

EPSON

Robot industriale: robot SCARA Manuale serie LA-A

Versione tradotta

© Seiko Epson Corporation 2025-2026

Rev.4
ITM263R8439F

Sommario

1. PREMESSA	6
1.1 Introduzione	7
1.2 Marchi	7
1.3 Termini di utilizzo	7
1.4 Produttore	7
1.5 Recapiti	7
1.6 Smaltimento	8
1.7 Informazioni sullo smaltimento delle batterie	8
1.7.1 Per i clienti dell'Unione Europea	8
1.7.2 Per i clienti della regione di Taiwan	8
1.8 Prima di leggere il manuale	8
1.8.1 Struttura del sistema di controllo	9
1.8.2 Accensione/spegnimento del controller	9
1.8.3 Configurazione tramite software	9
1.8.4 Immagini del manuale	9
1.9 Manuali del prodotto	9
2. Manipolatori LA3-A, LA6-A	11
2.1 1. Sicurezza	12
2.1.1 Convenzioni	12
2.1.2 Sicurezza in fase di progettazione e installazione	12
2.1.2.1 Resistenza della scanalatura vite a ricircolo di sfere	13
2.1.3 Sicurezza operativa	14
2.1.4 Arresto di emergenza	15
2.1.5 Protezione (SG)	16
2.1.6 Metodo di movimento del braccio nello stato di arresto di emergenza	17
2.1.7 Configurazione di ACCELS per i movimenti CP	18
2.1.8 Etichette di avvertenza	19
2.1.9 Risposte in caso di emergenze o malfunzionamenti	21
2.1.9.1 Collisione	21
2.1.9.2 Corpo intrappolato nel manipolatore	21
2.2 Specifiche	21
2.2.1 Numero di modello	21

2.2.2 Nome dei componenti e dimensioni esterne	23
2.2.2.1 Specifiche per ambiente standard	23
2.2.2.2 Specifiche per camera bianca	26
2.2.3 Tabella delle specifiche	29
2.2.4 Come impostare il modello	30
2.3 Ambiente e installazione	30
2.3.1 Ambiente	30
2.3.2 Piano base	32
2.3.3 Dimensioni di montaggio del manipolatore	33
2.3.4 Disimballaggio e trasporto	34
2.3.5 Procedura di installazione	36
2.3.5.1 Specifiche per ambiente standard	36
2.3.5.2 Specifiche per camera bianca Ambiente	37
2.3.6 Collegamento dei cavi	37
2.3.6.1 Metodo di collegamento del manipolatore e del cavo M/C	38
2.3.6.2 Collegamento dei cavi M/C e del controller	38
2.3.7 Trasferimento e stoccaggio	39
2.3.7.1 Precauzioni per il trasferimento e lo stoccaggio	39
2.3.7.2 Trasferimento	40
2.4 Configurazione della mano	42
2.4.1 Installazione della mano	42
2.4.2 Collegamento di telecamere e valvole	43
2.4.3 Impostazioni di peso e inerzia	45
2.4.3.1 Impostazione del peso	45
2.4.3.2 Carico sull'albero	45
2.4.3.3 Carico sul braccio	46
2.4.3.4 Impostazione automatica della velocità in base al peso	47
2.4.3.5 Impostazione automatica dell'accelerazione/decelerazione in base al peso	48
2.4.3.6 Impostazione dell'inerzia	49
2.4.3.6.1 Momento di inerzia e impostazione dell'inerzia	49
2.4.3.6.2 Momento di inerzia del carico sull'albero	50
2.4.3.6.3 Impostazione automatica dell'accelerazione/decelerazione del giunto n. 4 in base a Inertia (momento di inerzia)	50
2.4.3.6.4 Eccentricità e impostazione dell'inerzia	51
2.4.3.6.5 Eccentricità del carico sull'albero	52

2.4.3.6.6 Impostazione automatica dell'accelerazione/decelerazione in base all'inerzia (eccentricità)	52
2.4.3.6.7 Calcolo del momento di inerzia	53
2.4.4 Precauzioni per l'accelerazione/decelerazione automatica del giunto n. 3	55
2.4.4.1 Accelerazione/decelerazione automatica rispetto alla posizione del giunto n. 3	55
2.5 Intervallo di movimento	56
2.5.1 Impostazione dell'intervallo di movimento per intervallo di impulsi	57
2.5.1.1 Intervallo di impulsi max. del giunto n. 1	57
2.5.1.2 Intervallo di impulsi max. del giunto n. 2	57
2.5.1.3 Intervallo di impulsi max. del giunto n. 3	58
2.5.1.4 Intervallo di impulsi max. del giunto n. 4	58
2.5.2 Impostazione dell'intervallo di movimento tramite gli arresti meccanici	59
2.5.2.1 Impostazione degli arresti meccanici dei giunti n. 1 e n. 2	60
2.5.2.2 Impostazione degli arresti meccanici dei giunti n. 3	62
2.5.3 Impostazione dell'intervallo cartesiano (rettangolare) nel sistema di coordinate XY del	64
2.5.4 Intervallo di movimento standard	64
3. Ispezione giornaliera	69
3.1 Ispezione giornaliera del manipolatore LA-A	70
3.1.1 Ispezione	70
3.1.1.1 Programma di ispezione	70
3.1.1.2 Punti di ispezione	71
3.1.2 Revisione (sostituzione di componenti)	72
3.1.3 Lubrificazione	72
3.1.4 Serraggio del bullone con testa cilindrica a esagono incassato	76
4. Appendice	77
4.1 Appendice A: tabella delle specifiche	78
4.1.1 Tabella delle specifiche	78
4.2 Appendice B: tempo e distanza di arresto all'arresto di emergenza	81
4.2.1 Tempo e distanza di arresto in modalità di emergenza	82
4.2.2 Informazioni supplementari relative al tempo e distanza di arresto all'arresto di emergenza	86
4.2.2.1 Come controllare il tempo e la distanza di arresto adatti all'ambiente del cliente	86
4.2.2.2 Comandi utili per misurare il tempo e la distanza di arresto	87
4.3 Appendice C: tempo e distanza di arresto quando la protezione è aperta	87
4.3.1 Tempo e distanza di arresto quando la protezione è aperta	89

4.3.2 Informazioni supplementari relative al tempo e distanza di arresto quando la protezione è aperta	92
4.3.2.1 Come controllare il tempo e la distanza di arresto adatti all'ambiente del cliente	92
4.3.2.2 Comandi utili per misurare il tempo e la distanza di arresto	93

1. PREMESSA

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 Informazioni sullo smaltimento delle batterie

La procedura di rimozione/sostituzione delle batterie è descritta nel seguente manuale.

"Manuale di servizio"

1.7.1 Per i clienti dell'Unione Europea



L'etichetta con il cassonetto barrato applicata sul prodotto indica che il prodotto e le batterie integrate non devono essere smaltiti con i normali rifiuti domestici.

Per evitare effetti negativi sull'ambiente e sulla salute, il prodotto e le batterie devono essere separati da altri rifiuti e riciclati in modo da tutelare l'ambiente. Contattare le autorità locali o il distributore del prodotto per informazioni sulle strutture di raccolta.

I simboli Pb, Cd o Hg indicano che la batteria utilizza questi metalli.

PUNTI CHIAVE

Queste informazioni valgono solo per i clienti dell'Unione Europea, ai sensi della Direttiva 2006/66/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO DEL 6 settembre 2006 relativa a batterie e accumulatori e ai rifiuti di batterie e accumulatori, che abroga la Direttiva 91/157/CEE e la legislazione recependola e implementandola nei vari ordinamenti nazionali, e per i clienti nei paesi dell'Europa, del Medio Oriente e dell'Africa (EMEA) dove sono state adottate normative equivalenti.

Per informazioni sul riciclaggio dei prodotti in altri paesi, contattare le autorità locali.

1.7.2 Per i clienti della regione di Taiwan



Le batterie usate devono essere separate dagli altri rifiuti e riciclate in modo da tutelare l'ambiente. Contattare le autorità locali o il distributore del prodotto per informazioni sulle strutture di raccolta.

1.8 Prima di leggere il manuale

Questo capitolo fornisce alcune informazioni preliminari per una corretta consultazione del presente manuale.

1.8.1 Struttura del sistema di controllo

Il manipolatore della serie LA-A è formato da una combinazione del controller e del software indicati di seguito.

- Controller: RC800L
- Software: EPSON RC+ 8.0 o successivo

1.8.2 Accensione/spegnimento del controller

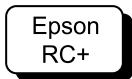
Quando nel presente manuale si leggono le istruzioni “Accendere/spegnere il controller”, accendere/spegnere sempre tutti i componenti hardware del controller.

Per la composizione del controller, vedere di seguito.

Struttura del sistema di controllo

1.8.3 Configurazione tramite software

Questo manuale contiene le procedure di configurazione tramite il software, indicate dal seguente simbolo.



1.8.4 Immagini del manuale

Le immagini e le illustrazioni del manipolatore contenute nel presente manuale potrebbero differire dal manipolatore in uso, a seconda della data di spedizione e delle specifiche.

1.9 Manuali del prodotto

Di seguito sono elencati i manuali tipici per questo prodotto con una descrizione generale.

Manuale di sicurezza

Questo manuale contiene informazioni relative alla sicurezza destinate a tutte le persone che manipolano il prodotto. Il manuale descrive anche le procedure dal disimballaggio al funzionamento ed è il manuale successivo da consultare.

Leggere prima questo manuale.

- Precauzioni di sicurezza relative al sistema robotico e al rischio residuo
- Dichiarazione di conformità
- Corsi di formazione
- Flusso di lavoro dal disimballaggio al funzionamento

Manuale serie RC800L

Questo manuale spiega l'installazione dell'intero sistema robotico e illustra le specifiche e le funzioni del controller. È destinato principalmente alle persone che progettano sistemi robotici.

- Procedura di installazione del sistema robotico (dettagli specifici dal disimballaggio al funzionamento)
- Ispezione giornaliera del controller
- Specifiche del controller e funzioni di base

Manuale serie LA-A

Questo manuale descrive le specifiche e le funzioni del manipolatore. È destinato principalmente alle persone che progettano sistemi robotici.

- Informazioni tecniche, funzioni, specifiche, ecc. necessarie per l'installazione e la progettazione del manipolatore.
- Ispezione giornaliera del manipolatore

Elenco dei codici di stato/codici di errore

Questo manuale contiene un elenco dei codici visualizzati sul controller e dei messaggi visualizzati nell'area dei messaggi del software. Il manuale è destinato principalmente al personale che progetta o programma sistemi robotici.

Guida dell'utente Epson RC+ 8.0

Questo manuale contiene informazioni generali sul software per lo sviluppo dei programmi.

Riferimento lingua SPEL+ Epson RC+

Questo manuale descrive il linguaggio di programmazione del robot "SPEL+".

Altri manuali

Sono disponibili manuali per ciascuna 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. Manipolatori LA3-A, LA6-A

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

Leggerlo attentamente prima di configurare e utilizzare i manipolatori.

2.1 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

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

AVVISIO

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

AVVISIO

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.

Per garantire la sicurezza, installare sempre una protezione per il sistema robotico. Per i dettagli sulla protezione, vedere di seguito.

Protezione (SG)

Le indicazioni riportate di seguito sono precauzioni di sicurezza per il personale addetto alla progettazione.

AVVISIO

- Il personale che progetta e/o costruisce il sistema robotico con questo prodotto deve leggere il "Manuale di sicurezza" per comprendere i requisiti di sicurezza prima di progettare e/o costruire il sistema. La progettazione e/o la costruzione del sistema robotico senza comprendere i requisiti di sicurezza è

estremamente pericolosa, può provocare gravi lesioni personali e/o danni alle apparecchiature del sistema e causare gravi problemi di sicurezza.

- Il manipolatore e il controller devono essere utilizzati nelle condizioni ambientali descritte nei rispettivi manuali. Il prodotto è stato progettato e realizzato esclusivamente per l'uso in un normale ambiente interno. L'uso del prodotto in un ambiente con condizioni ambientali diverse da quelle specificate potrebbe non solo ridurre la durata, ma anche causare gravi problemi di sicurezza.
- Il sistema robotico deve essere utilizzato rispettando i requisiti di installazione descritti nei manuali. L'uso del sistema robotico senza rispettare i requisiti di installazione può non solo ridurre la durata del prodotto, ma anche causare gravi problemi di sicurezza.
- Durante la progettazione o l'installazione di un sistema robotico, indossare almeno i seguenti dispositivi di protezione. Se si lavora senza dispositivi di protezione, possono verificarsi gravi problemi di sicurezza.
 - Abiti da lavoro adatti
 - Casco
 - Scarpe antinfortunistiche
- Non ci sono spie collegate al motore acceso sul manipolatore. Utilizzare la funzione del segnale di uscita del controller per installare le spie all'interno del dispositivo.

Per i dettagli, vedere il seguente capitolo.

“Controller robot RC800L Manuale - Uscite”

Di seguito sono riportate ulteriori precauzioni per l'installazione.

Ambiente e installazione

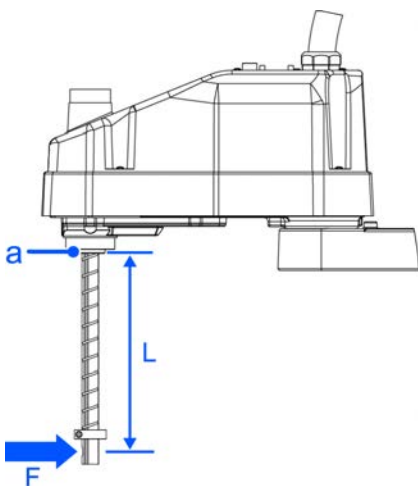
Leggere attentamente questo capitolo per comprendere le procedure per un'installazione sicura prima di installare i robot e le apparecchiature robotiche.

2.1.2.1 Resistenza della scanalatura vite a ricircolo di sfere

Se alla scanalatura vite a ricircolo di sfere viene applicato un carico superiore al valore ammissibile, potrebbe non funzionare correttamente a causa della deformazione o della rottura dell'albero.

Se alla scanalatura vite a ricircolo di sfere viene applicato un carico superiore al valore ammissibile, è necessario sostituire l'unità scanalata con vite a ricircolo di sfere.

Il carico ammissibile varia in base alla distanza su cui viene applicato il carico. Per calcolare il carico ammissibile, utilizzare la seguente formula.



Simbolo	Descrizione
a	Estremità del dado scanalato

Momento flettente ammissibile

- LA3-A: $M=13000 \text{ N}\cdot\text{mm}$
- LA6-A: $M=27000 \text{ N}\cdot\text{mm}$

Momento

$$M=F\cdot L = 100\cdot 100 = 10.000 \text{ N}\cdot\text{mm}$$

Esempio:

Se viene applicato un carico di 100 N a 100 mm dall'estremità del dado scanalato

2.1.3 Sicurezza operativa

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

AVVISO

- Prima di utilizzare il sistema robotico, leggere attentamente i requisiti di sicurezza riportati nel “Manuale di sicurezza”. L'azionamento del sistema robotico senza comprendere i requisiti di sicurezza è estremamente pericoloso e può provocare gravi lesioni personali e/o danni alle apparecchiature del sistema.
- Non accedere all'area operativa del manipolatore mentre il sistema robotico è acceso. Entrare nell'area operativa con il sistema acceso è estremamente pericoloso e può causare gravi problemi di sicurezza, perché il manipolatore potrebbe muoversi anche se apparentemente fermo.
- Prima di azionare il sistema robotico, assicurarsi che nessuno si trovi all'interno dell'area protetta. Il sistema robotico può essere utilizzato in modalità Teaching anche se una persona si trova all'interno dell'area protetta. Il movimento del manipolatore è sempre limitato (bassa velocità e bassa potenza) per garantire la sicurezza dell'operatore. Tuttavia, azionare il sistema robotico mentre qualcuno si trova all'interno dell'area protetta è estremamente pericoloso e può causare gravi problemi di sicurezza qualora il manipolatore si muova in modo imprevisto.
- Se il manipolatore si muove in modo anomalo mentre il sistema robotico è in funzione, premere immediatamente l'interruttore arresto di emergenza. Continuare a utilizzare il sistema robotico mentre il manipolatore si muove in modo anomalo è estremamente pericoloso e può provocare gravi lesioni personali e/o danni alle apparecchiature del sistema.

AVVISO

- Per spegnere il sistema robotico, scollegare la spina dalla sorgente di alimentazione o utilizzare un sezionatore. Assicurarsi di collegare il cavo di alimentazione CA a una presa di corrente o un sezionatore. NON collegarlo direttamente a una sorgente di alimentazione di fabbrica.
- Prima di eseguire qualsiasi procedura di sostituzione, spegnere il controller e l'apparecchiatura correlata, quindi scollegare la spina dalla sorgente di alimentazione. L'esecuzione di qualsiasi procedura di sostituzione con l'alimentazione inserita è estremamente pericolosa e può provocare scosse elettriche e/o malfunzionamenti del sistema robotico.
- Non collegare o scollegare i connettori del motore mentre il sistema robotico è acceso. Il manipolatore potrebbe muoversi in modo anomalo ed essere estremamente pericoloso. L'esecuzione di qualsiasi procedura

di sostituzione con l'alimentazione inserita è estremamente pericolosa e può provocare scosse elettriche e/o malfunzionamenti del sistema robotico.

ATTENZIONE

- In linea di principio, il sistema robotico deve essere azionato 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.
- Giunti n. 1, n. 2 e n. 4: se il manipolatore viene azionato ripetutamente con 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 50° o più una volta all'ora.
 - Giunto n. 3: se il movimento in alto e in basso della mano è inferiore a 32 mm per LA3-A e a 40 mm per LA6-A, muovere il giunto di almeno metà della corsa massima circa 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 controllate adottando le seguenti misure:
 - Modificando la velocità del manipolatore
 - 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 ridurre 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 C: tempo e distanza di arresto quando la protezione è aperta

2.1.5 Protezione (SG)

Il termine "protezione" utilizzato in questo manuale indica un dispositivo di sicurezza con interblocco che consenta 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 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

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

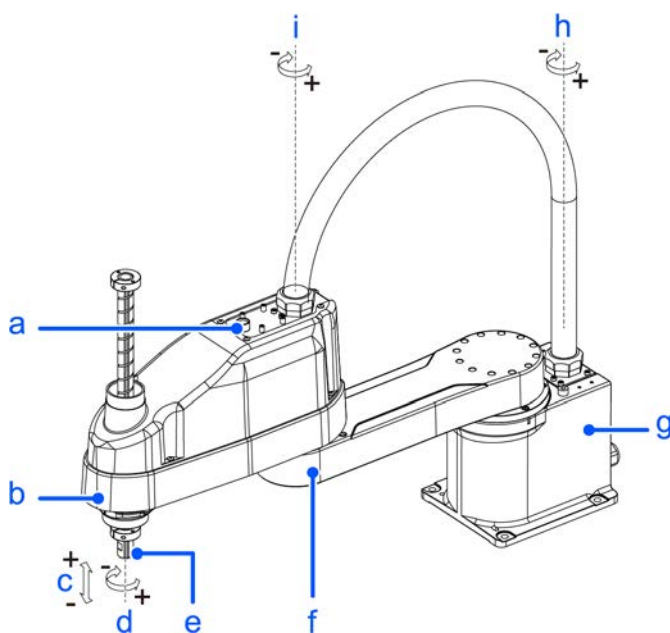
Precauzioni per il funzionamento della protezione

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 cicli

2.1.6 Metodo di movimento del braccio nello stato di arresto di emergenza

Quando il sistema è in modalità di emergenza, spingere manualmente il braccio o il giunto del manipolatore come illustrato di seguito:



(Figura: LA6-A602S)

Simbolo	Descrizione
a	Interruttore rilascio freno giunto n. 3
b	Braccio n. 2
c	Giunto n. 3 (su e giù)
d	Giunto n. 4 (rotazione)
e	Albero
f	Braccio n. 1
g	Base
h	Giunto n. 1 (rotazione)
i	Giunto n. 2 (rotazione)

- Braccio n. 1: spingere il braccio manualmente.
- Braccio n. 2: spingere il braccio manualmente.
- Giunto n. 3: il giunto non può essere spostato manualmente verso l'alto o verso il basso finché non viene rilasciato il freno elettromagnetico applicato al giunto. Spostare il braccio tenendo premuto l'interruttore rilascio freno.
- Giunto n. 4: ruotare l'albero manualmente.

PUNTI CHIAVE

Quando l'interruttore rilascio freno viene premuto in modalità di emergenza, viene rilasciato il freno per il giunto n. 3. Prestare attenzione all'eventuale caduta e rotazione dell'albero quando si preme l'interruttore rilascio freno: l'albero e l'albero di supporto potrebbero abbassarsi a causa del peso di un end effector.

2.1.7 Configurazione di ACCELS per i movimenti CP

Per far muovere il manipolatore con un movimento CP, configurare appropriatamente le impostazioni ACCELS nel programma SPEL in base al carico sulla punta e all'altezza dell'asse Z.

PUNTI CHIAVE

Se le impostazioni ACCELS non sono configurate correttamente, si verifica il seguente problema.

- Durata ridotta e danni alla scanalatura vite a ricircolo di sfere
- Arresto con errore (codice errore: 4002)

Configurare ACCELS come illustrato di seguito in base all'altezza dell'asse Z.

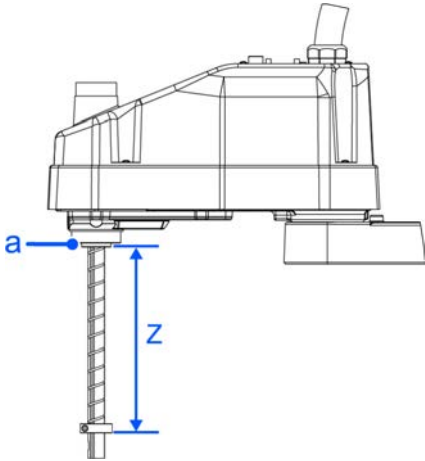
Valori massimi di correzione ACCELS in base all'altezza dell'asse Z e al carico di punta

- LA3-A

Altezza asse Z (mm)	Carico di punta
	Max. 3 kg
$0 \geq Z \geq -150$	Max. 25000

▪ LA6-A

Altezza asse Z (mm)	Carico di punta	
		Max. 4 kg
$0 \geq Z \geq -150$	Max. 25000	Max. 25000
$-150 > Z \geq -200$		Max. 23000



Simbolo	Descrizione
a	Altezza 0 asse Z (posizione di origine)

Se il manipolatore viene azionato con un movimento CP e valori impostati errati, controllare sempre quanto segue.

- Nessuna deformazione o flessione dell'albero della scanalatura vite a ricircolo di sfere

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.

A



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

****B**



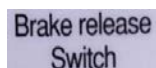
La superficie del manipolatore è molto calda durante e dopo il funzionamento e può causare ustioni.

1

Indica nome del prodotto, nome del modello, numero di serie, informazioni sulle leggi e i regolamenti rispettati, specifiche del prodotto, produttore, importatore, data di produzione, paese di produzione e simili.

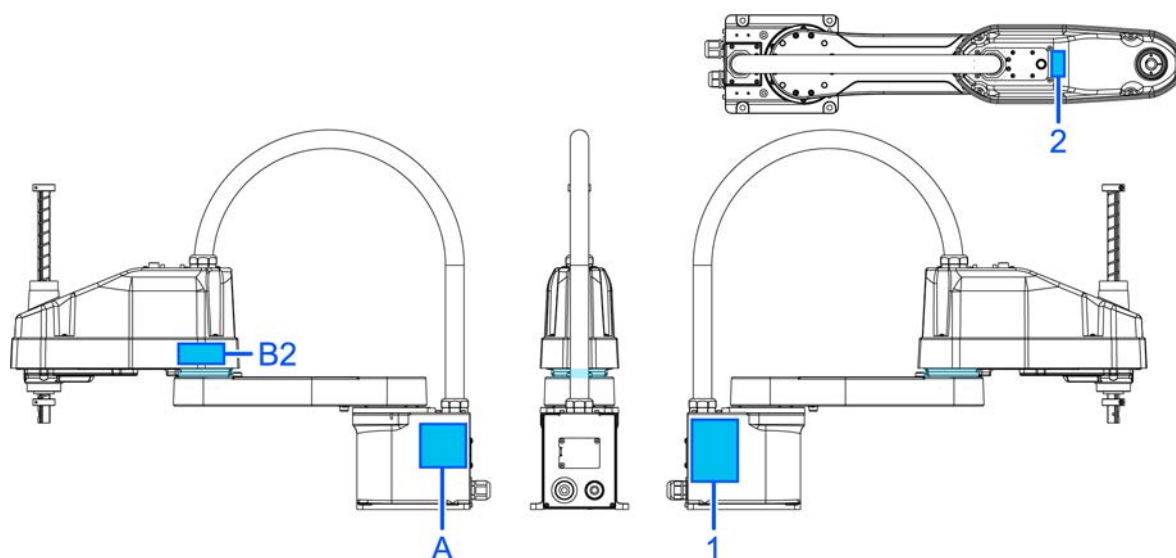
Per i dettagli, vedere l'etichetta applicata sul prodotto.

2



Indica la posizione dell'interruttore rilascio freno

Punti etichettati



2.1.9 Risposte in caso di emergenze o malfunzionamenti

2.1.9.1 Collisione

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.

Inoltre, se il manipolatore urta arresti meccanici o dispositivi periferici, possono verificarsi i seguenti problemi.

- Durata ridotta e danni del riduttore
- Disallineamento dei giunti

2.1.9.2 Corpo intrappolato nel manipolatore

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

Per i dettagli, vedere il seguente capitolo.

Metodo di movimento del braccio nello stato di arresto di emergenza

- Corpo intrappolato tra i bracci:
 - Il freno non funziona. Spostare i bracci manualmente.
- Corpo intrappolato tra gli alberi:
 - Il freno funziona. Premere l'interruttore rilascio freno e spostare gli alberi.

