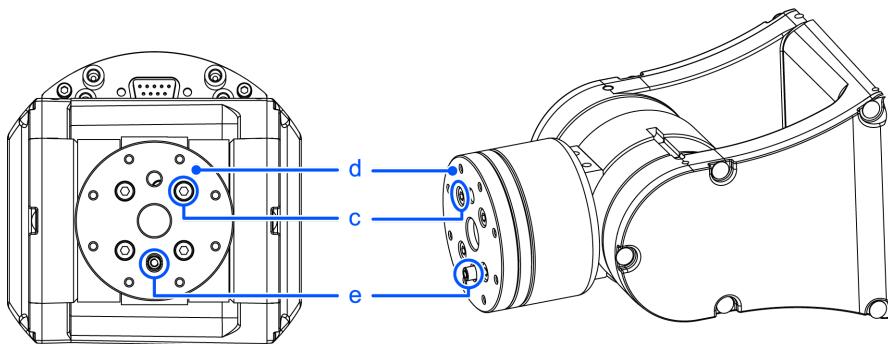
PUNTI CHIAVE

Per i dettagli sul serraggio del bullone con testa cilindrica a esagono incassato, vedere il seguente capitolo.

Serraggio del bullone con testa cilindrica a esagono incassato

1. Allineare il foro ($\varnothing 12H7$) sulla flangia dell'estremità del braccio con la sporgenza ($\varnothing 12h7$) sulla piastra compatibile PS 1.
2. Inserire la spina di centraggio dal lato della piastra compatibile PS 1 e posizionare il braccio e la piastra compatibile PS 1.
3. Fissare la piastra compatibile PS 1 con 4 bulloni con testa cilindrica a esagono incassato.

4×M4×6



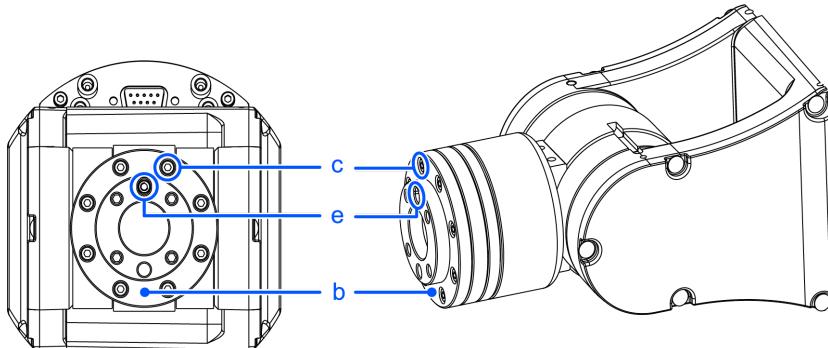
PUNTI CHIAVE

Se si sposta il manipolatore con la spina di centraggio inserita, la spina di centraggio cade. Dopo aver fissato la piastra compatibile PS 1, rimuovere la spina di centraggio.

4. Allineare il foro ($\varnothing 12H7$) sulla piastra compatibile PS 1 con la sporgenza ($\varnothing 12h7$) sulla piastra compatibile PS 2.
5. Inserire la spina di centraggio dal lato della piastra compatibile PS 2 e posizionare la piastra compatibile PS 1 e 2.

6. Fissare la piastra compatibile PS 2 con 8 bulloni con testa cilindrica a esagono incassato.

8×M3×8



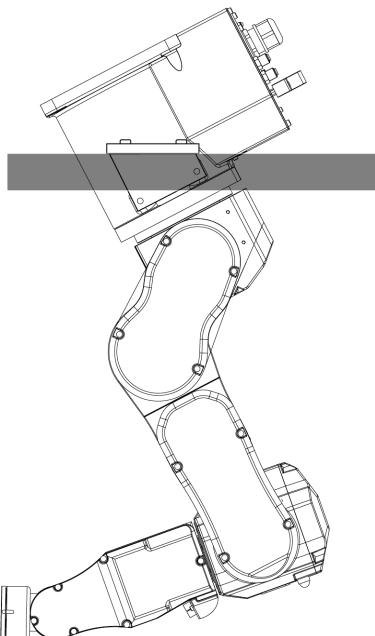
PUNTI CHIAVE

Se si sposta il manipolatore con la spina di centraggio inserita, la spina di centraggio cade. Dopo aver fissato la piastra compatibile PS 2, rimuovere la spina di centraggio.

2.6.4 Raccordi inclinati laterali della base

Utilizzando i raccordi inclinati laterali della base del manipolatore della serie C4, è possibile montare il manipolatore in posizione inclinata. Con questo tipo di montaggio, l'intervallo di movimento aumenta rispetto al normale attacco a soffitto.

Immagine: montaggio con i raccordi inclinati laterali della base

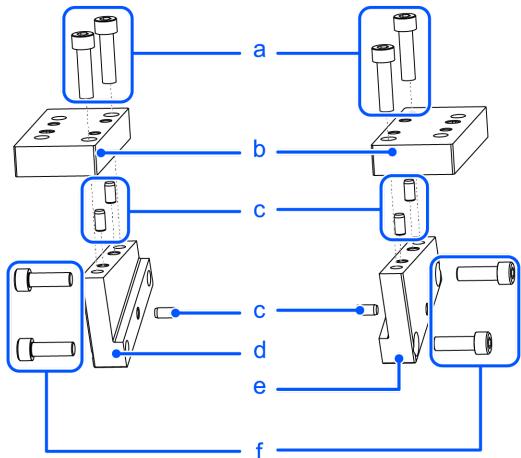


Per informazioni sul montaggio e le precauzioni, vedere il seguente capitolo.

Ambiente e installazione

Componenti inclusi		Qtà.
a	Bullone con testa cilindrica a esagono incassato M8×30	4
b	Piastra laterale della base (per montaggio inclinato)	2
c	Perno	6

Componenti inclusi		Qtà.
d	Piastra inclinata laterale della base (lato sinistro)	1
e	Piastra inclinata laterale della base (lato destro)	1
f	Bullone con testa cilindrica a esagono incassato M8×25	4



Per montare i raccordi inclinati laterali della base

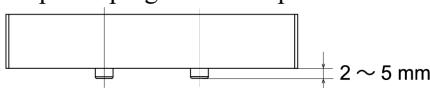
PUNTI CHIAVE

Per i dettagli sul serraggio del bullone con testa cilindrica a esagono incassato, vedere il seguente capitolo.

Serraggio del bullone con testa cilindrica a esagono incassato

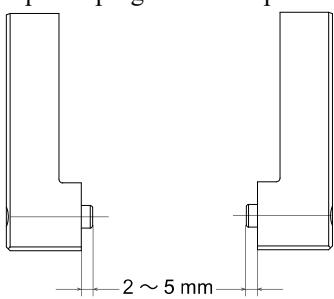
1. Spina guida per la piastra laterale della base (per montaggio inclinato).

La parte sporgente delle spine è di circa 2-5 mm.



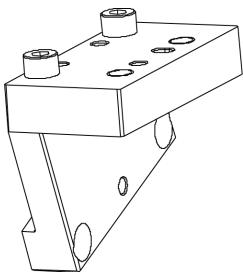
2. Inserire le spine nella piastra inclinata laterale della base (lati sinistro e destro).

La parte sporgente delle spine è di circa 2-5 mm.



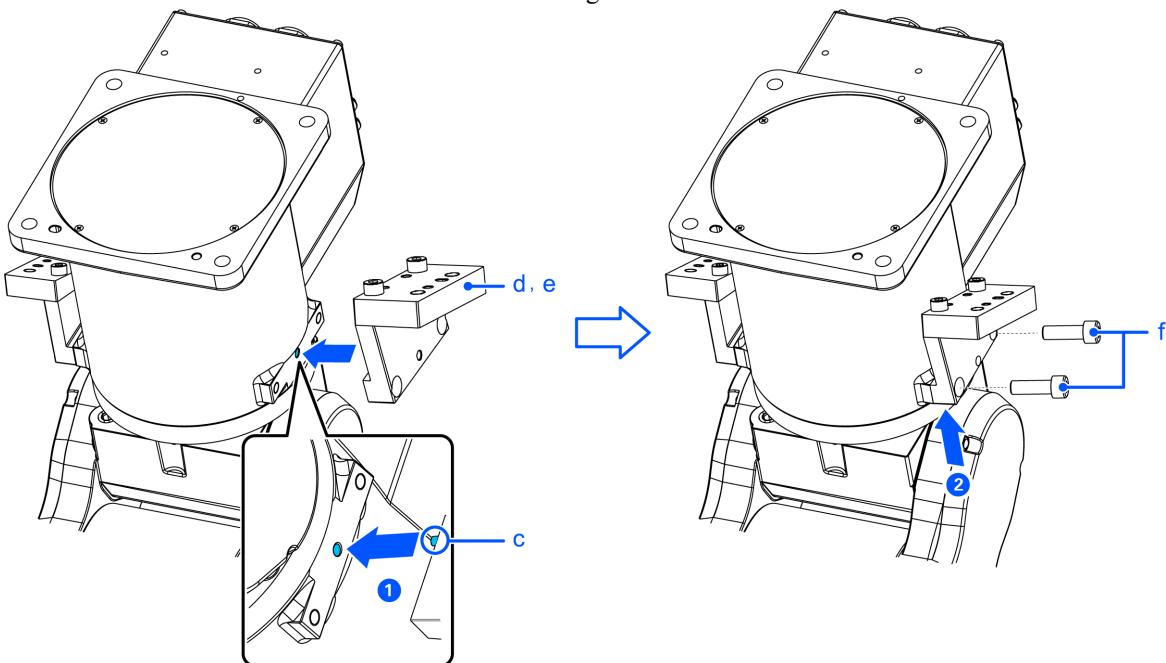
3. Creare i raccordi inclinati laterali della base. Inserire le spine della piastra per montaggio inclinato del passaggio (1) nei fori sulla piastra del passaggio (2) e fissarle con le viti.

Bullone con testa cilindrica a esagono incassato M8×30



4. Montare i raccordi inclinati laterali su entrambi i lati della base del manipolatore. Montare le spine inserite al passaggio (2) nei fori sulla base. Fissare i raccordi premendoli nella direzione indicata nella seguente figura.

Lato sinistro e destro Bullone con testa cilindrica a esagono incassato 2×M8×25



PUNTI CHIAVE

La forma dei raccordi inclinati laterali della base è asimmetrica. Montare sempre i raccordi nella direzione corretta.

In caso contrario, l'intervallo di movimento del braccio n. 2 sarà limitato sul lato posteriore.

PUNTI CHIAVE

Lo spessore consigliato della piastra di base è compreso tra 30 mm e 40 mm. Se lo spessore è superiore a 40 mm, il manipolatore potrebbe entrare a contatto con la piastra di base quando il braccio n. 1 ruota, in base alla dimensione del taglio centrale della piastra di base.

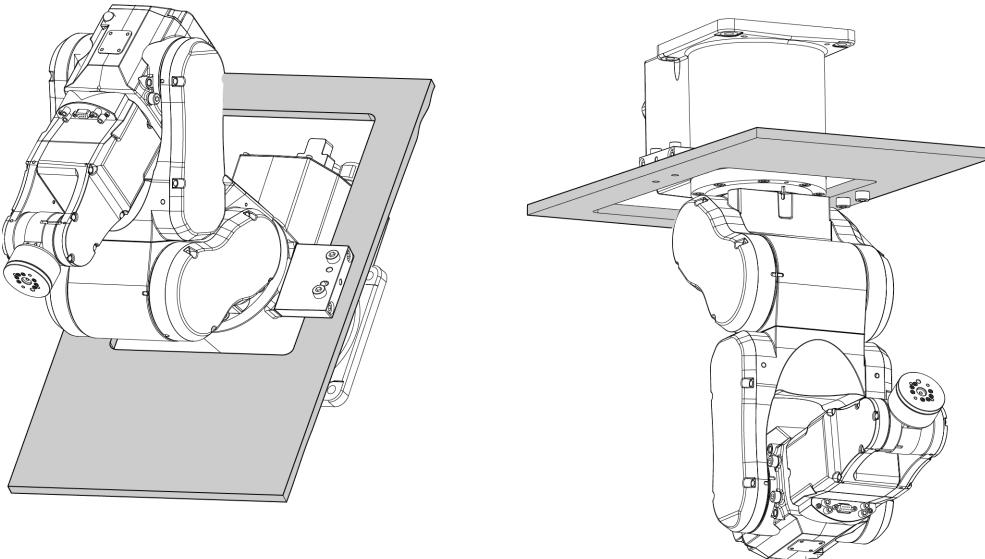
La piastra di base che fissa il manipolatore deve essere preparata dall'utente. La coppia e la forza di reazione generate dai movimenti del manipolatore sono descritte al seguente capitolo.

Dal disimballaggio all'installazione

2.6.5 Raccordi laterali della base

Utilizzando i raccordi laterali sulla base del manipolatore C4, è possibile montare il manipolatore in luoghi che hanno un'altezza di montaggio limitata o usare uno spazio aperto per la base.

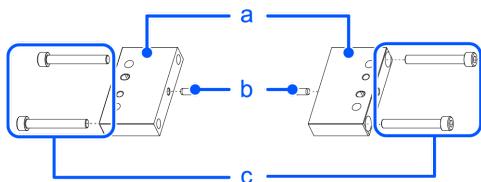
Immagine: montaggio con i raccordi laterali della base



Per informazioni sul montaggio e le precauzioni, vedere il seguente capitolo.

Ambiente e installazione

Componenti inclusi		Qtà.
a	Piastra laterale della base	2
b	Perno	2
c	Bullone con testa cilindrica a esagono incassato M8×60	4



Per montare la piastra laterale della base

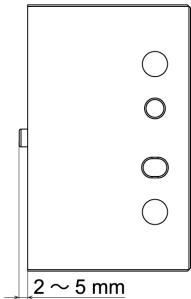
PUNTI CHIAVE

Per i dettagli sul serraggio del bullone con testa cilindrica a esagono incassato, vedere il seguente capitolo.

Serraggio del bullone con testa cilindrica a esagono incassato

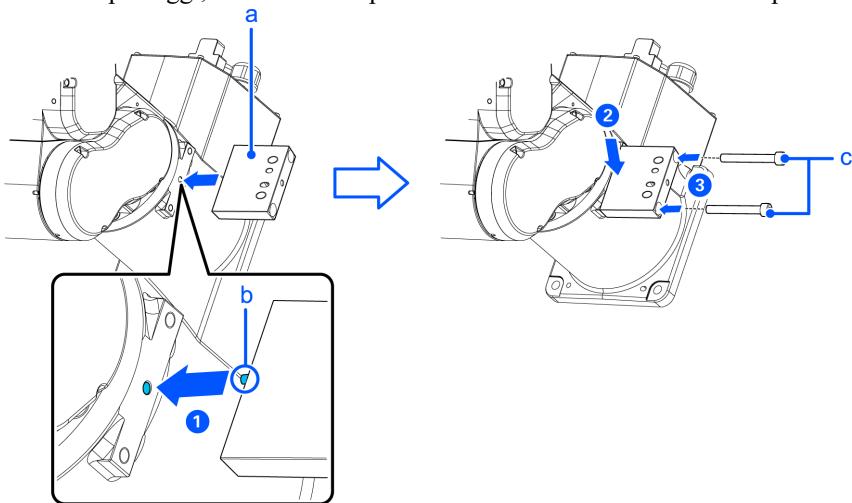
1. Inserire le spine nella piastra laterale della base.

La parte sporgente delle spine è di circa 2-5 mm.

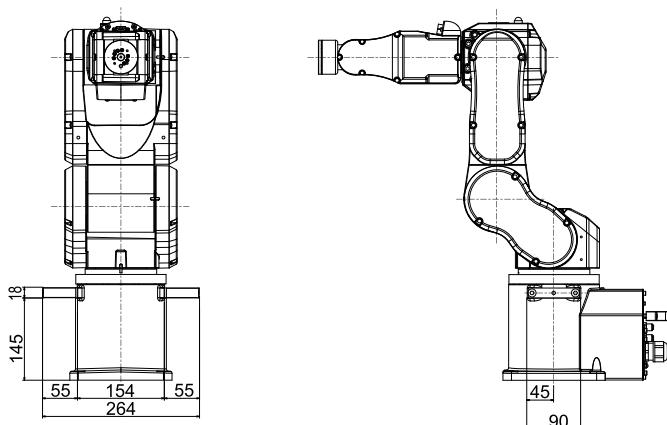
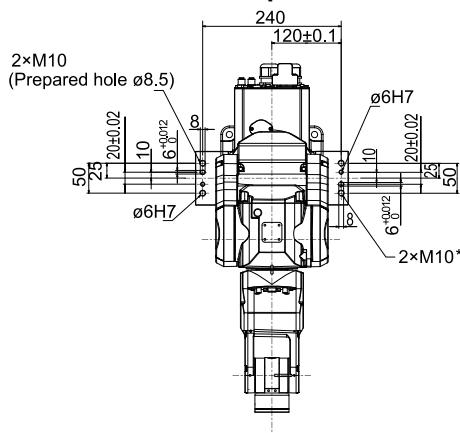


2. Montare la piastra laterale della base con le spine inserite su entrambi i lati della base.

Montare le spine nei fori e fissare la piastra laterale della base premendola dall'alto sulla parte di fissaggio della base. (Con i suddetti passaggi, entrambe le superfici dei raccordi laterali della base possono stabilizzarsi.)



Dimensioni del manipolatore con i raccordi laterali della base



* 2×M10 (foro filettato predisposto ø8,5)

Esempio di montaggio

Viti

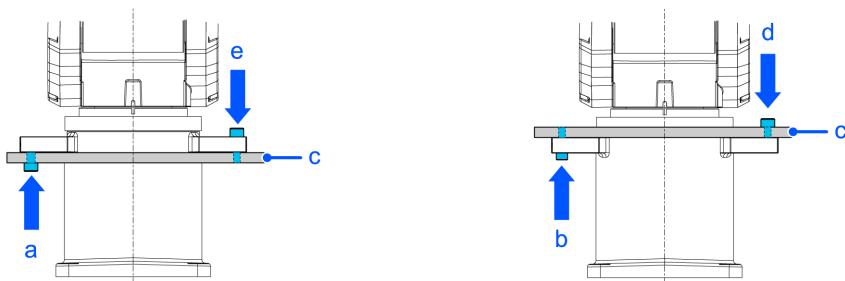
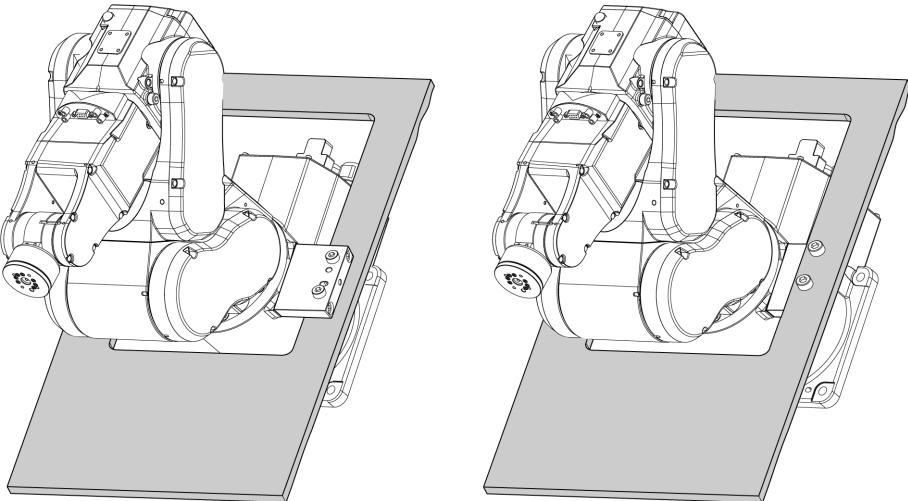
	Dimensione	Lunghezza consigliata
A	M8	almeno 30 mm
B	M10	Almeno 15 mm + piastra di base

PUNTI CHIAVE

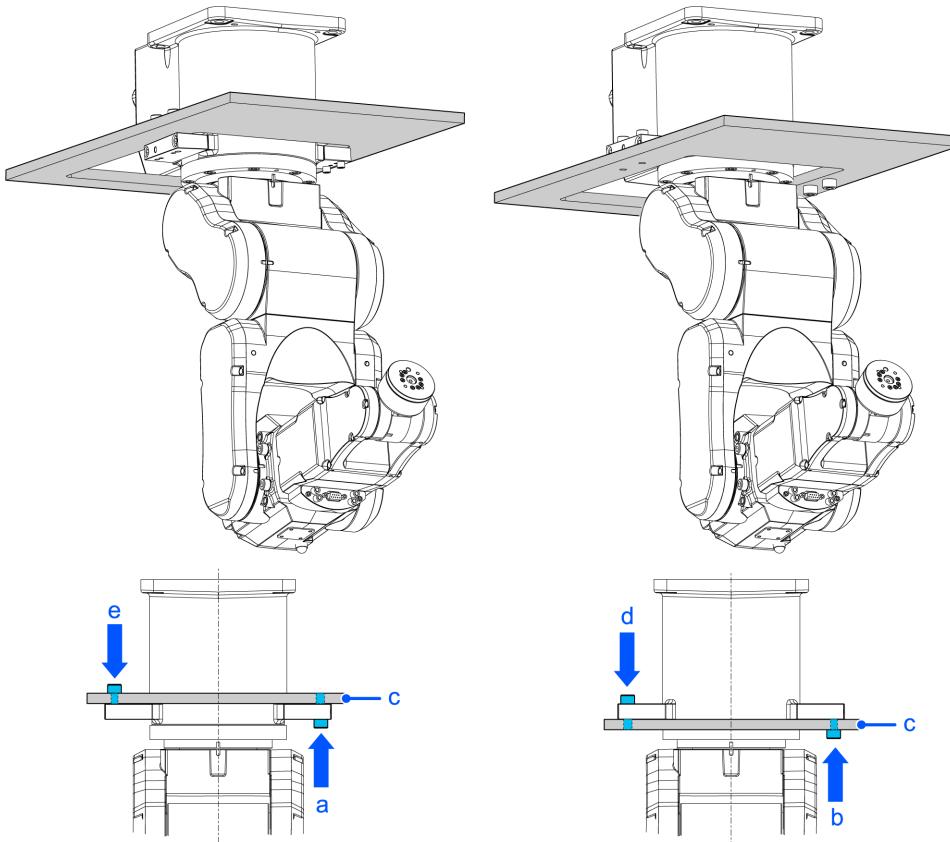
La piastra laterale della base ha un foro filettato M10. È possibile fissare la piastra con una vite M10 o una vite M8 utilizzando il foro filettato predisposto ø8,5 per realizzare un foro per vite M8 sulla superficie di montaggio.

PUNTI CHIAVE

Quando si installa il manipolatore per uso pratico, è necessario inserire le viti sul lato destro/sinistro dalla stessa direzione (dall'alto o dal basso).

Supporto da tavolo

Simbolo	Descrizione
a	B: fissaggio dal basso
b	A: fissaggio dal basso
c	Piastra di base (supporto da tavolo)
d	B: fissaggio dall'alto
e	A: fissaggio dall'alto

Attacco a soffitto

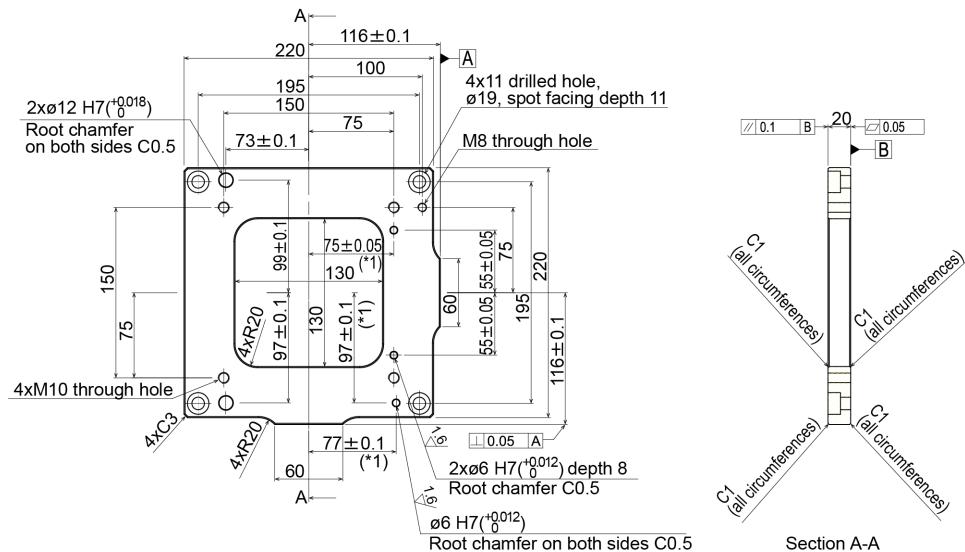
Simbolo	Descrizione
a	A: fissaggio dal basso
b	B: fissaggio dal basso
c	Piastra di base (soffitto)
d	A: fissaggio dall'alto
e	B: fissaggio dall'alto

2.6.6 Piastra compatibile PS (adattatore per base)

La piastra compatibile PS viene utilizzata per usare i maschi di fissaggio del manipolatore della serie PS con il manipolatore della serie C4.

Componenti inclusi		Qtà.
a	Piastra compatibile PS	1
b	Spina di centraggio (foro M4 su un lato)	3
c	Spina di centraggio (foro M6 su un lato)	2
d	Bullone con testa cilindrica a esagono incassato M10×25	8
e	Rondella piana	4
f	Rondella elastica	8

Dimensioni della piastra compatibile PS



*1 Tolerance applicable to Ø6H7

Installazione

PUNTI CHIAVE

Per i dettagli sul serraggio del bullone con testa cilindrica a esagono incassato, vedere il seguente capitolo.

Serraggio del bullone con testa cilindrica a esagono incassato

1. Fissare il piano base e la piastra compatibile PS con bulloni con testa cilindrica a esagono incassato (4×M10×25) e rondelle elastiche.

Utilizzare le spine di centraggio secondo necessità per regolare le posizioni del piano base e della piastra compatibile PS.

2. Fissare il manipolatore della serie C4 e la piastra compatibile PS.

Bulloni con testa cilindrica a esagono incassato (4×M10×25) + rondelle elastiche + rondelle piane

Utilizzare le spine di centraggio secondo necessità per regolare le posizioni del manipolatore e della piastra compatibile PS.

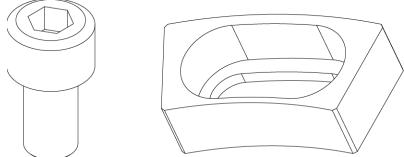
2.6.7 Arresto meccanico variabile

Questa opzione viene utilizzata per limitare meccanicamente l'intervallo di movimento del manipolatore.

Per l'installazione e le misure di limitazione degli angoli, vedere il seguente capitolo.

Impostazione dell'area di lavoro mediante gli arresti meccanici

Arresto meccanico variabile (J1)



Componenti inclusi		Qtà.
a	Arresto meccanico variabile (J1)	1
b	Bullone con testa cilindrica a esagono incassato M8×5	1

Arresto meccanico variabile (J2)

Componenti inclusi		Qtà.
a	Arresto meccanico variabile (J2)	1

3. Manipolatore C8

Questo capitolo contiene informazioni per la configurazione e l'uso dei manipolatori.

Leggere attentamente questo capitolo prima di configurare e utilizzare i manipolatori.

3.1 Sicurezza

Il manipolatore e le relative apparecchiature devono essere disimballati e trasportati da personale che abbia ricevuto una formazione adeguata sull'installazione da Epson e dai fornitori. Inoltre, è obbligatorio seguire le leggi e le normative del paese di installazione.

Prima dell'uso, leggere attentamente questo manuale e altri manuali correlati per un utilizzo corretto. Dopo aver letto il manuale, conservarlo in un luogo facilmente accessibile per consultarlo in futuro.

Il prodotto è destinato al trasporto e all'assemblaggio di componenti in un'area isolata e sicura.

3.1.1 Convenzioni utilizzate nel presente manuale

I seguenti simboli sono utilizzati nel manuale per indicare importanti informazioni sulla sicurezza. Leggere sempre le descrizioni riportate insieme a ciascun simbolo.

AVVISO

Questo simbolo indica una situazione di pericolo imminente che, qualora l'operazione non venga eseguita in modo corretto, provoca il decesso o lesioni gravi.

AVVISO

Questo simbolo indica una situazione di potenziale pericolo che, qualora l'operazione non venga eseguita in modo corretto, può provocare lesioni dovute alle scosse elettriche.

ATTENZIONE

Questo simbolo indica una situazione di potenziale pericolo che, qualora l'operazione non venga eseguita in modo corretto, può provocare solo lievi infortuni o danni materiali.

3.1.2 Sicurezza in fase di progettazione e installazione

Il sistema robotico deve essere progettato e installato da personale che abbia ricevuto una formazione adeguata sull'installazione da Epson e dai fornitori.

Il personale addetto alla progettazione deve fare riferimento ai seguenti manuali:

- "Manuale di sicurezza"
- "Manuale del controller"
- "Manuale del manipolatore"

Consultare il seguente capitolo per informazioni sulla sicurezza in fase di installazione.

Ambiente e installazione

Leggere sempre questo capitolo e seguire le informazioni sulla sicurezza prima dell'installazione per garantire che venga eseguita in sicurezza.

3.1.3 Sicurezza operativa

Le indicazioni riportate di seguito sono precauzioni di sicurezza per il personale operativo:

AVVISO

- Leggere sempre il Manuale di sicurezza prima dell'uso. L'uso del sistema robotico senza comprendere le informazioni sulla sicurezza può essere estremamente pericoloso e provocare gravi lesioni personali o danni alle apparecchiature.
- Prima di azionare il sistema robotico, assicurarsi che nessuno si trovi all'interno delle barriere di sicurezza. Il sistema robotico può essere utilizzato in modalità Teaching anche se una persona si trova all'interno delle barriere di sicurezza. Anche se il movimento del manipolatore è sempre limitato (bassa velocità e bassa potenza) per garantire la sicurezza dell'operatore, un movimento imprevisto del manipolatore può essere estremamente pericoloso e causare gravi problemi di sicurezza.
- Se il manipolatore si muove in modo anomalo durante il funzionamento del sistema robotico, premere immediatamente l'interruttore arresto di emergenza.

AVVISO

- Per eseguire il blocco dell'alimentazione, estrarre la spina di alimentazione. Assicurarsi di collegare il cavo di alimentazione CA a una presa di corrente. Non collegarlo direttamente a una sorgente di alimentazione di fabbrica.
- Prima di eseguire qualsiasi lavoro di sostituzione, informare le altre persone presenti nell'area che si sta lavorando, quindi spegnere il controller e le relative apparecchiature e scollegare il cavo di alimentazione dalla sorgente di alimentazione. L'esecuzione di qualsiasi procedura di lavoro con l'alimentazione inserita è estremamente pericolosa e può provocare scosse elettriche e/o malfunzionamenti del sistema robotico.
- Non collegare o scollegare il connettore del cavo M/C mentre il controller è acceso. Il manipolatore potrebbe funzionare in modo non corretto, causando gravi pericoli. Inoltre, l'esecuzione di qualsiasi procedura di lavoro con l'alimentazione inserita può causare scosse elettriche e/o malfunzionamenti del sistema robotico.

ATTENZIONE

- Se possibile, il sistema robotico deve essere utilizzato da una sola persona. Se è necessario operare con più di una persona, assicurarsi che tutti gli addetti comunichino tra loro e adottare tutte le precauzioni di sicurezza necessarie.
- Se il manipolatore viene azionato ripetutamente con tutti i giunti che hanno un angolo operativo di 5° o inferiore, è probabile che i cuscinetti utilizzati nei giunti causino una carenza di film d'olio. Il funzionamento ripetuto può causare danni prematuri. Per evitare danni prematuri, azionare il manipolatore per spostare ciascun giunto a un angolo di circa 30° o più una volta all'ora.
- Quando il robot funziona a bassa velocità (velocità: dal 5 al 20%), possono verificarsi vibrazioni continue (risonanza) durante il funzionamento, a seconda della combinazione tra orientamento del braccio e carico della mano. Le vibrazioni si verificano a causa della naturale frequenza di vibrazione del braccio e possono essere ridotte adottando le seguenti misure:
 - Modificando la velocità del robot
 - Modificando i punti di apprendimento
 - Modificando il carico della mano

3.1.4 Arresto di emergenza

Ogni sistema robotico necessita di apparecchiature che consentano all'operatore di arrestare immediatamente il funzionamento del sistema. Installare un dispositivo di arresto di emergenza utilizzando l'ingresso arresto di emergenza proveniente dal controller o da altre apparecchiature.

Prima di utilizzare l'interruttore arresto di emergenza, prestare attenzione ai seguenti punti.

- L'interruttore arresto di emergenza deve essere utilizzato per arrestare il manipolatore solo in caso di emergenza.
- Oltre a premere l'interruttore arresto di emergenza quando si verifica un'emergenza, per arrestare il manipolatore durante il funzionamento del programma utilizzare le istruzioni Pause o STOP (arresto del programma) assegnate a un I/O standard. Le istruzioni Pause e STOP non disattivano l'alimentazione del motore, quindi il freno non è bloccato.

Per disporre il sistema robotico in modalità di arresto di emergenza in una situazione non di emergenza (normale), premere l'interruttore arresto di emergenza mentre il manipolatore non è in funzione.

Non premere inutilmente l'interruttore arresto di emergenza se il manipolatore funziona normalmente.

La durata dei seguenti componenti potrebbe ridursi.

- Freni

I freni saranno bloccati e avranno una durata inferiore a causa dell'usura delle piastre di attrito.

- Durata normale dei freni:
 - Circa 2 anni (se i freni vengono utilizzati 100 volte al giorno)
 - o circa 20000 volte

- Riduttori

Un arresto di emergenza applica un impatto al riduttore e può ridurne la durata.

Se il manipolatore viene arrestato spegnendo il controller mentre è in funzione, potrebbero verificarsi i seguenti problemi.

- Durata ridotta e danni al riduttore
- Cambio di posizione dei giunti

Se si verifica un'interruzione di corrente o altri inevitabili spegnimenti del controller durante il funzionamento del manipolatore, controllare i seguenti punti dopo il ripristino dell'alimentazione.

- Danni al riduttore
- Spostamento dei giunti dalle posizioni corrette

Se si è verificato uno spostamento, è necessaria la manutenzione. Per ulteriori informazioni, contattare il fornitore.

Distanza di arresto dell'arresto di emergenza

Durante il funzionamento, il manipolatore non è in grado di arrestarsi immediatamente dopo aver premuto l'interruttore arresto di emergenza. Inoltre, il tempo di arresto e la distanza di movimento variano in base ai seguenti fattori.

- Peso della mano, impostazione WEIGHT, impostazione ACCEL, peso del pezzo, impostazione SPEED, postura del movimento, ecc.

Per il tempo di arresto e la distanza di movimento del manipolatore, vedere i seguenti capitoli.

[Appendice B: Tempo e distanza di arresto all'arresto di emergenza](#)

3.1.5 Protezione (SG)

Per mantenere in sicurezza la zona di lavoro, devono essere installate barriere di sicurezza intorno al manipolatore e protezioni all'ingresso e all'uscita delle barriere di sicurezza.

Il termine "protezione" utilizzato in questo manuale indica un dispositivo di sicurezza con interblocco che consente l'accesso alle barriere di sicurezza. Nello specifico, comprende interruttori di sicurezza per porte, barriere di sicurezza, barriere

fotoelettriche, sponde di sicurezza, tappetini di sicurezza e così via. La protezione è un ingresso che informa il controller robot che un operatore potrebbe trovarsi all'interno dell'area di protezione. È necessario assegnare almeno una protezione (SG) in Safety Function Manager.

Quando la protezione è aperta, l'arresto protettivo interviene per passare allo stato di protezione aperta (display: SO).

- **Protezione aperta**

Le operazioni sono vietate. Non è possibile un ulteriore funzionamento del robot fino a quando la protezione non viene chiusa, lo stato di blocco non viene annullato e viene eseguito un comando, oppure vengono attivati la modalità di funzionamento TEACH o TEST e il circuito di abilitazione.

- **Protezione chiusa**

Il robot può funzionare automaticamente in uno stato non limitato (alta potenza).

AVVISO

- Se una terza persona rilascia accidentalmente la protezione mentre un operatore lavora all'interno delle barriere di sicurezza, possono verificarsi gravi pericoli. Per proteggere l'operatore che lavora all'interno delle barriere di sicurezza, adottare misure per bloccare o contrassegnare l'interruttore di rilascio del fermo.
- Per proteggere gli operatori che lavorano vicino al robot, collegare sempre un interruttore di protezione e assicurarsi che funzioni correttamente.

Installazione di barriere di sicurezza

Quando si installano barriere di sicurezza entro il campo di azione massimo del manipolatore, combinare funzioni di sicurezza come SLP. Considerare attentamente le dimensioni della mano e dei pezzi da reggere in modo che non si verifichino interferenze tra le parti operative e le barriere di sicurezza.

Installazione di protezioni

Progettare le protezioni in modo che soddisfino i seguenti requisiti:

- Quando si utilizza un dispositivo di sicurezza come un interruttore a chiave, utilizzare un interruttore che apra forzatamente i contatti di interblocco. Non utilizzare interruttori che aprono i contatti utilizzando la forza elastica dell'interblocco.
- Quando si utilizza un meccanismo di interblocco, non disattivarlo.

Considerazioni sulla distanza di arresto

Durante il funzionamento, il manipolatore non può arrestarsi immediatamente anche se la protezione è aperta. Inoltre, il tempo di arresto e la distanza di movimento variano in base ai seguenti fattori.

- Peso della mano, impostazione WEIGHT, impostazione ACCEL, peso del pezzo, impostazione SPEED, postura del movimento, ecc.

Per il tempo di arresto e la distanza di movimento del manipolatore, vedere i seguenti capitoli.

Appendice C: Tempo e distanza di arresto quando la protezione è aperta

Precauzioni per il funzionamento della protezione

Non aprire inutilmente la protezione mentre il motore è sotto tensione. Ingressi di protezione frequenti riducono la durata del relè.

- Durata normale del relè: circa 20.000 volte

3.1.6 Come spostare i bracci con il freno elettromagnetico

Per rilasciare il freno elettromagnetico sono disponibili due metodi. Seguire uno dei due metodi per rilasciare il freno elettromagnetico e spostare manualmente i bracci.

■ Quando si utilizza un'unità rilascio freno

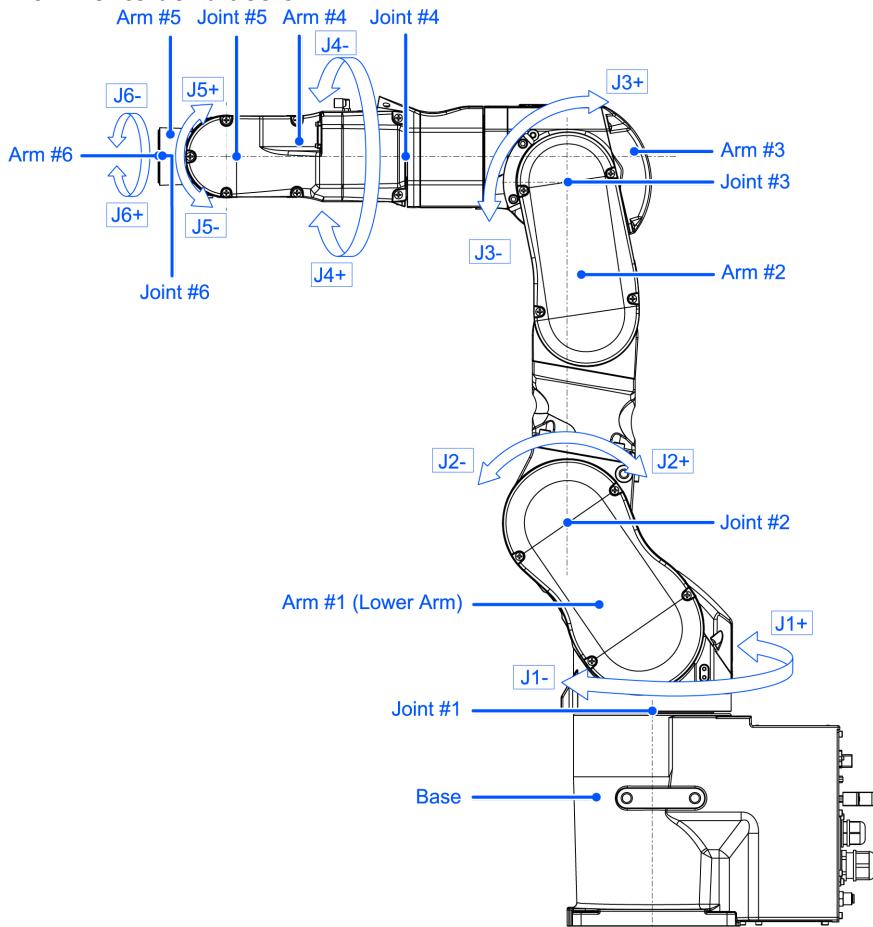
Seguire il metodo prescelto subito dopo il disimballaggio o quando il controller non è stato ancora avviato.

■ Quando si utilizza il software

Seguire il metodo prescelto quando è possibile utilizzare il software.

Mentre il freno elettromagnetico è attivo (ad esempio in modalità di emergenza), non è possibile spostare alcun braccio spingendolo manualmente.

Movimento del braccio



3.1.6.1 Quando si utilizza un'unità rilascio freno

Questa serie dispone di un'unità rilascio freno opzionale. Per i dettagli, vedere il seguente capitolo.

Opzioni

3.1.6.2 Quando si utilizza il software

ATTENZIONE

- Normalmente, rilasciare i freni dei giunti uno alla volta. Se i freni di due o più giunti devono essere rilasciati contemporaneamente per ragioni inevitabili, adoperare estrema cautela. Il rilascio simultaneo dei freni di più giunti può causare la caduta del braccio in una direzione imprevista, con conseguente intrappolamento delle mani o delle dita e danni o guasti al manipolatore.
- Dopo aver rilasciato il freno, il braccio può cadere a causa del proprio peso o spostarsi in una direzione imprevista. Preparare contromisure opportune per evitare che il braccio cada e verificare che l'ambiente operativo sia sicuro.

- Prima di rilasciare il freno, mantenere l'interruttore arresto di emergenza in una posizione facilmente accessibile in modo da poterlo premere immediatamente se necessario. In caso contrario, se l'interruttore arresto di emergenza non è facilmente accessibile, non sarà possibile arrestare immediatamente la caduta del braccio a causa di un'operazione errata, causando danni o guasti al manipolatore.

Epson
RC+

Dopo aver rilasciato l'interruttore arresto di emergenza, eseguire il seguente comando in [Command Window].

```
>Reset
>Brake Off, [numero (da 1 a 6) corrispondente al braccio di cui disattivare il
freno]
```

Eseguire il seguente comando per riattivare il freno.

```
>Brake On, [numero (da 1 a 6) corrispondente al braccio di cui attivare il freno]
```

3.1.7 Precauzioni per il funzionamento in modalità a bassa potenza

In modalità a bassa potenza, il manipolatore funziona a bassa velocità e bassa coppia. Tuttavia, è possibile che si generi una coppia relativamente elevata per sostenere il peso del manipolatore, come illustrato nella seguente tabella. Utilizzare il manipolatore con cautela perché le mani o le dita potrebbero rimanere intrappolate durante il funzionamento. Il manipolatore può anche scontrarsi con apparecchiature periferiche, causando danni alle apparecchiature e/o evidenziando malfunzionamenti.

Coppia massima al giunto in modalità a bassa potenza [Unità: N·m]

Giunto		N. 1	N. 2	N. 3	N. 4	N. 5	N. 6
Coppia al giunto	C8-B901*** (C8L)	172,10	300,96	129,34	34,97	39,96	20,54
	C8-B901**W (C8L)	452,88					
	C8-B1401*** (C8XL)	449,79	731,34	373,31	52,45	59,94	30,81
	C8-B1401**W (C8XL)	719,66					

⚠ ATTENZIONE

- In modalità a bassa potenza, utilizzare il manipolatore con cautela. Può generarsi una coppia relativamente elevata ai giunti. Le mani e le dita possono rimanere intrappolate e/o possono verificarsi danni alle apparecchiature o malfunzionamenti del manipolatore dopo una collisione con le apparecchiature periferiche.

3.1.8 Etichette di avvertenza

Il manipolatore ha le seguenti etichette di avvertenza. In prossimità delle aree contrassegnate con etichette di avvertenza sussistono pericoli specifici. Prestare molta attenzione durante la manipolazione. Per garantire che il manipolatore venga utilizzato e sottoposto a manutenzione in sicurezza, seguire sempre le informazioni sulla sicurezza e gli avvisi indicati sulle etichette di avvertenza. Inoltre, non strappare, danneggiare o rimuovere le etichette di avvertenza.

3.1.8.1 Etichette di avvertenza

A



Se si tocca qualsiasi parte interna elettrificata mentre l'alimentazione è inserita, possono verificarsi scosse elettriche.

B



SUPERFICIE CALDA Prestare attenzione a non ustionarsi.

C



Quando si rilasciano i freni, prestare attenzione perché il braccio potrebbe cadere a causa del proprio peso.

Questa etichetta di avvertenza è applicata anche sul manipolatore e sull'unità rilascio freno opzionale.

Quando si utilizza l'unità rilascio freno:

Quando si utilizza un'unità rilascio freno per rilasciare i freni, vedere il seguente capitolo.

Come spostare i bracci con il freno elettromagnetico

3.1.8.2 Etichette informative

1

Indica nome del prodotto, nome del modello, numero di serie, informazioni sulle leggi e i regolamenti rispettati, specifiche del prodotto (Weight, MAX.REACH, MAX.PAYLOAD, AIR PRESSURE, Motor Power), Main document No., produttore, importatore, data di produzione, paese di produzione e simili.

Per i dettagli, vedere l'etichetta applicata sul prodotto.

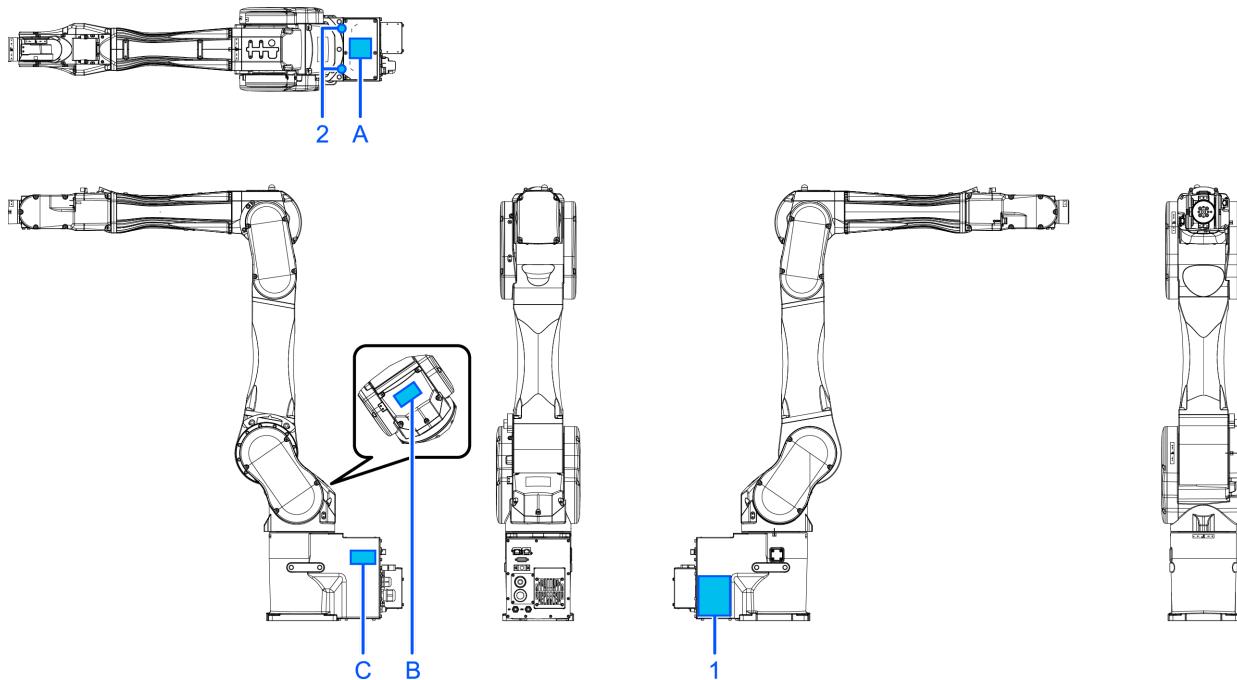
2



Indica la posizione dei bulloni di montaggio a occhiello. Per gli esempi di utilizzo dei bulloni a occhiello, vedere il seguente capitolo.

Ambiente e installazione

Posizione delle etichette



3.1.9 Risposte in caso di emergenze o malfunzionamenti

3.1.9.1 Quando si verifica una collisione con il manipolatore

Se il manipolatore è entrato in collisione con un arresto meccanico, un dispositivo periferico o un altro oggetto, interrompere l'uso e contattare il fornitore.

3.1.9.2 Intrappolamento nel manipolatore

Se un operatore rimane intrappolato tra il manipolatore e una parte meccanica come un piano base, premere l'interruttore arresto di emergenza per rilasciare il freno sul braccio, quindi spostare il braccio a mano.

Come rilasciare un freno

- Quando si utilizza un'unità rilascio freno, vedere il seguente capitolo.

Unità rilascio freno

- Quando si utilizza il software, vedere il seguente capitolo.

Quando si utilizza il software

3.2 Specifiche

3.2.1 Numero di modello

C8 - B14 01 S □ □

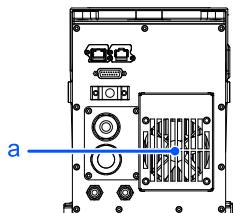
[a] [b] [c] [d] [e]

- a: lunghezza del braccio
 - 9: 900 mm (nome modello: C8L)

- 14: 1400 mm (nome modello: C8XL)
- b: apparecchiatura frenante
 - 1: freni su tutti i giunti
- c: ambiente
 - S: standard *1
 - C: camera bianca ed ESD (antistatico) *1
 - P: protezione *2
- d: direzione di installazione del cavo M/C
 - □: cavo verso il retro
 - B: cavo verso il basso
- e: tipo di montaggio
 - □: supporto da tavolo
 - R: attacco a soffitto
 - W: supporto a parete

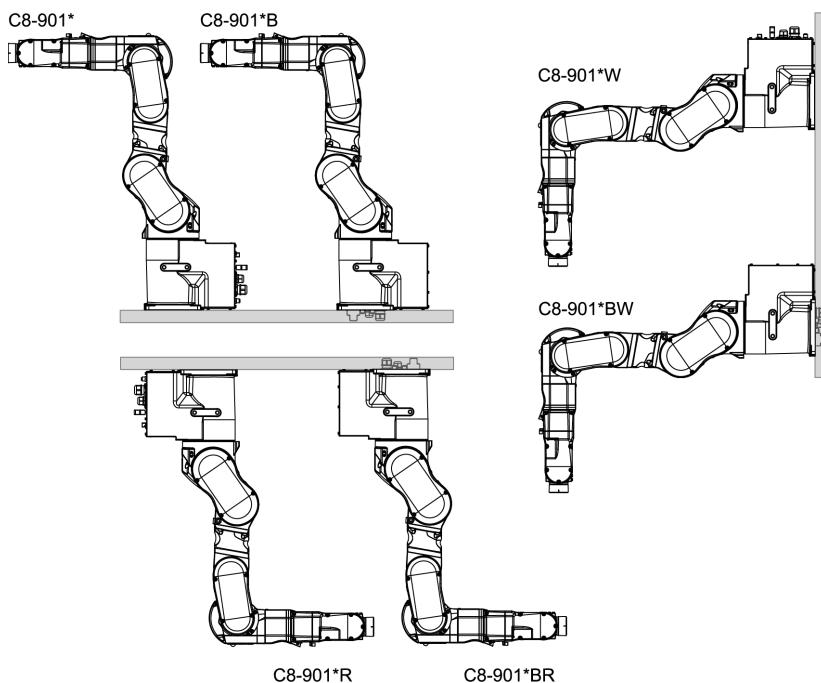
*1 Equivalente a IP20

*2 IP67 (coperchio ventola: equivalente a IP20)

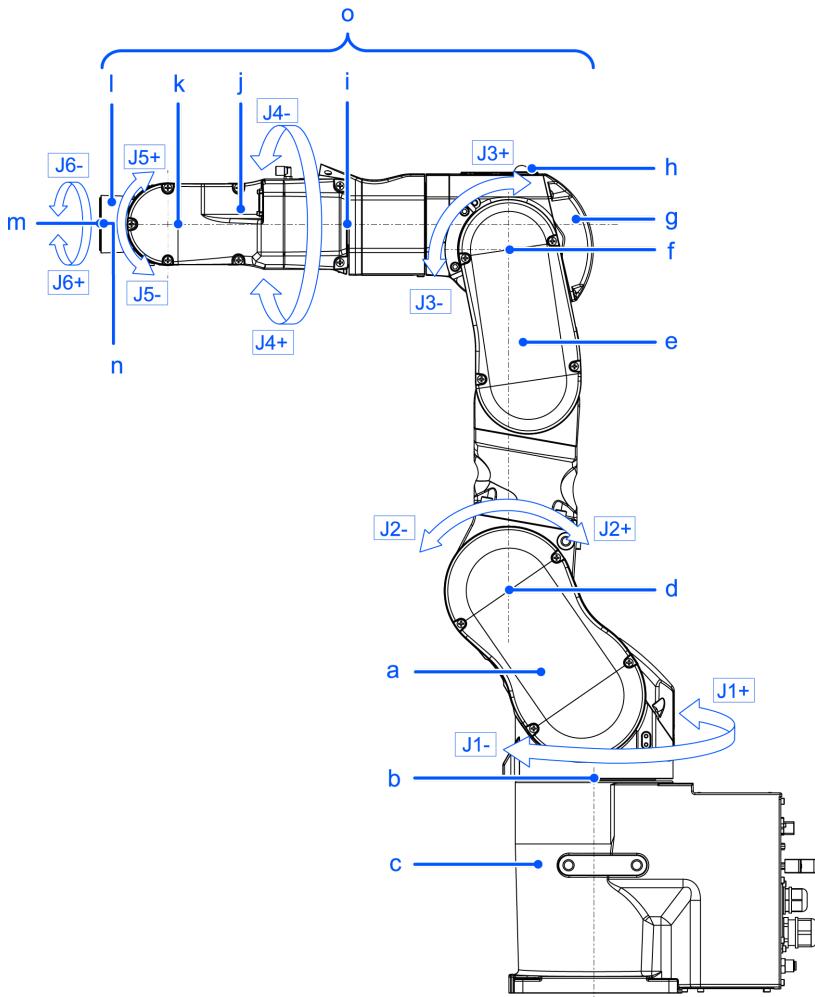


Simbolo	Descrizione
a	Coperchio ventola

Esempio



3.2.2 Nomi delle parti e intervallo di movimento di ciascun braccio

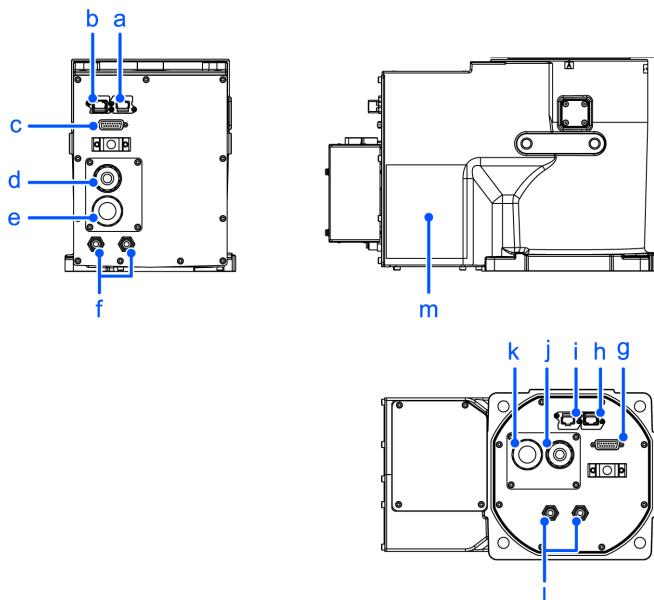


Simbolo	Descrizione
a	Braccio n. 1 (braccio inferiore)
b	Giunto n. 1 (rotazione dell'intero manipolatore)
c	Base
d	Giunto n. 2 (oscillazione della parte inferiore del braccio)
e	Braccio n. 2
f	Giunto n. 3 (oscillazione della parte superiore del braccio)
g	Braccio n. 3
h	Spia LED (accesa con i motori accesi)
i	Giunto n. 4 (rotazione del polso)
j	Braccio n. 4
k	Giunto n. 5 (oscillazione del polso)
l	Braccio n. 5
m	Braccio n. 6
n	Giunto n. 6 (rotazione della mano)

Simbolo	Descrizione
o	Braccio superiore (bracci da n. 3 a n. 6)

PUNTI CHIAVE

Quando la spia LED è accesa o il controller è acceso, il manipolatore riceve corrente. La spia LED potrebbe non essere visibile a seconda della postura del manipolatore. Prestare la massima attenzione. L'esecuzione di qualsiasi procedura di lavoro con l'alimentazione inserita è estremamente pericolosa e può provocare scosse elettriche e/o malfunzionamenti del sistema robotico. Prima di iniziare qualsiasi lavoro di manutenzione, spegnere sempre il controller.



Modello con cavo verso il retro

Simbolo	Descrizione
a	Connettore cavo Ethernet
b	Connettore del cavo del sensore forza
c	Connettore del cavo utente (connettore D-sub 15 pin)
d	Cavo di segnale
e	Cavo di alimentazione
f	Raccordo per tubo ø6 mm (Air1, Air2)

Modello con cavo verso il basso

Simbolo	Descrizione
g	Connettore del cavo utente (connettore D-sub 15 pin)
h	Connettore del cavo del sensore forza
i	Connettore cavo Ethernet
j	Cavo di segnale

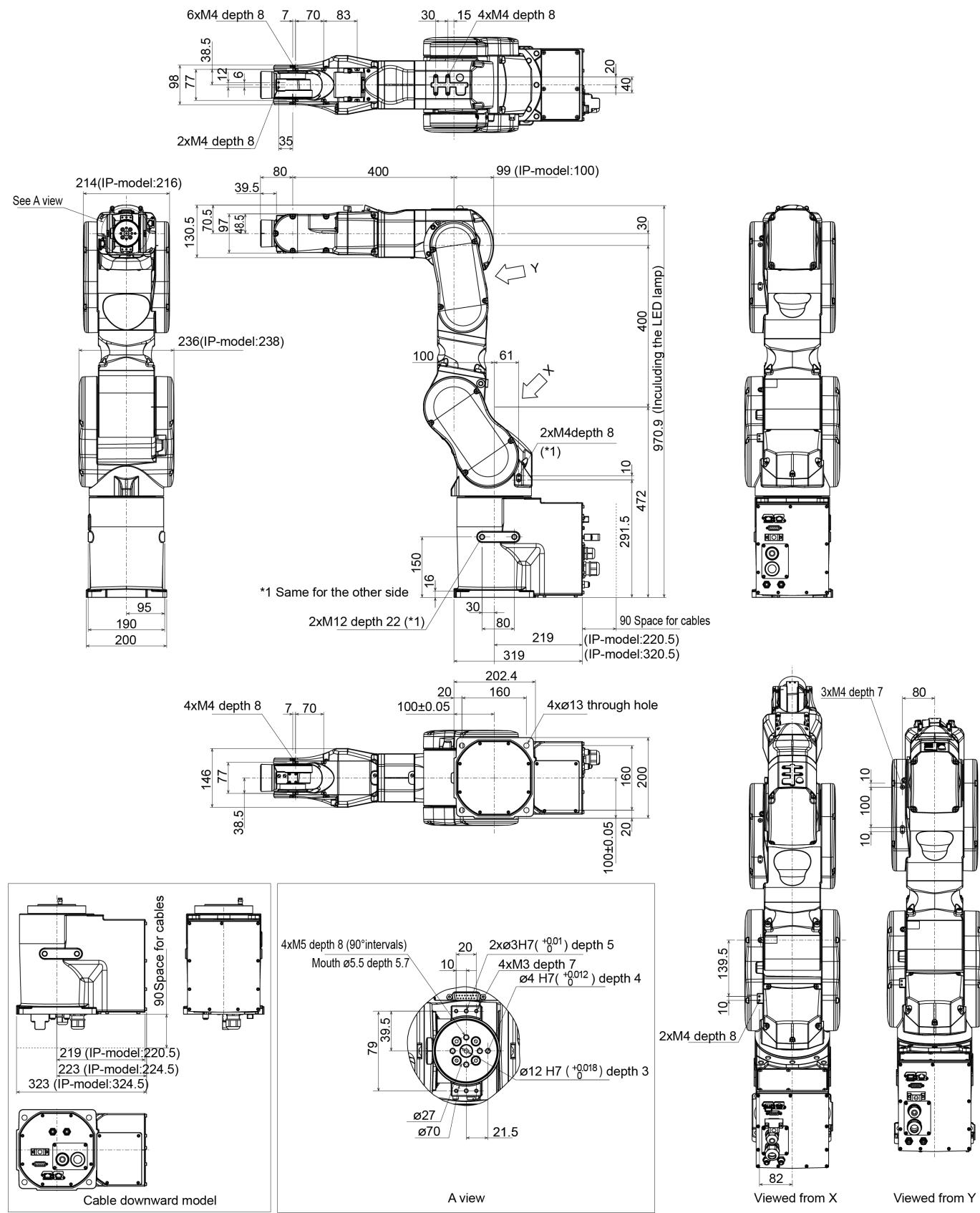
Simbolo	Descrizione
k	Cavo di alimentazione
l	Raccordo per tubo ø6 mm (Air1, Air2)

Modello con cavo verso il retro, modello con cavo verso il basso

Simbolo	Descrizione
m	Frontalino (numero di serie del manipolatore)

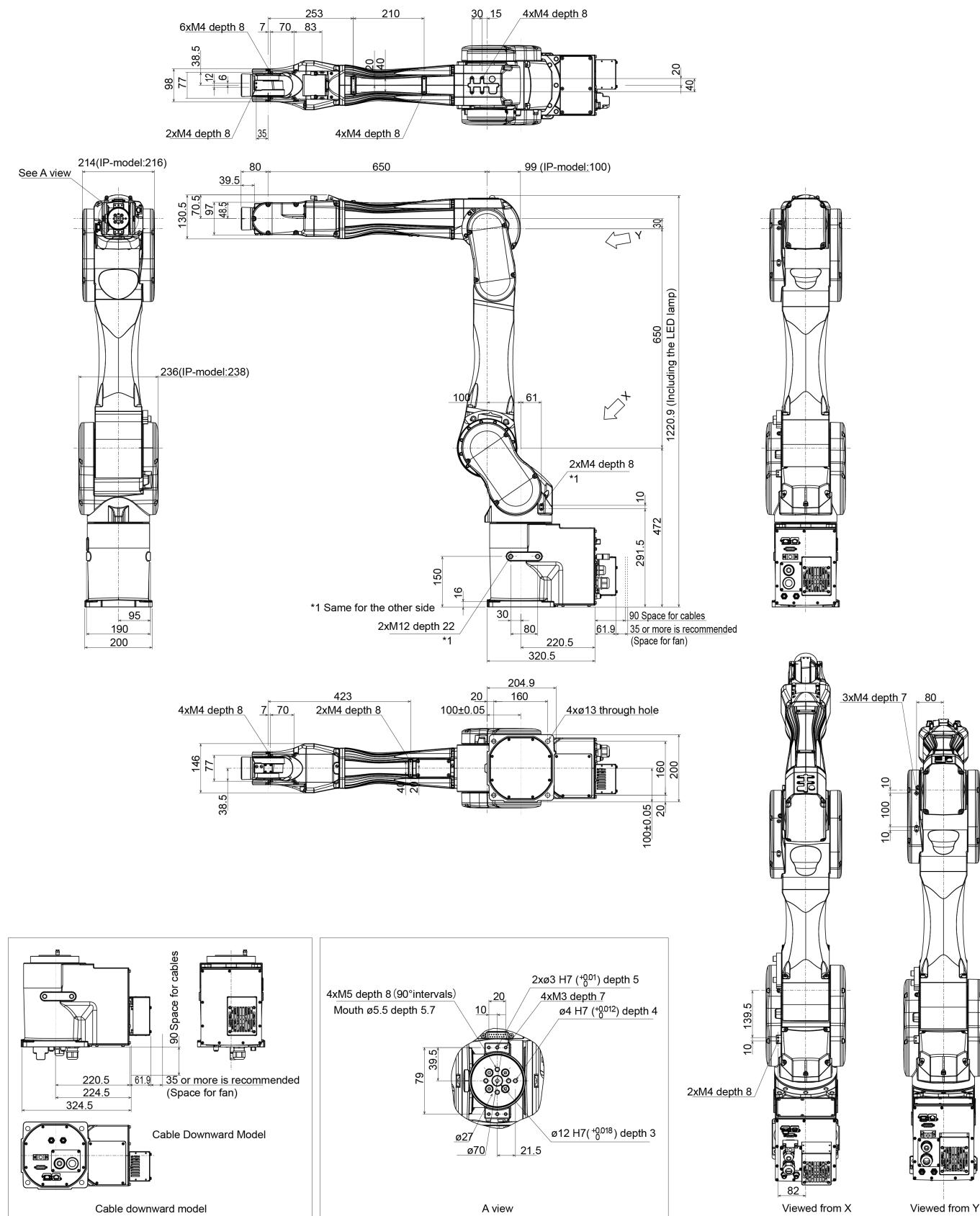
3.2.3 Dimensioni esterne**3.2.3.1 C8-B901*** (C8L)**

(Unità: mm)



3.2.3.2 C8-B1401* (C8L)**

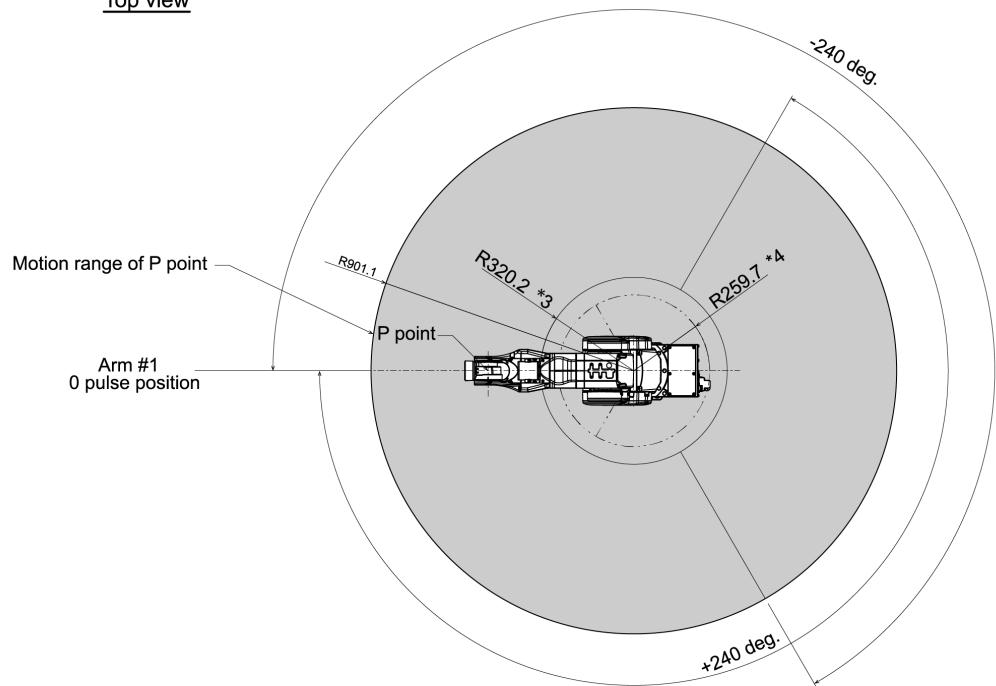
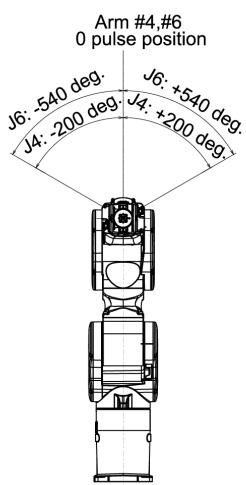
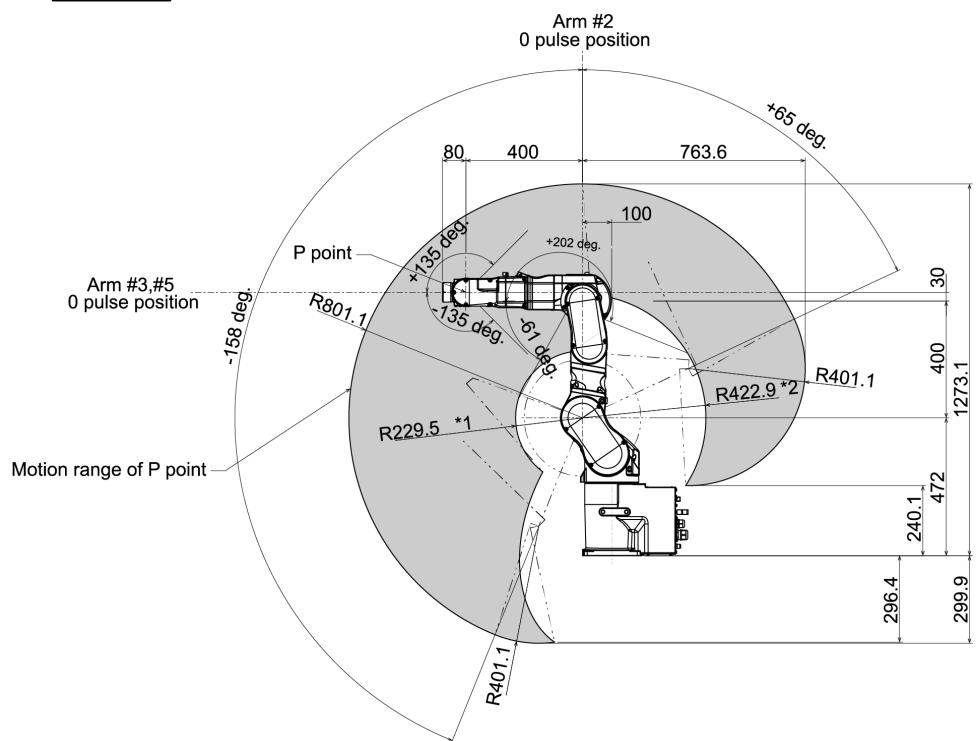
(Unità: mm)



3.2.4 Area di lavoro standard

3.2.4.1 C8-B901* (C8L)**

(Unità: mm)

Top viewFront viewLateral view

(gradi = °)

*Punto P: intersezione dei centri di rotazione dei giunti n. 4, n. 5 e n. 6

*1: punto P dal laterale con giunto n. 3 abbassato di -61° (centro giunto n. 2 – centro punto P)

*2: punto P dal laterale con giunto n. 3 inclinato verso l'alto di +202° (centro giunto n. 2 – centro punto P)

*3: punto P dalla sommità con giunto n. 3 abbassato di -61° (centro giunto n. 1 – centro punto P)

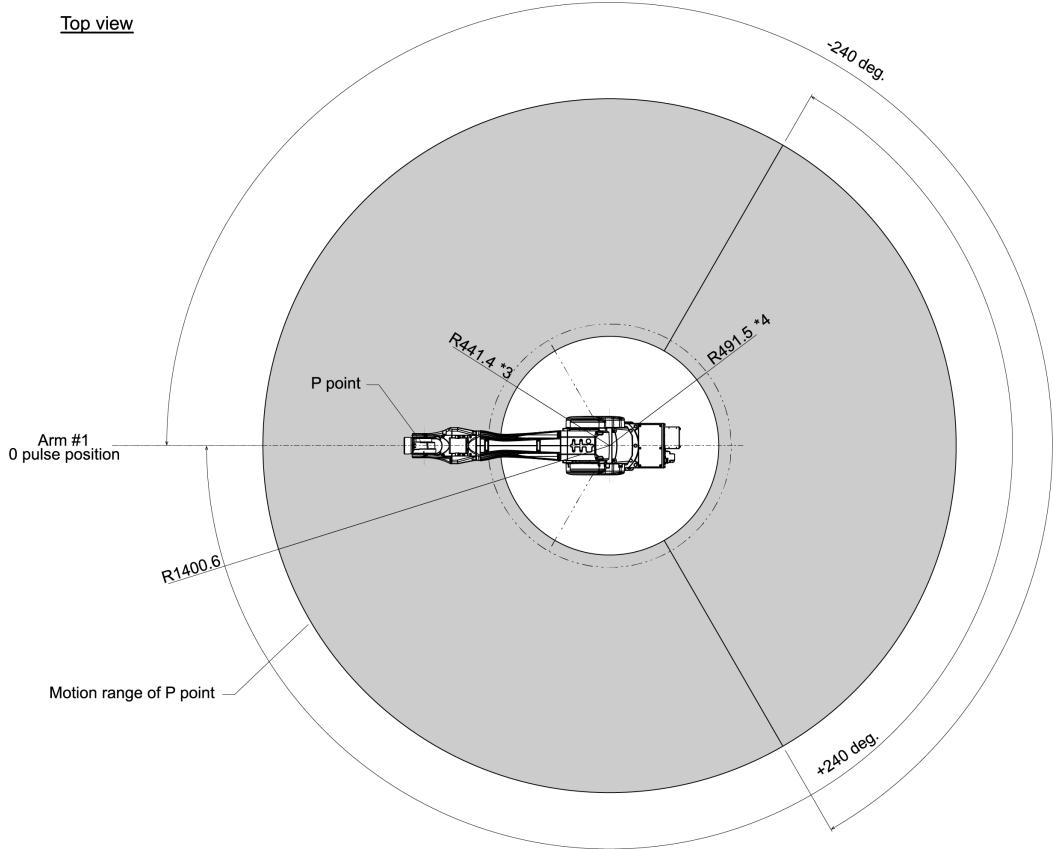
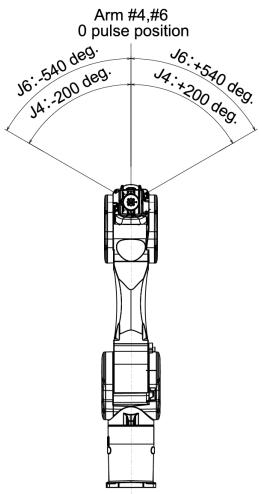
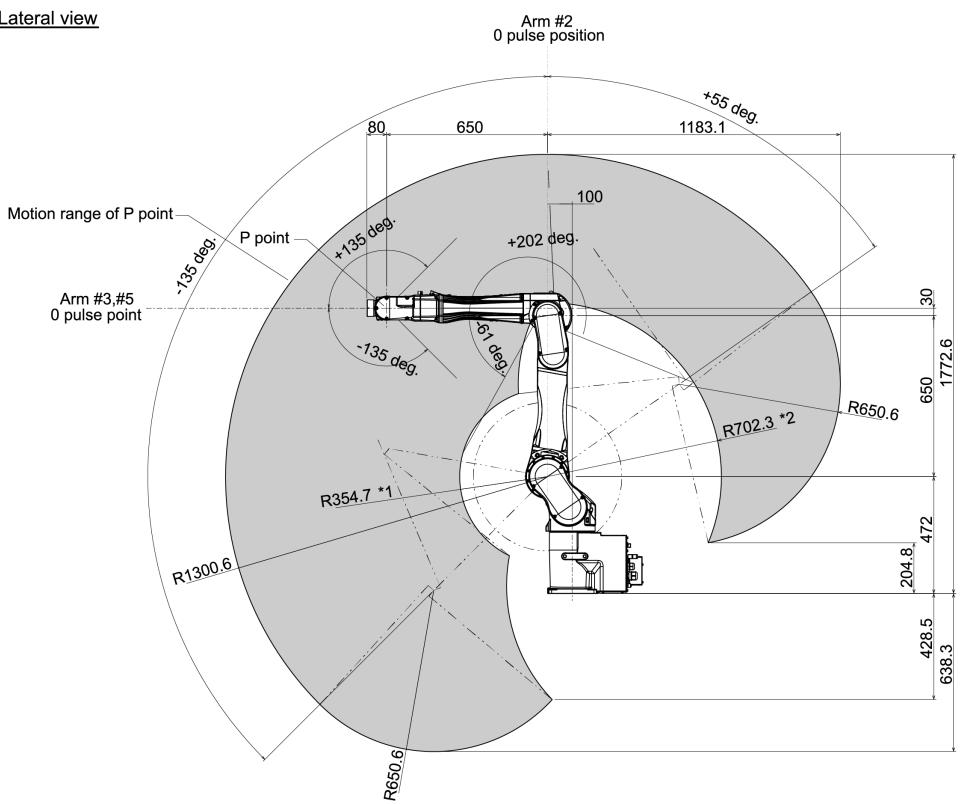
*4: punto P dalla sommità con giunto n. 3 inclinato verso l'alto di +202° (centro giunto n. 1 – centro punto P)

⚠ ATTENZIONE

- Prestare attenzione alla postura dei bracci base (bracci n. 1, n. 2 e n. 3) quando si utilizza il manipolatore. Il braccio n. 5 si muove mantenendo un angolo costante indipendentemente dalla sua postura. A seconda della postura dei bracci base, il polso potrebbe entrare in collisione con il manipolatore. La collisione potrebbe causare danni alle apparecchiature e/o malfunzionamenti del manipolatore.

