



comau.com/robotics

SMART NS Hand

SMART NS Foundry

SMART NS Arc

Specifiche Tecniche

Applicabile da Rel.4 Robot

CR00757494_it-02/1108

Le informazioni contenute in questo manuale sono di proprietà di COMAU S.p.A.

E' vietata la riproduzione, anche parziale, senza preventiva autorizzazione scritta di COMAU S.p.A.

COMAU si riserva il diritto di modificare, senza preavviso, le caratteristiche del prodotto presentato in questo manuale.

Copyright © 2007 by COMAU

SOMMARIO

PREFAZIONE	V
Simbologia adottata nel manuale	V
Documentazione di riferimento	VI
1. PRESCRIZIONI DI SICUREZZA GENERALI	1.1
Responsabilità	1.1
Prescrizioni di sicurezza	1.2
Scopo	1.2
Definizioni	1.2
Applicabilità	1.3
Modalità operative	1.4
2. DESCRIZIONE GENERALE	2.1
Robot SMART NS	2.1
Meccanica del robot	2.3
Intercambiabilità	2.4
Calibrazione	2.4
Servizi pneumatici ed elettrici	2.5
3. CARATTERISTICHE TECNICHE	3.1
Generalità	3.1
4. AREE OPERATIVE ED INGOMBRI ROBOT	4.1
SMART NS 12-1.85 Hand - SMART NS 12-1.85 Foundry	2
SMART NS 12-1.85 Hand SMART NS 12-1.85 Foundry	3
SMART NS 16-1.65 Hand - SMART NS 16-1.65 Foundry	4
SMART NS 16-1.65 Hand SMART NS 16-1.65 Foundry	5
SMART NS 12-1.85 Arc	6
SMART NS 12-1.85 Arc	7
SMART NS 16-1.65 Arc	8
SMART NS 16-1.65 Arc	9

Limitazioni Area Operativa in robot:	
SMART NS 12-1.85 Hand -	
SMART NS 12-1.85 Foundry	
SMART NS 12-1.85 Arc.....	10
Limitazioni Area Operativa in robot:	
SMART NS 16-1.65 Hand -	
SMART NS 16-1.65 Foundry	
SMART NS 16-1.65 Arc.....	11
5. FLANGIA ROBOT.....	5.1
Flangia attacco attrezzi ed attrezzo calibrato.....	5.1
6. PREDISPOSIZIONI PER L'INSTALLAZIONE ROBOT.....	6.1
Condizioni ambientali.....	6.1
Dati ambientali.....	6.1
Spazio operativo.....	6.1
Fissaggio robot su piano orizzontale.....	6.2
Fissaggio ad una piastra in acciaio.....	6.2
Fissaggio su piastra livellabile (opzionale).....	6.2
Sollecitazioni alla struttura di supporto.....	6.5
Installazione robot su piano inclinato.....	6.6
Fissaggio su supporto rialzato (opzionale).....	6.8
Sollecitazioni al pavimento per robot installato su supporto.....	6.10
7. CARICHI AL POLSO E SUPPLEMENTARI.....	7.1
Generalità.....	7.1
Determinazione carichi max alla flangia del polso (Q_F).....	7.2
Carichi supplementari (Q_S).....	7.6
8. OPZIONI.....	8.1
Descrizione opzioni.....	8.1
Gruppo finecorsa meccanico regolabile	
asse 1 (codice 82282500).....	8.1
Descrizione.....	8.1
Gruppo finecorsa meccanico regolabile	
asse 2 (codice 82282600).....	8.4
Descrizione.....	8.5
Gruppo finecorsa meccanico regolabile	
asse 3 (codice 82282700).....	8.6
Descrizione.....	8.6
Gruppo parzializzazione area lavoro asse 1 (codice CR82284900).....	8.9
Descrizione.....	8.9

Gruppo piastra livellabile (codice 82283200)	8.10
Descrizione	8.10
Kit per calibrazione manuale (codice 82282100)	8.12
Descrizione	8.12
Gruppo attrezzo calibrato (L = 117mm - codice 81783801)	8.15
Descrizione	8.15
Gruppo forcolabilità (codice 82283100)	8.16
Descrizione	8.16
Gruppo protezione connessioni smistamento (calpestabile- codice 82284201)	8.17
Descrizione	8.17
Supporto con piano orizzontale	8.17

PREFAZIONE

Simbologia adottata nel manuale

Di seguito vengono riportati i simboli che rappresentano: **AVVERTENZE**, **ATTENZIONE** e **NOTE** ed il loro significato



Il simbolo indica procedure di funzionamento, informazioni tecniche e precauzioni che se non vengono rispettate e/o correttamente eseguite possono causare lesioni al personale.



Il simbolo indica procedure di funzionamento, informazioni tecniche e precauzioni che se non vengono rispettate e/o correttamente eseguite possono causare danni alle apparecchiature.



Il simbolo indica procedure di funzionamento, informazioni tecniche e precauzioni che è essenziale mettere in evidenza.