2.2 Specifiche

2.2.1 Numero di modello

LA6-A602S-C1

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

Simbolo	Specifiche	Simbolo	peso/lunghezza	Specifiche / certificazioni
a	Carico utile	3	3 kg	Comune per tutti i modelli
		6	6 kg	
b	Lunghezza del braccio	40	400 mm	Comune per tutti i modelli
		50	500 mm	
		60	600 mm	
		70	700 mm	
c	Corsa del giunto n. 3	1	150 mm	Specifiche standard
			120 mm	Specifiche per camera bianca, Opzione soffietto inclusa
		2	200 mm	Specifiche standard

Simbolo	Specifiche	Simbolo	peso/lunghezza	Specifiche / certificazioni
			170 mm	Specifiche per camera bianca, Opzione soffietto inclusa
d	Ambiente	S	-	Specifiche standard
		C	-	Specifiche per camera bianca
e	Certificazione	□	-	Specifiche standard
		-C1	-	Specifiche certificate da terze parti*

Per i dettagli sulle specifiche, vedere di seguito.

Tabella delle specifiche

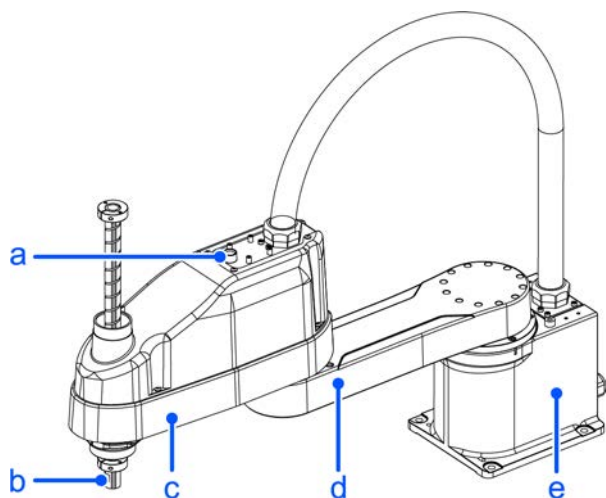
Elenco dei modelli

Numero di modello	Carico utile	Lunghezza del braccio	Corsa del giunto n. 3	Ambiente	Certificazione
LA3-A401S	3 kg	400 mm	150 mm	Specifiche standard	Specifiche standard
LA3-A401C			120 mm	Specifiche per camera bianca	
LA3-A401S-C1			150 mm	Specifiche standard	Specifiche certificate da terze parti*
LA3-A401C-C1			120 mm	Specifiche per camera bianca	
LA6-A502S	6 kg	500 mm	200 mm	Specifiche standard	Specifiche standard
LA6-A502C			170 mm	Specifiche per camera bianca	
LA6-A502S-C1			200 mm	Specifiche standard	Specifiche certificate da terze parti*
LA6-A502C-C1			170 mm	Specifiche per camera bianca	
LA6-A602S		600 mm	200 mm	Specifiche standard	Specifiche standard
LA6-A602C			170 mm	Specifiche per camera bianca	
LA6-A602S-C1			200 mm	Specifiche standard	Specifiche certificate da terze parti*
LA6-A602C-C1			170 mm	Specifiche per camera bianca	
LA6-A702S		700 mm	200 mm	Specifiche standard	Specifiche standard
LA6-A702C			170 mm	Cleanroom	
LA6-A702S-C1			200 mm	Specifiche standard	Specifiche certificate da terze parti*
LA6-A702C-C1			170 mm	Specifiche per camera bianca	

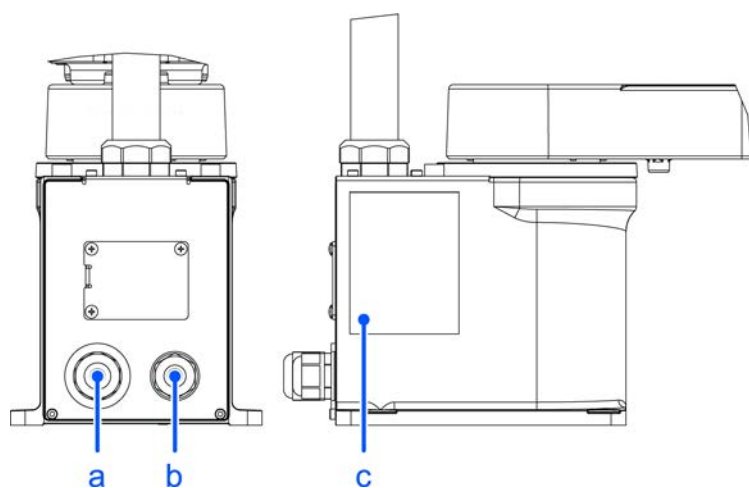
* "Specifiche certificate da terze parti" è un termine generico che indica specifiche che sono state certificate secondo standard di sicurezza da un organismo terzo. Per dettagli sulle certificazioni specifiche, contattare il fornitore.

2.2.2 Nome dei componenti e dimensioni esterne

2.2.2.1 Specifiche per ambiente standard



Simbolo	Descrizione
a	Interruttore rilascio freno giunto n. 3
b	Albero
c	Braccio n. 2
d	Braccio n. 1
e	Base

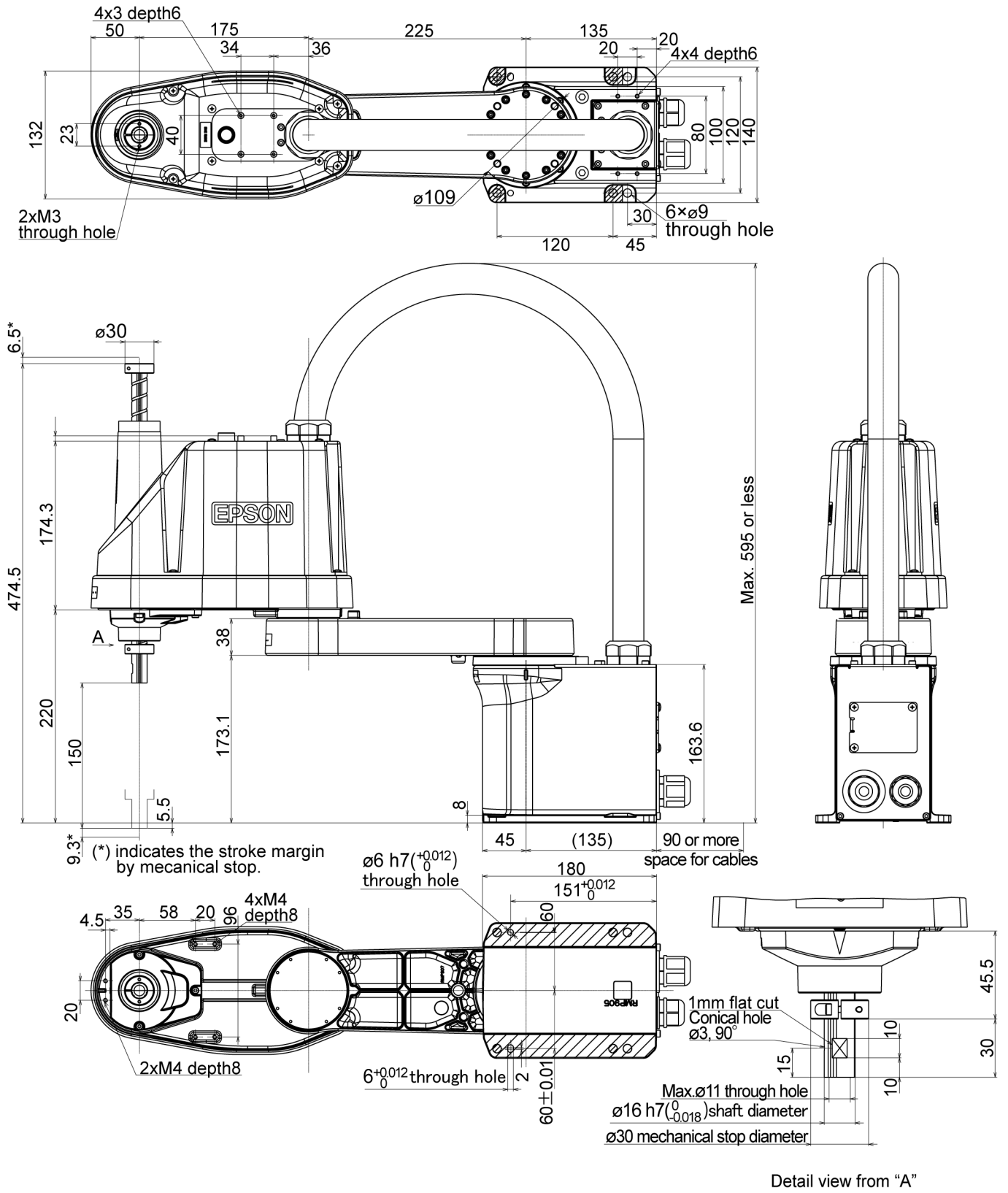


Simbolo	Descrizione
a	Cavo di segnale
b	Cavo di alimentazione
c	Frontalino (numero di serie del manipolatore)

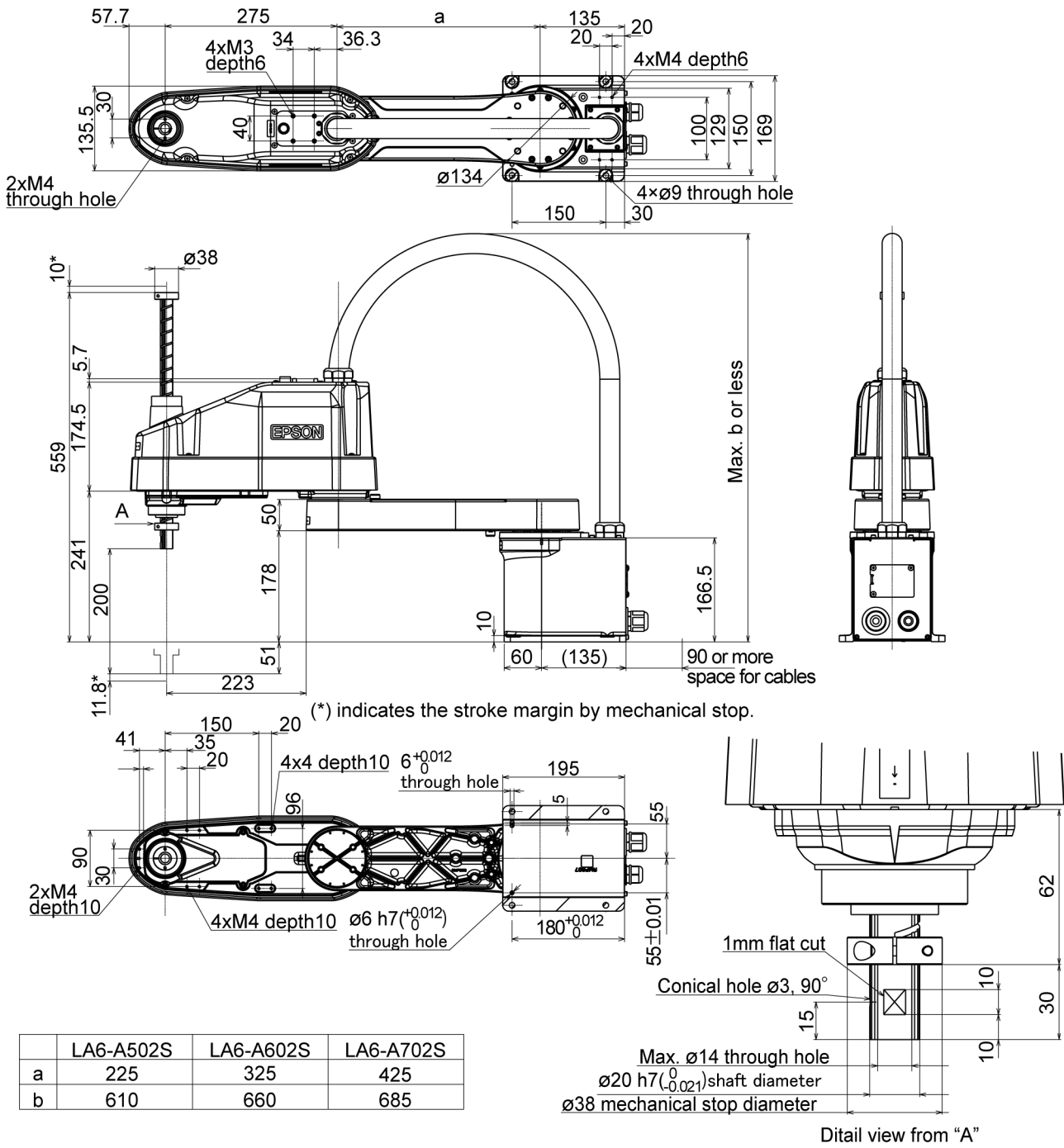
PUNTI CHIAVE

- Quando l'interruttore rilascio freno viene premuto in modalità di emergenza, viene rilasciato il freno per il giunto n. 3.
- L'esecuzione di qualsiasi lavoro con l'alimentazione inserita è estremamente pericolosa e può provocare scosse elettriche e/o malfunzionamenti del sistema robotico. Prima di effettuare lavori di manutenzione, spegnere sempre il controller.

LA3-A401S

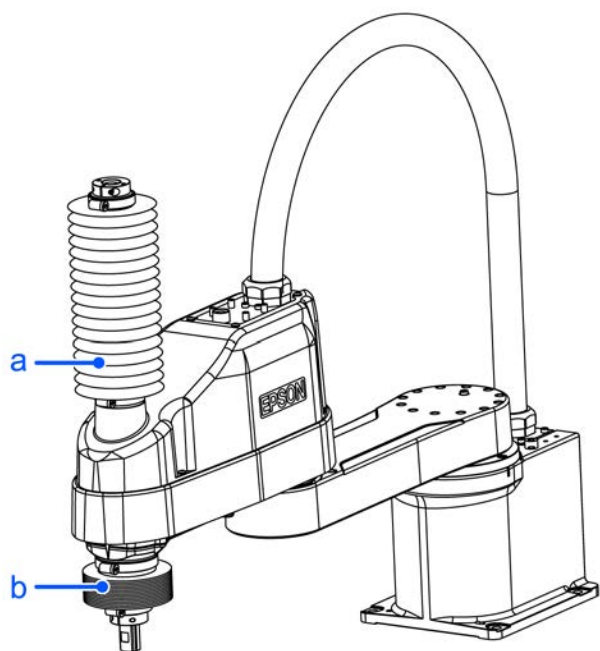


LA6-A*02S

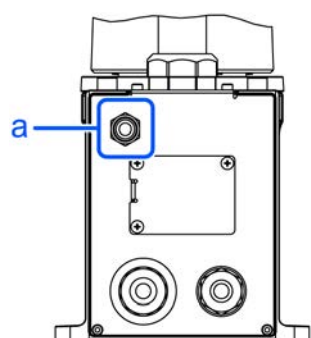


2.2.2.2 Specifiche per camera bianca

The appearance of the cleanroom environment specification differs from the standard environment specification in the following parts

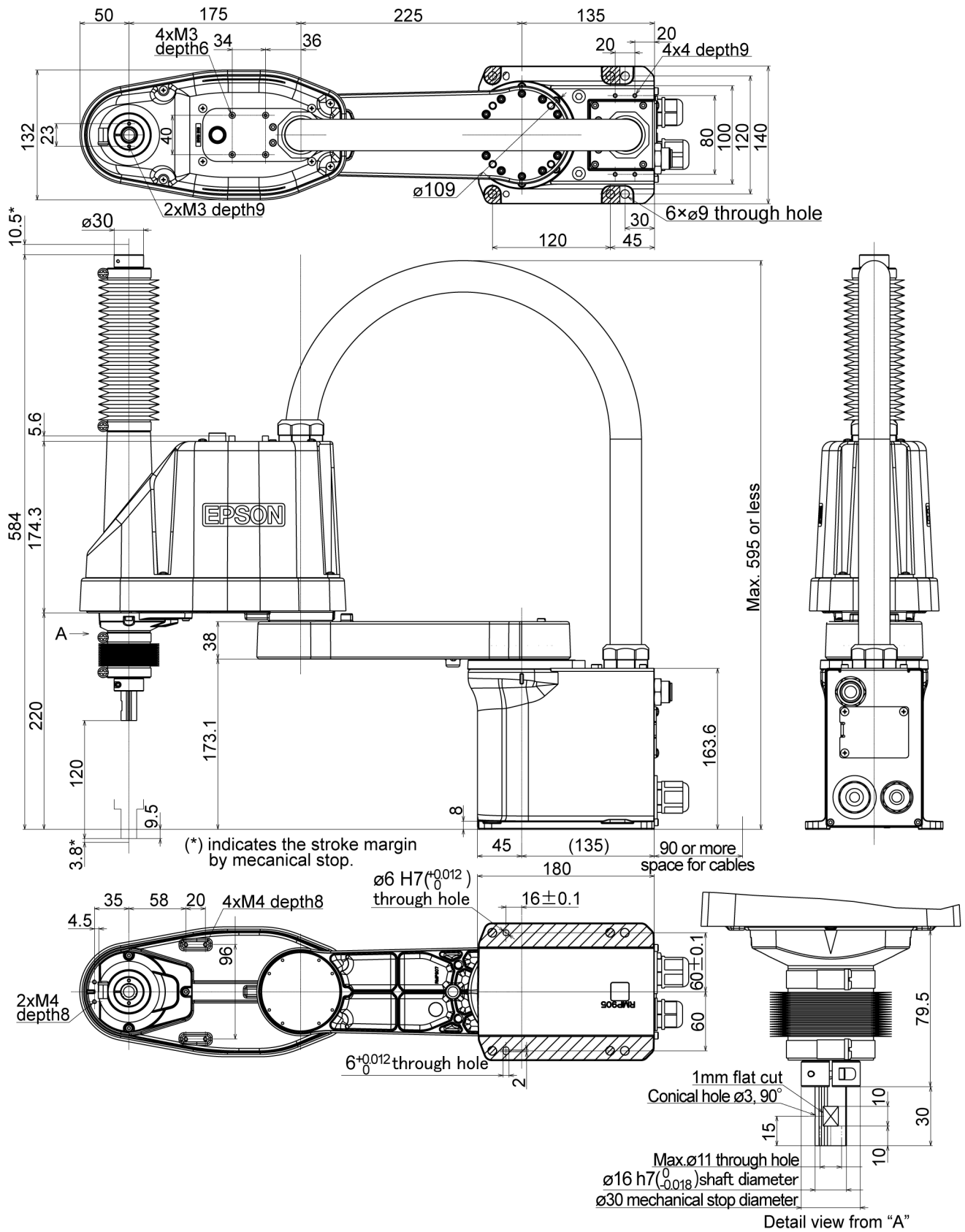


Simbolo	Descrizione
a	Soffietto superiore
b	Soffietto inferiore

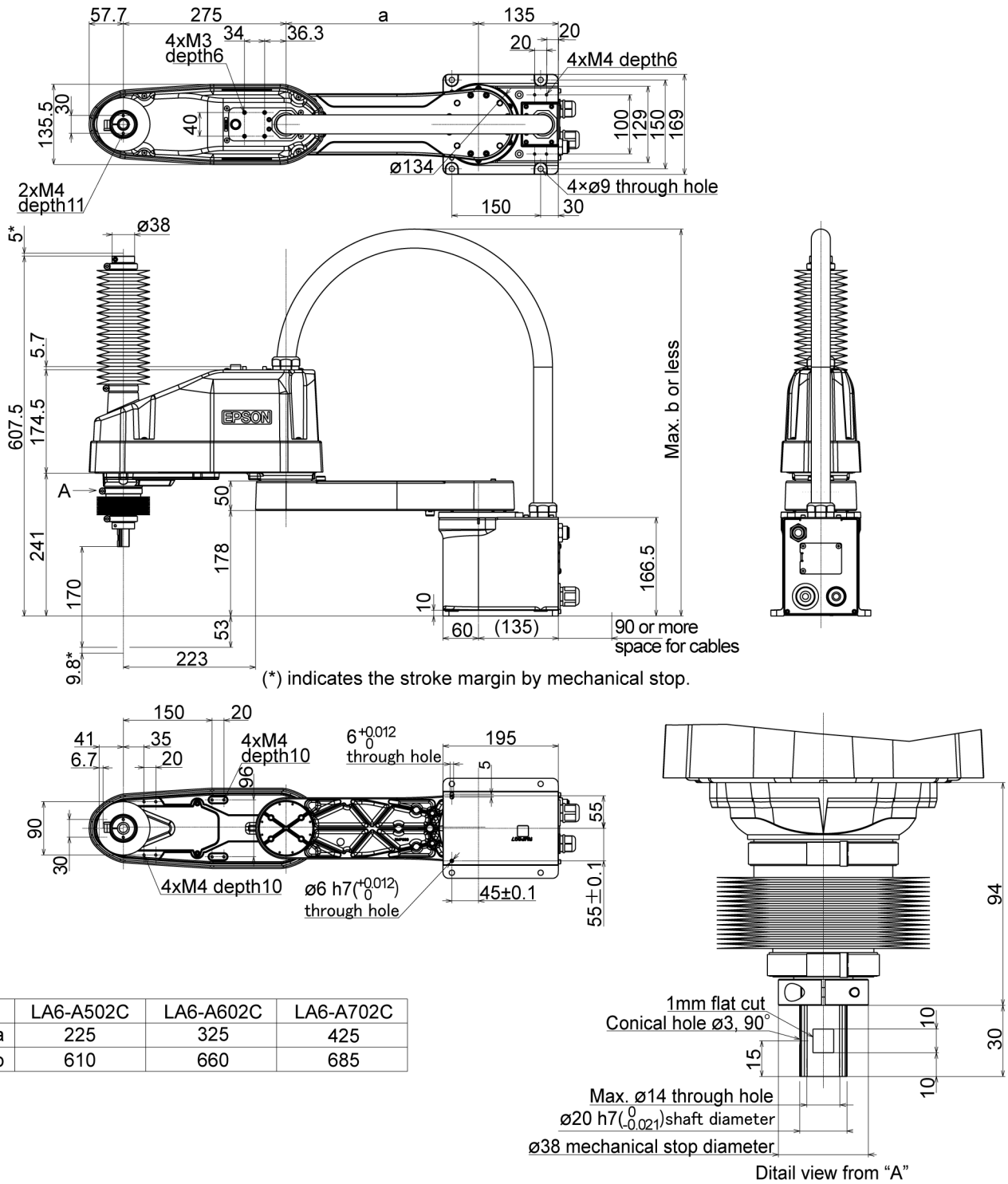


Simbolo	Descrizione
a	Porta di scarico

LA3-A401C



LA6-A*02C



	LA6-A502C	LA6-A602C	LA6-A702C
a	225	325	425
b	610	660	685

2.2.3 Tabella delle specifiche

Per i dettagli sulle specifiche di ogni modello, vedere di seguito:

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

2.2.4 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 un funzionamento corretto e sicuro del sistema robotico, è necessario un ambiente adatto. Installare sempre il sistema robotico in un ambiente che soddisfi le seguenti condizioni:

Voce	Condizioni
Temperatura ambiente *	Da 5 a 40°C
Umidità ambientale relativa	Da 10 a 80% (senza condensa)
Rumore burst transitorio veloce	Max. 1 kV (cavo segnale)
Rumore elettrostatico	Max. 4 kV
Altitudine	Max. 1000 m

Voce	Condizioni
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 solventi 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.

* I requisiti di temperatura ambiente valgono solo per il manipolatore. Per il controller a cui sono collegati i manipolatori, consultare il manuale del controller.



PUNTI CHIAVE

- I manipolatori non sono adatti all'uso in ambienti difficili, come reparti verniciatura, ecc. Se si utilizzano i manipolatori in ambienti non adatti che non soddisfano le condizioni di cui sopra, contattare il fornitore di zona.
- Quando il prodotto viene utilizzato in ambienti a bassa temperatura, vicina alla temperatura minima indicata nelle specifiche, oppure quando il prodotto rimane inutilizzato a lungo durante le vacanze o di notte, potrebbe verificarsi un errore di rilevamento collisione dovuto all'elevata resistenza dell'unità di azionamento subito dopo l'avvio del funzionamento. In tali casi, si consiglia di utilizzare l'operazione di riscaldamento per circa 10 minuti.

Condizioni 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.

Rapide variazioni di temperatura e umidità possono causare la formazione di 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 si adoperano acidi o alcali. In ambienti salini, dove la ruggine tende ad accumularsi, il manipolatore è soggetto a corrosione.



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 Piano base

Realizzare o procurarsi il piano base per fissare il manipolatore.

La forma e le dimensioni del piano base variano a seconda dell'uso del sistema robotico. Per informazioni, si elencano alcuni requisiti relativi al piano 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 abbia una resistenza sufficiente utilizzando materiali di rinforzo come traverse.

La coppia e la forza di reazione prodotte dal movimento del manipolatore sono le seguenti:

	LA3-A	LA6-A
Coppia di reazione max. sulla piastra orizzontale	250 N·m	350 N·m
Forza di reazione orizzontale max.	1000 N	1700 N
Forza di reazione verticale max.	1000 N	1500 N

ATTENZIONE

Se la vibrazione del piano base è eccessiva, ridurre l'accelerazione/decelerazione oppure aumentare la rigidità del piano base per diminuire la vibrazione. L'uso continuato in condizioni di forte vibrazione può causare l'allentamento delle parti di fissaggio o un carico eccessivo sui componenti meccanici, con conseguente riduzione della loro durata.

I fori filettati M8 vengono utilizzati per il montaggio del manipolatore sul piano base. Utilizzare bulloni di montaggio con specifiche conformi alla classe di resistenza ISO898-1 10.9 o 12.9. Per le dimensioni, vedere di seguito.

Dimensioni di montaggio del manipolatore

La piastra della superficie di montaggio del manipolatore deve avere uno spessore di almeno 20 mm ed essere in acciaio per ridurre le vibrazioni. La rugosità superficiale della piastra in acciaio deve essere pari o inferiore a 25 µm.