3.2.4.2 C8-B1401*** (C8XL)

(Unità: mm)

**Front view****Lateral view**

(gradi = °)

- *Punto P: intersezione dei centri di rotazione dei giunti n. 4, n. 5 e n. 6
- *1: punto P dal laterale con giunto n. 3 abbassato di -61° (centro giunto n. 2 – centro punto P)
- *2: punto P dal laterale con giunto n. 3 inclinato verso l'alto di +202° (centro giunto n. 2 – centro punto P)
- *3: punto P dalla sommità con giunto n. 3 abbassato di -61° (centro giunto n. 1 – centro punto P)
- *4: punto P dalla sommità con giunto n. 3 inclinato verso l'alto di +202° (centro giunto n. 1 – centro punto P)

ATTENZIONE

- Prestare attenzione alla postura dei bracci base (bracci n. 1, n. 2 e n. 3) quando si utilizza il manipolatore. Il braccio n. 5 si muove mantenendo un angolo costante indipendentemente dalla sua postura. A seconda della postura dei bracci base, il polso potrebbe entrare in collisione con il manipolatore. La collisione potrebbe causare danni alle apparecchiature e/o malfunzionamenti del manipolatore.

3.2.5 Specifiche

3.2.5.1 Tabella delle specifiche

Per le tabelle delle specifiche di ciascun modello, vedere il seguente capitolo.

Specifiche C8

3.2.5.2 Opzioni

Per i dettagli, vedere il seguente capitolo.

Opzioni

3.2.6 Come impostare il modello

Il modello di manipolatore del sistema è stato impostato prima della spedizione dalla fabbrica.

ATTENZIONE

- Se si modifica l'impostazione del modello di manipolatore, prestare attenzione e accertarsi sempre che non sia impostato il modello di manipolatore errato. L'impostazione errata del modello di manipolatore può comportare un funzionamento anomalo o il mancato funzionamento del manipolatore e causare problemi di sicurezza.

Se sul frontalino (etichetta del numero di serie) è riportato un numero di specifica personalizzato (MT***) o (X***), il manipolatore ha specifiche personalizzate.

I modelli con specifiche personalizzate possono richiedere una procedura di impostazione diversa. Controllare il numero delle specifiche personalizzate e contattare il fornitore per ulteriori informazioni.

Il modello del manipolatore viene impostato dal software. Per i dettagli, vedere il seguente manuale.

"Guida dell'utente Epson RC+ - Robot Configuration"

3.3 Ambiente e installazione

Il sistema robotico deve essere progettato e installato da personale che abbia ricevuto una formazione adeguata sull'installazione da Epson e dai fornitori. Inoltre, è obbligatorio seguire le leggi e le normative del paese di installazione.

3.3.1 Ambiente

Per fare in modo che il sistema robotico funzioni e mantenga le massime prestazioni, e per garantirne un uso sicuro, il sistema robotico deve essere installato in un ambiente che soddisfi i seguenti requisiti.

Voce	Condizioni
Temperatura ambiente *	Installazione: da 5 a 40 °C Trasporto, stoccaggio: da -20 a 60 °C
Umidità ambientale relativa	Installazione: da 10 a 80% (senza condensa) Trasporto, stoccaggio: da 10 a 90% (senza condensa)
Rumore burst transitorio veloce	Max. 1 kV (linea di segnale)
Rumore elettrostatico	Max. 4 kV
Altitudine	Max. 1000 m

* Il requisito di temperatura ambiente vale solo per il manipolatore. Per i dettagli sui requisiti ambientali del controller collegato, vedere il manuale del controller robot.

PUNTI CHIAVE

Se il sistema viene utilizzato in un ambiente con una temperatura prossima a quella minima indicata nelle specifiche del prodotto, o quando l'unità rimane inattiva per un lungo periodo di tempo durante le vacanze o di notte, subito dopo l'avvio potrebbe verificarsi un errore di rilevamento collisione o un errore simile a causa dell'elevata resistenza nell'unità di comando. In tali casi, si consiglia di utilizzare l'operazione di riscaldamento per circa 10 minuti.

PUNTI CHIAVE

Se sono presenti oggetti conduttori come recinzioni o scale entro 2,5 m dal manipolatore, devono essere collegati alla messa a terra.

Inoltre, a seconda delle specifiche ambientali del manipolatore, devono essere soddisfatti i seguenti requisiti.

Specifiche ambientali	Condizioni
S, C, P	<ul style="list-style-type: none"> - Installare in ambienti interni. - Tenere al riparo dalla luce diretta del sole. - Tenere al riparo da urti o vibrazioni. - Tenere lontano da fonti di rumore elettrico. - Tenere lontano da aree esplosive. - Tenere lontano da radiazioni di notevole entità.
S, C	<ul style="list-style-type: none"> - Tenere lontano da polvere, fumi oleosi, salsedine, polveri metalliche e altri contaminanti. - Tenere lontano da liquidi e gas infiammabili o corrosivi. - Tenere lontano da solventi organici, acidi, alcali e fluidi da taglio contenenti cloro. - Tenere lontano dall'acqua.

I seguenti elementi devono essere presi in considerazione anche per l'ambiente di installazione dei manipolatori con modelli di protezione.

- Questi manipolatori sono conformi alla classe di protezione IP67 (IEC 60529, JIS C0920). I manipolatori possono essere utilizzati in ambienti in cui è possibile che polvere, acqua e olio da taglio solubile in acqua cadano dal manipolatore.

- Possono essere installati in ambienti in cui sono presenti polvere, fumi oleosi, polvere metallica e sostanze simili, ma non sono adatti all'uso con paraolio in gomma nitrilica, O-ring, baderne, guarnizioni liquide o altre sostanze che compromettono le prestazioni di tenuta.
- Il manipolatore non può essere utilizzato in ambienti esposti a particelle aeree o liquidi corrosivi, come acidi o alcali.
- In ambienti esposti a particelle aeree contenenti sale, potrebbe anche formarsi ruggine sul manipolatore.
- Le superfici del manipolatore sono in genere resistenti all'olio; se però si utilizzano oli speciali, verificarne la resistenza all'olio prima dell'uso. Per ulteriori informazioni, contattare il fornitore.
- Negli ambienti con rapidi sbalzi di temperatura e umidità, può formarsi condensa all'interno del manipolatore.
- Quando si maneggiano direttamente alimenti, assicurarsi che il manipolatore non possa contaminarli. Per ulteriori informazioni, contattare il fornitore.
- I controller utilizzati con i manipolatori con modelli di protezione non sono protetti dagli ambienti difficili. Il controller deve essere installato in un luogo che soddisfi i requisiti dell'ambiente operativo.

PUNTI CHIAVE

Se il manipolatore deve essere utilizzato in un luogo che non soddisfa i requisiti di cui sopra, contattare il fornitore.

AVVISO

- Utilizzare sempre un interruttore principale per l'alimentazione del controller. Il mancato utilizzo di un interruttore principale espone al pericolo di scosse elettriche o malfunzionamenti a causa di dispersioni elettriche. Scegliere un interruttore principale adeguato in base al controller in uso. Per i dettagli, vedere il seguente manuale.
"Manuale controller robot"

ATTENZIONE

- Per pulire il manipolatore, non strofinarlo con forza con alcol o benzene. Le superfici rivestite possono perdere lucentezza.

3.3.2 Dimensioni di montaggio del manipolatore

Area di montaggio

Oltre all'area necessaria per l'installazione del manipolatore, del controller, delle apparecchiature periferiche e di altri dispositivi, devono almeno essere previsti i seguenti spazi.

- Spazio per il teaching
- Spazio per la manutenzione e le ispezioni (per l'installazione di maschere e per lavorare in modo sicuro all'interno delle barriere di sicurezza)
- Spazio per i cavi

PUNTI CHIAVE

- Durante l'installazione dei cavi, mantenere sempre una distanza sufficiente da eventuali ostacoli.
- Per il raggio di curvatura minimo del cavo M/C, vedere il seguente capitolo.

Specifiche C8

- Inoltre, lasciare spazio sufficiente per altri cavi in modo che non si pieghino forzatamente ad angoli estremi.

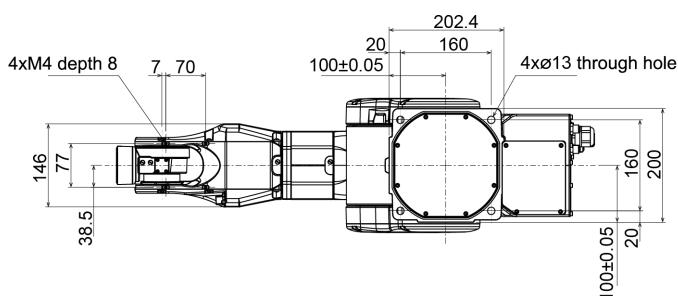
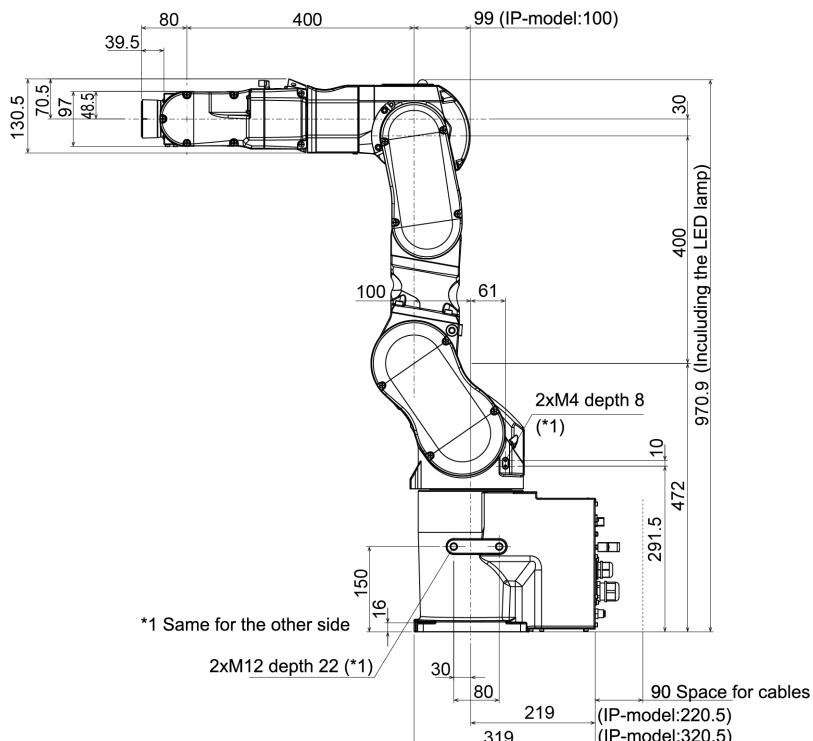
PUNTI CHIAVE

Per C8-B1401*** (C8XL): lasciare sempre uno spazio di almeno 35 mm intorno al coperchio ventola.

3.3.2.1 Modello con cavo verso il retro

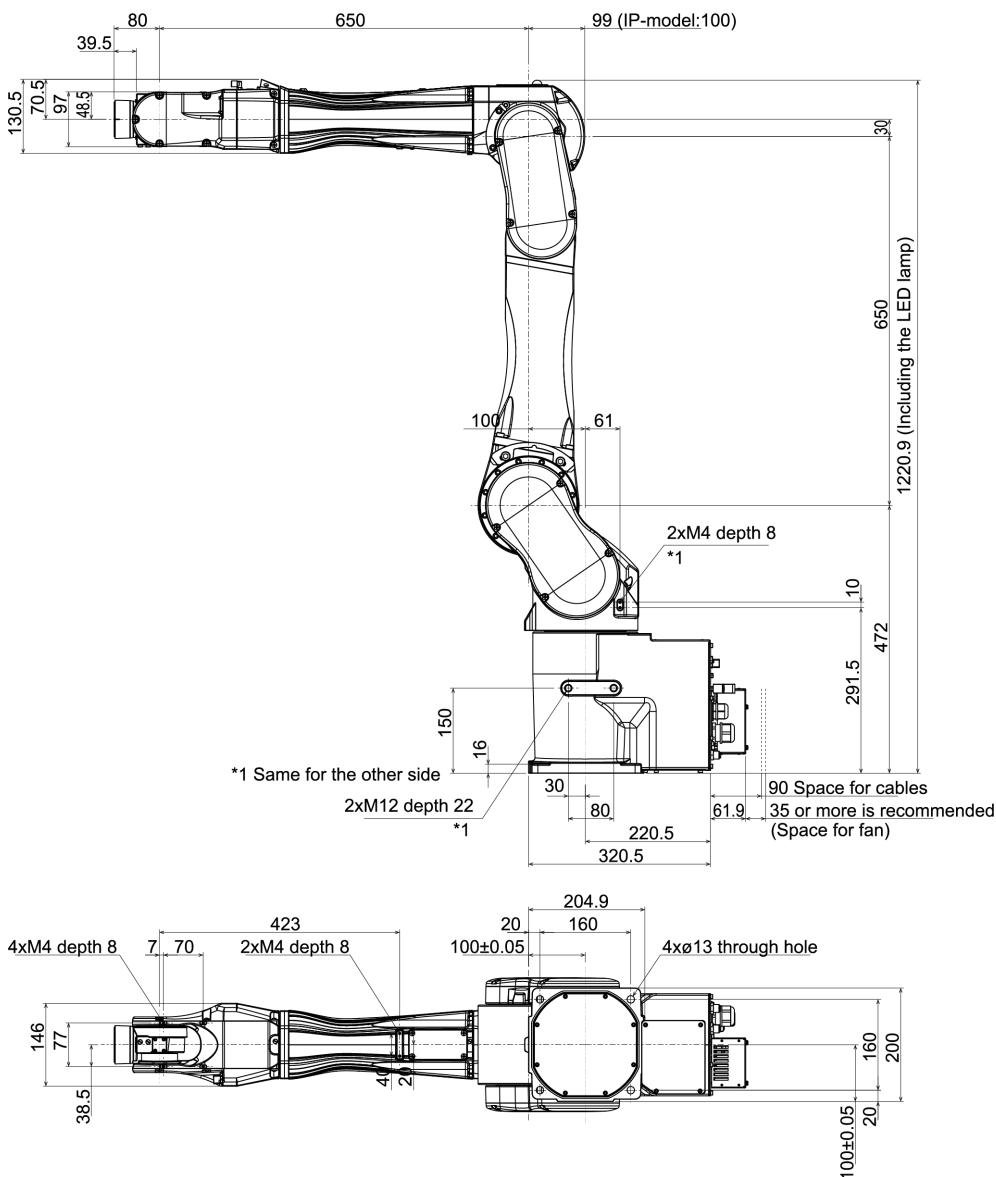
(Unità: mm)

C8-B901*** (C8L)



profondità = profondità del foro filettato

C8-B1401*** (C8XL)

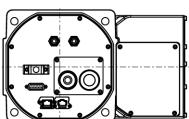
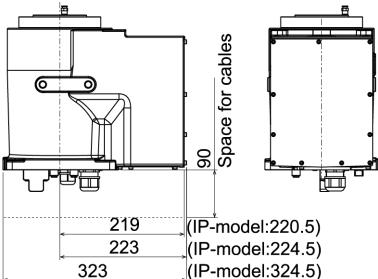


profondità = profondità del foro filettato

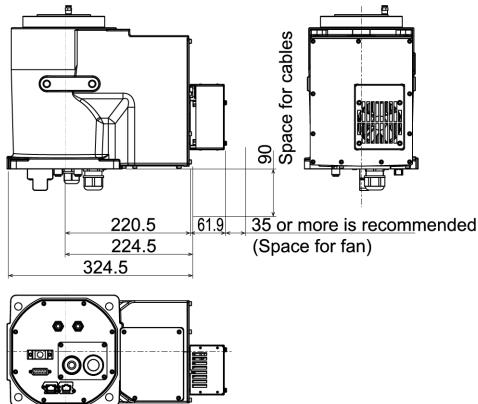
3.3.2.2 Modello con cavo verso il basso

La seguente parte differisce dal modello con cavo verso il retro.

C8-B901**B (C8L)



C8-B1401**B (C8XL)



3.3.3 Dal disimballaggio all'installazione

Il trasporto e l'installazione del manipolatore e delle apparecchiature correlate devono essere eseguiti da personale che abbia ricevuto un'adeguata formazione sull'installazione da Epson e dai fornitori. Inoltre, è obbligatorio seguire le leggi e le normative del paese di installazione.

AVVISO

- I lavori di imbracatura e azionamento di una gru o un carrello elevatore devono essere eseguiti solo da personale qualificato. Se queste operazioni vengono eseguite da personale non qualificato, sono estremamente pericolose e possono provocare gravi lesioni personali e/o danni alle apparecchiature del sistema robotico.
- Quando si solleva il manipolatore, bilanciarlo con le mani. Una perdita di equilibrio può causare la caduta del manipolatore, che è estremamente pericolosa e può causare gravi lesioni e/o danni al sistema robotico.
- Per garantire la sicurezza, installare sempre le protezioni per il sistema robotico. Per maggiori informazioni sulle protezioni, vedere il seguente manuale.

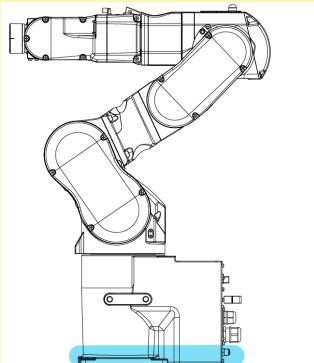
"Guida dell'utente Epson RC+ - Sicurezza - Precauzioni per l'installazione e la progettazione"

- Installare il manipolatore in un'area con uno spazio sufficiente, in modo che un utensile o un pezzo non tocchi una parete o una protezione quando il manipolatore estende totalmente il braccio mentre regge un pezzo. Se l'utensile o la punta del pezzo tocca una parete o una protezione, il pericolo è molto alto e può provocare gravi lesioni personali e/o danni alle apparecchiature del sistema robotico.
- Ancorare sempre il manipolatore prima di accenderlo o metterlo in funzione. L'accensione o l'utilizzo del manipolatore non ancorato può causare la caduta del manipolatore, che è estremamente pericolosa e può causare gravi lesioni e/o danni al sistema robotico.
- Prima di installare o utilizzare il manipolatore, assicurarsi che non abbia componenti mancanti e che non presenti danni o altri difetti esterni. Parti mancanti o danni possono causare malfunzionamenti del manipolatore, sono estremamente pericolosi e possono provocare gravi lesioni e/o danni alle apparecchiature del sistema robotico.

ATTENZIONE

- Per trasportare il manipolatore, utilizzare un carrello o simili in modo da trasportarlo nello stesso stato in cui è stato consegnato.

- Quando si rimuovono i bulloni che fissano il manipolatore al pallet di trasporto e alla scatola di imballaggio o i bulloni di ancoraggio, sostenere il manipolatore per evitare che cada. La rimozione dei bulloni di fissaggio o ancoraggio senza sostenere il manipolatore può causarne la caduta ed eventuali infortuni alle mani o ai piedi.
- Il manipolatore deve essere trasportato da due o più persone o fissato all'attrezzatura di trasporto. Inoltre, non afferrare la parte inferiore della base (le parti evidenziate nella figura). Sostenere queste parti con le mani è estremamente pericoloso perché le mani e le dita possono rimanere intrappolate.



Peso del manipolatore

	C8-B901***: C8L	C8-B1401***: C8XL
Modello standard, per camera bianca	53 kg: 117 lb	63 kg: 139 lb
Modello di protezione	57 kg: 126 lb	66 kg: 146 lb

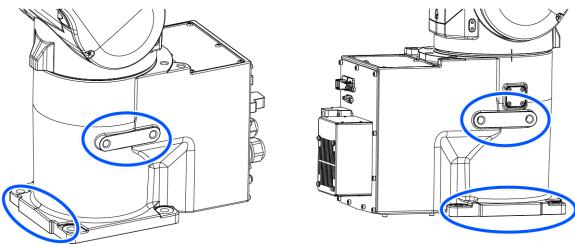
- Prestare particolare attenzione durante il trasporto del manipolatore. Il connettore potrebbe essere urtato e danneggiarsi.



- Durante il disimballaggio e il trasferimento, evitare di applicare forze esterne ai bracci e ai motori del manipolatore.
- Quando si trasporta il manipolatore per lunghe distanze, fissarlo direttamente all'attrezzatura di trasporto in modo che non cada. Se necessario, imballare il manipolatore utilizzando lo stesso imballo della consegna.
- Il manipolatore deve essere installato in modo da evitare interferenze con edifici, strutture e altre macchine e apparecchiature circostanti che potrebbero intrappolare o afferrare l'utente.
- A seconda della rigidità del piano di base, durante il funzionamento del manipolatore può verificarsi una risonanza (con rumori o piccole vibrazioni). In caso di risonanza, aumentare la rigidità del piano di base o modificare le impostazioni di velocità o accelerazione e decelerazione del manipolatore.
- Il modello C8-B1401** ha una ventola di raffreddamento sulla base. Installare il manipolatore in modo da non ostruire la ventola di raffreddamento. Per i dettagli, vedere la seguente figura.
 - **Modello con cavo verso il retro**
 - **Modello con cavo verso il basso**

Nastro protettivo

Rimuovere il nastro protettivo (4 punti).

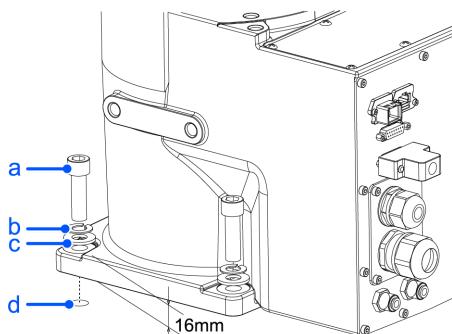


Bullone di fissaggio

Per i dettagli sulle dimensioni, vedere i seguenti capitoli.

Dimensioni di montaggio del manipolatore

Sono presenti quattro fori filettati per la base del manipolatore. Utilizzare bulloni di montaggio M12 che garantiscono una resistenza equivalente alla classe di proprietà ISO898-1 10.9 o 12.9. Coppia di serraggio: $100,0 \pm 5,0 \text{ N}\cdot\text{m}$ ($1.020 \pm 51 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$)



Simbolo	Descrizione
a	4×M12×40
b	Rondella elastica
c	Rondella piana
d	Foro filettato (profondità minima 25 mm)

Piano base

Il piano base per l'ancoraggio del manipolatore non è in dotazione. Il piano base deve essere costruito o procurato dal cliente.

La forma e le dimensioni del piano base variano a seconda dell'applicazione del sistema robotico. Come riferimento per la progettazione del piano base, di seguito sono illustrati i requisiti sul lato del manipolatore.

Il piano base deve essere in grado non solo di sostenere il peso del manipolatore, ma anche di sopportare il movimento dinamico del manipolatore quando opera alla massima accelerazione/decelerazione. Verificare che il piano base sia sufficientemente resistente applicando materiali di rinforzo come traverse.

Di seguito sono indicate la coppia e la forza di reazione prodotte dal movimento del manipolatore.

Numero di modello	C8-B901 ***	C8-B1401***
Nome modello	C8L	C8XL
Coppia di rotazione massima su superficie (N·m)	1800	2600
Forza di reazione massima in direzione orizzontale (N)	1300	1300
Coppia di rotazione massima su superficie verticale (N·m)	2200	3400
Forza di reazione massima in direzione verticale (N)	6000	7800

La piastra della superficie di montaggio del manipolatore deve avere uno spessore di almeno 30 mm ed essere in acciaio per ridurre le vibrazioni.

È idonea una rugosità superficiale di 25 µm o inferiore all'altezza massima.

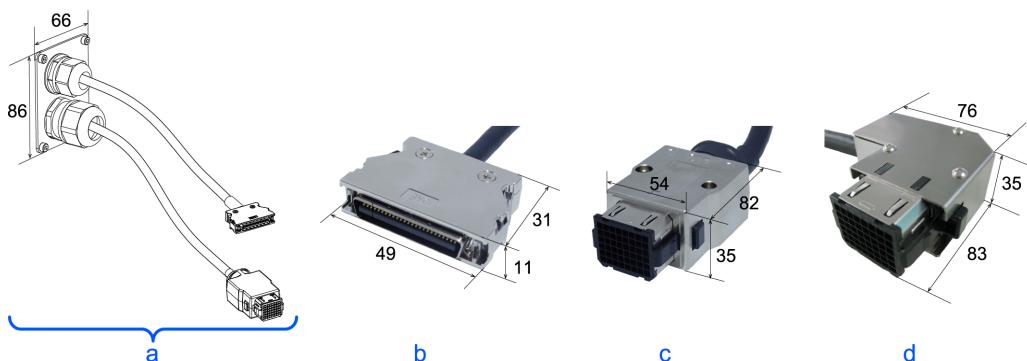
Il piano base deve essere fissato al pavimento per evitare che si muova.

La superficie di installazione del manipolatore deve avere una planarità massima di 0,5 mm e un'inclinazione massima di 0,5°. Se la superficie di installazione non ha la corretta planarità, la base del manipolatore potrebbe danneggiarsi o il robot potrebbe non essere in grado di funzionare al massimo delle prestazioni.

Se si utilizza un livellatore per regolare l'altezza del piano base, utilizzare una vite con diametro M16 o superiore.

Connettore

Se si fanno passare i cavi attraverso i fori nel piano base, fare riferimento alle dimensioni dei connettori indicate nelle seguenti figure. (Unità: mm)



Simbolo	Descrizione
a	Cavo M/C
b	Connettore cavo segnale
c	Connettore cavo di alimentazione (diritto)
d	Connettore cavo di alimentazione (a L)

Non rimuovere i cavi M/C dal manipolatore.

PUNTI CHIAVE

Per i dettagli sui requisiti ambientali dell'area quando si alloggia il controller sul piano base, vedere il manuale del controller robot.

Quando si utilizza il manipolatore in camera bianca, procedere come segue prima dell'installazione.

1. Disimballare il manipolatore fuori dalla camera bianca.
2. Fissare il manipolatore all'attrezzatura di trasporto (o a un pallet) con bulloni in modo che non cada.
3. Spolverare il manipolatore con un panno privo di lanugine imbevuto di alcol etilico o acqua distillata.
4. Portare il manipolatore in camera bianca.
5. Fissare il manipolatore al piano base.

3.3.4 Collegamento dei cavi

AVVISO

- Prima di eseguire qualsiasi sostituzione, spegnere il controller e le relative apparecchiature e scollegare il cavo di alimentazione dalla presa elettrica. L'esecuzione di qualsiasi procedura di lavoro con l'alimentazione inserita è estremamente pericolosa e può provocare scosse elettriche e/o malfunzionamenti del sistema robotico.
- Assicurarsi di collegare il cavo di alimentazione CA a una presa di corrente. Non collegarlo direttamente a una sorgente di alimentazione di fabbrica. Per eseguire il blocco dell'alimentazione, estrarre la spina di alimentazione. Se si lavora collegando il cavo di alimentazione CA a una sorgente di alimentazione di fabbrica, possono verificarsi scosse elettriche e/o malfunzionamenti del sistema robotico.
- Assicurarsi che il collegamento dei cavi sia corretto. Non appoggiare oggetti pesanti sui cavi, non piegarli o tirarli con forza e non permettere che i cavi vengano pizzicati. Cavi danneggiati, fili rotti o contatti difettosi sono estremamente pericolosi e possono causare scosse elettriche e/o malfunzionamenti del sistema robotico.
- Disinserire sempre l'alimentazione e affiggere un avviso idoneo (ad esempio un cartello "NON ACCENDERE") prima di eseguire il cablaggio. L'esecuzione di qualsiasi procedura di lavoro con l'alimentazione inserita è estremamente pericolosa e può provocare scosse elettriche e/o malfunzionamenti del sistema robotico.
- Il manipolatore viene messo a terra collegandolo al controller. Verificare che il controller sia collegato a terra e che i cavi siano collegati correttamente. Se il filo di terra non è collegato correttamente alla messa a terra, potrebbero verificarsi incendi o scosse elettriche.
- Disinserire l'alimentazione del controller robot e dell'unità rilascio freno quando si collega o si sostituisce l'unità rilascio freno o il connettore di cortocircuito esterno. L'inserimento o la rimozione di connettori con l'alimentazione inserita può provocare scosse elettriche e/o malfunzionamenti del sistema robotico.

ATTENZIONE

- Quando si collega il manipolatore e il controller, verificare che i numeri di serie corrispondano per ciascun dispositivo. Un collegamento errato tra il manipolatore e il controller può causare non solo un malfunzionamento del sistema robotico, ma anche problemi di sicurezza. Il metodo di collegamento tra il manipolatore e il controller varia a seconda del controller. Per i dettagli sul collegamento, vedere il seguente manuale.
"Manuale controller robot"
- Il cablaggio deve essere eseguito solo da personale autorizzato o certificato. Il cablaggio da parte di personale non autorizzato o non certificato può causare lesioni personali e/o malfunzionamenti del sistema robotico.
- L'utilizzo del manipolatore senza un'unità rilascio freno o un connettore di cortocircuito esterno collegato può causare il mancato rilascio del freno, con eventuale danneggiamento del freno.
Dopo aver utilizzato l'unità rilascio freno, collegare sempre il connettore di cortocircuito esterno al manipolatore o lasciare collegato il connettore dell'unità rilascio freno.

Modello di manipolatore per camera bianca

Se il manipolatore è un modello con specifiche per camera bianca, è necessario collegare un sistema di scarico. Per il sistema di scarico, vedere il seguente capitolo.

Specifiche C8

Manipolatore - modello di protezione

Se il manipolatore è un modello di protezione, osservare i seguenti punti.

⚠ ATTENZIONE

- Quando si utilizzano i manipolatori in ambienti speciali (fumi oleosi, polvere, ecc.), non installare il controller nello stesso ambiente. Il controller non è conforme alla classe di protezione (IP67). L'utilizzo del controller in questi ambienti speciali può danneggiare o causare guasti al controller.
- Dopo aver utilizzato l'unità rilascio freno, ricollegare sempre il connettore di cortocircuito esterno al manipolatore. L'unità rilascio freno non è conforme alla classe di protezione (IP67).
- Collegare sempre un connettore conforme alla classe di protezione IP67 o superiore e un copriconnettore al connettore del cavo Ethernet.

Procedura di collegamento del cavo M/C

Collegare il connettore di alimentazione e il connettore di segnale del cavo M/C al controller.

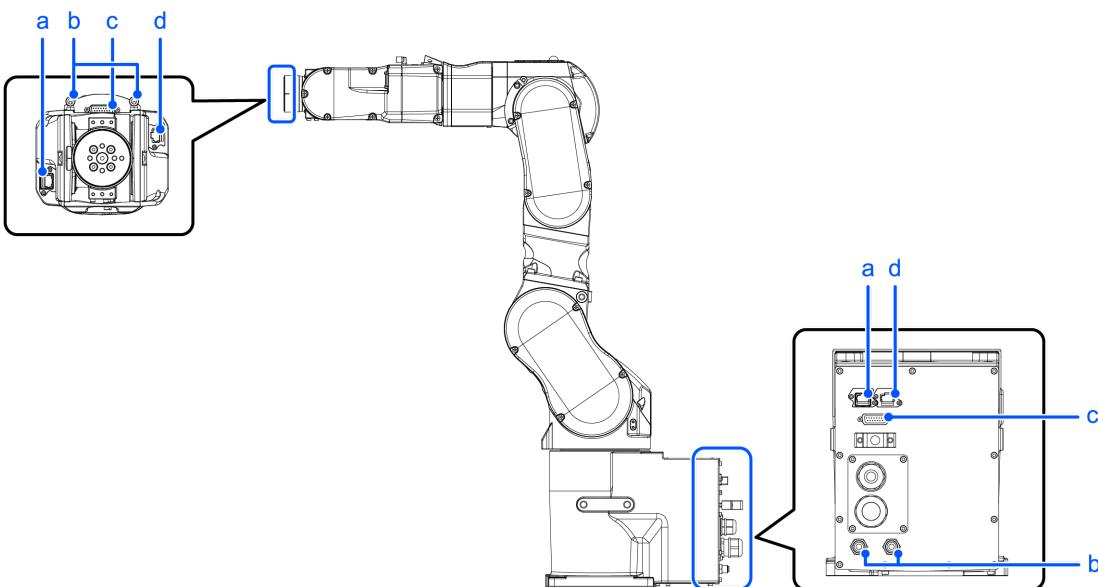
3.3.5 Cavi utente e tubi pneumatici

⚠ ATTENZIONE

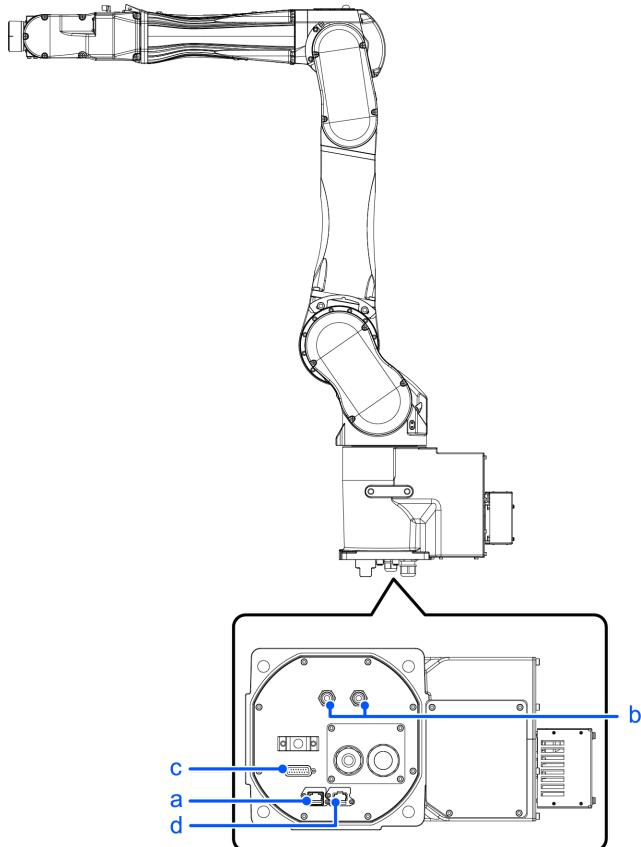
- Il cablaggio deve essere eseguito solo da personale autorizzato o certificato. Il cablaggio da parte di personale non autorizzato o non certificato può causare lesioni personali e/o malfunzionamenti del sistema robotico.

I cavi elettrici per l'utente e i tubi pneumatici sono contenuti nel gruppo cavi.

Modello con cavo verso il retro



Modello con cavo verso il basso



Simbolo	Descrizione
a	Connettore del cavo del sensore forza
b	Raccordo per tubo ø6 mm (Air1, Air2)
c	Connettore del cavo utente (connettore D-sub 15 pin)
d	Connettore cavo Ethernet

3.3.5.1 Cavi elettrici

Specifiche dei cavi utente D-sub a 15 pin

Tensione nominale	Corrente ammissibile	Fili	Area nominale della sezione	Nota
30 V CA/CC	1 A	15	0,106 mm ²	Schermato

Sono collegati i pin con lo stesso numero, indicati sui connettori a entrambe le estremità dei cavi.

Connettore collegato per cavi utente (standard, modello per camera bianca)

		Produttore	Tipo	
15 pin	Connettore	JAE	DA-15PF-N	(saldato)
	Involucro posteriore	HRS	HDA-CTH (4-40) (10)	(Vite di fissaggio connettore: \n. 4-40 UNC)

Sono disponibili due componenti per ciascuno.

Connettore collegato per cavi utente (modello di protezione)

		Produttore	Tipo	
15 pin	Connettore	HARTING	09 67 015 5615	(saldato)
	Involucro posteriore	HARTING	09 67 015 0538	(Vite di fissaggio connettore: \n. 4-40 UNC)

Sono disponibili due componenti per ciascuno.

8-pin (RJ45) equivalente a Cat.5e

Un cavo Ethernet (disponibile in commercio) può essere collegato ai modelli di manipolatore con specifiche standard e per camera bianca.

Per il modello di protezione, utilizzare il seguente componente opzionale.

Kit connettori utente (classe di impermeabilità IP67, per RJ45, 2 pezzi)

Per i dettagli, vedere il seguente capitolo.

Opzioni

Altro

Il cavo a 6 pin per il sensore forza opzionale è incluso.

3.3.5.2 Tubi pneumatici

Pressione di esercizio massima	Numero di tubi	Diametro esterno × diametro interno
0,59 MPa (6 kgf/cm ² : 86 psi)	2	ø6 mm × ø4 mm

Modello standard, modello per camera bianca:

Il raccordo a gomito è montato sul braccio n. 4 al momento della spedizione. Questo componente può essere sostituito con il raccordo dritto (accessorio) a seconda dell'applicazione.

Modello di protezione:

Sul braccio n. 4 e sulla base sono installati tappi. Per utilizzare i tubi pneumatici, rimuovere i tappi e installare i raccordi (accessori) sul braccio n. 4.

Dimensione del foro filettato per l'installazione del raccordo del braccio n. 4: M6

Se il manipolatore è un modello di protezione, osservare i seguenti punti.

⚠ ATTENZIONE

- In ambienti speciali (es. fumi oleosi, polvere, ecc.), i cavi utente e i tubi pneumatici devono avere un modello di protezione (conforme alla classe di protezione IP67). Se si collegano cavi utente e tubi pneumatici senza protezione, la classe di protezione (IP67) non può essere garantita e il manipolatore potrebbe danneggiarsi o guastarsi.
- Collegare sempre il cappuccio o il tappo (attaccato al momento della spedizione) al connettore del cavo utente quando non si utilizzano il connettore del cavo utente o i tubi pneumatici. L'uso del manipolatore senza cappucci o tappi può causare danni alle apparecchiature e/o malfunzionamenti del manipolatore dovuti alla penetrazione di polvere o fumo oleoso nel connettore.

3.3.6 Verifica dell'orientamento di base

Dopo aver installato il manipolatore e configurato l'ambiente operativo, verificare che si sposti correttamente nella posizione di base.

Procedere come segue per impostare l'orientamento di base del manipolatore illustrato di seguito come posizione di origine.

1. Avviare Epson RC+.

Fare doppio clic sull'icona [Epson RC+] sul desktop.

2. Apri la finestra di comando.

Epson RC+ menu-[Tools]-[Command Window]

3. Eseguire il seguente comando in [Command Window].

```
>Motor On  
>Go Pulse (0,0,0,0,0,0)
```

PUNTI CHIAVE

Se viene visualizzato "Error 4505: cannot be turned on the motor because the Safety Board is issuing a stop signal.", utilizzare uno dei seguenti metodi per spostare il manipolatore all'orientamento di base.

- Rilasciare il freno e spingere il braccio a mano per spostarlo nell'intervallo di movimento. Quindi, seguire i passaggi precedenti. Per i dettagli su come rilasciare il freno, vedere il seguente capitolo.

Come spostare i bracci con il freno elettromagnetico

- Premere il pulsante di comando TP3 o TP4 [Pulse0] per spostare il manipolatore all'orientamento di base. Per i dettagli, vedere il seguente manuale.

Per TP3:

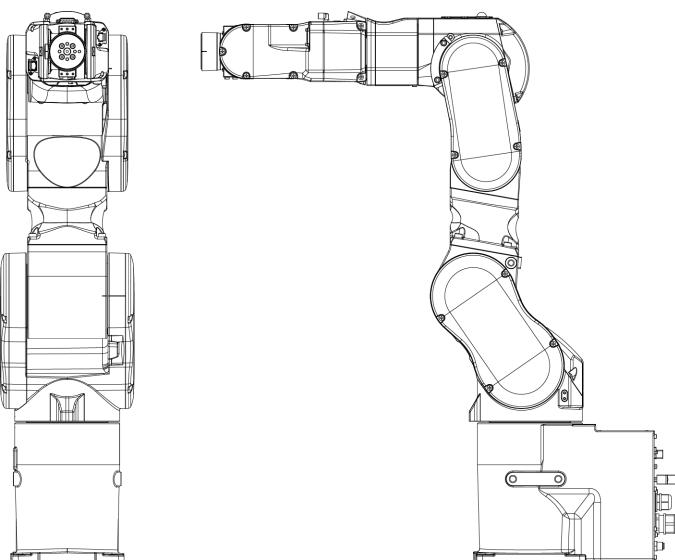
"Opzione per controller robot Teach Pendant TP3, Operation 3.1.3 Command Buttons"

Per TP4:

"Opzione per controller robot Teach Pendant TP4 3.2.5.13.2 Command Buttons"

"Opzione per controller robot Teach Pendant TP4 3.2.9.7.2 Command Buttons"

Se il manipolatore non può posizionarsi nell'orientamento di base illustrato di seguito, contattare il fornitore.



3.3.7 Trasferimento e stoccaggio

3.3.7.1 Informazioni sulla sicurezza per il trasferimento e lo stoccaggio

Prestare attenzione ai seguenti requisiti durante il trasferimento, lo stoccaggio e il trasporto dei manipolatori.

Il trasporto e l'installazione del manipolatore e delle apparecchiature correlate devono essere eseguiti da personale che abbia ricevuto un'adeguata formazione sull'installazione da Epson e dai fornitori. Inoltre, è obbligatorio seguire le leggi e le normative del paese di installazione.

AVVISO

- I lavori di imbracatura e azionamento di una gru o un carrello elevatore devono essere eseguiti solo da personale qualificato. Se queste operazioni vengono eseguite da personale non qualificato, sono estremamente pericolose e possono provocare gravi lesioni personali e/o danni alle apparecchiature del sistema robotico.

ATTENZIONE

- Prima del trasferimento, piegare il braccio e fissarlo saldamente con una fascetta per cavi per evitare che le mani o le dita rimangano intrappolate nel manipolatore.
- Quando si rimuovono i bulloni di ancoraggio, sostenere il manipolatore in modo che non cada. La rimozione dei bulloni di ancoraggio senza sostenere il manipolatore può provocarne la caduta, con conseguente intrappolamento di mani o piedi.
- Il manipolatore deve essere trasportato da due o più persone o fissato all'attrezzatura di trasporto. Inoltre, non tenere la parte inferiore della base. Sostenere queste parti con le mani è estremamente pericoloso perché le mani e le dita possono rimanere intrappolate.

Durante il disimballaggio e il trasferimento, evitare di applicare forze esterne ai bracci e ai motori del manipolatore.

Quando si trasporta il manipolatore per lunghe distanze, fissarlo direttamente all'attrezzatura di trasporto in modo che non cada. Se necessario, imballare il manipolatore utilizzando lo stesso imballo della consegna.

Quando il manipolatore viene riassemblato e riutilizzato per un sistema robotico dopo un lungo periodo di stoccaggio, eseguire una prova di funzionamento per verificare che funzioni correttamente prima di iniziare l'operazione principale.

I manipolatori devono essere trasportati e stoccati nelle seguenti condizioni: Temperatura: da -20 a +60 °C, umidità: da 10 a 90% (senza condensa)

Se si è formata condensa sul manipolatore durante il trasporto o lo stoccaggio, non inserire l'alimentazione finché la condensa non viene eliminata.

Non sottoporre il manipolatore a urti o vibrazioni eccessivi durante il trasporto.

Trasferimento

Per spostare il manipolatore, procedere come segue.

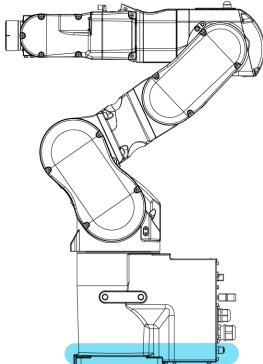
- Spegnere tutti i dispositivi e scollegare il connettore del cavo di alimentazione e il connettore cavo segnale dal controller.
Non rimuovere i cavi M/C (cavo di alimentazione e cavo di segnale) dal manipolatore.

PUNTI CHIAVE

Rimuovere gli arresti meccanici se utilizzati per limitare l'intervallo di movimento. Per i dettagli sull'intervallo di movimento, vedere il seguente capitolo.

Impostazione dell'area di lavoro mediante gli arresti meccanici

2. Svitare i bulloni di ancoraggio. Quindi, rimuovere il manipolatore dal piano base.
3. Posizionare il manipolatore come illustrato in figura. Quindi, fissare il manipolatore all'attrezzatura di trasporto o spostare il manipolatore in almeno due persone. (Consigliato: giunto n. 2 +55°. Giunto n. 3 -55°)
La postura è comune a tutti i modelli.
Non afferrare la parte inferiore della base (le parti evidenziate nella figura). Sostenere queste parti con le mani è estremamente pericoloso perché le mani e le dita possono rimanere intrappolate.



Peso del manipolatore

	C8-B901***: C8L	C8-B1401***: C8XL
Modello standard, per camera bianca	53 kg: 117 lb	63 kg: 139 lb
Modello di protezione	57 kg: 126 lb	66 kg: 146 lb

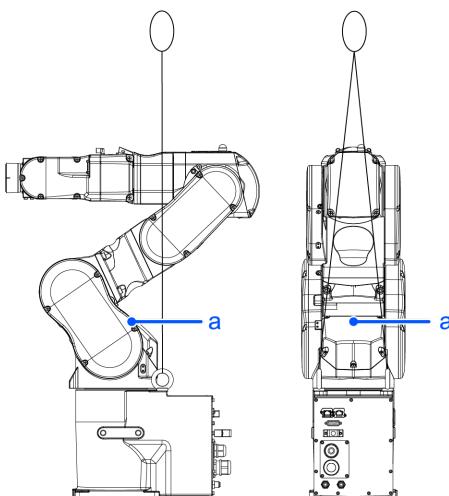
Utilizzo dei bulloni a occhiello

Controllare che i bulloni a occhiello siano fissati saldamente prima di trasportare il manipolatore. Dopo aver trasportato il manipolatore, rimuovere i bulloni a occhiello e conservarli per riutilizzarli in futuro.

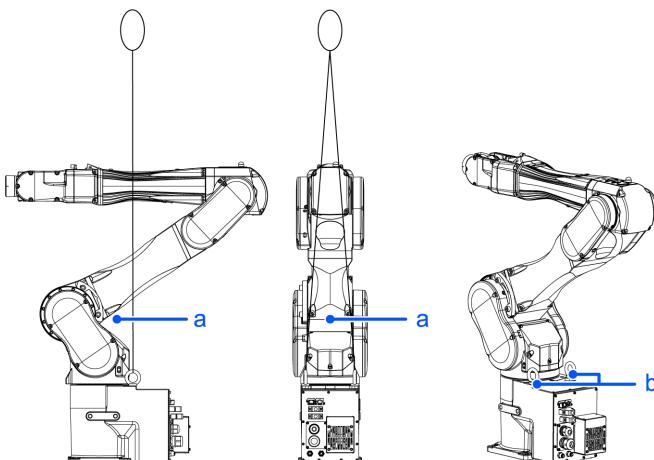
I bulloni a occhiello (accessori, 2 pezzi) e il cavo devono avere una resistenza tale da sopportare il peso (vedere le seguenti figure).

Se il manipolatore viene sollevato tramite i bulloni a occhiello, sostenerlo con le mani per tenerlo in equilibrio. Se si sbilancia, il manipolatore può cadere e causare gravi pericoli.

Per evitare danni ai coperchi e ai bracci, si consiglia di proteggere con un panno le parti a contatto del cavo e del braccio. Prestare molta attenzione a non danneggiare i coperchi, che sono di plastica.



Simbolo	Descrizione
a	Baricentro



Simbolo	Descrizione
a	Baricentro
b	Fori filettati per gli occhielli: 2×M12 profondità 25

Le posizioni dei fori filettati per i bulloni a occhiello sono comuni a tutti i modelli.

Peso del manipolatore

	C8-B901***: C8L	C8-B1401***: C8XL
Modello standard, per camera bianca	53 kg: 117 lb	63 kg: 139 lb
Modello di protezione	57 kg: 126 lb	66 kg: 146 lb

⚠ ATTENZIONE

- Una volta completato il trasporto/trasferimento, rimuovere i bulloni a occhiello dal manipolatore. Se il manipolatore viene azionato con i bulloni a occhiello ancora installati, il braccio può entrare in collisione con i bulloni a occhiello e causare danni alle apparecchiature e/o malfunzionamenti del manipolatore.

3.4 Configurazione della mano

3.4.1 Installazione della mano

La mano (end effector) deve essere preparata dal cliente. Per i dettagli sul fissaggio della mano, vedere il seguente manuale. "Manuale delle funzioni della mano"

Le dimensioni della flangia del polso collegata all'estremità del braccio #6 sono illustrate sotto.

⚠ AVVISO

- Prima di collegare una mano o un'apparecchiatura periferica, spegnere sempre il controller e le relative apparecchiature e scollegare i cavi di alimentazione. L'esecuzione di qualsiasi procedura di lavoro con

I'alimentazione inserita è estremamente pericolosa e può provocare scosse elettriche e/o malfunzionamenti del sistema robotico.

⚠ ATTENZIONE

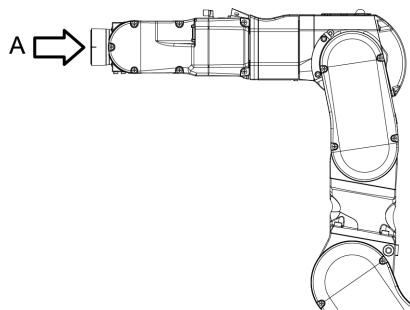
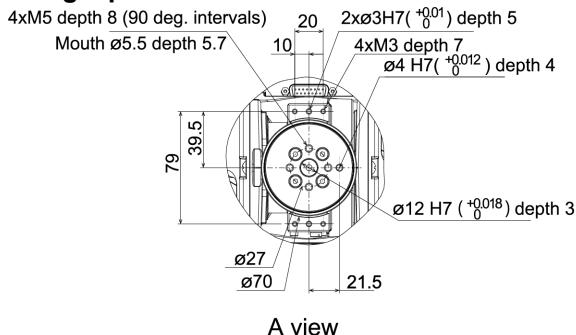
- Se la mano è dotata di un meccanismo di presa del pezzo, assicurarsi che il cablaggio e i tubi pneumatici non inducano la mano a rilasciare il pezzo quando l'alimentazione viene disinserita. Se i cablaggi e i tubi pneumatici non sono progettati per consentire alla mano di mantenere la presa sul pezzo quando l'alimentazione viene disinserita, premendo l'interruttore arresto di emergenza si rilascia il pezzo, con eventuali danni per il sistema robotico e il pezzo.

Per impostazione predefinita, tutti gli I/O sono progettati per spegnersi automaticamente (0) quando viene interrotta l'alimentazione, quando viene attivato un arresto di emergenza o tramite la funzione di sicurezza del sistema robotico.

Tuttavia, gli I/O impostati con la funzione Mano non si spengono (0) quando si esegue l'istruzione Reset o quando si esegue un arresto di emergenza.

Per il rischio di pressione residua dell'aria, valutare i rischi dell'apparecchiatura e adottare le misure protettive necessarie.

Flangia polso



Braccio n. 6

Fissare la mano all'estremità del braccio n. 6 utilizzando i bulloni M5.

Layout

Quando si collega e si aziona una mano, questa può entrare in contatto con il corpo del manipolatore a causa del diametro esterno della mano, delle dimensioni del pezzo o della posizione del braccio. Considerare attentamente l'area di interferenza della mano quando si progetta il layout del sistema.

Compatibilità con flangia ISO

Per installare la mano con dimensioni di montaggio progettate per la flangia ISO, è disponibile la flangia ISO C8 opzionale (J6). Per i dettagli, vedere il seguente capitolo.

Opzioni

3.4.2 Collegamento di telecamere e valvole

I bracci n. 3 e n. 5 sono muniti di un piano per una facile installazione delle valvole aria. Se il carico utile supera il carico utile massimo, vedere il seguente capitolo.

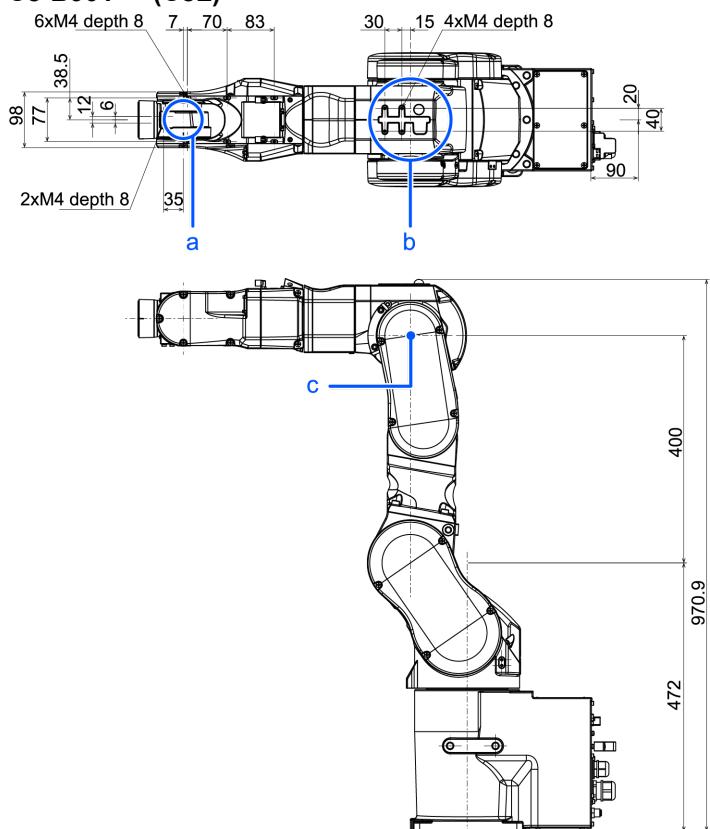
"**Impostazione WEIGHT** - Restrizioni sul carico utile superiore al carico utile massimo"

Per montare la telecamera è necessaria l'unità piastra telecamera. L'unità piastra telecamera è disponibile come accessorio opzionale. Per i dettagli, vedere il seguente capitolo.

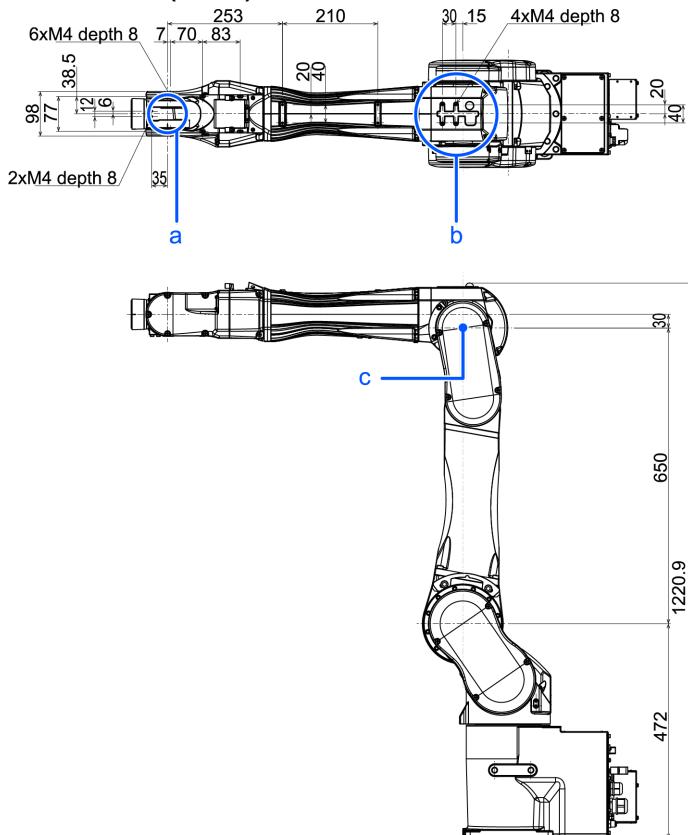
Opzioni

(Unità: mm)

C8-B901*** (C8L)



Simbolo	Descrizione
a	Piano braccio n. 5
b	Piano braccio n. 3
c	Centro di rotazione della parte superiore del braccio

C8-B1401* (C8XL)**

Simbolo	Descrizione
a	Piano braccio n. 5
b	Piano braccio n. 3
c	Centro di rotazione della parte superiore del braccio

3.4.3 Impostazioni WEIGHT e INERTIA

I comandi WEIGHT e INERTIA servono a impostare i parametri di carico del manipolatore. Queste impostazioni ottimizzano il movimento del manipolatore.

- **Impostazione WEIGHT**

Il comando WEIGHT serve a impostare il peso del carico. Maggiore è il peso del carico, più si riducono la velocità e l'accelerazione/decelerazione.

- **Impostazione INERTIA**

Il comando INERTIA serve a impostare il momento di inerzia e l'eccentricità del carico. Maggiore è il momento d'inerzia, più si riducono l'accelerazione e la decelerazione del braccio #6. Maggiore è l'eccentricità, più si riducono l'accelerazione e la decelerazione del movimento del manipolatore.

Per garantire il corretto funzionamento del manipolatore, mantenere il carico (la somma dei pesi della mano e del pezzo) e il momento di inerzia del carico entro i valori nominali e non tenere conto dell'eccentricità dal centro del braccio #6. Se il carico o il momento di inerzia superano i valori nominali, oppure se il carico diventa eccentrico, procedere come segue per impostare i parametri.

- **Impostazione WEIGHT**

- **Impostazione INERTIA**

L'impostazione dei parametri ottimizza il funzionamento del manipolatore, riduce le vibrazioni per abbreviare i tempi di esercizio e aumenta le capacità di carico. Questo metodo funziona anche per ammortizzare le vibrazioni persistenti che possono verificarsi quando la mano e il pezzo hanno un momento di inerzia elevato.

È inoltre possibile eseguire le impostazioni utilizzando "Weight, Inertia, and Eccentricity/Offset Measurement Utility".

Per i dettagli, vedere il seguente manuale.

"Guida dell'utente EPSON RC+ - Weight, Inertia, and Eccentricity/Offset Measurement Utility"

Il carico massimo consentito per i manipolatori della serie C8 è di 8 kg.

A causa delle limitazioni del momento e del momento di inerzia illustrate nella seguente tabella, anche il carico (pezzo + mano) deve soddisfare queste condizioni.

Carico ammissibile

Giunto	Momento ammissibile	($GD^2/4$) Momento di inerzia ammissibile
Giunto n. 4	16,6 N·m (1,69 kgf·m)	0,47 kg·m ²
Giunto n. 5	16,6 N·m (1,69 kgf·m)	0,47 kg·m ²
Giunto n. 6	9,4 N·m (0,96 kgf·m)	0,15 kg·m ²

Momento

Il momento indica la coppia applicata sul giunto per sostenere la gravità esercitata sul carico (mano + pezzo). Il momento aumenta con l'aumentare del peso del carico e dell'eccentricità. Poiché aumenta anche il carico applicato sul giunto, il momento deve sempre rimanere entro il valore consentito.

Momento di inerzia

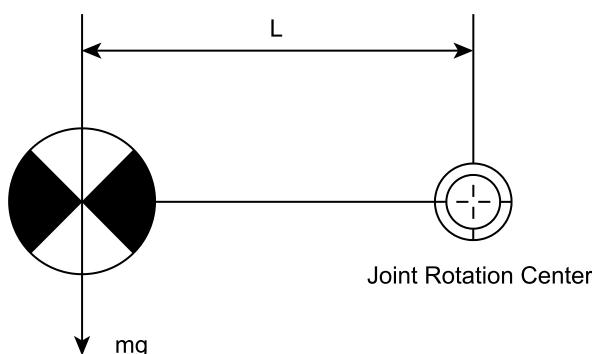
Il momento di inerzia indica la difficoltà di rotazione del carico (mano + pezzo) quando il giunto del manipolatore inizia a ruotare (quantità di inerzia). Il momento di inerzia aumenta con l'aumentare del peso del carico e dell'eccentricità. Poiché aumenta anche il carico applicato sul giunto, il momento deve sempre rimanere entro il valore consentito.

Se il volume del carico (mano + pezzo) è ridotto, il momento M (Nm) e il momento d'inerzia I (kgm²) possono essere calcolati con la seguente formula.

$$M \text{ (Nm)} = m \text{ (kg)} \times L \text{ (m)} \times g \text{ (m/s}^2\text{)}$$

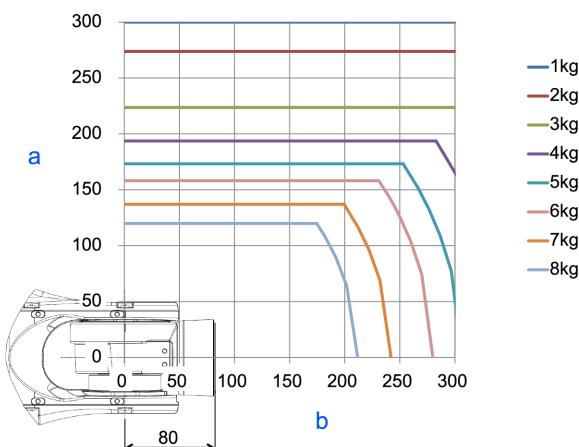
$$I \text{ (kgm}^2\text{)} = m \text{ (kg)} \times L^2 \text{ (m)}$$

- m: peso del carico (kg)
- L: eccentricità del carico (m)
- g: accelerazione di gravità (m/s²)



La seguente figura illustra la distribuzione del baricentro quando il volume del carico (mano + pezzo) è ridotto. Progettare la mano in modo che il baricentro rientri nel momento ammissibile. Se il volume del carico è elevato, calcolare il momento e il momento di inerzia consultando il seguente capitolo.

"**Impostazione INERTIA** - Calcolo del momento di inerzia"



Simbolo	Descrizione
a	Distanza dal centro di rotazione del braccio n. * [mm]
b	Baricentro del carico dal centro di rotazione del braccio n. * [mm]

Eccentricità massima del carico (distanza tra il centro di rotazione del giunto e il baricentro del carico)

Giunto	1 kg	2 kg	3 kg	4 kg	5 kg	6 kg	7 kg	8 kg
N. 4	300 mm	280 mm	242 mm	212 mm				
N. 5	300 mm	280 mm	242 mm	212 mm				
N. 6	300 mm	274 mm	224 mm	194 mm	173 mm	158 mm	137 mm	120 mm

Quando si calcola la dimensione critica del carico utilizzando il momento ammissibile e il momento di inerzia, il valore calcolato rappresenta una distanza dal centro di rotazione del braccio n. 6, non la distanza dalla flangia. Per calcolare la distanza dalla flangia al baricentro del carico, sottrarre la distanza dal centro di rotazione del braccio n. 5 alla flangia (=80 mm), come illustrato nel seguente esempio.

Esempio: calcolo della dimensione critica del carico (A) con un carico di 8 kg.

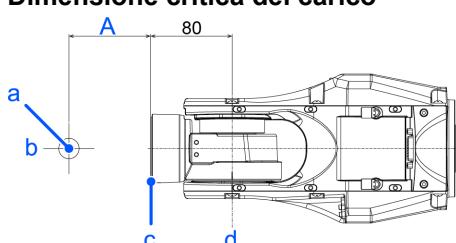
Baricentro in base al controllo del momento ammissibile: $16,6 \text{ N}\cdot\text{m}/(8 \text{ kg} \times 9,8 \text{ m/s}^2) = 0,212 \text{ m} = 212 \text{ mm}$

Baricentro in base al controllo del momento di inerzia ammissibile: $(0,47 \text{ kgm}^2/8 \text{ kg})^{1/2} = 0,242 \text{ m} = 242 \text{ mm}$

In base al controllo del momento ammissibile, il baricentro del limite di carico è a 212 mm dal centro di rotazione del braccio n. 5.

Distanza dalla flangia al baricentro per il limite di carico $A = 212 \text{ mm} - 80 \text{ mm} = 132 \text{ mm}$

Dimensione critica del carico



(Unità: mm)

Simbolo	Descrizione
a	Posizione del baricentro del carico
b	Centro di rotazione del braccio n. 6
c	Flangia
d	Centro di rotazione del braccio n. 5

3.4.3.1 Impostazione WEIGHT

⚠ ATTENZIONE

- Impostare il peso totale della mano e del pezzo su un valore inferiore al carico utile massimo. I manipolatori della serie C8 possono funzionare senza limitazioni purché il carico non superi il carico utile massimo. Impostare sempre i parametri Weight del comando WEIGHT in base al carico. L'impostazione di un valore inferiore al peso effettivo può causare errori o urti che non solo compromettono la piena funzionalità, ma riducono anche la durata dei componenti meccanici.

Di seguito è indicata la capacità di peso accettabile (mano + pezzo) per i manipolatori della serie C8:

Nominale	Massima
3 kg	8 kg

Modificare l'impostazione del parametro Weight in base al carico. Dopo aver modificato l'impostazione del parametro Weight, vengono impostate automaticamente l'accelerazione/decelerazione e la velocità massime del sistema robotico.

Metodo di impostazione dei parametri Weight

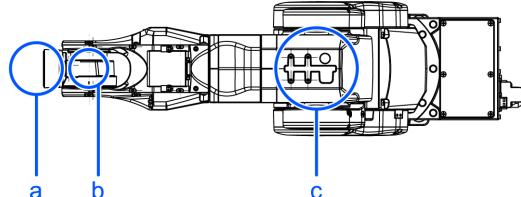
Epson
RC+

Selezionare il pannello [Tools]-[Robot Manager]-[Weight] e impostare il valore in [Weight:]. Il comando Weight può anche essere eseguito da [Command Window].

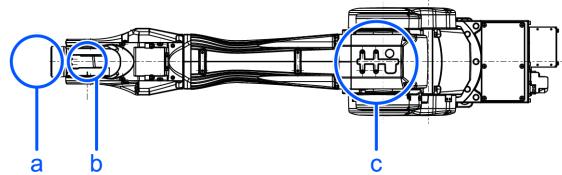
Carico sul manipolatore

Posizione di montaggio del carico

C8-B901*** (C8L)

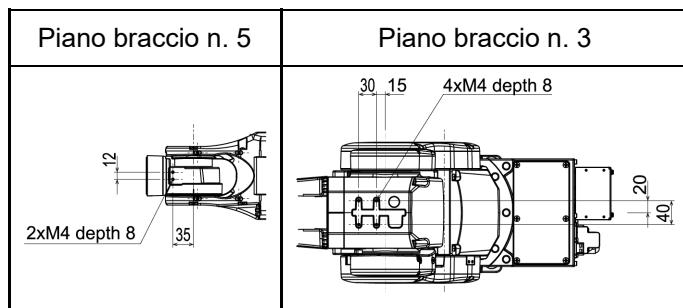


Simbolo	Descrizione
a	Carico sull'estremità anteriore del braccio n. 6
b	Piano braccio n. 5
c	Piano braccio n. 3

C8-B1401* (C8XL)**

Simbolo	Descrizione
a	Carico sull'estremità anteriore del braccio n. 6
b	Piano braccio n. 5
c	Piano braccio n. 3

Piani - Dettagli (Unità: mm)



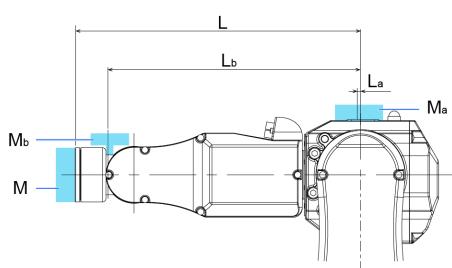
Quando si fissano le apparecchiature ai piani sulla parte superiore del braccio, convertirne il peso in peso equivalente presupponendo che le apparecchiature siano fissate all'estremità del braccio n. 6. Quindi, il peso equivalente aggiunto al carico diventa un parametro Weight.

Calcolare il parametro Weight utilizzando la seguente formula e inserire il valore.