Documentazione di riferimento

Il presente documento si riferisce alle versioni robot elencate di seguito in allestimento standard:

- SMART NS 12-1.85 Hand; SMART NS 12-1.85 Arc; SMART NS 12-1.85 Foundry
- SMART NS 16-1.65 Hand; SMART NS 16-1.65 Arc; SMART NS 16-1.65 Foundry

Il set completo dei manuali che documentano il sistema robot e controllo è composto da:

Comau	Robot	– Specifiche Tecniche – Trasporto e Installazione – Manutenzione – Schema Elettrico
-------	-------	--

Questi manuali devono essere integrati con i seguenti documenti:

Comau	Unità di Controllo C4G	– Specifiche Tecniche – Trasporto e installazione – Guida all'integrazione, sicurezze, I/O, comunicazioni – Manutenzione – Uso dell'Unità di Controllo. – Schema elettrico
	Programmazione	– EZ PDL2 Ambiente di programmazione facilitato – PDL2 Programming Language Manual – VP2 - Visual PDL2 – Programmazione del movimento

1. PRESCRIZIONI DI SICUREZZA GENERALI

1.1 Responsabilità

- L'integratore dell'impianto deve eseguire l'installazione e la movimentazione del [Sistema Robot e Controllo](#) in accordo alle Norme di Sicurezza vigenti nel paese dove viene realizzata l'installazione. L'applicazione e l'utilizzo dei necessari dispositivi di protezione e sicurezza, l'emissione della dichiarazione di conformità e l'eventuale marcatura CE dell'impianto, sono a carico dell'Integratore.
- COMAU Robotics & Service declina ogni responsabilità da incidenti causati dall'uso scorretto o improprio del [Sistema Robot e Controllo](#), da manomissioni di circuiti, di componenti, del software e dall'utilizzo di ricambi non presenti nella lista ricambi.
- La responsabilità dell'applicazione delle presenti Prescrizioni di Sicurezza è a carico dei preposti che dirigono / sovrintendono alle attività citate al paragrafo [Applicabilità](#), i quali devono accertarsi che il [Personale Autorizzato](#) sia a conoscenza ed osservi scrupolosamente le prescrizioni contenute in questo documento oltre alle Norme di Sicurezza di carattere generale applicabili al [Sistema Robot e Controllo](#) vigenti nel Paese dove viene realizzata l'installazione.
- La mancata osservanza delle Norme di Sicurezza può causare lesioni permanenti o morte al personale e danneggiare il [Sistema Robot e Controllo](#).



L'installazione deve essere eseguita da Personale qualificato all'installazione e deve essere conforme alle norme Nazionali e Locali

1.2 Prescrizioni di sicurezza

1.2.1 Scopo

Le presenti prescrizioni di sicurezza hanno lo scopo di definire una serie di comportamenti ed obblighi ai quali attenersi nell'eseguire le attività elencate al paragrafo [Applicabilità](#).

1.2.2 Definizioni

Sistema Robot e Controllo

Si definisce Sistema Robot e Controllo l'insieme funzionale costituito da: Unità di Controllo, robot, Terminale di Programmazione ed eventuali opzioni.

Spazio Protetto

Si definisce spazio protetto l'area delimitata dalle barriere di protezione e destinata all'installazione e al funzionamento del robot

Personale Autorizzato

Si definisce personale autorizzato l'insieme delle persone opportunamente istruite e delegate ad eseguire le attività elencate al paragrafo [Applicabilità](#).

Personale Preposto

Si definisce preposto il personale che dirige o sovrintende alle attività alle quali siano addetti lavoratori subordinati definiti al punto precedente

Installazione e Messa in Servizio

Si definisce installazione l'integrazione meccanica, elettrica, software del Sistema Robot e Controllo in un qualsiasi ambiente che richieda la movimentazione controllata degli assi Robot, in conformità con i requisiti di sicurezza previsti nella Nazione dove viene installato il Sistema.

Funzionamento in Programmazione

Modo operativo sotto controllo dell'operatore, che esclude il funzionamento automatico e che permette le seguenti attività: movimentazione manuale degli assi robot e programmazione di cicli di lavoro a velocità ridotta, prova del ciclo programmato a velocità ridotta e, quando ammesso, a velocità di lavoro.

Funzionamento in Auto / Remote

Modo operativo in cui il robot esegue autonomamente il ciclo programmato alla velocità di lavoro, con personale all'esterno dello spazio protetto, con barriere di protezione chiuse e inserite nel circuito di sicurezza, con avviamento/arresto locale (posto all'esterno dello spazio protetto) o remoto.

Manutenzione e Riparazione

Si definisce intervento di manutenzione e riparazione l'attività di verifica periodica e/o di sostituzione di parti (meccaniche, elettriche, software) o componenti del Sistema Robot e Controllo e l'attività per identificare la causa di un guasto sopraggiunto, che si conclude con il ripristino del Sistema Robot e Controllo nelle condizioni funzionali di progetto.

Messa Fuori Servizio e Smantellamento

Si definisce messa fuori servizio l'attività di rimozione meccanica ed elettrica del Sistema Robot e Controllo da una realtà produttiva o ambiente di studio.