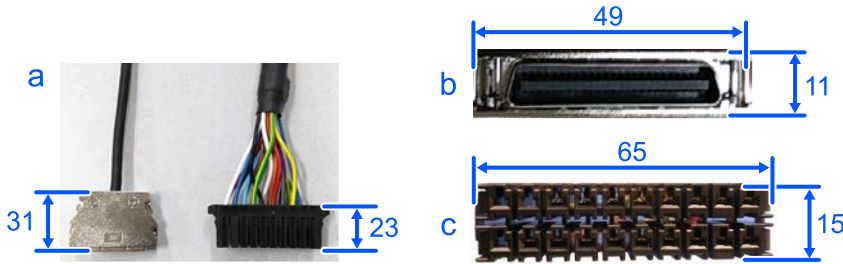
Il piano deve essere fissato al pavimento o alla parete per evitare che si muova.

La superficie di installazione del manipolatore deve avere una planarità massima di 0,5 mm e un'inclinazione massima di 0,5°. Se la planarità della superficie di installazione non è idonea, la base potrebbe danneggiarsi o le prestazioni del robot potrebbero non essere ottimali.

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

Se si fanno passare i cavi nei fori presenti sul piano base, vedere le seguenti figure.

(Unità: mm)



Simbolo	Descrizione
a	Cavi M/C
b	Connettore del cavo di segnale
c	Connettore del cavo di alimentazione

PUNTI CHIAVE

Non rimuovere i cavi M/C dal manipolatore.

Per le condizioni ambientali relative allo spazio quando si alloggia il controller sul piano base, vedere il manuale del controller.

AVVISO

Per garantire la sicurezza, installare sempre una protezione per il sistema robotico. Per i dettagli sulla protezione, vedere la Guida dell'utente Epson RC+.

2.3.3 Dimensioni di montaggio del manipolatore

Lo spazio massimo (R) comprende il raggio dell'end effector. Se il raggio della mano supera i 60 mm, definire il raggio come la distanza fino al bordo esterno dell'ingombro massimo. Oltre alla mano, se una telecamera, un'elettrovalvola o un altro componente collegato al braccio è di grandi dimensioni, impostare l'ingombro massimo includendo la distanza che il componente può raggiungere.

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 l'ispezione (lasciare spazio per aprire i coperchi e le piastre per la manutenzione).
- Spazio per i cavi

AVVISO

Installare il manipolatore in un'area con uno spazio sufficiente, in modo che un utensile o la punta di un pezzo non tocchi una parete o le barriere di sicurezza quando il manipolatore estende il braccio mentre regge un pezzo.

Se l'utensile o la punta del pezzo tocca una parete o le barriere di sicurezza, il pericolo è molto alto e può provocare gravi lesioni agli operatori e/o danni alle apparecchiature.

La distanza tra le barriere di sicurezza e l'utensile o il pezzo deve rispettare la normativa ISO 10218-2.

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

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

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

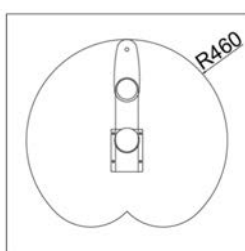
PUNTI CHIAVE

Durante l'installazione del cavo, mantenere sempre una distanza sufficiente dagli ostacoli.

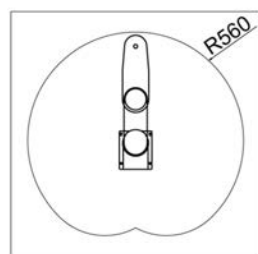
Per il raggio di curvatura minimo del cavo MC, vedere di seguito.

Tempo e distanza di arresto in modalità di emergenza

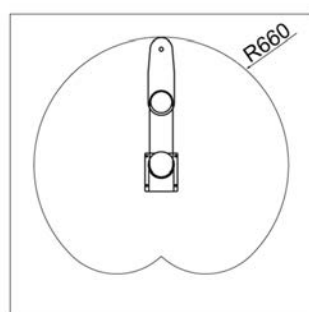
Verificare che la distanza tra la protezione e l'intervallo di movimento massimo sia superiore a 100 mm.



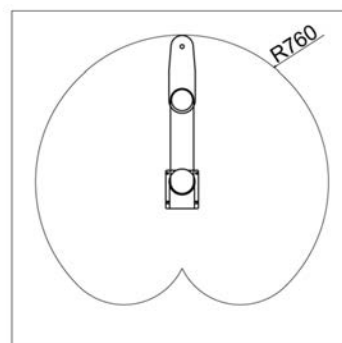
LA3-A401*



LA6-A502*



LA6-A602*



LA6-A702*

2.3.4 Disimballaggio e trasporto

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.

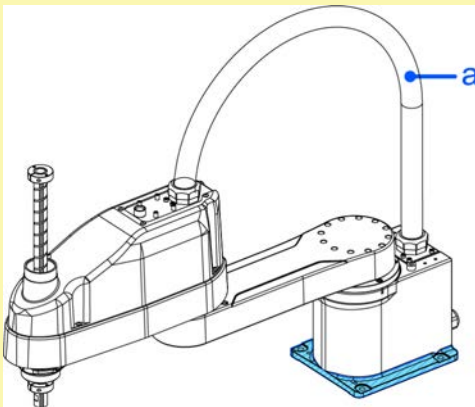
AVVISO

- 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 agli operatori e/o danni alle apparecchiature.

- Quando si solleva il manipolatore, stabilizzarlo con le mani. Se si perde l'equilibrio, il manipolatore potrebbe cadere, provocando gravi lesioni personali e/o danni alle apparecchiature.

⚠ ATTENZIONE

- Per trasportare il manipolatore, utilizzare un carrello o attrezzature simili in modo da trasportarlo nello stesso modo in cui è stato consegnato.
- Dopo aver rimosso i bulloni di fissaggio che fissano il manipolatore al pallet di trasporto, il manipolatore può cadere. Prestare attenzione a non incastrare le mani o i piedi tra il manipolatore.
- Non sono disponibili freni per il braccio n. 1 e 2. Prestare attenzione a non incastrare le mani o le dita.
- Il manipolatore deve essere trasportato da due o più persone, fissato all'attrezzatura di trasporto o trasportato posizionando le mani sotto le sezioni ombreggiate (parte inferiore del braccio n. 1 e parte inferiore della base). Quando si tiene la parte inferiore della base con la mano, prestare molta attenzione a non rimanere incastrati con le mani o le dita.
- Non tenere la parte del cavo (a) durante il trasporto del manipolatore. In caso contrario, potrebbe danneggiarsi.



(Figura: LA6-A602S)

- LA3-A401*: circa 12 kg
- LA6-A502*: circa 16 kg
- LA6-A602S: circa 16 kg
- LA6-A602C: circa 17 kg
- LA6-A702S: circa 17 kg
- LA6-A702C: circa 18 kg

✍ PUNTI CHIAVE

Quando si trasporta il manipolatore per lunghe distanze, fissarlo direttamente alle attrezzature di consegna in modo che non cada mai. Se necessario, imballare il manipolatore allo stesso modo in cui era stato consegnato.

2.3.5 Procedura di installazione

L'installazione del manipolatore e delle apparecchiature robotiche deve essere eseguita da personale che abbia seguito corsi di formazione sui sistemi robotici tenuti dalla nostra azienda e dai fornitori. Inoltre, è obbligatorio seguire le leggi e le normative del paese di installazione.

ATTENZIONE

- Il manipolatore deve essere installato in modo tale da evitare interferenze con edifici, strutture e altre macchine e apparecchiature circostanti. Se non installato correttamente, potrebbe entrare in collisione con altre macchine o creare un rischio di intrappolamento.
- 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.
- L'installazione e lo spostamento del manipolatore devono essere eseguiti da almeno due persone. I pesi del manipolatore sono i seguenti. Prestare attenzione a non incastrare mani o piedi e a non danneggiare le apparecchiature a causa della caduta del manipolatore.
 - LA3-A401*: circa 12 kg
 - LA6-A502*: circa 16 kg
 - LA6-A602S: circa 16 kg
 - LA6-A602C: circa 17 kg
 - LA6-A702S: circa 17 kg
 - LA6-A702C: circa 18 kg

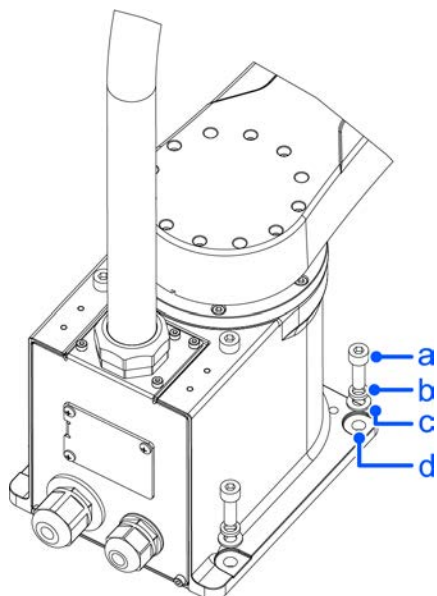
2.3.5.1 Specifiche per ambiente standard

Fissare la base al piano base con quattro bulloni.

PUNTI CHIAVE

Utilizzare bulloni con specifiche conformi alla classe di resistenza ISO898-1 10.9 o 12.9.

Coppia di serraggio: 32,0 N·m



Simbolo	Descrizione
a	M8×25
b	Rondella elastica
c	Rondella piana
d	Foro filettato

2.3.5.2 Specifiche per camera bianca Ambiente

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. Facendo riferimento alla procedura di installazione del modello con specifiche standard, installare il manipolatore.
6. Collegare un tubo di scarico alla porta di scarico.

2.3.6 Collegamento dei cavi

AVVISO

- Per spegnere il sistema robotico, scollegare la spina dalla sorgente di alimentazione o utilizzare un sezionatore. Assicurarsi di collegare il cavo di alimentazione CA a una presa di corrente o un sezionatore. NON collegarlo direttamente a una sorgente di alimentazione di fabbrica.
- Prima di eseguire qualsiasi procedura di sostituzione, spegnere il controller e l'apparecchiatura correlata, quindi scollegare la spina dalla sorgente di alimentazione. L'esecuzione di qualsiasi procedura di sostituzione con l'alimentazione inserita è estremamente pericolosa e può provocare scosse elettriche e/o malfunzionamenti del sistema robotico.

- Assicurarsi che il collegamento dei cavi sia corretto. Non posizionare oggetti pesanti sui cavi, non piegarli ad angoli estremi, non tirarli con forza e non lasciare che rimangano schiacciati tra gli oggetti. Le sollecitazioni superflue sui cavi possono causare danni agli stessi, scollegamenti e/o guasti ai contatti.
- 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.

ATTENZIONE

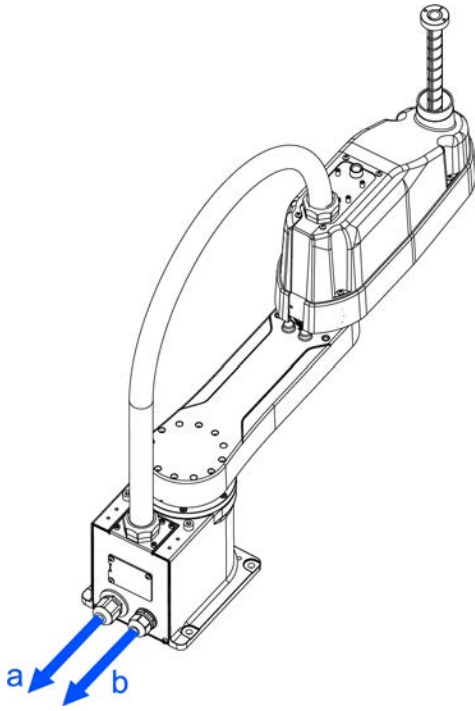
- Quando si collega il manipolatore al controller, verificare che i numeri di serie di ciascun dispositivo corrispondano. Un collegamento errato tra il manipolatore e il controller può causare non solo un funzionamento non corretto del sistema robotico, ma anche gravi problemi di sicurezza. Il metodo di collegamento tra il manipolatore e il controller varia a seconda del controller. Per i dettagli sulle specifiche, vedere il manuale del controller.
- Il collegamento dei cavi con il manipolatore deve essere eseguito da personale che abbia seguito corsi di formazione sui sistemi robotici tenuti dalla nostra azienda e dai fornitori. Questa operazione deve anche essere eseguita da personale qualificato con conoscenze/competenze in campo elettrico. Il collegamento dei cavi eseguito da personale privo di tali conoscenze/competenze può provocare lesioni e malfunzionamenti.

2.3.6.1 Metodo di collegamento del manipolatore e del cavo M/C

1. Per rimuovere il pannello posteriore, rimuovere sei dei bulloni con testa cilindrica a esagono incassato M4×10
2. Far passare il cavo M/C attraverso il foro del pannello posteriore (a sinistra) e fissarlo con un dado (coppia di serraggio del dado: 8 N·m). Prestare attenzione alla direzione di installazione.
3. Far passare il cavo M/C attraverso il foro del pannello posteriore (a destra) e fissarlo con un dado (coppia di serraggio del dado: 8 N·m). Prestare attenzione alla direzione di installazione.
4. Fissare tre dei terminali tondi (PE7, FB1, FB2) alla vite a croce M4×6 (coppia di serraggio: 0,9 N·m).
5. Collegare i seguenti connettori nell'ordine indicato sotto.
 - i. CN111-1 e CN111-2
 - ii. CN101-1 e CN101-2
 - iii. CN201-1 e CN201-2
6. Montare un nucleo in ferrite tra la fascetta del cavo di alimentazione MC (all'esterno del manipolatore) e il cavo del segnale MC (all'interno del manipolatore).
7. Fissare il pannello posteriore con sei dei bulloni con testa cilindrica a esagono incassato M4×10 (coppia di serraggio: 4 N·m). Prestare attenzione a non pizzicare il cavo.

2.3.6.2 Collegamento dei cavi M/C e del controller

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



Simbolo	Descrizione
a	Connettore di alimentazione
b	Connettore di segnale

2.3.7 Trasferimento e stoccaggio

2.3.7.1 Precauzioni per il trasferimento e lo stoccaggio

Per i dettagli sul trasferimento, vedere di seguito.

Disimballaggio e trasporto

Il trasporto e l'installazione del manipolatore e delle apparecchiature robotiche devono essere eseguiti da personale che abbia seguito i corsi di formazione sui sistemi robotici tenuti dalla nostra azienda e dai fornitori e devono rispettare tutte le normative nazionali e locali. Inoltre, è obbligatorio seguire le leggi e le normative del paese di installazione.

Per quanto riguarda il trasporto e lo stoccaggio, controllare sempre quanto segue:

- Quando il manipolatore viene riassembleato 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.
- Trasportare e conservare il manipolatore a un intervallo di temperatura compreso tra -20 e +60 °CC e di umidità compreso tra 10 e 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.

⚠ ATTENZIONE

Riporre il manipolatore in posizione verticale. Se riposto su un lato, potrebbe verificarsi una perdita di grasso.

2.3.7.2 Trasferimento

ATTENZIONE

L'installazione e il trasferimento del manipolatore devono essere effettuati da almeno due persone. I pesi del manipolatore sono i seguenti. Prestare attenzione a non incastrare mani o piedi e a non danneggiare le apparecchiature a causa della caduta del manipolatore.

- LA3-A401*: circa 12 kg
- LA6-A502*: circa 16 kg
- LA6-A602S: circa 16 kg
- LA6-A602C: circa 17 kg
- LA6-A702S: circa 17 kg
- LA6-A702C: circa 18 kg

1. Spegnerne tutti i dispositivi e scollegare i cavi.

PUNTI CHIAVE

Rimuovere gli arresti meccanici se vengono utilizzati per limitare l'intervallo di movimento dei giunti n. 1 e n. 2. Per i dettagli sull'intervallo di movimento, vedere di seguito.

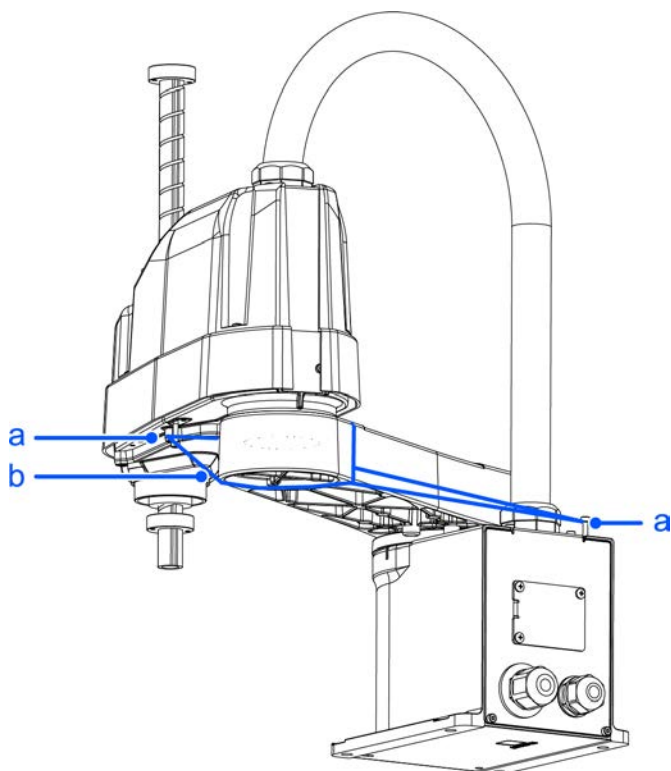
[Impostazione dell'intervallo di movimento tramite gli arresti meccanici](#)

2. Coprire il braccio con un telo per evitare che venga danneggiato.

Fissare il braccio facendo riferimento alla seguente figura. Quando si fissa il braccio tramite l'albero, fissarlo con una forza adeguata per non deformare la scanalatura. Per i dettagli sulla resistenza della scanalatura vite a ricircolo di sfere, vedere

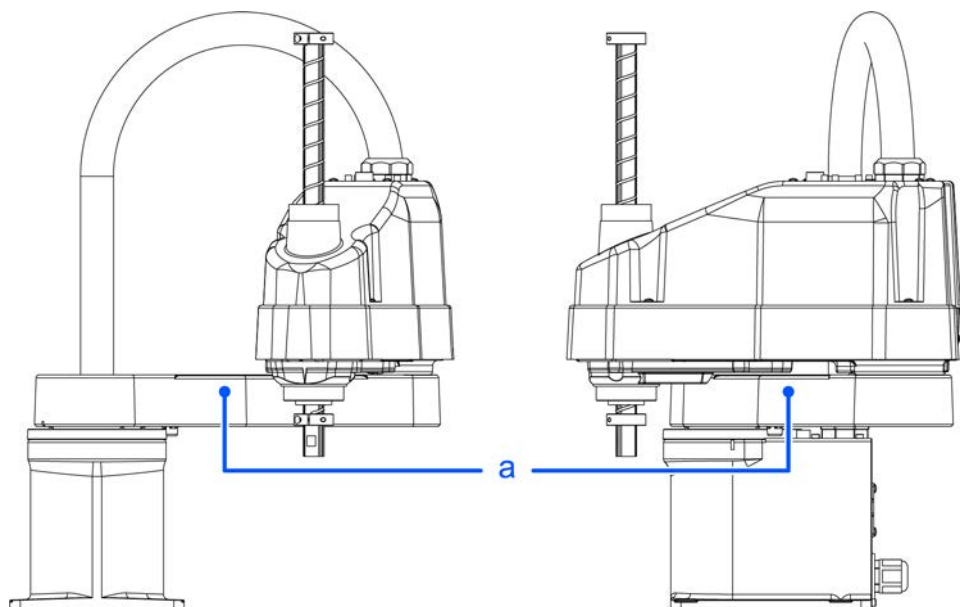
[Resistenza della scanalatura vite a ricircolo di sfere](#)

Esempio di fissaggio del braccio



Simbolo	Descrizione
a	Bullone M4 × 20
b	Fascetta

3. Sorreggere con la mano la parte inferiore del braccio n. 1 per svitare i bulloni di ancoraggio. Quindi, rimuovere il manipolatore dal piano base.



(Figura: LA6-A602S)

Simbolo	Descrizione
a	Baricentro

2.4 Configurazione della mano

2.4.1 Installazione della mano

Gli utenti sono responsabili della realizzazione dei propri end effector. Quando si collega un end effector, prestare attenzione ai seguenti punti. Per i dettagli sul fissaggio della mano, vedere il seguente manuale.

"Manuale delle funzioni della mano"

⚠ ATTENZIONE

- Se si utilizza un end effector dotato di pinza o mandrino, collegare correttamente i fili e/o i tubi pneumatici in modo che la pinza non lasci il pezzo quando l'alimentazione del sistema robotico viene interrotta. Un collegamento non corretto dei fili e/o dei tubi pneumatici può danneggiare il sistema robotico e/o il pezzo, che viene rilasciato quando si preme l'interruttore arresto di emergenza.
- Le uscite I/O sono configurate in fabbrica in modo da essere disattivate automaticamente (0) in caso di interruzione dell'alimentazione, tramite l'interruttore arresto di emergenza o le funzioni di sicurezza del sistema robotico. Tuttavia, gli I/O configurati nella funzione della mano non si disattivano (0) quando si esegue il comando Reset o in caso di arresto di emergenza.

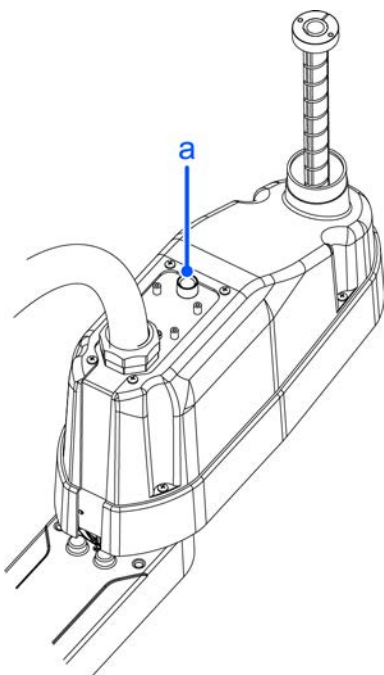
Albero

- Collegare un end effector all'estremità inferiore dell'albero. Per le dimensioni dell'albero e le dimensioni complessive del manipolatore, vedere di seguito.

Specifiche

- Non spostare l'arresto meccanico del limite superiore sul lato inferiore dell'albero. In caso contrario, quando viene eseguito il "movimento Jump", l'arresto meccanico del limite superiore potrebbe colpire il manipolatore e il sistema robotico potrebbe non funzionare correttamente.
- Quando si collega la mano all'albero, fare in modo che la mano sorregga l'albero utilizzando un giunto a manicotto diviso con un bullone M4 o viti di dimensione maggiore.

Interruttore rilascio freno



Simbolo	Descrizione
a	Interruttore rilascio freno

L'albero potrebbe abbassarsi a causa del peso dell'end effector.

- Il giunto n. 3 non può essere spostato manualmente verso l'alto o verso il basso perché il freno elettromagnetico è applicato al giunto mentre l'alimentazione del sistema robotico è disattivata. Ciò impedisce che l'albero colpisca le apparecchiature periferiche qualora si abbassi a causa del peso dell'end effector quando l'alimentazione viene scollegata durante il funzionamento o quando il motore viene spento anche se l'alimentazione è inserita.

Per ruotare il giunto n. 3 verso l'alto/verso il basso durante il collegamento di un end effector, accendere il controller e premere l'interruttore rilascio freno. Questo interruttore a pulsante è di tipo momentaneo; ovvero, il freno viene rilasciato solo mentre l'interruttore è premuto.

- Prestare attenzione all'eventuale caduta e rotazione dell'albero mentre si preme l'interruttore rilascio freno: l'albero potrebbe abbassarsi a causa del peso della mano.

Layout

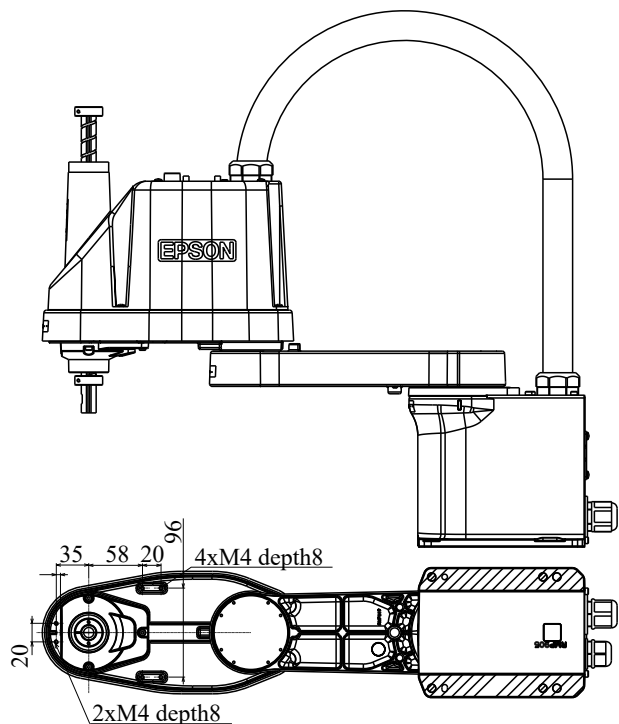
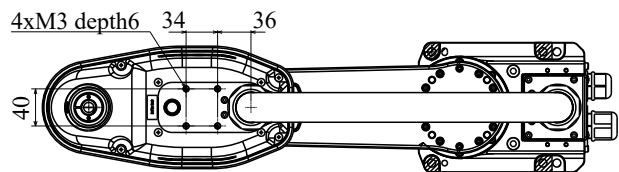
- Quando si collega e si aziona una mano, questa può entrare in contatto con il corpo del manipolatore a causa del diametro esterno della mano, delle dimensioni del pezzo o della posizione del braccio. Considerare attentamente l'area di interferenza della mano quando si progetta il layout del sistema.