Formula del parametro Weight

$$\text{Parametro Weight} = M_w + W_a + W_b$$

- M_w : carico utile all'estremità anteriore del braccio n. 6 (kg)
- W_a : peso equivalente del piano del braccio n. 3 (kg)
- W_b : peso equivalente del piano del braccio n. 5 (kg)
- $W_a = M_a (L_a)^2 / (L)^2$
- $W_b = M_b (L_b)^2 / (L)^2$
- M_a : peso della valvola aria sul piano del braccio n. 3 (kg)
- M_b : peso della telecamera sul piano del braccio n. 5 (kg)
- L: lunghezza del braccio superiore (315 mm)
- L_a : distanza tra il giunto n. 3 e il baricentro della valvola aria sul piano del braccio n. 3 (mm)
- L_b : distanza tra il giunto n. 3 e il baricentro della telecamera sul piano del braccio n. 5 (mm)



[Esempio] Quando i seguenti carichi si applicano a C8-B1401*** (C8XL) con l'estremità anteriore del braccio n. 6 a 730 mm (L) di distanza dal giunto n. 3 e un carico utile (M_w) di 5 kg:

- Il carico sul piano del braccio n. 3 è di 1,5 kg (M_a). Il piano è a 0 mm (L_a) di distanza dal giunto n. 3.
- Il carico sul piano del braccio n. 5 è di 1,0 kg (M_b). Il piano è a 690 mm (L_b) di distanza dal giunto n. 3.

$$W_a = 1,5 \times 0^2 / 730^2 = 0$$

$$W_b = 1,0 \times 690^2 / 730^2 = 0,89 \rightarrow 0,9 \text{ (arrotondato per eccesso)}$$

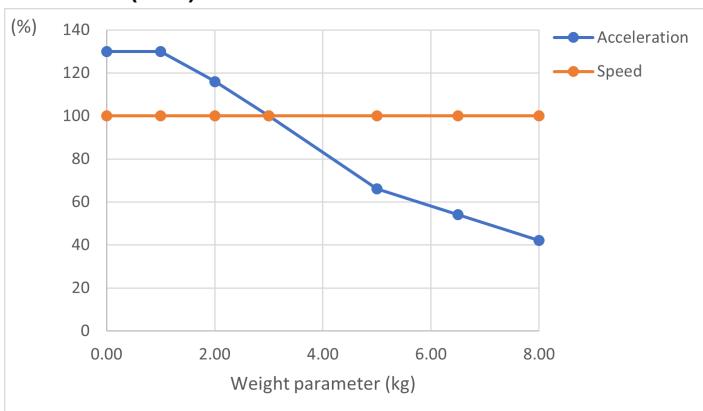
$$M_w + W_a + W_b = 5 + 0 + 0,9 = 5,9$$

Immettere "5,9" per il parametro Weight.

Impostazione automatica della velocità in base al parametro Weight

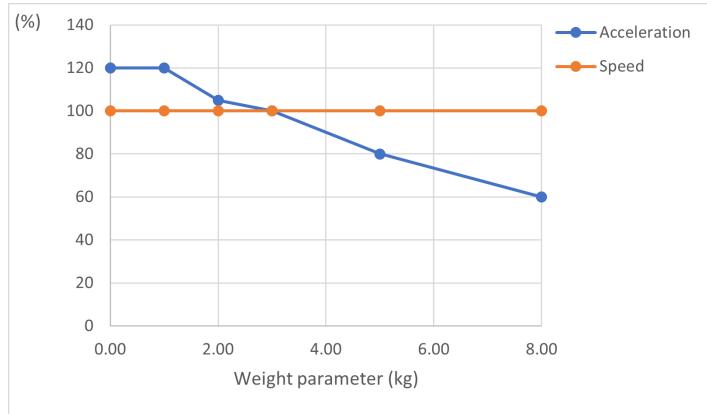
La percentuale indicata sul grafico si basa sulla velocità al peso nominale (3 kg) pari al 100%.

C8-B901*** (C8L)



S

C8-B1401*** (C8XL)



PUNTI CHIAVE

Il valore massimo dell'impostazione AccelS varia in base al valore dell'impostazione Weight. Per i dettagli, vedere il seguente capitolo.

Specifiche C8

3.4.3.2 Impostazione INERTIA

Momento di inerzia e impostazione INERTIA

Il momento di inerzia è un valore che esprime la difficoltà di rotazione di un oggetto ed è denominato momento di inerzia, inerzia o GD^2 . Quando una mano o un altro oggetto viene collegato al braccio n. 6 per il funzionamento, occorre tenere in considerazione il momento di inerzia del carico.

ATTENZIONE

- Il momento di inerzia del carico (mano + pezzo) deve essere pari o inferiore a $0,15 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$.

I manipolatori C8 non sono progettati per lavorare con un momento di inerzia superiore a $0,15 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$.

Impostare sempre il valore corrispondente al momento di inerzia. L'impostazione di un valore del parametro inferiore al momento di inerzia effettivo può causare errori o urti, può impedire al manipolatore di funzionare a pieno regime e può ridurre la durata dei componenti meccanici.

Il momento di inerzia ammissibile di un carico per i manipolatori C8 è $0,03 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ al valore nominale predefinito e $0,15 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ al massimo. Modificare l'impostazione del momento di inerzia in base al momento di inerzia del carico utilizzando il comando INERTIA. Dopo aver modificato l'impostazione, l'accelerazione/decelerazione massima del braccio n. 6 che corrisponde al valore "Inertia" viene corretta automaticamente.

Momento di inerzia del carico collegato al braccio n. 6

Il momento di inerzia del carico (mano + pezzo) collegato al braccio n. 6 può essere impostato tramite il parametro "Inertia" nell'istruzione Inertia.

Epson
RC+

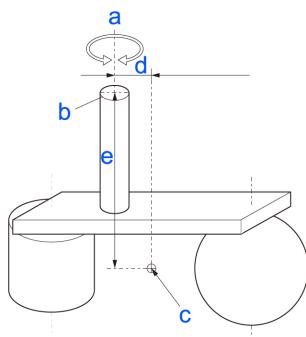
Accedere al pannello [Tools] - [Robot Manager] - [Inertia] e inserire il valore in [Inertia]. Può anche essere impostato usando l'istruzione Inertia in [Command Window].

Eccentricità e impostazione INERTIA

ATTENZIONE

- L'eccentricità del carico (mano + pezzo) deve essere pari o inferiore a 300 mm. I manipolatori della serie C8 non sono progettati per lavorare con eccentricità superiori a 300 mm. Impostare sempre il valore in base all'eccentricità. L'impostazione del parametro di eccentricità su un valore inferiore all'eccentricità effettiva può causare errori o urti che non solo compromettono la piena funzionalità, ma riducono anche la durata dei componenti meccanici.

L'eccentricità ammissibile del carico per i manipolatori C8 è 50 mm al valore nominale predefinito e 300 mm al massimo. Quando l'eccentricità del carico supera il valore nominale, modificare l'impostazione del parametro di eccentricità nell'istruzione Inertia. Dopo aver modificato l'impostazione, l'accelerazione/decelerazione massima del manipolatore che corrisponde a "Eccentricity" viene corretta automaticamente.

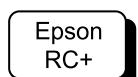
Eccentricità

Simbolo	Descrizione
a	Asse di rotazione
b	Flangia
c	Posizione del baricentro del carico
d, e	Eccentricità (max. 300 mm) Per impostare il parametro, inserire il valore maggiore tra "d" e "e".

Eccentricità del carico collegato al braccio n. 6

L'eccentricità del carico (mano + pezzo) collegato al braccio n. 6 può essere impostata tramite il parametro "Eccentricity" nell'istruzione Inertia.

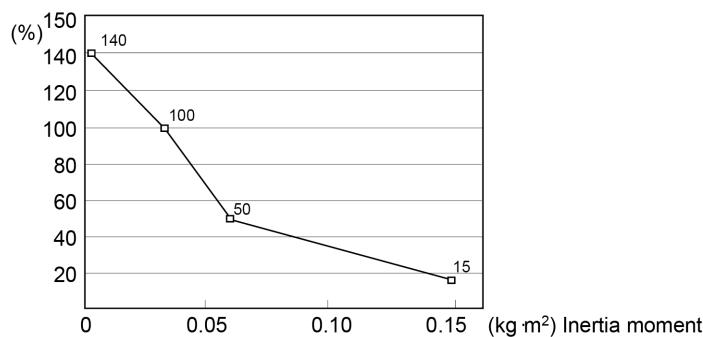
Inserire il valore maggiore tra "d" e "e" della figura sopra in [Eccentricity].



Accedere al pannello [Tools] - [Robot Manager] - [Inertia] e inserire il valore in [Eccentricity]. Può anche essere impostato usando l'istruzione Inertia in [Command Window].

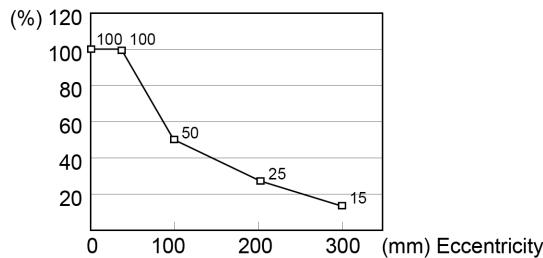
Correzione automatica dell'accelerazione/decelerazione in base all'impostazione INERTIA (Eccentricity)

Impostazione automatica tramite impostazione del momento di inerzia (comune per la serie C8)



* Le percentuali indicate sul grafico sono rapporti considerando il 100% come accelerazione/decelerazione all'impostazione nominale ($0,03 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$).

Impostazione automatica tramite impostazione dell'eccentricità (comune per la serie C8)

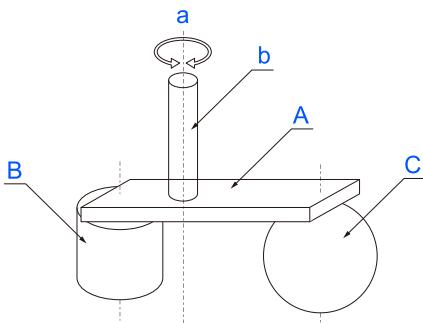


* Le percentuali indicate sul grafico sono rapporti considerando il 100% come accelerazione/decelerazione all'impostazione nominale (50 mm).

Calcolo del momento di inerzia

Di seguito è illustrato un esempio di calcolo del momento di inerzia di un carico (mano che sorregge un pezzo).

Il momento di inerzia dell'intero carico è calcolato sommando (A), (B) e (C).

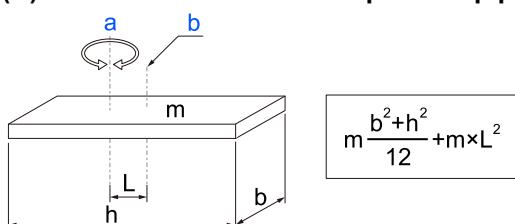


$$\text{Whole moment of inertia} = \text{Moment of inertia of end effector (A)} + \text{Moment of inertia of work piece (B)} + \text{Moment of inertia of work piece (C)}$$

Simbolo	Descrizione
a	Asse di rotazione
b	Albero
A	Mano
B	Pezzo
C	Pezzo

Di seguito sono illustrati i metodi per calcolare il momento di inerzia per (A), (B) e (C). Utilizzare il momento di inerzia di queste forme base come riferimento per calcolare il momento di inerzia dell'intero carico.

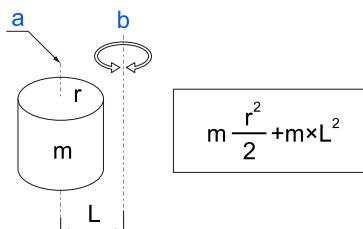
(A) Momento di inerzia di un parallelepipedo rettangolare



Simbolo	Descrizione
a	Asse di rotazione
b	Baricentro del parallelepipedo rettangolare

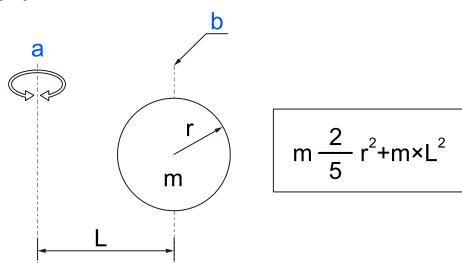
Simbolo	Descrizione
m	Peso

(B) Momento di inerzia di un cilindro



Simbolo	Descrizione
a	Baricentro del cilindro
b	Asse di rotazione
m	Peso

(C) Momento di inerzia di una sfera



Simbolo	Descrizione
a	Asse di rotazione
b	Baricentro della sfera
m	Peso

3.4.4 Informazioni sulla sicurezza per l'accelerazione automatica

La velocità e l'accelerazione/decelerazione del movimento del manipolatore vengono ottimizzate automaticamente in base ai valori WEIGHT e INERTIA e alle posture del manipolatore.

Impostazione WEIGHT

La velocità e l'accelerazione/decelerazione del manipolatore vengono controllate in base al peso del carico impostato dal comando WEIGHT. Maggiore è il peso del carico, più si riducono la velocità e l'accelerazione/decelerazione per prevenire vibrazioni residue.

Impostazione INERTIA

L'accelerazione/decelerazione del braccio #6 vengono controllate in base al momento di inerzia impostato dal comando INERTIA. L'accelerazione/decelerazione dell'intero manipolatore vengono controllate in base all'eccentricità impostata dal comando INERTIA. Maggiori sono il momento di inerzia e l'eccentricità del carico, più si riduce l'accelerazione/decelerazione.

Accelerazione/decelerazione automatica in base alla postura del manipolatore

L'accelerazione/decelerazione viene controllata in base alla postura del manipolatore. Quando il manipolatore estende i bracci, o quando il movimento del manipolatore produce vibrazioni frequenti, l'accelerazione/decelerazione si riduce.

Impostare valori appropriati per WEIGHT e INERTIA in modo da ottimizzare il funzionamento del manipolatore.

3.5 Area di lavoro

⚠ AVVISO

- Non azionare il manipolatore con l'arresto meccanico rimosso. La rimozione dell'arresto meccanico è estremamente pericolosa perché il manipolatore può spostarsi in una posizione esterna alla normale area di lavoro.

⚠ ATTENZIONE

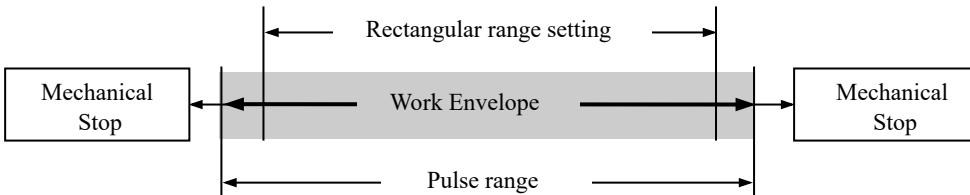
- Quando si limita l'area di lavoro per motivi di sicurezza, configurare sempre le impostazioni utilizzando sia l'intervallo di impulsi che l'arresto meccanico.

L'area di lavoro è preimpostata in fabbrica come illustrato nel seguente capitolo. Si tratta dell'area di lavoro massima del manipolatore.

Area di lavoro standard

L'area di lavoro può essere impostata con uno dei tre metodi seguenti.

- Impostazione per intervallo di impulsi (per ogni giunto)
- Impostazione per arresti meccanici
- Impostazione della gamma rettangolare nel sistema di coordinate XY del manipolatore



Per limitare l'area di lavoro per motivi di efficienza del layout o di sicurezza, configurare le impostazioni come illustrato ai seguenti capitoli.

- Impostazione dell'area di lavoro per intervallo di impulsi (per ogni giunto)**
- Impostazione dell'area di lavoro mediante gli arresti meccanici**
- Limitazione del funzionamento del manipolatore per combinazione tra gli angoli dei giunti**
- Sistema di coordinate**

3.5.1 Impostazione dell'area di lavoro per intervallo di impulsi (per ogni giunto)

Gli impulsi sono l'unità di base del movimento del manipolatore. L'intervallo di movimento (area di lavoro) del manipolatore è definito dal valore del limite inferiore di impulsi e dal valore del limite superiore di impulsi (intervallo di impulsi) per ogni giunto. I valori degli impulsi vengono letti dall'uscita encoder del servomotore.

Impostare sempre l'intervallo di impulsi entro l'intervallo degli arresti meccanici.

PUNTI CHIAVE

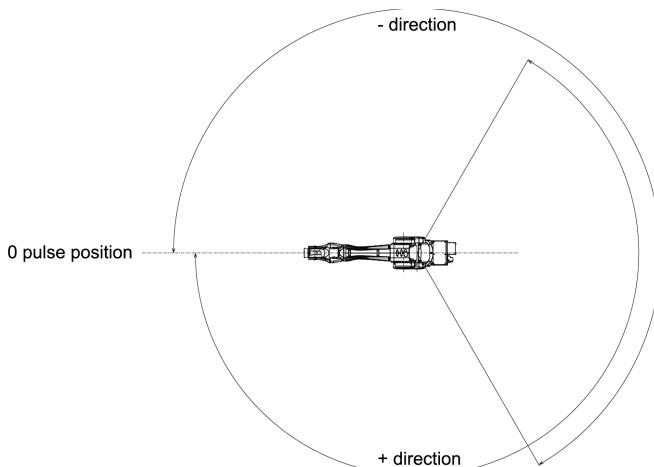
- I bracci n. 1 e n. 4 non hanno un arresto meccanico.
- Quando il manipolatore riceve un comando di movimento, controlla se la posizione di destinazione specificata dal comando si trova entro l'intervallo di impulsi prima di operare. Se la posizione di destinazione è esterna all'intervallo di impulsi impostato, si verifica un errore e il manipolatore non si muove.

Epson
RC+

Accedere al pannello [Tools] - [Robot Manager] - [Range] e configurare l'impostazione. Può anche essere impostata usando l'istruzione Range in [Command Window].

3.5.1.1 Intervallo massimo di impulsi giunto n. 1

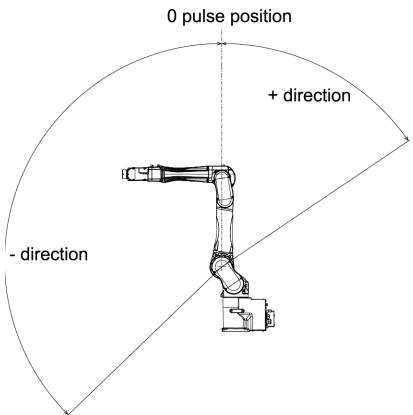
Con 0 impulsi come punto di partenza, un valore di impulsi in senso antiorario è definito come positivo (+) e un valore di impulsi in senso orario è definito come negativo (-).



	C8-B901*** (C8L)	C8-B1401*** (C8XL)
Angolo (°)	±240	
Impulso	±10695600	±15736800

3.5.1.2 Intervallo massimo di impulsi giunto n. 2

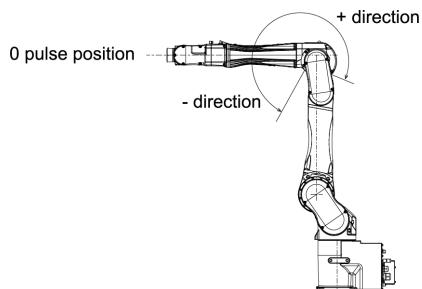
Con 0 impulsi come punto di partenza, un valore di impulsi in senso orario è definito come positivo (+) e un valore di impulsi in senso antiorario è definito come negativo (-).



	C8-B901*** (C8L)	C8-B1401*** (C8XL)
Angolo (°)	Da -158 a +65	Da -135 a +55
Impulso	Da -6903178 a +2839915	Da -10616940 a +4325420

3.5.1.3 Intervallo massimo di impulsi giunto n. 3

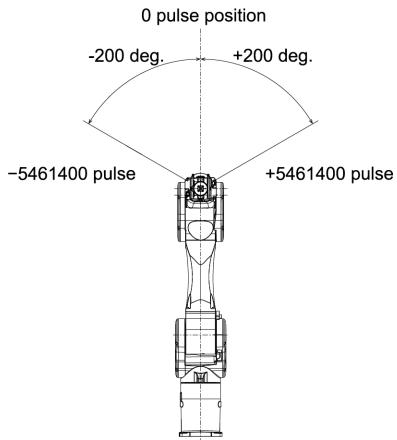
Con 0 impulsi come punto di partenza, un valore di impulsi in senso orario è definito come positivo (+) e un valore di impulsi in senso antiorario è definito come negativo (-).



	C8-B901*** (C8L)	C8-B1401*** (C8XL)
Angolo (°)	Da -61 a +202	
Impulso	Da -2220949 a +7354618	Da -3997696 a +13238272

3.5.1.4 Intervallo massimo di impulsi giunto n. 4

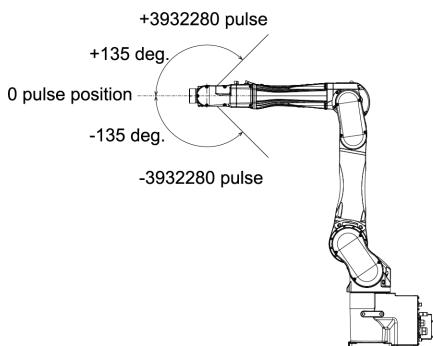
Dall'angolo dell'estremità del braccio, con 0 impulsi come punto di partenza, un valore di impulsi in senso orario è definito come positivo (+) e un valore di impulsi in senso antiorario è definito come negativo (-). L'intervallo di impulsi massimo del braccio n. 4 è comune per i manipolatori della serie C8.



(gradi = °)

3.5.1.5 Intervallo massimo di impulsi giunto n. 5

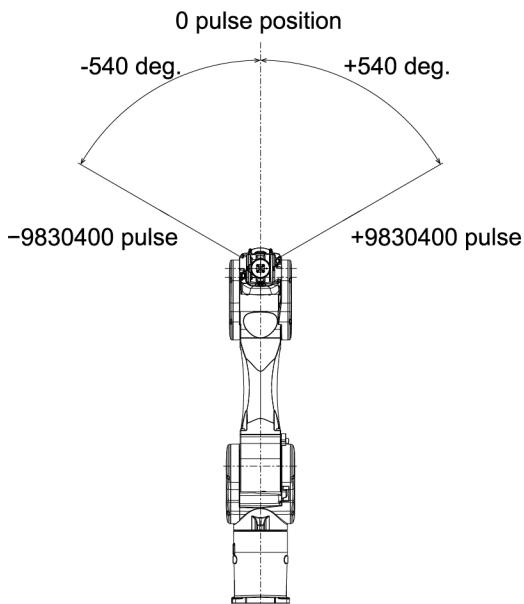
Con 0 impulsi come punto di partenza, un valore di impulsi in senso orario è definito come positivo (+) e un valore di impulsi in senso antiorario è definito come negativo (-). L'intervallo di impulsi massimo del braccio n. 5 è comune per i manipolatori della serie C8.



(gradi = °)

3.5.1.6 Intervallo massimo di impulsi giunto n. 6

Dall'angolo dell'estremità del braccio, con 0 impulsi come punto di partenza, un valore di impulsi in senso orario è definito come positivo (+) e un valore di impulsi in senso antiorario è definito come negativo (-). L'intervallo di impulsi massimo del braccio n. 6 è comune per i manipolatori della serie C8.



(gradi = °)

3.5.2 Impostazione dell'area di lavoro mediante gli arresti meccanici

Gli arresti meccanici variabili limitano fisicamente l'area assoluta in cui manipolatore può spostarsi.

Prima di iniziare qualsiasi lavoro, spegnere sempre il manipolatore.

Utilizzare bulloni conformi alla lunghezza specificata e trattati adeguatamente in superficie (es. nichelatura) per una resistenza elevata alla corrosione.

Specificare nuovamente l'intervallo di impulsi dopo aver cambiato la posizione di un arresto meccanico.

Per i dettagli sull'impostazione dell'intervallo di impulsi, vedere il seguente capitolo.

Impostazione dell'area di lavoro per intervallo di impulsi (per ogni giunto)

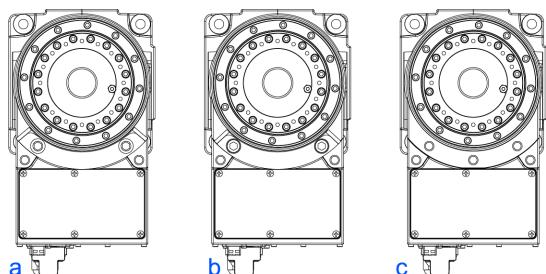
Impostare sempre l'intervallo di impulsi entro le posizioni dell'intervallo degli arresti meccanici.

3.5.2.1 Impostazione dell'area di lavoro del giunto n. 1

Installare un arresto meccanico variabile (J1) nei fori filettati corrispondenti agli angoli da impostare.

Normalmente, un arresto meccanico non è in dotazione.

- Bullone con testa cilindrica a esagono incassato: M12 × 30 × 2 bulloni
- Resistenza: conforme alla classe di proprietà ISO 898-1: 10,9 o 12,9
- Coppia di serraggio: $42,0 \pm 2,1 \text{ N}\cdot\text{m}$ ($428 \pm 21 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$)



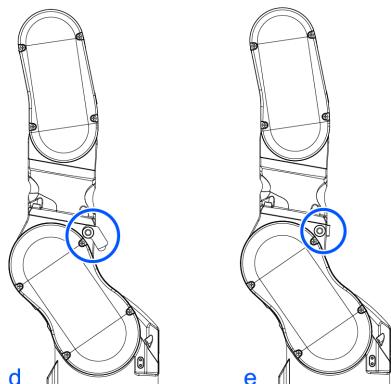
	a	b	c
Angolo (°)	±110	±105	±240
Impulso	C8-B901*** (C8L)	±4902150	±4679271
	C8-B1401*** (C8XL)	±7212700	±6884840
Arresto meccanico variabile (J1)	Applicato	Applicato	Non applicato (standard)

3.5.2.2 Impostazione dell'area di lavoro del giunto n. 2

C8-B901*** (C8L)

Rimuovere l'arresto meccanico installato di serie e installare l'arresto meccanico variabile (C8/C8L_J2). (Area di lavoro standard del giunto n. 2 da -158 a +65°)

- Bullone con testa cilindrica a esagono incassato: M10 × 35 × 1 bulloni
- Resistenza: conforme alla classe di proprietà ISO 898-1: 10,9 o 12,9
- Coppia di serraggio: $32,0 \pm 1,6 \text{ N}\cdot\text{m}$ ($326 \pm 16 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$)

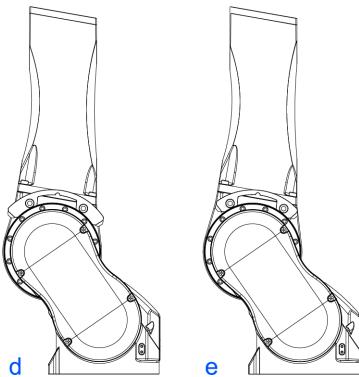


	d	e
Angolo (°)	-158, +30	-158, +65
Impulso	C8-B901*** (C8L)	-6903178, +1310730
Arresto meccanico variabile (C8/C8L_J2)	Applicato	Applicato (standard)

C8-B1401*** (C8XL)

Rimuovere l'arresto meccanico installato di serie e installare l'arresto meccanico variabile (C8XL_J2). (Area di lavoro standard del giunto n. 2 da -135 a +55°)

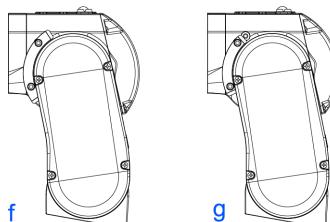
- Bullone con testa cilindrica a esagono incassato: M10 × 35 × 2 bulloni
- Resistenza: conforme alla classe di proprietà ISO 898-1: 10,9 o 12,9
- Coppia di serraggio: $32,0 \pm 1,6 \text{ N}\cdot\text{m}$ ($326 \pm 16 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$)



	d	e
Angolo (°)	-125, +45	-135, +55
Impulso	C8-B1401*** (C8XL)	-9830500, +3538980 -10616940, +4325420
Arresto meccanico variabile (C8XL_J2)	Applicato	Applicato (standard)

3.5.2.3 Impostazione dell'area di lavoro del giunto n. 3

Rimuovere l'arresto meccanico installato di serie e installare l'arresto meccanico variabile (J3). (Area di lavoro standard del giunto n. 3 da -61 a +202°)



- Bullone con testa cilindrica a esagono incassato: M6 × 15 × 2 bulloni
- Resistenza: conforme alla classe di proprietà ISO 898-1: 10,9 o 12,9
- Coppia di serraggio: $13,0 \pm 0,6 \text{ N}\cdot\text{m}$ ($133 \pm 6 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$)

	f	g
Angolo (°)	-51, +192	-61, +202
Impulso	C8-B901*** (C8L)	-1856859, +6990528 -2220949, +7354618
	C8-B1401*** (C8XL)	-3342336, +12582912 -3997696, +13238272
Arresto meccanico variabile (J3)	Applicato	Applicato (standard)

3.5.3 Limitazione del funzionamento del manipolatore per combinazione tra gli angoli dei giunti

Per evitare che i bracci del manipolatore interferiscano tra loro, il funzionamento del manipolatore è limitato all'intervallo di movimento specificato in base alla combinazione tra gli angoli dei giunti n. 1, n. 2 e n. 3.

Quando gli angoli dei giunti rientrano nelle aree colorate della seguente figura, il funzionamento del manipolatore è limitato e il manipolatore si arresta.

La limitazione al funzionamento del manipolatore è abilitata:

- Durante l'esecuzione del comando di movimento CP

- Quando si tenta di eseguire il comando di movimento per spostare il manipolatore su un punto desiderato (o una postura) nell'intervallo di movimento specificato.

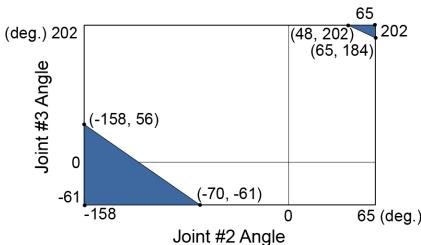
La limitazione al funzionamento del manipolatore è disabilitata:

- Quando i bracci del manipolatore attraversano momentaneamente l'intervallo di movimento specificato durante l'esecuzione del comando di movimento PTP anche se gli angoli dei giunti dei bracci si trovano nelle aree colorate delle figure sopra.

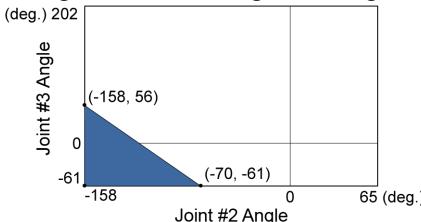
C8-B901*** (C8L)

Combinazione tra giunto n. 2 e n. 3

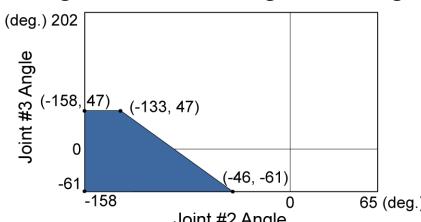
- 50 gradi $\leq J1 \leq 50$ gradi



- 115 gradi $\leq J1 < -50$ gradi o 50 gradi $< J1 \leq 115$ gradi

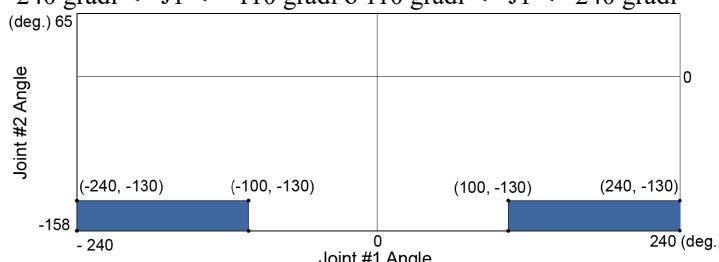


- 240 gradi $\leq J1 < -115$ gradi o 115 gradi $< J1 \leq 240$ gradi



Combinazione tra giunto n. 1 e n. 2

-240 gradi $\leq J1 \leq -110$ gradi o 110 gradi $\leq J1 \leq 240$ gradi

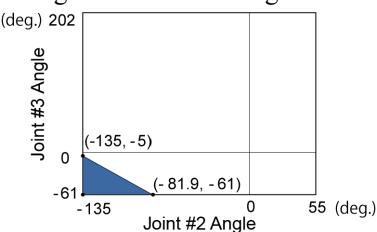


(gradi = °)

C8-B1401*** (C8XL)

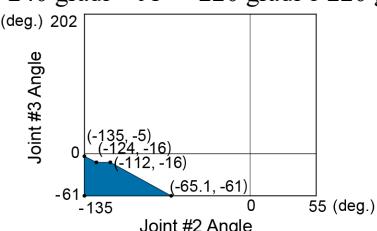
Combinazione tra giunto n. 2 e n. 3

- 110 gradi $\leq J_1 \leq$ 110 gradi

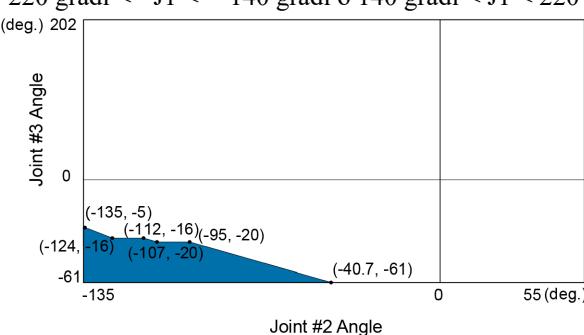


- 140 gradi $< J_1 <$ -110 gradi o 110 gradi $< J_1 <$ 140 gradi

-240 gradi $< J_1 <$ -220 gradi o 220 gradi $< J_1 <$ 240 gradi



- 220 gradi $\leq J_1 \leq$ -140 gradi o 140 gradi $< J_1 <$ 220 gradi

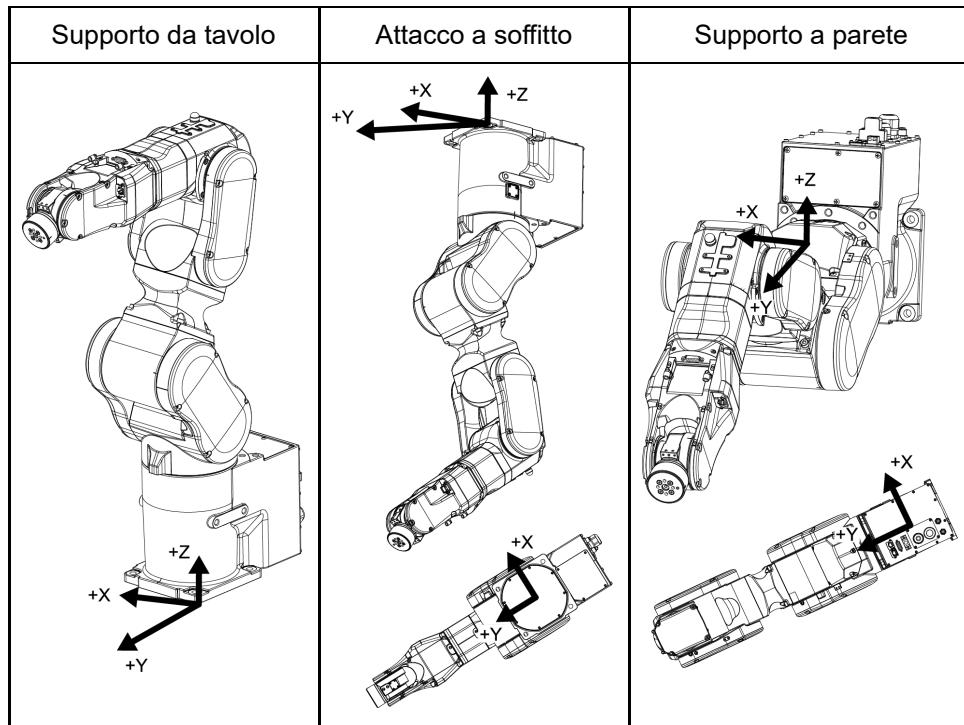


(gradi = °)

3.5.4 Sistema di coordinate

Il punto di origine è il punto in cui la faccia di installazione del manipolatore si interseca con l'asse di rotazione del giunto n. 1.

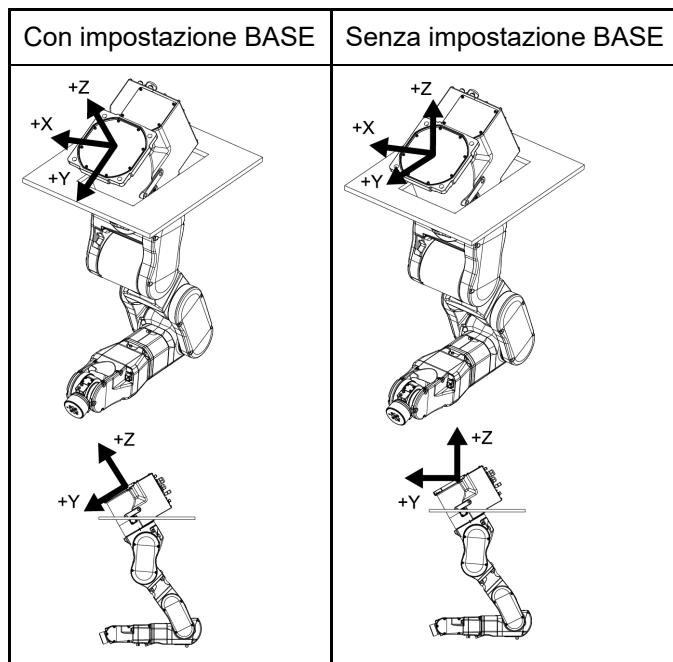
Per i dettagli sul sistema di coordinate, vedere la Guida dell'utente di Epson RC+.



L'impostazione BASE è idonea per installare il robot obliquamente.

L'impostazione BASE può modificare un sistema di coordinate specifico del robot e corrispondere al sistema di coordinate universali di Jog & Teach e al sistema di coordinate dell'apparecchiatura.

Per la procedura dell'impostazione BASE, vedere Riferimento lingua SPEL+: comando BASE.



3.5.5 Sostituzione del robot

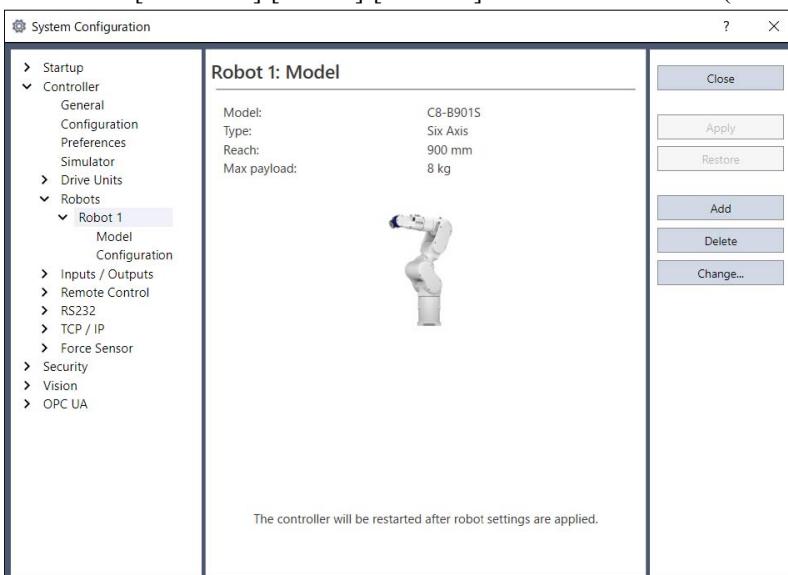
Questo capitolo spiega come cambiare il modello di manipolatore in Epson RC+.

⚠ ATTENZIONE

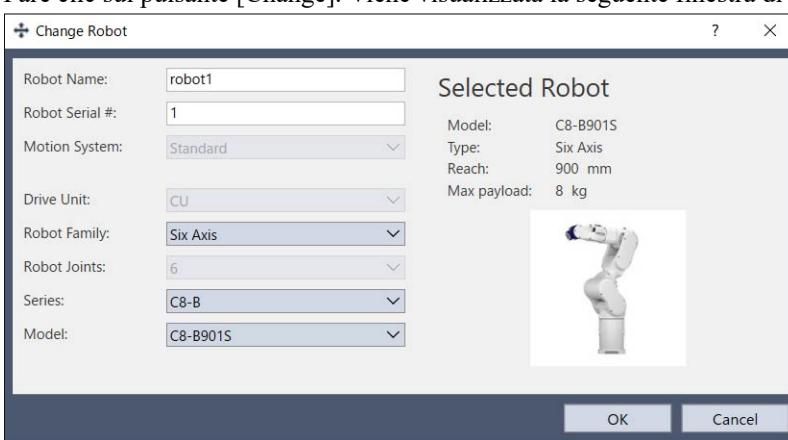
La sostituzione del manipolatore deve essere effettuata con estrema cautela. Inizializza i parametri di calibrazione del robot (Hofs, CalPls), le informazioni sugli assi supplementari e i dati dei parametri PG. Prima di sostituire il robot, salvare sempre i dati di calibrazione procedendo come segue.

1. Selezionare il menu Epson RC+ -[Setup]-[System Configuration].
2. Selezionare [Controller]-[Robots]-[Robot**]-[Calibration] dall'elenco ad albero. Quindi, fare clic su [Save].

1. Selezionare il menu Epson RC+-[Setup]-[System Configuration].
2. Selezionare [Controller]-[Robots]-[Robot**] dall'elenco ad albero. (Immagine di dialogo: Epson RC+ 8.0)



3. Fare clic sul pulsante [Change]. Viene visualizzata la seguente finestra di dialogo.



4. Inserire il nome del robot e il numero di serie stampati sulla targhetta del manipolatore. È possibile inserire qualsiasi numero di serie. Tuttavia, inserire il numero stampato sul manipolatore.

5. Selezionare il tipo di robot nella casella [Robot type].

6. Selezionare il nome della serie del manipolatore nella casella [Series].

7. Selezionare il modello del robot nella casella [Model].

I robot disponibili vengono visualizzati in base al formato del driver del motore attualmente installato. Quando si utilizza [Dry run], vengono visualizzati tutti i manipolatori della serie selezionata al punto 6.

8. Fare clic sul pulsante [OK]. Il controller viene riavviato.

3.5.6 Impostazione della gamma rettangolare nel sistema di coordinate XY del manipolatore

L'intervallo cartesiano (rettangolare) nel sistema di coordinate XY del manipolatore è specificato dall'area operativa limitata del manipolatore e dall'impostazione XYLIMIT. L'area operativa limitata del manipolatore è definita in modo che la mano non interferisca con la parte posteriore del manipolatore. L'impostazione XYLIMIT disponibile determina i limiti superiore e inferiore delle coordinate X e Y.

Queste impostazioni sono limiti software e non cambiano l'intervallo fisico massimo. L'intervallo fisico massimo si basa sulla posizione degli arresti meccanici.

Queste impostazioni sono disabilitate durante un'operazione jog del giunto. Pertanto, prestare attenzione e non consentire che la mano entri in collisione con il manipolatore o le apparecchiature periferiche.

Epson
RC+

Accedere al pannello [Tools] - [Robot Manager] - [XYZ Limits] e configurare l'impostazione. Può anche essere impostata usando l'istruzione XYLim in [Command Window]

3.6 Opzioni

Il manipolatore della serie C8 ha le seguenti opzioni.

- [Unità rilascio freno](#)
- [Unità piastra telecamera](#)
- [Adattatore per utensili \(flangia ISO\)](#)
- [Arresto meccanico variabile](#)
- [Cavi utente e tubi pneumatici](#)

3.6.1 Unità rilascio freno

Mentre il freno eletromagnetico è attivo (ad esempio in modalità di emergenza), non è possibile spostare alcun braccio spingendolo manualmente. È possibile spostare i bracci manualmente utilizzando l'unità rilascio freno mentre il controller è spento o subito dopo il disimballaggio.

PUNTI CHIAVE

Precauzioni relative all'unità rilascio freno

- Preparare almeno un set di unità rilascio freno.

- Posizionarlo in un luogo facilmente raggiungibile in modo da poterlo utilizzare immediatamente in caso di emergenza.

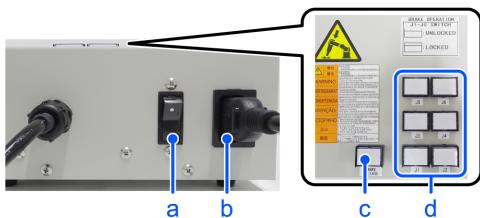
AVVISO

- Disinserire l'alimentazione del controller robot e dell'unità rilascio freno quando si collega o si sostituisce l'unità rilascio freno o il connettore di cortocircuito esterno. L'inserimento o la rimozione di connettori con l'alimentazione inserita può provocare scosse elettriche e/o malfunzionamenti del sistema robotico.

ATTENZIONE

- Normalmente, rilasciare i freni dei giunti uno alla volta. Se i freni di due o più giunti devono essere rilasciati contemporaneamente per ragioni inevitabili, adoperare estrema cautela. Il rilascio simultaneo dei freni di più giunti può causare la caduta del braccio in una direzione imprevista, con conseguente intrappolamento delle mani o delle dita e danni o guasti al manipolatore.
- Dopo aver rilasciato il freno, il braccio può cadere a causa del proprio peso o spostarsi in una direzione imprevista. Preparare contromisure opportune per evitare che il braccio cada e verificare che l'ambiente operativo sia sicuro.

Larghezza	180 mm
Profondità	150 mm
Altezza	87 mm
Peso (esclusi i cavi)	1,7 kg
Cavo al manipolatore	2 m
Connettore di cortocircuito M/C	Per cortocircuito del cavo di alimentazione M/C

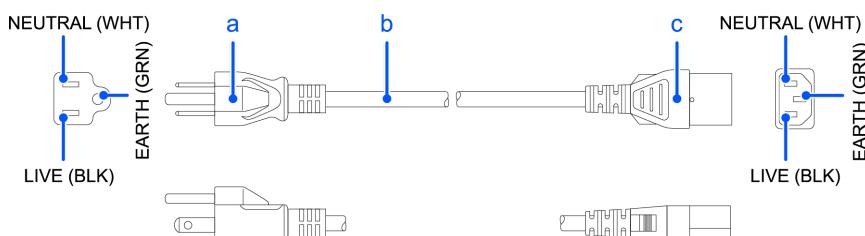


Simbolo	Descrizione
a	Interruttore di alimentazione
b	Cavo di alimentazione (da procurare separatamente)
c	Spira di alimentazione
d	Interruttore rilascio freno

3.6.1.1 Cavo di alimentazione

È necessario procurarsi un cavo di alimentazione. Rispettare sempre le seguenti specifiche.

Simbolo	Voce	Specifiche
a	Spina	Rispettare le normative di sicurezza locali <ul style="list-style-type: none"> ▪ Classe I (2P + PE), 250 V CA, 6 A o 10 A Es.: certificazione CEE Pub.7, certificazione CCC, certificazione KC, certificazione BS1363, certificazione PSB, certificazione BIS, certificazione SABS ▪ Classe I (2P + PE), 125 V CA, 7 A, 12 A o 15 A, ecc. Es.: certificazione UL, certificazione PSE, certificazione BSMI
b	Cavo flessibile	Rispettare gli standard IEC/EN o le normative di sicurezza locali Esempio: <ul style="list-style-type: none"> ▪ IEC 60227-1: General requirements ▪ IEC 60227-5: Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V - Part 5: Flexible cables (cords) ▪ EN 50525-1: General requirements ▪ EN 50525-2-11: Electric cables - Low voltage energy cables of rated voltages up to and including 450/750 V (Uo/U) - Part 2-11: Cables for general applications - Flexible cables with thermoplastic PVC insulation
c	Accoppiatore apparecchiatura	Rispettare gli standard IEC/EN o le normative di sicurezza locali <ul style="list-style-type: none"> ▪ IEC / EN 60320-1: Appliance couplers for household and similar general purposes - Part 1: General requirements ▪ Standard Sheet C13: AC250 V/10 A



Per il Giappone

Voce	Specifiche
Spina	Certificazione PSE Classe I (2P PE), 125 V CA, 7 A o superiore
Codice	Certificazione PSE Almeno 0,75 mm ²
Connettore	Certificazione PSE IEC 60320-1 Standard Sheet C13: AC125 V/10 A o superiore

Precauzioni per l'uso

⚠ ATTENZIONE

- L'utilizzo del manipolatore senza un'unità rilascio freno o un connettore di cortocircuito esterno collegato può causare il mancato rilascio del freno, con eventuale danneggiamento del freno.
- Dopo aver utilizzato l'unità rilascio freno, collegare sempre il connettore di cortocircuito esterno al manipolatore o lasciare collegato il connettore dell'unità rilascio freno.

- Tenere il connettore di cortocircuito esterno. In caso contrario, non è possibile rilasciare i freni.
- Se si accende l'unità rilascio freno mentre si preme l'interruttore rilascio freno, un braccio potrebbe spostarsi involontariamente verso il basso. Prima di accendere l'unità rilascio freno, assicurarsi che l'interruttore rilascio freno non sia premuto.
- Se si accende l'unità rilascio freno senza il connettore, potrebbe verificarsi un cortocircuito sul pin maschio utilizzato nel connettore. Prima di accendere l'unità rilascio freno, assicurarsi che il connettore sia collegato.

3.6.1.2 Installazione dell'unità rilascio freno

1. Spegnere il controller.

2. **Se il cavo di alimentazione M/C non è collegato al controller:**

Collegare il connettore di cortocircuito M/C o collegare il controller.

(Tenere il controller spento.)

Il connettore di cortocircuito M/C può essere acquistato singolarmente.

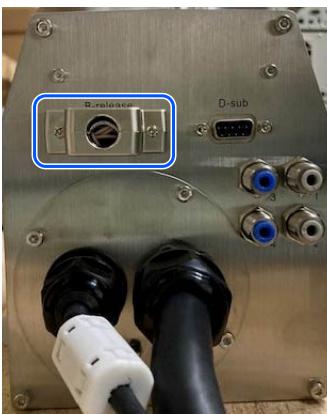


Se il cavo di alimentazione M/C è già collegato al controller:

Procedere al punto (3).



3. Rimuovere il connettore di cortocircuito esterno.



4. Collegare l'unità rilascio freno al connettore del cavo di collegamento.



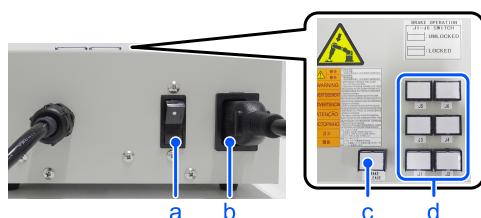
3.6.1.3 Rimozione dell'unità rilascio freno

1. Spegnere l'unità rilascio freno.
2. Rimuovere il cavo di alimentazione dell'unità rilascio freno.
3. Scollegare l'unità rilascio freno dal connettore del cavo di collegamento.
4. Se il connettore di cortocircuito M/C è collegato al cavo di alimentazione M/C, rimuovere il connettore di cortocircuito.
5. Collegare il connettore di cortocircuito esterno al connettore del cavo di collegamento.

3.6.1.4 Come utilizzare l'unità rilascio freno

⚠ ATTENZIONE

- Dopo aver rilasciato il freno, il braccio può cadere a causa del proprio peso o spostarsi in una direzione imprevista. Preparare contromisure opportune per evitare che il braccio cada e verificare che l'ambiente operativo sia sicuro.
- Se il braccio di cui è stato rilasciato il freno si muove in modo anomalo o più velocemente del normale, interrompere immediatamente l'operazione e contattare il fornitore. L'unità rilascio freno potrebbe essere guasta. Se si continua a utilizzare il manipolatore, questo può guastarsi e le mani o le dita possono rimanere intrappolate.



Simbolo	Descrizione
a	Interruttore di alimentazione
b	Cavo di alimentazione (da procurare separatamente)
c	Spia di alimentazione
d	Interruttore rilascio freno

1. Vedere il capitolo "Installazione dell'unità rilascio freno" indicato sopra per collegare l'unità rilascio freno al connettore del cavo di collegamento.

2. Collegare il cavo di alimentazione nell'unità rilascio freno.
3. Collegare il cavo di alimentazione alla presa di alimentazione.
4. Attivare l'unità rilascio freno. Quando l'unità rilascio freno è abilitata, la spia di alimentazione si accende.
5. Premere l'interruttore del braccio (da J1 a J6) che si desidera spostare, quindi spostare il braccio. Premere nuovamente l'interruttore. Il freno viene rilasciato. Il freno si attiva premendo nuovamente l'interruttore.

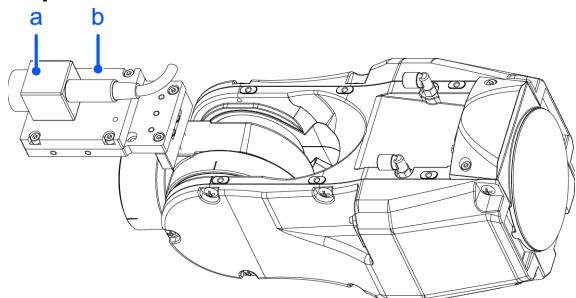
PUNTI CHIAVE

Spostare il braccio con il freno rilasciato in due o più persone (una preme l'interruttore e l'altra sposta il braccio). Il braccio può essere molto pesante e necessitare di molta forza per spostarsi.

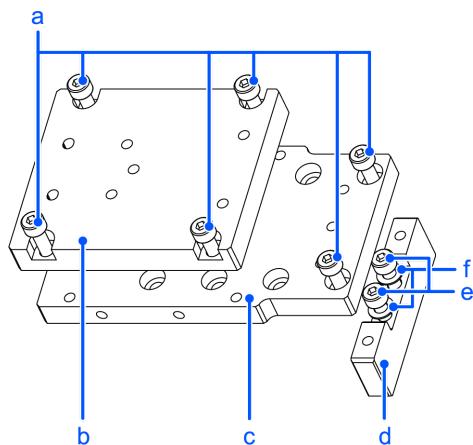
3.6.2 Unità piastra telecamera

Per montare una telecamera sul manipolatore della serie C8, prima è necessario montare l'unità piastra telecamera.

Aspetto dell'estremità del braccio con la telecamera



Simbolo	Descrizione
a	Telecamera
b	Unità piastra telecamera



Componenti inclusi		Qtà.
a	Bullone con testa cilindrica a esagono incassato M4×12	6
b	Piastra adattatrice per telecamera	1
c	Piastra centrale telecamera	1
d	Piastra base telecamera	1

Componenti inclusi		Qtà.
e	Bullone con testa cilindrica a esagono incassato M4×20	2
f	Rondella piana per M4 (rondella piccola)	2

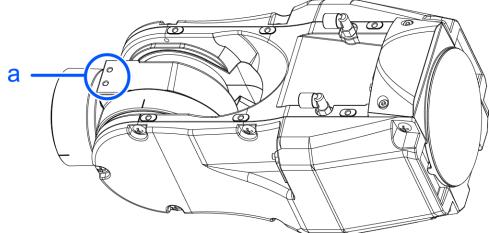
Installazione

PUNTI CHIAVE

Per i dettagli sul serraggio del bullone con testa cilindrica a esagono incassato, vedere il seguente capitolo.

[Serraggio del bullone con testa cilindrica a esagono incassato](#)

Fori di montaggio per piastra base telecamera sul manipolatore della serie C8

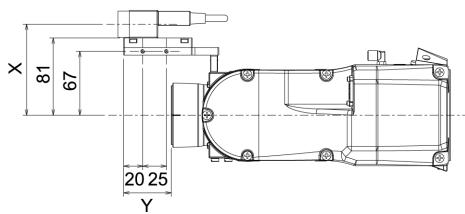
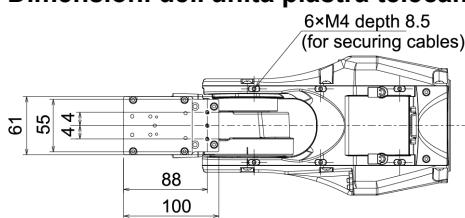


Simbolo	Descrizione
a	Fori di montaggio per piastra base telecamera

Per la procedura di installazione, vedere il seguente manuale.

"Opzione Epson RC+ - Hardware e configurazione di Vision Guide"

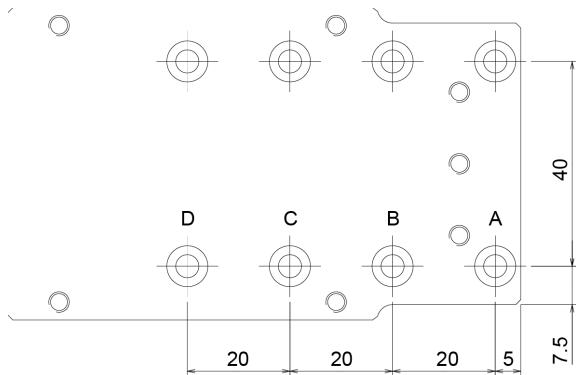
Dimensioni dell'unità piastra telecamera



Le dimensioni X e Y cambiano a seconda della posizione della piastra centrale telecamera e delle dimensioni della telecamera. Per i valori, vedere la seguente tabella.

Piastra centrale telecamera

La piastra centrale telecamera utilizza i fori di montaggio da A a D. Utilizzando i vari fori di montaggio, è possibile montarla sulla piastra base telecamera in quattro posizioni diverse.



Intervallo di movimento della telecamera e del giunto n. 5 del manipolatore della serie C8 (valori di riferimento)

L'intervallo di movimento del giunto n. 5 varia a seconda della posizione di montaggio della piastra centrale telecamera e della telecamera in uso.

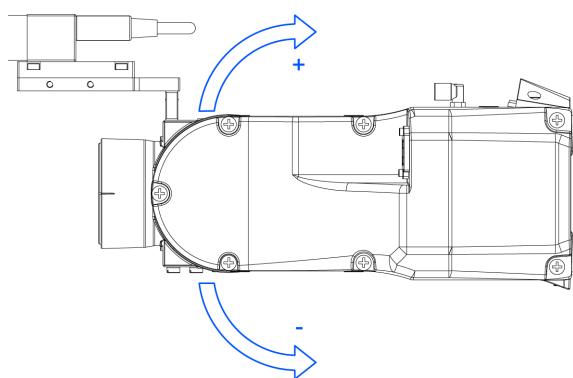
La seguente tabella mostra l'intervallo di movimento (valori di riferimento) in base alle telecamere disponibili per questa opzione e alle posizioni di montaggio della piastra centrale telecamera. I valori in tabella possono variare a seconda del fissaggio dei cavi.

Modificando la posizione Y, è possibile aumentare la distanza dalla superficie di montaggio della mano alla telecamera. Inoltre, è possibile collegare la mano più grande. Tuttavia, prestare attenzione all'intervallo di movimento del giunto n. 5, che in questo caso sarà limitato.

	A	B	C	D	X
Telecamera USB, telecamera GigE	Da -135° a +70°	Da -135° a +60°	Da -135° a +45°	Da -135° a +35°	95,5 mm

	A	B	C	D
Y	50 mm	30 mm	10 mm	-10 mm

Direzione di movimento del giunto n. 5



3.6.3 Adattatore per utensili (flangia ISO)

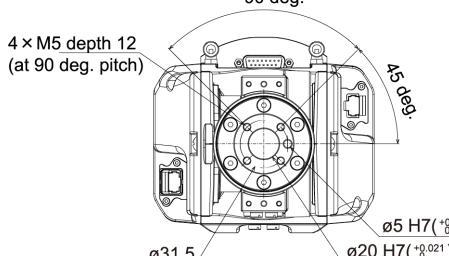
Utilizzando l'adattatore per utensili, è possibile montare una mano con dimensioni per flangia ISO sui manipolatori della serie C8.

Componenti inclusi	Qtà.
Flangia ISO	1
Flangia	1

Componenti inclusi	Qtà.
Perno	2
Bullone con testa cilindrica ribassata a esagono incassato M5×10	6
Bullone con testa cilindrica a esagono incassato M5×15	4

Dimensioni della flangia ISO

90 deg.



* Ogni dimensione e tolleranza è conforme a ISO9409-1-31.5-4-M5.

Installazione della flangia ISO

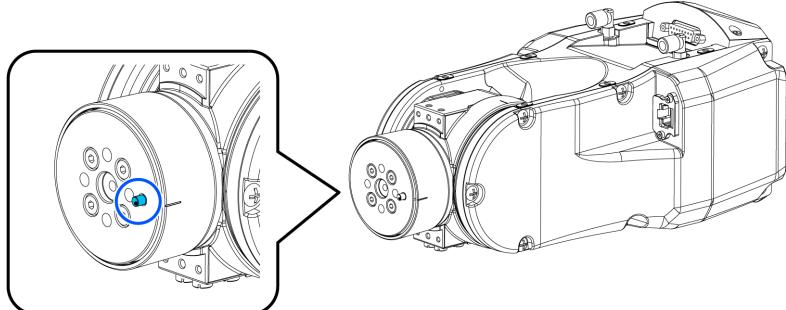
PUNTI CHIAVE

Per i dettagli sul serraggio del bullone con testa cilindrica a esagono incassato, vedere il seguente capitolo.

[Serraggio del bullone con testa cilindrica a esagono incassato](#)

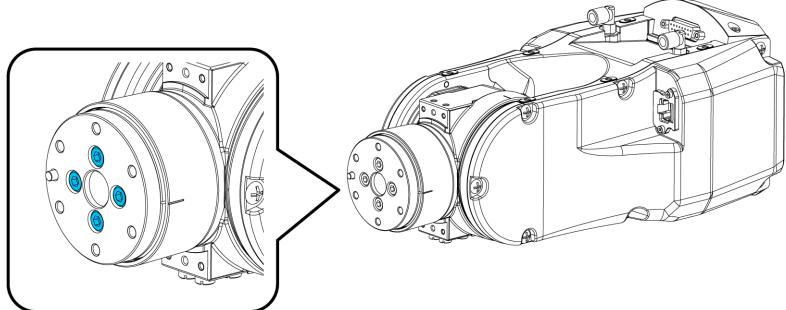
- Inserire a pressione il perno nella flangia terminale del braccio n. 6.

Sporgenza del perno: 4 mm dalla flangia



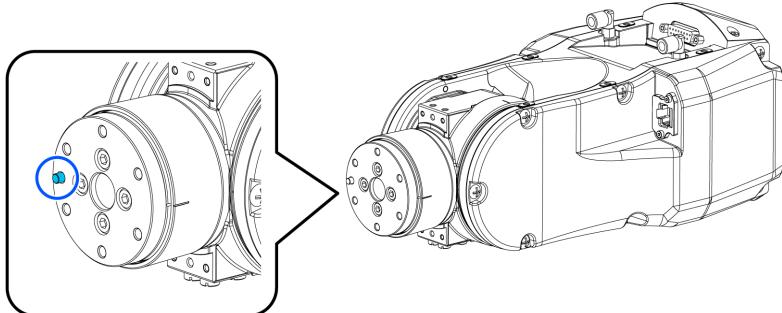
- Allineare il perno e il foro del perno sulla flangia, quindi montare la flangia.

Bullone con testa cilindrica a esagono incassato: 4×M5×15



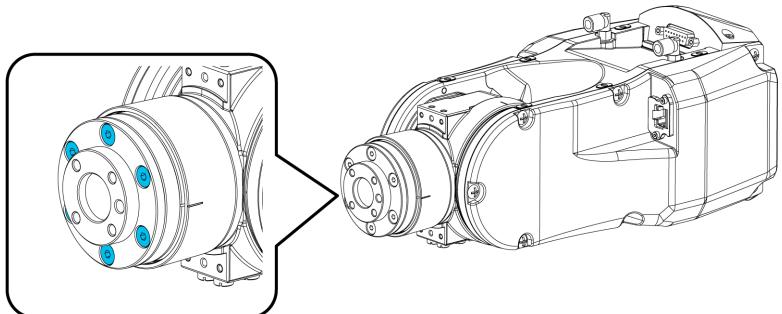
3. Inserire a pressione il perno nella flangia installata.

Sporgenza del perno: 4 mm dalla flangia



4. Allineare il perno e il foro del perno sulla flangia ISO, quindi montare la flangia ISO.

Bullone con testa cilindrica ribassata a esagono incassato: 6×M5×10



3.6.4 Arresto meccanico variabile

Questa opzione viene utilizzata per limitare meccanicamente l'intervallo di movimento del manipolatore.

Per l'installazione e le misure di limitazione degli angoli, vedere il seguente capitolo.

[Impostazione dell'area di lavoro mediante gli arresti meccanici](#)

Arresto meccanico variabile (J1)

Componenti inclusi	Qtà.
Arresto meccanico variabile (J1)	1
Bullone con testa cilindrica a esagono incassato M12×30	2

Arresto meccanico variabile (C8L_J2)

Componenti inclusi	Qtà.
Arresto meccanico variabile (C8L_J2)	1
Bullone con testa cilindrica a esagono incassato M10×35	1

Arresto meccanico variabile (C8XL_J2)

Componenti inclusi	Qtà.
Arresto meccanico variabile (C8XL_J2)	1

Arresto meccanico variabile (J3)

Componenti inclusi	Qtà.
Arresto meccanico variabile (J3)	1

3.6.5 Cavi utente e tubi pneumatici

Utilizzare le seguenti opzioni quando si utilizzano i cavi e i tubi interni per l'azionamento della mano.

Raccordo per l'uso da parte del cliente ($\varnothing 6$ dritto)

Componenti inclusi	Qtà.	Produttore	Tipo
Raccordo dritto $\varnothing 6$	2	SMC	KQ2S06-M6N

* Collegato di serie. I componenti possono essere acquistati separatamente in caso di smarrimento o carenza.

Raccordo per l'uso da parte del cliente ($\varnothing 6$ a gomito)

Componenti inclusi	Qtà.	Produttore	Tipo
Raccordo a gomito $\varnothing 6$	2	SMC	KQ2L06-M6N

* Collegato di serie. I componenti possono essere acquistati separatamente in caso di smarrimento o carenza.

Kit connettori utente standard (D-sub)

Componenti inclusi	Qtà.	Produttore	Tipo
Connettore	2	JAE	DA-15PF-N (saldato)
Involucro posteriore	2	HRS	HDA-CTH (4-40) (10) (vite di fissaggio connettore: \n. 4-40 UNC)

* Collegato di serie ai manipolatori standard e per camera bianca. I componenti possono essere acquistati separatamente in caso di smarrimento o carenza.

Kit connettori utente impermeabili (D-sub)

Componenti inclusi	Qtà.	Produttore	Tipo
Connettore	2	HARTING	09 67 015 5615 (saldato)
Involucro posteriore	2	HARTING	09 67 015 0538 (vite di fissaggio connettore: \n. 4-40 UNC)

* Collegato di serie ai manipolatori con modello di protezione. I componenti possono essere acquistati separatamente in caso di smarrimento o carenza.

Kit connettori utente impermeabili (Ethernet)

Componenti inclusi	Qtà.	Produttore	Tipo
Connettore	2	HARTING	09 45 145 1560

* Non collegato di serie. Acquistare l'articolo se necessario. Nota: la classe di protezione IP67 non può essere garantita se si utilizzano altri connettori.

4. Manipolatore C12

Questo capitolo contiene informazioni per la configurazione e l'uso dei manipolatori.

Leggere attentamente questo capitolo prima di configurare e utilizzare i manipolatori.

4.1 Sicurezza

Il manipolatore e le relative apparecchiature devono essere disimballati e trasportati da personale che abbia ricevuto una formazione adeguata sull'installazione da Epson e dai fornitori. Inoltre, è obbligatorio seguire le leggi e le normative del paese di installazione.

Prima dell'uso, leggere attentamente questo manuale e altri manuali correlati per un utilizzo corretto. Dopo aver letto il manuale, conservarlo in un luogo facilmente accessibile per consultarlo in futuro.

Il prodotto è destinato al trasporto e all'assemblaggio di componenti in un'area isolata e sicura.

4.1.1 Convenzioni utilizzate nel presente manuale

I seguenti simboli sono utilizzati nel manuale per indicare importanti informazioni sulla sicurezza. Leggere sempre le descrizioni riportate insieme a ciascun simbolo.

AVVISO

Questo simbolo indica una situazione di pericolo imminente che, qualora l'operazione non venga eseguita in modo corretto, provoca il decesso o lesioni gravi.

AVVISO

Questo simbolo indica una situazione di potenziale pericolo che, qualora l'operazione non venga eseguita in modo corretto, può provocare lesioni dovute alle scosse elettriche.

ATTENZIONE

Questo simbolo indica una situazione di potenziale pericolo che, qualora l'operazione non venga eseguita in modo corretto, può provocare solo lievi infortuni o danni materiali.

4.1.2 Sicurezza in fase di progettazione e installazione

Il sistema robotico deve essere progettato e installato da personale che abbia ricevuto una formazione adeguata sull'installazione da Epson e dai fornitori.

Il personale addetto alla progettazione deve fare riferimento ai seguenti manuali:

- "Manuale di sicurezza"
- "Manuale del controller"
- "Manuale del manipolatore"

Consultare il seguente capitolo per informazioni sulla sicurezza in fase di installazione.

Ambiente e installazione

Leggere sempre questo capitolo e seguire le informazioni sulla sicurezza prima dell'installazione per garantire che venga eseguita in sicurezza.

4.1.3 Sicurezza operativa

Le indicazioni riportate di seguito sono precauzioni di sicurezza per il personale operativo:

AVVISO

- Leggere sempre il Manuale di sicurezza prima dell'uso. L'uso del sistema robotico senza comprendere le informazioni sulla sicurezza può essere estremamente pericoloso e provocare gravi lesioni personali o danni alle apparecchiature.
- Prima di azionare il sistema robotico, assicurarsi che nessuno si trovi all'interno delle barriere di sicurezza. Il sistema robotico può essere utilizzato in modalità Teaching anche se una persona si trova all'interno delle barriere di sicurezza. Anche se il movimento del manipolatore è sempre limitato (bassa velocità e bassa potenza) per garantire la sicurezza dell'operatore, un movimento imprevisto del manipolatore può essere estremamente pericoloso e causare gravi problemi di sicurezza.
- Se il manipolatore si muove in modo anomalo durante il funzionamento del sistema robotico, premere immediatamente l'interruttore arresto di emergenza.

AVVISO

- Per eseguire il blocco dell'alimentazione, estrarre la spina di alimentazione. Assicurarsi di collegare il cavo di alimentazione CA a una presa di corrente. Non collegarlo direttamente a una sorgente di alimentazione di fabbrica.
- Prima di eseguire qualsiasi lavoro di sostituzione, informare le altre persone presenti nell'area che si sta lavorando, quindi spegnere il controller e le relative apparecchiature e scollegare il cavo di alimentazione dalla sorgente di alimentazione. L'esecuzione di qualsiasi procedura di lavoro con l'alimentazione inserita è estremamente pericolosa e può provocare scosse elettriche e/o malfunzionamenti del sistema robotico.
- Non collegare o scollegare il connettore del cavo M/C mentre il controller è acceso. Il manipolatore potrebbe funzionare in modo non corretto, causando gravi pericoli. Inoltre, l'esecuzione di qualsiasi procedura di lavoro con l'alimentazione inserita può causare scosse elettriche e/o malfunzionamenti del sistema robotico.

ATTENZIONE

- Se possibile, il sistema robotico deve essere utilizzato da una sola persona. Se è necessario operare con più di una persona, assicurarsi che tutti gli addetti comunichino tra loro e adottare tutte le precauzioni di sicurezza necessarie.
- Se il manipolatore viene azionato ripetutamente con tutti i giunti che hanno un angolo operativo di 5° o inferiore, è probabile che i cuscinetti utilizzati nei giunti causino una carenza di film d'olio. Il funzionamento ripetuto può causare danni prematuri. Per evitare danni prematuri, azionare il manipolatore per spostare ciascun giunto a un angolo di circa 30° o più una volta all'ora.
- Quando il robot funziona a bassa velocità (velocità: dal 5 al 20%), possono verificarsi vibrazioni continue (risonanza) durante il funzionamento, a seconda della combinazione tra orientamento del braccio e carico della mano. Le vibrazioni si verificano a causa della naturale frequenza di vibrazione del braccio e possono essere ridotte adottando le seguenti misure:
 - Modificando la velocità del robot
 - Modificando i punti di apprendimento
 - Modificando il carico della mano

4.1.4 Arresto di emergenza

Ogni sistema robotico necessita di apparecchiature che consentano all'operatore di arrestare immediatamente il funzionamento del sistema. Installare un dispositivo di arresto di emergenza utilizzando l'ingresso arresto di emergenza proveniente dal controller o da altre apparecchiature.

Prima di utilizzare l'interruttore arresto di emergenza, prestare attenzione ai seguenti punti.

- L'interruttore arresto di emergenza deve essere utilizzato per arrestare il manipolatore solo in caso di emergenza.
- Oltre a premere l'interruttore arresto di emergenza quando si verifica un'emergenza, per arrestare il manipolatore durante il funzionamento del programma utilizzare le istruzioni Pause o STOP (arresto del programma) assegnate a un I/O standard. Le istruzioni Pause e STOP non disattivano l'alimentazione del motore, quindi il freno non è bloccato.

Per disporre il sistema robotico in modalità di arresto di emergenza in una situazione non di emergenza (normale), premere l'interruttore arresto di emergenza mentre il manipolatore non è in funzione.

Non premere inutilmente l'interruttore arresto di emergenza se il manipolatore funziona normalmente.

La durata dei seguenti componenti potrebbe ridursi.

- Freni

I freni saranno bloccati e avranno una durata inferiore a causa dell'usura delle piastre di attrito.

- Durata normale dei freni:
 - Circa 2 anni (se i freni vengono utilizzati 100 volte al giorno)
 - o circa 20000 volte

- Riduttori

Un arresto di emergenza applica un impatto al riduttore e può ridurne la durata.

Se il manipolatore viene arrestato spegnendo il controller mentre è in funzione, potrebbero verificarsi i seguenti problemi.

- Durata ridotta e danni al riduttore
- Cambio di posizione dei giunti

Se si verifica un'interruzione di corrente o altri inevitabili spegnimenti del controller durante il funzionamento del manipolatore, controllare i seguenti punti dopo il ripristino dell'alimentazione.

- Danni al riduttore
- Spostamento dei giunti dalle posizioni corrette

Se si è verificato uno spostamento, è necessaria la manutenzione. Per ulteriori informazioni, contattare il fornitore.

Distanza di arresto dell'arresto di emergenza

Durante il funzionamento, il manipolatore non è in grado di arrestarsi immediatamente dopo aver premuto l'interruttore arresto di emergenza. Inoltre, il tempo di arresto e la distanza di movimento variano in base ai seguenti fattori.

- Peso della mano, impostazione WEIGHT, impostazione ACCEL, peso del pezzo, impostazione SPEED, postura del movimento, ecc.

Per il tempo di arresto e la distanza di movimento del manipolatore, vedere i seguenti capitoli.

Appendice B: Tempo e distanza di arresto all'arresto di emergenza

4.1.5 Protezione (SG)

Per mantenere in sicurezza la zona di lavoro, devono essere installate barriere di sicurezza intorno al manipolatore e protezioni all'ingresso e all'uscita delle barriere di sicurezza.

Il termine "protezione" utilizzato in questo manuale indica un dispositivo di sicurezza con interblocco che consente l'accesso alle barriere di sicurezza. Nello specifico, comprende interruttori di sicurezza per porte, barriere di sicurezza, barriere

fotoelettriche, sponde di sicurezza, tappetini di sicurezza e così via. La protezione è un ingresso che informa il controller robot che un operatore potrebbe trovarsi all'interno dell'area di protezione. È necessario assegnare almeno una protezione (SG) in Safety Function Manager.

Quando la protezione è aperta, l'arresto protettivo interviene per passare allo stato di protezione aperta (display: SO).

- **Protezione aperta**

Le operazioni sono vietate. Non è possibile un ulteriore funzionamento del robot fino a quando la protezione non viene chiusa, lo stato di blocco non viene annullato e viene eseguito un comando, oppure vengono attivati la modalità di funzionamento TEACH o TEST e il circuito di abilitazione.

- **Protezione chiusa**

Il robot può funzionare automaticamente in uno stato non limitato (alta potenza).

AVVISO

- Se una terza persona rilascia accidentalmente la protezione mentre un operatore lavora all'interno delle barriere di sicurezza, possono verificarsi gravi pericoli. Per proteggere l'operatore che lavora all'interno delle barriere di sicurezza, adottare misure per bloccare o contrassegnare l'interruttore di rilascio del fermo.
- Per proteggere gli operatori che lavorano vicino al robot, collegare sempre un interruttore di protezione e assicurarsi che funzioni correttamente.

Installazione di barriere di sicurezza

Quando si installano barriere di sicurezza entro il campo di azione massimo del manipolatore, combinare funzioni di sicurezza come SLP. Considerare attentamente le dimensioni della mano e dei pezzi da reggere in modo che non si verifichino interferenze tra le parti operative e le barriere di sicurezza.

Installazione di protezioni

Progettare le protezioni in modo che soddisfino i seguenti requisiti:

- Quando si utilizza un dispositivo di sicurezza come un interruttore a chiave, utilizzare un interruttore che apra forzatamente i contatti di interblocco. Non utilizzare interruttori che aprono i contatti utilizzando la forza elastica dell'interblocco.
- Quando si utilizza un meccanismo di interblocco, non disattivarlo.

Considerazioni sulla distanza di arresto

Durante il funzionamento, il manipolatore non può arrestarsi immediatamente anche se la protezione è aperta. Inoltre, il tempo di arresto e la distanza di movimento variano in base ai seguenti fattori.

- Peso della mano, impostazione WEIGHT, impostazione ACCEL, peso del pezzo, impostazione SPEED, postura del movimento, ecc.

Per il tempo di arresto e la distanza di movimento del manipolatore, vedere i seguenti capitoli.

Appendice C: Tempo e distanza di arresto quando la protezione è aperta

Precauzioni per il funzionamento della protezione

Non aprire inutilmente la protezione mentre il motore è sotto tensione. Ingressi di protezione frequenti riducono la durata del relè.

- Durata normale del relè: circa 20.000 volte

4.1.6 Come spostare i bracci con il freno elettromagnetico

Per rilasciare il freno elettromagnetico sono disponibili due metodi. Seguire uno dei due metodi per rilasciare il freno elettromagnetico e spostare manualmente i bracci.

■ Quando si utilizza un'unità rilascio freno

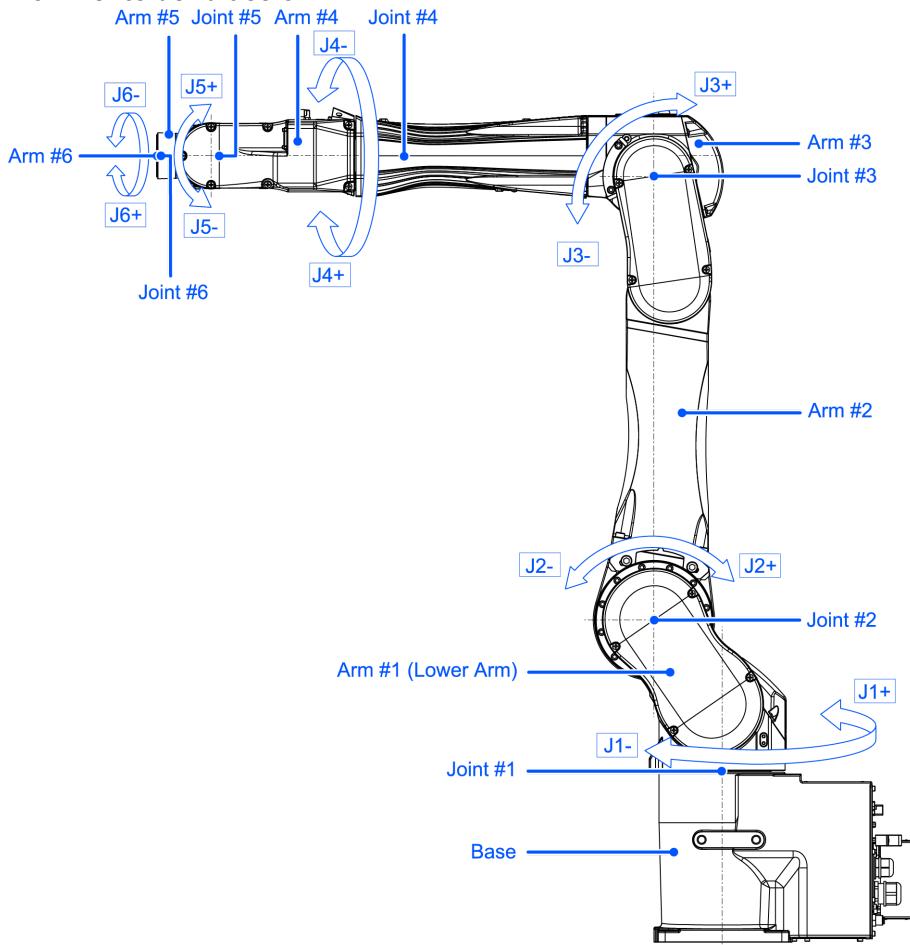
Seguire il metodo prescelto subito dopo il disimballaggio o quando il controller non è stato ancora avviato.

■ Quando si utilizza il software

Seguire il metodo prescelto quando è possibile utilizzare il software.

Mentre il freno elettromagnetico è attivo (ad esempio in modalità di emergenza), non è possibile spostare alcun braccio spingendolo manualmente.

Movimento del braccio



4.1.6.1 Quando si utilizza un'unità rilascio freno

Questa serie dispone di un'unità rilascio freno opzionale. Per i dettagli, vedere il seguente capitolo.

Opzioni

4.1.6.2 Quando si utilizza il software

⚠ ATTENZIONE

- Normalmente, rilasciare i freni dei giunti uno alla volta. Se i freni di due o più giunti devono essere rilasciati contemporaneamente per ragioni inevitabili, adoperare estrema cautela. Il rilascio simultaneo dei freni di più giunti può causare la caduta del braccio in una direzione imprevista, con conseguente intrappolamento delle mani o delle dita e danni o guasti al manipolatore.
- Dopo aver rilasciato il freno, il braccio può cadere a causa del proprio peso o spostarsi in una direzione imprevista. Preparare contromisure opportune per evitare che il braccio cada e verificare che l'ambiente operativo sia sicuro.

- Prima di rilasciare il freno, mantenere l'interruttore arresto di emergenza in una posizione facilmente accessibile in modo da poterlo premere immediatamente se necessario. In caso contrario, se l'interruttore arresto di emergenza non è facilmente accessibile, non sarà possibile arrestare immediatamente la caduta del braccio a causa di un'operazione errata, causando danni o guasti al manipolatore.

Epson
RC+

Dopo aver rilasciato l'interruttore arresto di emergenza, eseguire il seguente comando in [Command Window].

```
>Reset
>Brake Off, [numero (da 1 a 6) corrispondente al braccio di cui disattivare il
freno]
```

Eseguire il seguente comando per riattivare il freno.

```
>Brake On, [numero (da 1 a 6) corrispondente al braccio di cui attivare il freno]
```

4.1.7 Precauzioni per il funzionamento in modalità a bassa potenza

In modalità a bassa potenza, il manipolatore funziona a bassa velocità e bassa coppia. Tuttavia, è possibile che si generi una coppia relativamente elevata per sostenere il peso del manipolatore, come illustrato nella seguente tabella. Utilizzare il manipolatore con cautela perché le mani o le dita potrebbero rimanere intrappolate durante il funzionamento. Il manipolatore può anche scontrarsi con apparecchiature periferiche, causando danni alle apparecchiature e/o evidenziando malfunzionamenti.

Coppia massima al giunto in modalità a bassa potenza [Unità: N·m]

Giunto	N. 1	N. 2	N. 3	N. 4	N. 5	N. 6
Coppia al giunto	C12-B1401** (C12XL)	573,06	517,66	256,9	57,45	53,44

⚠ ATTENZIONE

- In modalità a bassa potenza, utilizzare il manipolatore con cautela. Può generarsi una coppia relativamente elevata ai giunti. Le mani e le dita possono rimanere intrappolate e/o possono verificarsi danni alle apparecchiature o malfunzionamenti del manipolatore dopo una collisione con le apparecchiature periferiche.

4.1.8 Etichette di avvertenza

Il manipolatore ha le seguenti etichette di avvertenza. In prossimità delle aree contrassegnate con etichette di avvertenza sussistono pericoli specifici. Prestare molta attenzione durante la manipolazione. Per garantire che il manipolatore venga utilizzato e sottoposto a manutenzione in sicurezza, seguire sempre le informazioni sulla sicurezza e gli avvisi indicati sulle etichette di avvertenza. Inoltre, non strappare, danneggiare o rimuovere le etichette di avvertenza.

4.1.8.1 Etichette di avvertenza

A

Se si tocca qualsiasi parte interna elettrificata mentre l'alimentazione è inserita, possono verificarsi scosse elettriche.

B

SUPERFICIE CALDA Prestare attenzione a non ustionarsi.

C

Quando si rilasciano i freni, prestare attenzione perché il braccio potrebbe cadere a causa del proprio peso.

Questa etichetta di avvertenza è applicata anche sul manipolatore e sull'unità rilascio freno opzionale.

4.1.8.2 Etichette informative

1

Indica nome del prodotto, nome del modello, numero di serie, informazioni sulle leggi e i regolamenti rispettati, specifiche del prodotto (Weight, MAX.REACH, MAX.PAYLOAD, AIR PRESSURE, Motor Power), Main document No., produttore, importatore, data di produzione, paese di produzione e simili.

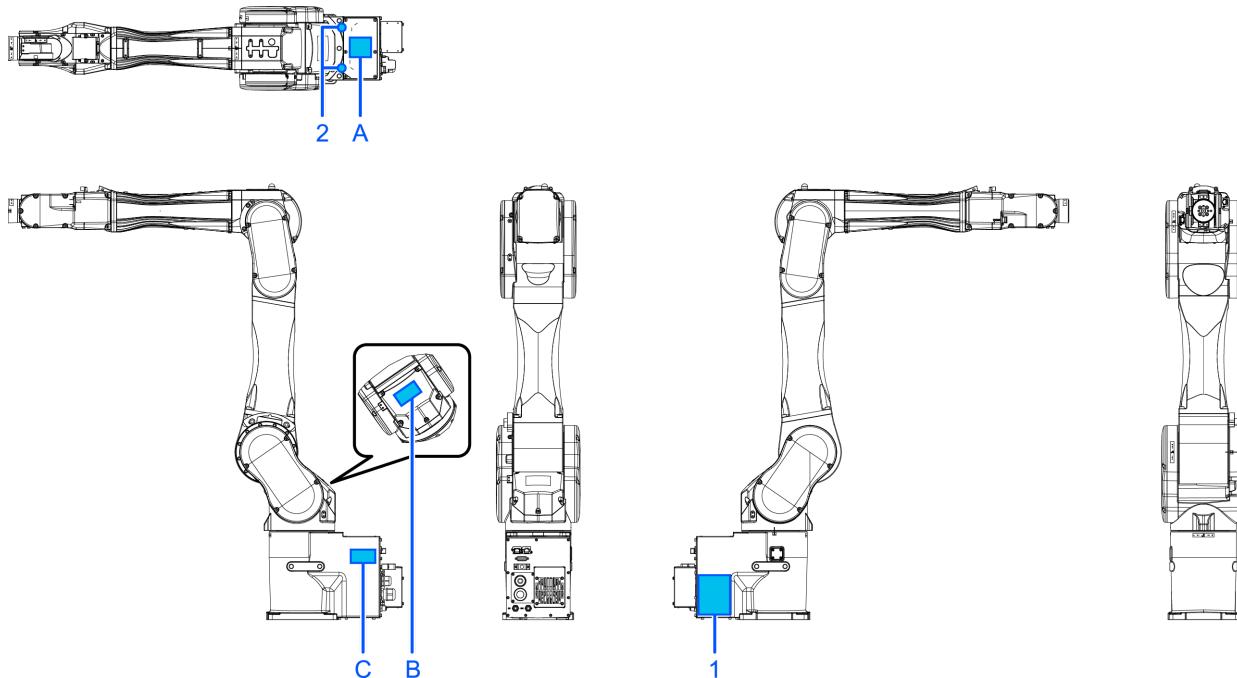
Per i dettagli, vedere l'etichetta applicata sul prodotto.

2

Indica la posizione dei bulloni di montaggio a occhiello. Per gli esempi di utilizzo dei bulloni a occhiello, vedere il seguente capitolo.

Ambiente e installazione

Posizione delle etichette



4.1.9 Risposte in caso di emergenze o malfunzionamenti

4.1.9.1 Quando si verifica una collisione con il manipolatore

Se il manipolatore è entrato in collisione con un arresto meccanico, un dispositivo periferico o un altro oggetto, interrompere l'uso e contattare il fornitore.

4.1.9.2 Intrappolamento nel manipolatore

Se un operatore rimane intrappolato tra il manipolatore e una parte meccanica come un piano base, premere l'interruttore arresto di emergenza per rilasciare il freno sul braccio, quindi spostare il braccio a mano.

Come rilasciare un freno

- Quando si utilizza un'unità rilascio freno, vedere il seguente capitolo.

Unità rilascio freno

- Quando si utilizza il software, vedere il seguente capitolo.

[Quando si utilizza il software](#)

4.2 Specifiche

4.2.1 Numero di modello

C12-B1401S □ □

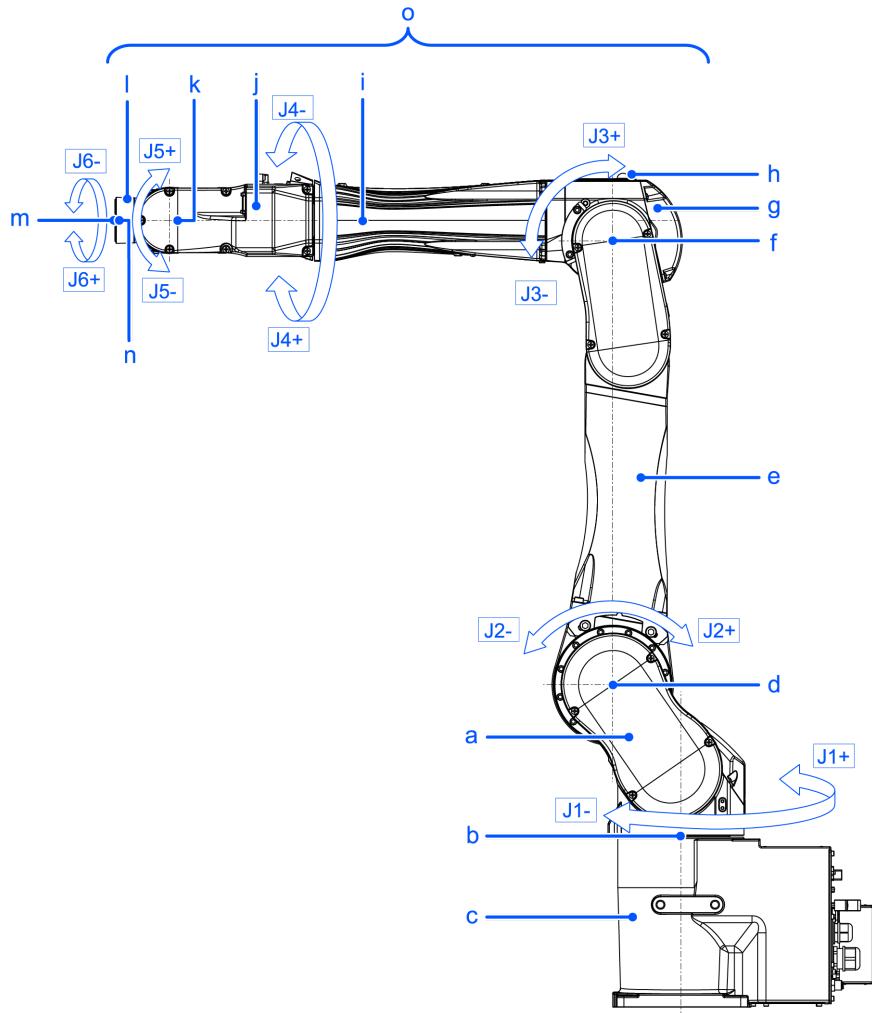
 [a] [b][c][d][e]

- a: lunghezza del braccio
 - 14: 1400 mm
- b: apparecchiatura frenante
 - 1: freni su tutti i giunti
- c: ambiente
 - S: standard *1

- C: camera bianca ed ESD (antistatico) *1
- d: direzione di installazione del cavo M/C
 - □: cavo verso il retro
 - B: cavo verso il basso
- e: tipo di montaggio
 - □: supporto da tavolo

*1 Equivalente a IP20

4.2.2 Nomi delle parti e intervallo di movimento di ciascun braccio

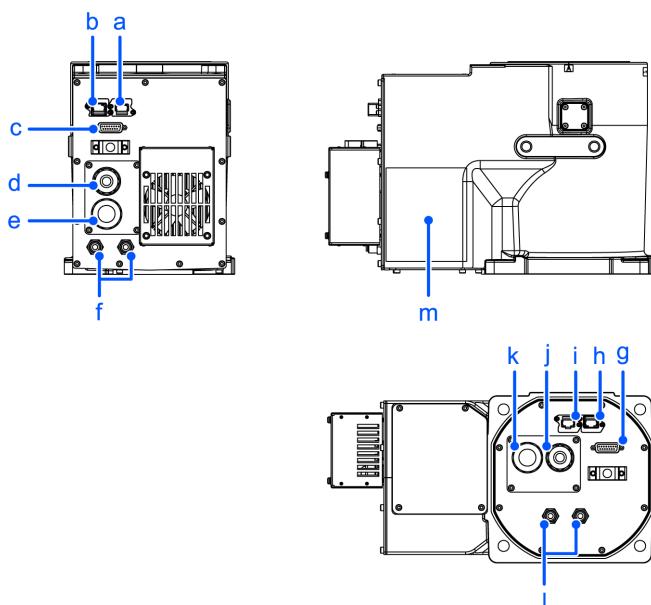


Simbolo	Descrizione
a	Braccio n. 1 (braccio inferiore)
b	Giunto n. 1 (rotazione dell'intero manipolatore)
c	Base
d	Giunto n. 2 (oscillazione della parte inferiore del braccio)
e	Braccio n. 2
f	Giunto n. 3 (oscillazione della parte superiore del braccio)
g	Braccio n. 3

Simbolo	Descrizione
h	Spia LED (accesa con i motori accesi)
i	Giunto n. 4 (rotazione del polso)
j	Braccio n. 4
k	Giunto n. 5 (oscillazione del polso)
l	Braccio n. 5
m	Braccio n. 6
n	Giunto n. 6 (rotazione della mano)
o	Braccio superiore (bracci da n. 3 a n. 6)

PUNTI CHIAVE

Quando la spia LED è accesa o il controller è acceso, il manipolatore riceve corrente. La spia LED potrebbe non essere visibile a seconda della postura del manipolatore. Prestare la massima attenzione. L'esecuzione di qualsiasi procedura di lavoro con l'alimentazione inserita è estremamente pericolosa e può provocare scosse elettriche e/o malfunzionamenti del sistema robotico. Prima di iniziare qualsiasi lavoro di manutenzione, spegnere sempre il controller.



Modello con cavo verso il retro

Simbolo	Descrizione
a	Connettore cavo Ethernet
b	Connettore del cavo del sensore forza
c	Connettore del cavo utente (connettore D-sub 15 pin)
d	Cavo di segnale
e	Cavo di alimentazione

Simbolo	Descrizione
f	Raccordo per tubo ø6 mm (Air1, Air2)

Modello con cavo verso il basso

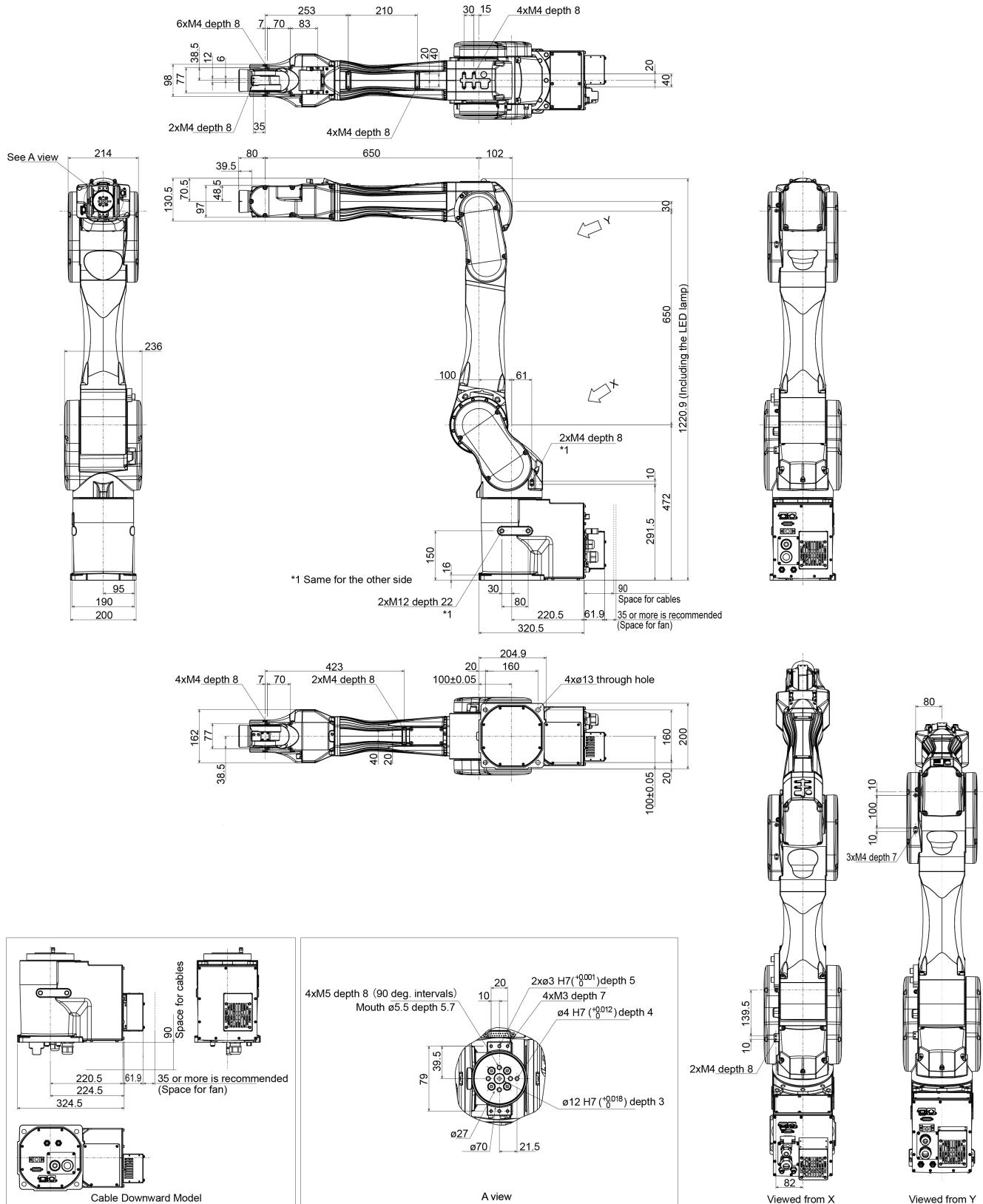
Simbolo	Descrizione
g	Connettore del cavo utente (connettore D-sub 15 pin)
h	Connettore del cavo del sensore forza
i	Connettore cavo Ethernet
j	Cavo di segnale
k	Cavo di alimentazione
l	Raccordo per tubo ø6 mm (Air1, Air2)

Modello con cavo verso il retro, modello con cavo verso il basso

Simbolo	Descrizione
m	Frontalino (numero di serie del manipolatore)

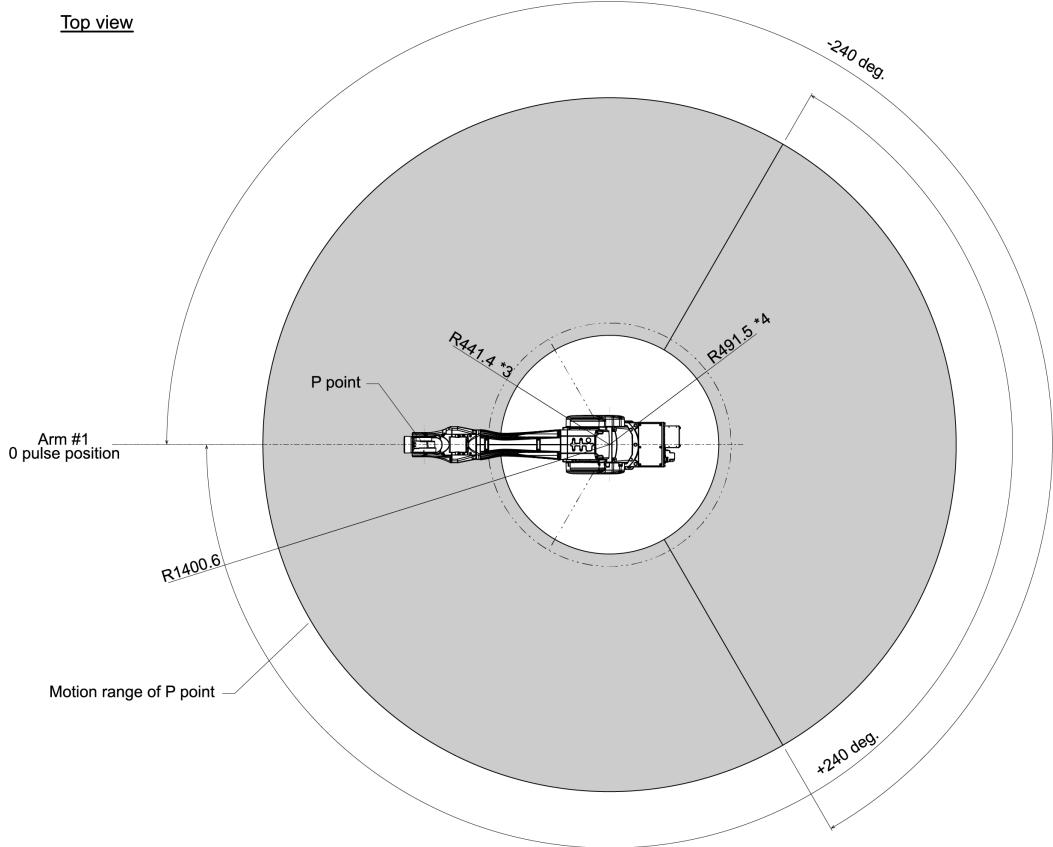
4.2.3 Dimensioni esterne

(Unità: mm)

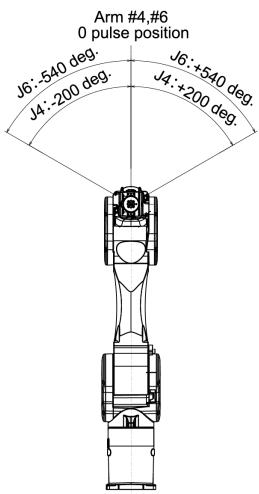


4.2.4 Area di lavoro standard

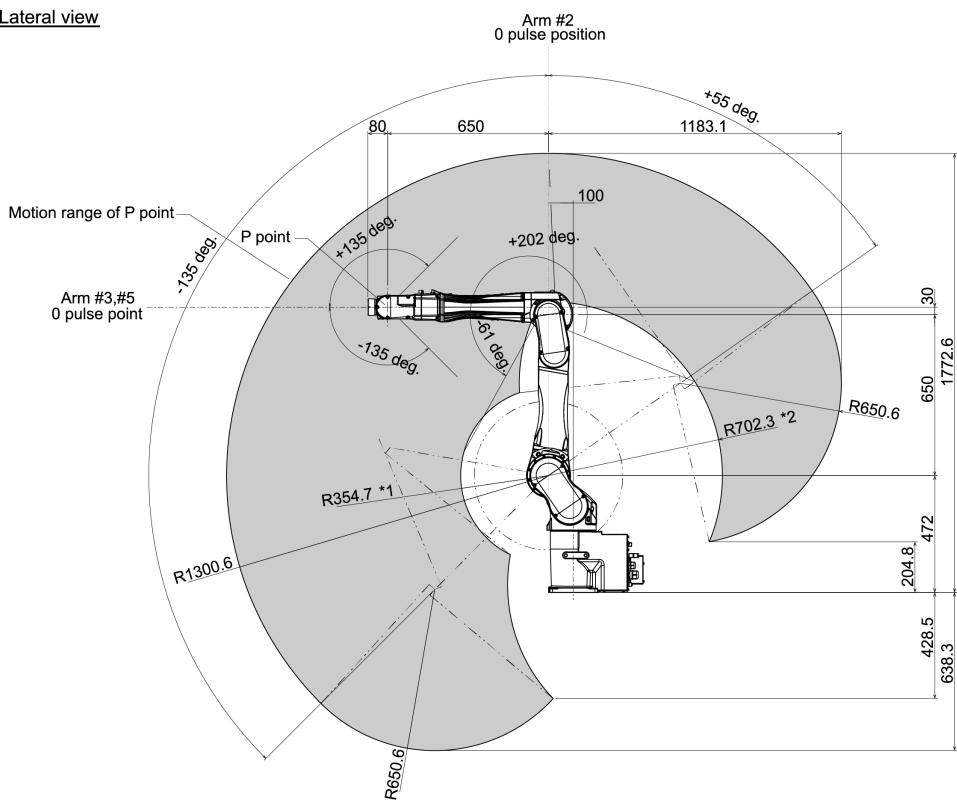
(Unità: mm)



Front view



Lateral view



(gradi = °)

- *Punto P: intersezione dei centri di rotazione dei giunti n. 4, n. 5 e n. 6
- *1: punto P dal laterale con giunto n. 3 abbassato di -61° (centro giunto n. 2 – centro punto P)
- *2: punto P dal laterale con giunto n. 3 inclinato verso l'alto di +202° (centro giunto n. 2 – centro punto P)
- *3: punto P dalla sommità con giunto n. 3 abbassato di -61° (centro giunto n. 1 – centro punto P)
- *4: punto P dalla sommità con giunto n. 3 inclinato verso l'alto di +202° (centro giunto n. 1 – centro punto P)

ATTENZIONE

- Prestare attenzione alla postura dei bracci base (bracci n. 1, n. 2 e n. 3) quando si utilizza il manipolatore. Il braccio n. 5 si muove mantenendo un angolo costante indipendentemente dalla sua postura. A seconda della postura dei bracci base, il polso potrebbe entrare in collisione con il manipolatore. La collisione potrebbe causare danni alle apparecchiature e/o malfunzionamenti del manipolatore.

4.2.5 Specifiche

4.2.5.1 Tabella delle specifiche

Per le tabelle delle specifiche di ciascun modello, vedere il seguente capitolo.

[Specifiche C12](#)

4.2.5.2 Opzioni

Per i dettagli, vedere il seguente capitolo.

[Opzioni](#)

4.2.6 Come impostare il modello

Il modello di manipolatore del sistema è stato impostato prima della spedizione dalla fabbrica.

ATTENZIONE

- Se si modifica l'impostazione del modello di manipolatore, prestare attenzione e accertarsi sempre che non sia impostato il modello di manipolatore errato. L'impostazione errata del modello di manipolatore può comportare un funzionamento anomalo o il mancato funzionamento del manipolatore e causare problemi di sicurezza.

Se sul frontalino (etichetta del numero di serie) è riportato un numero di specifica personalizzato (MT***) o (X***), il manipolatore ha specifiche personalizzate.

I modelli con specifiche personalizzate possono richiedere una procedura di impostazione diversa. Controllare il numero delle specifiche personalizzate e contattare il fornitore per ulteriori informazioni.

Il modello del manipolatore viene impostato dal software. Per i dettagli, vedere il seguente manuale.

"Guida dell'utente Epson RC+ - Robot Configuration"

4.3 Ambiente e installazione

Il sistema robotico deve essere progettato e installato da personale che abbia ricevuto una formazione adeguata sull'installazione da Epson e dai fornitori. Inoltre, è obbligatorio seguire le leggi e le normative del paese di installazione.

4.3.1 Ambiente

Per fare in modo che il sistema robotico funzioni e mantenga le massime prestazioni, e per garantirne un uso sicuro, il sistema robotico deve essere installato in un ambiente che soddisfi i seguenti requisiti.

Voce	Condizioni
Temperatura ambiente *	Installazione: da 5 a 40 °C Trasporto, stoccaggio: da -20 a 60 °C
Umidità ambientale relativa	Installazione: da 10 a 80% (senza condensa) Trasporto, stoccaggio: da 10 a 90% (senza condensa)
Rumore burst transitorio veloce	Max. 1 kV (linea di segnale)
Rumore elettrostatico	Max. 4 kV
Altitudine	Max. 1000 m
Ambiente	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Installare in ambienti interni. ▪ Tenere al riparo dalla luce diretta del sole. ▪ Tenere lontano da polvere, fumi oleosi, salsedine, polveri metalliche e altri contaminanti. ▪ Tenere lontano da liquidi e gas infiammabili o corrosivi. ▪ Tenere lontano dall'acqua. ▪ Tenere al riparo da urti o vibrazioni. ▪ Tenere lontano da fonti di rumore elettrico. ▪ Tenere lontano da aree esplosive. ▪ Tenere lontano da radiazioni di notevole entità.

* Il requisito di temperatura ambiente vale solo per il manipolatore. Per i dettagli sui requisiti ambientali del controller collegato, vedere il manuale del controller robot.

Se il sistema viene utilizzato in un ambiente con una temperatura prossima a quella minima indicata nelle specifiche del prodotto, o quando l'unità rimane inattiva per un lungo periodo di tempo durante le vacanze o di notte, subito dopo l'avvio potrebbe verificarsi un errore di rilevamento collisione o un errore simile a causa dell'elevata resistenza nell'unità di comando. In tali casi, si consiglia di utilizzare l'operazione di riscaldamento per circa 10 minuti.

PUNTI CHIAVE

Se il manipolatore deve essere utilizzato in un luogo che non soddisfa i requisiti di cui sopra, contattare il fornitore.

PUNTI CHIAVE

Se il sistema viene utilizzato in un ambiente con una temperatura prossima a quella minima indicata nelle specifiche del prodotto, o quando l'unità rimane inattiva per un lungo periodo di tempo durante le vacanze o di notte, subito dopo l'avvio potrebbe verificarsi un errore di rilevamento collisione o un errore simile a causa dell'elevata resistenza nell'unità di comando. In tali casi, si consiglia di utilizzare l'operazione di riscaldamento per circa 10 minuti.

PUNTI CHIAVE

Se sono presenti oggetti conduttori come recinzioni o scale entro 2,5 m dal manipolatore, devono essere collegati alla messa a terra.

AVVISO

- Utilizzare sempre un interruttore principale per l'alimentazione del controller. Il mancato utilizzo di un interruttore principale espone al pericolo di scosse elettriche o malfunzionamenti a causa di dispersioni elettriche. Scegliere un interruttore principale adeguato in base al controller in uso. Per i dettagli, vedere il seguente manuale.

"Manuale controller robot"

ATTENZIONE

- Per pulire il manipolatore, non strofinarlo con forza con alcol o benzene. Le superfici rivestite possono perdere lucentezza.

4.3.2 Dimensioni di montaggio del manipolatore

Area di montaggio

Oltre all'area necessaria per l'installazione del manipolatore, del controller, delle apparecchiature periferiche e di altri dispositivi, devono almeno essere previsti i seguenti spazi.

- Spazio per il teaching
- Spazio per la manutenzione e le ispezioni (per l'installazione di maschere e per lavorare in modo sicuro all'interno delle barriere di sicurezza)
- Spazio per i cavi

PUNTI CHIAVE

- Durante l'installazione dei cavi, mantenere sempre una distanza sufficiente da eventuali ostacoli.
- Per il raggio di curvatura minimo del cavo M/C, vedere il seguente capitolo.

Specifiche C12

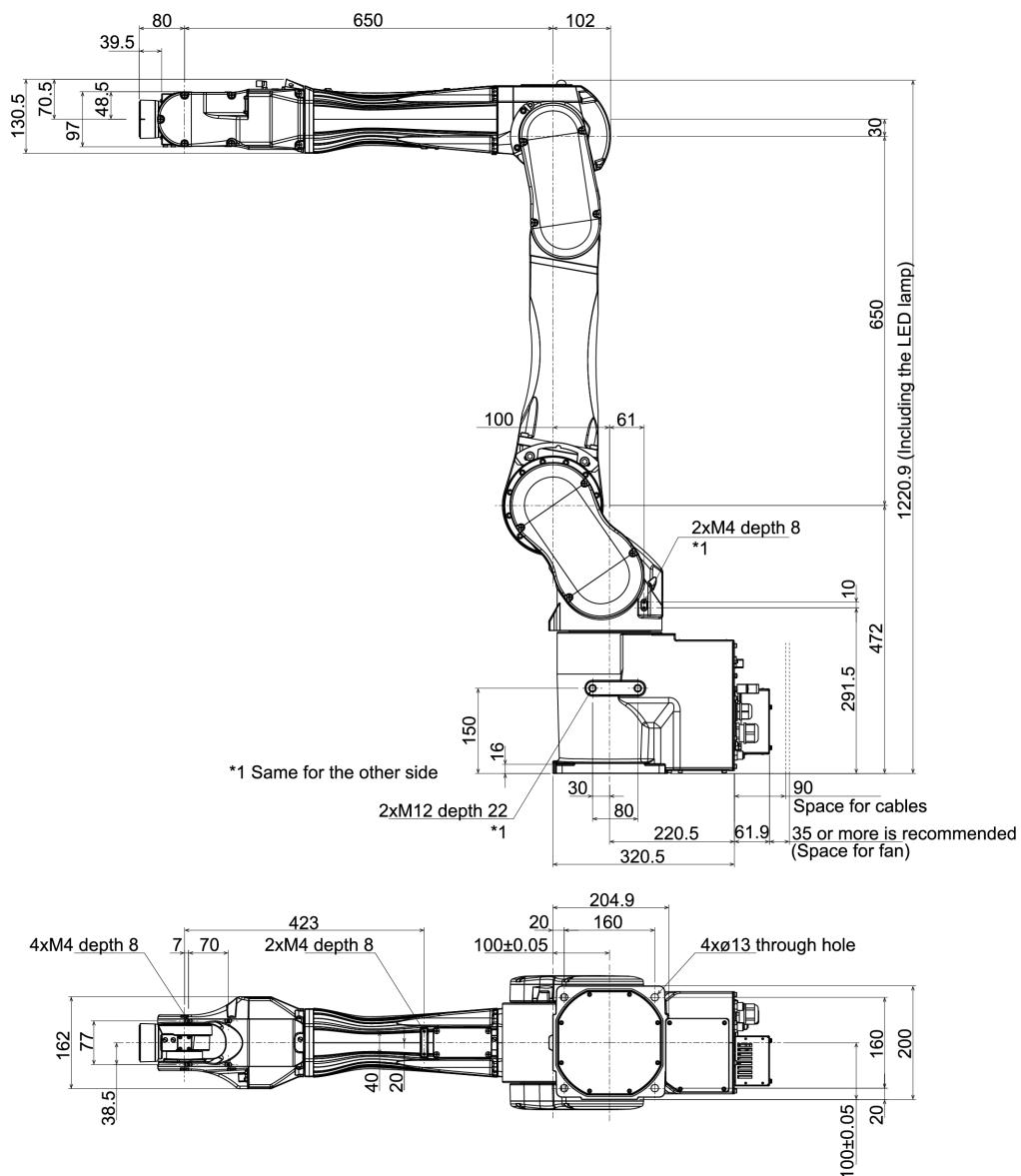
- Inoltre, lasciare spazio sufficiente per altri cavi in modo che non si pieghino forzatamente ad angoli estremi.

PUNTI CHIAVE

Lasciare sempre uno spazio di almeno 35 mm intorno al coperchio ventola.

4.3.2.1 Modello con cavo verso il retro

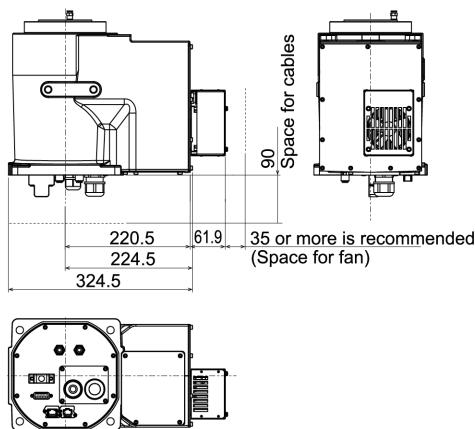
(Unità: mm)



profondità = profondità del foro filettato

4.3.2.2 Modello con cavo verso il basso

La seguente parte differisce dal modello con cavo verso il retro.



4.3.3 Dal disimballaggio all'installazione

Il trasporto e l'installazione del manipolatore e delle apparecchiature correlate devono essere eseguiti da personale che abbia ricevuto un'adeguata formazione sull'installazione da Epson e dai fornitori. Inoltre, è obbligatorio seguire le leggi e le normative del paese di installazione.

AVVISO

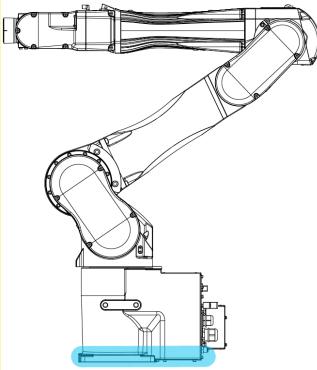
- I lavori di imbracatura e azionamento di una gru o un carrello elevatore devono essere eseguiti solo da personale qualificato. Se queste operazioni vengono eseguite da personale non qualificato, sono estremamente pericolose e possono provocare gravi lesioni personali e/o danni alle apparecchiature del sistema robotico.
- Quando si solleva il manipolatore, bilanciarlo con le mani. Una perdita di equilibrio può causare la caduta del manipolatore, che è estremamente pericolosa e può causare gravi lesioni e/o danni al sistema robotico.
- Per garantire la sicurezza, installare sempre le protezioni per il sistema robotico. Per maggiori informazioni sulle protezioni, vedere il seguente manuale.

"Guida dell'utente Epson RC+ - Sicurezza - Precauzioni per l'installazione e la progettazione"

- Installare il manipolatore in un'area con uno spazio sufficiente, in modo che un utensile o un pezzo non tocchi una parete o una protezione quando il manipolatore estende totalmente il braccio mentre regge un pezzo. Se l'utensile o la punta del pezzo tocca una parete o una protezione, il pericolo è molto alto e può provocare gravi lesioni personali e/o danni alle apparecchiature del sistema robotico.
- Ancorare sempre il manipolatore prima di accenderlo o metterlo in funzione. L'accensione o l'utilizzo del manipolatore non ancorato può causare la caduta del manipolatore, che è estremamente pericolosa e può causare gravi lesioni e/o danni al sistema robotico.
- Prima di installare o utilizzare il manipolatore, assicurarsi che non abbia componenti mancanti e che non presenti danni o altri difetti esterni. Parti mancanti o danni possono causare malfunzionamenti del manipolatore, sono estremamente pericolosi e possono provocare gravi lesioni e/o danni alle apparecchiature del sistema robotico.

ATTENZIONE

- Per trasportare il manipolatore, utilizzare un carrello o simili in modo da trasportarlo nello stesso stato in cui è stato consegnato.
- Quando si rimuovono i bulloni che fissano il manipolatore al pallet di trasporto e alla scatola di imballaggio o i bulloni di ancoraggio, sostenere il manipolatore per evitare che cada. La rimozione dei bulloni di fissaggio o ancoraggio senza sostenere il manipolatore può causarne la caduta ed eventuali infortuni alle mani o ai piedi.
- Il manipolatore deve essere trasportato da due o più persone o fissato all'attrezzatura di trasporto. Inoltre, non afferrare la parte inferiore della base (le parti evidenziate nella figura). Sostenere queste parti con le mani è estremamente pericoloso perché le mani e le dita possono rimanere intrappolate.



Peso del manipolatore: 63 kg: 139 lb

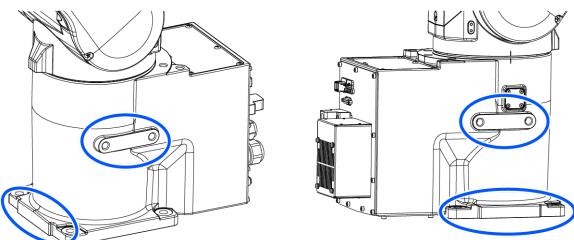
- Prestare particolare attenzione durante il trasporto del manipolatore. Il connettore potrebbe essere urtato e danneggiarsi.



- Durante il disimballaggio e il trasferimento, evitare di applicare forze esterne ai bracci e ai motori del manipolatore.
- Quando si trasporta il manipolatore per lunghe distanze, fissarlo direttamente all'attrezzatura di trasporto in modo che non cada. Se necessario, imballare il manipolatore utilizzando lo stesso imballo della consegna.
- Il manipolatore deve essere installato in modo da evitare interferenze con edifici, strutture e altre macchine e apparecchiature circostanti che potrebbero intrappolare o afferrare l'utente.
- A seconda della rigidità del piano di base, durante il funzionamento del manipolatore può verificarsi una risonanza (con rumori o piccole vibrazioni). In caso di risonanza, aumentare la rigidità del piano di base o modificare le impostazioni di velocità o accelerazione e decelerazione del manipolatore.
- La base del manipolatore è dotata di una ventola di raffreddamento. Installare il manipolatore in modo da non ostruire la ventola di raffreddamento. Per i dettagli, vedere la seguente figura.
 - **Modello con cavo verso il retro**
 - **Modello con cavo verso il basso**

Nastro protettivo

Rimuovere il nastro protettivo (4 punti).

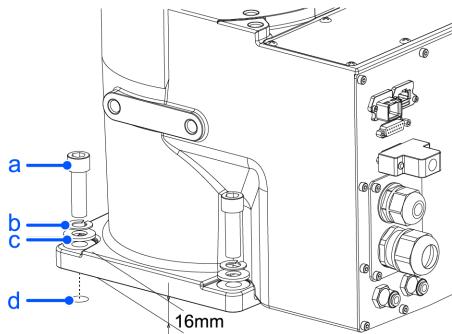


Bullone di fissaggio

Per i dettagli sulle dimensioni, vedere i seguenti capitoli.

Dimensioni di montaggio del manipolatore

Sono presenti quattro fori filettati per la base del manipolatore. Utilizzare bulloni di montaggio M12 che garantiscano una resistenza equivalente alla classe di proprietà ISO898-1 10.9 o 12.9. Coppia di serraggio: $100,0 \pm 5,0 \text{ N}\cdot\text{m}$ ($1.020 \pm 51 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$)



Simbolo	Descrizione
a	4×M12×40
b	Rondella elastica
c	Rondella piana
d	Foro filettato (profondità minima 25 mm)

Piano base

Il piano base per l'ancoraggio del manipolatore non è in dotazione. Il piano base deve essere costruito o procurato dal cliente.

La forma e le dimensioni del piano base variano a seconda dell'applicazione del sistema robotico. Come riferimento per la progettazione del piano base, di seguito sono illustrati i requisiti sul lato del manipolatore.

Il piano base deve essere in grado non solo di sostenere il peso del manipolatore, ma anche di sopportare il movimento dinamico del manipolatore quando opera alla massima accelerazione/decelerazione. Verificare che il piano base sia sufficientemente resistente applicando materiali di rinforzo come traverse.

Di seguito sono indicate la coppia e la forza di reazione prodotte dal movimento del manipolatore.

Coppia di rotazione massima su superficie (N·m)	2600
Forza di reazione massima in direzione orizzontale (N)	1000
Coppia di rotazione massima su superficie verticale (N·m)	3400
Forza di reazione massima in direzione verticale (N)	7900

La piastra della superficie di montaggio del manipolatore deve avere uno spessore di almeno 30 mm ed essere in acciaio per ridurre le vibrazioni.

È idonea una rugosità superficiale di 25 μm o inferiore all'altezza massima.

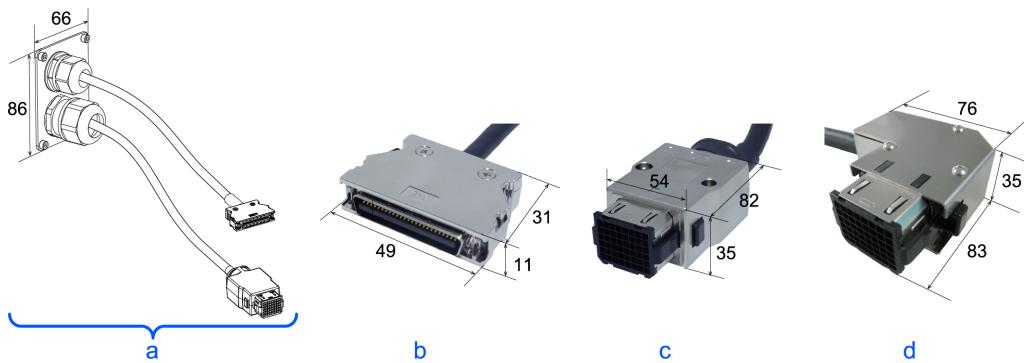
Il piano base deve essere fissato al pavimento per evitare che si muova.

La superficie di installazione del manipolatore deve avere una planarità massima di 0,5 mm e un'inclinazione massima di 0,5°. Se la superficie di installazione non ha la corretta planarità, la base del manipolatore potrebbe danneggiarsi o il robot potrebbe non essere in grado di funzionare al massimo delle prestazioni.

Se si utilizza un livellatore per regolare l'altezza del piano base, utilizzare una vite con diametro M16 o superiore.

Connettore

Se si fanno passare i cavi attraverso i fori nel piano base, fare riferimento alle dimensioni dei connettori indicate nelle seguenti figure. (Unità: mm)



Simbolo	Descrizione
a	Cavo M/C
b	Connettore cavo segnale
c	Connettore cavo di alimentazione (diritto)
d	Connettore cavo di alimentazione (a L)

Non rimuovere i cavi M/C dal manipolatore.

PUNTI CHIAVE

Per i dettagli sui requisiti ambientali dell'area quando si alloggia il controller sul piano base, vedere il manuale del controller robot.

Quando si utilizza il manipolatore in camera bianca, procedere come segue prima dell'installazione.

1. Disimballare il manipolatore fuori dalla camera bianca.
2. Fissare il manipolatore all'attrezzatura di trasporto (o a un pallet) con bulloni in modo che non cada.
3. Spolverare il manipolatore con un panno privo di lanugine imbevuto di alcol etilico o acqua distillata.
4. Portare il manipolatore in camera bianca.
5. Fissare il manipolatore al piano base.

4.3.4 Collegamento dei cavi

AVVISO

- Prima di eseguire qualsiasi sostituzione, spegnere il controller e le relative apparecchiature e scollegare il cavo di alimentazione dalla presa elettrica. L'esecuzione di qualsiasi procedura di lavoro con l'alimentazione inserita è estremamente pericolosa e può provocare scosse elettriche e/o malfunzionamenti del sistema robotico.
- Assicurarsi di collegare il cavo di alimentazione CA a una presa di corrente. Non collegarlo direttamente a una sorgente di alimentazione di fabbrica. Per eseguire il blocco dell'alimentazione, estrarre la spina di alimentazione. Se si lavora collegando il cavo di alimentazione CA a una sorgente di alimentazione di fabbrica, possono verificarsi scosse elettriche e/o malfunzionamenti del sistema robotico.
- Assicurarsi che il collegamento dei cavi sia corretto. Non appoggiare oggetti pesanti sui cavi, non piegarli o tirarli con forza e non permettere che i cavi vengano pizzicati. Cavi danneggiati, fili rotti o contatti difettosi sono estremamente pericolosi e possono causare scosse elettriche e/o malfunzionamenti del sistema robotico.

- Disinserire sempre l'alimentazione e affiggere un avviso idoneo (ad esempio un cartello "NON ACCENDERE") prima di eseguire il cablaggio. L'esecuzione di qualsiasi procedura di lavoro con l'alimentazione inserita è estremamente pericolosa e può provocare scosse elettriche e/o malfunzionamenti del sistema robotico.
- Il manipolatore viene messo a terra collegandolo al controller. Verificare che il controller sia collegato a terra e che i cavi siano collegati correttamente. Se il filo di terra non è collegato correttamente alla messa a terra, potrebbero verificarsi incendi o scosse elettriche.
- Disinserire l'alimentazione del controller robot e dell'unità rilascio freno quando si collega o si sostituisce l'unità rilascio freno o il connettore di cortocircuito esterno. L'inserimento o la rimozione di connettori con l'alimentazione inserita può provocare scosse elettriche e/o malfunzionamenti del sistema robotico.

ATTENZIONE

- Quando si collega il manipolatore e il controller, verificare che i numeri di serie corrispondano per ciascun dispositivo. Un collegamento errato tra il manipolatore e il controller può causare non solo un malfunzionamento del sistema robotico, ma anche problemi di sicurezza. Il metodo di collegamento tra il manipolatore e il controller varia a seconda del controller. Per i dettagli sul collegamento, vedere il seguente manuale.
"Manuale controller robot"
- Il cablaggio deve essere eseguito solo da personale autorizzato o certificato. Il cablaggio da parte di personale non autorizzato o non certificato può causare lesioni personali e/o malfunzionamenti del sistema robotico.
- L'utilizzo del manipolatore senza un'unità rilascio freno o un connettore di cortocircuito esterno collegato può causare il mancato rilascio del freno, con eventuale danneggiamento del freno.
Dopo aver utilizzato l'unità rilascio freno, collegare sempre il connettore di cortocircuito esterno al manipolatore o lasciare collegato il connettore dell'unità rilascio freno.

Modello di manipolatore per camera bianca

Se il manipolatore è un modello con specifiche per camera bianca, è necessario collegare un sistema di scarico. Per il sistema di scarico, vedere il seguente capitolo.

Specifiche C12

Procedura di collegamento del cavo M/C

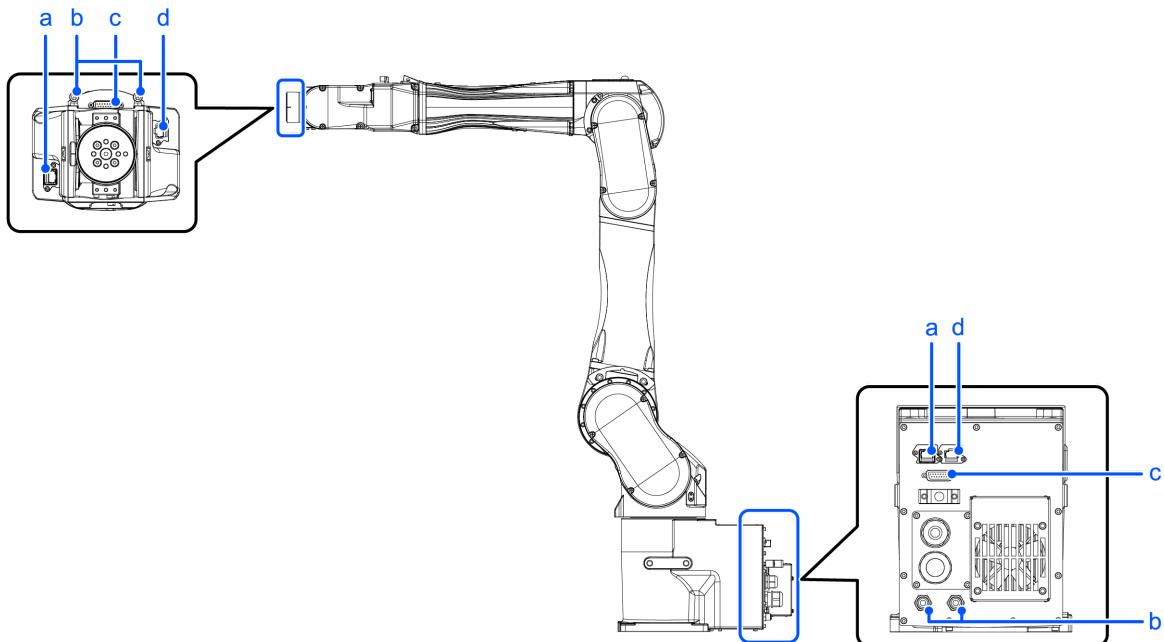
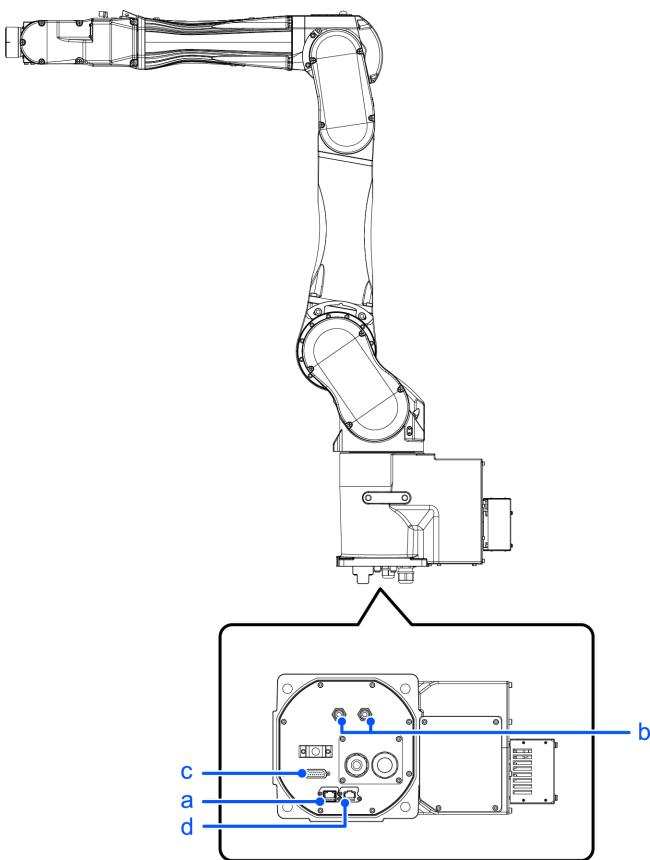
Collegare il connettore di alimentazione e il connettore di segnale del cavo M/C al controller.

4.3.5 Cavi utente e tubi pneumatici

ATTENZIONE

- Il cablaggio deve essere eseguito solo da personale autorizzato o certificato. Il cablaggio da parte di personale non autorizzato o non certificato può causare lesioni personali e/o malfunzionamenti del sistema robotico.

I cavi elettrici per l'utente e i tubi pneumatici sono contenuti nel gruppo cavi.

Modello con cavo verso il retro**Modello con cavo verso il basso**

Simbolo	Descrizione
a	Connettore del cavo del sensore forza
b	Raccordo per tubo ø6 mm (Air1, Air2)
c	Connettore del cavo utente (connettore D-sub 15 pin)
d	Connettore cavo Ethernet

4.3.5.1 Cavi elettrici

Specifiche dei cavi utente D-sub a 15 pin

Tensione nominale	Corrente ammissibile	Fili	Area nominale della sezione	Nota
30 V CA/CC	1 A	15	0,106 mm ²	Schermato

Sono collegati i pin con lo stesso numero, indicati sui connettori a entrambe le estremità dei cavi.

Connettore collegato per cavi utente (standard, modello per camera bianca)

		Produttore	Tipo	
15 pin	Connettore	JAE	DA-15PF-N	(saldato)
	Involucro posteriore	HRS	HDA-CTH (4-40) (10)	(Vite di fissaggio connettore: \n. 4-40 UNC)

Sono disponibili due componenti per ciascuno.

8-pin (RJ45) equivalente a Cat.5e

Un cavo Ethernet (disponibile in commercio) può essere collegato ai modelli di manipolatore con specifiche standard e per camera bianca.

Altro

Il cavo a 6 pin per il sensore forza opzionale è incluso.

4.3.5.2 Tubi pneumatici

Pressione di esercizio massima	Numero di tubi	Diametro esterno × diametro interno
0,59 MPa (6 kgf/cm ² : 86 psi)	2	ø6 mm × ø4 mm

Il raccordo a gomito è montato sul braccio n. 4 al momento della spedizione. Questo componente può essere sostituito con il raccordo dritto (accessorio) a seconda dell'applicazione.

4.3.6 Verifica dell'orientamento di base

Dopo aver installato il manipolatore e configurato l'ambiente operativo, verificare che si sposti correttamente nella posizione di base.

Procedere come segue per impostare l'orientamento di base del manipolatore illustrato di seguito come posizione di origine.

1. Avviare Epson RC+.
Fare doppio clic sull'icona [Epson RC+] sul desktop.
2. Apri la finestra di comando.
Epson RC+ menu-[Tools]-[Command Window]
3. Eseguire il seguente comando in [Command Window].

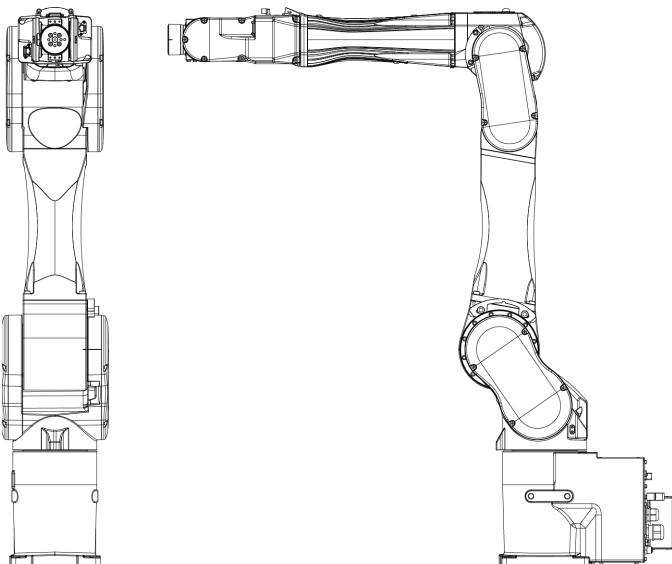
```
>Motor On
>Go Pulse (0,0,0,0,0,0)
```

PUNTI CHIAVE

Se viene visualizzato "Error 4505: cannot be turned on the motor because the Safety Board is issuing a stop signal.", utilizzare uno dei seguenti metodi per spostare il manipolatore all'orientamento di base.

- Rilasciare il freno e spingere il braccio a mano per spostarlo nell'intervallo di movimento. Quindi, seguire i passaggi precedenti. Per i dettagli su come rilasciare il freno, vedere il seguente capitolo.
Come spostare i bracci con il freno elettromagnetico
- Premere il pulsante di comando TP3 o TP4 [Pulse0] per spostare il manipolatore all'orientamento di base. Per i dettagli, vedere il seguente manuale.
Per TP3:
"Opzione per controller robot Teach Pendant TP3, Operation 3.1.3 Command Buttons"
Per TP4:
"Opzione per controller robot Teach Pendant TP4 3.2.5.13.2 Command Buttons"
"Opzione per controller robot Teach Pendant TP4 3.2.9.7.2 Command Buttons"

Se il manipolatore non può posizionarsi nell'orientamento di base illustrato di seguito, contattare il fornitore.



4.3.7 Trasferimento e stoccaggio

4.3.7.1 Informazioni sulla sicurezza per il trasferimento e lo stoccaggio

Prestare attenzione ai seguenti requisiti durante il trasferimento, lo stoccaggio e il trasporto dei manipolatori.

Il trasporto e l'installazione del manipolatore e delle apparecchiature correlate devono essere eseguiti da personale che abbia ricevuto un'adeguata formazione sull'installazione da Epson e dai fornitori. Inoltre, è obbligatorio seguire le leggi e le normative del paese di installazione.

AVVISO

- I lavori di imbracatura e azionamento di una gru o un carrello elevatore devono essere eseguiti solo da personale qualificato. Se queste operazioni vengono eseguite da personale non qualificato, sono estremamente pericolose e possono provocare gravi lesioni personali e/o danni alle apparecchiature del sistema robotico.

ATTENZIONE

- Prima del trasferimento, piegare il braccio e fissarlo saldamente con una fascetta per cavi per evitare che le mani o le dita rimangano intrappolate nel manipolatore.

- Quando si rimuovono i bulloni di ancoraggio, sostenere il manipolatore in modo che non cada. La rimozione dei bulloni di ancoraggio senza sostenere il manipolatore può provocarne la caduta, con conseguente intrappolamento di mani o piedi.
- Il manipolatore deve essere trasportato da due o più persone o fissato all'attrezzatura di trasporto. Inoltre, non tenere la parte inferiore della base. Sostenere queste parti con le mani è estremamente pericoloso perché le mani e le dita possono rimanere intrappolate.

Durante il disimballaggio e il trasferimento, evitare di applicare forze esterne ai bracci e ai motori del manipolatore.

Quando si trasporta il manipolatore per lunghe distanze, fissarlo direttamente all'attrezzatura di trasporto in modo che non cada. Se necessario, imballare il manipolatore utilizzando lo stesso imballo della consegna.

Quando il manipolatore viene riassemblato e riutilizzato per un sistema robotico dopo un lungo periodo di stoccaggio, eseguire una prova di funzionamento per verificare che funzioni correttamente prima di iniziare l'operazione principale.

I manipolatori devono essere trasportati e stoccati nelle seguenti condizioni: Temperatura: da -20 a +60 °C, umidità: da 10 a 90% (senza condensa)

Se si è formata condensa sul manipolatore durante il trasporto o lo stoccaggio, non inserire l'alimentazione finché la condensa non viene eliminata.

Non sottoporre il manipolatore a urti o vibrazioni eccessivi durante il trasporto.

Trasferimento

Per spostare il manipolatore, procedere come segue.

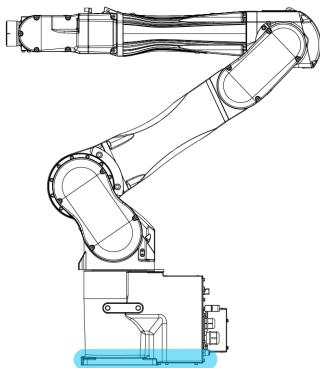
1. Spegnere tutti i dispositivi e scollegare il connettore del cavo di alimentazione e il connettore cavo segnale dal controller.
Non rimuovere i cavi M/C (cavo di alimentazione e cavo di segnale) dal manipolatore.

PUNTI CHIAVE

Rimuovere gli arresti meccanici se utilizzati per limitare l'intervallo di movimento. Per i dettagli sull'intervallo di movimento, vedere il seguente capitolo.

Impostazione dell'area di lavoro mediante gli arresti meccanici

2. Svitare i bulloni di ancoraggio. Quindi, rimuovere il manipolatore dal piano base.
3. Posizionare il manipolatore come illustrato in figura. Quindi, fissare il manipolatore all'attrezzatura di trasporto o spostare il manipolatore in almeno due persone. (Consigliato: giunto n. 2 +55°. Giunto n. 3 -55°)
La postura è comune a tutti i modelli.
Non afferrare la parte inferiore della base (le parti evidenziate nella figura). Sostenere queste parti con le mani è estremamente pericoloso perché le mani e le dita possono rimanere intrappolate.



Peso del manipolatore: 63 kg: 139 lb

Utilizzo dei bulloni a occhiello

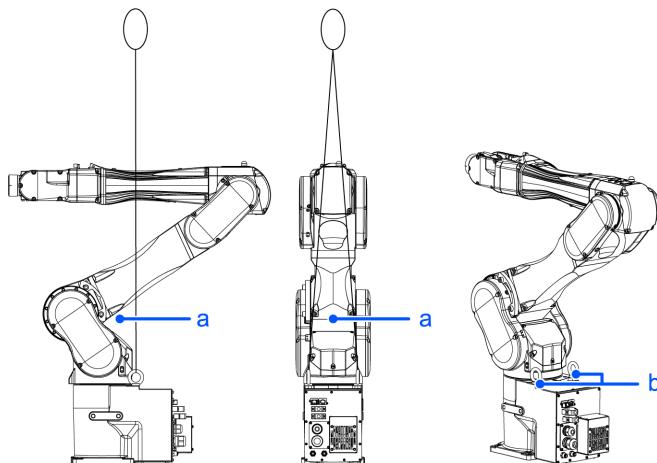
Controllare che i bulloni a occhiello siano fissati saldamente prima di trasportare il manipolatore. Dopo aver trasportato il manipolatore, rimuovere i bulloni a occhiello e conservarli per riutilizzarli in futuro.

I bulloni a occhiello (accessori, 2 pezzi) e il cavo devono avere una resistenza tale da sopportare il peso (vedere le seguenti figure).

Se il manipolatore viene sollevato tramite i bulloni a occhiello, sostenerlo con le mani per tenerlo in equilibrio. Se si sbilancia, il manipolatore può cadere e causare gravi pericoli.

Per evitare danni ai coperchi e ai bracci, si consiglia di proteggere con un panno le parti a contatto del cavo e del braccio. Prestare molta attenzione a non danneggiare i coperchi, che sono di plastica.

Peso del manipolatore: 63 kg: 139 lb



Simbolo	Descrizione
a	Baricentro
b	Fori filettati per gli occhielli: 2×M12 profondità 25

Le posizioni dei fori filettati per i bulloni a occhiello sono comuni a tutti i modelli.

⚠ ATTENZIONE

- Una volta completato il trasporto/trasferimento, rimuovere i bulloni a occhiello dal manipolatore. Se il manipolatore viene azionato con i bulloni a occhiello ancora installati, il braccio può entrare in collisione con i bulloni a occhiello e causare danni alle apparecchiature e/o malfunzionamenti del manipolatore.

4.4 Configurazione della mano

4.4.1 Installazione della mano

La mano (end effector) deve essere preparata dal cliente. Per i dettagli sul fissaggio della mano, vedere il seguente manuale. "Manuale delle funzioni della mano"

Le dimensioni della flangia del polso collegata all'estremità del braccio #6 sono illustrate sotto.

AVVISO

- Prima di collegare una mano o un'apparecchiatura periferica, spegnere sempre il controller e le relative apparecchiature e scollegare i cavi di alimentazione. L'esecuzione di qualsiasi procedura di lavoro con l'alimentazione inserita è estremamente pericolosa e può provocare scosse elettriche e/o malfunzionamenti del sistema robotico.