2.4.2 Collegamento di telecamere e valvole

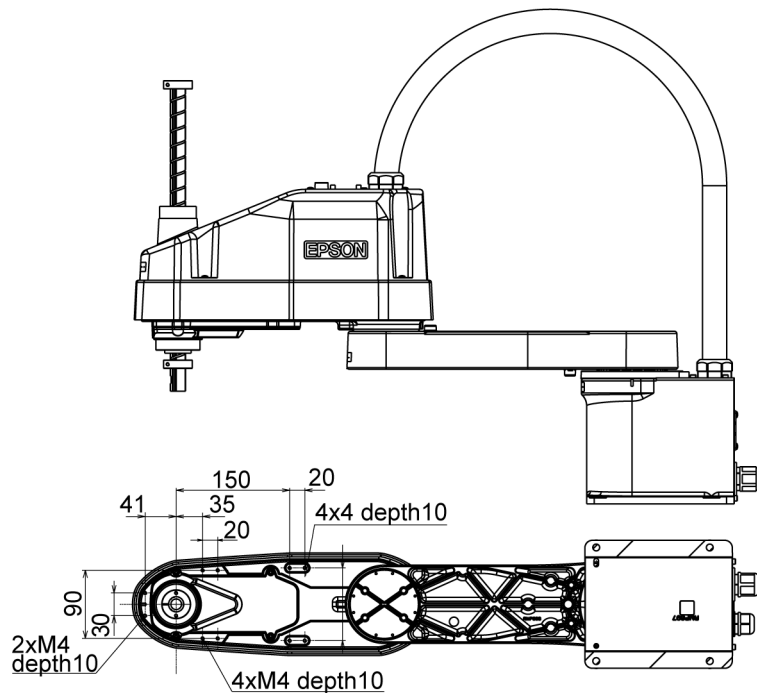
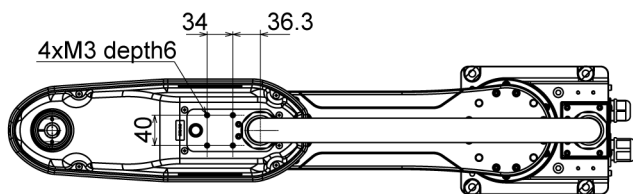
Il braccio n. 2 presenta i fori filettati illustrati nella seguente figura. Quando si collegano telecamere e valvole, fissarle al foro di montaggio con una staffa, come illustrato nella seguente figura.

(Unità: mm)

LA3-A



LA6-A



2.4.3 Impostazioni di peso e inerzia

Per garantire prestazioni ottimali del manipolatore, è importante assicurarsi che il carico (peso dell'end effector e del pezzo) e il momento di inerzia del carico rientrino nel valore massimo consentito per il manipolatore e che il giunto n. 4 non diventi eccentrico. Se il carico o il momento di inerzia superano il valore nominale, oppure se il carico diventa eccentrico, procedere come segue per impostare i parametri.

- **Impostazione del peso**
- **Impostazione dell'inerzia**

L'impostazione dei parametri ottimizza il movimento PTP del manipolatore, riduce le vibrazioni abbreviando il tempo di funzionamento e aumenta la capacità di sopportare carichi maggiori. Inoltre, riduce le vibrazioni persistenti che si generano quando il momento di inerzia dell'end effector e del pezzo è maggiore dell'impostazione predefinita.

I parametri possono anche essere impostati tramite "Weight, Inertia, and Eccentricity/Offset Measurement". Per i dettagli, vedere il seguente manuale.

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

2.4.3.1 Impostazione del peso

ATTENZIONE

Il peso totale della mano e del pezzo non deve superare i 3 kg per LA3-A e i 6 kg per LA6-A. La serie LA-A non è progettata per lavorare con carichi superiori al peso indicato. Impostare sempre il valore in base al carico.

L'impostazione di un valore inferiore al carico effettivo può causare errori, urti e prestazioni insufficienti del manipolatore. Inoltre, la durata dei componenti si riduce e può verificarsi un salto dei denti della cinghia, che sposta la posizione.

Peso ammissibile (peso della mano e del pezzo)

- LA3-A: max. 3 kg
- LA6-A: max. 6 kg

Se il peso del carico supera il peso nominale, modificare il parametro del peso della mano con il comando Weight. Dopo la modifica dell'impostazione, la velocità massima e l'accelerazione/decelerazione del manipolatore durante il movimento PTP che corrispondono al "peso della mano" vengono corrette automaticamente.

2.4.3.2 Carico sull'albero

Il peso del carico (mano + pezzo) collegato all'albero può essere impostato mediante il parametro "Peso della mano" nell'istruzione Weight.

Epson
RC+

Immettere un valore nella casella di testo [Weight:] del pannello [Weight] ([Tools]-[Robot Manager]). (È possibile eseguire il comando Weight anche da [Command Window].)

2.4.3.3 Carico sul braccio

Quando una telecamera, una valvola o un altro oggetto è collegato al braccio, il suo peso viene convertito nel peso equivalente dell'albero e aggiunto al peso del carico collegato all'albero per impostare il parametro "Hand Weight".

Formula del peso equivalente

In caso di collegamento alla base del braccio n. 2: $W_M = M \times (L_M + L_1)^2 / (L_1 + L_2)^2$

In caso di collegamento all'estremità del braccio n. 2: $W_M = M \times (L_M)^2 / (L_2)^2$

- W_M : peso equivalente
- M : peso della telecamera, ecc.
- L_1 : lunghezza del braccio n. 1
- L_2 : lunghezza del braccio n. 2
- L_M : distanza dal centro di rotazione del giunto n. 2 al baricentro della telecamera, ecc.

Calcolare il parametro [Weight] quando una telecamera da "1 kg" è fissata all'estremità del braccio LA6-A (375 mm dal centro di rotazione del giunto n. 2) con un peso del carico di "1 kg".

$$M=1$$

$$L_1=325$$

$$L_2=275$$

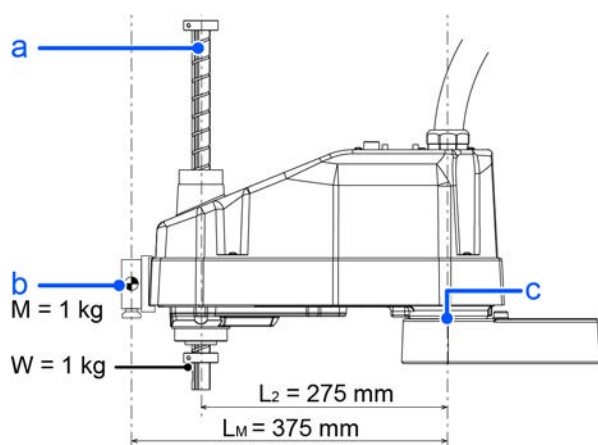
$$L_M=375$$

$$W_M = 1 \times (375 + 325)^2 / (325 + 275)^2 = 1,36$$

(arrotondamento a due cifre decimali)

$$W + W_M = 1 + 1,36 = 2,36$$

Immettere "2,36" per il parametro Weight.

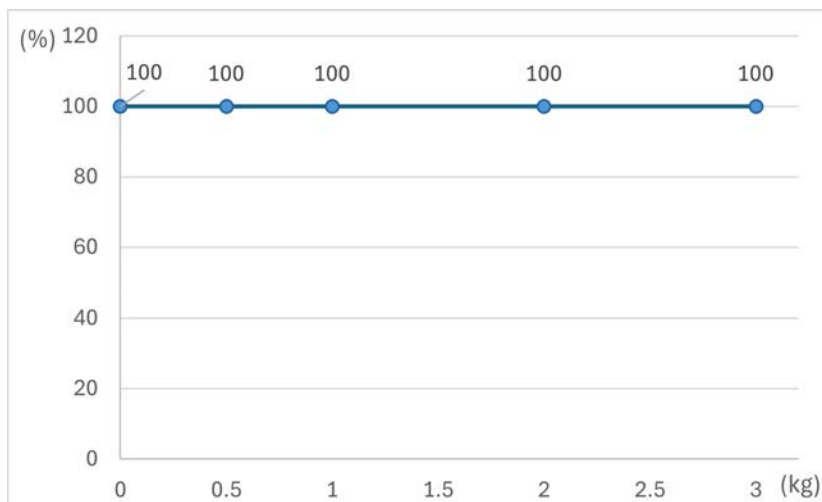


Simbolo	Descrizione
a	Albero
b	Peso dell'intera telecamera

Simbolo	Descrizione
c	Giunto n. 2

2.4.3.4 Impostazione automatica della velocità in base al peso

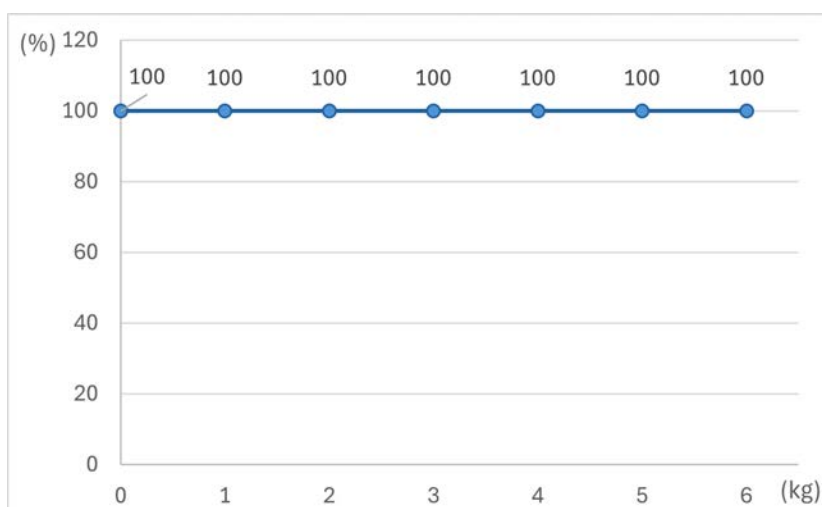
LA3-A



* La percentuale indicata sul grafico si basa sulla velocità al carico nominale (1 kg) considerata come 100%.

Peso dell'end effector (kg)	Impostazione automatica della velocità in base al peso (%)
0	100
0,5	100
1	100
2	100
3	100

LA6-A

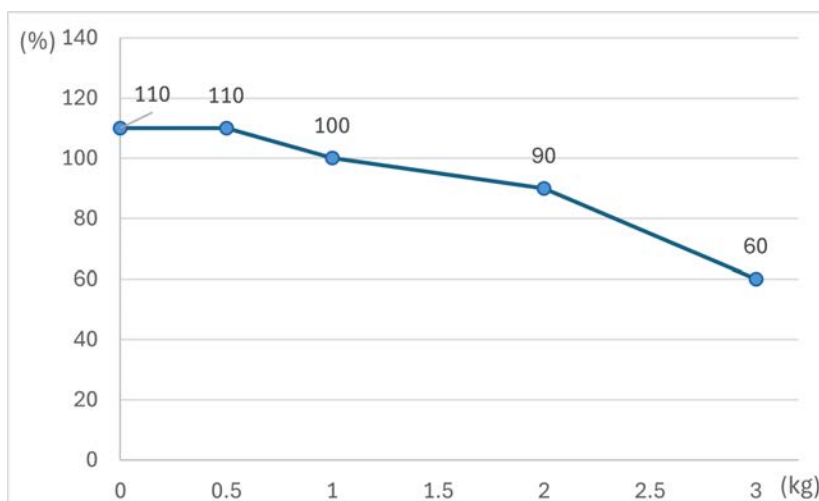


* La percentuale indicata sul grafico si basa sulla velocità al carico nominale (2 kg) considerata come 100%.

Peso dell'end effector (kg)	Impostazione automatica della velocità in base al peso (%)
0	100
1	100
2	100
3	100
4	100
5	100
6	100

2.4.3.5 Impostazione automatica dell'accelerazione/decelerazione in base al peso

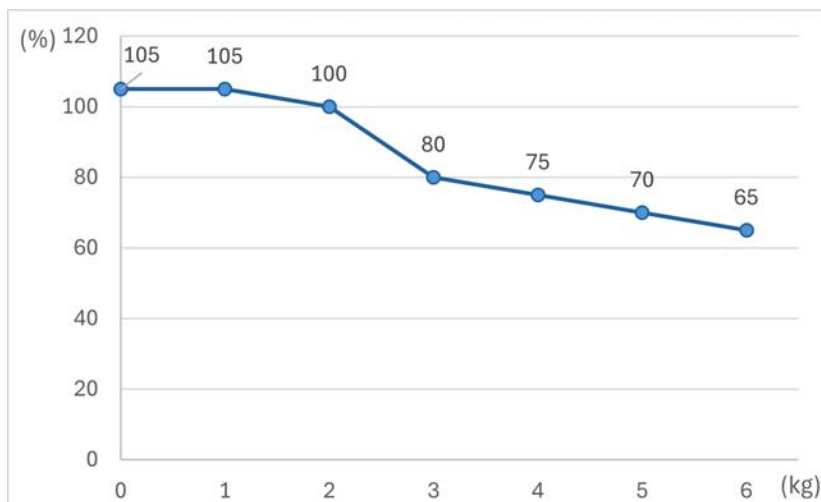
LA3-A



* La percentuale indicata sul grafico si basa sull'accelerazione/decelerazione con LA3-A al carico nominale (1 kg) considerata come 100%.

Peso dell'end effector (kg)	Impostazione automatica dell'accelerazione/decelerazione in base al peso
0	110
0,5	110
1	100
2	90
3	60

LA6-A



* La percentuale indicata sul grafico si basa sull'accelerazione/decelerazione con LA6-A al carico nominale (2 kg) considerata come 100%.

Peso dell'end effector (kg)	Impostazione automatica dell'accelerazione/decelerazione in base al peso
0	105
1	105
2	100
3	80
4	75
5	70
6	65

2.4.3.6 Impostazione dell'inerzia

2.4.3.6.1 Momento di inerzia e impostazione dell'inerzia

Il momento di inerzia è definito come “il rapporto tra la coppia applicata a un corpo rigido e la sua resistenza al movimento”. Questo valore è in genere denominato “momento di inerzia”, “inerzia” o “GD2”. Quando il manipolatore funziona con oggetti aggiuntivi (ad esempio un end effector) collegati all'albero, è necessario considerare il momento di inerzia del carico.

⚠ ATTENZIONE

Il momento di inerzia del carico (peso della mano e del pezzo) deve essere pari o inferiore a 0,05 kg·m² per LA3-A e a 0,12 kg m² per LA6-A. I manipolatori della serie LA-A non sono progettati per funzionare con un momento di inerzia superiore a 0,05 kg·m² per LA3-A e 0,12 kg m² per LA6-A. Impostare sempre il valore corrispondente al momento di inerzia. L'impostazione di un valore inferiore al momento di inerzia effettivo può causare errori, urti e prestazioni insufficienti del manipolatore. Inoltre, la durata dei componenti può ridursi e può verificarsi uno scostamento di posizione a causa del salto dei denti della cinghia.

Momento di inerzia ammissibile del carico

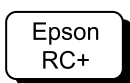
- LA3-A
 - Peso nominale: 0,005 kg·m²

- Max.: 0,05 kg·m²
- LA6-A
 - Peso nominale: 0,01 kg·m²
 - Max.: 0,12 kg·m²

Se il momento di inerzia del carico supera il peso nominale, modificare il parametro del momento di inerzia del comando Inertia. Dopo aver modificato l'impostazione, l'accelerazione/decelerazione massima del giunto n. 4 durante il movimento PTP che corrisponde al valore "Inerzia" viene corretta automaticamente.

2.4.3.6.2 Momento di inerzia del carico sull'albero

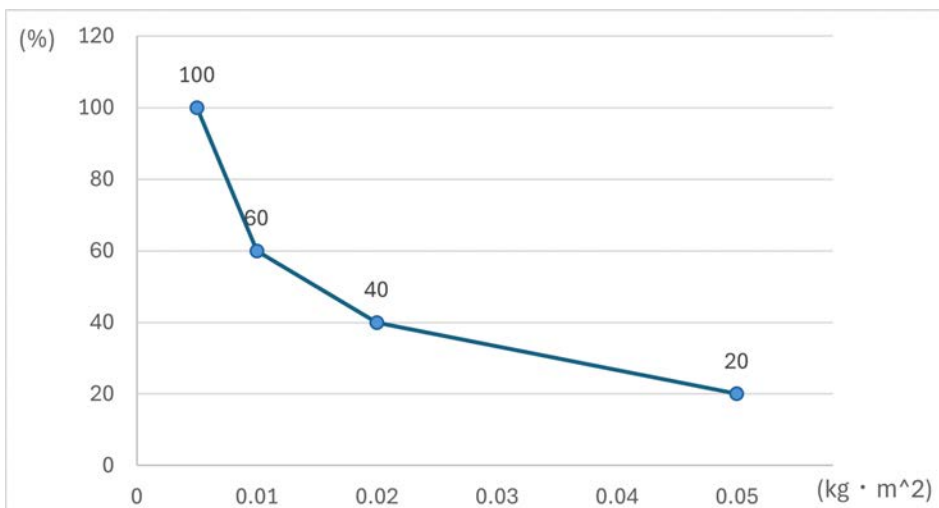
Il momento di inerzia del carico (peso dell'end effector e del pezzo) sull'albero può essere impostato tramite il parametro "momento di inerzia" del comando Inertia.



Immettere un valore nella casella di testo [Moment of inertia] del pannello [Weight] ([Tools]-[Robot Manager]). (È possibile eseguire il comando Inertia anche da [Command Window].)

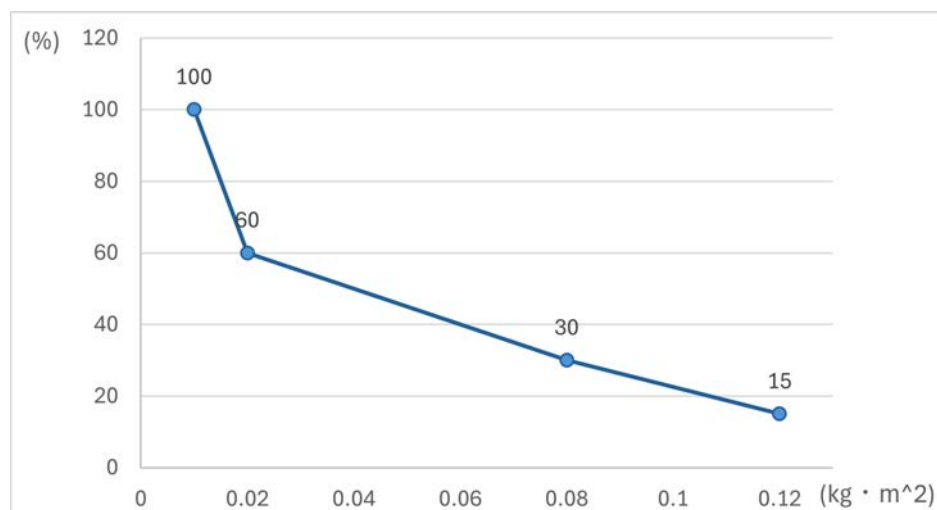
2.4.3.6.3 Impostazione automatica dell'accelerazione/decelerazione del giunto n. 4 in base a Inertia (momento di inerzia)

LA3-A



Parametro di impostazione del momento di inerzia (kg·m ²)	Impostazione automatica dell'accelerazione/decelerazione (%) del giunto n. 4 in base a Inertia (momento di inerzia)
0,005	100
0,01	60
0,02	40
0,05	20

LA6-A



Parametro di impostazione del momento di inerzia (kg·m ²)	Impostazione automatica dell'accelerazione/decelerazione (%) del giunto n. 4 in base a Inertia (momento di inerzia)
0,01	100
0,02	60
0,08	30
0,12	15

2.4.3.6.4 Eccentricità e impostazione dell'inerzia

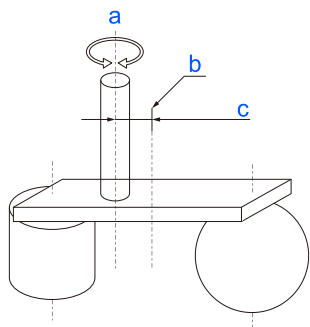
⚠ ATTENZIONE

L'eccentricità del carico (mano e pezzo) deve essere pari o inferiore a 100 mm per LA3-A e a 150 mm per LA6-A. I manipolatori della serie LA-A non sono progettati per funzionare con eccentricità superiori a 100 mm per LA3-A e 150 mm per LA6-A. Impostare sempre il valore corrispondente all'eccentricità. L'impostazione di un valore inferiore al carico effettivo può causare errori, urti eccessivi e prestazioni insufficienti del manipolatore. Inoltre, la durata dei componenti può ridursi e può verificarsi uno scostamento di posizione a causa del salto dei denti della cinghia.

Eccentricità ammissibile del carico per la serie LA-A

- LA3-A
 - Al peso nominale: 0 mm
 - Massima: 100 mm
- LA6-A
 - Al peso nominale: 0 mm
 - Massima: 150 mm

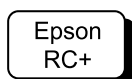
Se il momento di inerzia del carico supera il valore nominale, modificare il parametro dell'eccentricità del comando Inertia. Dopo aver modificato l'impostazione, l'accelerazione/decelerazione massima del manipolatore durante il movimento PTP che corrisponde a "Eccentricità" viene corretta automaticamente.



Simbolo	Descrizione
a	Centro di rotazione
b	Posizione del baricentro del carico
c	Eccentricità

2.4.3.6.5 Eccentricità del carico sull'albero

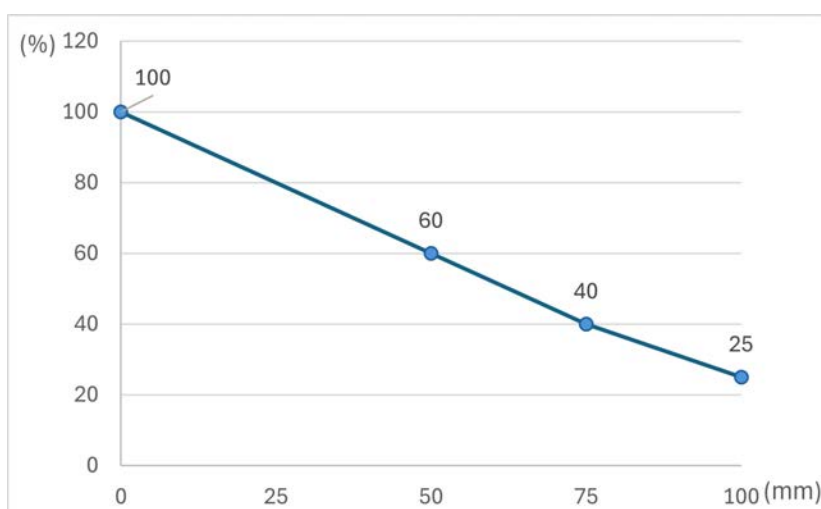
L'eccentricità del carico (peso dell'end effector e del pezzo) sull'albero può essere impostata tramite il parametro “eccentricità” del comando Inertia.



Immettere un valore nella casella di testo [Eccentricity:] del pannello [Inertia] ([Tools]-[Robot Manager]). (È possibile eseguire il comando Inertia anche da [Command Window].)

2.4.3.6.6 Impostazione automatica dell'accelerazione/decelerazione in base all'inerzia (eccentricità)

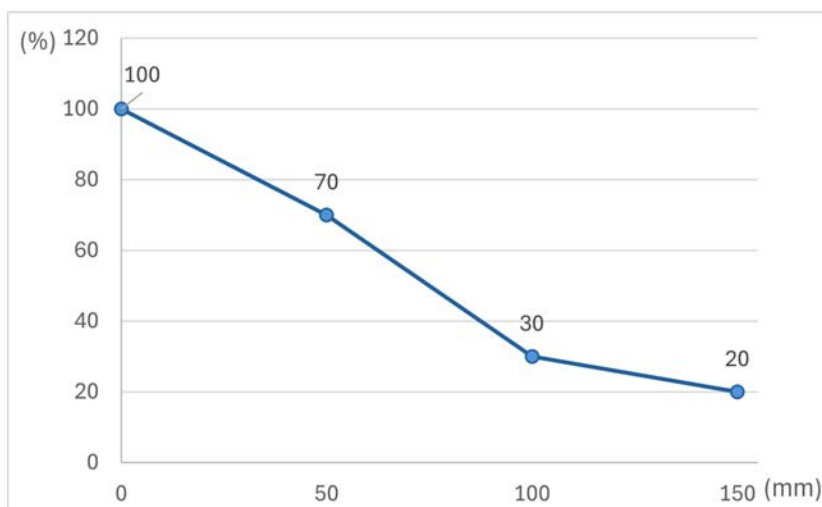
LA3-A



Parametro di eccentricità (mm)	Impostazione automatica dell'accelerazione/decelerazione in base all'inerzia (eccentricità) (%)
0	100
50	60

75	40
100	25

LA6-A

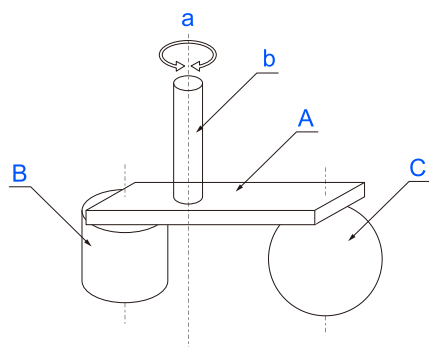


Parametro di eccentricità (mm)	Impostazione automatica dell'accelerazione/decelerazione in base all'inerzia (eccentricità) (%)
0	100
50	70
100	30
150	20

2.4.3.6.7 Calcolo del momento di inerzia

Vedere le seguenti formule di esempio per calcolare il momento di inerzia del carico (end effector con pezzo).

Il momento di inerzia dell'intero carico è calcolato sommando le parti (a), (b) e (c).