ATTENZIONE

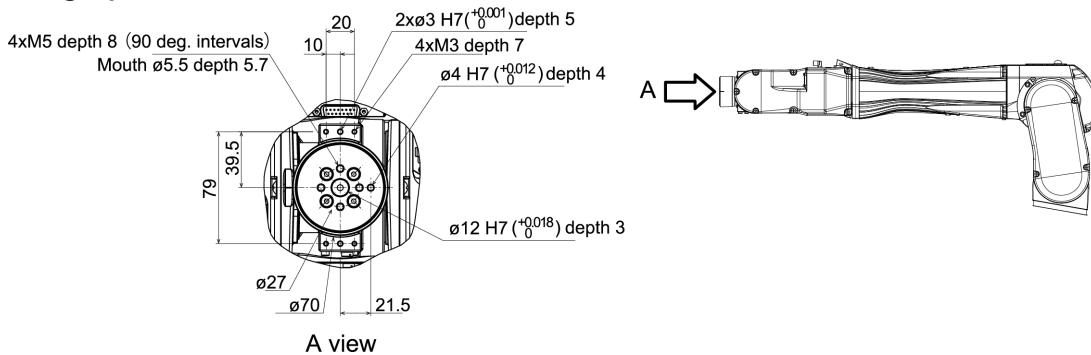
- Se la mano è dotata di un meccanismo di presa del pezzo, assicurarsi che il cablaggio e i tubi pneumatici non inducano la mano a rilasciare il pezzo quando l'alimentazione viene disinserita. Se i cablaggi e i tubi pneumatici non sono progettati per consentire alla mano di mantenere la presa sul pezzo quando l'alimentazione viene disinserita, premendo l'interruttore arresto di emergenza si rilascia il pezzo, con eventuali danni per il sistema robotico e il pezzo.

Per impostazione predefinita, tutti gli I/O sono progettati per spegnersi automaticamente (0) quando viene interrotta l'alimentazione, quando viene attivato un arresto di emergenza o tramite la funzione di sicurezza del sistema robotico.

Tuttavia, gli I/O impostati con la funzione Mano non si spengono (0) quando si esegue l'istruzione Reset o quando si esegue un arresto di emergenza.

Per il rischio di pressione residua dell'aria, valutare i rischi dell'apparecchiatura e adottare le misure protettive necessarie.

Flangia polso



Braccio n. 6

Fissare la mano all'estremità del braccio n. 6 utilizzando i bulloni M5.

Layout

Quando si collega e si aziona una mano, questa può entrare in contatto con il corpo del manipolatore a causa del diametro esterno della mano, delle dimensioni del pezzo o della posizione del braccio. Considerare attentamente l'area di interferenza della mano quando si progetta il layout del sistema.

Compatibilità con flangia ISO

Per installare la mano con dimensioni di montaggio progettate per la flangia ISO, è disponibile la flangia ISO C8 opzionale (J6). Per i dettagli, vedere il seguente capitolo.

Opzioni

4.4.2 Collegamento di telecamere e valvole

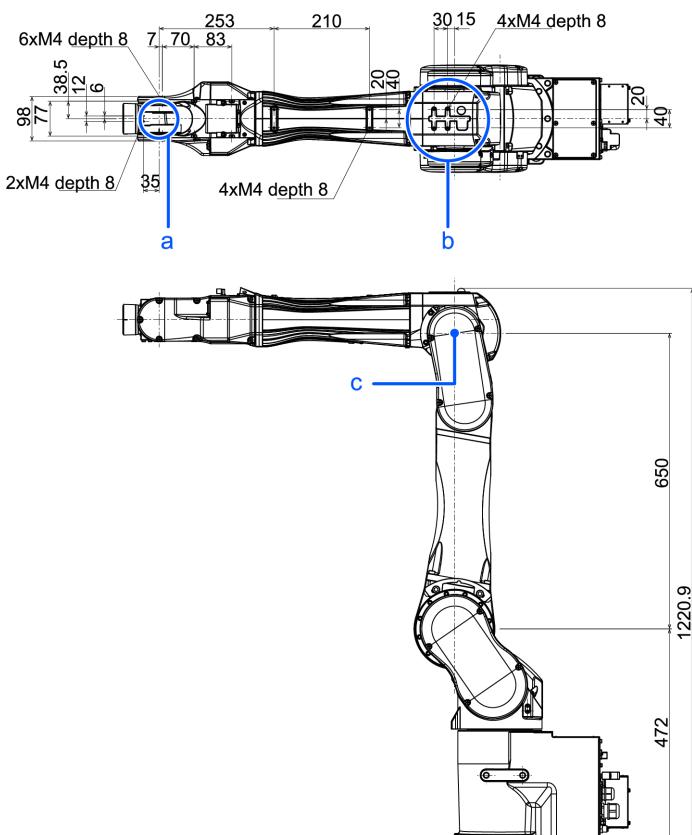
I bracci n. 3 e n. 5 sono muniti di un piano per una facile installazione delle valvole aria. Se il carico utile supera il carico utile massimo, vedere il seguente capitolo.

"Impostazione WEIGHT" - Restrizioni sul carico utile superiore al carico utile massimo"

Per montare la telecamera è necessaria l'unità piastra telecamera. L'unità piastra telecamera è disponibile come accessorio opzionale. Per i dettagli, vedere il seguente capitolo.

Opzioni

(Unità: mm)



Simbolo	Descrizione
a	Piano braccio n. 5
b	Piano braccio n. 3
c	Centro di rotazione della parte superiore del braccio

4.4.3 Impostazioni WEIGHT e INERTIA

I comandi WEIGHT e INERTIA servono a impostare i parametri di carico del manipolatore. Queste impostazioni ottimizzano il movimento del manipolatore.

- **Impostazione WEIGHT**

Il comando WEIGHT serve a impostare il peso del carico. Maggiore è il peso del carico, più si riducono la velocità e l'accelerazione/decelerazione.

- **Impostazione INERTIA**

Il comando INERTIA serve a impostare il momento di inerzia e l'eccentricità del carico. Maggiore è il momento d'inerzia,

più si riducono l'accelerazione e la decelerazione del braccio #6. Maggiore è l'eccentricità, più si riducono l'accelerazione e la decelerazione del movimento del manipolatore.

Per garantire il corretto funzionamento del manipolatore, mantenere il carico (la somma dei pesi della mano e del pezzo) e il momento di inerzia del carico entro i valori nominali e non tenere conto dell'eccentricità dal centro del braccio #6. Se il carico o il momento di inerzia superano i valori nominali, oppure se il carico diventa eccentrico, procedere come segue per impostare i parametri.

- **Impostazione WEIGHT**

- **Impostazione INERTIA**

L'impostazione dei parametri ottimizza il funzionamento del manipolatore, riduce le vibrazioni per abbreviare i tempi di esercizio e aumenta le capacità di carico. Questo metodo funziona anche per ammortizzare le vibrazioni persistenti che possono verificarsi quando la mano e il pezzo hanno un momento di inerzia elevato.

È inoltre possibile eseguire le impostazioni utilizzando "Weight, Inertia, and Eccentricity/Offset Measurement Utility".

Per i dettagli, vedere il seguente manuale.

"Guida dell'utente EPSON RC+ - Weight, Inertia, and Eccentricity/Offset Measurement Utility"

Il carico massimo consentito per i manipolatori della serie C12 è di 12 kg.

A causa delle limitazioni del momento e del momento di inerzia illustrate nella seguente tabella, anche il carico (pezzo + mano) deve soddisfare queste condizioni.

Carico ammissibile

Giunto	Momento ammissibile	(GD ² /4) Momento di inerzia ammissibile
Giunto n. 4	25,0 N·m (2,55 kgf·m)	0,70 kg·m ²
Giunto n. 5	25,0 N·m (2,55 kgf·m)	0,70 kg·m ²
Giunto n. 6	9,8 N·m (1,0 kgf·m)	0,20 kg·m ²

Momento

Il momento indica la coppia applicata sul giunto per sostenere la gravità esercitata sul carico (mano + pezzo). Il momento aumenta con l'aumentare del peso del carico e dell'eccentricità. Poiché aumenta anche il carico applicato sul giunto, il momento deve sempre rimanere entro il valore consentito.

Momento di inerzia

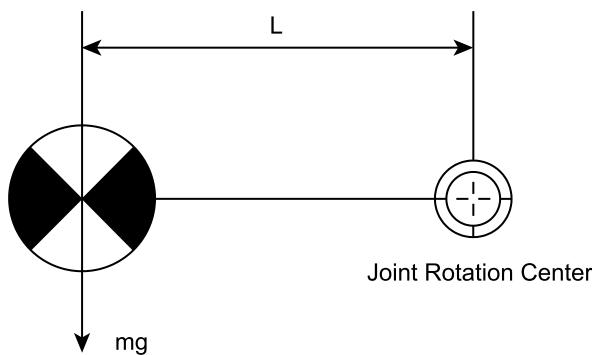
Il momento di inerzia indica la difficoltà di rotazione del carico (mano + pezzo) quando il giunto del manipolatore inizia a ruotare (quantità di inerzia). Il momento di inerzia aumenta con l'aumentare del peso del carico e dell'eccentricità. Poiché aumenta anche il carico applicato sul giunto, il momento deve sempre rimanere entro il valore consentito.

Se il volume del carico (mano + pezzo) è ridotto, il momento M (Nm) e il momento d'inerzia I (kgm²) possono essere calcolati con la seguente formula.

$$M \text{ (Nm)} = m \text{ (kg)} \times L \text{ (m)} \times g \text{ (m/s}^2\text{)}$$

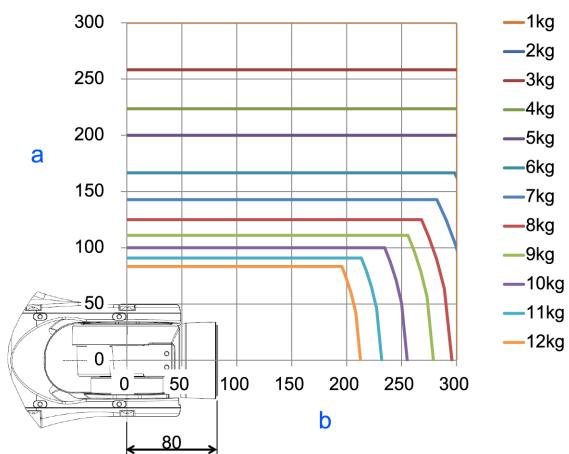
$$I \text{ (kgm}^2\text{)} = m \text{ (kg)} \times L^2 \text{ (m)}$$

- m: peso del carico (kg)
- L: eccentricità del carico (m)
- g: accelerazione di gravità (m/s²)



La seguente figura illustra la distribuzione del baricentro quando il volume del carico (mano + pezzo) è ridotto. Progettare la mano in modo che il baricentro rientri nel momento ammissibile. Se il volume del carico è elevato, calcolare il momento e il momento di inerzia consultando il seguente capitolo.

"Impostazione INERTIA - Calcolo del momento di inerzia"



Simbolo	Descrizione
a	Distanza dal centro di rotazione del braccio n. * [mm]
b	Baricentro del carico dal centro di rotazione del braccio n. * [mm]

Eccentricità massima del carico (distanza tra il centro di rotazione del giunto e il baricentro del carico)

Giunto	1 kg	3 kg	5 kg	8 kg	10 kg	12 kg
N. 4	300 mm	300 mm	300 mm	296 mm	255 mm	213 mm
N. 5	300 mm	300 mm	300 mm	296 mm	255 mm	213 mm
N. 6	300 mm	258 mm	200 mm	125 mm	100 mm	83 mm

Quando si calcola la dimensione critica del carico utilizzando il momento ammissibile e il momento di inerzia, il valore calcolato rappresenta una distanza dal centro di rotazione del braccio n. 6, non la distanza dalla flangia. Per calcolare la distanza dalla flangia al baricentro del carico, sottrarre la distanza dal centro di rotazione del braccio n. 5 alla flangia (=80 mm), come illustrato nel seguente esempio.

Esempio: calcolo della dimensione critica del carico (A) con un carico di 12 kg.

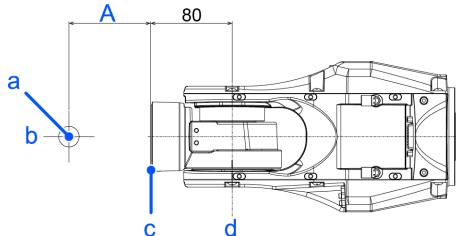
Baricentro in base al controllo del momento ammissibile: $25,0 \text{ N}\cdot\text{m} / (12 \text{ kg} \times 9,8 \text{ m/s}^2) = 0,212 \text{ m} = 212 \text{ mm}$

Baricentro in base al controllo del momento di inerzia ammissibile: $(0,70 \text{ kgm}^2 / 12 \text{ kg})^{1/2} = 0,241 \text{ m} = 241 \text{ mm}$

In base al controllo del momento ammissibile, il baricentro del limite di carico è a 212 mm dal centro di rotazione del braccio n. 5.

Distanza dalla flangia al baricentro per il limite di carico A = 212 mm - 80 mm = 132 mm

Dimensione critica del carico



(Unità: mm)

Simbolo	Descrizione
a	Posizione del baricentro del carico
b	Centro di rotazione del braccio n. 6
c	Flangia
d	Centro di rotazione del braccio n. 5

4.4.3.1 Impostazione WEIGHT

⚠ ATTENZIONE

- Impostare il peso totale della mano e del pezzo su un valore inferiore al carico utile massimo. I manipolatori della serie C12 possono funzionare senza limitazioni purché il carico non superi il carico utile massimo. Impostare sempre i parametri Weight del comando WEIGHT in base al carico. L'impostazione di un valore inferiore al peso effettivo può causare errori o urti che non solo compromettono la piena funzionalità, ma riducono anche la durata dei componenti meccanici.

Di seguito è indicata la capacità di peso accettabile (mano + pezzo) per i manipolatori della serie C12:

Nominale	Massima
3 kg	12 kg

Modificare l'impostazione del parametro Weight in base al carico. Dopo aver modificato l'impostazione del parametro Weight, vengono impostate automaticamente l'accelerazione/decelerazione e la velocità massime del sistema robotico.

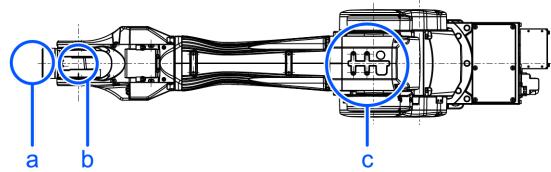
Metodo di impostazione dei parametri Weight

Epson
RC+

Selezionare il pannello [Tools]-[Robot Manager]-[Weight] e impostare il valore in [Weight:]. Il comando Weight può anche essere eseguito da [Command Window].

Carico sul manipolatore

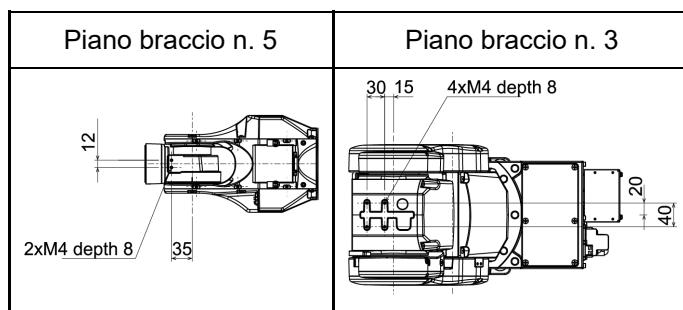
Posizione di montaggio del carico



Simbolo	Descrizione
a	Carico sull'estremità anteriore del braccio n. 6
b	Piano braccio n. 5
c	Piano braccio n. 3

Piani - Dettagli

(Unità: mm)



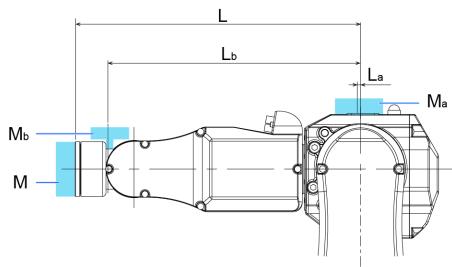
Quando si fissano le apparecchiature ai piani sulla parte superiore del braccio, convertirne il peso in peso equivalente presupponeando che le apparecchiature siano fissate all'estremità del braccio n. 6. Quindi, il peso equivalente aggiunto al carico diventa un parametro Weight.

Calcolare il parametro Weight utilizzando la seguente formula e inserire il valore.

Formula del parametro Weight

Parametro Weight = $M_w + W_a + W_b$

- M_w : carico utile all'estremità anteriore del braccio n. 6 (kg)
- W_a : peso equivalente del piano del braccio n. 3 (kg)
- W_b : peso equivalente del piano del braccio n. 5 (kg)
- $W_a = M_a (L_a)^2 / (L)^2$
- $W_b = M_b (L_b)^2 / (L)^2$
- M_a : peso della valvola aria sul piano del braccio n. 3 (kg)
- M_b : peso della telecamera sul piano del braccio n. 5 (kg)
- L: lunghezza del braccio superiore (315 mm)
- L_a : distanza tra il giunto n. 3 e il baricentro della valvola aria sul piano del braccio n. 3 (mm)
- L_b : distanza tra il giunto n. 3 e il baricentro della telecamera sul piano del braccio n. 5 (mm)



[Esempio] Quando i seguenti carichi si applicano a C12-B1401** (C12XL) con l'estremità anteriore del braccio n. 6 a 730 mm (L) di distanza dal giunto n. 3 e un carico utile (M_w) di 5 kg:

- Il carico sul piano del braccio n. 3 è di 1,5 kg (M_a). Il piano è a 0 mm (L_a) di distanza dal giunto n. 3.
- Il carico sul piano del braccio n. 5 è di 1,0 kg (M_b). Il piano è a 690 mm (L_b) di distanza dal giunto n. 3.

$$W_a = 1,5 \times 0^2 / 730^2 = 0$$

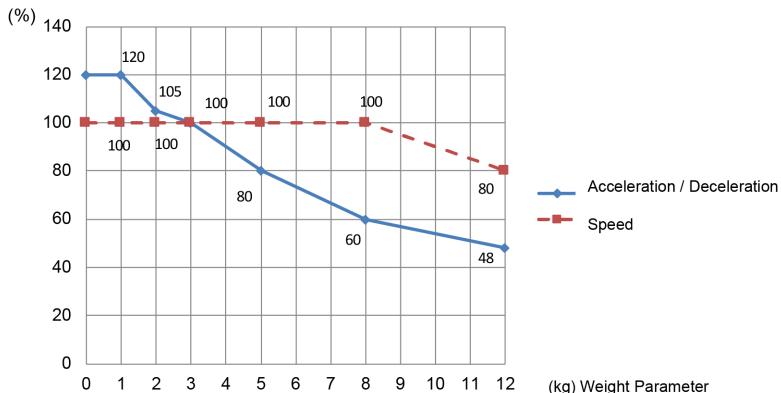
$$W_b = 1,0 \times 690^2 / 730^2 = 0,89 \rightarrow 0,9 \text{ (arrotondato per eccesso)}$$

$$M_w + W_a + W_b = 5 + 0 + 0,9 = 5,9$$

Immettere "5,9" per il parametro Weight.

Impostazione automatica della velocità in base al parametro Weight

La percentuale indicata sul grafico si basa sulla velocità al peso nominale (3 kg) pari al 100%.



PUNTI CHIAVE

Il valore massimo dell'impostazione AccelS varia in base al valore dell'impostazione Weight. Per i dettagli, vedere il seguente capitolo.

Specifiche C12

4.4.3.2 Impostazione INERTIA

Momento di inerzia e impostazione INERTIA

Il momento di inerzia è un valore che esprime la difficoltà di rotazione di un oggetto ed è denominato momento di inerzia,

inerzia o GD^2 . Quando una mano o un altro oggetto viene collegato al braccio n. 6 per il funzionamento, occorre tenere in considerazione il momento di inerzia del carico.

ATTENZIONE

- Il momento di inerzia del carico (mano + pezzo) deve essere pari o inferiore a $0,2 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$.

I manipolatori C12 non sono progettati per lavorare con un momento di inerzia superiore a $0,2 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$.

Impostare sempre il valore corrispondente al momento di inerzia. L'impostazione di un valore del parametro inferiore al momento di inerzia effettivo può causare errori o urti, può impedire al manipolatore di funzionare a pieno regime e può ridurre la durata dei componenti meccanici.

Il momento di inerzia ammissibile di un carico per i manipolatori C12 è $0,03 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ al valore nominale predefinito e $0,2 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ al massimo. Modificare l'impostazione del momento di inerzia in base al momento di inerzia del carico utilizzando il comando INERTIA. Dopo aver modificato l'impostazione, l'accelerazione/decelerazione massima del braccio n. 6 che corrisponde al valore "Inertia" viene corretta automaticamente.

Momento di inerzia del carico collegato al braccio n. 6

Il momento di inerzia del carico (mano + pezzo) collegato al braccio n. 6 può essere impostato tramite il parametro "Inertia" nell'istruzione Inertia.

Epson
RC+

Accedere al pannello [Tools] - [Robot Manager] - [Inertia] e inserire il valore in [Inertia]. Può anche essere impostato usando l'istruzione Inertia in [Command Window].

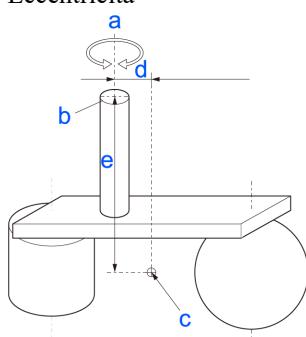
Eccentricità e impostazione INERTIA

ATTENZIONE

- L'eccentricità del carico (mano + pezzo) deve essere pari o inferiore a 300 mm. I manipolatori della serie C12 non sono progettati per lavorare con eccentricità superiori a 300 mm. Impostare sempre il valore in base all'eccentricità. L'impostazione del parametro di eccentricità su un valore inferiore all'eccentricità effettiva può causare errori o urti che non solo compromettono la piena funzionalità, ma riducono anche la durata dei componenti meccanici.

L'eccentricità ammissibile del carico per i manipolatori C12 è 50 mm al valore nominale predefinito e 300 mm al massimo. Quando l'eccentricità del carico supera il valore nominale, modificare l'impostazione del parametro di eccentricità nell'istruzione Inertia. Dopo aver modificato l'impostazione, l'accelerazione/decelerazione massima del manipolatore che corrisponde a "Eccentricity" viene corretta automaticamente.

Eccentricità



Simbolo	Descrizione
a	Asse di rotazione
b	Flangia
c	Posizione del baricentro del carico
d, e	Eccentricità (max. 300 mm) Per impostare il parametro, inserire il valore maggiore tra "d" e "e".

Eccentricità del carico collegato al braccio n. 6

L'eccentricità del carico (mano + pezzo) collegato al braccio n. 6 può essere impostata tramite il parametro "Eccentricity" nell'istruzione Inertia.

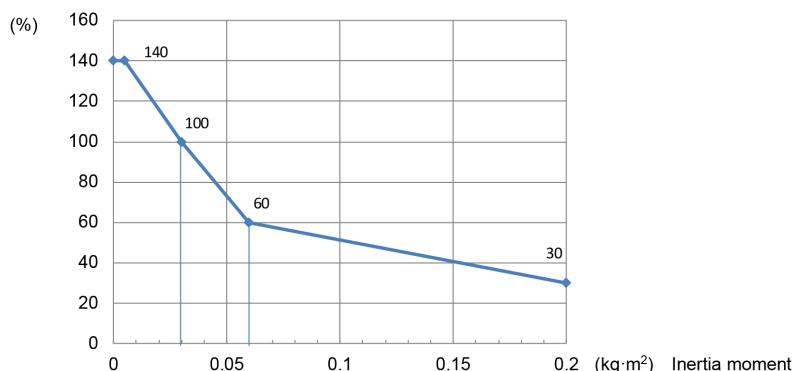
Inserire il valore maggiore tra "d" e "e" della figura sopra in [Eccentricity].

Epson
RC+

Accedere al pannello [Tools] - [Robot Manager] - [Inertia] e inserire il valore in [Eccentricity]. Può anche essere impostato usando l'istruzione Inertia in [Command Window].

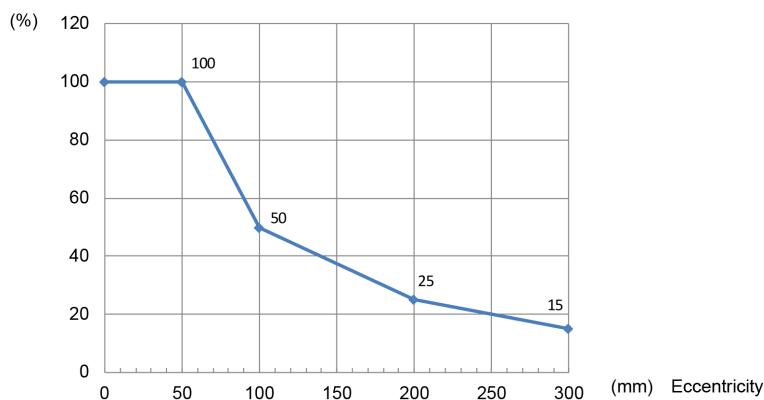
Correzione automatica dell'accelerazione/decelerazione in base all'impostazione INERTIA (Eccentricity)

Impostazione automatica tramite impostazione del momento di inerzia



* Le percentuali indicate sul grafico sono rapporti considerando il 100% come accelerazione/decelerazione all'impostazione nominale ($0,03 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$).

Impostazione automatica mediante impostazione dell'eccentricità

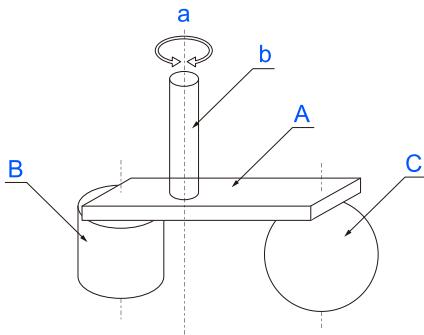


* Le percentuali indicate sul grafico sono rapporti considerando il 100% come accelerazione/decelerazione all'impostazione nominale (50 mm).

Calcolo del momento di inerzia

Di seguito è illustrato un esempio di calcolo del momento di inerzia di un carico (mano che sorregge un pezzo).

Il momento di inerzia dell'intero carico è calcolato sommando (A), (B) e (C).

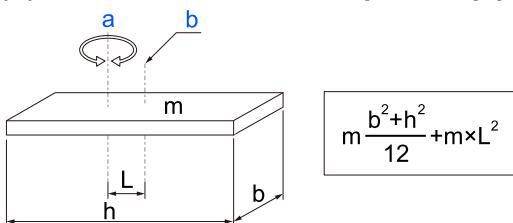


$$\text{Whole moment of inertia} = \text{Moment of inertia of end effector(A)} + \text{Moment of inertia of work piece(B)} + \text{Moment of inertia of work piece(C)}$$

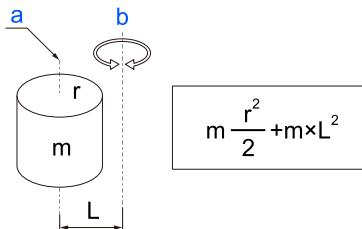
Simbolo	Descrizione
a	Asse di rotazione
b	Albero
A	Mano
B	Pezzo
C	Pezzo

Di seguito sono illustrati i metodi per calcolare il momento di inerzia per (A), (B) e (C). Utilizzare il momento di inerzia di queste forme base come riferimento per calcolare il momento di inerzia dell'intero carico.

(A) Momento di inerzia di un parallelepipedo rettangolare

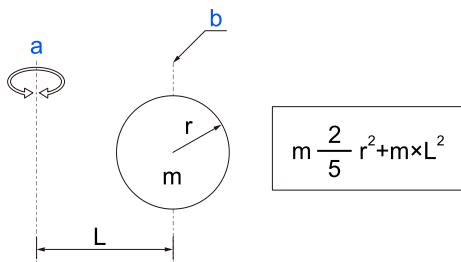


Simbolo	Descrizione
a	Asse di rotazione
b	Baricentro del parallelepipedo rettangolare
m	Peso

(B) Momento di inerzia di un cilindro

$$m \frac{r^2}{2} + m \times L^2$$

Simbolo	Descrizione
a	Baricentro del cilindro
b	Asse di rotazione
m	Peso

(C) Momento di inerzia di una sfera

$$m \frac{2}{5} r^2 + m \times L^2$$

Simbolo	Descrizione
a	Asse di rotazione
b	Baricentro della sfera
m	Peso

4.4.4 Informazioni sulla sicurezza per l'accelerazione automatica

La velocità e l'accelerazione/decelerazione del movimento del manipolatore vengono ottimizzate automaticamente in base ai valori WEIGHT e INERTIA e alle posture del manipolatore.

Impostazione WEIGHT

La velocità e l'accelerazione/decelerazione del manipolatore vengono controllate in base al peso del carico impostato dal comando WEIGHT. Maggiore è il peso del carico, più si riducono la velocità e l'accelerazione/decelerazione per prevenire vibrazioni residue.

Impostazione INERTIA

L'accelerazione/decelerazione del braccio #6 vengono controllate in base al momento di inerzia impostato dal comando INERTIA. L'accelerazione/decelerazione dell'intero manipolatore vengono controllate in base all'eccentricità impostata dal comando INERTIA. Maggiori sono il momento di inerzia e l'eccentricità del carico, più si riduce l'accelerazione/decelerazione.

Accelerazione/decelerazione automatica in base alla postura del manipolatore

L'accelerazione/decelerazione viene controllata in base alla postura del manipolatore. Quando il manipolatore estende i bracci, o quando il movimento del manipolatore produce vibrazioni frequenti, l'accelerazione/decelerazione si riduce.

Impostare valori appropriati per WEIGHT e INERTIA in modo da ottimizzare il funzionamento del manipolatore.

4.5 Area di lavoro

⚠ AVVISO

- Non azionare il manipolatore con l'arresto meccanico rimosso. La rimozione dell'arresto meccanico è estremamente pericolosa perché il manipolatore può spostarsi in una posizione esterna alla normale area di lavoro.

⚠ ATTENZIONE

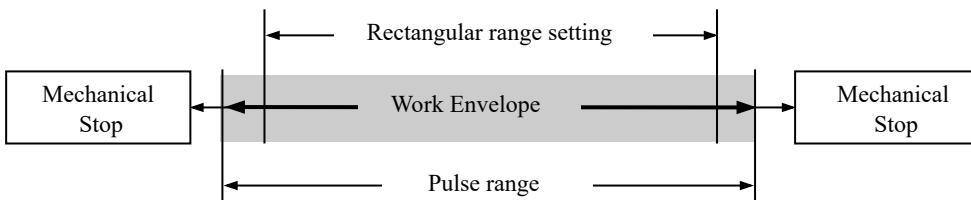
- Quando si limita l'area di lavoro per motivi di sicurezza, configurare sempre le impostazioni utilizzando sia l'intervallo di impulsi che l'arresto meccanico.

L'area di lavoro è preimpostata in fabbrica come illustrato nel seguente capitolo. Si tratta dell'area di lavoro massima del manipolatore.

Area di lavoro standard

L'area di lavoro può essere impostata con uno dei tre metodi seguenti.

- Impostazione per intervallo di impulsi (per ogni giunto)
- Impostazione per arresti meccanici
- Impostazione della gamma rettangolare nel sistema di coordinate XY del manipolatore



Per limitare l'area di lavoro per motivi di efficienza del layout o di sicurezza, configurare le impostazioni come illustrato ai seguenti capitoli.

- Impostazione dell'area di lavoro per intervallo di impulsi (per ogni giunto)**
- Impostazione dell'area di lavoro mediante gli arresti meccanici**
- Limitazione del funzionamento del manipolatore per combinazione tra gli angoli dei giunti**
- Sistema di coordinate**

4.5.1 Impostazione dell'area di lavoro per intervallo di impulsi (per ogni giunto)

Gli impulsi sono l'unità di base del movimento del manipolatore. L'intervallo di movimento (area di lavoro) del manipolatore è definito dal valore del limite inferiore di impulsi e dal valore del limite superiore di impulsi (intervallo di impulsi) per ogni giunto. I valori degli impulsi vengono letti dall'uscita encoder del servomotore.

Impostare sempre l'intervallo di impulsi entro l'intervallo degli arresti meccanici.

✍ PUNTI CHIAVE

- I bracci n. 1 e n. 4 non hanno un arresto meccanico.

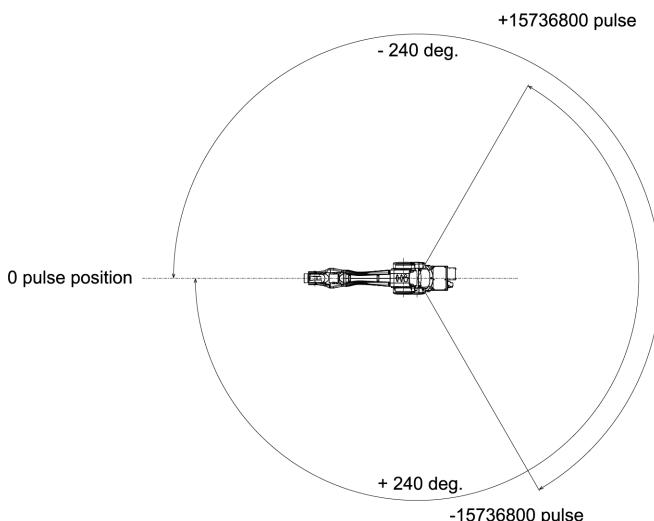
- Quando il manipolatore riceve un comando di movimento, controlla se la posizione di destinazione specificata dal comando si trova entro l'intervallo di impulsi prima di operare. Se la posizione di destinazione è esterna all'intervallo di impulsi impostato, si verifica un errore e il manipolatore non si muove.

Epson
RC+

Accedere al pannello [Tools] - [Robot Manager] - [Range] e configurare l'impostazione. Può anche essere impostata usando l'istruzione Range in [Command Window].

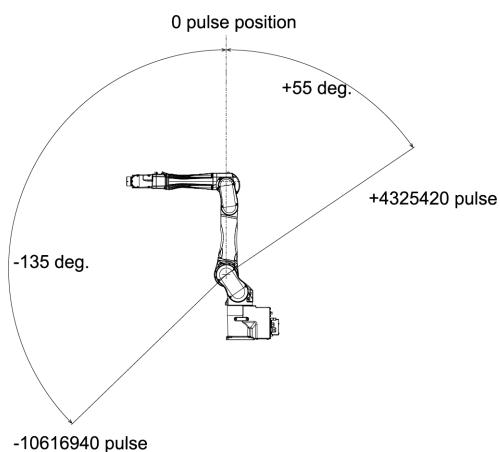
4.5.1.1 Intervallo massimo di impulsi giunto n. 1

Con 0 impulsi come punto di partenza, un valore di impulsi in senso antiorario è definito come positivo (+) e un valore di impulsi in senso orario è definito come negativo (-).



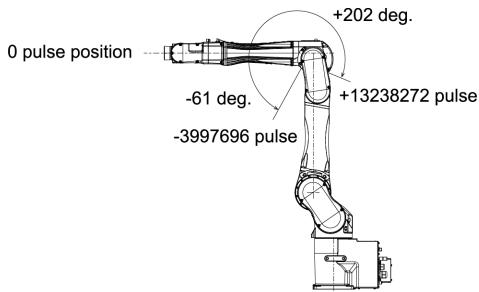
4.5.1.2 Intervallo massimo di impulsi giunto n. 2

Con 0 impulsi come punto di partenza, un valore di impulsi in senso orario è definito come positivo (+) e un valore di impulsi in senso antiorario è definito come negativo (-).



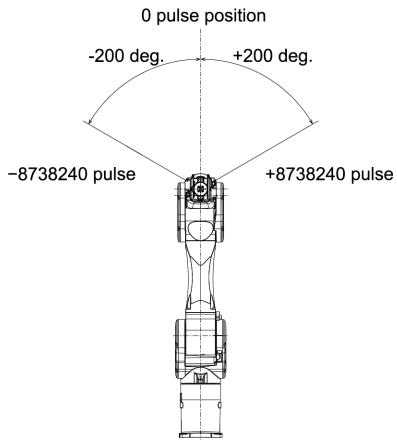
4.5.1.3 Intervallo massimo di impulsi giunto n. 3

Con 0 impulsi come punto di partenza, un valore di impulsi in senso orario è definito come positivo (+) e un valore di impulsi in senso antiorario è definito come negativo (-).



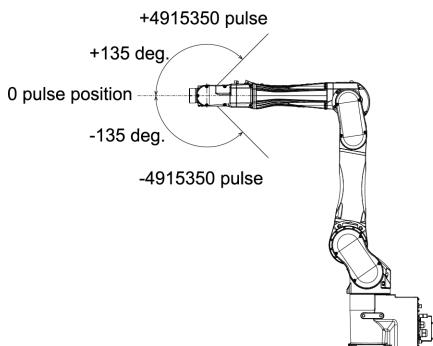
4.5.1.4 Intervallo massimo di impulsi giunto n. 4

Dall'angolo dell'estremità del braccio, con 0 impulsi come punto di partenza, un valore di impulsi in senso orario è definito come positivo (+) e un valore di impulsi in senso antiorario è definito come negativo (-).



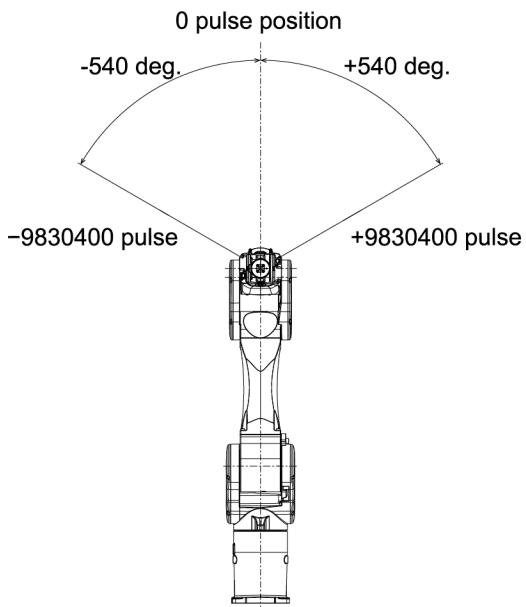
4.5.1.5 Intervallo massimo di impulsi giunto n. 5

Con 0 impulsi come punto di partenza, un valore di impulsi in senso orario è definito come positivo (+) e un valore di impulsi in senso antiorario è definito come negativo (-).



4.5.1.6 Intervallo massimo di impulsi giunto n. 6

Dall'angolo dell'estremità del braccio, con 0 impulsi come punto di partenza, un valore di impulsi in senso orario è definito come positivo (+) e un valore di impulsi in senso antiorario è definito come negativo (-).



4.5.2 Impostazione dell'area di lavoro mediante gli arresti meccanici

Gli arresti meccanici variabili limitano fisicamente l'area assoluta in cui manipolatore può spostarsi.

Prima di iniziare qualsiasi lavoro, spegnere sempre il manipolatore.

Utilizzare bulloni conformi alla lunghezza specificata e trattati adeguatamente in superficie (es. nichelatura) per una resistenza elevata alla corrosione.

Specificare nuovamente l'intervallo di impulsi dopo aver cambiato la posizione di un arresto meccanico.

Per i dettagli sull'impostazione dell'intervallo di impulsi, vedere il seguente capitolo.

Impostazione dell'area di lavoro per intervallo di impulsi (per ogni giunto)

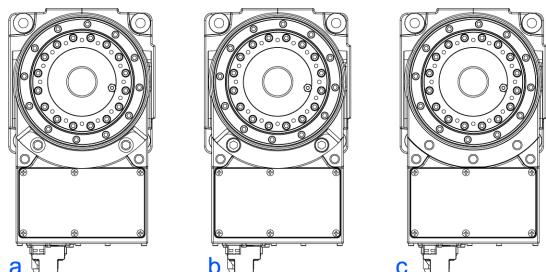
Impostare sempre l'intervallo di impulsi entro le posizioni dell'intervallo degli arresti meccanici.

4.5.2.1 Impostazione dell'area di lavoro del giunto n. 1

Installare un arresto meccanico variabile (J1) nei fori filettati corrispondenti agli angoli da impostare.

Normalmente, un arresto meccanico non è in dotazione.

- Bullone con testa cilindrica a esagono incassato: M12×30×2 bulloni
- Resistenza: conforme alla classe di proprietà ISO 898-1: 10,9 o 12,9
- Coppia di serraggio: $42,0 \pm 2,1 \text{ N}\cdot\text{m}$ ($428 \pm 21 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$)



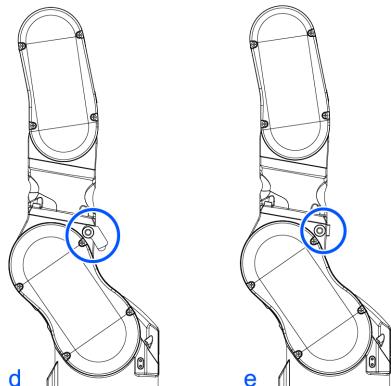
	a	b	c
Angolo (°)	± 110	± 105	± 240

	a	b	c
Impulso	± 7212700	± 6884840	± 15736800
Arresto meccanico variabile (J1)	Applicato	Applicato	Non applicato (standard)

4.5.2.2 Impostazione dell'area di lavoro del giunto n. 2

Rimuovere l'arresto meccanico installato di serie e installare l'arresto meccanico variabile (J2). (Area di lavoro standard del giunto n. 2 da -135 a +55°)

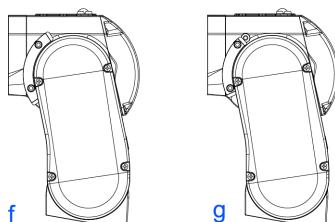
- Bullone con testa cilindrica a esagono incassato: M10×35×2 bulloni
- Resistenza: conforme alla classe di proprietà ISO 898-1: 10,9 o 12,9
- Coppia di serraggio: $32,0 \pm 1,6 \text{ N}\cdot\text{m}$ ($326 \pm 16 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$)



	d	e
Angolo (°)	-125, +45	-135, +55
Impulso	-9830500, +3538980	-10616940, +4325420
Arresto meccanico variabile (J2)	Applicato	Applicato (standard)

4.5.2.3 Impostazione dell'area di lavoro del giunto n. 3

Rimuovere l'arresto meccanico installato di serie e installare l'arresto meccanico variabile (J3). (Area di lavoro standard del giunto n. 3 da -61 a +202°)



- Bullone con testa cilindrica a esagono incassato: M6×15×2 bulloni
- Resistenza: conforme alla classe di proprietà ISO 898-1: 10,9 o 12,9
- Coppia di serraggio: $13,0 \pm 0,6 \text{ N}\cdot\text{m}$ ($133 \pm 6 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$)

	f	g
Angolo (°)	-51, +192	-61, +202
Impulso	-3342336, +12582912	-3997696, +13238272

	f	g
Arresto meccanico variabile (J3)	Applicato	Applicato (standard)

4.5.3 Limitazione del funzionamento del manipolatore per combinazione tra gli angoli dei giunti

Per evitare che i bracci del manipolatore interferiscano tra loro, il funzionamento del manipolatore è limitato all'intervallo di movimento specificato in base alla combinazione tra gli angoli dei giunti n. 1, n. 2 e n. 3.

Quando gli angoli dei giunti rientrano nelle aree colorate della seguente figura, il funzionamento del manipolatore è limitato e il manipolatore si arresta.

La limitazione al funzionamento del manipolatore è abilitata:

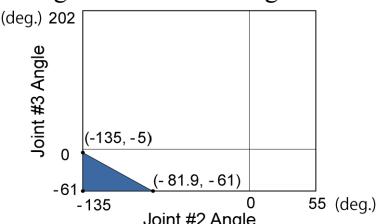
- Durante l'esecuzione del comando di movimento CP
- Quando si tenta di eseguire il comando di movimento per spostare il manipolatore su un punto desiderato (o una postura) nell'intervallo di movimento specificato.

La limitazione al funzionamento del manipolatore è disabilitata:

- Quando i bracci del manipolatore attraversano momentaneamente l'intervallo di movimento specificato durante l'esecuzione del comando di movimento PTP anche se gli angoli dei giunti dei bracci si trovano nelle aree colorate delle figure sopra.

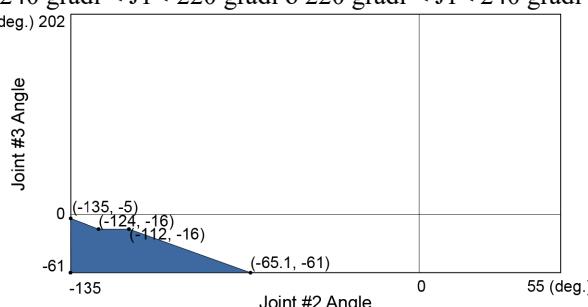
Combinazione tra giunto n. 2 e n. 3

- $-110 \text{ gradi} \leq J1 \leq 110 \text{ gradi}$

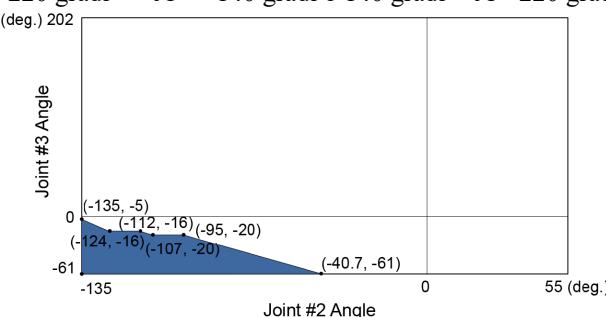


- $-140 \text{ gradi} < J1 < -110 \text{ gradi} \text{ o } 110 \text{ gradi} < J1 < 140 \text{ gradi}$

- $-240 \text{ gradi} < J1 < -220 \text{ gradi} \text{ o } 220 \text{ gradi} < J1 < 240 \text{ gradi}$



- $-220 \text{ gradi} \leq J1 \leq -140 \text{ gradi} \text{ o } 140 \text{ gradi} \leq J1 \leq 220 \text{ gradi}$

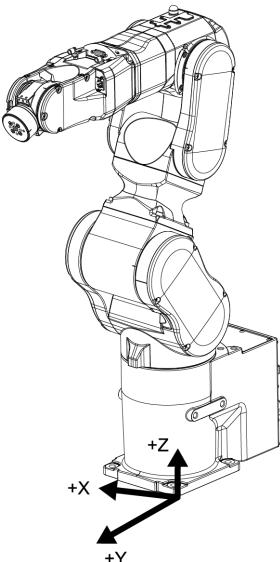


(gradi = °)

4.5.4 Sistema di coordinate

Il punto di origine è il punto in cui la faccia di installazione del manipolatore si interseca con l'asse di rotazione del giunto n. 1.

Per i dettagli sul sistema di coordinate, vedere la Guida dell'utente di Epson RC+.



4.5.5 Sostituzione del robot

Questo capitolo spiega come cambiare il modello di manipolatore in Epson RC+.

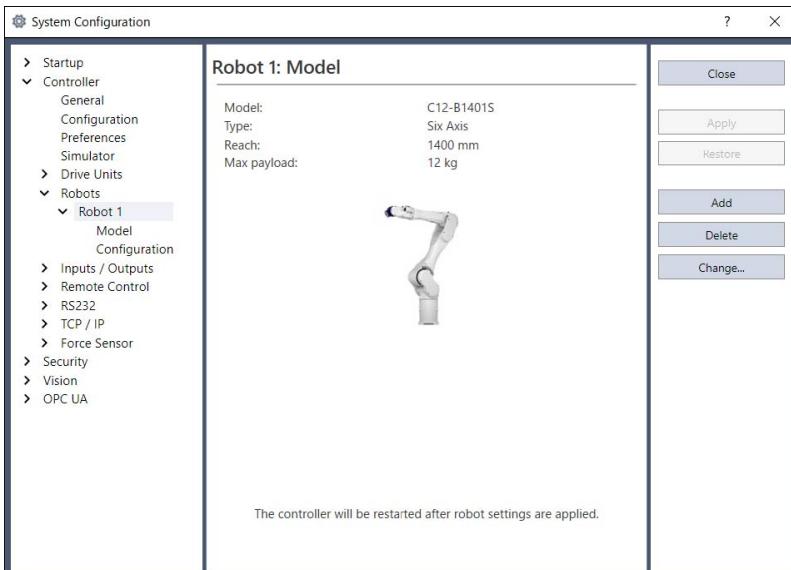
ATTENZIONE

La sostituzione del manipolatore deve essere effettuata con estrema cautela. Inizializza i parametri di calibrazione del robot (Hofs, CalPls), le informazioni sugli assi supplementari e i dati dei parametri PG. Prima di sostituire il robot, salvare sempre i dati di calibrazione procedendo come segue.

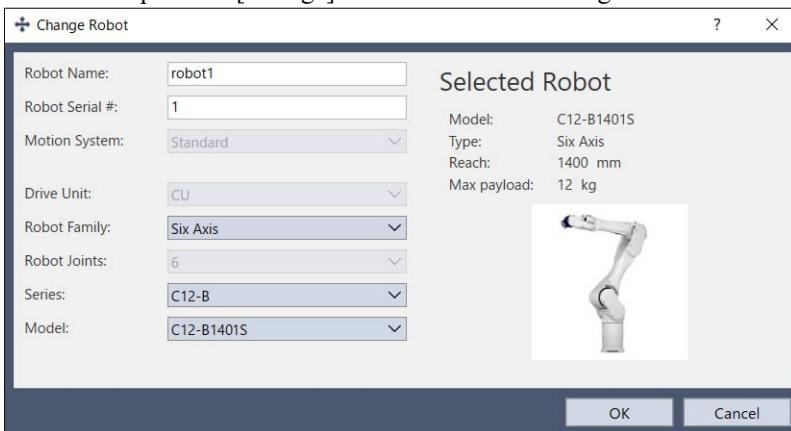
1. Selezionare il menu Epson RC+ -[Setup]-[System Configuration].
2. Selezionare [Controller]-[Robots]-[Robot**]-[Calibration] dall'elenco ad albero. Quindi, fare clic su [Save].

1. Selezionare il menu Epson RC+-[Setup]-[System Configuration].

2. Selezionare [Controller]-[Robots]-[Robot**] dall'elenco ad albero. (Immagine di dialogo: Epson RC+ 8.0)



3. Fare clic sul pulsante [Change]. Viene visualizzata la seguente finestra di dialogo.



4. Inserire il nome del robot e il numero di serie stampati sulla targhetta del manipolatore. È possibile inserire qualsiasi numero di serie. Tuttavia, inserire il numero stampato sul manipolatore.

5. Selezionare il tipo di robot nella casella [Robot type].

6. Selezionare il nome della serie del manipolatore nella casella [Series].

7. Selezionare il modello del robot nella casella [Model].

I robot disponibili vengono visualizzati in base al formato del driver del motore attualmente installato. Quando si utilizza [Dry run], vengono visualizzati tutti i manipolatori della serie selezionata al punto 6.

8. Fare clic sul pulsante [OK]. Il controller viene riavviato.

4.5.6 Impostazione della gamma rettangolare nel sistema di coordinate XY del manipolatore

L'intervallo cartesiano (rettangolare) nel sistema di coordinate XY del manipolatore è specificato dall'area operativa limitata del manipolatore e dall'impostazione XYLIM. L'area operativa limitata del manipolatore è definita in modo che la mano non interferisca con la parte posteriore del manipolatore. L'impostazione XYLIM disponibile determina i limiti superiore e inferiore delle coordinate X e Y.

Queste impostazioni sono limiti software e non cambiano l'intervallo fisico massimo. L'intervallo fisico massimo si basa sulla posizione degli arresti meccanici.

Queste impostazioni sono disabilitate durante un'operazione jog del giunto. Pertanto, prestare attenzione e non consentire che la mano entri in collisione con il manipolatore o le apparecchiature periferiche.

Epson
RC+

Accedere al pannello [Tools] - [Robot Manager] - [XYZ Limits] e configurare l'impostazione. Può anche essere impostata usando l'istruzione XYLim in [Command Window]

4.6 Opzioni

Il manipolatore della serie C12 ha le seguenti opzioni.

- **Unità rilascio freno**
- **Unità piastra telecamera**
- **Adattatore per utensili (flangia ISO)**
- **Arresto meccanico variabile**
- **Cavi utente e tubi pneumatici**

4.6.1 Unità rilascio freno

Mentre il freno eletromagnetico è attivo (ad esempio in modalità di emergenza), non è possibile spostare alcun braccio spingendolo manualmente. È possibile spostare i bracci manualmente utilizzando l'unità rilascio freno mentre il controller è spento o subito dopo il disimballaggio.

PUNTI CHIAVE

Precauzioni relative all'unità rilascio freno

- Preparare almeno un set di unità rilascio freno.
- Posizionarlo in un luogo facilmente raggiungibile in modo da poterlo utilizzare immediatamente in caso di emergenza.

AVVISO

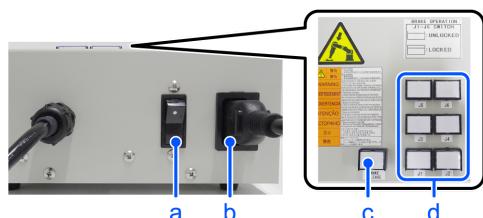
- Disinserire l'alimentazione del controller robot e dell'unità rilascio freno quando si collega o si sostituisce l'unità rilascio freno o il connettore di cortocircuito esterno. L'inserimento o la rimozione di connettori con l'alimentazione inserita può provocare scosse elettriche e/o malfunzionamenti del sistema robotico.

ATTENZIONE

- Normalmente, rilasciare i freni dei giunti uno alla volta. Se i freni di due o più giunti devono essere rilasciati contemporaneamente per ragioni inevitabili, adoperare estrema cautela. Il rilascio simultaneo dei freni di più giunti può causare la caduta del braccio in una direzione imprevista, con conseguente intrappolamento delle mani o delle dita e danni o guasti al manipolatore.
- Dopo aver rilasciato il freno, il braccio può cadere a causa del proprio peso o spostarsi in una direzione imprevista. Preparare contromisure opportune per evitare che il braccio cada e verificare che l'ambiente operativo sia sicuro.

Larghezza	180 mm
-----------	--------

Profondità	150 mm
Altezza	87 mm
Peso (esclusi i cavi)	1,7 kg
Cavo al manipolatore	2 m
Connettore di cortocircuito M/C	Per cortocircuito del cavo di alimentazione M/C

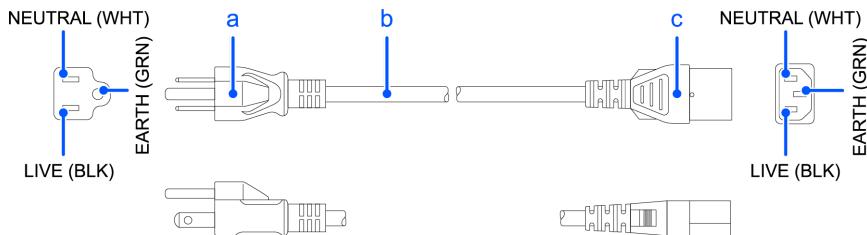


Simbolo	Descrizione
a	Interruttore di alimentazione
b	Cavo di alimentazione (da procurare separatamente)
c	Spira di alimentazione
d	Interruttore rilascio freno

4.6.1.1 Cavo di alimentazione

È necessario procurarsi un cavo di alimentazione. Rispettare sempre le seguenti specifiche.

Simbolo	Voce	Specifiche
a	Spina	Rispettare le normative di sicurezza locali <ul style="list-style-type: none"> ▪ Classe I (2P + PE), 250 V CA, 6 A o 10 A Es.: certificazione CEE Pub.7, certificazione CCC, certificazione KC, certificazione BS1363, certificazione PSB, certificazione BIS, certificazione SABS ▪ Classe I (2P + PE), 125 V CA, 7 A, 12 A o 15 A, ecc. Es.: certificazione UL, certificazione PSE, certificazione BSMI
b	Cavo flessibile	Rispettare gli standard IEC/EN o le normative di sicurezza locali Esempio: <ul style="list-style-type: none"> ▪ IEC 60227-1: General requirements ▪ IEC 60227-5: Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V - Part 5: Flexible cables (cords) ▪ EN 50525-1: General requirements ▪ EN 50525-2-11: Electric cables - Low voltage energy cables of rated voltages up to and including 450/750 V (Uo/U) - Part 2-11: Cables for general applications - Flexible cables with thermoplastic PVC insulation
c	Accoppiatore apparecchiatura	Rispettare gli standard IEC/EN o le normative di sicurezza locali <ul style="list-style-type: none"> ▪ IEC / EN 60320-1: Appliance couplers for household and similar general purposes - Part 1: General requirements ▪ Standard Sheet C13: AC250 V/10 A



Per il Giappone

Voce	Specifiche
Spina	Certificazione PSE Classe I (2P PE), 125 V CA, 7 A o superiore
Codice	Certificazione PSE Almeno 0,75 mm ²
Connettore	Certificazione PSE IEC 60320-1 Standard Sheet C13: AC125 V/10 A o superiore

Precauzioni per l'uso

⚠ ATTENZIONE

- L'utilizzo del manipolatore senza un'unità rilascio freno o un connettore di cortocircuito esterno collegato può causare il mancato rilascio del freno, con eventuale danneggiamento del freno.
Dopo aver utilizzato l'unità rilascio freno, collegare sempre il connettore di cortocircuito esterno al manipolatore o lasciare collegato il connettore dell'unità rilascio freno.
- Tenere il connettore di cortocircuito esterno. In caso contrario, non è possibile rilasciare i freni.
- Se si accende l'unità rilascio freno mentre si preme l'interruttore rilascio freno, un braccio potrebbe spostarsi involontariamente verso il basso. Prima di accendere l'unità rilascio freno, assicurarsi che l'interruttore rilascio freno non sia premuto.
- Se si accende l'unità rilascio freno senza il connettore, potrebbe verificarsi un cortocircuito sul pin maschio utilizzato nel connettore. Prima di accendere l'unità rilascio freno, assicurarsi che il connettore sia collegato.

4.6.1.2 Installazione dell'unità rilascio freno

1. Spegnere il controller.

2. Se il cavo di alimentazione M/C non è collegato al controller:

Collegare il connettore di cortocircuito M/C o collegare il controller.

(Tenere il controller spento.)

Il connettore di cortocircuito M/C può essere acquistato singolarmente.

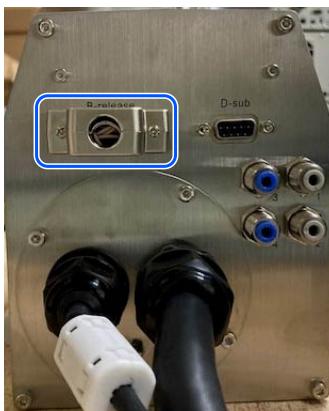


Se il cavo di alimentazione M/C è già collegato al controller:

Procedere al punto (3).



3. Rimuovere il connettore di cortocircuito esterno.



4. Collegare l'unità rilascio freno al connettore del cavo di collegamento.



4.6.1.3 Rimozione dell'unità rilascio freno

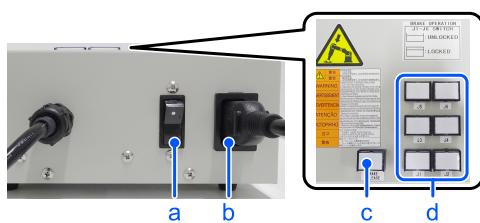
1. Spegnere l'unità rilascio freno.
2. Rimuovere il cavo di alimentazione dell'unità rilascio freno.
3. Scollegare l'unità rilascio freno dal connettore del cavo di collegamento.
4. Se il connettore di cortocircuito M/C è collegato al cavo di alimentazione M/C, rimuovere il connettore di cortocircuito.
5. Collegare il connettore di cortocircuito esterno al connettore del cavo di collegamento.

4.6.1.4 Come utilizzare l'unità rilascio freno

⚠ ATTENZIONE

- Dopo aver rilasciato il freno, il braccio può cadere a causa del proprio peso o spostarsi in una direzione imprevista. Preparare contromisure opportune per evitare che il braccio cada e verificare che l'ambiente operativo sia sicuro.
- Se il braccio di cui è stato rilasciato il freno si muove in modo anomalo o più velocemente del normale, interrompere immediatamente l'operazione e contattare il fornitore. L'unità rilascio freno potrebbe essere

guasta. Se si continua a utilizzare il manipolatore, questo può guastarsi e le mani o le dita possono rimanere intrappolate.



Simbolo	Descrizione
a	Interruttore di alimentazione
b	Cavo di alimentazione (da procurare separatamente)
c	Spira di alimentazione
d	Interruttore rilascio freno

1. Vedere il capitolo "Installazione dell'unità rilascio freno" indicato sopra per collegare l'unità rilascio freno al connettore del cavo di collegamento.
2. Collegare il cavo di alimentazione nell'unità rilascio freno.
3. Collegare il cavo di alimentazione alla presa di alimentazione.
4. Attivare l'unità rilascio freno. Quando l'unità rilascio freno è abilitata, la spia di alimentazione si accende.
5. Premere l'interruttore del braccio (da J1 a J6) che si desidera spostare, quindi spostare il braccio. Premere nuovamente l'interruttore. Il freno viene rilasciato. Il freno si attiva premendo nuovamente l'interruttore.

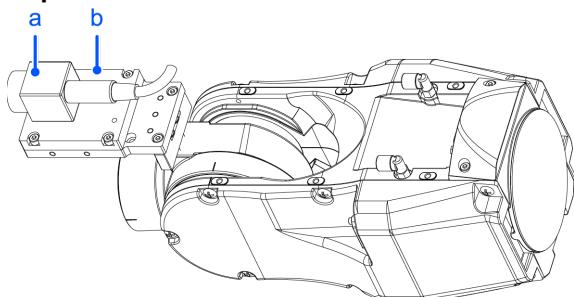
PUNTI CHIAVE

Spostare il braccio con il freno rilasciato in due o più persone (una preme l'interruttore e l'altra sposta il braccio). Il braccio può essere molto pesante e necessitare di molta forza per spostarsi.

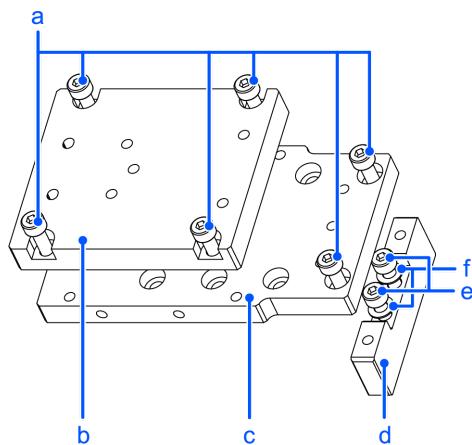
4.6.2 Unità piastra telecamera

Per montare una telecamera sul manipolatore della serie C12, prima è necessario montare l'unità piastra telecamera.

Aspetto dell'estremità del braccio con la telecamera



Simbolo	Descrizione
a	Telecamera
b	Unità piastra telecamera



Componenti inclusi		Qtà.
a	Bullone con testa cilindrica a esagono incassato M4×12	6
b	Piastra adattatrice per telecamera	1
c	Piastra centrale telecamera	1
d	Piastra base telecamera	1
e	Bullone con testa cilindrica a esagono incassato M4×20	2
f	Rondella piana per M4 (rondella piccola)	2

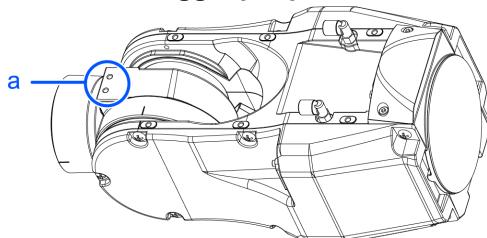
Installazione

PUNTI CHIAVE

Per i dettagli sul serraggio del bullone con testa cilindrica a esagono incassato, vedere il seguente capitolo.

[Serraggio del bullone con testa cilindrica a esagono incassato](#)

Fori di montaggio per piastra base telecamera sul manipolatore della serie C12

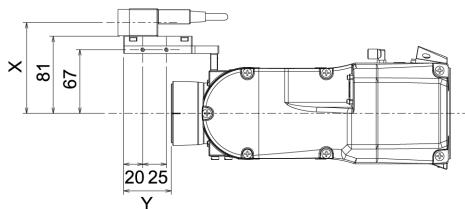
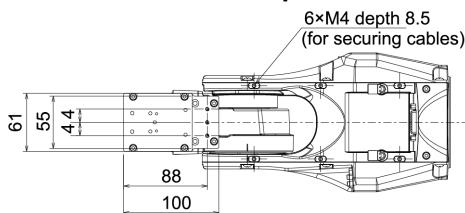


Simbolo	Descrizione
a	Fori di montaggio per piastra base telecamera

Per la procedura di installazione, vedere il seguente manuale.

"Opzione Epson RC+ - Hardware e configurazione di Vision Guide"

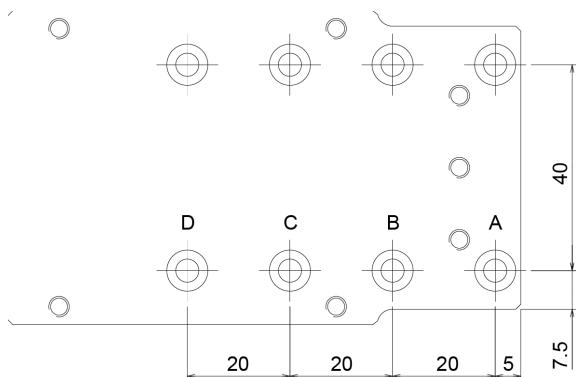
Dimensioni dell'unità piastra telecamera



Le dimensioni X e Y cambiano a seconda della posizione della piastra centrale telecamera e delle dimensioni della telecamera. Per i valori, vedere la seguente tabella.

Piastra centrale telecamera

La piastra centrale telecamera utilizza i fori di montaggio da A a D. Utilizzando i vari fori di montaggio, è possibile montarla sulla piastra base telecamera in quattro posizioni diverse.



Intervallo di movimento della telecamera e del giunto n. 5 del manipolatore della serie C12 (valori di riferimento)

L'intervallo di movimento del giunto n. 5 varia a seconda della posizione di montaggio della piastra centrale telecamera e della telecamera in uso.

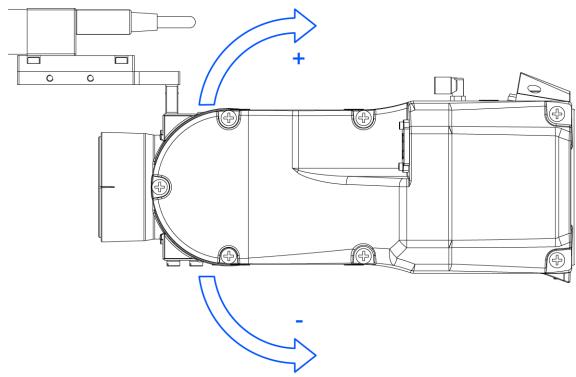
La seguente tabella mostra l'intervallo di movimento (valori di riferimento) in base alle telecamere disponibili per questa opzione e alle posizioni di montaggio della piastra centrale telecamera. I valori in tabella possono variare a seconda del fissaggio dei cavi.

Modificando la posizione Y, è possibile aumentare la distanza dalla superficie di montaggio della mano alla telecamera. Inoltre, è possibile collegare la mano più grande. Tuttavia, prestare attenzione all'intervallo di movimento del giunto n. 5, che in questo caso sarà limitato.

	A	B	C	D	X
Telecamera USB, telecamera GigE	Da -135° a +70°	Da -135° a +60°	Da -135° a +45°	Da -135° a +35°	95,5 mm

	A	B	C	D
Y	50 mm	30 mm	10 mm	-10 mm

Direzione di movimento del giunto n. 5

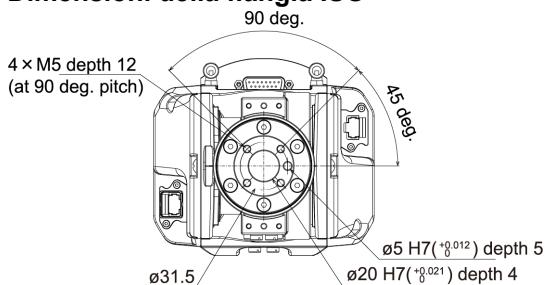


4.6.3 Adattatore per utensili (flangia ISO)

Utilizzando l'adattatore per utensili, è possibile montare una mano con dimensioni per flangia ISO sui manipolatori della serie C12.

Componenti inclusi	Qtà.
Flangia ISO	1
Flangia	1
Perno	2
Bullone con testa cilindrica ribassata a esagono incassato M5×10	6
Bullone con testa cilindrica a esagono incassato M5×15	4

Dimensioni della flangia ISO



* Ogni dimensione e tolleranza è conforme a ISO9409-1-31.5-4-M5.

Installazione della flangia ISO

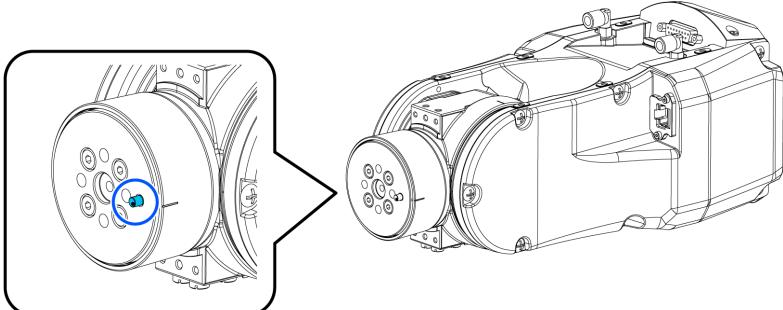
PUNTI CHIAVE

Per i dettagli sul serraggio del bullone con testa cilindrica a esagono incassato, vedere il seguente capitolo.

Serraggio del bullone con testa cilindrica a esagono incassato

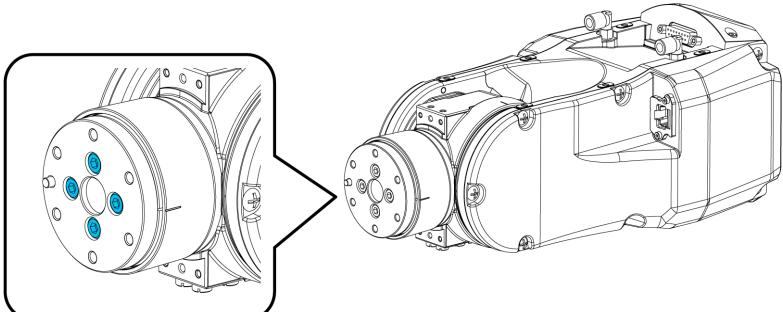
1. Inserire a pressione il perno nella flangia terminale del braccio n. 6.

Sporgenza del perno: 4 mm dalla flangia



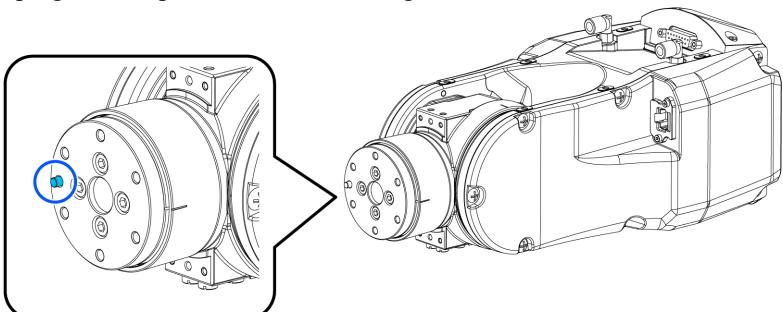
2. Allineare il perno e il foro del perno sulla flangia, quindi montare la flangia.

Bullone con testa cilindrica a esagono incassato: 4×M5×15



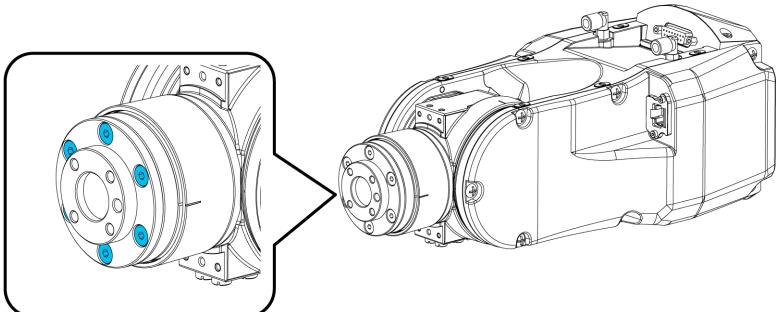
3. Inserire a pressione il perno nella flangia installata.

Sporgenza del perno: 4 mm dalla flangia



4. Allineare il perno e il foro del perno sulla flangia ISO, quindi montare la flangia ISO.

Bullone con testa cilindrica ribassata a esagono incassato: 6×M5×10



4.6.4 Arresto meccanico variabile

Questa opzione viene utilizzata per limitare meccanicamente l'intervallo di movimento del manipolatore.

Per l'installazione e le misure di limitazione degli angoli, vedere il seguente capitolo.

Impostazione dell'area di lavoro mediante gli arresti meccanici

Arresto meccanico variabile (J1)

Componenti inclusi	Qtà.
Arresto meccanico variabile (J1)	1
Bullone con testa cilindrica a esagono incassato M12×30	2

Arresto meccanico variabile (J2)

Componenti inclusi	Qtà.
Arresto meccanico variabile (J2)	1
Bullone con testa cilindrica a esagono incassato M10×35	2

Arresto meccanico variabile (J3)

Componenti inclusi	Qtà.
Arresto meccanico variabile (J3)	1
Bullone con testa cilindrica a esagono incassato M6×15	2

4.6.5 Cavi utente e tubi pneumatici

Utilizzare le seguenti opzioni quando si utilizzano i cavi e i tubi interni per l'azionamento della mano.

Collegato di serie. I componenti possono essere acquistati separatamente in caso di smarrimento o carenza.

Raccordo per l'uso da parte del cliente (ø6 dritto)

Componenti inclusi	Qtà.	Produttore	Tipo
Raccordo dritto ø6	2	SMC	KQ2S06-M6N

Raccordo per l'uso da parte del cliente (ø6 a gomito)

Componenti inclusi	Qtà.	Produttore	Tipo
Raccordo a gomito ø6	2	SMC	KQ2L06-M6N

Kit connettori utente standard (D-sub)

Componenti inclusi	Qtà.	Produttore	Tipo
Connettore	2	JAE	DA-15PF-N (saldato)
Involucro posteriore	2	HRS	HDA-CTH (4-40) (10) (vite di fissaggio connettore: \n. 4-40 UNC)

5. Ispezione periodica

Per prevenire guasti e garantire la sicurezza è necessario un accurato lavoro di ispezione. Questo capitolo spiega il programma di ispezione e i punti da ispezionare.

Eseguire le ispezioni secondo il programma prestabilito.

5.1 Ispezione periodica del manipolatore C4

Per prevenire guasti e garantire la sicurezza è necessario un accurato lavoro di ispezione. Questo capitolo spiega il programma di ispezione e i punti da ispezionare.

Eseguire le ispezioni secondo il programma prestabilito.

5.1.1 Ispezione

5.1.1.1 Programma di ispezione

Gli elementi di ispezione sono suddivisi in cinque fasi (giornaliera, mensile, trimestrale, semestrale e annuale), con l'aggiunta di altri elementi in ogni fase. Tuttavia, se il manipolatore viene alimentato e utilizzato per più di 250 ore al mese, aggiungere elementi di ispezione ogni 250, 750, 1500 e 3000 ore.

	Elemento di ispezione					
	Ispezione giornaliera	Ispezione a 1 mese	Ispezione a 3 mesi	Ispezione a 6 mesi	Ispezione a 12 mesi	Revisione (sostituzione di componenti)
1 mese (250 ore)	Eseguire quotidianamente	✓				
2 mesi (500 ore)		✓				
3 mesi (750 ore)		✓	✓			
4 mesi (1000 ore)		✓				
5 mesi (1250 ore)		✓				
6 mesi (1500 ore)		✓	✓	✓		
7 mesi (1750 ore)		✓				
8 mesi (2000 ore)		✓				
9 mesi (2250 ore)		✓	✓			
10 mesi (2500 ore)		✓				
11 mesi (2750 ore)		✓				
12 mesi (3000 ore)		✓	✓	✓	✓	
13 mesi (3250 ore)		✓				
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

	Elemento di ispezione					
	Ispezione giornaliera	Ispezione a 1 mese	Ispezione a 3 mesi	Ispezione a 6 mesi	Ispezione a 12 mesi	Revisione (sostituzione di componenti)
(20.000 ore)						✓

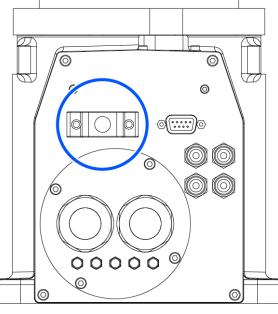
5.1.1.2 Dettagli sulle ispezioni

Elementi di ispezione

Elemento di ispezione	Punto di ispezione	Ispezione giornaliera	Ispezione a 1 mese	Ispezione a 3 mesi	Ispezione a 6 mesi	Ispezione a 12 mesi
Verificare la presenza di bulloni allentati o rumorosi	Bulloni di montaggio mano	✓	✓	✓	✓	✓
	Bulloni di installazione manipolatore	✓	✓	✓	✓	✓
Verificare la presenza di connettori allentati	Manipolatore lato esterno (piastre connettori, ecc.)	✓	✓	✓	✓	✓
Controllare che non vi siano difetti: rimuovere i detriti, ecc.	Intero manipolatore	✓	✓	✓	✓	✓
	Cavi esterni		✓	✓	✓	✓
Correggere deformazioni e disallineamenti	Barriere di sicurezza, ecc.	✓	✓	✓	✓	✓
Controllare che il connettore di cortocircuito esterno o il connettore dell'unità rilascio freno sia collegato	Connettore di cortocircuito esterno sul lato posteriore del manipolatore o connettore dell'unità rilascio freno	✓	✓	✓	✓	✓
Controllare il funzionamento dei freni	Freno per giunto da n. 1 a n. 6	✓	✓	✓	✓	✓
Verificare la presenza di rumori e vibrazioni di funzionamento anomali	Intero manipolatore	✓	✓	✓	✓	✓

Metodi di ispezione

Elemento di ispezione	Metodo di ispezione
Verificare la presenza di bulloni allentati o rumorosi	Utilizzando una chiave a brugola o un attrezzo simile, controllare che i bulloni di montaggio mano e i bulloni di installazione manipolatore non siano allentati. Se i bulloni sono allentati, vedere il seguente capitolo e serrarli nuovamente alla coppia corretta. Serraggio del bullone con testa cilindrica a esagono incassato
Verificare la presenza di connettori allentati	Verificare che nessun connettore sia allentato. Se un connettore è allentato, fissarlo in modo che non si scolleghi.

Elemento di ispezione	Metodo di ispezione
Controllare che non vi siano difetti: rimuovere i detriti, ecc.	Controllare l'aspetto del manipolatore e rimuovere la polvere o altre sostanze estranee che vi aderiscono. Controllare l'aspetto dei cavi per rilevare eventuali difetti e verificare che non siano scollegati.
Correggere deformazioni e disallineamenti	Verificare il disallineamento delle barriere di sicurezza e di altri componenti. Se sono disallineati, riportarli nella posizione originale.
Controllare che il connettore di cortocircuito esterno o il connettore dell'unità rilascio freno sia collegato	Controllare che il connettore di cortocircuito esterno o il connettore dell'unità rilascio freno sia collegato. Se non è collegato, collegarlo. 
Controllare il funzionamento dei freni	A motore spento, verificare che il braccio non cada. Se il braccio cade mentre il motore è spento e il freno non è rilasciato, contattare il fornitore.
Verificare la presenza di rumori e vibrazioni di funzionamento anomali	Verificare la presenza di rumori anomali e vibrazioni durante il funzionamento. Se si nota qualcosa di insolito, contattare il fornitore.

5.1.2 Revisione (sostituzione di componenti)

La revisione (sostituzione di componenti) deve essere eseguita da tecnici dell'assistenza con una formazione adeguata.

Per i dettagli, vedere il seguente manuale.

"Manuale di sicurezza - Ruolo e formazione dei responsabili della sicurezza"

5.1.3 Applicazione del lubrificante

I riduttori e le coppie coniche necessitano di una lubrificazione regolare.

⚠ ATTENZIONE

- Prestare attenzione che il lubrificante non si esaurisca. Se il lubrificante si esaurisce, sulla slitta possono comparire graffi e altri difetti, che non solo compromettono le prestazioni, ma richiedono anche molto tempo e denaro per la riparazione.
- Se il lubrificante penetra negli occhi o in bocca, oppure aderisce alla pelle, adottare le seguenti misure:
 - Se penetra negli occhi
Dopo aver risciacquato accuratamente gli occhi con acqua pulita, consultare un medico.
 - Se penetra in bocca

In caso di ingestione, non indurre il vomito e consultare un medico. Se la bocca è contaminata, sciacquarla abbondantemente con acqua.

- Se aderisce alla pelle

Risciacquare con acqua e sapone.

	Componente	Intervallo	Informazioni sulla sicurezza
Tutti i giunti	Riduttore	Durante la revisione	La lubrificazione può essere eseguita solo da tecnici dell'assistenza con una formazione adeguata. Per ulteriori informazioni, contattare il fornitore.
Giunto #6	Coppia conica		

5.1.4 Serraggio del bullone con testa cilindrica a esagono incassato

I bulloni con testa cilindrica a esagono incassato (indicati come "bulloni" di seguito) vengono utilizzati nei punti in cui si richiede una resistenza meccanica. Durante il montaggio, questi bulloni vengono serrati ai valori di coppia indicati nella seguente tabella.

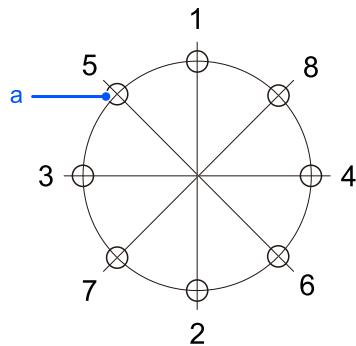
Se non diversamente specificato, per il riserraggio di tali bulloni nelle procedure di lavoro descritte in questo manuale, utilizzare una chiave dinamometrica o un attrezzo simile per ottenere le coppie di serraggio riportate nella seguente tabella.

Bullone	Coppia di serraggio
M3	$2,0 \pm 0,1 \text{ N}\cdot\text{m}$ ($21 \pm 1 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$)
M4	$4,0 \pm 0,2 \text{ N}\cdot\text{m}$ ($41 \pm 2 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$)
M5	$8,0 \pm 0,4 \text{ N}\cdot\text{m}$ ($82 \pm 4 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$)
M6	$13,0 \pm 0,6 \text{ N}\cdot\text{m}$ ($133 \pm 6 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$)
M8	$32,0 \pm 1,6 \text{ N}\cdot\text{m}$ ($326 \pm 16 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$)
M10	$58,0 \pm 2,9 \text{ N}\cdot\text{m}$ ($590 \pm 30 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$)
M12	$100,0 \pm 5,0 \text{ N}\cdot\text{m}$ ($1.020 \pm 51 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$)

Per il grano, fare riferimento alla seguente tabella.

Grano	Coppia di serraggio
M4	$2,4 \pm 0,1 \text{ N}\cdot\text{m}$ ($26 \pm 1 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$)
M5	$3,9 \pm 0,2 \text{ N}\cdot\text{m}$ ($40 \pm 2 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$)

Si consiglia di serrare i bulloni disposti in circolo seguendo un ordine incrociato, come illustrato in figura.



Simbolo	Descrizione
a	Fori filettati

Quando si fissano i bulloni, non serrare ogni bullone fino in fondo, ma serrarli separatamente di due o tre giri alla volta con una chiave a brugola; quindi, utilizzare una chiave dinamometrica o un attrezzo simile per fissarli alle coppie di serraggio indicate nella tabella sopra.

5.2 Ispezione periodica del manipolatore C8

Per prevenire guasti e garantire la sicurezza è necessario un accurato lavoro di ispezione. Questo capitolo spiega il programma di ispezione e i punti da ispezionare.

Eseguire le ispezioni secondo il programma prestabilito.

5.2.1 Ispezione

5.2.1.1 Programma di ispezione

Gli elementi di ispezione sono suddivisi in cinque fasi (giornaliera, mensile, trimestrale, semestrale e annuale), con l'aggiunta di altri elementi in ogni fase. Tuttavia, se il manipolatore viene alimentato e utilizzato per più di 250 ore al mese, aggiungere elementi di ispezione ogni 250, 750, 1500 e 3000 ore.

	Elemento di ispezione					
	Ispezione giornaliera	Ispezione a 1 mese	Ispezione a 3 mesi	Ispezione a 6 mesi	Ispezione a 12 mesi	Revisione (sostituzione di componenti)
1 mese (250 ore)	Eseguire quotidianamente	✓				
2 mesi (500 ore)		✓				
3 mesi (750 ore)		✓	✓			
4 mesi (1000 ore)		✓				
5 mesi (1250 ore)		✓				
6 mesi (1500 ore)		✓	✓	✓		
7 mesi (1750 ore)		✓				

	Elemento di ispezione					
	Ispezione giornaliera	Ispezione a 1 mese	Ispezione a 3 mesi	Ispezione a 6 mesi	Ispezione a 12 mesi	Revisione (sostituzione di componenti)
8 mesi (2000 ore)	✓					
9 mesi (2250 ore)		✓	✓			
10 mesi (2500 ore)		✓				
11 mesi (2750 ore)		✓				
12 mesi (3000 ore)		✓	✓	✓	✓	
13 mesi (3250 ore)		✓				
:	:	:	:	:	:	:
(20.000 ore)						✓

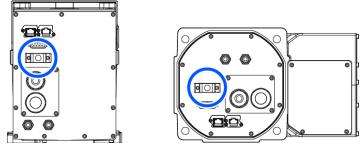
5.2.1.2 Dettagli sulle ispezioni

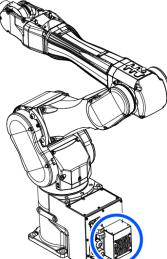
Elementi di ispezione

Elemento di ispezione	Punto di ispezione	Ispezione giornaliera	Ispezione a 1 mese	Ispezione a 3 mesi	Ispezione a 6 mesi	Ispezione a 12 mesi
Verificare la presenza di bulloni allentati o rumorosi	Bulloni di montaggio mano	✓	✓	✓	✓	✓
	Bulloni di installazione manipolatore	✓	✓	✓	✓	✓
Verificare la presenza di connettori allentati	Manipolatore lato esterno (piastre connettori, ecc.)	✓	✓	✓	✓	✓
Controllare che non vi siano difetti: rimuovere i detriti, ecc.	Intero manipolatore	✓	✓	✓	✓	✓
	Cavi esterni		✓	✓	✓	✓
Correggere deformazioni e disallineamenti	Barriere di sicurezza, ecc.	✓	✓	✓	✓	✓
Controllare che il connettore di cortocircuito esterno o il connettore dell'unità rilascio freno sia collegato	Connettore di cortocircuito esterno sul lato posteriore del manipolatore o connettore dell'unità rilascio freno	✓	✓	✓	✓	✓
Controllare il funzionamento dei freni	Freno per giunto da n. 1 a n. 6	✓	✓	✓	✓	✓

Elemento di ispezione	Punto di ispezione	Ispezione giornaliera	Ispezione a 1 mese	Ispezione a 3 mesi	Ispezione a 6 mesi	Ispezione a 12 mesi
Verificare la presenza di rumori e vibrazioni di funzionamento anomali	Intero manipolatore	✓	✓	✓	✓	✓
Verificare che la ventola funzioni (solo per C8-B1401*** (C8XL)).	Ventola	✓	✓	✓	✓	✓

Metodi di ispezione

Elemento di ispezione	Metodo di ispezione
Verificare la presenza di bulloni allentati o rumorosi	<p>Utilizzando una chiave a brugola o un attrezzo simile, controllare che i bulloni di montaggio mano e i bulloni di installazione manipolatore non siano allentati.</p> <p>Se i bulloni sono allentati, vedere il seguente capitolo e serrarli nuovamente alla coppia corretta.</p> <p>Serraggio del bullone con testa cilindrica a esagono incassato</p>
Verificare la presenza di connettori allentati	<p>Verificare che nessun connettore sia allentato.</p> <p>Se un connettore è allentato, fissarlo in modo che non si scolleghi.</p>
Controllare che non vi siano difetti: rimuovere i detriti, ecc.	<p>Controllare l'aspetto del manipolatore e rimuovere la polvere o altre sostanze estranee che vi aderiscono.</p> <p>Controllare l'aspetto dei cavi per rilevare eventuali difetti e verificare che non siano scollegati.</p>
Correggere deformazioni e disallineamenti	<p>Verificare il disallineamento delle barriere di sicurezza e di altri componenti.</p> <p>Se sono disallineati, riportarli nella posizione originale.</p>
Controllare che il connettore di cortocircuito esterno o il connettore dell'unità rilascio freno sia collegato	<p>Controllare che il connettore di cortocircuito esterno o il connettore dell'unità rilascio freno sia collegato.</p> <p>Se non è collegato, collegarlo.</p> 
Controllare il funzionamento dei freni	<p>A motore spento, verificare che il braccio non cada.</p> <p>Se il braccio cade mentre il motore è spento e il freno non è rilasciato, contattare il fornitore.</p>
Verificare la presenza di rumori e vibrazioni di funzionamento anomali	<p>Verificare la presenza di rumori anomali e vibrazioni durante il funzionamento.</p> <p>Se si nota qualcosa di insolito, contattare il fornitore.</p>

Elemento di ispezione	Metodo di ispezione
Verificare che la ventola funzioni (solo per C8-B1401*** (C8XL)).	A motore acceso, verificare che la ventola funzioni. Se la ventola non funziona a motore acceso, contattare il fornitore. 

5.2.2 Revisione (sostituzione di componenti)

La revisione (sostituzione di componenti) deve essere eseguita da tecnici dell'assistenza con una formazione adeguata.

Per i dettagli, vedere il seguente manuale.

"Manuale di sicurezza - Ruolo e formazione dei responsabili della sicurezza"

5.2.3 Applicazione del lubrificante

I riduttori e le coppie coniche necessitano di una lubrificazione regolare.

⚠ ATTENZIONE

- Prestare attenzione che il lubrificante non si esaurisca. Se il lubrificante si esaurisce, sulla slitta possono comparire graffi e altri difetti, che non solo compromettono le prestazioni, ma richiedono anche molto tempo e denaro per la riparazione.
- Se il lubrificante penetra negli occhi o in bocca, oppure aderisce alla pelle, adottare le seguenti misure:
 - Se penetra negli occhi
Dopo aver risciacquato accuratamente gli occhi con acqua pulita, consultare un medico.
 - Se penetra in bocca
In caso di ingestione, non indurre il vomito e consultare un medico. Se la bocca è contaminata, sciacquarla abbondantemente con acqua.
 - Se aderisce alla pelle
Risciacquare con acqua e sapone.

	Componente	Intervallo	Informazioni sulla sicurezza
Tutti i giunti	Riduttore	Durante la revisione	La lubrificazione può essere eseguita solo da tecnici dell'assistenza con una formazione adeguata. Per ulteriori informazioni, contattare il fornitore.
Giunto #6	Coppia conica		

5.2.4 Serraggio del bullone con testa cilindrica a esagono incassato

I bulloni con testa cilindrica a esagono incassato (indicati come "bulloni" di seguito) vengono utilizzati nei punti in cui si richiede una resistenza meccanica. Durante il montaggio, questi bulloni vengono serrati ai valori di coppia indicati nella seguente tabella.

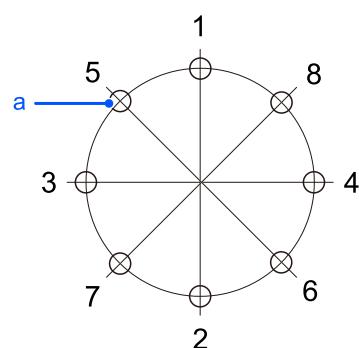
Se non diversamente specificato, per il riserraggio di tali bulloni nelle procedure di lavoro descritte in questo manuale, utilizzare una chiave dinamometrica o un attrezzo simile per ottenere le coppie di serraggio riportate nella seguente tabella.

Bullone	Coppia di serraggio
M3	$2,0 \pm 0,1 \text{ N}\cdot\text{m}$
M4	$4,0 \pm 0,2 \text{ N}\cdot\text{m}$
M5	$8,0 \pm 0,4 \text{ N}\cdot\text{m}$
M6	$13,0 \pm 0,6 \text{ N}\cdot\text{m}$
M8	$32,0 \pm 1,6 \text{ N}\cdot\text{m}$
M10	$58,0 \pm 2,9 \text{ N}\cdot\text{m}$
M12	$100,0 \pm 5,0 \text{ N}\cdot\text{m}$

Per il grano, fare riferimento alla seguente tabella.

Grano	Coppia di serraggio
M4	$2,4 \pm 0,1 \text{ N}\cdot\text{m}$
M5	$3,9 \pm 0,2 \text{ N}\cdot\text{m}$
M6	$8,0 \pm 0,4 \text{ N}\cdot\text{m}$

Si consiglia di serrare i bulloni disposti in circolo seguendo un ordine incrociato, come illustrato in figura.



Simbolo	Descrizione
a	Fori filettati

Quando si fissano i bulloni, non serrare ogni bullone fino in fondo, ma serrarli separatamente di due o tre giri alla volta con una chiave a brugola; quindi, utilizzare una chiave dinamometrica o un attrezzo simile per fissarli alle coppie di serraggio indicate nella tabella sopra.

5.3 Ispezione periodica del manipolatore C12

Per prevenire guasti e garantire la sicurezza è necessario un accurato lavoro di ispezione. Questo capitolo spiega il programma di ispezione e i punti da ispezionare.

Eseguire le ispezioni secondo il programma prestabilito.

5.3.1 Ispezione

5.3.1.1 Programma di ispezione

Gli elementi di ispezione sono suddivisi in cinque fasi (giornaliera, mensile, trimestrale, semestrale e annuale), con l'aggiunta di altri elementi in ogni fase. Tuttavia, se il manipolatore viene alimentato e utilizzato per più di 250 ore al mese, aggiungere elementi di ispezione ogni 250, 750, 1500 e 3000 ore.

	Elemento di ispezione					
	Ispezione giornaliera	Ispezione a 1 mese	Ispezione a 3 mesi	Ispezione a 6 mesi	Ispezione a 12 mesi	Revisione (sostituzione di componenti)
1 mese (250 ore)	Eseguire quotidianamente	✓				
2 mesi (500 ore)		✓				
3 mesi (750 ore)		✓	✓			
4 mesi (1000 ore)		✓				
5 mesi (1250 ore)		✓				
6 mesi (1500 ore)		✓	✓	✓		
7 mesi (1750 ore)		✓				
8 mesi (2000 ore)		✓				
9 mesi (2250 ore)		✓	✓			
10 mesi (2500 ore)		✓				
11 mesi (2750 ore)		✓				
12 mesi (3000 ore)		✓	✓	✓	✓	
13 mesi (3250 ore)		✓				
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
(20.000 ore)						✓

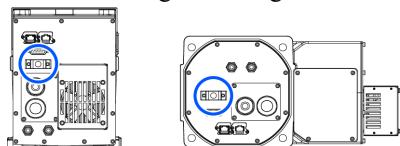
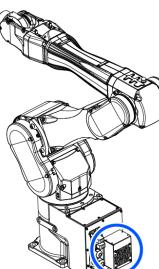
5.3.1.2 Dettagli sulle ispezioni

Elementi di ispezione

Elemento di ispezione	Punto di ispezione	Ispezione giornaliera	Ispezione a 1 mese	Ispezione a 3 mesi	Ispezione a 6 mesi	Ispezione a 12 mesi
Verificare la presenza di bulloni allentati o rumorosi	Bulloni di montaggio mano	✓	✓	✓	✓	✓
	Bulloni di installazione manipolatore	✓	✓	✓	✓	✓
Verificare la presenza di connettori allentati	Manipolatore lato esterno (piastre connettori, ecc.)	✓	✓	✓	✓	✓
Controllare che non vi siano difetti: rimuovere i detriti, ecc.	Intero manipolatore	✓	✓	✓	✓	✓
	Cavi esterni		✓	✓	✓	✓
Correggere deformazioni e disallineamenti	Barriere di sicurezza, ecc.	✓	✓	✓	✓	✓
Controllare che il connettore di cortocircuito esterno o il connettore dell'unità rilascio freno sia collegato	Connettore di cortocircuito esterno sul lato posteriore del manipolatore o connettore dell'unità rilascio freno	✓	✓	✓	✓	✓
Controllare il funzionamento dei freni	Freno per giunto da n. 1 a n. 6	✓	✓	✓	✓	✓
Verificare la presenza di rumori e vibrazioni di funzionamento anomali	Intero manipolatore	✓	✓	✓	✓	✓
Verificare che la ventola funzioni.	Ventola	✓	✓	✓	✓	✓

Metodi di ispezione

Elemento di ispezione	Metodo di ispezione
Verificare la presenza di bulloni allentati o rumorosi	Utilizzando una chiave a brugola o un attrezzo simile, controllare che i bulloni di montaggio mano e i bulloni di installazione manipolatore non siano allentati. Se i bulloni sono allentati, vedere il seguente capitolo e serrarli nuovamente alla coppia corretta. Serraggio del bullone con testa cilindrica a esagono incassato
Verificare la presenza di connettori allentati	Verificare che nessun connettore sia allentato. Se un connettore è allentato, fissarlo in modo che non si scolleghi.
Controllare che non vi siano difetti: rimuovere i detriti, ecc.	Controllare l'aspetto del manipolatore e rimuovere la polvere o altre sostanze estranee che vi aderiscono. Controllare l'aspetto dei cavi per rilevare eventuali difetti e verificare che non siano scollegati.

Elemento di ispezione	Metodo di ispezione
Correggere deformazioni e disallineamenti	Verificare il disallineamento delle barriere di sicurezza e di altri componenti. Se sono disallineati, riportarli nella posizione originale.
Controllare che il connettore di cortocircuito esterno o il connettore dell'unità rilascio freno sia collegato	Controllare che il connettore di cortocircuito esterno o il connettore dell'unità rilascio freno sia collegato. Se non è collegato, collegarlo. 
Controllare il funzionamento dei freni	A motore spento, verificare che il braccio non cada. Se il braccio cade mentre il motore è spento e il freno non è rilasciato, contattare il fornitore.
Verificare la presenza di rumori e vibrazioni di funzionamento anomali	Verificare la presenza di rumori anomali e vibrazioni durante il funzionamento. Se si nota qualcosa di insolito, contattare il fornitore.
Verificare che la ventola funzioni.	A motore acceso, verificare che la ventola funzioni. Se la ventola non funziona a motore acceso, contattare il fornitore. 

5.3.2 Revisione (sostituzione di componenti)

La revisione (sostituzione di componenti) deve essere eseguita da tecnici dell'assistenza con una formazione adeguata.

Per i dettagli, vedere il seguente manuale.

"Manuale di sicurezza - Ruolo e formazione dei responsabili della sicurezza"

5.3.3 Applicazione del lubrificante

I riduttori e le coppie coniche necessitano di una lubrificazione regolare.

⚠ ATTENZIONE

- Prestare attenzione che il lubrificante non si esaurisca. Se il lubrificante si esaurisce, sulla slitta possono comparire graffi e altri difetti, che non solo compromettono le prestazioni, ma richiedono anche molto tempo e denaro per la riparazione.
- Se il lubrificante penetra negli occhi o in bocca, oppure aderisce alla pelle, adottare le seguenti misure:
 - Se penetra negli occhi
Dopo aver risciacquato accuratamente gli occhi con acqua pulita, consultare un medico.

- Se penetra in bocca

In caso di ingestione, non indurre il vomito e consultare un medico. Se la bocca è contaminata, sciacquarla abbondantemente con acqua.

- Se aderisce alla pelle

Risciacquare con acqua e sapone.

	Componente	Intervallo	Informazioni sulla sicurezza
Tutti i giunti	Riduttore	Durante la revisione	La lubrificazione può essere eseguita solo da tecnici dell'assistenza con una formazione adeguata. Per ulteriori informazioni, contattare il fornitore.
Giunto #6	Coppia conica		

5.3.4 Serraggio del bullone con testa cilindrica a esagono incassato

I bulloni con testa cilindrica a esagono incassato (indicati come "bulloni" di seguito) vengono utilizzati nei punti in cui si richiede una resistenza meccanica. Durante il montaggio, questi bulloni vengono serrati ai valori di coppia indicati nella seguente tabella.

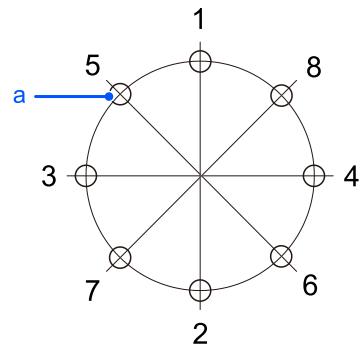
Se non diversamente specificato, per il riserraggio di tali bulloni nelle procedure di lavoro descritte in questo manuale, utilizzare una chiave dinamometrica o un attrezzo simile per ottenere le coppie di serraggio riportate nella seguente tabella.

Bullone	Coppia di serraggio
M3	$2,0 \pm 0,1 \text{ N}\cdot\text{m}$
M4	$4,0 \pm 0,2 \text{ N}\cdot\text{m}$
M5	$8,0 \pm 0,4 \text{ N}\cdot\text{m}$
M6	$13,0 \pm 0,6 \text{ N}\cdot\text{m}$
M8	$32,0 \pm 1,6 \text{ N}\cdot\text{m}$
M10	$58,0 \pm 2,9 \text{ N}\cdot\text{m}$
M12	$100,0 \pm 5,0 \text{ N}\cdot\text{m}$

Per il grano, fare riferimento alla seguente tabella.

Grano	Coppia di serraggio
M4	$2,4 \pm 0,1 \text{ N}\cdot\text{m}$
M5	$3,9 \pm 0,2 \text{ N}\cdot\text{m}$
M6	$8,0 \pm 0,4 \text{ N}\cdot\text{m}$

Si consiglia di serrare i bulloni disposti in circolo seguendo un ordine incrociato, come illustrato in figura.



Simbolo	Descrizione
a	Fori filettati

Quando si fissano i bulloni, non serrare ogni bullone fino in fondo, ma serrarli separatamente di due o tre giri alla volta con una chiave a brugola; quindi, utilizzare una chiave dinamometrica o un attrezzo simile per fissarli alle coppie di serraggio indicate nella tabella sopra.

6. Appendice

Questa sezione fornisce dati tecnici dettagliati come le specifiche, il tempo di arresto e la distanza di arresto per ciascun modello.

6.1 Appendice A: Tabella delle specifiche

6.1.1 Specifiche C4

Voce	Specifiche	
	C4-B601 **	C4-B901**
Nome macchinario	Robot industriale	
Serie di prodotti	C-B	
Modello	C4-B601 ** Numero di modello	C4-B901** Numero di modello
Nome modello	C4	C4L
Tipo di montaggio	Supporto da tavolo (attacco a soffitto) *1	
Lunghezza del braccio	Punto P: centro da J1 a J5	600,0 900,0
Portata massima	Flangia da J1 a J6	665,0 965,0
Peso del manipolatore (senza cavi e maschere di spedizione)	27 kg: 59,5 lb	30 kg: 66,1 lb
Sistema di comando	Tutti i giunti	Servomotore CA
Velocità operativa massima *2	Giunto n. 1	450°/s 275°/s
	Giunto n. 2	450°/s 275°/s
	Giunto n. 3	514°/s 289°/s
	Giunto n. 4	555°/s
	Giunto n. 5	555°/s
	Giunto n. 6	720°/s
Velocità sintetica massima	9459 mm/s	8495 mm/s
Ripetibilità	Giunto da n. 1 a n. 6	±0,02 mm ±0,03 mm
Intervallo di movimento massimo	Giunto n. 1	±170° ±180° senza arresto meccanico
	Giunto n. 2	Da -160 a +65°
	Giunto n. 3	Da -51 a +225°
	Giunto n. 4	±200°
	Giunto n. 5	±135°
	Giunto n. 6	±540°

Voce	Specifiche	
	C4-B601 **	C4-B901**
Intervallo di impulsi max. (impulsi)	Giunto n. 1	±4951609 Valore massimo limite software ±5242880
	Giunto n. 2	Da -4660338 a +1893263
	Giunto n. 3	Da -1299798 a +5734400
	Giunto n. 4	±4723316
	Giunto n. 5	±3188238
	Giunto n. 6	±9830400
Risoluzione	Giunto n. 1	0,0000343°/impulso
	Giunto n. 2	0,0000343°/impulso
	Giunto n. 3	0,0000392°/impulso
	Giunto n. 4	0,0000423°/impulso
	Giunto n. 5	0,0000423°/impulso
	Giunto n. 6	0,0000549°/impulso
Capacità nominale del motore	Giunto n. 1	400 W
	Giunto n. 2	400 W
	Giunto n. 3	150 W
	Giunto n. 4	50 W
	Giunto n. 5	50 W
	Giunto n. 6	50 W
Carico utile (carico) *3	Nominale	1 kg
	Massima	4 kg (5 kg con posizionamento del braccio verso il basso)
Momento ammissibile	Giunto n. 4	4,41 N·m (0,45 kgf·m)
	Giunto n. 5	4,41 N·m (0,45 kgf·m)
	Giunto n. 6	2,94 N·m (0,3 kgf·m)
Momento di inerzia ammissibile *4 (GD ² /4)	Giunto n. 4	0,15 kg·m ²
	Giunto n. 5	0,15 kg·m ²
	Giunto n. 6	0,10 kg·m ²
Cablaggi utente		9 fili (D-sub)

Voce	Specifiche		
	C4-B601 **	C4-B901**	
Cablaggi utente *5	Tubo pneumatico ø4 mm × 4 Resistenza alla pressione: 0,59 MPa (6 kgf/cm ²) (86 psi)		
Requisiti ambientali *6	Temperatura ambiente	Da 5 a 40 °C *7	
	Umidità ambientale relativa	Umidità relativa da 10 a 80% (senza condensa)	
	Vibrazione	Max. 4,9 m/s ² (0,5 G)	
Trasporto e stoccaggio	Temperatura	Da -20 a +60 °C	
	Umidità	da 10 a 90% (senza condensa)	
Rumorosità *8	L _{Aeq} = 77,4 dB (A)	L _{Aeq} = 73,3 dB (A) o inferiore	
Specifiche ambientali *9	Standard, per camera bianca ed ESD		
Controller compatibile	RC700-E		
Cavo M/C	Peso del cavo (solo cavo)	Cavo di fissaggio e segnale (comune per tutte le lunghezze)	0,06 kg/m
		Cavo di fissaggio e alimentazione (comune per tutte le lunghezze)	0,45 kg/m
		Cavo mobile e segnale (comune per tutte le lunghezze)	0,07 kg/m
		Cavo mobile e alimentazione (comune per tutte le lunghezze)	0,52 kg/m
	Diametro esterno del cavo	Cavo di fissaggio e segnale (comune per tutte le lunghezze)	ø6,2 mm (norm.)
		Cavo di fissaggio e alimentazione (comune per tutte le lunghezze)	ø17,8 mm (norm.)
		Cavo mobile e segnale (comune per tutte le lunghezze)	ø6,4 mm (norm.)
		Cavo mobile e alimentazione (comune per tutte le lunghezze)	ø17,8 mm (norm.)
	Raggio minimo di curvatura *10	Cavo di fissaggio e segnale (comune per tutte le lunghezze)	38 mm
		Cavo di fissaggio e alimentazione (comune per tutte le lunghezze)	107 mm
		Cavo mobile e segnale (comune per tutte le lunghezze)	100 mm
		Cavo mobile e alimentazione (comune per tutte le lunghezze)	100 mm

Voce	Specifiche	
	C4-B601 **	C4-B901**
Intervallo valori di impostazione () Valore predefinito	Speed	1~(5)~100
	Accel *11	1~(5)~120
	SpeedS	0.1~(50)~2000
	AccelS	0.1~(200)~25000 *12
	Fine	0~(10000)~65535
	Weight	0~(1)~5
	Inertia	0~(0.01)~0.1

*1: al momento della spedizione, i manipolatori sono impostati su "supporto da tavolo". Per utilizzare i manipolatori come "attacco a soffitto", è necessario modificare le impostazioni del modello. Per i dettagli su come modificare le impostazioni del modello, vedere i seguenti capitoli.

- **Sostituzione del robot**

- "Guida dell'utente EPSON RC+ - Robot Configuration"

*2: quando si utilizzano istruzioni PTP

*3: se il carico utile supera il carico utile massimo, vedere il seguente capitolo.

"Impostazione WEIGHT - Restrizioni sul carico utile superiore al carico utile massimo"

*4: se il baricentro è al centro di ciascun braccio.

Se il baricentro non è al centro di ciascun braccio, impostare l'eccentricità utilizzando il comando INERTIA.

*5: per i dettagli sul tubo pneumatico installato per l'uso da parte del cliente, vedere il seguente capitolo.

Cavi utente e tubi pneumatici

*6: per i dettagli sui requisiti ambientali, vedere il seguente capitolo.

Ambiente

*7: se il sistema viene utilizzato in un ambiente con una temperatura prossima a quella minima indicata nelle specifiche del prodotto, o quando l'unità rimane inattiva per un lungo periodo di tempo durante le vacanze o di notte, subito dopo l'avvio potrebbe verificarsi un errore di rilevamento collisione o un errore simile a causa dell'elevata resistenza nell'unità di comando. In tali casi, si consiglia di utilizzare l'operazione di riscaldamento per circa 10 minuti.

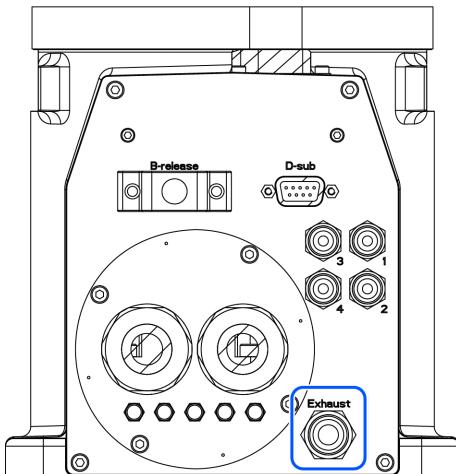
*8: le condizioni di misurazione sono le seguenti.

- Condizioni operative: con carico nominale, movimento simultaneo di tutti i bracci, velocità massima, accelerazione/decelerazione massima e accelerazione/decelerazione massima con percentuale al 100%.
- Punto di misurazione: 1000 mm dal lato posteriore del manipolatore

*9: i manipolatori con specifiche per camera bianca scaricano insieme all'interno della base e della sezione del coperchio del braccio. Di conseguenza, se c'è uno spazio vuoto nella sezione di base, la sezione di punta del braccio non avrà una pressione sufficientemente negativa, causando probabilmente la formazione di polvere.

- Pulizia: Classe ISO 3 (ISO 14644-1)

- Porta di scarico: raccordo per tubo per vuoto ø 8 mm 60 l/min



- Tubo di scarico: diametro esterno del tubo in poliuretano: ø8 mm (diametro interno: øda 5 a 6 mm)

Le specifiche ESD prevedono materiali in resina con trattamento antistatico. Questo modello controlla l'adesione della polvere dovuta all'elettrificazione.

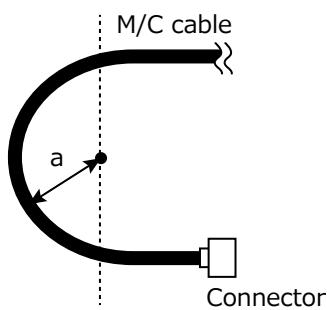
Il livello di protezione per i manipolatori standard e per camera bianca è equivalente a IP20.

La classificazione IP (International Protection) è uno standard internazionale che indica il grado di protezione da polvere e acqua.

Classe di protezione		
IP20	Livello di protezione dalla polvere: 2	Un oggetto solido lungo 12,5 mm o più non è in grado di toccare aree pericolose all'interno del manipolatore.
	Livello di protezione dall'acqua: 0	Non protetto.

*10: osservare quanto segue durante il cablaggio del cavo mobile M/C.

- Installare il cavo in modo da non applicare un carico al connettore.
- Piegare il cavo al raggio di curvatura minimo della parte mobile o a un valore superiore. Il raggio di curvatura (a) e le dimensioni sono illustrati nella seguente figura.



*11: l'impostazione Accel "100" è l'impostazione ottimale che bilancia l'accelerazione/decelerazione e le vibrazioni durante il posizionamento. Anche se è possibile impostare Accel su valori superiori a 100, si consiglia di ridurre al minimo l'uso di valori elevati per i movimenti necessari, perché il funzionamento continuativo del manipolatore con un'impostazione Accel elevata può ridurre notevolmente la durata del prodotto.

*12: il valore massimo dell'impostazione AccelS per un carico utile di 4 kg o più è 12000.

Anche se l'impostazione di un valore superiore a 12000 non causa errori, non impostare il valore per evitare malfunzionamenti del manipolatore.

6.1.2 Specifiche C8

Voce	Specifiche		
	C8-B901 ***	C8-B1401***	
Nome macchinario	Robot industriale		
Serie di prodotti	C-B		
Modello	C8-B901 *** Numero di modello	C8-B1401*** Numero di modello	
Nome modello	C8L	C8XL	
Tipo di montaggio *1	Supporto da tavolo, attacco a soffitto, supporto a parete		
Lunghezza del braccio	Punto P: centro da J1 a J5	901,1	1400,6
Portata massima	Flangia da J1 a J6	981,1	1480,6
Peso del manipolatore (senza cavi e maschere di spedizione)	Specifiche standard, per camera bianca ed ESD	53 kg: 117 lb	63 kg: 139 lb
	Modello di protezione	57 kg: 126 lb	66 kg: 146 lb
Sistema di comando	Tutti i giunti	Servomotore CA	
Velocità operativa massima *2	Giunto n. 1	294°/s	200°/s
	Giunto n. 2	300°/s	167°/s
	Giunto n. 3	360°/s	200°/s
	Giunto n. 4	480°/s	
	Giunto n. 5	450°/s	
	Giunto n. 6	720°/s	
Velocità sintetica massima		9679 mm/s	8858 mm/s
Ripetibilità	Giunto da n. 1 a n. 6	±0,03 mm	±0,05 mm
Intervallo di movimento massimo	Giunto n. 1	±240°	
	Giunto n. 2	Da -158° a +65°	Da -135° a +55°
	Giunto n. 3	Da -61° a +202°	
	Giunto n. 4	±200°	
	Giunto n. 5	±135°	
	Giunto n. 6	±540°	

Voce	Specifiche	
	C8-B901 ***	C8-B1401***
Intervallo di impulsi max. (impulsi)	Giunto n. 1	±10695600
	Giunto n. 2	Da -6903178 a +2839915
	Giunto n. 3	Da -2220949 a +7354618
	Giunto n. 4	±5461400
	Giunto n. 5	±3932280
	Giunto n. 6	±9830400
Risoluzione	Giunto n. 1	0,0000224°/impulso
	Giunto n. 2	0,0000229°/impulso
	Giunto n. 3	0,0000275°/impulso
	Giunto n. 4	0,0000366°/impulso
	Giunto n. 5	0,0000343°/impulso
	Giunto n. 6	0,0000549°/impulso
Capacità nominale del motore	Giunto n. 1	1000 W
	Giunto n. 2	750 W
	Giunto n. 3	400 W
	Giunto n. 4	100 W
	Giunto n. 5	100 W
	Giunto n. 6	100 W
Carico utile (carico) *3	Nominale	3 kg
	Massima	8 kg
Momento ammissibile	Giunto n. 4	16,6 N·m (1,69 kgf·m)
	Giunto n. 5	16,6 N·m (1,69 kgf·m)
	Giunto n. 6	9,4 N·m (0,96 kgf·m)
Momento di inerzia ammissibile *4 (GD ² /4)	Giunto n. 4	0,47 kg·m ²
	Giunto n. 5	0,47 kg·m ²
	Giunto n. 6	0,15 kg·m ²
Cablaggi utente	15 fili (D-sub) 8 pin (RJ45) equivalente a Cat.5e 6 pin (per sensore forza)	

Voce	Specifiche		
	C8-B901 ***	C8-B1401***	
Cablaggi utente *5	Tubo pneumatico ø6 mm × 2 Resistenza alla pressione: 0,59 MPa (6 kgf/cm ²) (86 psi)		
Requisiti ambientali *6	Temperatura ambiente	Da 5 a 40 °C *7	
	Umidità ambientale relativa	Umidità relativa da 10 a 80% (senza condensa)	
	Vibrazione	Max. 4,9 m/s ² (0,5 G)	
Trasporto e stoccaggio	Temperatura	Da -20 a +60 °C	
	Umidità	da 10 a 90% (senza condensa)	
Rumorosità *8	L _{Aeq} = 74,9 dB (A) o inferiore	L _{Aeq} = 78 dB (A) o inferiore	
Specifiche ambientali	Standard *9 Camera bianca ed ESD *9 Protezione (IP67) *10		
Controller compatibile	RC700-E		
Cavo M/C	Peso del cavo (solo cavo)	Cavo di fissaggio e segnale (comune per tutte le lunghezze)	0,06 kg/m
		Cavo di fissaggio e alimentazione (comune per tutte le lunghezze)	0,45 kg/m
		Cavo mobile e segnale (comune per tutte le lunghezze)	0,07 kg/m
		Cavo mobile e alimentazione (comune per tutte le lunghezze)	0,52 kg/m
	Diametro esterno del cavo	Cavo di fissaggio e segnale (comune per tutte le lunghezze)	ø6,2 mm (norm.)
		Cavo di fissaggio e alimentazione (comune per tutte le lunghezze)	ø17,8 mm (norm.)
		Cavo mobile e segnale (comune per tutte le lunghezze)	ø6,4 mm (norm.)
		Cavo mobile e alimentazione (comune per tutte le lunghezze)	ø17,8 mm (norm.)

Voce	Specifiche	
	C8-B901 ***	C8-B1401***
Raggio minimo di curvatura *11	Cavo di fissaggio e segnale (comune per tutte le lunghezze)	38 mm
	Cavo di fissaggio e alimentazione (comune per tutte le lunghezze)	107 mm
	Cavo mobile e segnale (comune per tutte le lunghezze)	100 mm
	Cavo mobile e alimentazione (comune per tutte le lunghezze)	100 mm
Intervallo valori di impostazione () Valore predefinito	Speed	1~(3)~100
	Accel *12	1~(5)~120
	SpeedS	0.1~(50)~2000
	AccelS *13	0.1~(200)~35000 0.1~(120)~25000
	Fine	0~(10000)~131070
	Weight	0~(3)~8
	Inertia	0~(0.03)~0.15

*1: i tipi di montaggio diversi da supporto da tavolo, attacco a soffitto e supporto a parete non rientrano nelle specifiche.

*2: quando si utilizzano istruzioni PTP

*3: non applicare un carico superiore al carico utile massimo.

*4: se il baricentro è al centro di ciascun braccio.

Se il baricentro non è al centro di ciascun braccio, impostare l'eccentricità utilizzando il comando INERTIA.

*5: per i dettagli sul tubo pneumatico installato per l'uso da parte del cliente, vedere il seguente capitolo.

Cavi utente e tubi pneumatici

*6: per i dettagli sui requisiti ambientali, vedere il seguente capitolo.

Ambiente

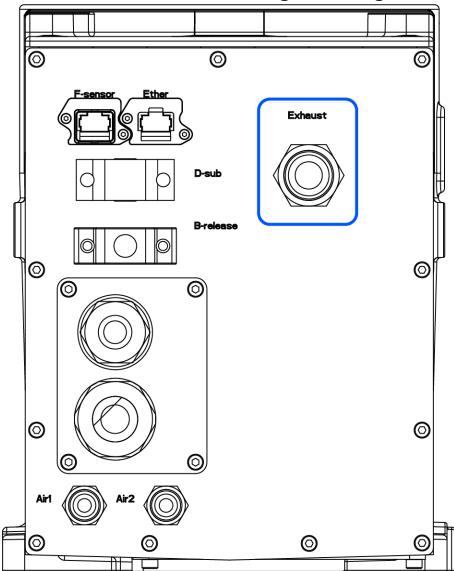
*7: se il sistema viene utilizzato in un ambiente con una temperatura prossima a quella minima indicata nelle specifiche del prodotto, o quando l'unità rimane inattiva per un lungo periodo di tempo durante le vacanze o di notte, subito dopo l'avvio potrebbe verificarsi un errore di rilevamento collisione o un errore simile a causa dell'elevata resistenza nell'unità di comando. In tali casi, si consiglia di utilizzare l'operazione di riscaldamento per circa 10 minuti.

*8: le condizioni di misurazione sono le seguenti.

- Condizioni operative: con carico nominale, movimento simultaneo di tutti i bracci, velocità massima e accelerazione/decelerazione massima con percentuale al 100%.
- Punto di misurazione: 1000 mm dal lato posteriore del manipolatore

*9: i manipolatori con specifiche per camera bianca scaricano insieme all'interno della base e della sezione del coperchio del braccio. Di conseguenza, se c'è uno spazio vuoto nella sezione di base, la sezione di punta del braccio non avrà una pressione sufficientemente negativa, causando probabilmente la formazione di polvere.

- Livello di pulizia:
 - C8L: ISO Classe 3 (ISO14644-1)
 - C8XL: ISO Classe 4 (ISO14644-1)
- Porta di scarico: raccordo per tubo per vuoto ø 12 mm 60 l/min



- Tubo di scarico: diametro esterno del tubo in poliuretano: ø 12 mm

Le specifiche ESD prevedono materiali in resina con trattamento antistatico. Questo modello controlla l'adesione della polvere dovuta all'elettrificazione.

Il livello di protezione per i manipolatori standard e per camera bianca è equivalente a IP20.

La classificazione IP (International Protection) è uno standard internazionale che indica il grado di protezione da polvere e acqua.

Classe di protezione		
IP20	Livello di protezione dalla polvere: 2	Un oggetto solido lungo 12,5 mm o più non è in grado di toccare aree pericolose all'interno del manipolatore.
	Livello di protezione dall'acqua: 0	Non protetto.

*10: il livello di protezione per i manipolatori con modello di protezione è IP67 (standard IEC). I manipolatori possono essere utilizzati in ambienti in cui è possibile che polvere, acqua e olio da taglio solubile in acqua cadano dal manipolatore. Osservare quanto segue.

- Il manipolatore non è resistente alla ruggine. Non utilizzare il manipolatore in ambienti in cui sono presenti liquidi corrosivi.
- Non è possibile utilizzare fluidi che deteriorano i materiali di tenuta, come solventi organici, acidi, alcali e fluidi da taglio contenenti cloro.
- Il manipolatore non può essere utilizzato per operazioni subacquee.
- Il controller non dispone di funzionalità di protezione ambientali (livello di protezione del controller: IP20). Installare sempre il sistema in un ambiente che soddisfi i requisiti ambientali del controller.
- Il coperchio della ventola ha una protezione equivalente a IP20.

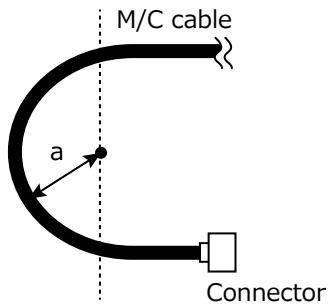
- Collegare sempre un connettore conforme alla classe di protezione IP67 o superiore e un copriconnettore al connettore del cavo Ethernet.

La classificazione IP (International Protection) è uno standard internazionale che indica il grado di protezione da polvere e acqua.

Classe di protezione		
IP20	Livello di protezione dalla polvere: 2	Un oggetto solido lungo 12,5 mm o più non è in grado di toccare aree pericolose all'interno del manipolatore.
	Livello di protezione dall'acqua: 0	Non protetto.
IP67	Livello di protezione dalla polvere: 6	Un asta di prova lunga 1,0 mm o più non è in grado di toccare aree pericolose all'interno del manipolatore. Protezione totale contro la polvere.
	Livello di protezione dall'acqua: 7	L'acqua non è in grado di penetrare nel manipolatore se immerso per 30 minuti, a condizione che il punto più alto del manipolatore si trovi 0,15 m sotto la superficie dell'acqua e il punto più basso si trovi 1 m sotto la superficie (il manipolatore è arrestato durante la prova).

*11: osservare quanto segue durante il cablaggio del cavo mobile M/C.

- Installare il cavo in modo da non applicare un carico al connettore.
- Piegare il cavo al raggio di curvatura minimo della parte mobile o a un valore superiore. Il raggio di curvatura (a) e le dimensioni sono illustrati nella seguente figura.

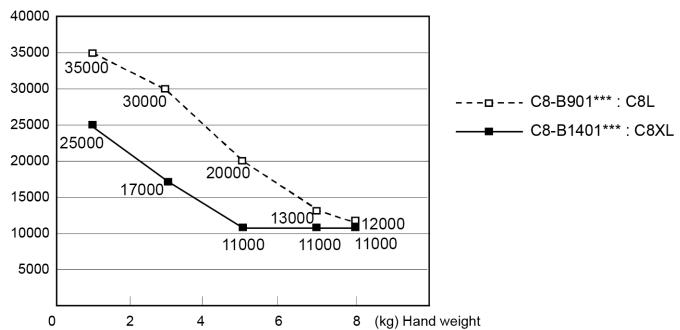


*12: l'impostazione Accel "100" è l'impostazione ottimale che bilancia l'accelerazione/decelerazione e le vibrazioni durante il posizionamento. Anche se è possibile impostare Accel su valori superiori a 100, si consiglia di ridurre al minimo l'uso di valori elevati per i movimenti necessari, perché il funzionamento continuativo del manipolatore con un'impostazione Accel elevata può ridurre notevolmente la durata del prodotto.

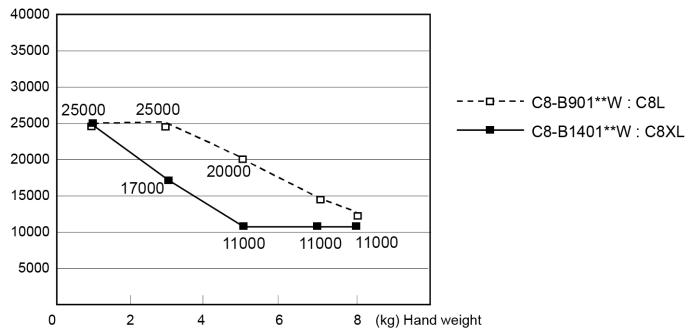
*13: il valore massimo dell'impostazione AccelS varia in base al carico. Per i dettagli, vedere la seguente figura. L'impostazione di un valore AccelS superiore a quello massimo provoca un errore. Controllare il valore di impostazione.

Valore massimo dell'impostazione AccelS

- Supporto da tavolo, attacco a soffitto



- Supporto a parete



6.1.3 Specifiche C12

Voce		Specifiche
Nome macchinario		C12-B1401**
Serie di prodotti		C-B
Modello		C12-B1401** Numero di modello
Nome modello		C12XL
Tipo di montaggio *1		Supporto da tavolo
Lunghezza del braccio	Punto P: centro da J1 a J5	1400,6
Portata massima	Flangia da J1 a J6	1480,6
Peso del manipolatore (senza cavi e maschere di spedizione)	Modello standard Modello per camera bianca ed ESD	63 kg: 139 lb
Sistema di comando	Tutti i giunti	Servomotore CA
Velocità operativa massima *2	Giunto n. 1	200°/s
	Giunto n. 2	167°/s
	Giunto n. 3	200°/s
	Giunto n. 4	300°/s
	Giunto n. 5	360°/s

Voce		Specifiche
		C12-B1401**
	Giunto n. 6	720°/s
Velocità sintetica massima		8751 mm/s
Ripetibilità	Giunto da n. 1 a n. 6	±0,05 mm
Intervallo di movimento massimo	Giunto n. 1	±240°
	Giunto n. 2	Da -135 a +55°
	Giunto n. 3	Da -61 a +202°
	Giunto n. 4	±200°
	Giunto n. 5	±135°
	Giunto n. 6	±540°
Intervallo di impulsi max. (impulsi)	Giunto n. 1	±15736800
	Giunto n. 2	Da -10616940 a +4325420
	Giunto n. 3	Da -3997696 a +13238272
	Giunto n. 4	±8738240
	Giunto n. 5	±4915350
	Giunto n. 6	±9830400
Risoluzione	Giunto n. 1	0,0000153°/impulso
	Giunto n. 2	0,0000127°/impulso
	Giunto n. 3	0,0000153°/impulso
	Giunto n. 4	0,0000229°/impulso
	Giunto n. 5	0,0000275°/impulso
	Giunto n. 6	0,0000549°/impulso
Capacità nominale del motore	Giunto n. 1	1000 W
	Giunto n. 2	750 W
	Giunto n. 3	400 W
	Giunto n. 4	150 W
	Giunto n. 5	150 W
	Giunto n. 6	150 W
Carico utile (carico) *3	Nominale	3 kg
	Massima	12 kg
Momento ammissibile	Giunto n. 4	25,0 N·m (2,55 kgf·m)
	Giunto n. 5	25,0 N·m (2,55 kgf·m)
	Giunto n. 6	9,8 N·m (1,0 kgf·m)

Voce	Specifiche		
	C12-B1401**		
Momento di inerzia ammissibile *4 ($GD^2/4$)	Giunto n. 4	0,70 kg·m ²	
	Giunto n. 5	0,70 kg·m ²	
	Giunto n. 6	0,20 kg·m ²	
Cablaggi utente	15 fili (D-sub) 8 pin (RJ45) equivalente a Cat.5e 6 pin (per sensore forza)		
Cablaggi utente *5	Tubo pneumatico ø6 mm × 2 Resistenza alla pressione: 0,59 MPa (6 kgf/cm ²) (86 psi)		
Requisiti ambientali *6	Temperatura ambiente	Da 5 a 40 °C *7	
	Umidità ambientale relativa	Umidità relativa da 10 a 80% (senza condensa)	
	Vibrazione	Max. 4,9 m/s ² (0,5 G)	
Trasporto e stoccaggio	Temperatura	Da -20 a +60 °C	
	Umidità	da 10 a 90% (senza condensa)	
Rumorosità *8	LAeq = 79,6 dB (A) o inferiore		
Specifiche ambientali *9	Standard Camera bianca ed ESD		
Controller compatibile	RC700-E		
Cavo M/C	Peso del cavo (solo cavo)	Cavo di fissaggio e segnale (comune per tutte le lunghezze)	0,06 kg/m
		Cavo di fissaggio e alimentazione (comune per tutte le lunghezze)	0,45 kg/m
		Cavo mobile e segnale (comune per tutte le lunghezze)	0,07 kg/m
		Cavo mobile e alimentazione (comune per tutte le lunghezze)	0,52 kg/m
	Diametro esterno del cavo	Cavo di fissaggio e segnale (comune per tutte le lunghezze)	ø6,2 mm (norm.)
		Cavo di fissaggio e alimentazione (comune per tutte le lunghezze)	ø17,8 mm (norm.)
		Cavo mobile e segnale (comune per tutte le lunghezze)	ø6,4 mm (norm.)
		Cavo mobile e alimentazione (comune per tutte le lunghezze)	ø17,8 mm (norm.)

Voce	Specifiche	
	C12-B1401**	
Raggio minimo di curvatura *10	Cavo di fissaggio e segnale (comune per tutte le lunghezze)	38 mm
	Cavo di fissaggio e alimentazione (comune per tutte le lunghezze)	107 mm
	Cavo mobile e segnale (comune per tutte le lunghezze)	100 mm
	Cavo mobile e alimentazione (comune per tutte le lunghezze)	100 mm
Intervallo valori di impostazione () Valore predefinito	Speed	1~(3)~100
	Accel *11	1~(5)~120
	SpeedS	0.1~(50)~2000
	AccelS *12	0.1~(120)~25000
	Fine	0~(10000)~131070
	Weight	0~(3)~12
	Inertia	0~(0.03)~0.2

*1: i tipi di montaggio diversi dal supporto da tavolo non rientrano nelle specifiche.

*2: quando si utilizzano istruzioni PTP

*3: non applicare un carico superiore al carico utile massimo.

*4: se il baricentro è al centro di ciascun braccio.

Se il baricentro non è al centro di ciascun braccio, impostare l'eccentricità utilizzando il comando INERTIA.

*5: per i dettagli sul tubo pneumatico installato per l'uso da parte del cliente, vedere il seguente capitolo.

Cavi utente e tubi pneumatici

*6: per i dettagli sui requisiti ambientali, vedere il seguente capitolo.

Ambiente

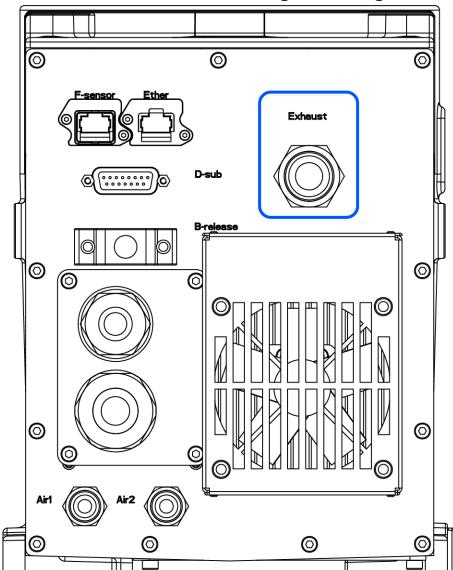
*7: se il sistema viene utilizzato in un ambiente con una temperatura prossima a quella minima indicata nelle specifiche del prodotto, o quando l'unità rimane inattiva per un lungo periodo di tempo durante le vacanze o di notte, subito dopo l'avvio potrebbe verificarsi un errore di rilevamento collisione o un errore simile a causa dell'elevata resistenza nell'unità di comando. In tali casi, si consiglia di utilizzare l'operazione di riscaldamento per circa 10 minuti.

*8: le condizioni di misurazione sono le seguenti.

- Condizioni operative: con carico nominale, movimento simultaneo di tutti i bracci, velocità massima e accelerazione/decelerazione massima con percentuale al 100%.
- Punto di misurazione: 1000 mm dal lato posteriore del manipolatore

*9: i manipolatori con specifiche per camera bianca scaricano insieme all'interno della base e della sezione del coperchio del braccio. Di conseguenza, se c'è uno spazio vuoto nella sezione di base, la sezione di punta del braccio non avrà una pressione sufficientemente negativa, causando probabilmente la formazione di polvere.

- Pulizia: ISO Classe 4 (ISO 14644-1)
- Porta di scarico: raccordo per tubo per vuoto \varnothing 12 mm 60 l/min



- Tubo di scarico: diametro esterno del tubo in poliuretano: \varnothing 12 mm

Le specifiche ESD prevedono materiali in resina con trattamento antistatico. Questo modello controlla l'adesione della polvere dovuta all'elettrificazione.

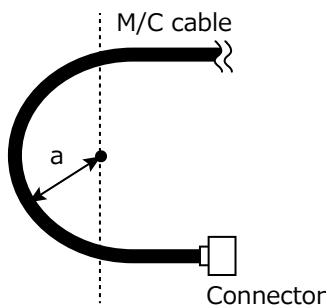
Il livello di protezione per i manipolatori standard e per camera bianca è equivalente a IP20.

La classificazione IP (International Protection) è uno standard internazionale che indica il grado di protezione da polvere e acqua.

Classe di protezione		
IP20	Livello di protezione dalla polvere: 2	Un oggetto solido lungo 12,5 mm o più non è in grado di toccare aree pericolose all'interno del manipolatore.
	Livello di protezione dall'acqua: 0	Non protetto.

*10: osservare quanto segue durante il cablaggio del cavo mobile M/C.

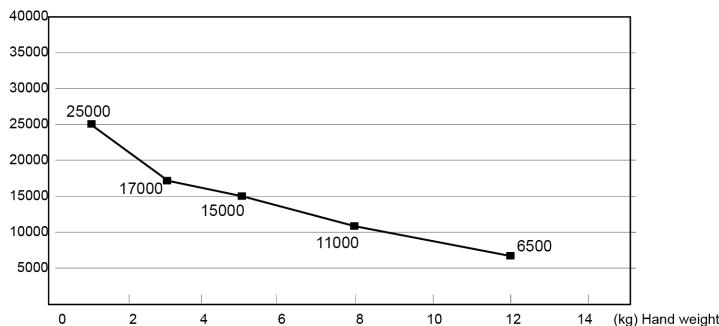
- Installare il cavo in modo da non applicare un carico al connettore.
- Piegare il cavo al raggio di curvatura minimo della parte mobile o a un valore superiore. Il raggio di curvatura (a) e le dimensioni sono illustrati nella seguente figura.



*11: l'impostazione Accel "100" è l'impostazione ottimale che bilancia l'accelerazione/decelerazione e le vibrazioni durante il posizionamento. Anche se è possibile impostare Accel su valori superiori a 100, si consiglia di ridurre al minimo l'uso di valori elevati per i movimenti necessari, perché il funzionamento continuativo del manipolatore con un'impostazione Accel elevata può ridurre notevolmente la durata del prodotto.

*12: il valore massimo dell'impostazione AccelS varia in base al carico. Per i dettagli, vedere la seguente figura.
L'impostazione di un valore AccelS superiore a quello massimo provoca un errore. Controllare il valore di impostazione.

Valore massimo dell'impostazione AccelS

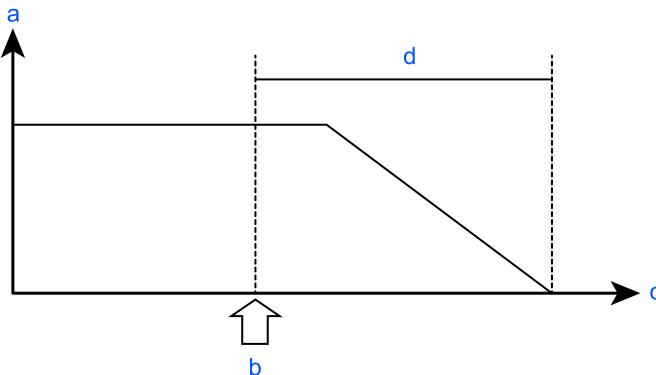


6.2 Appendice B: Tempo e distanza di arresto all'arresto di emergenza

I seguenti grafici rappresentano il tempo e la distanza di arresto in caso di arresto di emergenza per ogni modello.

Il tempo di arresto è l'intervallo di tempo corrispondente al "Tempo di arresto" nella seguente figura. Verificare che l'ambiente in cui verrà installato e utilizzato il robot sia sicuro.

Per i modelli dotati di scheda di sicurezza come RC700-E, il tempo e la distanza di arresto quando si utilizzano Velocità limitata di sicurezza (SLS), Safety Limited Position (SLP) e Soft Axis Limiting sono equivalenti a quelli dell'arresto di emergenza.



Simbolo	Descrizione
a	Velocità del motore
b	Arresto di emergenza, velocità massima di SLS superata, aree di monitoraggio e limite dell'angolo dei giunti di SLP superato, intervallo vietato di Soft Axis Limiting superato
c	Tempo
d	Tempo di arresto

Condizioni

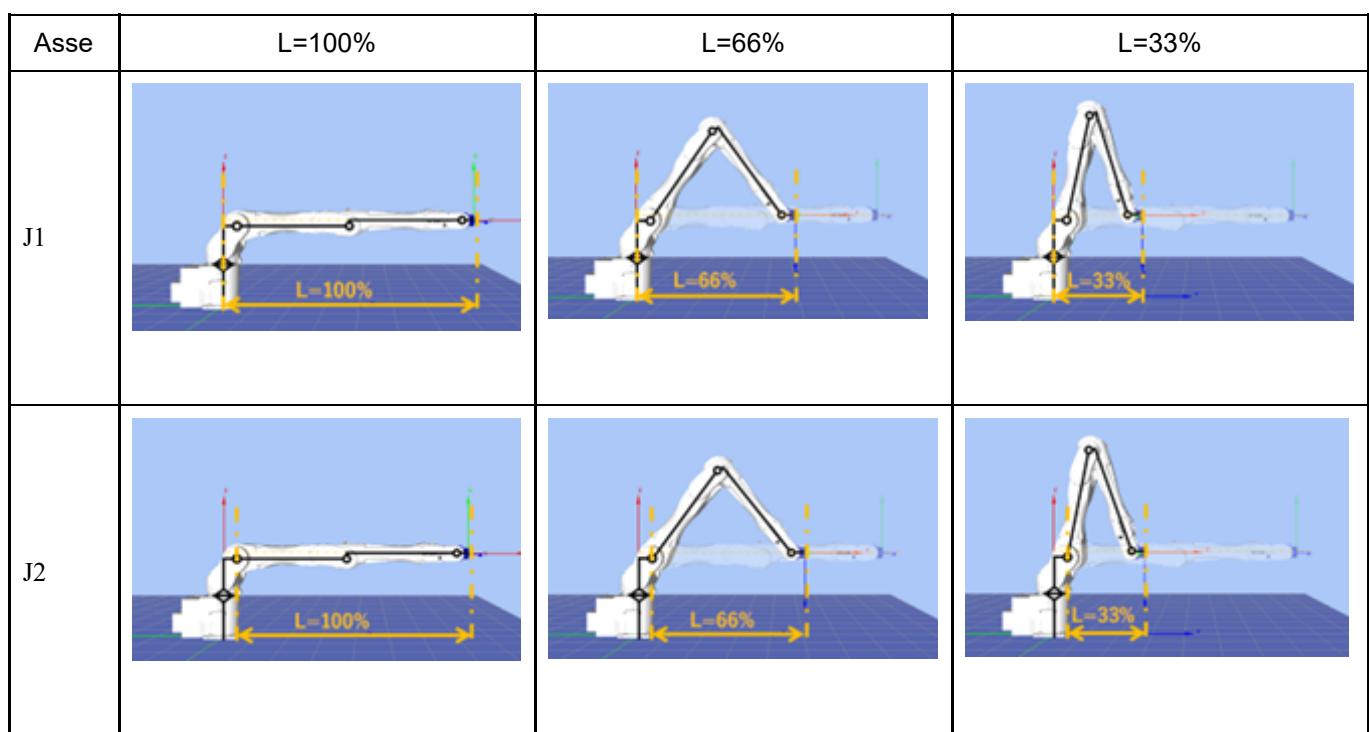
Il tempo e la distanza di arresto dipendono dai parametri (valori di impostazione) impostati per il robot. Questi grafici illustrano i tempi e le distanze per i seguenti parametri.

Queste condizioni si basano sulla normativa ISO 10218-1:2011 Allegato B.

- Accel: 100, 100
- Speed: impostazioni del 100%, 66%, 33%
- Weight: 100%, 66%, 33% del carico utile massimo, carico utile nominale
- Percentuale di allungamento del braccio: 100%, 66%, 33% *1
- Altre impostazioni: predefinite
- Motion: movimento ad asse singolo di un comando Go
- Tempistica di immissione del segnale di arresto: immissione a velocità massima. Con questo movimento, è il centro dell'intervallo di movimento.

*1 Percentuale di allungamento del braccio

Di seguito è illustrata la percentuale di allungamento del braccio L: i grafici indicano i risultati in cui il tempo e la distanza di arresto sono i più lunghi tra le percentuali di allungamento del braccio.



Spiegazione della legenda

sono illustrati i grafici per ciascun valore di impostazione di Weight (al 100%, 66% circa e 33% circa del carico utile massimo e al carico utile nominale).

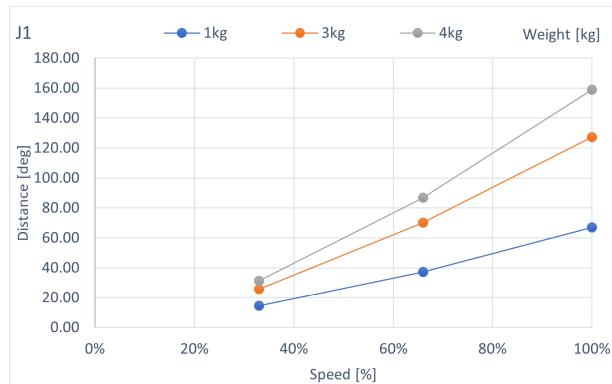
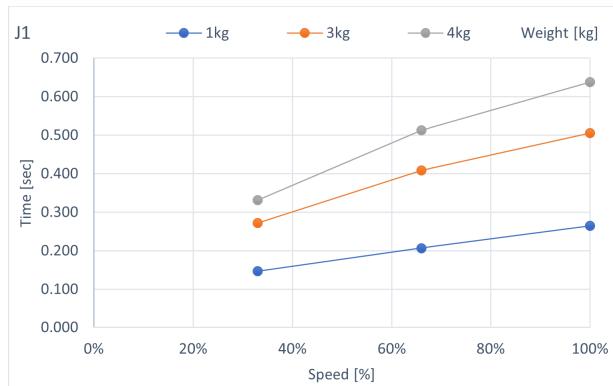
- Asse orizzontale: velocità del braccio (impostazione della velocità)
- Asse verticale: tempo di arresto e distanza di arresto a ogni velocità del braccio
- Tempo (sec): tempo di arresto (sec)
- Distanza (gradi): distanza di arresto (gradi)

Quando vengono presi in considerazione i singoli errori, vengono utilizzate le seguenti correzioni.