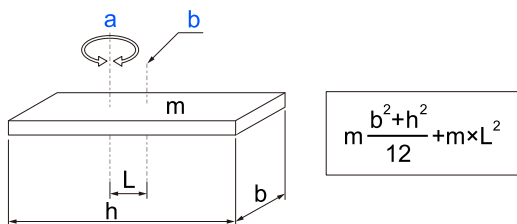
$$\text{Whole moment of inertia} = \text{Moment of inertia of end effector (A)} + \text{Moment of inertia of work piece (B)} + \text{Moment of inertia of work piece (C)}$$

Simbolo	Descrizione
a	Centro di rotazione
b	Albero

Simbolo	Descrizione
A	End effector
B	Pezzo
C	Pezzo

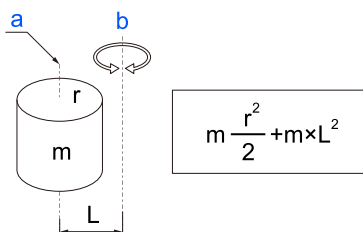
Di seguito sono illustrati i metodi per calcolare il momento di inerzia per (a), (b) e (c). Calcolare il momento di inerzia totale utilizzando le formule di base.

(A) Momento di inerzia di un parallelepipedo rettangolare



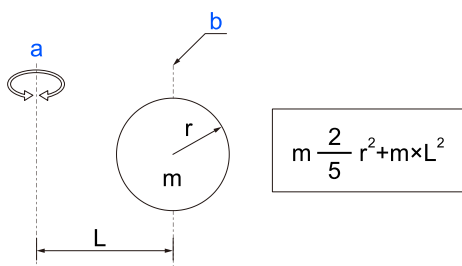
Simbolo	Descrizione
a	Centro di rotazione
c	Baricentro del parallelepipedo rettangolare

(b) Momento di inerzia di un cilindro



Simbolo	Descrizione
a	Baricentro del cilindro
b	Centro di rotazione

(C) Momento di inerzia di una sfera



Simbolo	Descrizione
a	Centro di rotazione
b	Baricentro della sfera

2.4.4 Precauzioni per l'accelerazione/decelerazione automatica del giunto n. 3

Quando si sposta il manipolatore con un movimento PTP orizzontale con il giunto n. 3 (Z) in posizione elevata, il movimento è più rapido.

Se l'altezza dell'albero è inferiore a un certo valore durante l'esecuzione del movimento orizzontale nel movimento PTP, viene attivata la funzione di accelerazione automatica e l'accelerazione/decelerazione del movimento viene ridotta per altezze dell'albero inferiori (vedere la seguente tabella). Più alta è la posizione dell'albero, più rapida è l'accelerazione/decelerazione del movimento. Tuttavia, sono richiesti anche il tempo di movimento verso l'alto e il tempo di movimento verso il basso dell'albero. Regolare la posizione del giunto n. 3 per il movimento del manipolatore dopo aver considerato la relazione tra la posizione corrente e la posizione di destinazione.

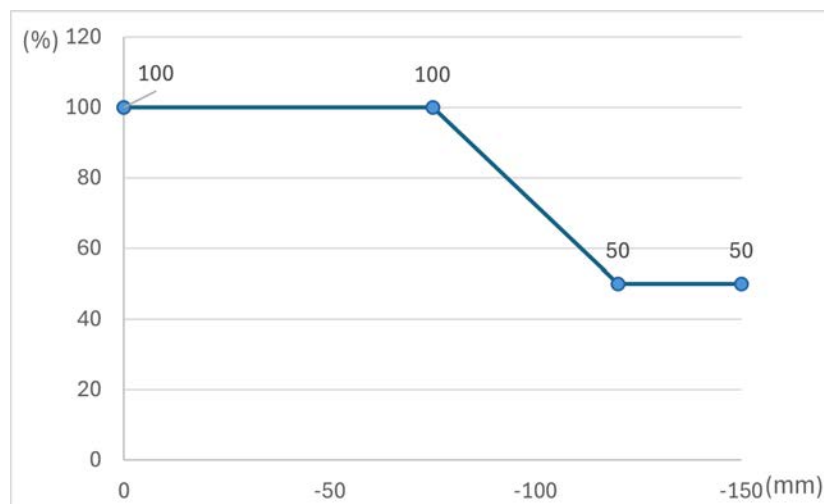
Il limite superiore del giunto n. 3 durante il movimento orizzontale mediante il comando Jump può essere impostato tramite il comando LimZ.

2.4.4.1 Accelerazione/decelerazione automatica rispetto alla posizione del giunto n. 3

PUNTI CHIAVE

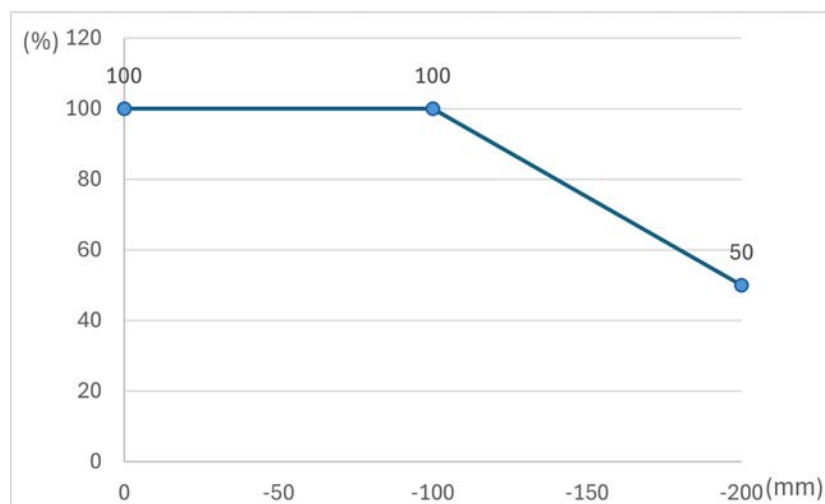
Quando si sposta il manipolatore orizzontalmente mentre l'albero viene abbassato, può verificarsi un superamento della posizione nella fase di posizionamento finale.

LA3-A



Altezza dell'albero (mm)	Accelerazione/decelerazione (%)
0	100
-75	100
-120	50
-150	50

LA6-A



Altezza dell'albero (mm)	Accelerazione/decelerazione (%)
0	100
-100	100
-200	50

2.5 Intervallo di movimento

⚠ ATTENZIONE

Quando si imposta l'intervallo di movimento a scopo di sicurezza, è necessario impostare contemporaneamente sia l'intervallo di impulsi sia l'arresto meccanico.

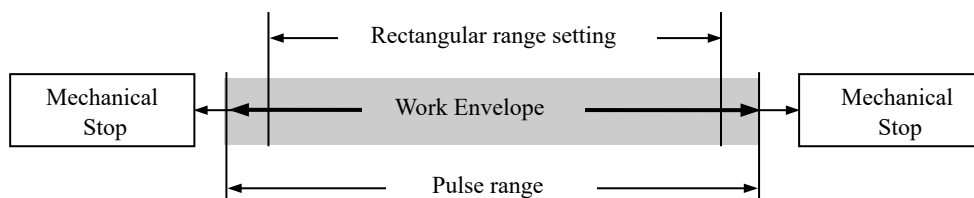
L'intervallo di movimento è preimpostato in fabbrica come illustrato nel seguente capitolo.

Intervallo di movimento standard

Intervallo di movimento massimo del manipolatore.

L'intervallo di movimento può essere impostato con uno dei tre metodi seguenti.

1. Impostazione per intervallo di impulsi (per tutti i giunti)
2. Impostazione per arresti meccanici (per i giunti da n. 1 a n. 3)
3. Impostazione della gamma rettangolare nel sistema di coordinate XY del manipolatore (per i giunti n. 1 e n. 2)



Quando l'intervallo di movimento viene modificato per migliorare l'efficienza del layout o a scopo di sicurezza, osservare le seguenti descrizioni.

- **Impostazione dell'intervallo di movimento per intervallo di impulsi**
- **Impostazione dell'intervallo di movimento tramite gli arresti meccanici**
- **Impostazione dell'intervallo cartesiano (rettangolare) nel sistema di coordinate XY del**

2.5.1 Impostazione dell'intervallo di movimento per intervallo di impulsi

Gli impulsi sono l'unità di base del movimento del manipolatore. L'intervallo di movimento del manipolatore è controllato dall'intervallo di impulsi compreso tra il limite inferiore e il limite superiore degli impulsi di ogni giunto. I valori degli impulsi vengono letti dall'uscita encoder del servomotore.

Per l'intervallo massimo di impulsi, vedere i seguenti capitoli. L'intervallo di impulsi deve essere impostato entro le impostazioni degli arresti meccanici.

- **Intervallo di impulsi max. del giunto n. 1**
- **Intervallo di impulsi max. del giunto n. 2**
- **Intervallo di impulsi max. del giunto n. 3**
- **Intervallo di impulsi max. del giunto n. 4**

PUNTI CHIAVE

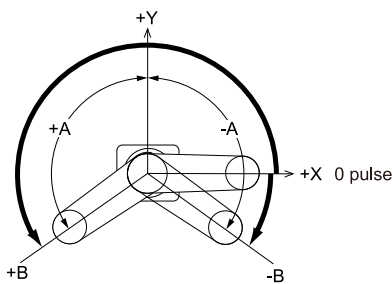
Quando il manipolatore riceve un comando operativo, controlla che la posizione di destinazione specificata dal comando si trovi nell'intervallo di impulsi prima di operare. Se la posizione di destinazione è esterna all'intervallo di impulsi impostato, si verifica un errore e il manipolatore non si muove.

Epson
RC+

L'intervallo di impulsi può essere impostato nel pannello [Range], visualizzato selezionando [Tools]-[Robot Manager]. (È possibile eseguire il comando Range anche da [Command Window].)

2.5.1.1 Intervallo di impulsi max. del giunto n. 1

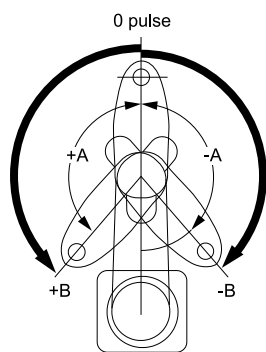
La posizione 0 (zero) impulsi del giunto n. 1 è la posizione in cui il braccio n. 1 è rivolto in direzione positiva (+) sull'asse delle coordinate X. Con 0 impulsi come punto di partenza, un valore di impulsi in senso antiorario è definito come positivo (+) e un valore di impulsi in senso orario è definito come negativo (-).



	A: intervallo di movimento max.	B: intervallo di impulsi max.
LA3-A	±132°	- Da - 95574 a 505174 impulsi
LA6-A		- Da - 152918 a 808278 impulsi

2.5.1.2 Intervallo di impulsi max. del giunto n. 2

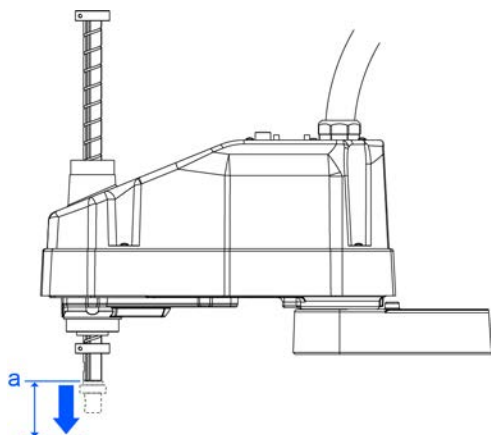
La posizione 0 (zero) impulsi del giunto n. 2 è la posizione in cui il braccio n. 2 è in linea con il braccio n. 1. (Valido per tutte le direzioni del braccio n. 1) Con 0 impulsi come punto di partenza, un valore di impulsi in senso antiorario è definito come positivo (+) e un valore di impulsi in senso orario è definito come negativo (-).



	A: intervallo di movimento max.	B: intervallo di impulsi max.
LA3-A	±141°	± 320854 impulsi
LA6-A	±150°	± 341334 impulsi

2.5.1.3 Intervallo di impulsi max. del giunto n. 3

La posizione 0 (zero) impulsi del giunto n. 3 è la posizione in cui l'albero si trova al limite superiore. Il valore dell'impulso è sempre negativo perché il giunto n. 3 si sposta verso il basso dalla posizione 0 impulsi.



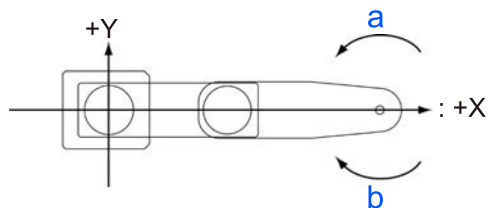
Simbolo	Descrizione
a	Limite superiore: 0 impulsi

	Specifiche	Corsa del giunto n. 3	Limite inferiore impulsi
LA3-A401S	Standard	150 mm	-187734 impulsi
LA3-A401C	Cleanroom	120 mm	-150187 impulsi
LA6-A*02S	Standard	200 mm	-245761 impulsi
LA6-A*02C	Cleanroom	170 mm	-208897 impulsi

2.5.1.4 Intervallo di impulsi max. del giunto n. 4

La posizione 0 (zero) impulsi del giunto n. 4 è la posizione in cui la superficie piatta vicino all'estremità dell'albero è rivolta verso l'estremità del braccio n. 2. (Valido per tutte le direzioni del braccio n. 2) 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 (-).



Simbolo	Descrizione
a	direzione +
b	-

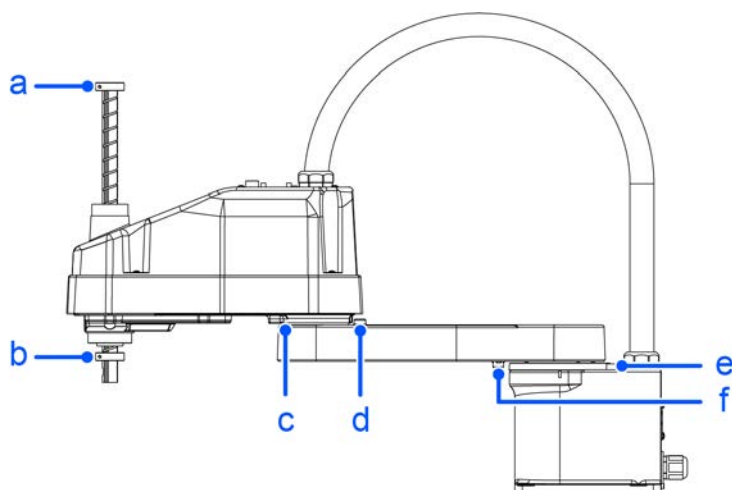
	A: intervallo di movimento max.	B: intervallo di impulsi max.
LA3-A	±360°	0 ± 186778 impulsi
LA6-A		0 ± 245761 impulsi

2.5.2 Impostazione dell'intervallo di movimento tramite gli arresti meccanici

Gli arresti meccanici definiscono l'intervallo di movimento assoluto, che limita fisicamente il campo di movimento del manipolatore.

I giunti n. 1 presentano fori filettati nei punti corrispondenti all'angolazione per le impostazioni degli arresti meccanici. Impostare l'intervallo di movimento in base alla posizione dell'arresto meccanico (regolabile) Installare i bulloni nei fori filettati corrispondenti agli angoli da impostare.

I giunti n. 3 possono essere impostati su qualsiasi lunghezza inferiore alla corsa massima.



Simbolo	Descrizione
a	Arresto meccanico del giunto n. 3 (arresto meccanico limite inferiore)
b	Arresto meccanico giunto n. 3 (arresto meccanico del limite superiore) Non spostare la posizione.
c	Arresto meccanico del giunto n. 2 (fisso)

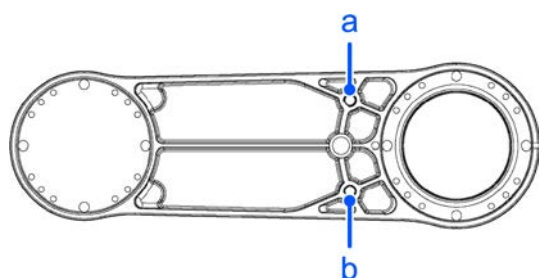
Simbolo	Descrizione
d	Arresto meccanico del giunto n. 2 (regolabile)
e	Arresto meccanico del giunto n. 1 (fisso)
f	Arresto meccanico del giunto n. 1 (regolabile)

2.5.2.1 Impostazione degli arresti meccanici dei giunti n. 1 e n. 2

I giunti n. 1 presentano fori filettati nei punti corrispondenti all'angolazione per le impostazioni degli arresti meccanici. Impostare l'intervallo di movimento in base alla posizione dell'arresto meccanico (regolabile) Installare i bulloni nei fori filettati corrispondenti agli angoli da impostare.

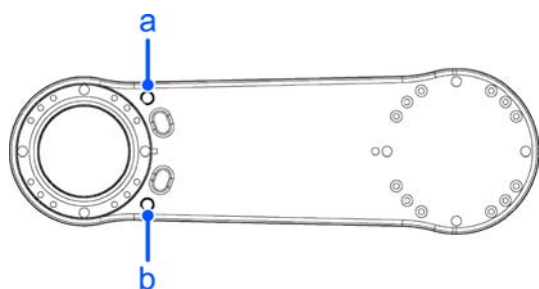
Installare i bulloni per l'arresto meccanico nella seguente posizione.

Arresti meccanici giunto n. 1



		a	b
LA3-A	Angolo di impostazione	110°	-110°
	Valore di impulsi	455111 impulsi	-45511 impulsi
LA6-A	Angolo di impostazione	115°	-115°
	Valore di impulsi	746382 impulsi	-91022 impulsi

**Arresti meccanici giunto n. 2



		a	b
LA3-A	Angolo di impostazione	110°	-110°
LA6-A	Valore di impulsi	455111 impulsi	-45511 impulsi

1. Spegnerne il controller.
2. Installare un bullone con testa cilindrica a esagono incassato nel foro corrispondente all'angolo di regolazione e serrarlo.

Giunto	Bullone con testa cilindrica a esagono incassato	Numero di bulloni	Coppia di serraggio consigliata	Resistenza
1	Filettatura integrale M8×10	1 per lato	12,3 N·m	Equivalente a ISO898-1 property class 10.9 o 12.9

3. Accendere il controller.

4. Impostare l'intervallo di impulsi corrispondente alle nuove posizioni degli arresti meccanici.

PUNTI CHIAVE

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

Esempio: impostazione del giunto n. 1 da -110 a +110° e del giunto n. 2 da -110 a +110° per LA6-A602S

Epson
RC+

Eseguire i seguenti comandi in [Command Window].

```
>JRANGE 1, -72817, 728177 ' Sets the pulse range of Joint #1
>JRANGE 2, -250311, 250311 Sets the pulse range of Joint #2
>RANGE ' Checks the set value using Range command
-72817, 728177, -250311, 250311, -245760, 0, -245760, 245760
```

5. Spostare manualmente il braccio fino a toccare gli arresti meccanici, verificando che non urti le apparecchiature periferiche durante il movimento.

6. Azionare il giunto modificato a bassa velocità fino a raggiungere le posizioni corrispondenti ai valori minimo e massimo dell'intervallo di impulsi. Verificare che il braccio non urti gli arresti meccanici.

(Controllare la posizione dell'arresto meccanico e l'intervallo di movimento impostato.)

Esempio: impostazione del giunto n. 1 da -110 a +110° e del giunto n. 2 da -110 a +110° per LA6-A602S

Epson
RC+

Eseguire i seguenti comandi in [Command Window].

```
>MOTOR ON ' Turns On the motor
>POWER LOW ' Enters low-power mode
>SPEED 5 ' Sets at low speed
>PULSE 1, -72817.0, 0.0 ' Moves to the min. pulse position of Joint #1
>PULSE 72817,0,0,0 ' Moves to the max. pulse position of Joint #1
>PULSE 327680,-250311,0,0 ' Moves to the minimum pulse position of Joint #2
>PULSE 327680,250311,0,0 ' Moves to the max. pulse position of Joint #2
```

Il comando Pulse (comando Go Pulse) sposta contemporaneamente tutti i giunti nelle posizioni specificate. Specificare posizioni sicure dopo aver considerato il movimento non solo dei giunti di cui è stato modificato l'intervallo di impulsi, ma anche degli altri giunti.

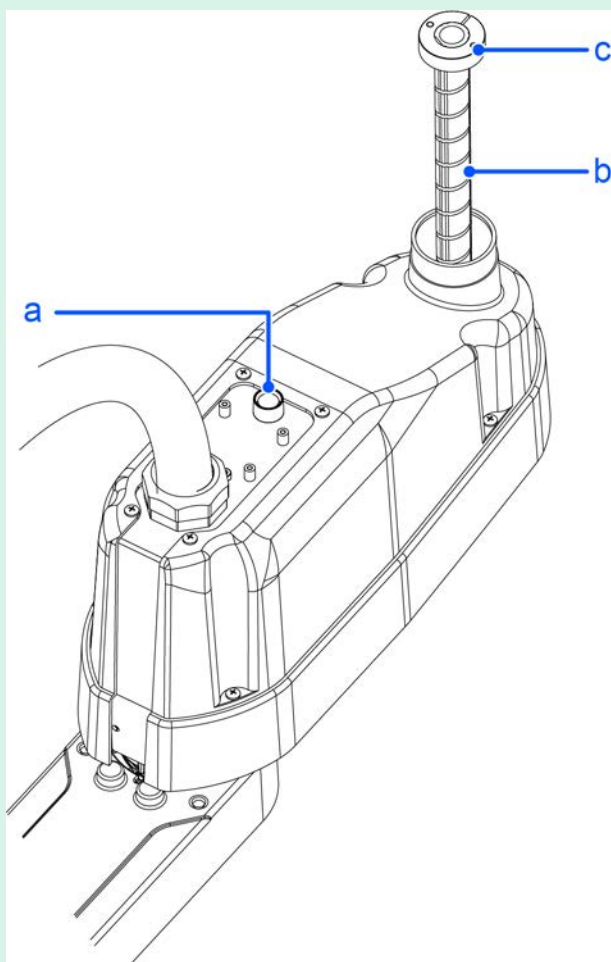
Se il braccio colpisce gli arresti meccanici, o se si verifica un errore dopo che il braccio colpisce gli arresti meccanici, reimpostare l'intervallo di impulsi su un intervallo minore o estendere le posizioni degli arresti meccanici entro il limite.

2.5.2.2 Impostazione degli arresti meccanici dei giunti n. 3

1. Accendere il controller e spegnere i motori utilizzando il comando Motor OFF.
2. Spingere l'albero verso l'alto mentre si preme l'interruttore rilascio freno.

PUNTI CHIAVE

Non spingere l'albero fino al limite superiore; in caso contrario, sarà difficile rimuovere il coperchio superiore del braccio. Spingere l'albero fino a una posizione in cui è possibile modificare l'arresto meccanico del giunto n. 3.



Simbolo	Descrizione
a	Interruttore rilascio freno
b	Albero
c	Vite di montaggio arresto meccanico del limite inferiore M4 × 15

Quando si preme l'interruttore rilascio freno, l'albero potrebbe abbassarsi o ruotare a causa del peso della mano. Reggere sempre l'albero con la mano mentre si preme l'interruttore.

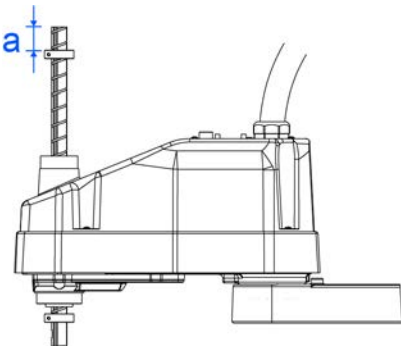
3. Spegner il controller.
4. Allentare la vite di arresto meccanico del limite inferiore ($M4 \times 15$).

PUNTI CHIAVE

Un arresto meccanico è montato sia sulla parte superiore che su quella inferiore del giunto n. 3. Tuttavia, è possibile modificare solo la posizione dell'arresto meccanico del limite inferiore in alto. Non rimuovere l'arresto meccanico del limite superiore sul lato inferiore, perché il punto di origine del giunto n. 3 è determinato dall'arresto.

5. L'estremità superiore dell'albero definisce la posizione di corsa massima. Spostare verso il basso l'arresto meccanico del limite inferiore della lunghezza di cui si desidera limitare la corsa.

Ad esempio, quando l'arresto meccanico del limite inferiore è impostato sulla corsa "200 mm", il valore della coordinata Z del limite inferiore è "-200". Per modificare questo valore a "-180", spostare l'arresto meccanico del limite inferiore verso il basso di "20 mm". Utilizzare calibri per misurare la distanza durante la regolazione dell'arresto meccanico.



6. Serrare la vite di arresto meccanico del limite inferiore ($M4 \times 15$).

Coppia di serraggio consigliata: 5,4 N m

7. Accendere il controller.
8. Spingere verso il basso il giunto n. 3 mentre si preme l'interruttore rilascio freno, quindi controllare la posizione del limite inferiore.
Non abbassare eccessivamente l'arresto meccanico. In caso contrario, il giunto potrebbe non raggiungere una posizione desiderata.
9. Utilizzando la seguente formula, calcolare il valore di impulsi corrispondente al limite inferiore dell'intervallo di impulsi e impostare il valore.

Il risultato del calcolo è sempre negativo perché il valore del limite inferiore sulla coordinata Z è negativo.

Limite inferiore di impulsi (impulsi) = valore della coordinata Z del limite inferiore (mm) / Risoluzione del giunto n. 3* (mm/impulso)

* Per la risoluzione del giunto n. 3, vedere di seguito.

Tempo e distanza di arresto in modalità di emergenza

Epson
RC+

Eseguire i seguenti comandi in [Command Window]. Inserire il valore calcolato in X.

```
>JRANGE 3,X,0      '      Sets the pulse range of Joint #3
```

10. Utilizzando il comando Pulse (comando Go Pulse), spostare il giunto n. 3 nella posizione del limite inferiore dell'intervallo di impulsi a bassa velocità.