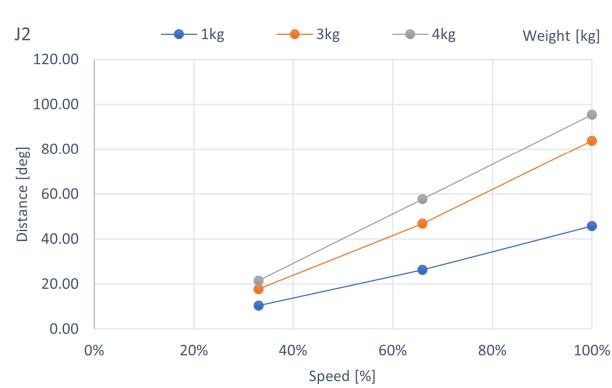
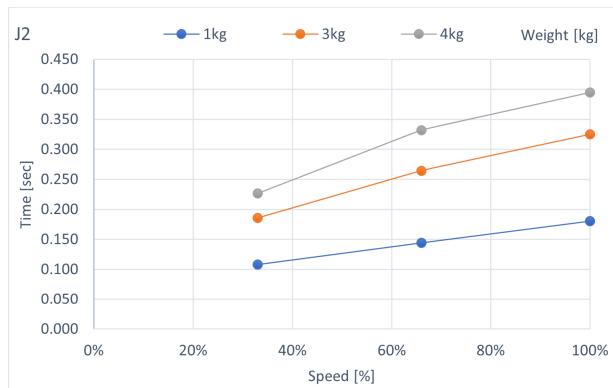
- Distanza e angolo di arresto: ogni asse raggiunge l'arresto meccanico
- Tempo di arresto: aggiungere 500 ms

6.2.1 C4-B - Tempo e distanza di arresto all'arresto di emergenza

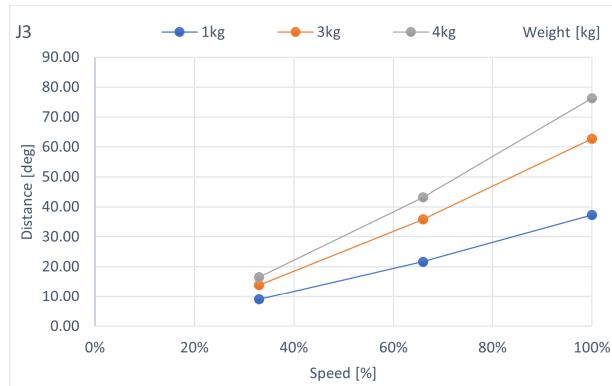
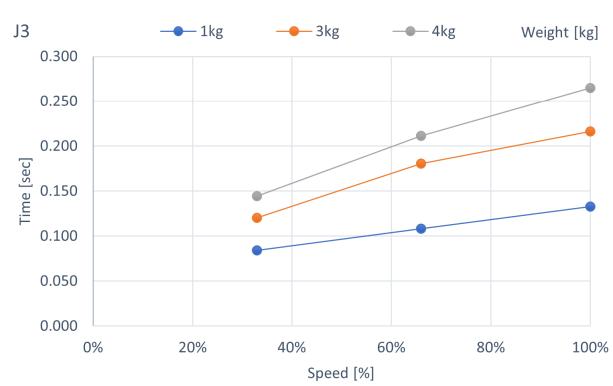
C4-B601**: J1 (supporto da tavolo, attacco a soffitto)



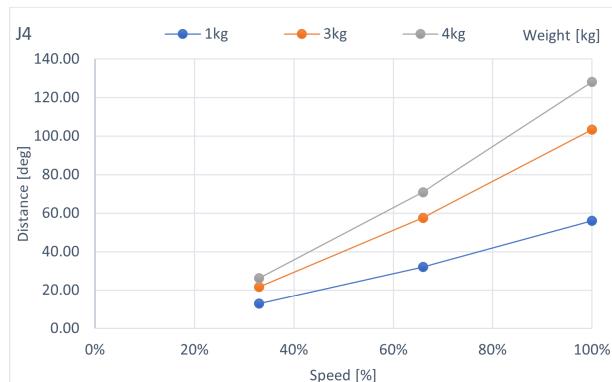
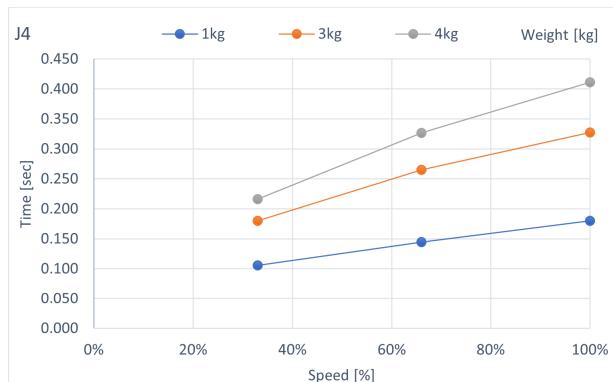
C4-B601**: J2 (supporto da tavolo, attacco a soffitto)



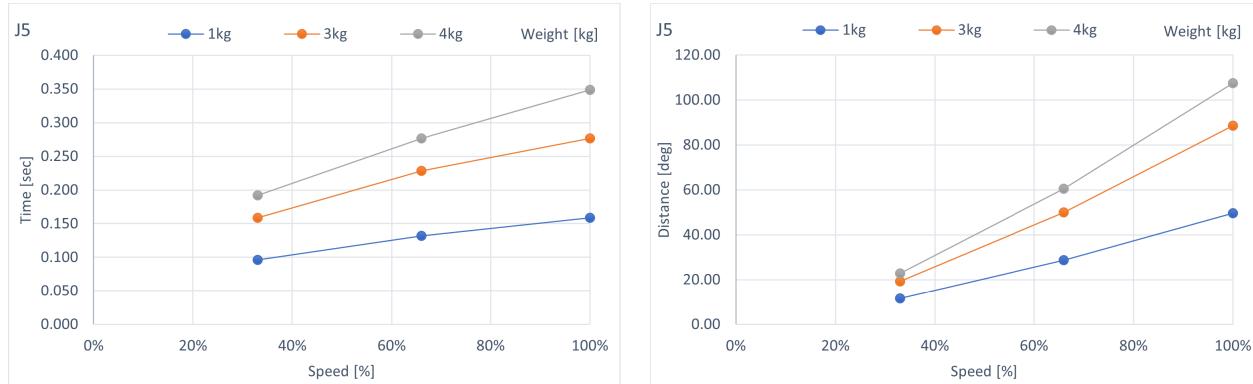
C4-B601**: J3 (supporto da tavolo, attacco a soffitto)



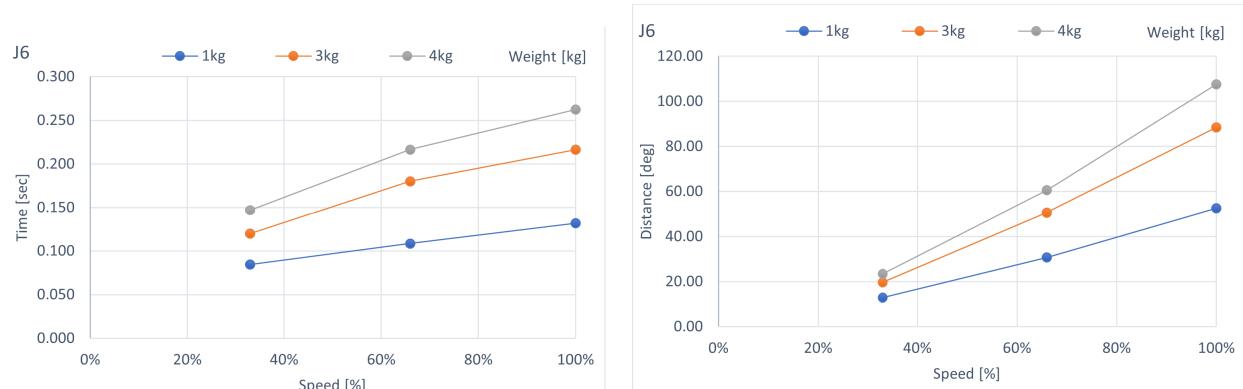
C4-B601**: J4 (supporto da tavolo, attacco a soffitto)



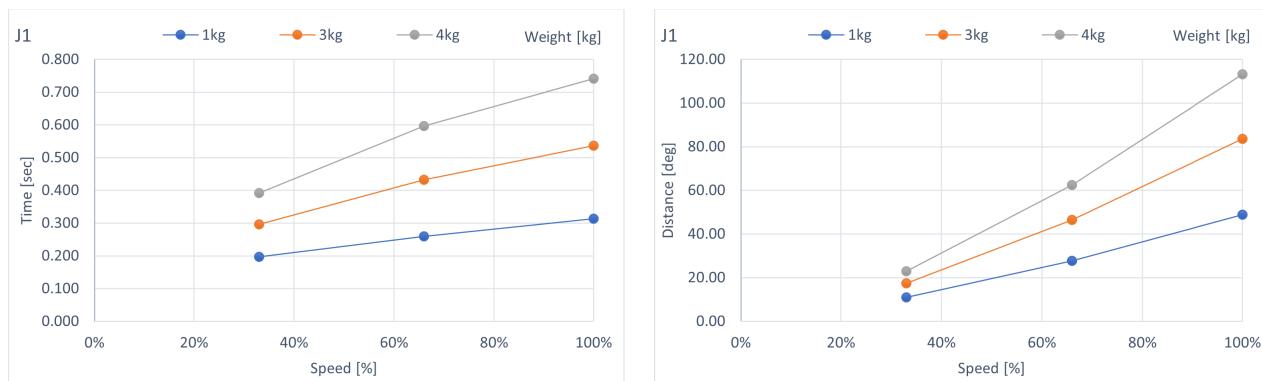
C4-B601**: J5 (supporto da tavolo, attacco a soffitto)



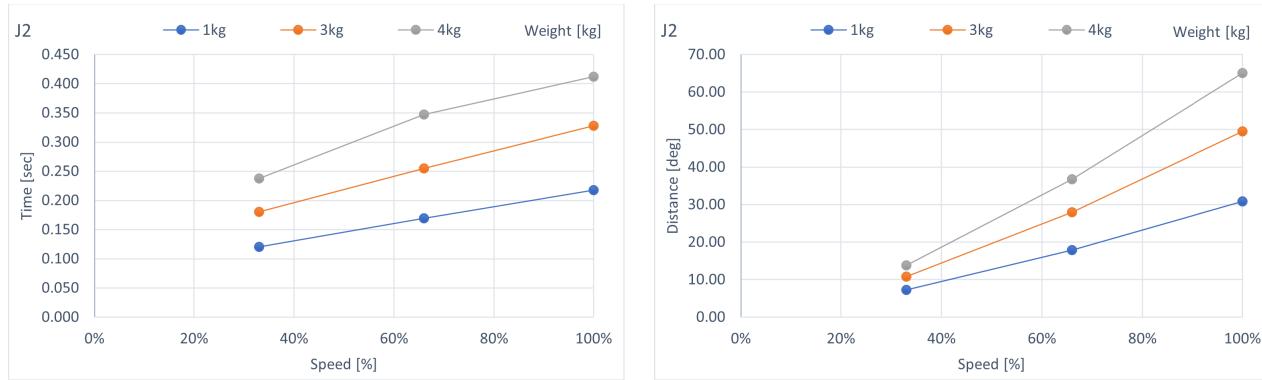
C4-B601**: J6 (supporto da tavolo, attacco a soffitto)



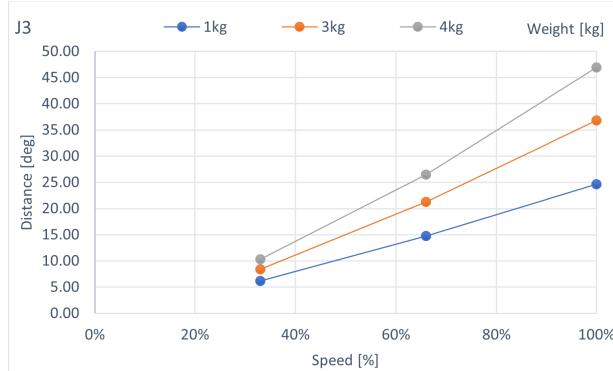
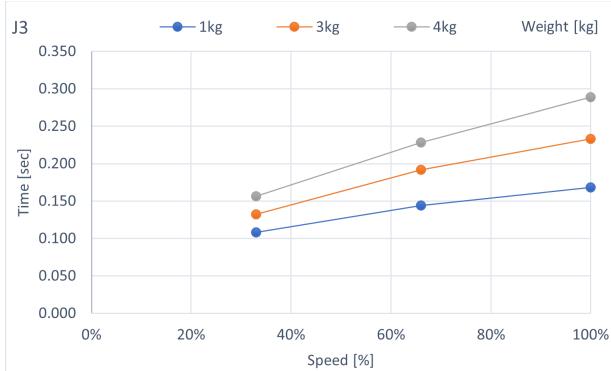
C4-B901**: J1 (supporto da tavolo, attacco a soffitto)



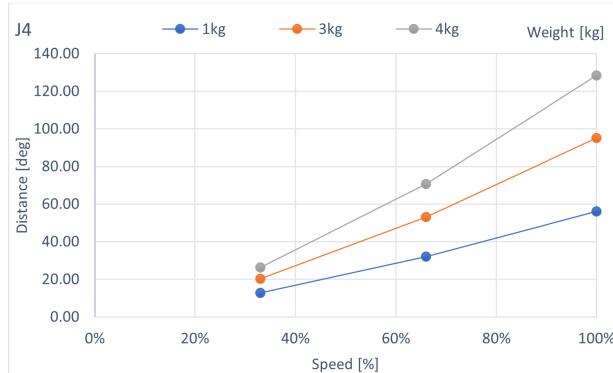
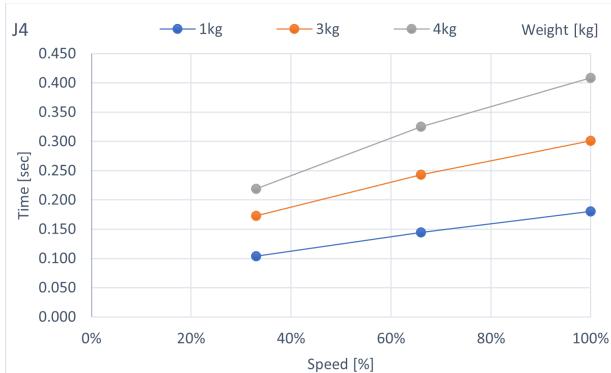
C4-B901**: J2 (supporto da tavolo, attacco a soffitto)



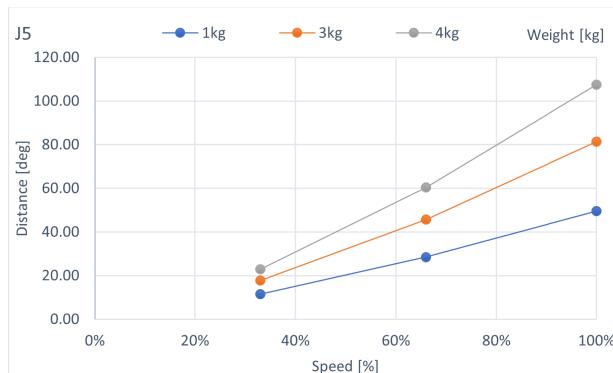
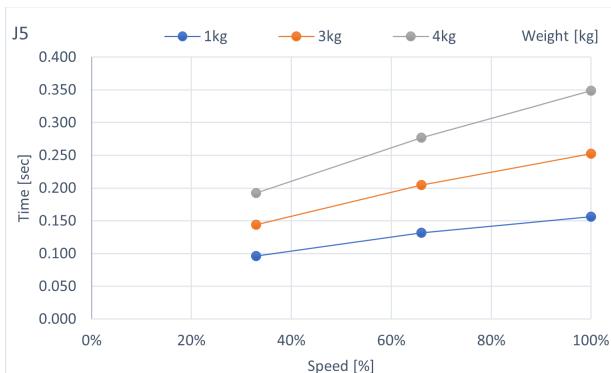
C4-B901**: J3 (supporto da tavolo, attacco a soffitto)



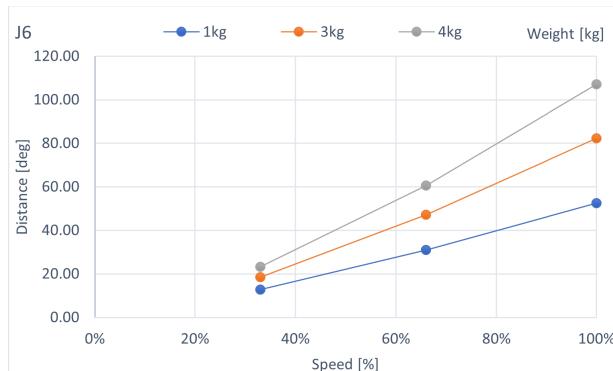
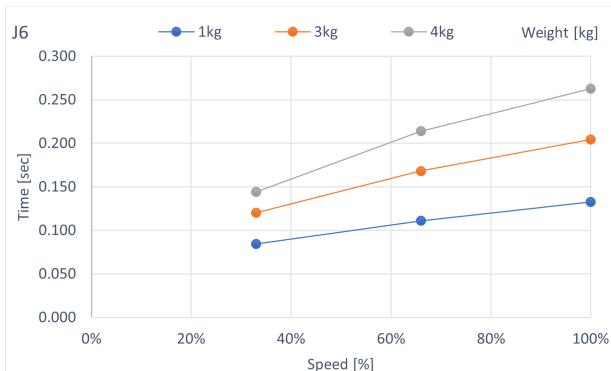
C4-B901**: J4 (supporto da tavolo, attacco a soffitto)



C4-B901**: J5 (supporto da tavolo, attacco a soffitto)

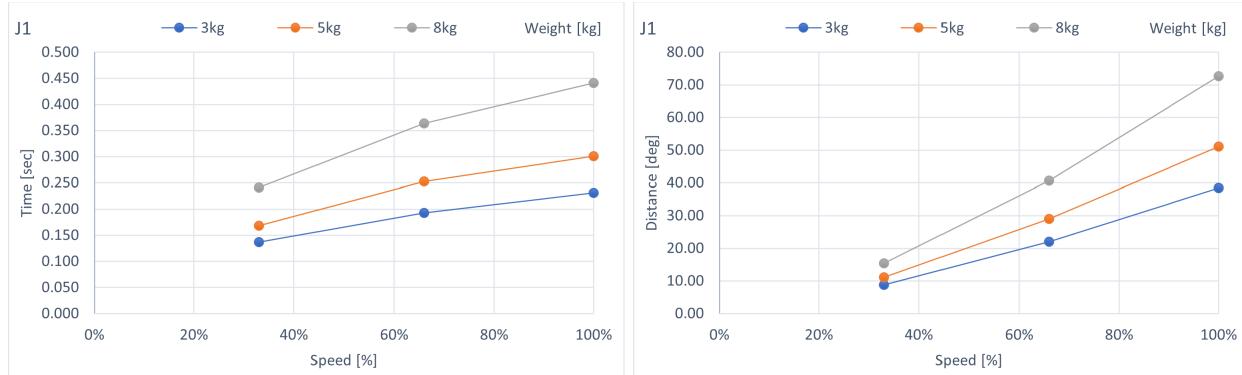


C4-B901**: J6 (supporto da tavolo, attacco a soffitto)

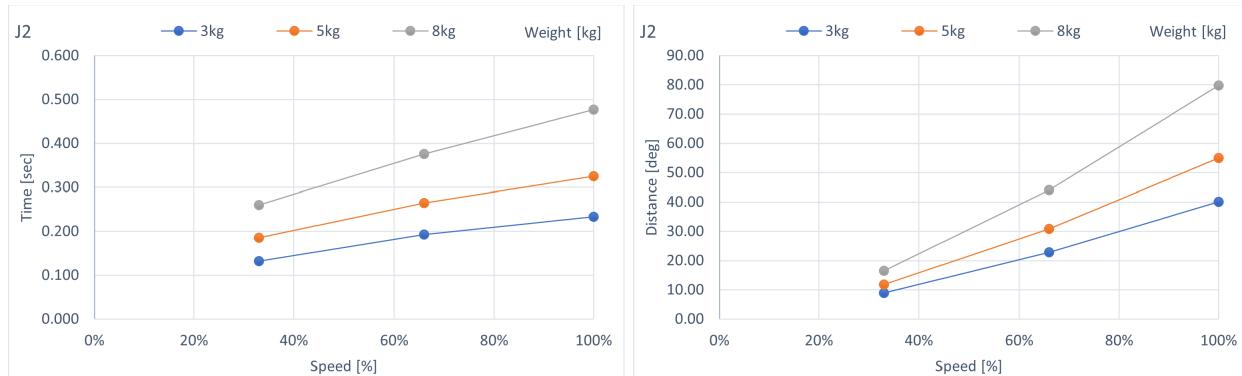


6.2.2 C8-B - Tempo e distanza di arresto all'arresto di emergenza

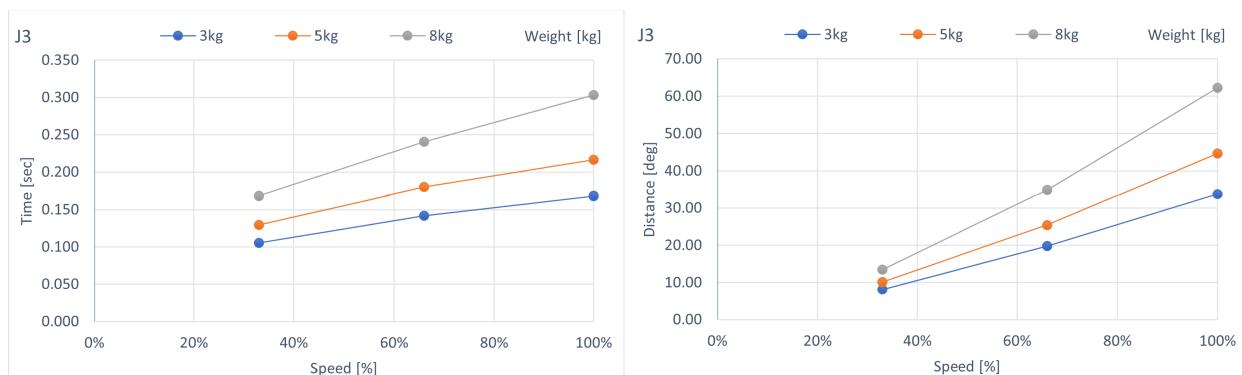
C8-B901***: J1 (supporto da tavolo, attacco a soffitto)



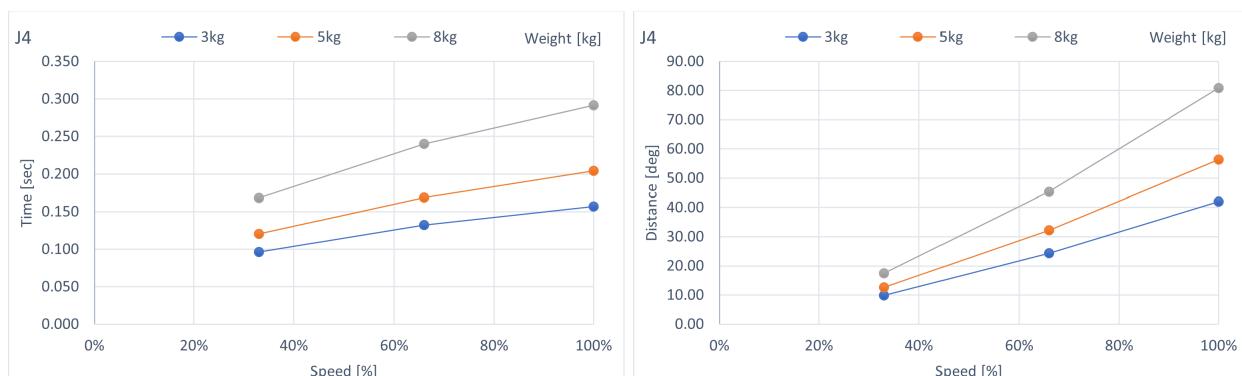
C8-B901***: J2 (supporto da tavolo, attacco a soffitto)



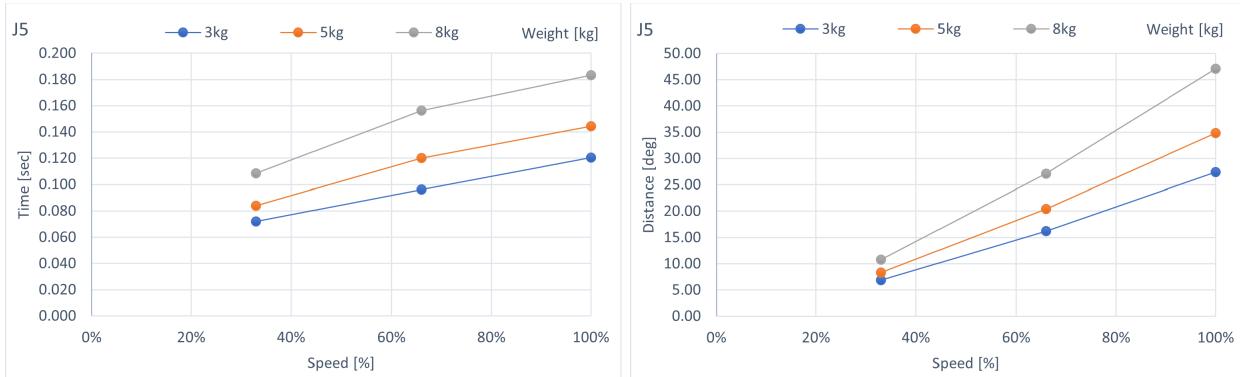
C8-B901***: J3 (supporto da tavolo, attacco a soffitto)



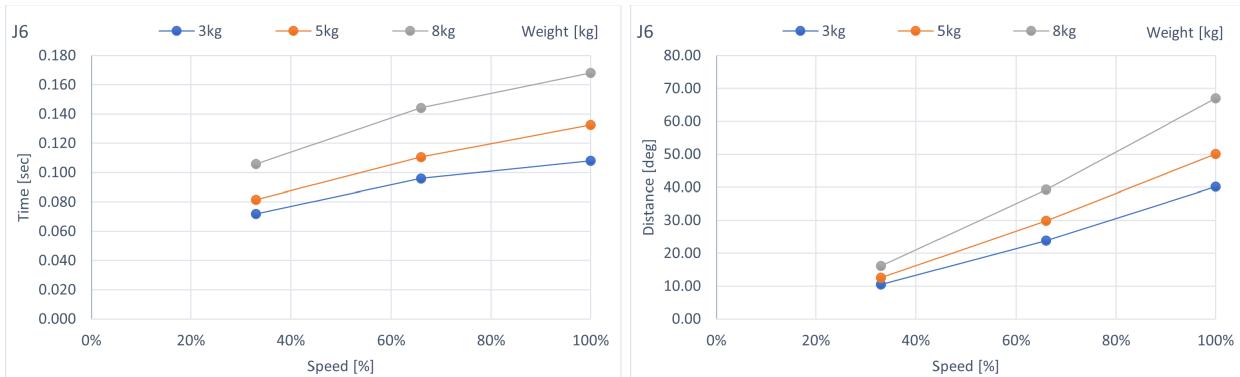
C8-B901***: J4 (supporto da tavolo, attacco a soffitto)



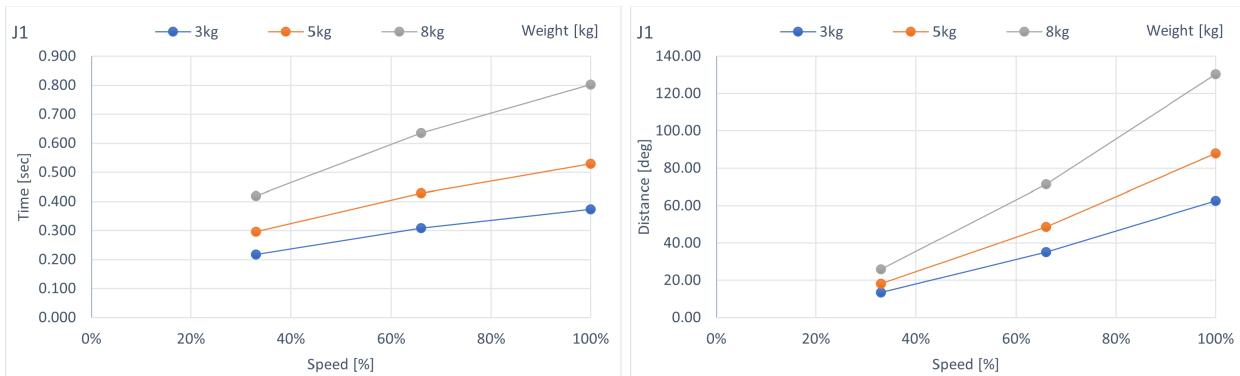
C8-B901***: J5 (supporto da tavolo, attacco a soffitto)



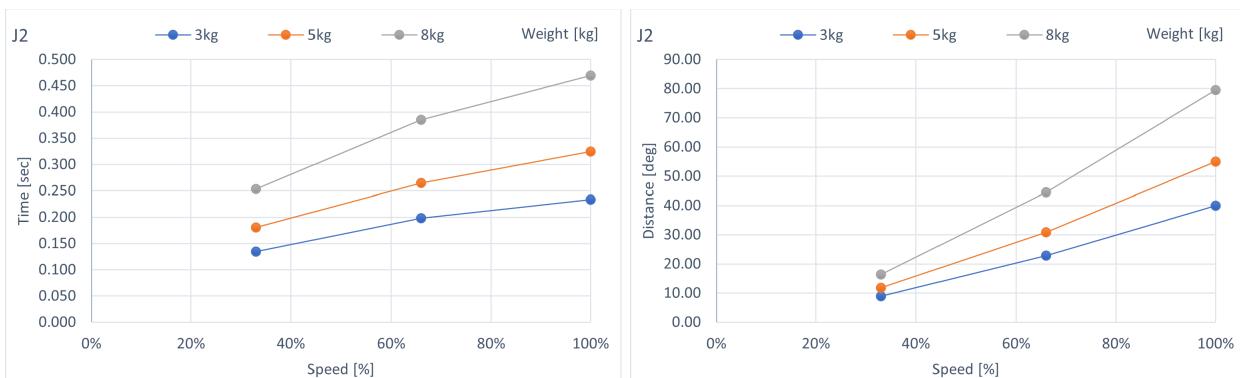
C8-B901***: J6 (supporto da tavolo, attacco a soffitto)



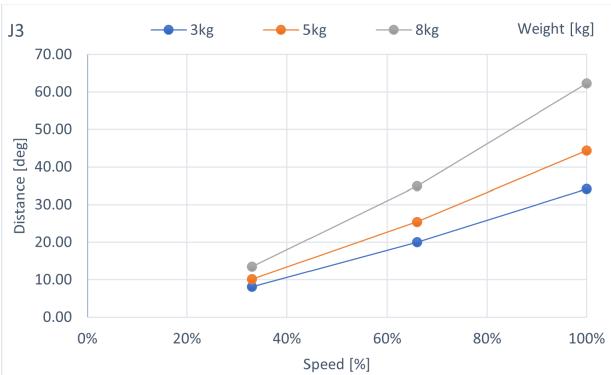
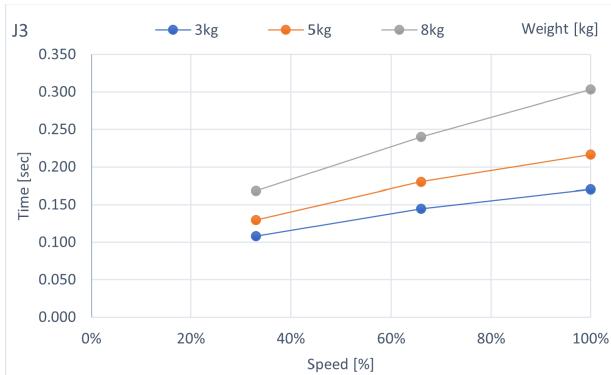
C8-B901***: J1 (supporto a parete)



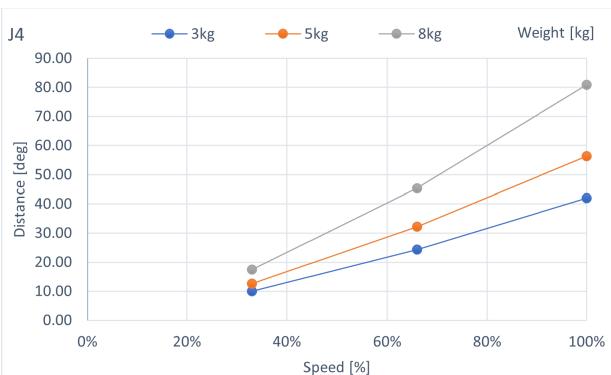
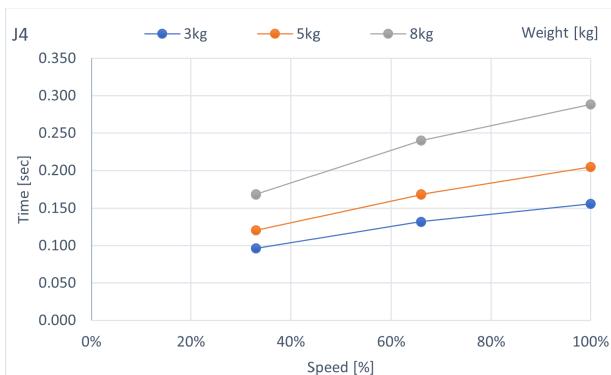
C8-B901***: J2 (supporto a parete)



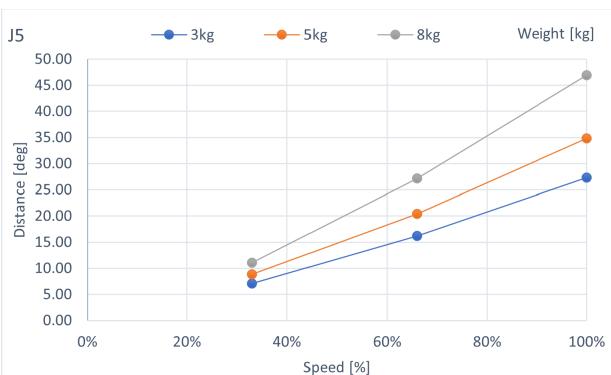
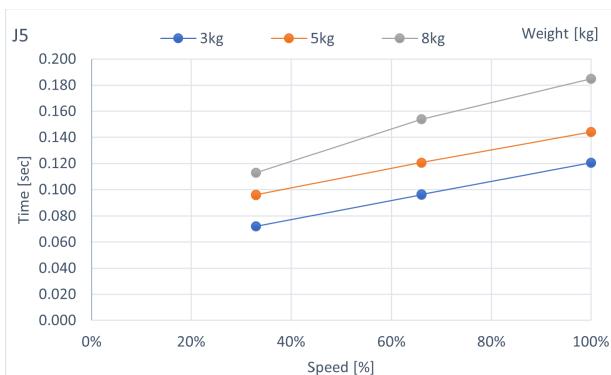
C8-B901***: J3 (supporto a parete)



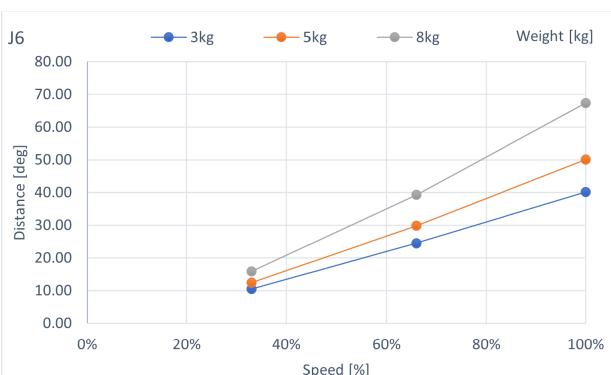
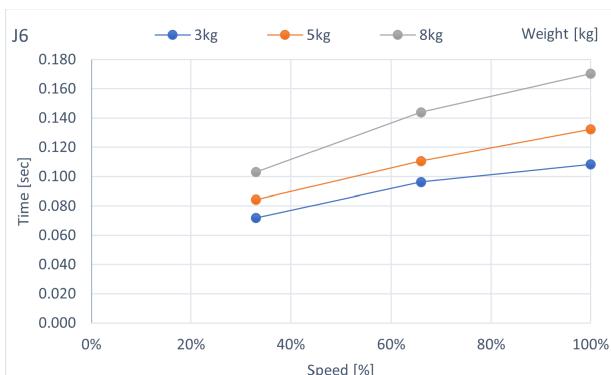
C8-B901***: J4 (supporto a parete)



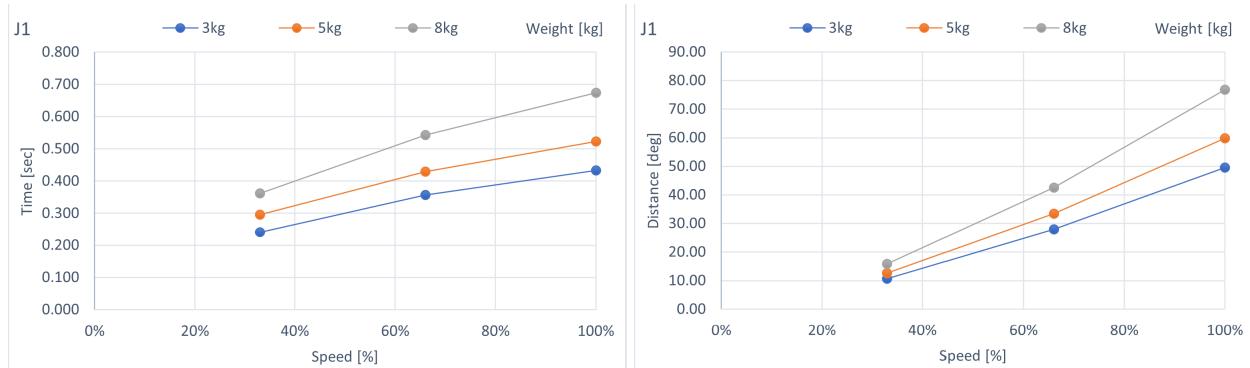
C8-B901***: J5 (supporto a parete)



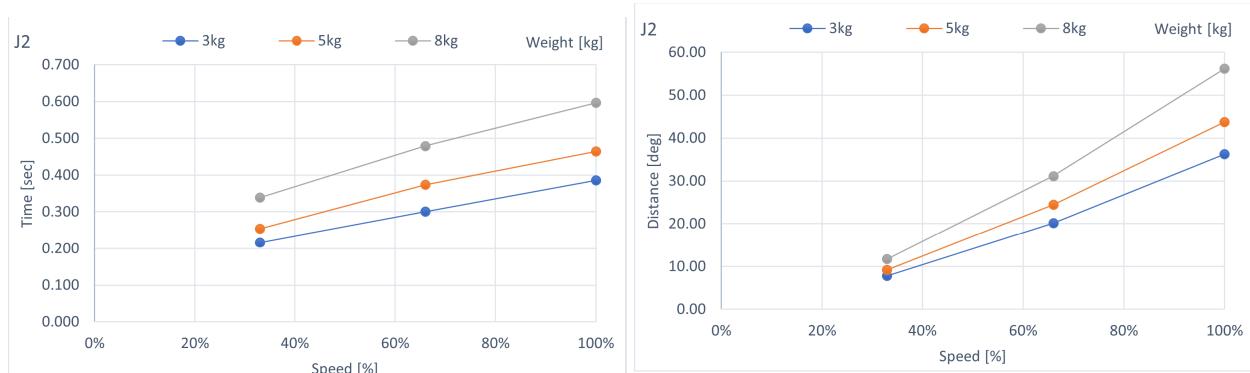
C8-B901***: J6 (supporto a parete)



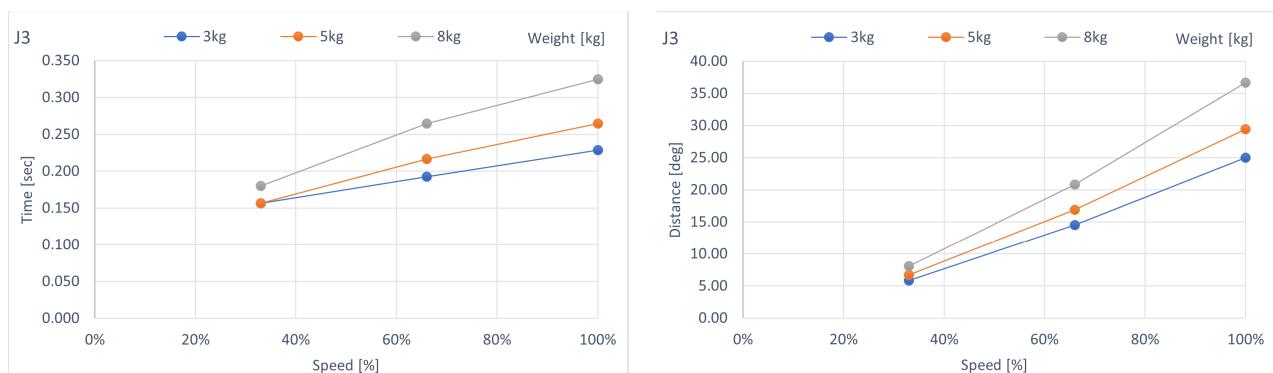
C8-B1401***: J1 (supporto da tavolo, attacco a soffitto)



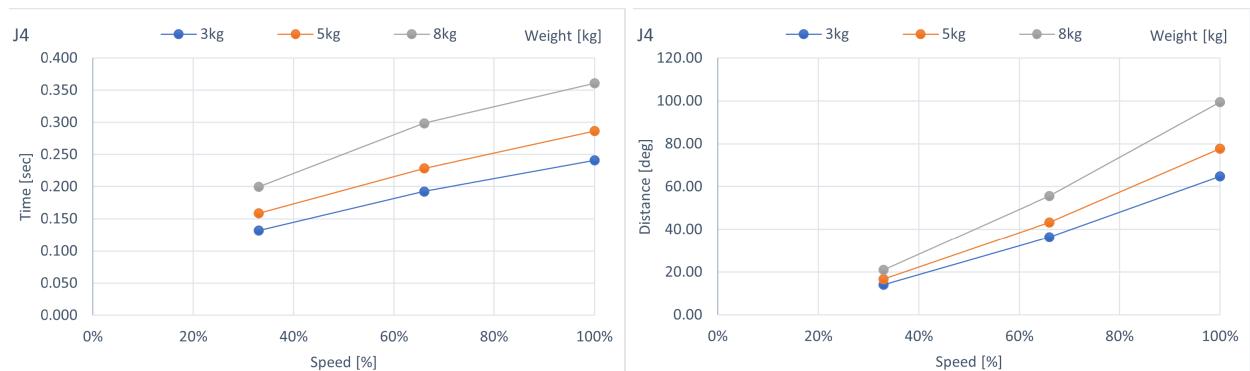
C8-B1401***: J2 (supporto da tavolo, attacco a soffitto)



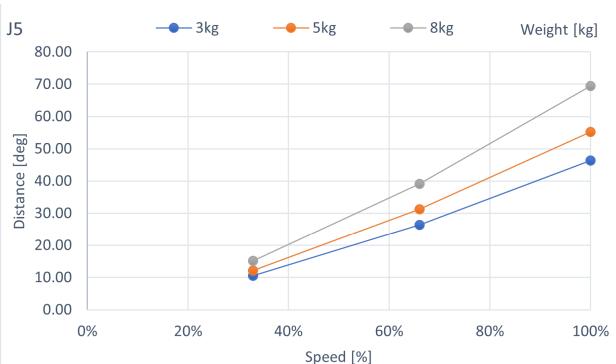
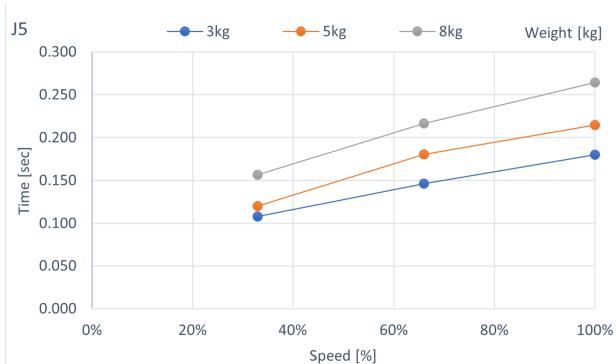
C8-B1401***: J3 (supporto da tavolo, attacco a soffitto)



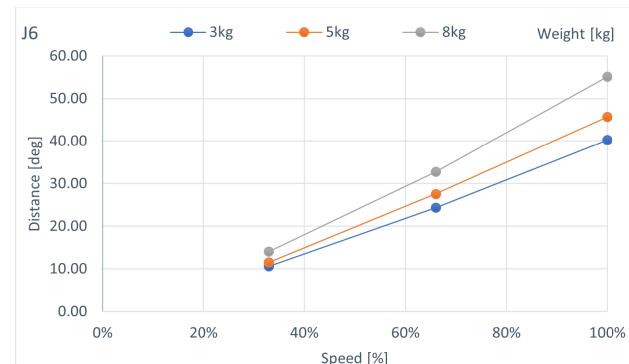
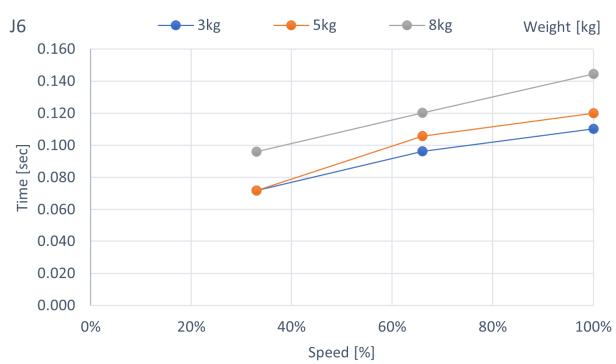
C8-B1401***: J4 (supporto da tavolo, attacco a soffitto)



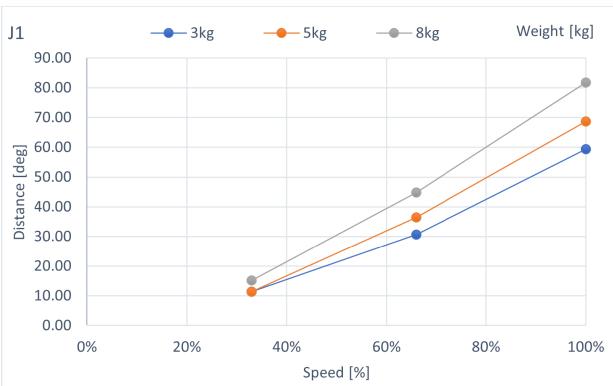
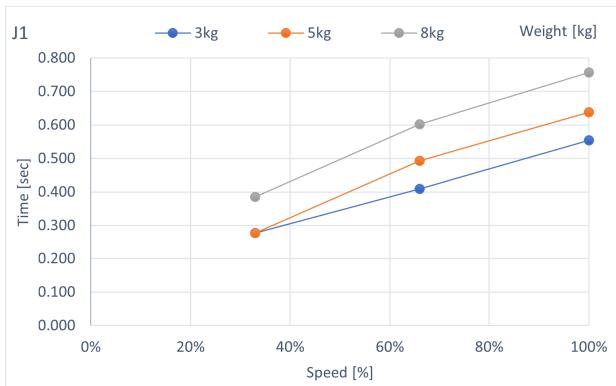
C8-B1401***: J5 (supporto da tavolo, attacco a soffitto)



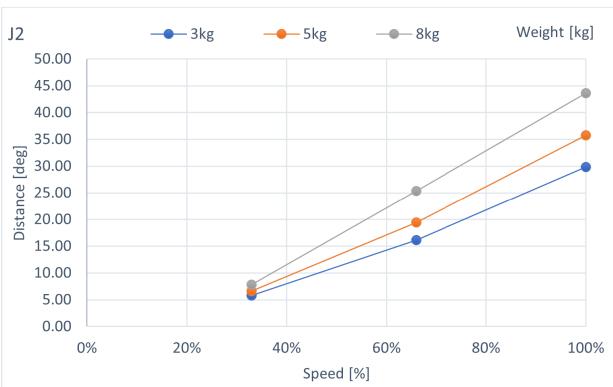
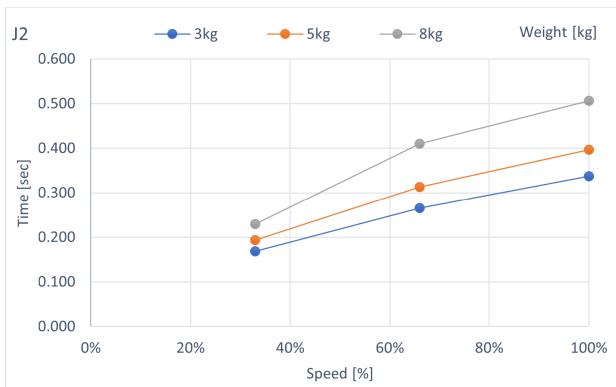
C8-B1401***: J6 (supporto da tavolo, attacco a soffitto)



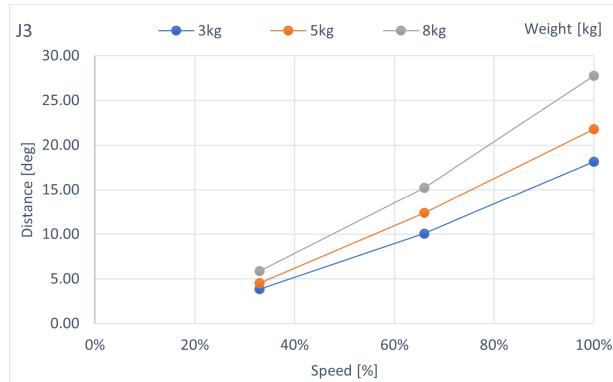
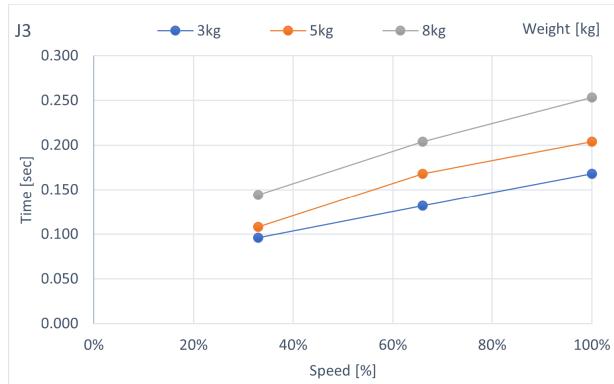
C8-B1401***: J1 (supporto a parete)



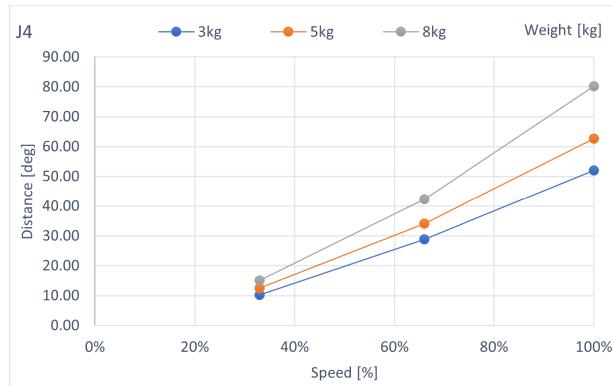
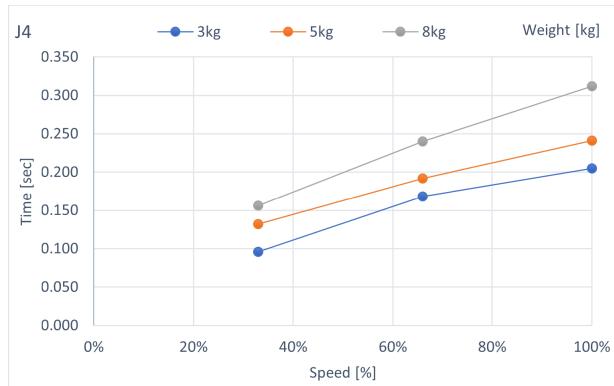
C8-B1401***: J2 (supporto a parete)



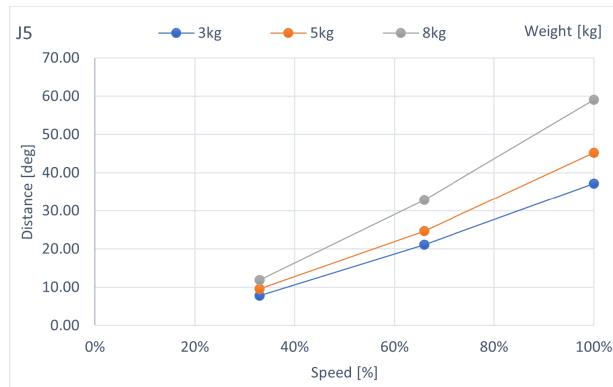
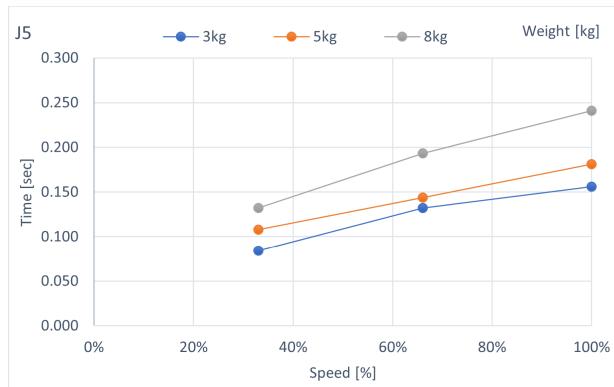
C8-B1401***: J3 (supporto a parete)



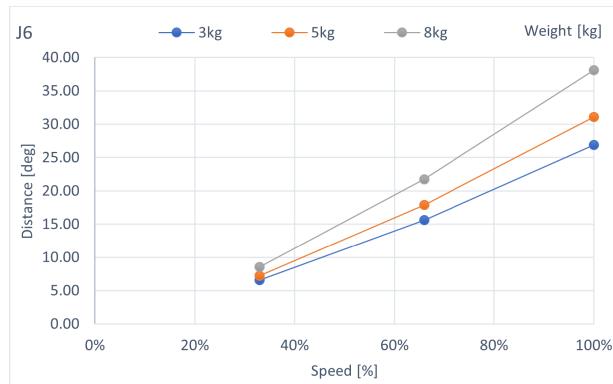
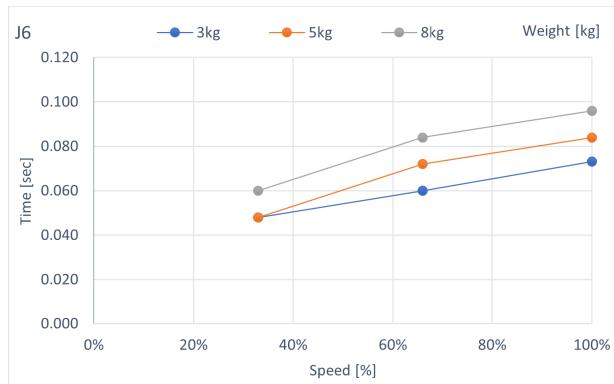
C8-B1401***: J4 (supporto a parete)



C8-B1401***: J5 (supporto a parete)

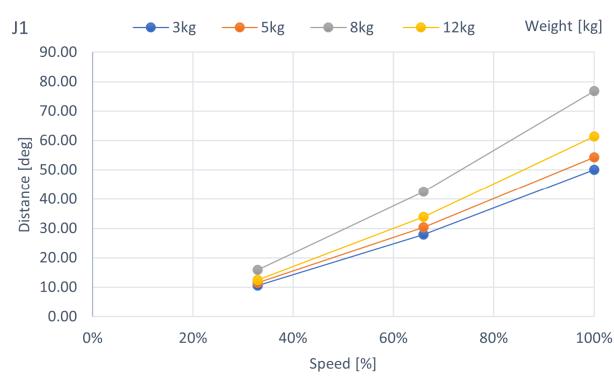
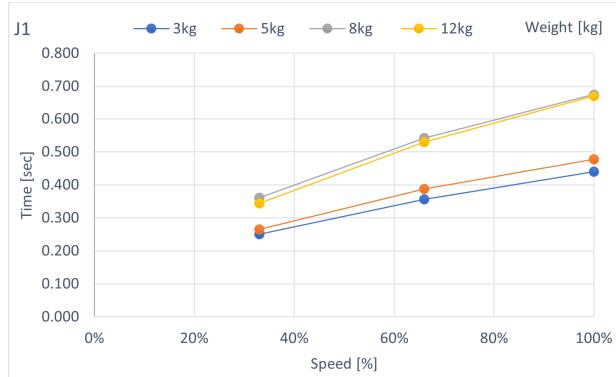


C8-B1401***: J6 (supporto a parete)

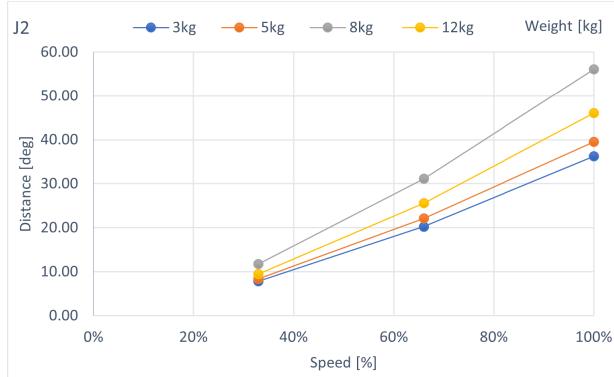
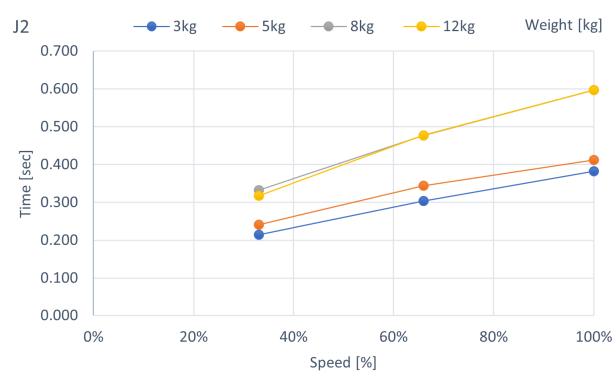


6.2.3 C12-B - Tempo e distanza di arresto all'arresto di emergenza

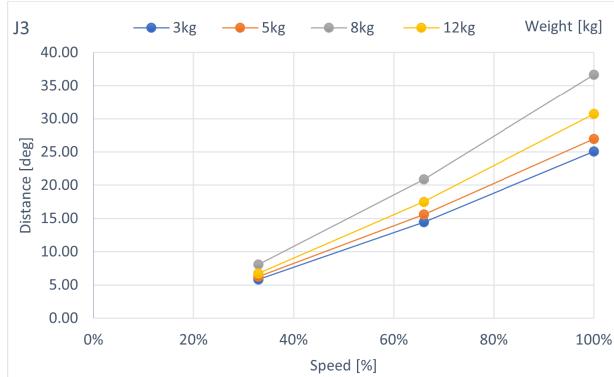
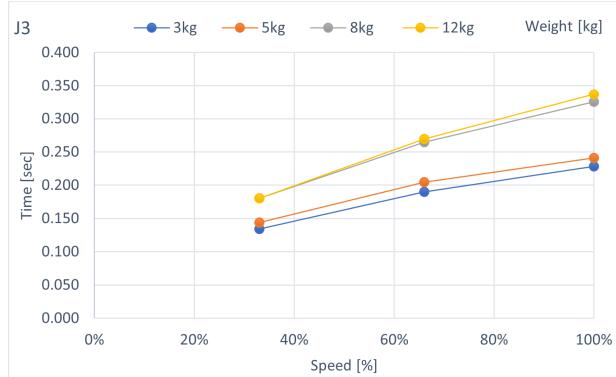
C12-B1401**: J1 (supporto da tavolo)



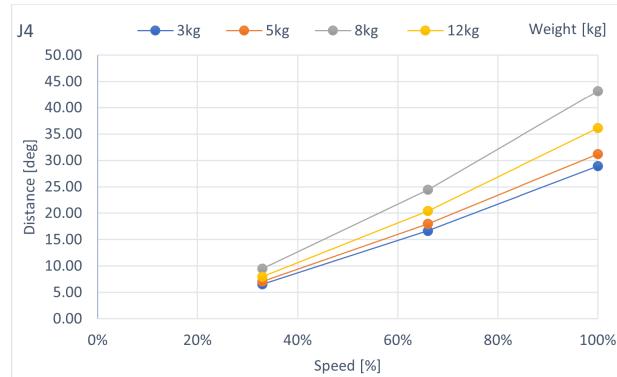
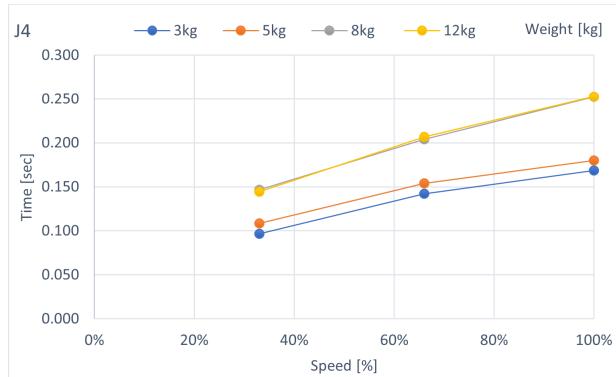
C12-B1401**: J2 (supporto da tavolo)



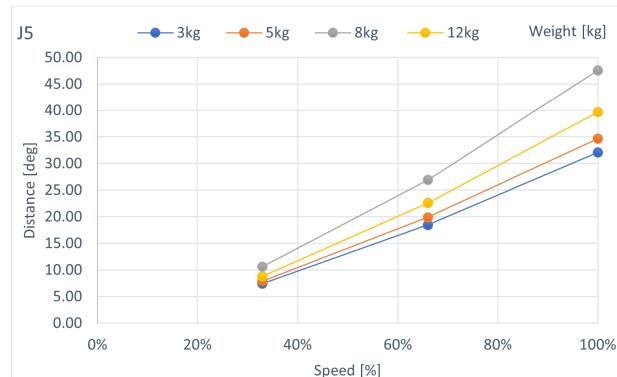
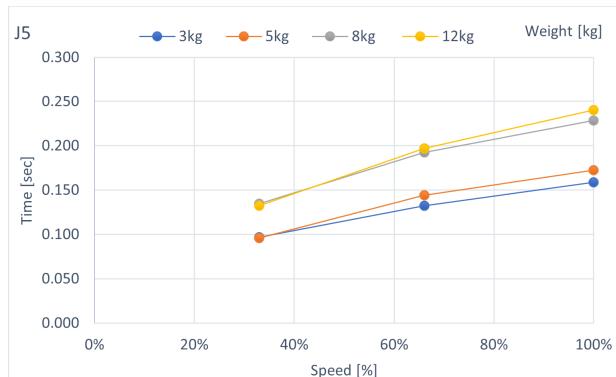
C12-B1401**: J3 (supporto da tavolo)



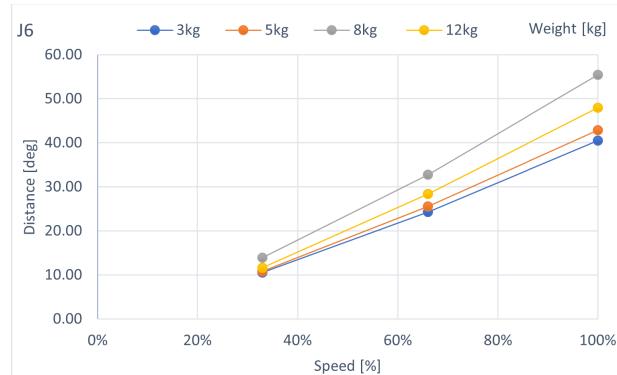
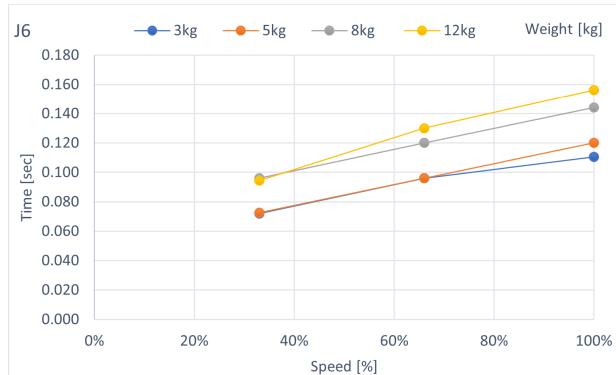
C12-B1401**: J4 (supporto da tavolo)



C12-B1401**: J5 (supporto da tavolo)



C12-B1401**: J6 (supporto da tavolo)



6.2.4 Informazioni supplementari relative al tempo e distanza di arresto all'arresto di emergenza

Il tempo e la distanza di arresto descritti nell'Appendice B sono stati misurati tramite il movimento da noi determinato secondo la normativa ISO 10218-1.

Pertanto, non garantiscono il valore massimo del tempo e della distanza di arresto nell'ambiente del cliente.

Il tempo e la distanza di arresto variano a seconda del modello di robot, del movimento e della tempistica di immissione del segnale di arresto. Misurare sempre il tempo e la distanza di arresto adatti all'ambiente del cliente.

PUNTI CHIAVE

Quanto segue è incluso nel movimento e nei parametri del robot.

- Punto di partenza, punto di destinazione e punto di passaggio intermedio

- Comandi di movimento (comandi Go, Move, Jump, ecc.)
- Impostazioni Weight e Inertia
- Velocità di movimento, accelerazione, decelerazione e parametro che influisce sulla tempistica di movimento

Vedere anche la seguente descrizione.

C4:

Impostazioni WEIGHT e INERTIA

Informazioni sulla sicurezza per l'accelerazione automatica

C8:

Impostazioni WEIGHT e INERTIA

Informazioni sulla sicurezza per l'accelerazione automatica

C12:

Impostazioni WEIGHT e INERTIA

Informazioni sulla sicurezza per l'accelerazione automatica

6.2.4.1 Come controllare il tempo e la distanza di arresto adatti all'ambiente del cliente

Misurare il tempo e la distanza di arresto del movimento effettivo con il seguente metodo.

1. Creare un programma di movimento nell'ambiente del cliente.
 2. Una volta avviato il movimento per controllare il tempo e la distanza di arresto, immettere il segnale di arresto secondo la propria tempistica.
 3. Registrare il tempo e la distanza dal momento in cui è stato immesso il segnale di arresto fino all'arresto del robot.
 4. Controllare il tempo e la distanza di arresto massimi ripetendo i passaggi da 1 a 3 indicati sopra.
- Come immettere il segnale di arresto: azionare manualmente l'interruttore di arresto o immettere il segnale di arresto tramite il PLC di sicurezza.
 - Come misurare la posizione di arresto: misurare con un metro a nastro. È inoltre possibile misurare l'angolo con il comando Where o RealPos.
 - Come misurare il tempo di arresto: misurare con un cronometro. Per misurare il tempo di arresto è anche possibile utilizzare la funzione Tmr.

⚠ ATTENZIONE

Il tempo e la distanza di arresto variano a seconda della tempistica di immissione del segnale di arresto.

Per prevenire collisioni con persone od oggetti, effettuare una valutazione dei rischi basata sul tempo e sulla distanza di arresto massimi e progettare le apparecchiature di conseguenza.

Pertanto, misurare sempre il valore massimo modificando la tempistica di immissione del segnale di arresto durante il movimento effettivo e misurare ripetutamente.

Per ridurre il tempo e la distanza di arresto, utilizzare la funzione Velocità limitata di sicurezza (SLS) e limitare la velocità massima.

Per i dettagli sull'impostazione della velocità limitata di sicurezza, vedere il seguente manuale.

"Manuale delle funzioni di sicurezza"

6.2.4.2 Comandi utili per misurare il tempo e la distanza di arresto

Comandi	Funzioni
Where	Restituisce i dati della posizione corrente del robot
RealPos	Restituisce la posizione corrente del robot specificato A differenza della posizione di destinazione del movimento di CurPos, questo comando ricava la posizione effettiva del robot dall'encoder in tempo reale.
PAgl	Restituisce un valore calcolando la posizione del giunto tramite il valore specificato con le coordinate. P1 = RealPos 'Ottieni la posizione corrente Joint1 = PAgl (P1, 1) 'Richiedi l'angolo J1 dalla posizione corrente
SF_RealSpeedS	Visualizza la velocità corrente dalla posizione di velocità limitata in mm/s.
Tmr	La funzione Tmr restituisce il tempo trascorso dall'avvio del timer in secondi.
Xqt	Esegue il programma specificato con il nome della funzione e completa l'attività. La funzione utilizzata per misurare il tempo e la distanza di arresto deve essere utilizzata per eseguire le attività avviate collegando le opzioni NoEmgAbort. È possibile eseguire un'attività che non si arresta con l'arresto di emergenza e la protezione aperta.

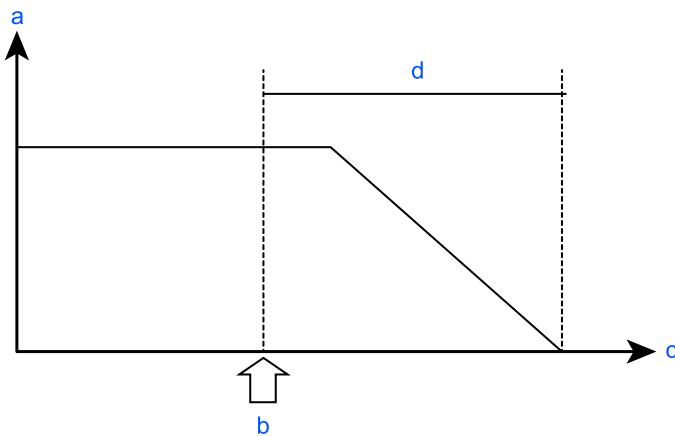
Per la ulteriori informazioni, vedere il seguente manuale.

"Riferimento lingua SPEL+ Epson RC+"

6.3 Appendice C: Tempo e distanza di arresto quando la protezione è aperta

I seguenti grafici rappresentano il tempo e la distanza di arresto quando la protezione è aperta per ogni modello.

Il tempo di arresto è l'intervallo di tempo corrispondente al "Tempo di arresto" nella seguente figura. Verificare che l'ambiente in cui verrà installato e utilizzato il robot sia sicuro.



Simbolo	Descrizione
a	Velocità del motore
b	Protezione aperta
c	Tempo
d	Tempo di arresto

Condizioni

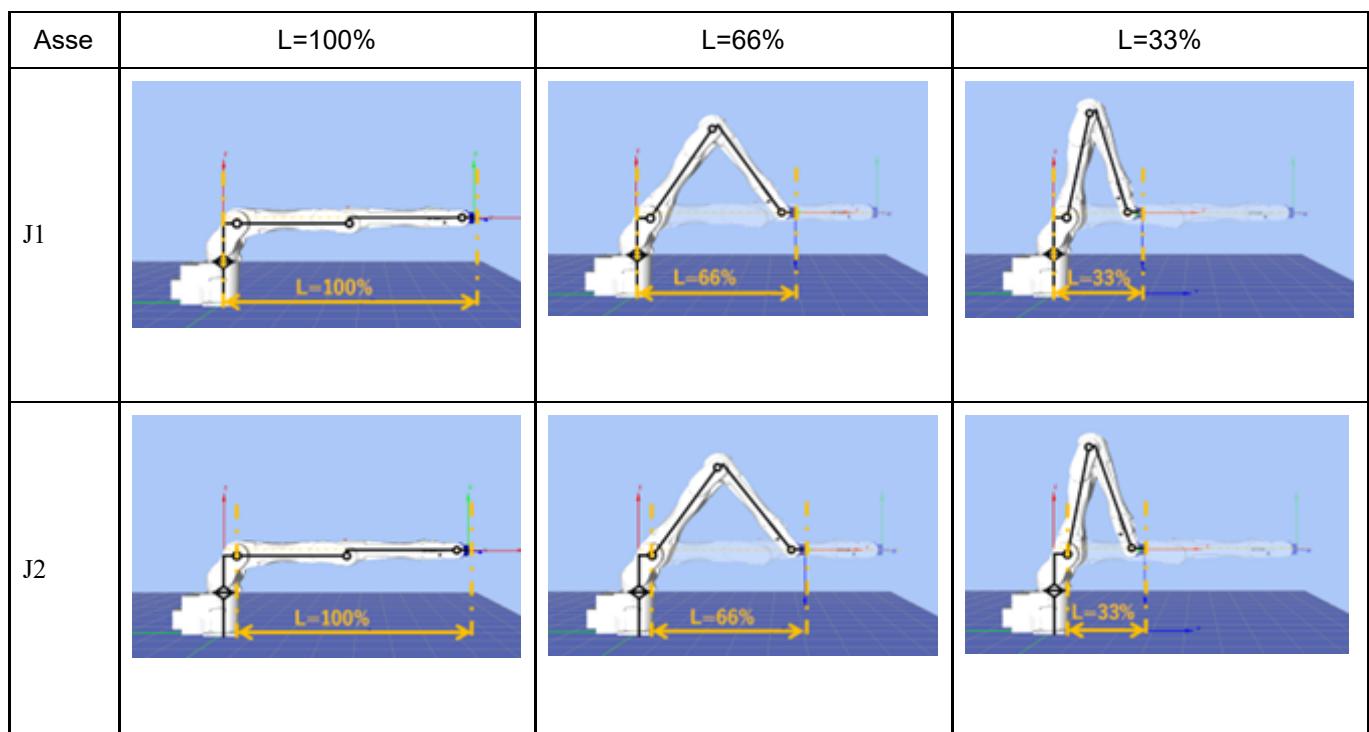
Il tempo e la distanza di arresto dipendono dai parametri (valori di impostazione) impostati per il robot. Questi grafici illustrano i tempi e le distanze per i seguenti parametri.