Se l'intervallo dell'arresto meccanico è inferiore all'intervallo di impulsi, il giunto n. 3 colpirà l'arresto meccanico e si verificherà un errore. In caso di errore, modificare l'intervallo di impulsi in modo da ridurlo o estendere la posizione dell'arresto meccanico entro il limite.

PUNTI CHIAVE

Se risulta difficile verificare che il giunto n. 3 abbia raggiunto l'arresto meccanico, spegnere il controller e alzare il coperchio superiore del braccio per controllare lateralmente la causa del problema.

Epson
RC+

Eseguire i seguenti comandi in [Command Window]. Immettere il valore calcolato al punto (9) in X.

```
>MOTOR ON      '   Turns On the motor
>SPEED 5       '   Sets at low speed
>PULSE 0,0,X,0 '   Moves to the lower limit-pulse position of Joint #3
(In questo esempio, tutti gli impulsi tranne quelli per il giunto n. 3 sono "0".
Sostituire gli "0" con gli altri valori di impulsi specificando una posizione in
cui non si verificano interferenze anche quando si abbassa il giunto n. 3.)
```

2.5.3 Impostazione dell'intervallo cartesiano (rettangolare) nel sistema di coordinate XY del

manipolatore (per i giunti n. 1 e n. 2)

Utilizzare questo metodo per impostare i limiti superiore e inferiore delle coordinate X e Y.

Questa impostazione viene applicata solo a livello software. Pertanto, non modifica l'intervallo fisico. L'intervallo fisico massimo si basa sulla posizione degli arresti meccanici.

Epson
RC+

Configurare l'impostazione XYLim nel pannello [XYZ Limits], visualizzato selezionando [Tools]-[Robot Manager]. (È possibile eseguire il comando XYLim anche da [Command Window].)

2.5.4 Intervallo di movimento standard

Intervallo di movimento

I seguenti schemi dell'“intervallo di movimento” illustrano le specifiche standard (massime). Quando ciascun motore del giunto è servocomandato, il centro del punto più basso del giunto n. 3 (dell'albero) si sposta entro le aree rappresentate in figura.

Intervallo fino ad arresto meccanico

Area in cui il centro del punto più basso del giunto n. 3 può essere spostato quando il motore di ogni giunto non è servocomandato.

Arresto meccanico

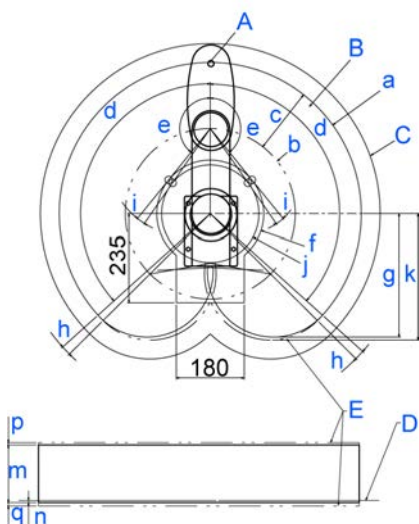
Arresto che definisce l'intervallo di movimento assoluto che il manipolatore non può superare meccanicamente.

Zona massima

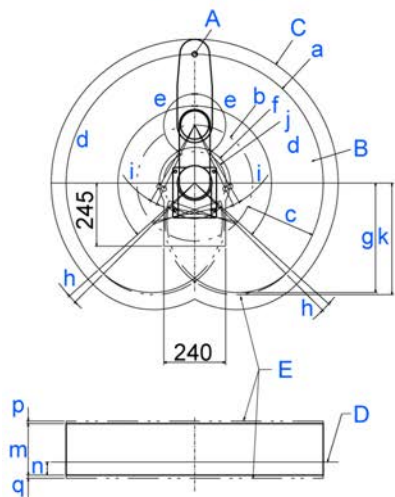
Area che contiene la massima estensione dei bracci. Se il raggio massimo dell'end effector è superiore a 60 mm, aggiungere l'“area limitata dall'arresto meccanico” e il “raggio della mano” e specificarla come area massima.

- Specifiche standard

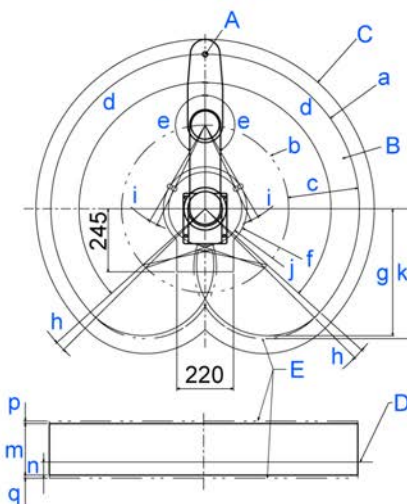
LA3-A401S



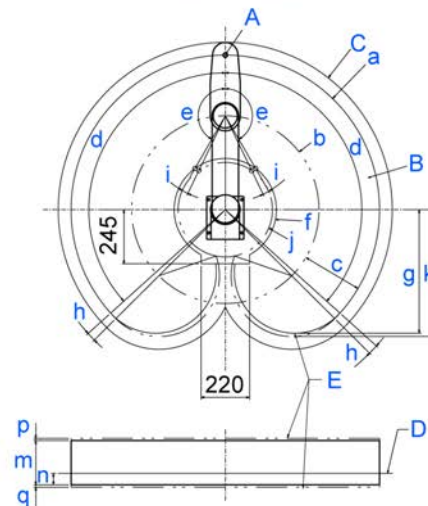
LA6-A502S



LA6-A602S



LA6-A702S

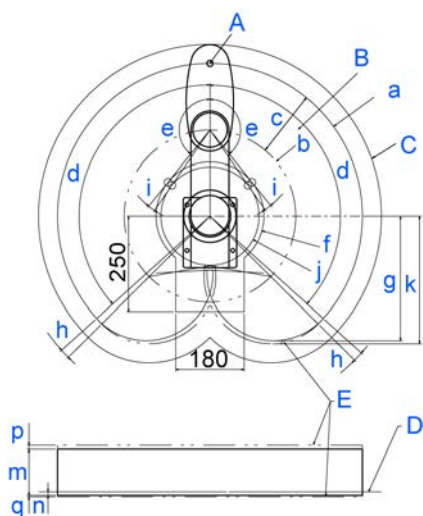


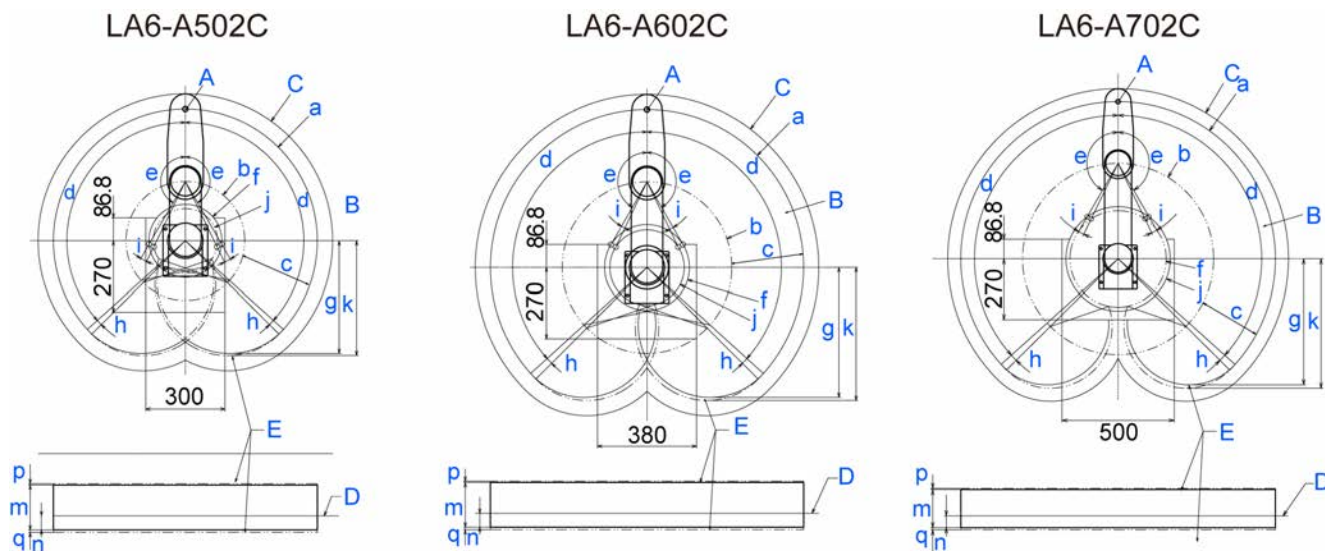
A	Centro del giunto n. 3
B	Intervallo di movimento
C	Zona massima
D	Superficie di montaggio della base
E	Intervallo fino ad arresto meccanico

		LA3-A401S	LA6-A502S	LA6-A602S	LA6-A702S
a	Lunghezza del braccio n. 1 + braccio n. 2 [mm]	400	500	600	700
b	Lunghezza del braccio n. 1 [mm]	225		325	425
c	Lunghezza del braccio n. 2 [mm]	175	275		
d	Angolo di movimento giunto n. 1 [°]	132			
e	Angolo di movimento giunto n. 2 [°]	141	150		
f	(Intervallo di movimento [mm])	141,6	138,1	162,6	232
g	(Intervallo di movimento sul lato posteriore [mm])	325,5	425,6	492,5	559,4
h	Angolo dell'arresto meccanico del giunto n. 1 [°]	2,8			
i	Angolo dell'arresto meccanico del giunto n. 2 [°]	4,2			
j	(Area arresto meccanico [mm])	128,8	121,8	142,5	214
k	(Area arresto meccanico del lato posteriore)	333,5	433,5	504	574,5
m	(Intervallo di movimento giunto n. 3 [mm])	150	200		
n	(Distanza dalla superficie di montaggio della base)	5,5	51		
p	(Estremità superiore dell'area di arresto meccanico del giunto n. 3)	6,5	10		
q	(Estremità inferiore dell'area di arresto meccanico del giunto n. 3)	9,3	11,8		

■ Specifiche per camera bianca

LA3-A401C





A	Centro del giunto n. 3
B	Intervallo di movimento
C	Zona massima
D	Superficie di montaggio della base
E	Intervallo fino ad arresto meccanico

		LA3-A401C	LA6-A502C	LA6-A602C	LA6-A702C
a	Lunghezza del braccio n. 1 + braccio n. 2 [mm]	400	500	600	700
b	Lunghezza del braccio n. 1 [mm]	225		325	425
c	Lunghezza del braccio n. 2 [mm]	175	275		
d	Angolo di movimento giunto n. 1 [°]	132			
e	Angolo di movimento giunto n. 2 [°]	141	150		
f	(Intervallo di movimento [mm])	141,6	138,1	162,6	232
g	(Intervallo di movimento sul lato posteriore [mm])	325,5	425,6	492,5	559,4
h	Angolo dell'arresto meccanico del giunto n. 1 [°]	2,8			
i	Angolo dell'arresto meccanico del giunto n. 2 [°]	4,2			
j	(Area arresto meccanico [mm])	128,8	121,8	142,5	214
k	(Area arresto meccanico del lato posteriore)	333,5	433,5	504	574,5
m	(Intervallo di movimento giunto n. 3 [mm])	120	170		
n	(Distanza dalla superficie di montaggio della base)	9,5	53		

		LA3- A401C	LA6- A502C	LA6- A602C	LA6- A702C
p	(Estremità superiore dell'area di arresto meccanico del giunto n. 3)	10,5	5		
q	(Estremità inferiore dell'area di arresto meccanico del giunto n. 3)	3,8	9,8		

3. Ispezione giornaliera

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.

3.1 Ispezione giornaliera del manipolatore LA-A

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.

3.1.1 Ispezione

3.1.1.1 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)						✓

3.1.1.2 Punti di ispezione

Elemento di ispezione

Elemento di ispezione	Posizione 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 montaggio del manipolatore	✓	✓	✓	✓	✓
Controllare l'allentamento dei connettori.	Connettori esterni sul manipolatore (sulle piastre di collegamento, ecc.)	✓	✓	✓	✓	✓
Controllare visivamente eventuali difetti esterni. Pulire se necessario.	Intero manipolatore	✓	✓	✓	✓	✓
	Cavi esterni		✓	✓	✓	✓
Controllare che non vi siano curve o posizioni non corrette. Se necessario, riparare o posizionare correttamente.	Protezione, ecc.	✓	✓	✓	✓	✓
Controllare il funzionamento dei freni	Giunto n. 3	✓	✓	✓	✓	✓
Rilevare l'eventuale presenza di rumori o vibrazioni insolite.	Tutto	✓	✓	✓	✓	✓

Metodo di ispezione

Punto di ispezione	Metodo di ispezione
Controllare l'allentamento o il gioco dei bulloni/viti.	Utilizzare una chiave a brugola per verificare che i bulloni di montaggio della mano e i bulloni di montaggio del manipolatore non siano allentati. Se i bulloni sono allentati, vedere di seguito e serrarli alla coppia corretta. Serraggio del bullone con testa cilindrica a esagono incassato
Verificare la presenza di connettori allentati	Controllare che i connettori non siano allentati. Se i connettori sono allentati, fissarli in modo che non si scolleghino.
Controllare visivamente eventuali difetti esterni. Pulire se necessario.	Controllare l'aspetto del manipolatore e pulirlo se necessario. Controllare l'aspetto del cavo; se è graffiato, verificare che non sia scollegato.

Punto di ispezione	Metodo di ispezione
Controllare che non vi siano curve o posizioni non corrette. Se necessario, riparare o posizionare correttamente.	Controllare che la protezione, ecc., siano posizionati correttamente. Se la posizione non è corretta, posizionare correttamente.
Controllare il funzionamento dei freni	Controllare che l'albero non si abbassi a motore spento. Se l'albero si abbassa mentre il motore è spento e il freno non è rilasciato, contattare il fornitore. Inoltre, se il freno non viene rilasciato neanche dopo aver azionato il rilascio freno, contattare il fornitore.
Rilevare l'eventuale presenza di rumori o vibrazioni insolite.	Controllare che non vi siano rumori o vibrazioni anomale durante il funzionamento. In caso di problemi, contattare il fornitore.

3.1.2 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"

Per i dettagli sulla revisione, vedere il seguente manuale.

"Manuale di servizio"

3.1.3 Lubrificazione

Le unità scanalate con vite a ricircolo di sfere e le unità riduttore necessitano di una lubrificazione regolare. Utilizzare solo il lubrificante specificato.



ATTENZIONE

- Prestare attenzione alla quantità di lubrificante. 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.
- Quando si applica lubrificante, indossare dispositivi di protezione (come occhiali, guanti resistenti all'olio e maschera) e garantire la sicurezza durante l'esecuzione del lavoro. Se il lubrificante entra in contatto con gli occhi, la bocca o la pelle, osservare le seguenti istruzioni.
 - Se il lubrificante entra negli occhi
Risciacquare abbondantemente con acqua pulita e consultare immediatamente un medico.
 - Se il lubrificante entra in bocca
In caso di ingestione, non provocare il vomito. Consultare immediatamente un medico. Se il lubrificante entra solo in bocca, sciacquarla abbondantemente con acqua.
 - Se il lubrificante entra a contatto con la pelle
Risciacquare con acqua e sapone.

	Componente	Intervallo	Lubrificante	Come lubrificare
Giunto n. 1, giunto n. 2	Unità riduttore	Tempistica di revisione	-	La lubrificazione deve essere eseguita da personale opportunamente addestrato. Per i dettagli, vedere il Manuale di manutenzione del manipolatore.
Giunto n. 3	Unità scanalata con vite a ricircolo di sfere, albero di supporto	A 100 km di funzionamento (50 km per la prima lubrificazione)	AFB	Lubrificazione dell'unità scanalata con vite a ricircolo di sfere (menzionata di seguito)

Unità scanalata con vite a ricircolo di sfere e albero di supporto del giunto n. 3

L'intervallo di lubrificazione consigliato è ogni 100 Km di funzionamento. Tuttavia, è possibile verificare l'intervallo di lubrificazione anche a seconda delle condizioni del lubrificante. Come illustrato in figura, applicare il lubrificante quando annerisce o si secca.

Lubrificante normale	Lubrificante annerito
	

Quando si effettua la prima lubrificazione, effettuarla dopo 50 km di funzionamento.

PUNTI CHIAVE

In Epson RC+, l'intervallo di lubrificazione consigliato per l'unità scanalata con vite a ricircolo di sfere è indicato alla voce [Maintenance] di Epson RC+.

Applicazione del lubrificante all'unità scanalata con vite a ricircolo di sfere

	Nome	Quantità	Nota
Lubrificante utilizzato	Per unità scanalata con vite a ricircolo di sfere (lubrificante AFB)	Quanto basta	
Attrezzi utilizzati	Panno per pulire	1	Per asciugare il lubrificante (albero scanalato)

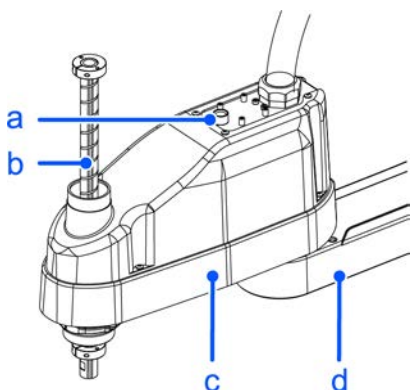
PUNTI CHIAVE

Se il lubrificante gocciola, coprire l'area circostante, come la mano e le apparecchiature periferiche.

1. Accendere il controller.
2. Abbassare l'albero fino al limite inferiore con uno dei seguenti metodi.
 - Spostare manualmente l'albero fino al limite inferiore premendo l'interruttore rilascio freno.
 - Spostare l'albero al limite inferiore da Epson RC+ [Tools]-[Robot Manager]-[Jog & Teach].

PUNTI CHIAVE

- Lasciare sempre uno spazio sufficiente ed evitare che la mano colpisca altre apparecchiature periferiche.
- L'interruttore rilascio freno è utilizzato con il giunto n. 3. Quando l'interruttore rilascio freno viene premuto, viene rilasciato il freno per il giunto n. 3. Prestare attenzione all'eventuale caduta e rotazione dell'albero mentre si preme l'interruttore rilascio freno: l'albero potrebbe abbassarsi a causa del peso della mano.

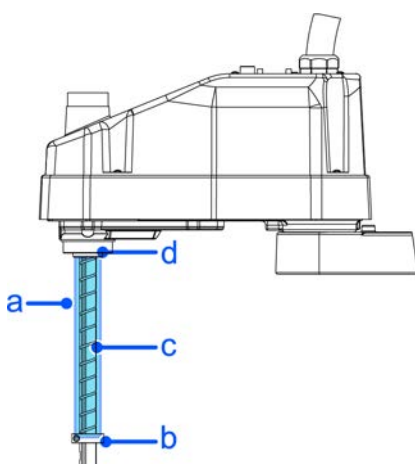


Simbolo	Descrizione
a	Interruttore rilascio freno giunto n. 3
b	Albero
c	Braccio n. 2
d	Braccio n. 1

3. Spegner il controller.

4. Rimuovere il lubrificante dall'albero e applicare nuovo lubrificante.

L'area di applicazione del lubrificante va dall'estremità del dado scanalato all'arresto meccanico.



Simbolo	Descrizione
a	Area di applicazione
b	Arresto meccanico

Simbolo	Descrizione
c	Albero
d	Estremità del dado scanalato

5. Il lubrificante deve essere applicato alle scanalature elicoidali e verticali della scanalatura vite a ricircolo di sfere in modo che le scanalature siano riempite uniformemente.

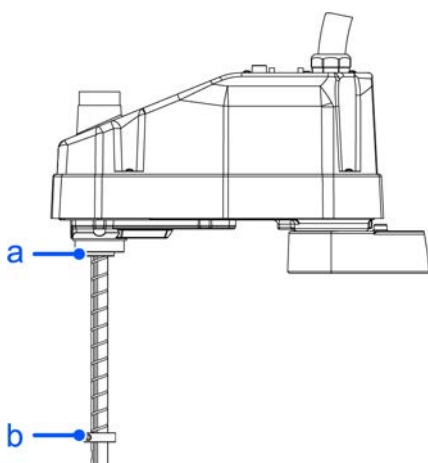
Esempio di applicazione del lubrificante:



6. Accendere il controller.
7. Avviare Robot Manager e spostare l'albero nella posizione di origine.

Prestare attenzione a non colpire le apparecchiature periferiche.

8. Dopo lo spostamento nella posizione di origine, azionare il funzionamento alternativo dell'albero. Il funzionamento alternativo è un programma a bassa potenza che opera dal limite superiore al limite inferiore. Far funzionare per circa 5 minuti per distribuire il grasso sull'albero.
9. Spegner il controller.
10. Rimuovere il lubrificante in eccesso dall'estremità del dado scanalato, dall'arresto meccanico e dal lato inferiore dell'albero.



Simbolo	Descrizione
a	Estremità del dado scanalato
b	Arresto meccanico

3.1.4 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.

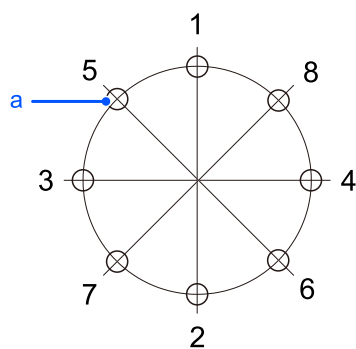
Se non diversamente specificato, per il riserraggio di tali bulloni nelle procedure di lavoro descritte in questo manuale, utilizzare una chiave dinamometrica o un attrezzo simile per ottenere le coppie di serraggio riportate nella seguente tabella.

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	$3,9 \pm 0,2 \text{ N}\cdot\text{m}$ ($40 \pm 2 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$)
M6	$8,0 \pm 0,4 \text{ N}\cdot\text{m}$ ($82 \pm 4 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$)

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.

4. Appendice

Tempo e distanza di arresto in caso di emergenza per ciascun modello.

4.1 Appendice A: tabella delle specifiche

4.1.1 Tabella delle specifiche

Voce		LA3-A401\ *	LA6-A502\ *	LA6-A602\ *	LA6-A702*	
Nome del macchinario		Robot industriale				
Serie del prodotto		LA				
Modello		LA*-A*0\ ** Numero di modello				
Metodo di installazione		Modello per supporto da tavolo				
Lunghezza del braccio	Braccio n. 1 + Braccio n. 2	400 mm	500 mm	600 mm	700 mm	
	Braccio n. 1	225 mm		325 mm	425 mm	
	Braccio n. 2	175 mm	275 mm			
Peso (escluso il peso dei cavi)	Specifiche standard	12 kg	16 kg	16 kg	17 kg	
	Specifiche per camera bianca			17 kg	18 kg	
Metodo di azionamento	Tutti i giunti	Servomotore CA				
Velocità operativa max. *1	Giunto n. 1 + n. 2	6000 mm/s	6150 mm/s	6800 mm/s	7450 mm/s	
	Giunto n. 3	1100 mm/s				
	Giunto n. 4	2600°/s	2000°/s			
Ripetibilità	Giunto n. 1 + n. 2	± 0,01 mm	± 0,02 mm			
	Giunto n. 3	± 0,01 mm				
	Giunto n. 4	± 0,01°				
Intervallo di movimento max.	Giunto n. 1	± 132°				
	Giunto n. 2	± 141°	± 150°			
	Giunto n. 3	Specifiche per ambiente standard	150 mm	200 mm		
		Specifiche per camera bianca Ambiente	120 mm	170 mm		
	Giunto n. 4	± 360°				
Intervallo di impulsi max. (impulsi)	Giunto n. 1	Da -95574 a 505174 impulsi	Da -152918 a 808278 impulsi			
	Giunto n. 2	320854 impulsi	341334 impulsi			
	Giunto n. 3	Specifiche per ambiente standard	Da -187734 a 0 impulsi	-245761 ~ 0 impulsi		

Voce		LA3-A401\ *	LA6-A502\ *	LA6-A602\ *	LA6-A702*
	Specifiche per camera bianca Ambiente	-150187 ~ 0 impulsi	-208897 ~ 0 impulsi		
	Giunto n. 4	186778 impulsi	245760 impulsi		
Risoluzione	Giunto n. 1	0,000439°/impulso	0,000275°/impulso		
	Giunto n. 2	0,000439°/impulso			
	Giunto n. 3	0,000799 mm/impulso	0,000814 mm/impulso		
	Giunto n. 4	0,001927°/impulso	0,001465°/impulso		
Capacità nominale del motore	Giunto n. 1	200 W			
	Giunto n. 2	100 W	200 W		
	Giunto n. 3	100 W			
	Giunto n. 4	100 W			
Carico utile (carico)	Nominale	1 kg	2 kg		
	Max.	3 kg	6 kg		
Momento di inerzia ammissibile giunto n. 4 *2	Nominale	0,005 kg·m ²	0,01 kg·m ²		
	Max.	0,05 kg·m ²	0,12 kg·m ²		
Diametro della mano	Attacco	ø 16 mm	ø 20 mm		
	Foro passante	ø 11 mm	ø 14 mm		
Foro di montaggio		120 × 120 mm 135 × 120 mm (Entrambi sono accettabili)	150 × 150 mm		
		4-M8			
Forza di pressione giunto n. 3		100 N			
Requisiti ambientali	Temperatura ambiente *3	Da 5 a 40 °C			
	Umidità ambientale relativa	Da 10 a 80% (senza condensa)			
Rumorosità *4		LAeq = 70 dB (A) o inferiore			
Controller designato		RC800L			
Ambiente di installazione		Specifiche per camera bianca ed classe ISO 4) *5			
Valore assegnabile () Valori predefiniti	Speed	Da 1 a (5) a 100			
	Accel *6	Da 1 a (10) a 120			
	SpeedS	Da 1 a (50) a 2000			
	AccelS	Da 1 a (200) a 25000			

Voce		LA3-A401\ *	LA6-A502\ *	LA6-A602\ *	LA6-A702*
		Fine	Da 0 a (1250) a 65535		
		Peso	Da 0 a (1) a 3	Da 0 a (2) a 6	
Specifiche cavo M/C	Peso del cavo (solo cavo)	Cavo di fissaggio e segnale	0,06 kg/m		
		Cavo di fissaggio e alimentazione	0,30 kg/m		
	Diametro esterno del cavo	Cavo di fissaggio e segnale	ø6,2 mm (norm.)		
		Cavo di fissaggio e alimentazione	ø13,7 mm (norm.)		
	Raggio di curvatura minimo	Cavo di fissaggio e segnale	39 mm		
		Cavo di fissaggio e alimentazione	83 mm		

*1: quando si utilizzano comandi PTP. La velocità operativa massima per il comando CP è di 2000 mm/s sul piano orizzontale.