Queste condizioni si basano sulla normativa ISO 10218-1:2011 Allegato B.

- Accel: 100, 100
- Speed: impostazioni del 100%, 66%, 33%
- Weight: 100%, 66%, 33% del carico utile massimo, carico utile nominale
- Percentuale di allungamento del braccio: 100%, 66%, 33% *1
- Altre impostazioni: predefinite
- Motion: movimento ad asse singolo di un comando Go
- Tempistica di immissione del segnale di arresto: immissione a velocità massima. Con questo movimento, è il centro dell'intervallo di movimento.

*1 Percentuale di allungamento del braccio

Di seguito è illustrata la percentuale di allungamento del braccio L: i grafici indicano i risultati in cui il tempo e la distanza di arresto sono i più lunghi tra le percentuali di allungamento del braccio.



Spiegazione della legenda

sono illustrati i grafici per ciascun valore di impostazione di Weight (al 100%, 66% circa e 33% circa del carico utile massimo e al carico utile nominale).

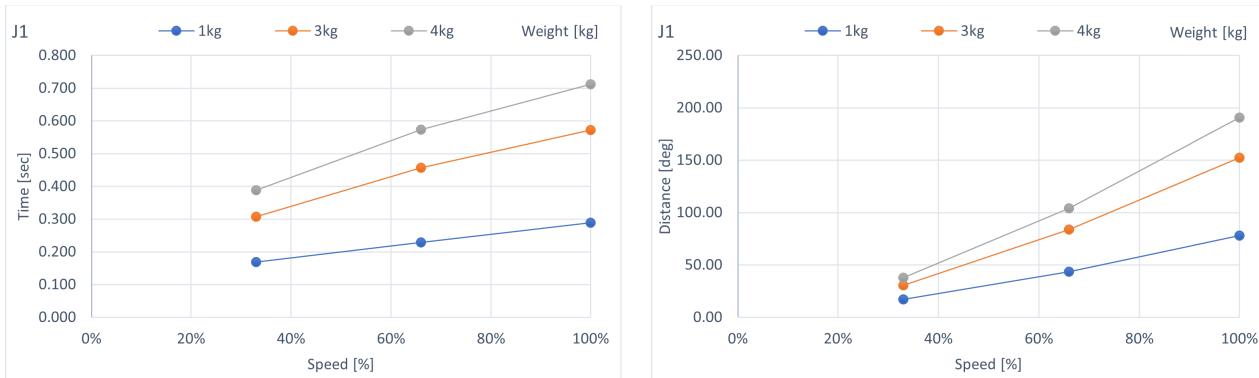
- Asse orizzontale: velocità del braccio (impostazione della velocità)
- Asse verticale: tempo di arresto e distanza di arresto a ogni velocità del braccio
- Tempo (sec): tempo di arresto (sec)
- Distanza (gradi): distanza di arresto (gradi)

Quando vengono presi in considerazione i singoli errori, vengono utilizzate le seguenti correzioni.

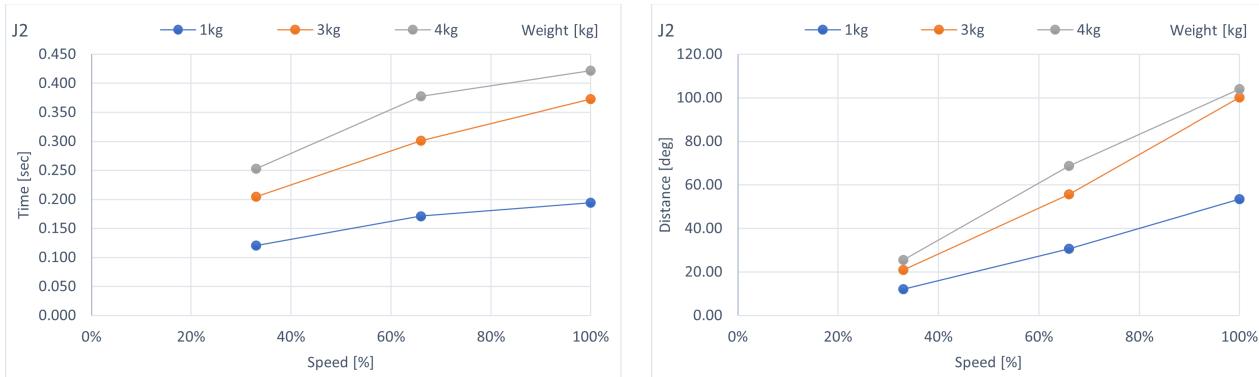
- Distanza e angolo di arresto: ogni asse raggiunge l'arresto meccanico
- Tempo di arresto: aggiungere 500 ms

6.3.1 C4-B - Tempo e distanza di arresto quando la protezione è aperta

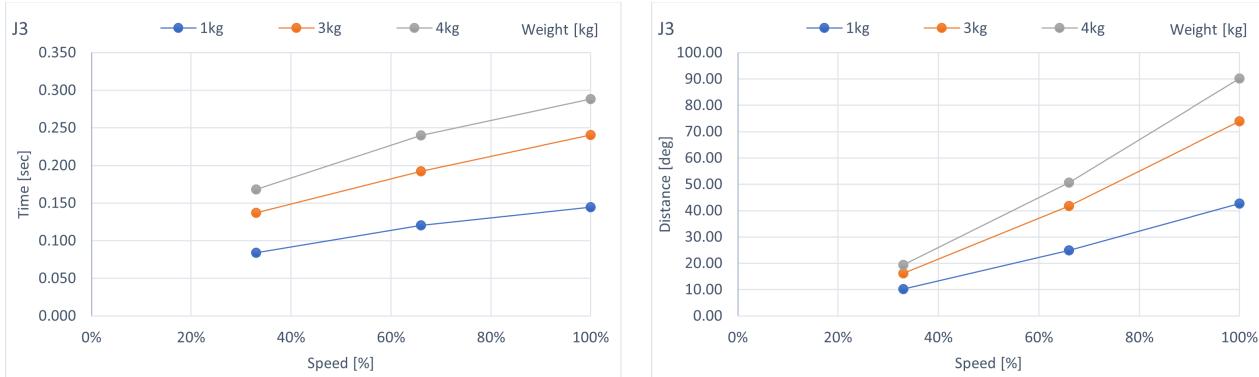
C4-B601**: J1 (supporto da tavolo, attacco a soffitto)



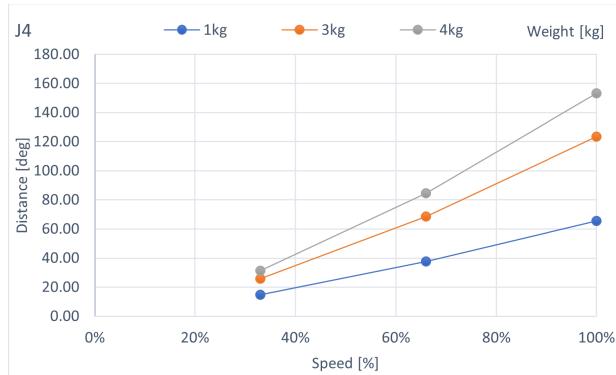
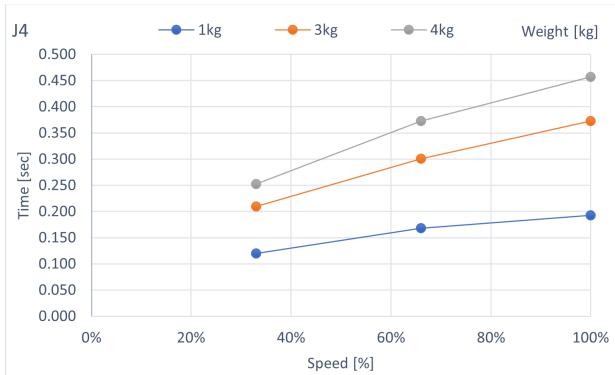
C4-B601**: J2 (supporto da tavolo, attacco a soffitto)



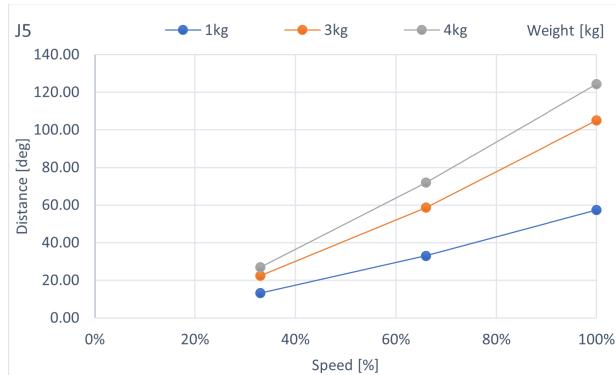
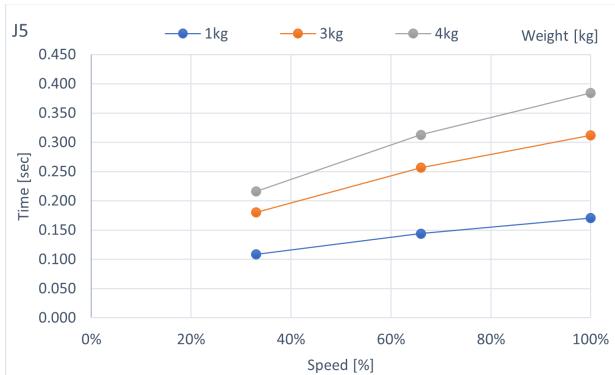
C4-B601**: J3 (supporto da tavolo, attacco a soffitto)



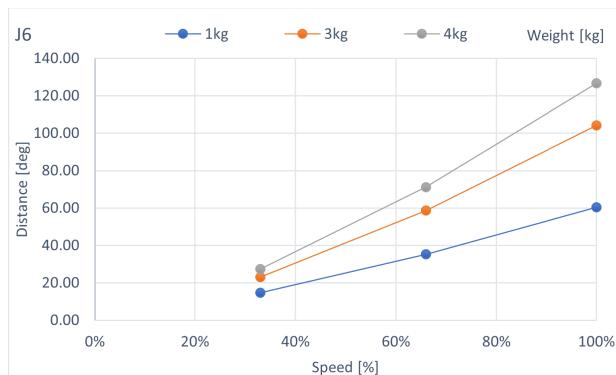
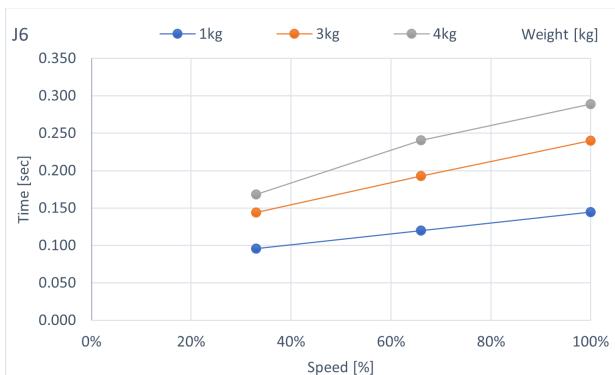
C4-B601**: J4 (supporto da tavolo, attacco a soffitto)



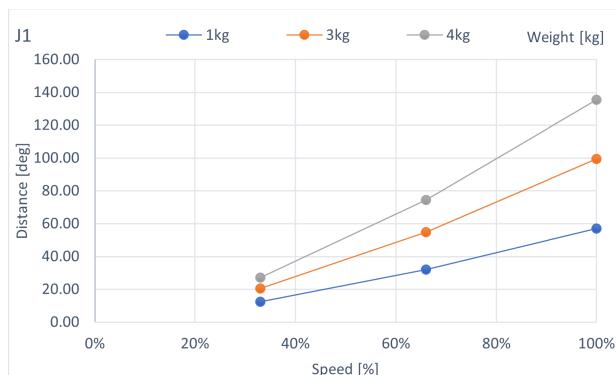
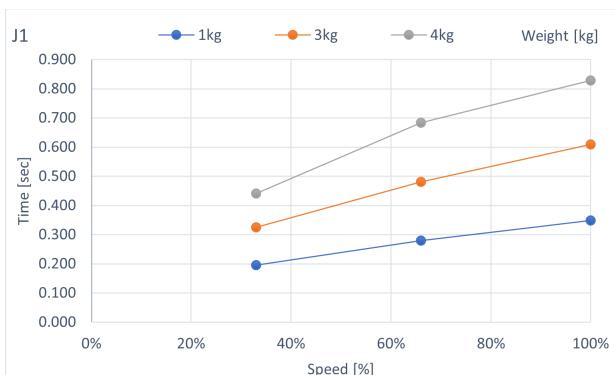
C4-B601**: J5 (supporto da tavolo, attacco a soffitto)



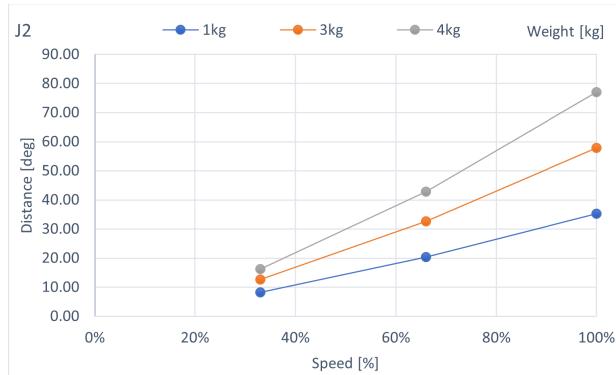
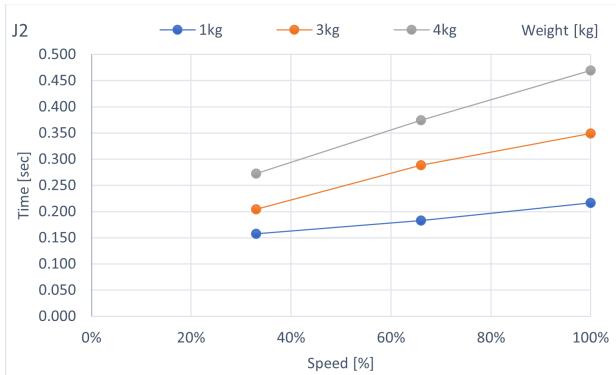
C4-B601**: J6 (supporto da tavolo, attacco a soffitto)



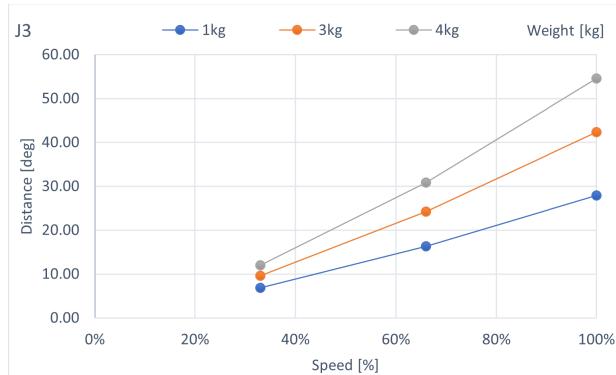
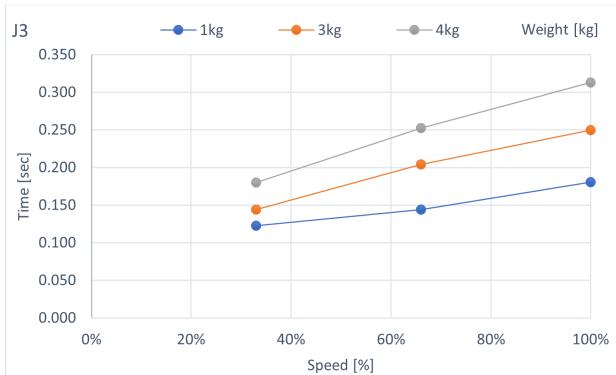
C4-B901**: J1 (supporto da tavolo, attacco a soffitto)



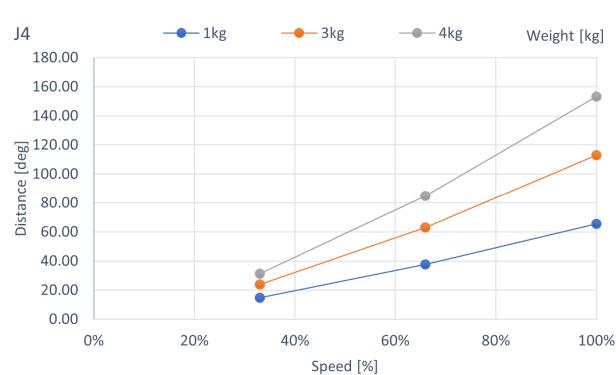
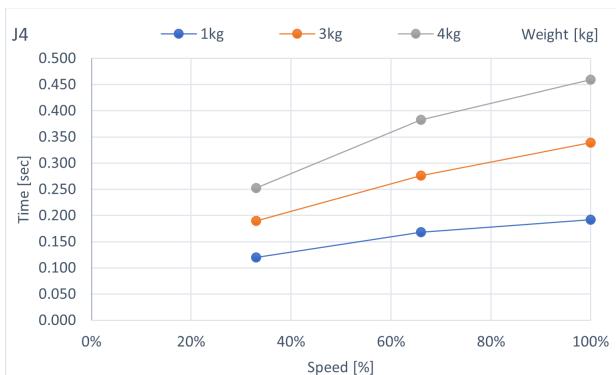
C4-B901**: J2 (supporto da tavolo, attacco a soffitto)



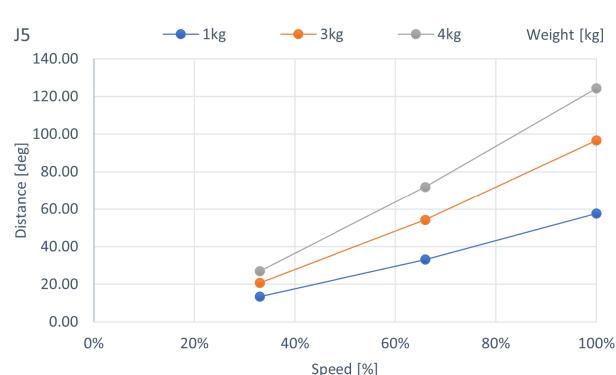
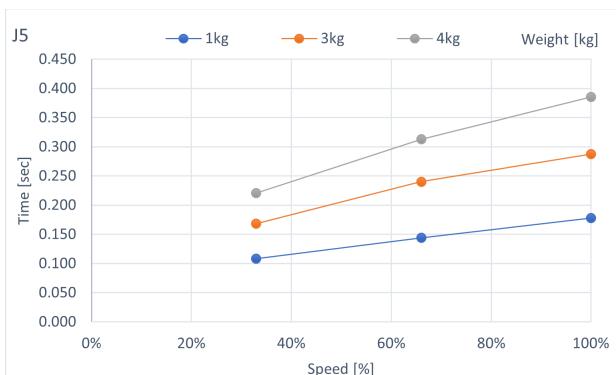
C4-B901**: J3 (supporto da tavolo, attacco a soffitto)



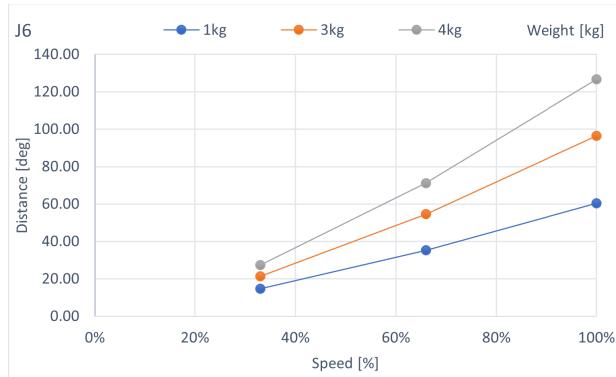
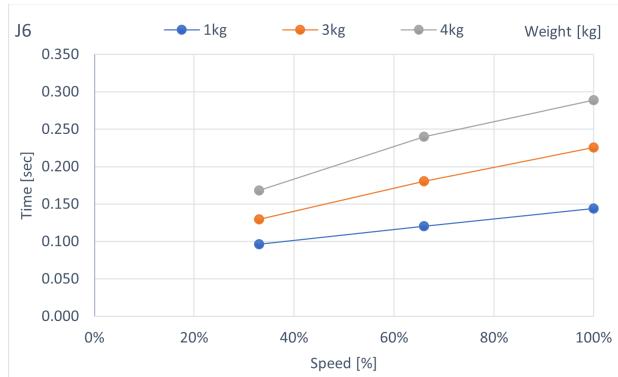
C4-B901**: J4 (supporto da tavolo, attacco a soffitto)



C4-B901**: J5 (supporto da tavolo, attacco a soffitto)

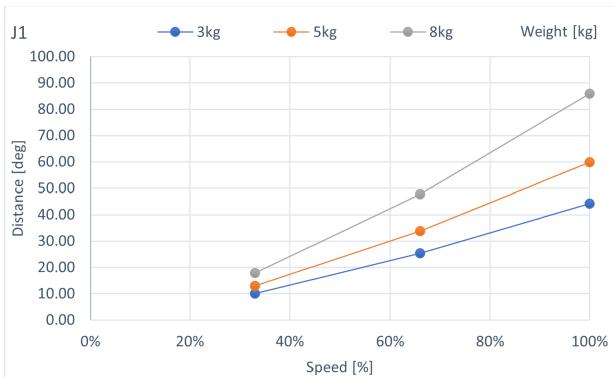
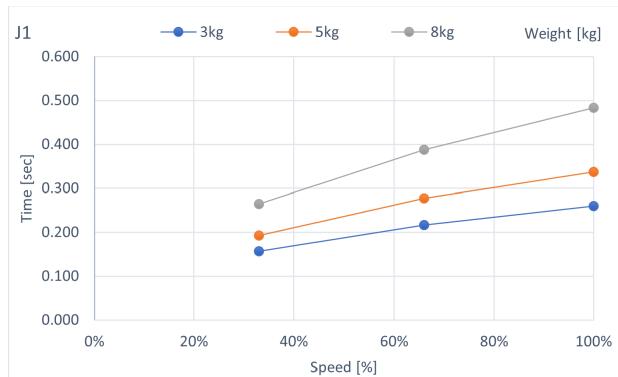


C4-B901**: J6 (supporto da tavolo, attacco a soffitto)

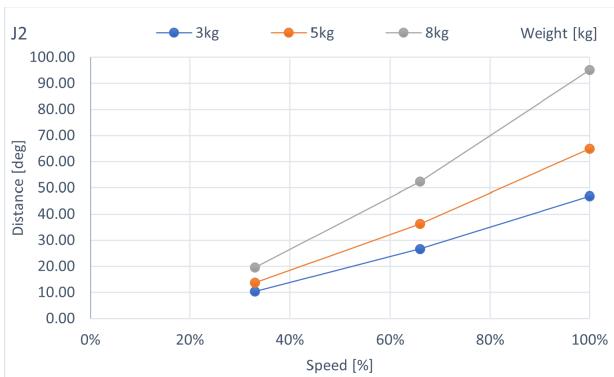
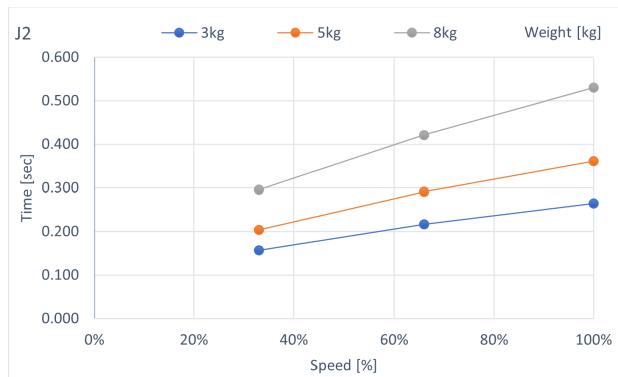


6.3.2 C8-B - Tempo e distanza di arresto quando la protezione è aperta

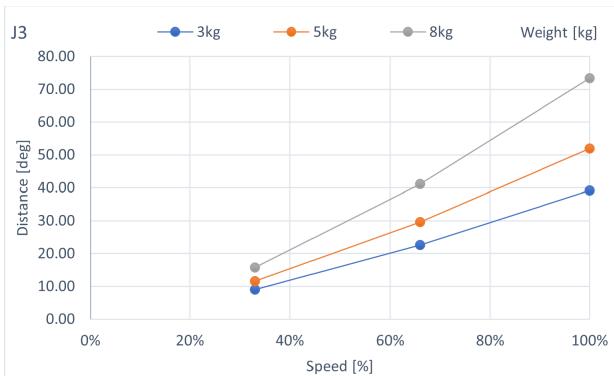
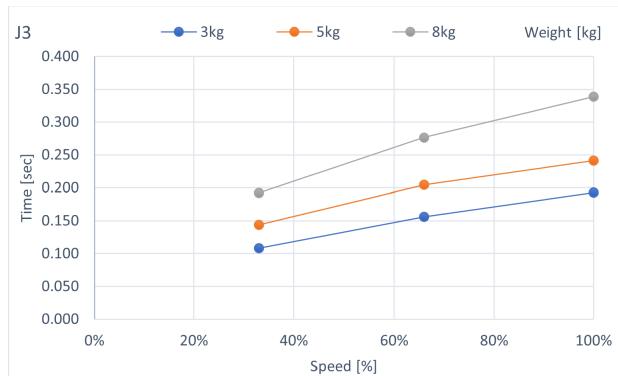
C8-B901***: J1 (supporto da tavolo, attacco a soffitto)



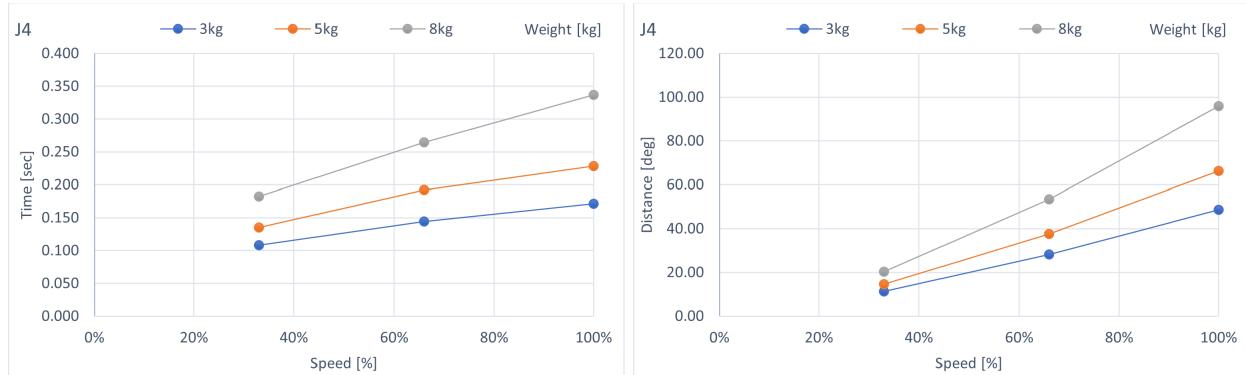
C8-B901***: J2 (supporto da tavolo, attacco a soffitto)



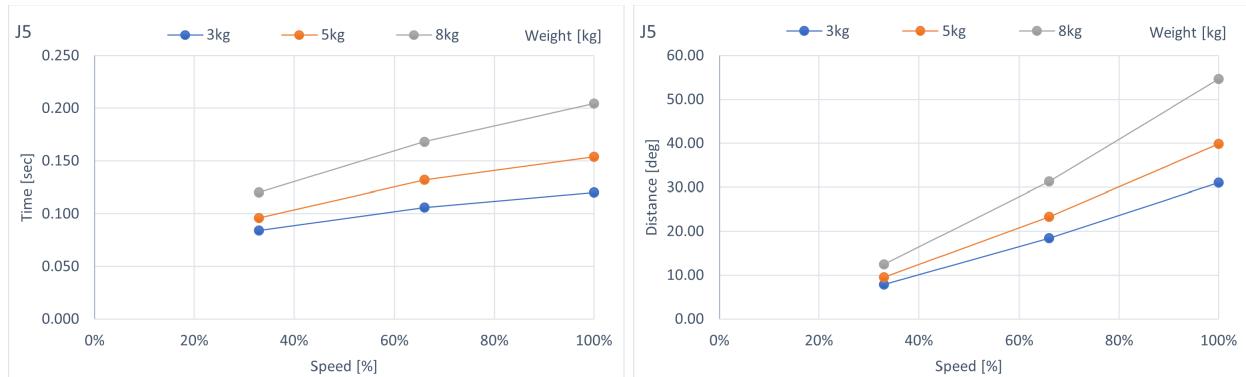
C8-B901***: J3 (supporto da tavolo, attacco a soffitto)



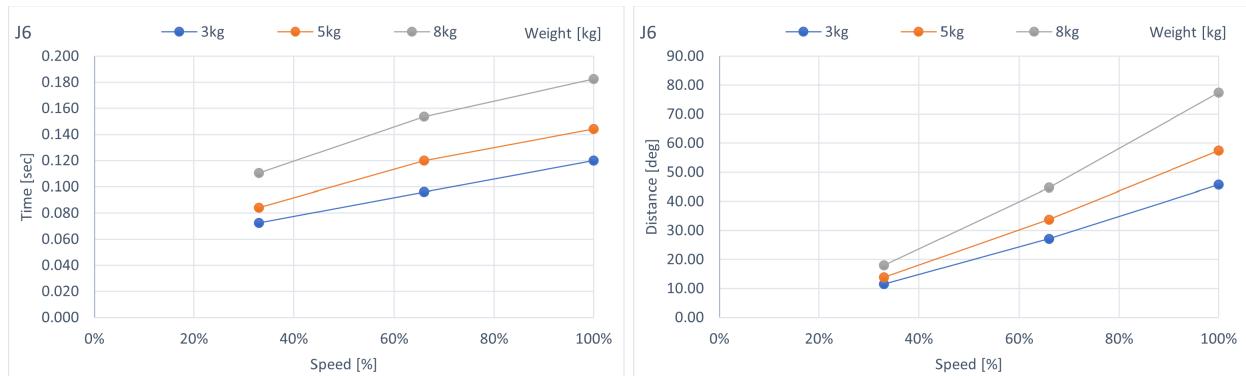
C8-B901***: J4 (supporto da tavolo, attacco a soffitto)



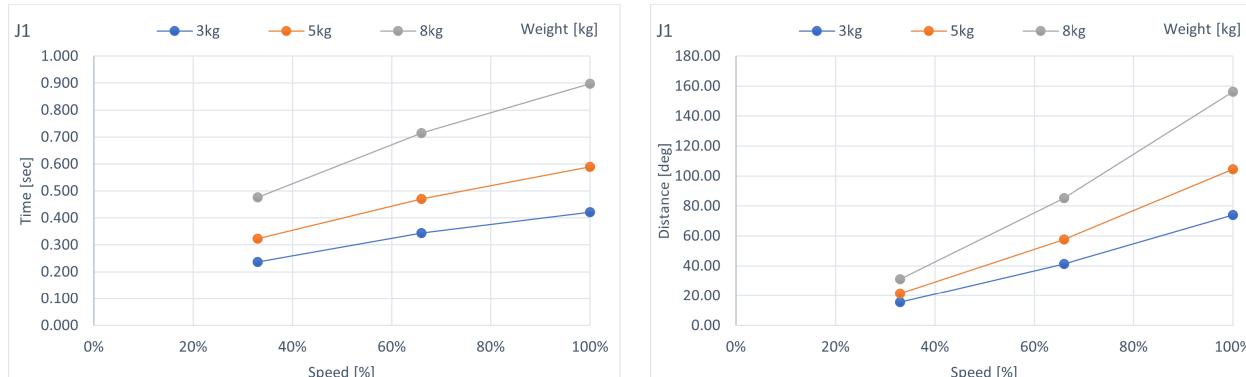
C8-B901***: J5 (supporto da tavolo, attacco a soffitto)



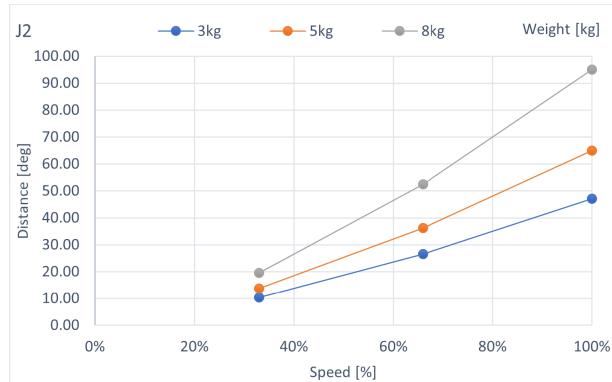
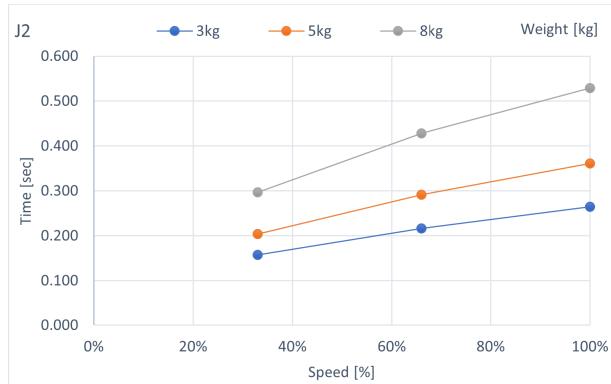
C8-B901***: J6 (supporto da tavolo, attacco a soffitto)



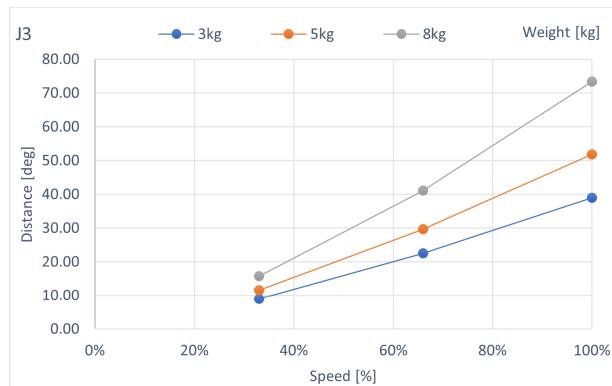
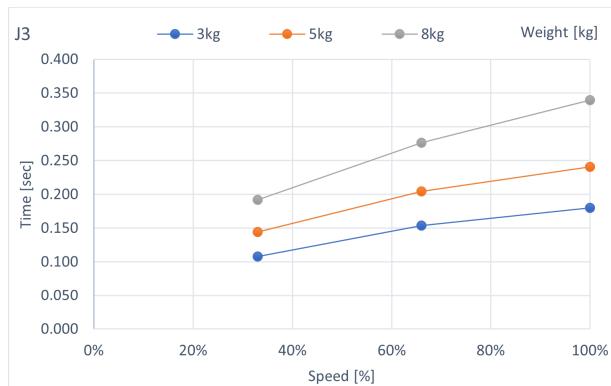
C8-B901***: J1 (supporto a parete)



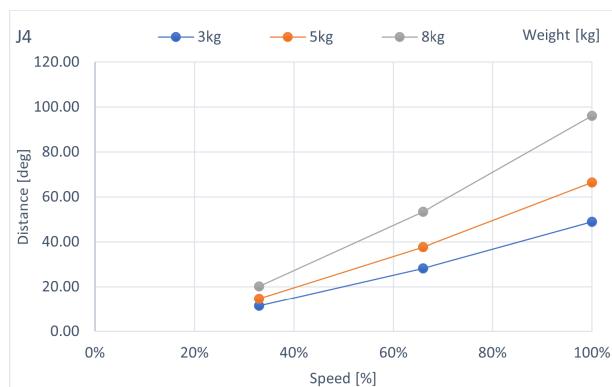
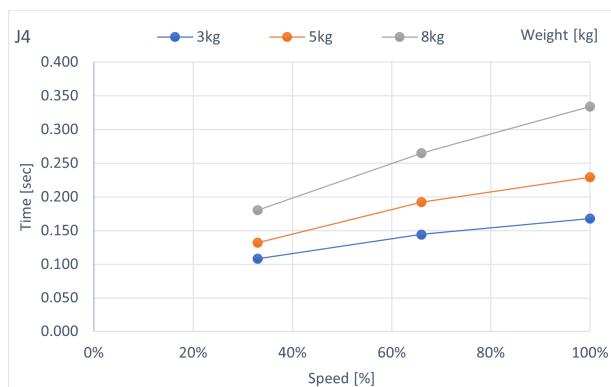
C8-B901***: J2 (supporto a parete)



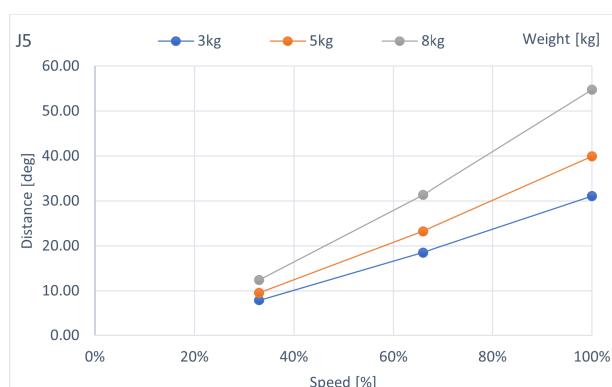
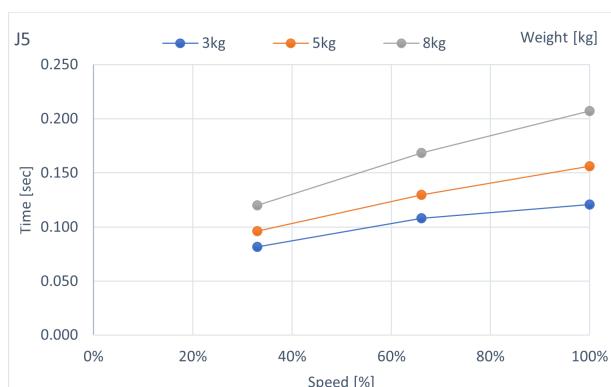
C8-B901***: J3 (supporto a parete)



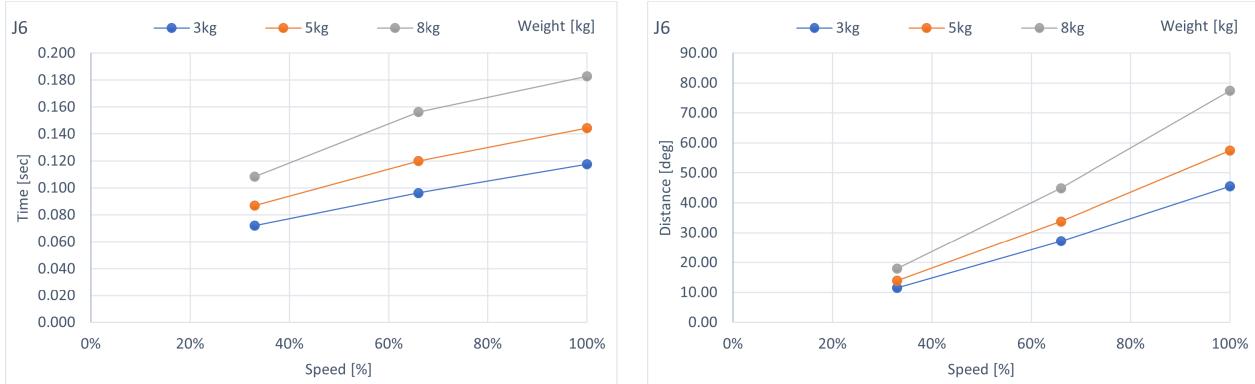
C8-B901***: J4 (supporto a parete)



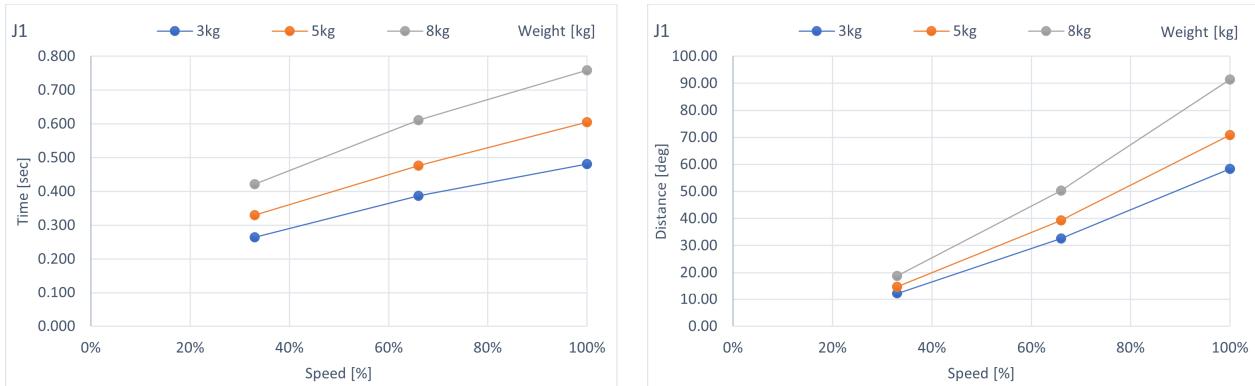
C8-B901***: J5 (supporto a parete)



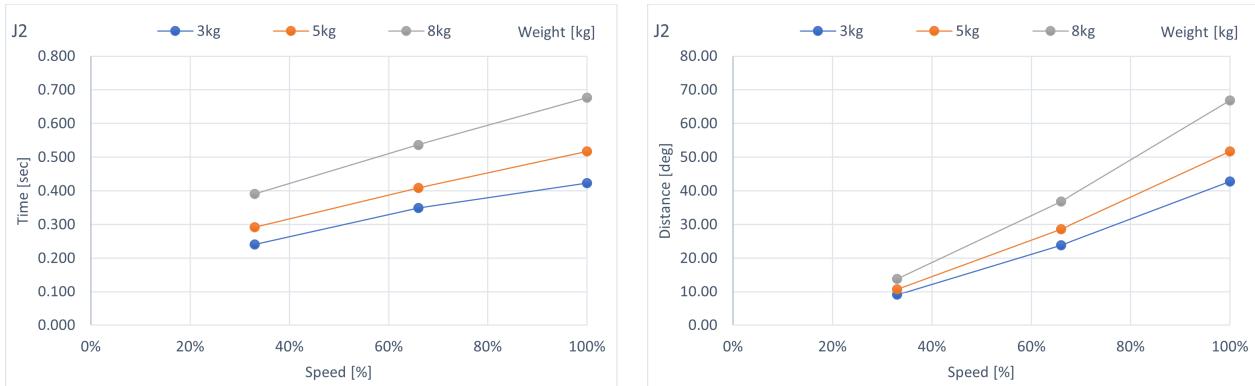
C8-B901***: J6 (supporto a parete)



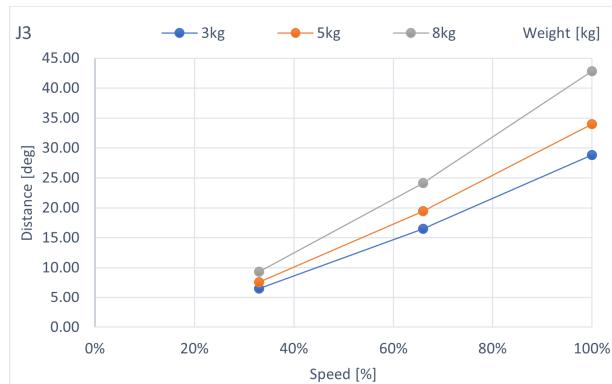
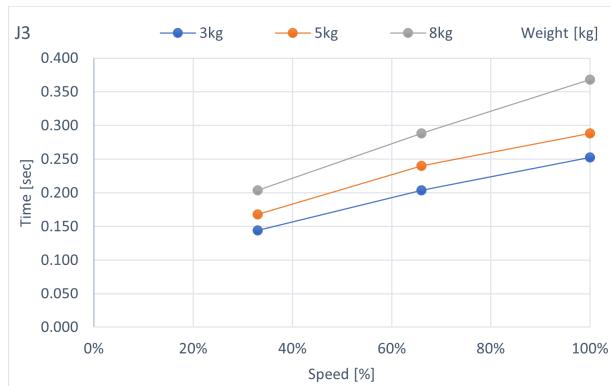
C8-B1401***: J1 (supporto da tavolo, attacco a soffitto)



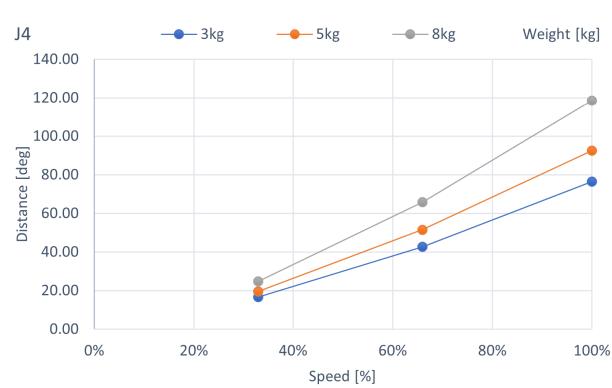
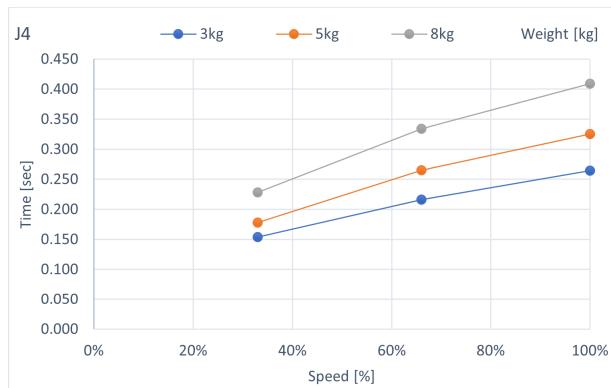
C8-B1401***: J2 (supporto da tavolo, attacco a soffitto)



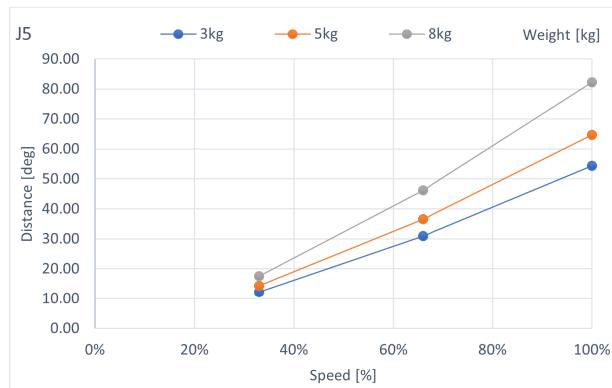
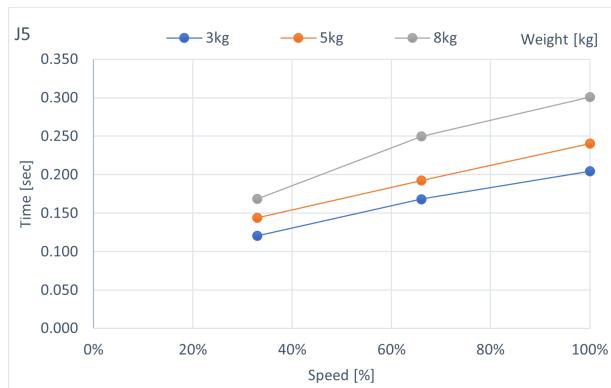
C8-B1401***: J3 (supporto da tavolo, attacco a soffitto)



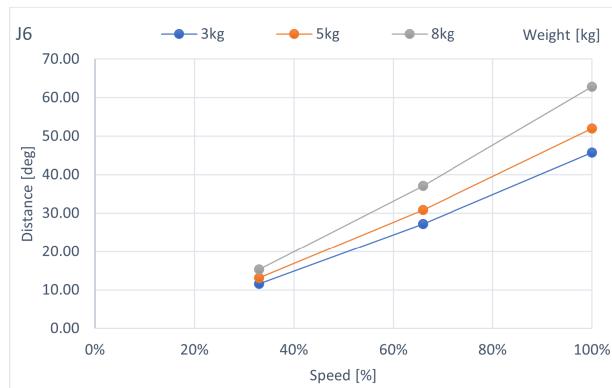
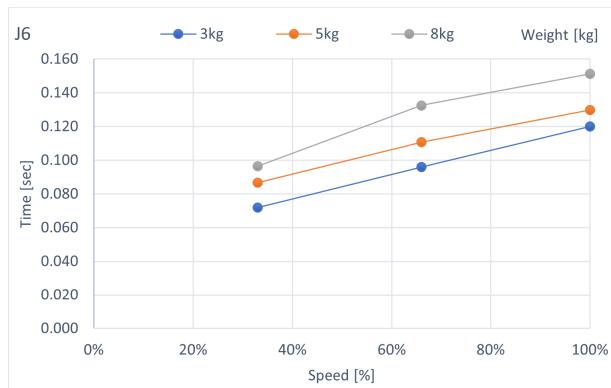
C8-B1401***: J4 (supporto da tavolo, attacco a soffitto)



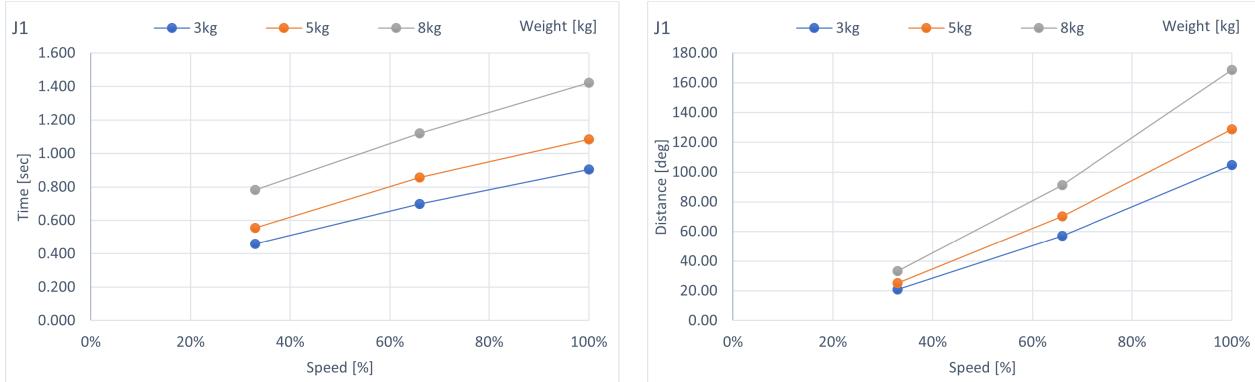
C8-B1401***: J5 (supporto da tavolo, attacco a soffitto)



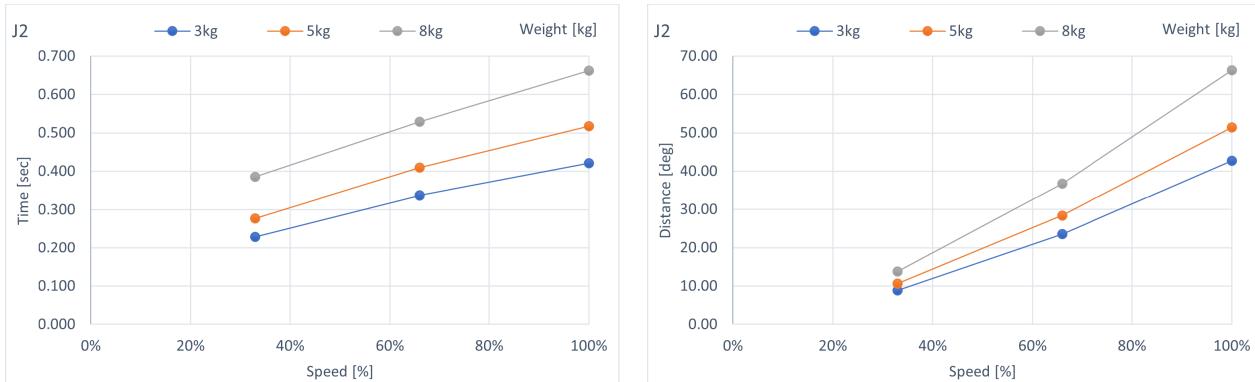
C8-B1401***: J6 (supporto da tavolo, attacco a soffitto)



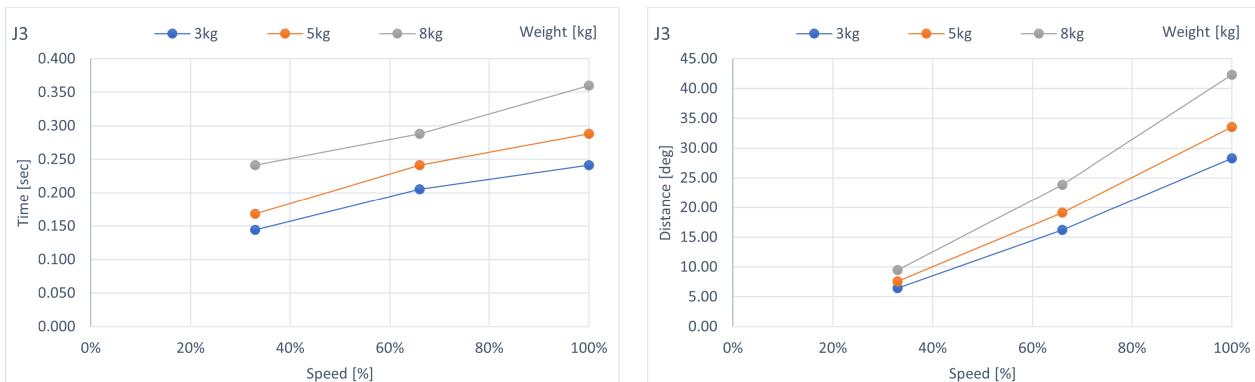
C8-B1401***: J1 (supporto a parete)



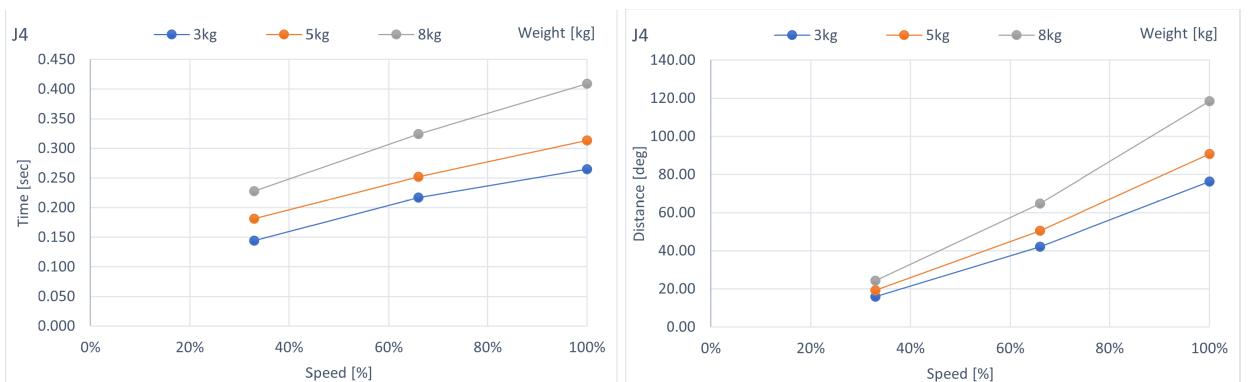
C8-B1401***: J2 (supporto a parete)



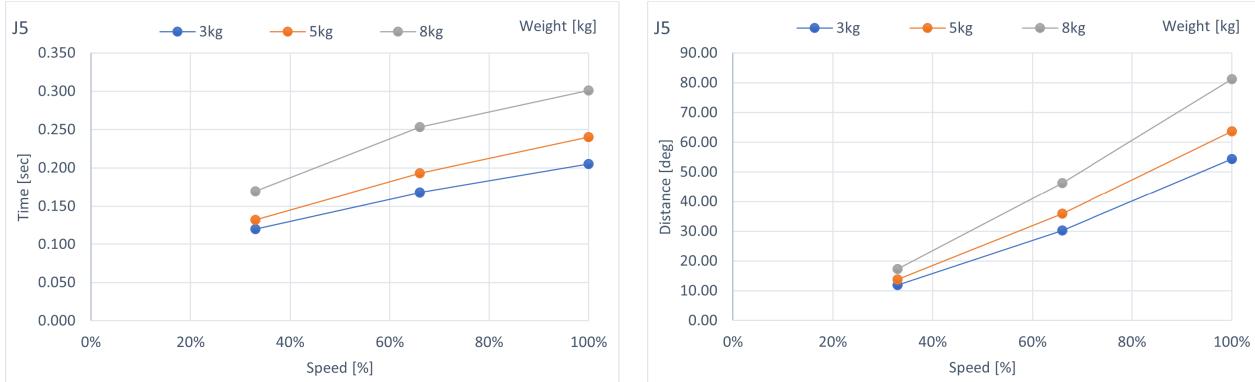
C8-B1401***: J3 (supporto a parete)



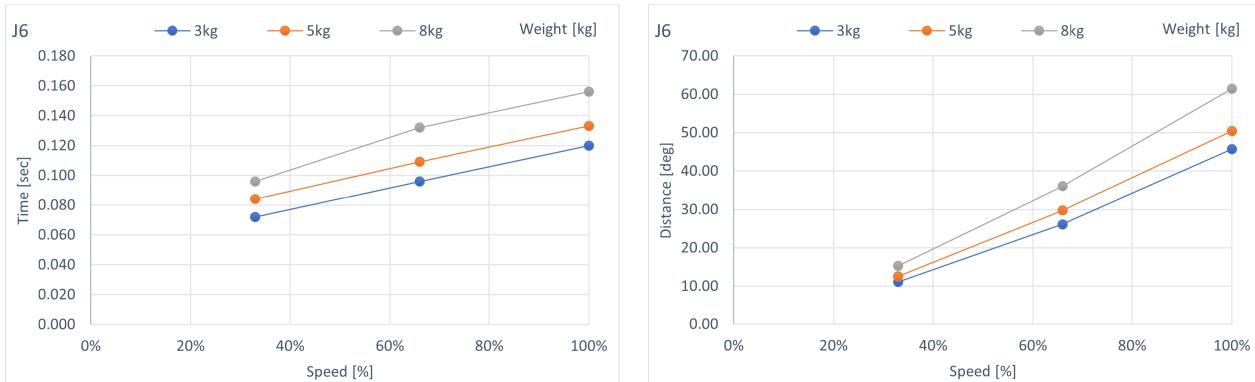
C8-B1401***: J4 (supporto a parete)



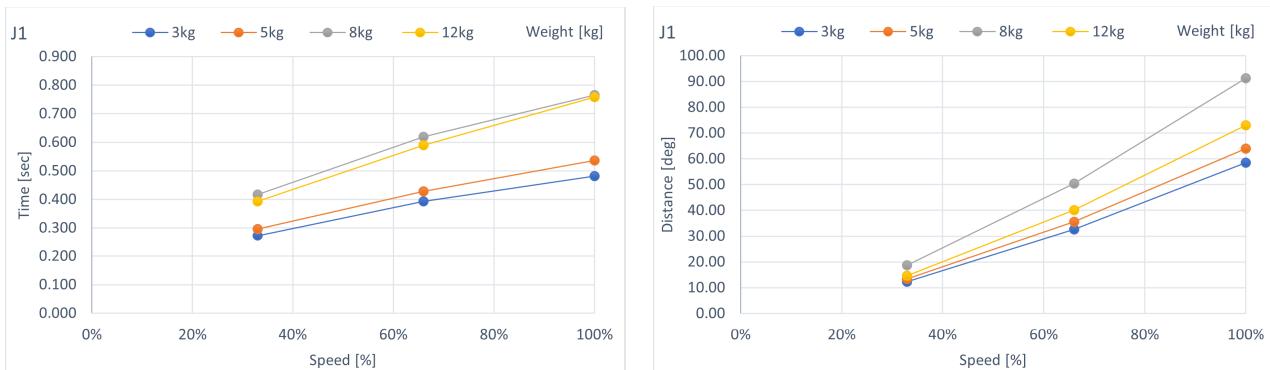
C8-B1401***: J5 (supporto a parete)



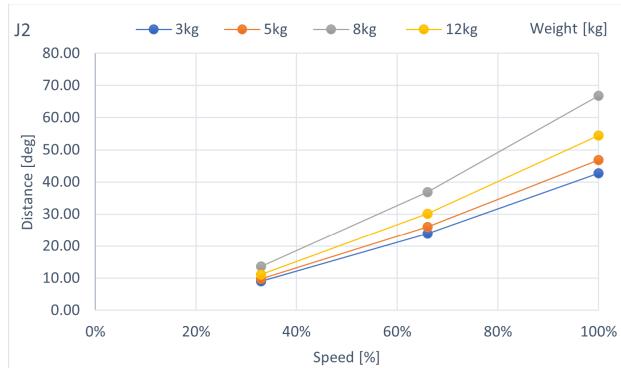
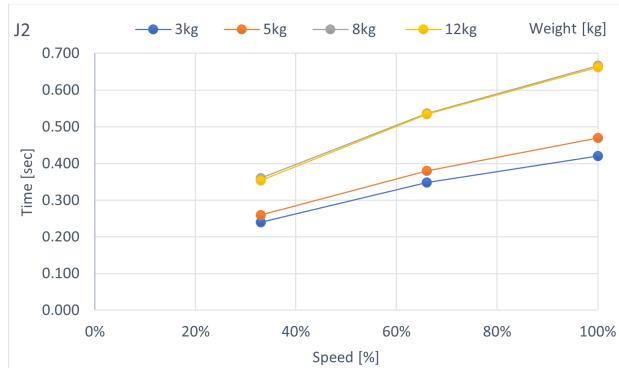
C8-B1401***: J6 (supporto a parete)

**6.3.3 C12-B - Tempo e distanza di arresto quando la protezione è aperta**

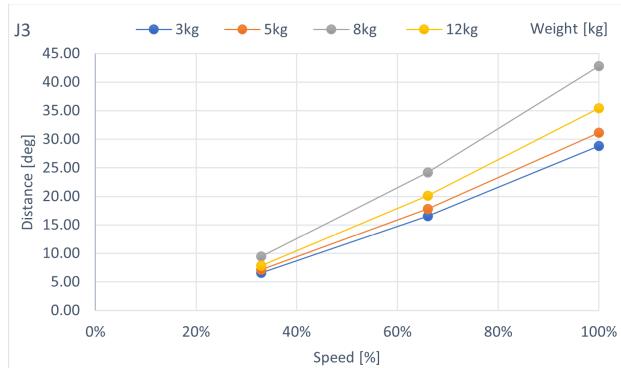
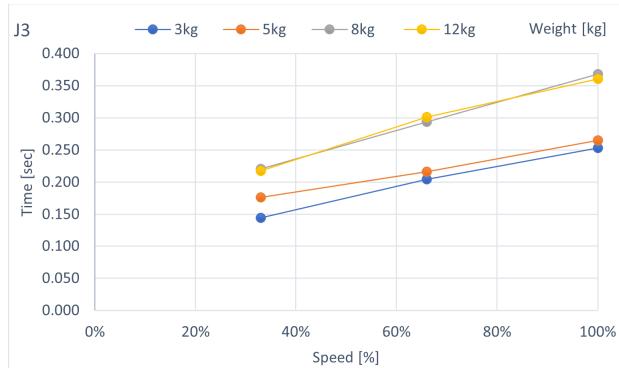
C12-B1401**: J1 (supporto da tavolo)



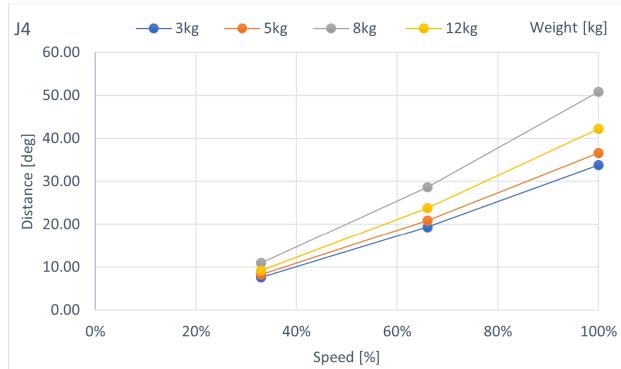
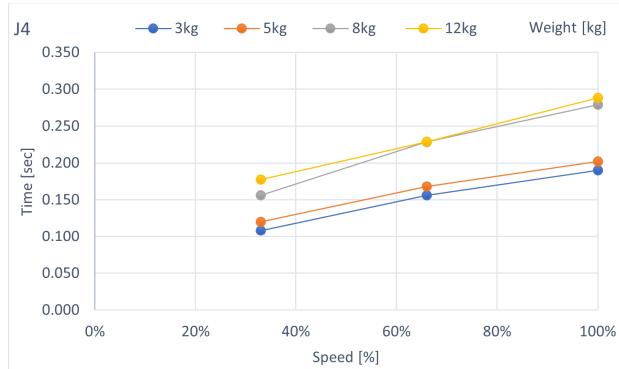
C12-B1401**: J2 (supporto da tavolo)



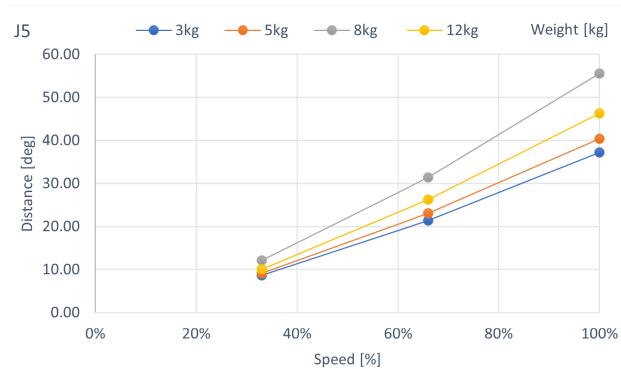
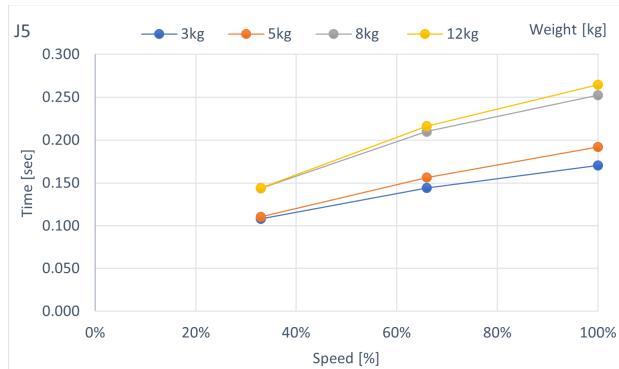
C12-B1401**: J3 (supporto da tavolo)



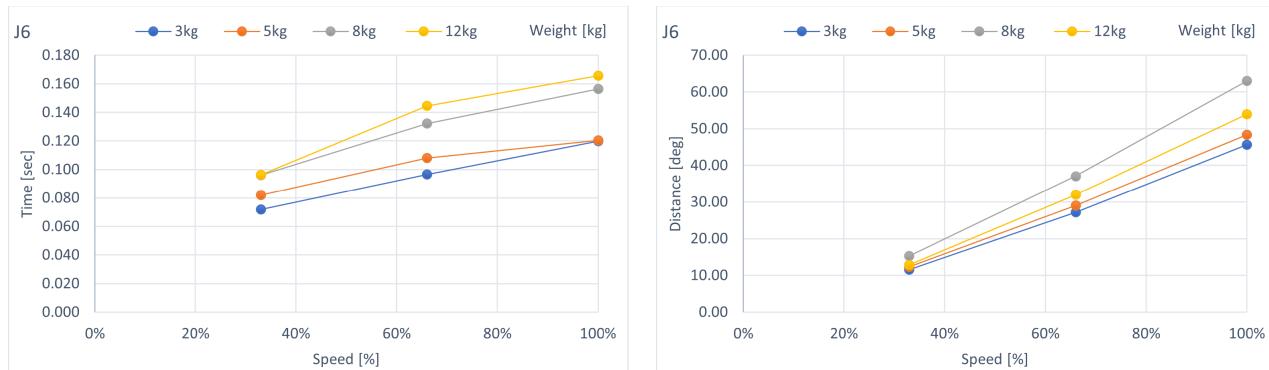
C12-B1401**: J4 (supporto da tavolo)



C12-B1401**: J5 (supporto da tavolo)



C12-B1401**: J6 (supporto da tavolo)



6.3.4 Informazioni supplementari relative al tempo e distanza di arresto quando la protezione è aperta

Il tempo e la distanza di arresto descritti nell'Appendice C sono stati misurati tramite il movimento da noi determinato secondo la normativa ISO 10218-1.

Pertanto, non garantiscono il valore massimo del tempo e della distanza di arresto nell'ambiente del cliente.

Il tempo e la distanza di arresto variano a seconda del modello di robot, del movimento e della tempistica di immissione del segnale di arresto. Misurare sempre il tempo e la distanza di arresto adatti all'ambiente del cliente.

PUNTI CHIAVE

Quanto segue è incluso nel movimento e nei parametri del robot.

- Punto di partenza, punto di destinazione e punto di passaggio intermedio
- Comandi di movimento (comandi Go, Move, Jump, ecc.)
- Impostazioni Weight e Inertia
- Velocità di movimento, accelerazione, decelerazione e parametro che influisce sulla tempistica di movimento

Vedere anche la seguente descrizione.

C4:

[Impostazioni WEIGHT e INERTIA](#)

[Informazioni sulla sicurezza per l'accelerazione automatica](#)

C8:

[Impostazioni WEIGHT e INERTIA](#)

[Informazioni sulla sicurezza per l'accelerazione automatica](#)

C12:

[Impostazioni WEIGHT e INERTIA](#)

[Informazioni sulla sicurezza per l'accelerazione automatica](#)

6.3.4.1 Come controllare il tempo e la distanza di arresto adatti all'ambiente del cliente

Misurare il tempo e la distanza di arresto del movimento effettivo con il seguente metodo.

1. Creare un programma di movimento nell'ambiente del cliente.
2. Una volta avviato il movimento per controllare il tempo e la distanza di arresto, immettere il segnale di arresto secondo la propria tempistica.
3. Registrare il tempo e la distanza dal momento in cui è stato immesso il segnale di arresto fino all'arresto del robot.

4. Controllare il tempo e la distanza di arresto massimi ripetendo i passaggi da 1 a 3 indicati sopra.

- Come immettere il segnale di arresto: azionare manualmente l'interruttore di arresto/la protezione o immettere il segnale di arresto tramite il PLC di sicurezza.
- Come misurare la posizione di arresto: misurare con un metro a nastro. È inoltre possibile misurare l'angolo con il comando Where o RealPos.
- Come misurare il tempo di arresto: misurare con un cronometro. Per misurare il tempo di arresto è anche possibile utilizzare la funzione Tmr.

ATTENZIONE

Il tempo e la distanza di arresto variano a seconda della tempistica di immissione del segnale di arresto.

Per prevenire collisioni con persone od oggetti, effettuare una valutazione dei rischi basata sul tempo e sulla distanza di arresto massimi e progettare le apparecchiature di conseguenza.

Pertanto, misurare sempre il valore massimo modificando la tempistica di immissione del segnale di arresto durante il movimento effettivo e misurare ripetutamente.

Per ridurre il tempo e la distanza di arresto, utilizzare la funzione Velocità limitata di sicurezza (SLS) e limitare la velocità massima.

Per i dettagli sull'impostazione della velocità limitata di sicurezza, vedere il seguente manuale.

"Manuale delle funzioni di sicurezza"

6.3.4.2 Comandi utili per misurare il tempo e la distanza di arresto

Comandi	Funzioni
Where	Restituisce i dati della posizione corrente del robot
RealPos	Restituisce la posizione corrente del robot specificato A differenza della posizione di destinazione del movimento di CurPos, questo comando ricava la posizione effettiva del robot dall'encoder in tempo reale.
PAgl	Restituisce un valore calcolando la posizione del giunto tramite il valore specificato con le coordinate. P1 = RealPos 'Ottieni la posizione corrente Joint1 = PAgl (P1, 1) 'Richiedi l'angolo J1 dalla posizione corrente
SF_RealSpeedS	Visualizza la velocità corrente dalla posizione di velocità limitata in mm/s.
Tmr	La funzione Tmr restituisce il tempo trascorso dall'avvio del timer in secondi.
Xqt	Esegue il programma specificato con il nome della funzione e completa l'attività. La funzione utilizzata per misurare il tempo e la distanza di arresto deve essere utilizzata per eseguire le attività avviate collegando le opzioni NoEmgAbort. È possibile eseguire un'attività che non si arresta con l'arresto di emergenza e la protezione aperta.

Per le ulteriori informazioni, vedere il seguente manuale.

"Riferimento lingua SPEL+ Epson RC+"