*2: nel caso in cui il baricentro sia al centro del giunto n. 4. Se il baricentro non si trova al centro del giunto n. 4, configurare il parametro utilizzando l'impostazione Inertia.

*3: quando il prodotto viene utilizzato in ambienti a bassa temperatura, vicina alla temperatura minima indicata nelle specifiche, oppure quando il prodotto rimane inutilizzato a lungo durante le vacanze o di notte, potrebbe verificarsi un errore di rilevamento collisione dovuto all'elevata resistenza dell'unità di azionamento subito dopo l'avvio del funzionamento. In tali casi, si consiglia di utilizzare l'operazione di riscaldamento per circa 10 minuti.

*4: condizioni del manipolatore durante la misurazione, come illustrato di seguito:

- Condizioni operative: sotto carico nominale, movimento simultaneo dei 4 giunti, velocità massima
- Punto di misurazione: lato posteriore del manipolatore, a 1000 mm dall'intervallo di movimento, 50 mm sopra la superficie di installazione della base.

*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. Fissare saldamente la porta di scarico e il tubo di scarico con nastro in vinile per evitare spazi vuoti. Se la velocità di scarico dei gas non è sufficiente, la formazione di polvere supererà le specifiche.

- Pulizia: classe ISO 4 (ISO14644-1)
- Scarico:
 - Dimensioni porta di scarico: diametro interno ø8 mm
 - Tubi di scarico compatibili:
 - Tubi in poliuretano
 - Diametro esterno ø8 mm (diametro interno ø5 mm)
 - Velocità di scarico dei gas consigliata: circa 1000 cm³/s (condizioni standard)

*6: in generale, l'impostazione di Accel pari a 100 è ottimale perché mantiene l'equilibrio tra accelerazione e vibrazione durante il posizionamento. Anche se è possibile impostare Accel su valori superiori a 100, si consiglia di evitare il più possibile

valori elevati per i movimenti, perché l'uso continuo del manipolatore con un'impostazione Accel elevata può ridurre notevolmente la durata del prodotto.

PUNTI CHIAVE

Non è possibile utilizzare il comando SFree per J3 e J4.

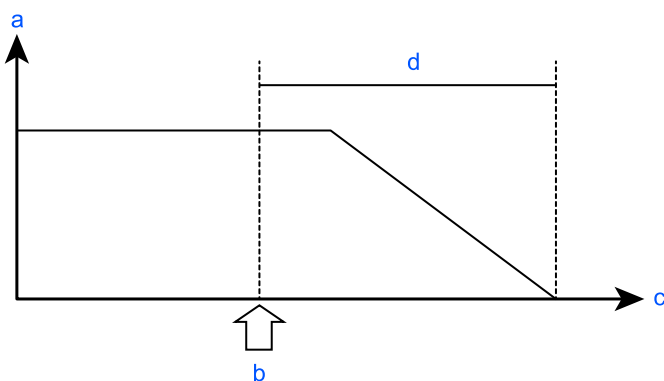
Non è possibile utilizzare la funzione per prevedere la durata del robot.

4.2 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 indicato in “Tempo di arresto” nella seguente figura. Assicurarsi che la sicurezza sia sempre garantita in base all'ambiente di installazione e al funzionamento del robot.

Per i modelli dotati di scheda di sicurezza come RC700-E e RC800L, 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 il tempo e la distanza per i seguenti parametri.

Queste condizioni si basano sulla normativa ISO 10218-1:2011 Allegato B.

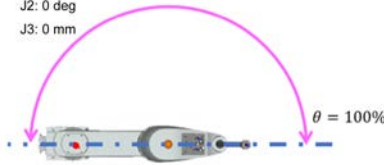
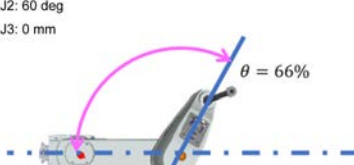
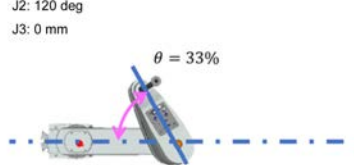
- Accel: 100, 100
- Speed: impostazioni del 100%, 66%, 33%
- Weight: 100%, 66%, 33% del carico utile massimo, carico utile nominale
- Percentuale di allungamento del braccio: 100% 66%, 33% *1

- Altro: valore predefinito
- 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 quando J1 è in funzione: la percentuale di allungamento del braccio pari a 0 è quella indicata nella figura sottostante.

I grafici indicano i risultati in cui il tempo e la distanza di arresto sono i maggiori tra le seguenti percentuali di allungamento del braccio.

Quando J2 è in funzione, J3 è 0 mm.

Asse	$\theta = 100\%$	$\theta = 66\%$	$\theta = 33\%$
J1	J2: 0 deg J3: 0 mm 	J2: 60 deg J3: 0 mm 	J2: 120 deg J3: 0 mm 

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).

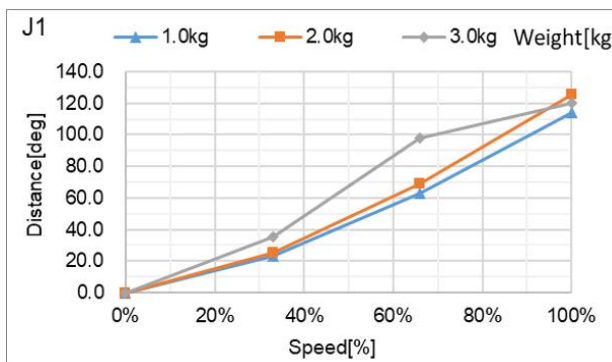
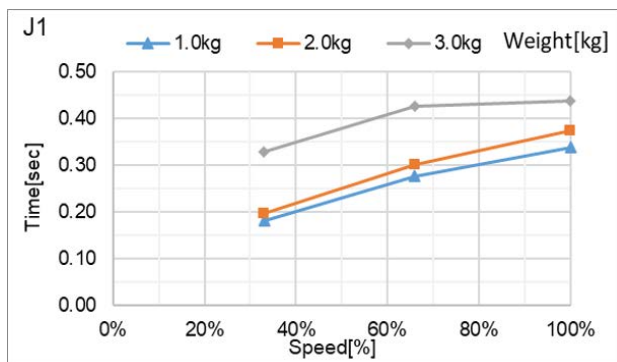
- Asse orizzontale: velocità del braccio (valore Speed)
- Asse verticale: tempo e distanza di arresto per ogni velocità del braccio
- Time (sec): tempo di arresto (sec)
- Distance (gradi): distanza di arresto J1 e J2 (gradi)
- Distanza [mm]: distanza di arresto di J3

Quando vengono presi in considerazione i singoli errori, vengono utilizzate le seguenti correzioni.

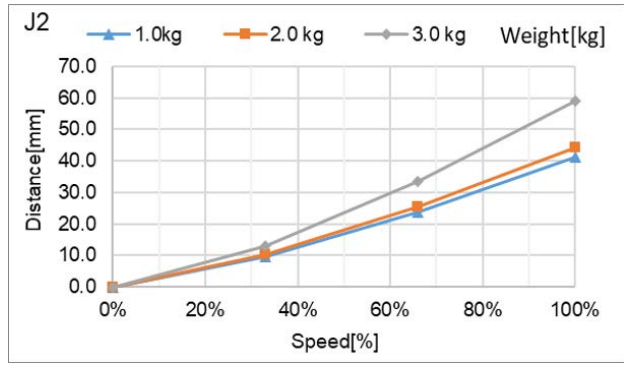
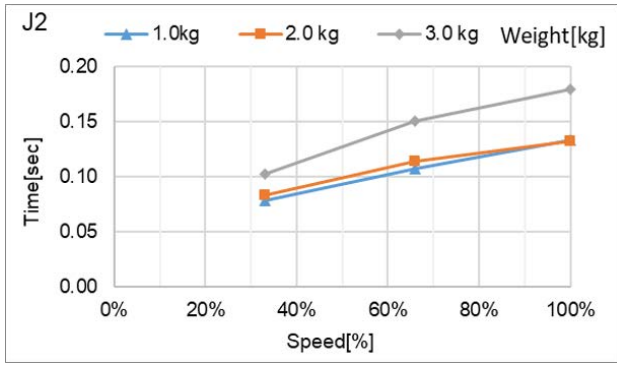
- Distanza di arresto e angolo: ogni asse raggiunge l'arresto meccanico
- Tempo di arresto: aggiungere 500 ms

4.2.1 Tempo e distanza di arresto in modalità di emergenza

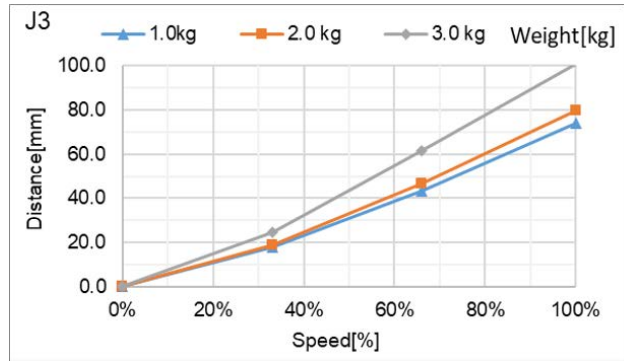
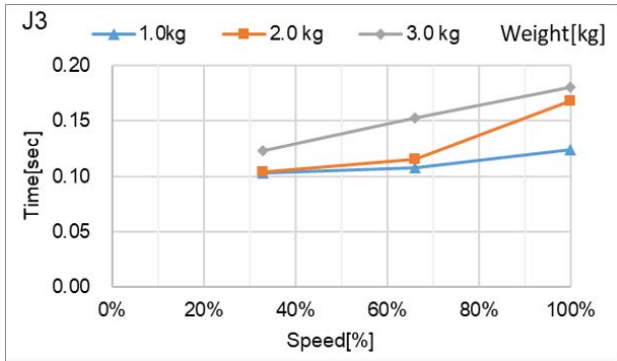
LA3-A401*: J1



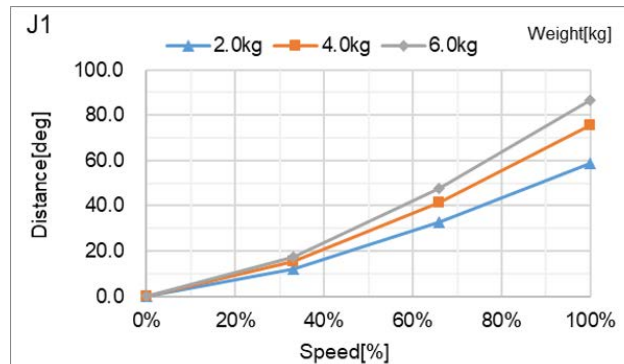
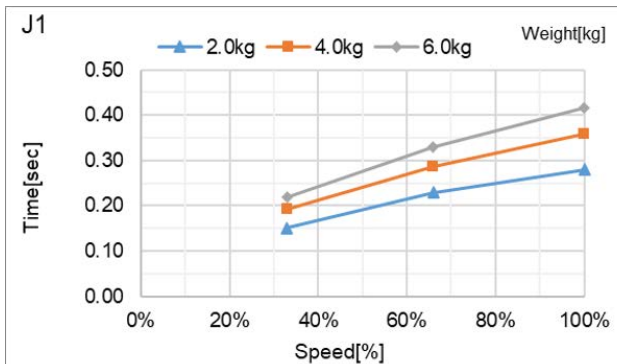
LA3-A401*: J2



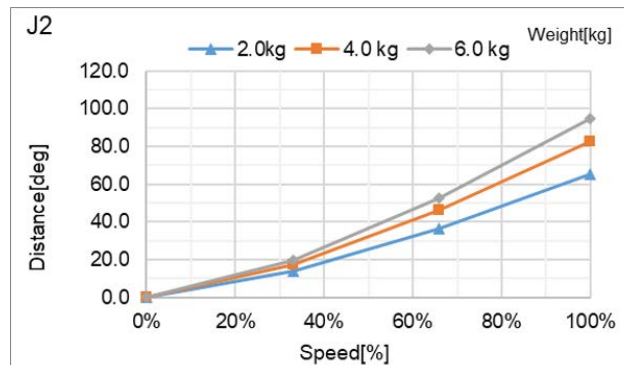
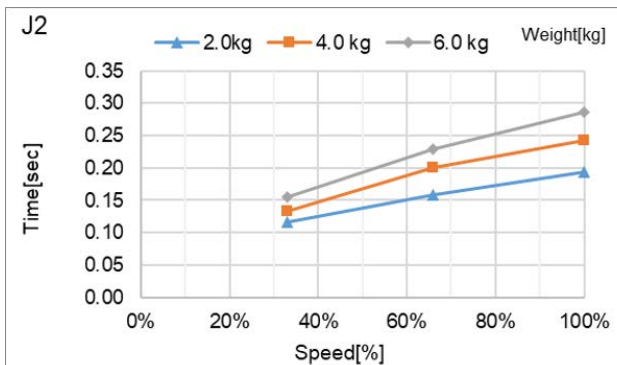
LA3-A401*: J3



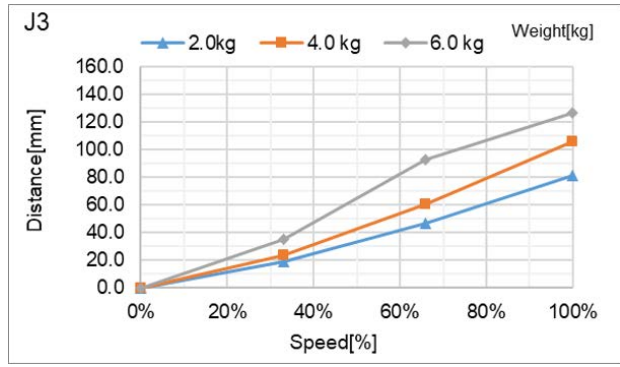
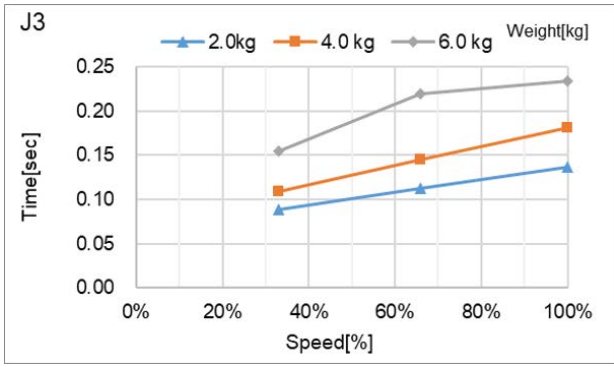
LA6-A502*: J1



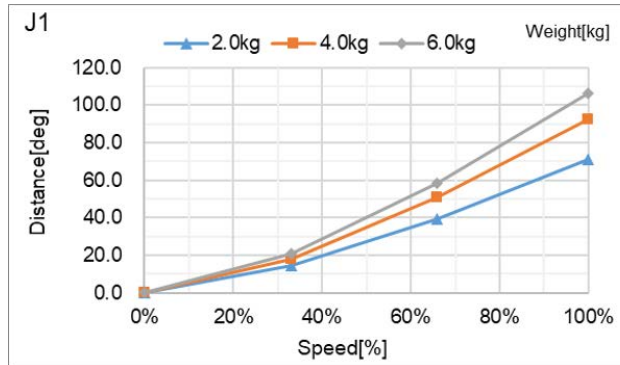
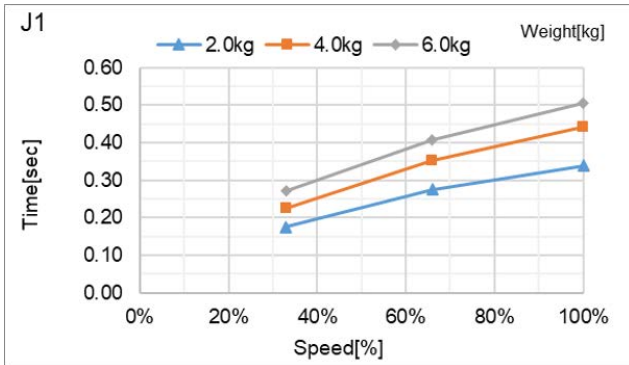
LA6-A502*: J2



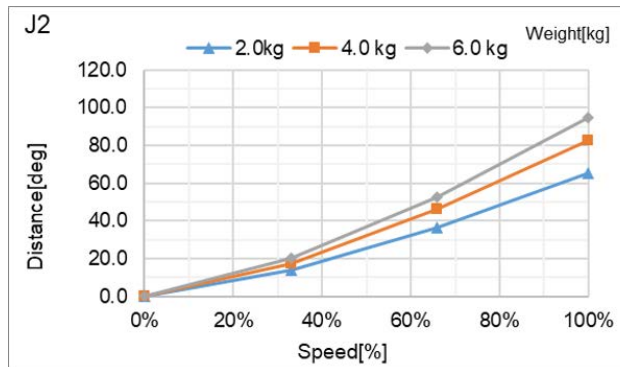
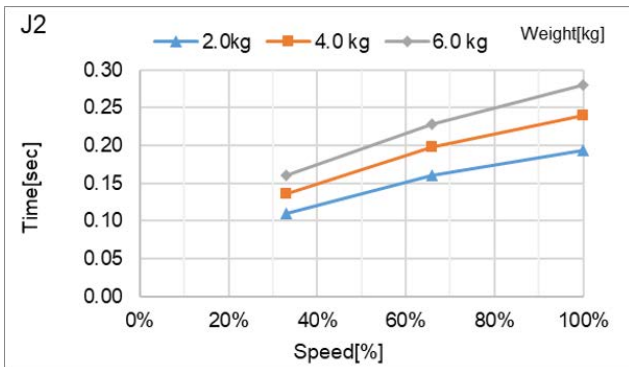
LA6-A502*: J3



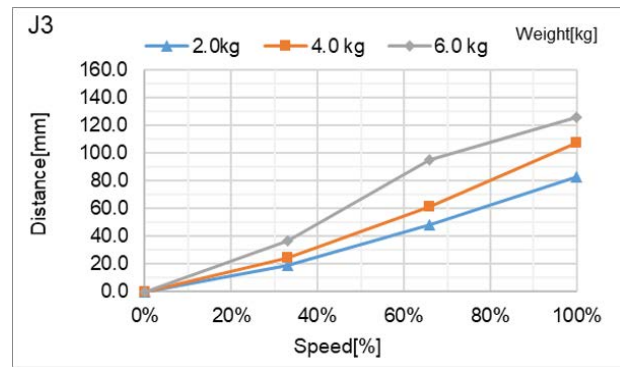
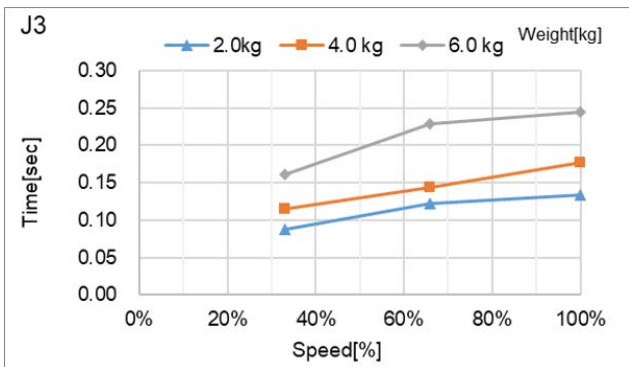
LA6-A602*: J1



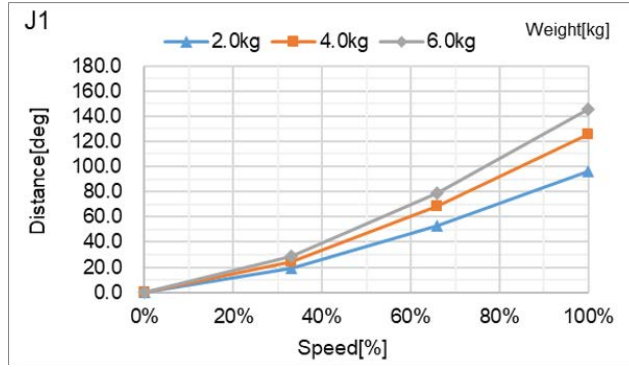
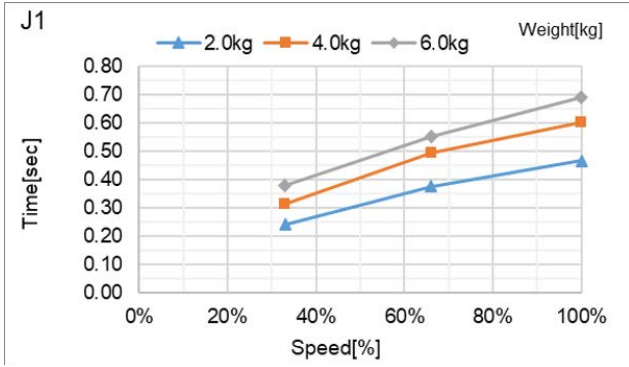
LA6-A602*: J2



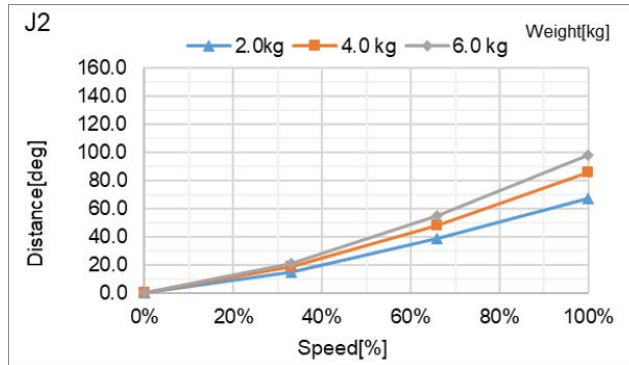
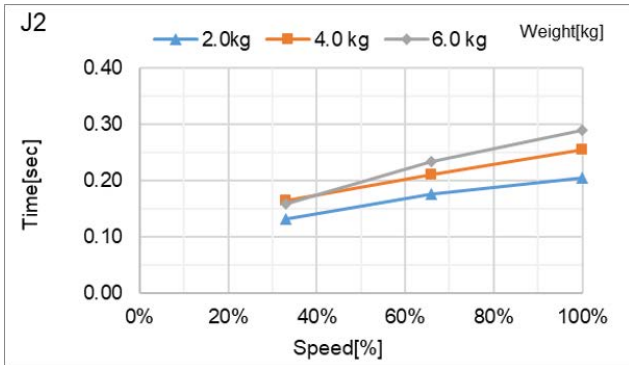
LA6-A602*: J3



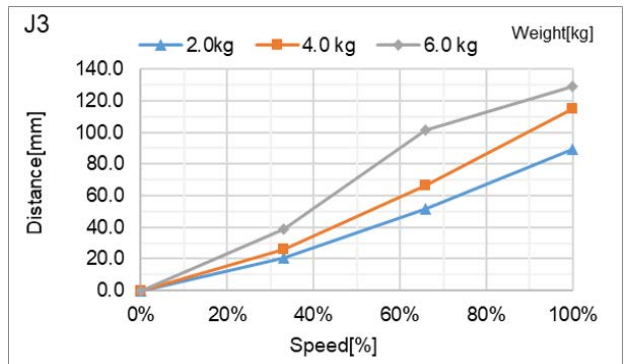
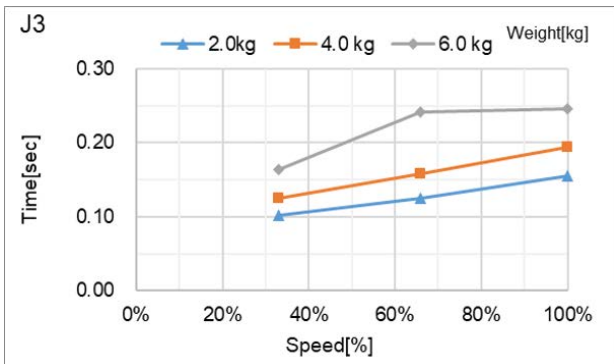
LA6-A702*: J1



LA6-A702*: J2



LA6-A702*: J3



4.2.2 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. Calcolare 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 del movimento, punto di destinazione e punto di passaggio intermedio
- • comandi di movimento (Go, Move, Jump, ecc.)
- • impostazioni di peso e inerzia
- velocità di movimento, accelerazione, decelerazione e parametro che influisce sulla tempistica di movimento.

Per i dettagli, vedere di seguito.

[Impostazioni di peso e inerzia](#)

4.2.2.1 Come controllare il tempo e la distanza di arresto adatti all'ambiente del cliente

Misurare il tempo e la distanza di arresto corrispondenti al funzionamento effettivo con il seguente metodo:

1. Creare un programma di movimento nell'ambiente del cliente.
 2. Quando inizia il movimento per controllare il tempo e la distanza di arresto, immettere il segnale di arresto secondo la propria tempistica.
 3. Annotare il tempo e la distanza percorsa dal manipolatore dal momento in cui viene impartito il segnale di arresto.
 4. Ripetere i punti da 1 a 3 menzionati sopra e controllare il tempo e la distanza di arresto massimi.
- 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: utilizzare un metro. È possibile misurare l'angolo anche con il comando Where o RealPos.
 - Come misurare il tempo di arresto: utilizzare un cronometro. È possibile effettuare la misurazione anche con la funzione Tmr.

ATTENZIONE

Il tempo e la distanza di arresto variano a seconda della tempistica di immissione del segnale di arresto.

Eseguire una valutazione dei rischi in base al tempo e alla distanza massimi di arresto e progettare il dispositivo in modo da evitare interferenze con persone e oggetti.

Pertanto, modificare sempre la tempistica di immissione del segnale di arresto e continuare a misurare per ottenere il valore massimo.

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 di sicurezza”

4.2.2.2 Comandi utili per misurare il tempo e la distanza di arresto

Comandi	Funzioni
Where	Visualizza i dati della posizione corrente del robot.
RealPos	Restituisce la posizione corrente del robot specificata. A differenza della posizione finale di movimento di CurPos, la posizione del robot viene ricevuta dall'encoder.
PAgl	Restituisce un valore calcolando la posizione del giunto tramite il valore specificato con le coordinate. $P1 = \text{RealPos}$ 'Gets the current position. $\text{Joint1} = \text{PAgl}(P1, 1)$ ' Call for J1's angle from the current position
SF_RealSpeedS	Visualizza la velocità corrente da Velocità limitata di sicurezza in mm/s.
Tmr	La funzione Tmr restituisce il tempo, in secondi, dall'avvio del timer.
Xqt	Esegue il programma specificato con il nome della funzione e crea un'attività. Eseguire le funzioni utilizzate per misurare il tempo e la distanza di arresto con l'attività configurata installando l'opzione NoEmgAbort. Eseguire attività che non si interrompano neanche con l'arresto di emergenza o quando la protezione è aperta.

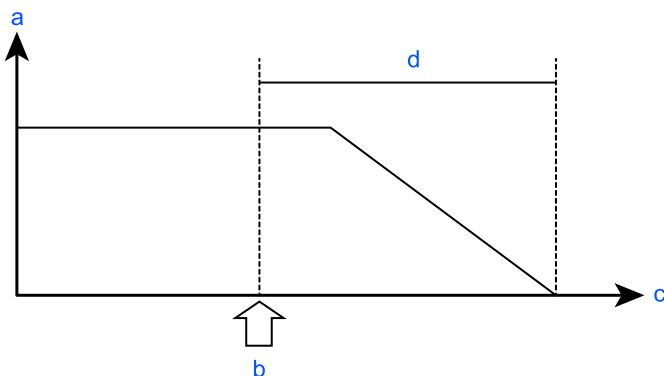
Per i dettagli, vedere il seguente manuale.

“Riferimento lingua SPEL+ Epson RC+”

4.3 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 indicato in “Tempo di arresto” nella seguente figura. Assicurarsi che la sicurezza sia sempre garantita in base all'ambiente di installazione e al funzionamento del robot.



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.

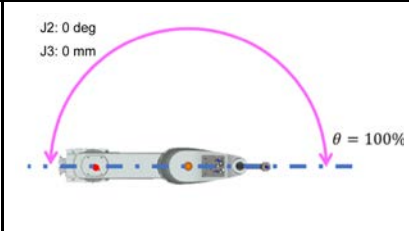
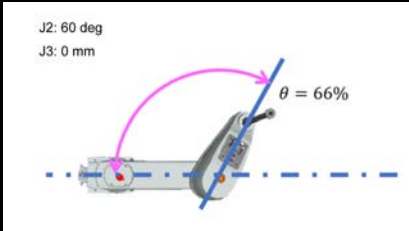
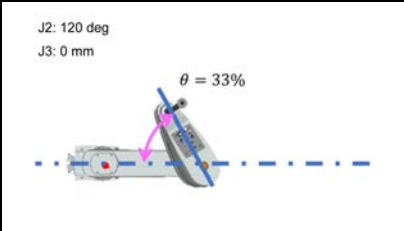
Queste condizioni si basano sulla normativa ISO 10218-1:2011 Allegato B.

- 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
- Altro: valore predefinito
- 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 quando J1 è in funzione: la percentuale di allungamento del braccio pari a 0 è quella indicata nella figura sottostante.

I grafici indicano i risultati in cui il tempo e la distanza di arresto sono i maggiori tra le seguenti percentuali di allungamento del braccio.

Quando J2 è in funzione, J3 è 0 mm.

Asse	$\theta = 100\%$	$\theta = 66\%$	$\theta = 33\%$
J1			

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).

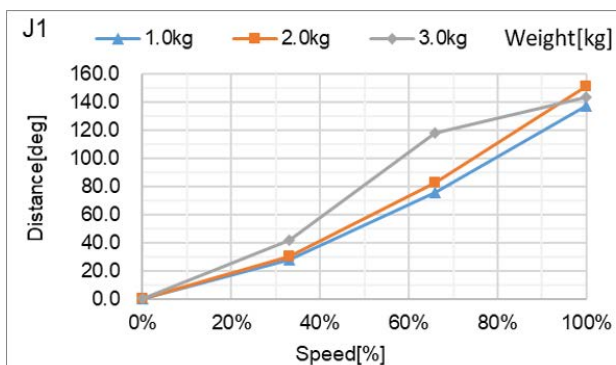
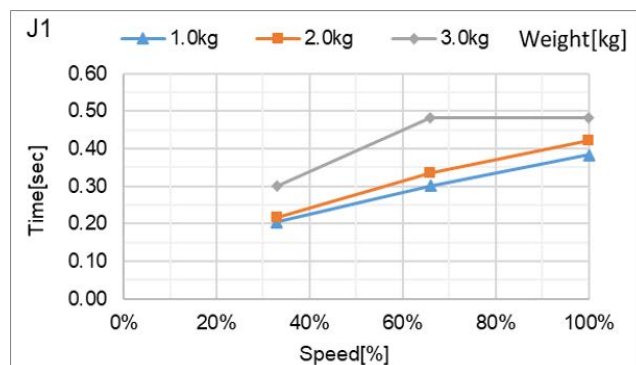
- Asse orizzontale: velocità del braccio (valore Speed)
- Asse verticale: tempo e distanza di arresto per ogni velocità del braccio
- Tempo [sec]: tempo di arresto
- Distanza [gradi]: distanza di arresto di J1 e J2
- Distanza [mm]: distanza di arresto di J3

Quando vengono presi in considerazione i singoli errori, vengono utilizzate le seguenti correzioni.

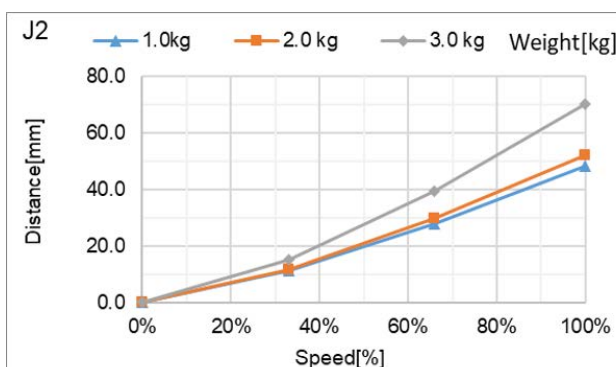
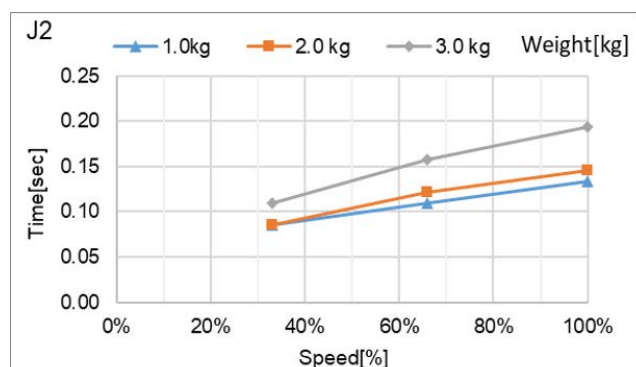
- Distanza di arresto e angolo: ogni asse raggiunge l'arresto meccanico
- Tempo di arresto: aggiungere 500 ms

4.3.1 Tempo e distanza di arresto quando la protezione è aperta

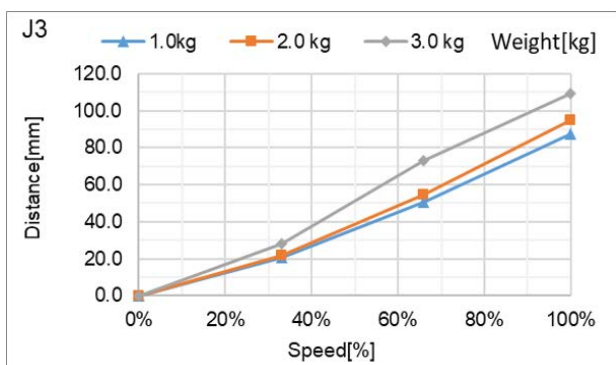
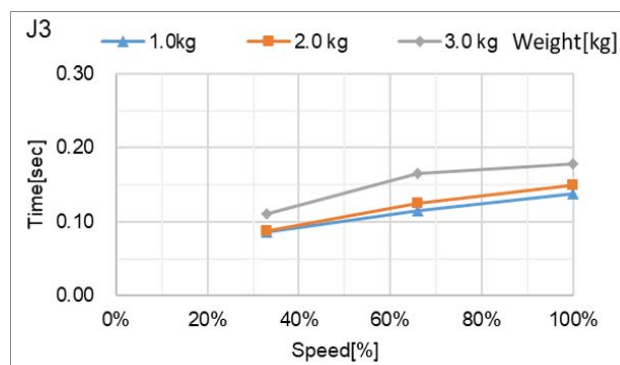
LA3-A401*: J1



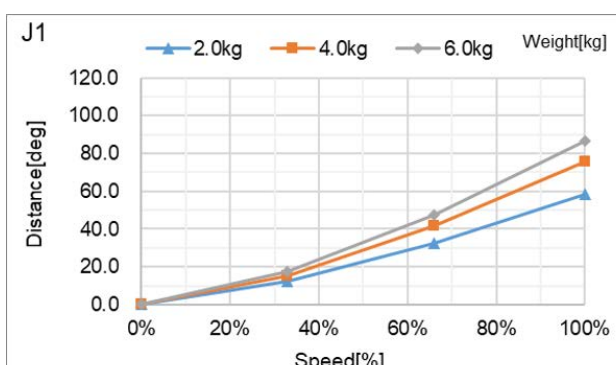
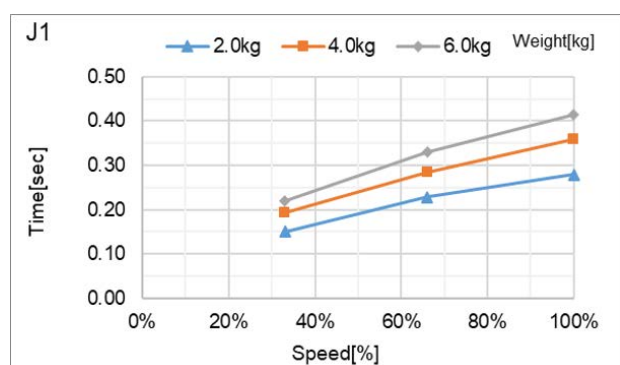
LA3-A401*: J2



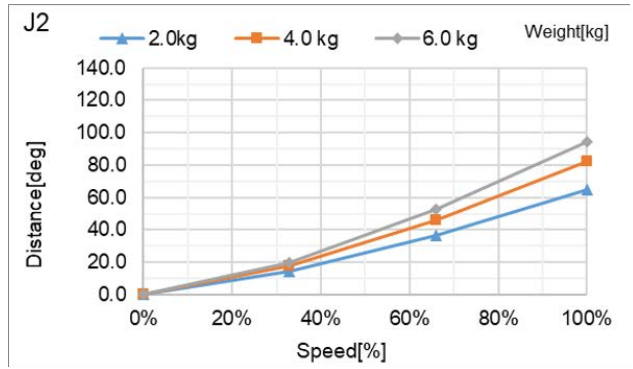
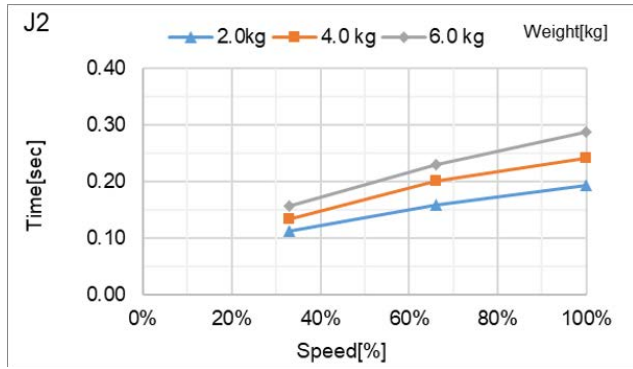
LA3-A401*: J3



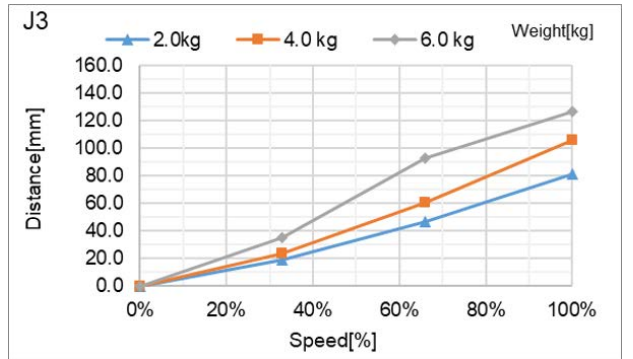
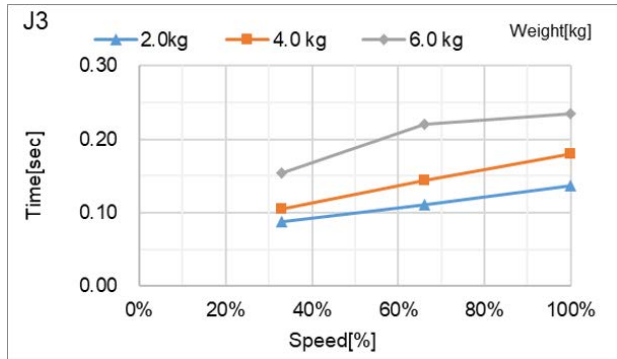
LA6-A502*: J1



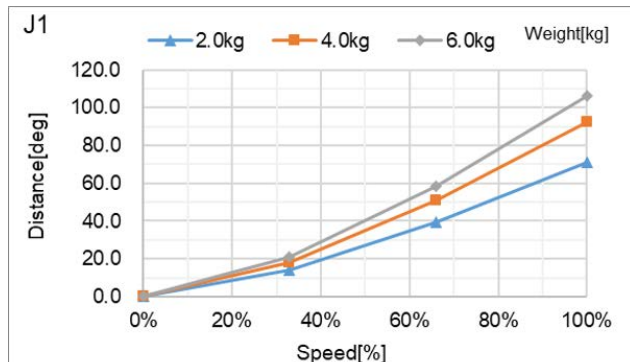
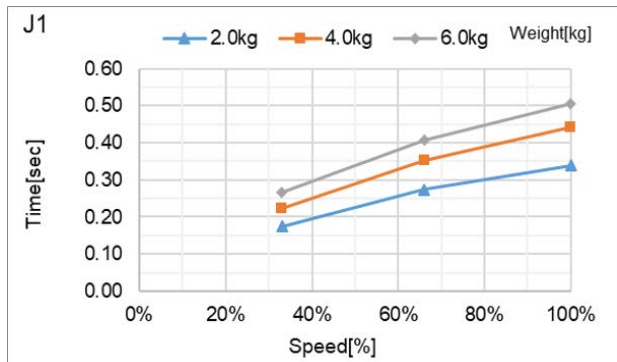
LA6-A502*: J2



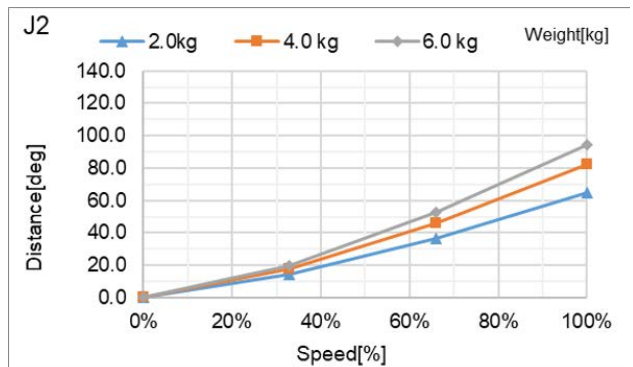
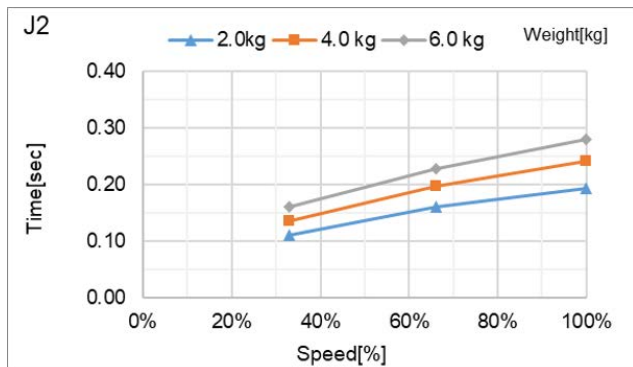
LA6-A502*: J3



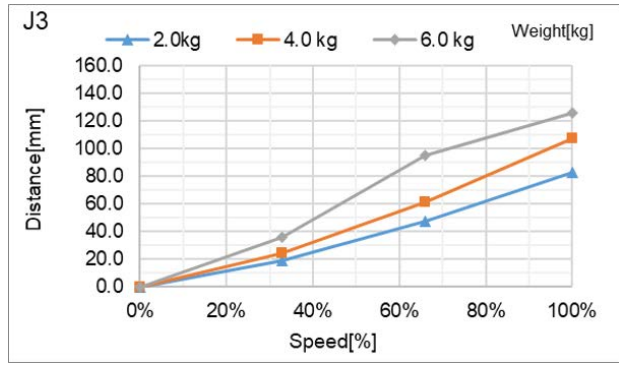
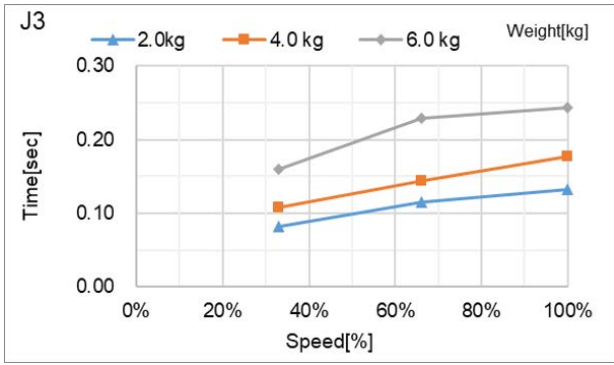
LA6-A602*: J1



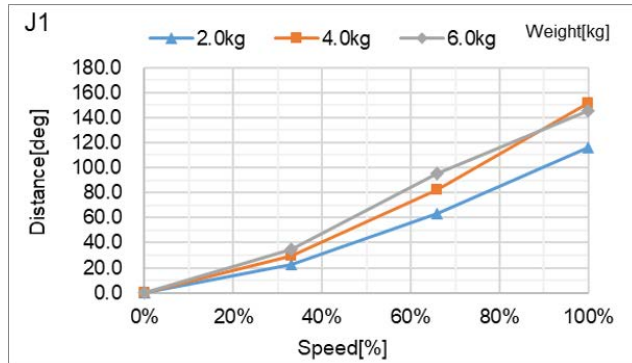
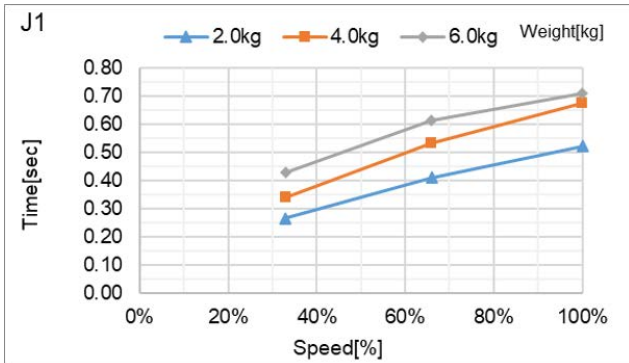
LA6-A602*: J2



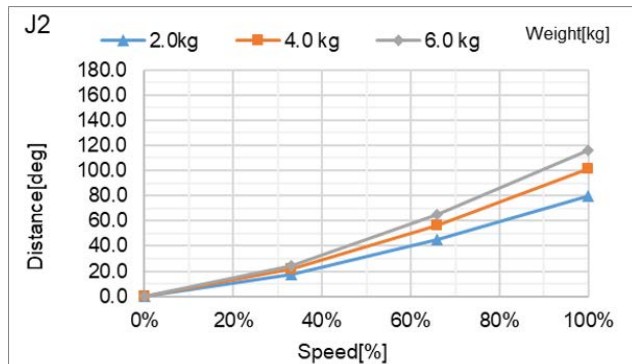
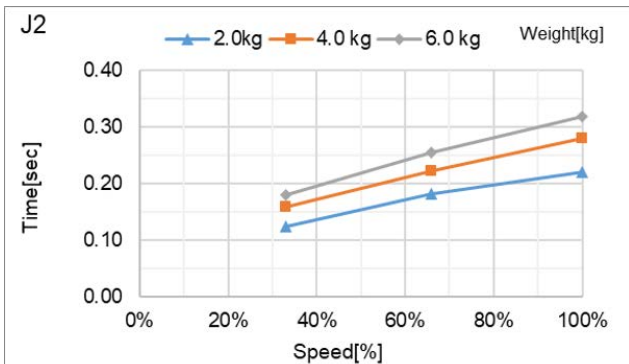
LA6-A602*: J3



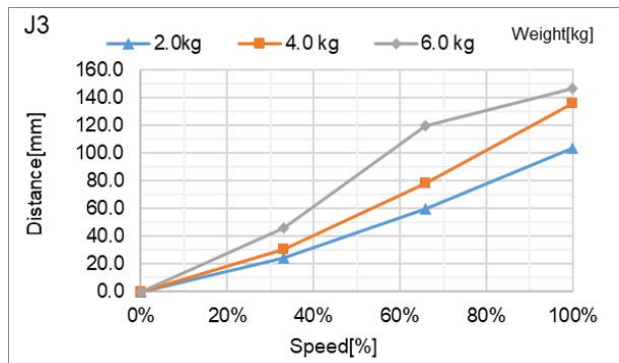
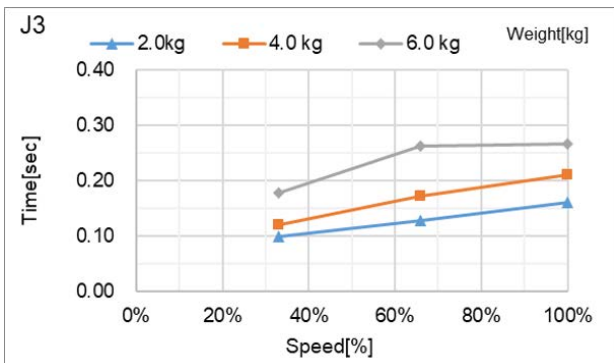
LA6-A702*: J1



LA6-A702*: J2



LA6-A702*: J3



4.3.2 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.

Calcolare 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 del movimento, punto di destinazione e punto di passaggio intermedio
- • comandi di movimento (Go, Move, Jump, ecc.)
- • Impostazioni di peso e inerzia
- velocità di movimento, accelerazione, decelerazione e parametro che influisce sulla tempistica di movimento.

Vedere di seguito.

[Impostazioni di peso e inerzia](#)

4.3.2.1 Come controllare il tempo e la distanza di arresto adatti all'ambiente del cliente

Misurare il tempo e la distanza di arresto corrispondenti al funzionamento effettivo con il seguente metodo:

1. Creare un programma di movimento nell'ambiente del cliente.
2. Quando inizia il movimento per controllare il tempo e la distanza di arresto, immettere il segnale di arresto secondo la propria tempistica.
3. Annotare il tempo e la distanza percorsa dal manipolatore dal momento in cui viene impartito il segnale di arresto.
4. Ripetere i punti da 1 a 3 menzionati sopra e controllare il tempo e la distanza di arresto massimi.
 - 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: utilizzare un metro. È possibile misurare l'angolo anche con il comando Where o RealPos.
 - Come misurare il tempo di arresto: utilizzare un cronometro. È possibile effettuare la misurazione anche con la funzione Tmr.

ATTENZIONE

Il tempo e la distanza di arresto variano a seconda della tempistica di immissione del segnale di arresto.

Eseguire una valutazione dei rischi in base al tempo e alla distanza massimi di arresto e progettare il dispositivo in modo da evitare interferenze con persone e oggetti.

Pertanto, modificare sempre la tempistica di immissione del segnale di arresto e continuare a misurare per ottenere il valore massimo.

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 di sicurezza”

4.3.2.2 Comandi utili per misurare il tempo e la distanza di arresto

Comandi	Funzioni
Where	Visualizza i dati della posizione corrente del robot.
RealPos	Restituisce la posizione corrente del robot specificata. ※ A differenza della posizione finale di movimento di CurPos, la posizione del robot viene ricevuta dall'encoder.
PAgl	Restituisce un valore calcolando la posizione del giunto tramite il valore specificato con le coordinate. P1 = RealPos 'Gets the current position. Joint1 = PAgl (P1, 1) ' Call for J1's angle from the current position
SF_RealSpeedS	Visualizza la velocità corrente da Velocità limitata di sicurezza in mm/s.
Tmr	La funzione Tmr restituisce il tempo, in secondi, dall'avvio del timer.
Xqt	Esegue il programma specificato con il nome della funzione e crea un'attività. Eseguire le funzioni utilizzate per misurare il tempo e la distanza di arresto con l'attività configurata installando l'opzione NoEmgAbort. Eseguire attività che non si interrompano neanche con l'arresto di emergenza o quando la protezione è aperta.

Per i dettagli, vedere il seguente manuale.

“Riferimento lingua SPEL+ Epson RC+”