Lo smantellamento consiste nell'attività di demolizione e smaltimento dei componenti che costituiscono il Sistema Robot e Controllo.

Integratore

Si definisce Integratore la figura professionale responsabile dell'installazione e messa in servizio del Sistema Robot e Controllo.

Uso Scorretto

Si definisce uso scorretto l'utilizzo del sistema al di fuori dei limiti specificati nella Documentazione Tecnica.

Campo d'Azione

Per campo d'azione del Robot si intende il volume di inviluppo dell'area occupata dal Robot e dalle sue attrezzature durante il movimento nello spazio.

1.2.3 Applicabilità

Le presenti Prescrizioni devono essere applicate nell'esecuzione delle seguenti attività:

- [Installazione e Messa in Servizio;](#)
- [Funzionamento in Programmazione;](#)
- [Funzionamento in Auto / Remote;](#)
- [Sfrenatura degli assi robot;](#)
- [Spazi di arresto \(casi limite\)](#)
- [Manutenzione e Riparazione;](#)
- [Messa Fuori Servizio e Smantellamento](#)

1.2.4 Modalità operative

Installazione e Messa in Servizio

- La messa in servizio è permessa solo quando il Sistema Robot e Controllo è installato correttamente e in modo completo.
- L'installazione e messa in servizio del sistema è consentita unicamente al personale autorizzato.
- L'installazione e la messa in servizio del sistema è ammessa esclusivamente all'interno di uno spazio protetto con dimensioni adeguate ad ospitare il robot e l'attrezzatura con la quale è allestito, senza fuori uscite dalle barriere. Occorre verificare inoltre che nelle condizioni di normale movimento del robot si eviti la collisione dello stesso con parti interne allo spazio protetto (es. colonne della struttura, linee di alimentazione, ecc.) o con le barriere. Se necessario limitare l'area di lavoro del robot per mezzo di tamponi meccanici di finecorsa (vedere gruppi opzionali).
- Eventuali postazioni fisse di comando del robot devono essere posizionate fuori dallo spazio protetto e in un punto tale da consentire la più completa visione dei movimenti del robot.
- Per quanto possibile, l'area di installazione del robot deve essere sgombra da materiali che possano impedire o limitare la visuale.
- Durante le fasi di installazione, il robot e l'Unità di Controllo devono essere movimentati come indicato nella Documentazione Tecnica del prodotto; in caso di sollevamento, verificare il corretto fissaggio dei golfari ed utilizzare unicamente imbracature ed attrezzature adeguate.
- Fissare il robot al supporto di sostegno, con tutti i bulloni e le spine previsti, serrati alle coppie di serraggio riportate sulla Documentazione Tecnica del prodotto.
- Se presenti, rimuovere le staffe di fissaggio degli assi e verificare il corretto fissaggio dell'attrezzatura con cui il robot è allestito.
- Verificare che i ripari del robot siano correttamente fissati e che non vi siano particolari mobili o allentati, controllare inoltre l'integrità dei componenti dell'Unità di Controllo.
- Installare l'Unità di Controllo all'esterno dello spazio protetto: l'Unità di Controllo non deve essere utilizzata come parte delle recinzioni.
- Verificare la coerenza tra la tensione predisposta nell'Unità di Controllo indicata sull'apposita targhetta ed il valore di tensione della rete di distribuzione energia.
- Prima di procedere all'allacciamento elettrico dell'Unità di Controllo, verificare che il disgiuntore sulla rete di distribuzione sia bloccato in posizione d'apertura.
- Il collegamento tra l'Unità di Controllo e la rete di alimentazione trifase dello stabilimento, deve essere realizzato tramite un cavo armato quadripolare (3 fasi + terra) di dimensioni adeguate alla potenza installata sull'Unità di Controllo vedere la Documentazione Tecnica del prodotto.
- Il cavo d'alimentazione deve entrare nell'Unità di Controllo attraverso l'apposito passacavo ed essere correttamente bloccato.
- Collegare il conduttore di terra (PE) e di seguito collegare i conduttori di potenza all'interruttore generale.
- Collegare il cavo d'alimentazione, collegando per primo il conduttore di terra al disgiuntore sulla rete di distribuzione energia dopo avere verificato con apposito

strumento che i morsetti del disgiuntore siano fuori tensione. Si raccomanda di connettere l'armatura del cavo alla terra.

- Collegare i cavi di segnali e potenza tra Unità di Controllo e robot.
- Collegare il robot a terra o all'Unità di Controllo o ad una vicina presa di terra.
- Verificare che la/le porta/e dell'Unità di Controllo siano chiuse con l'apposita chiave.
- L'errato collegamento dei connettori può provocare danni permanenti ai componenti dell'Unità di Controllo.
- L'Unità di Controllo C4G gestisce al suo interno i principali interblocchi di sicurezza (cancelli, pulsante di abilitazione, ecc.). Collegare gli interblocchi di sicurezza dell'Unità di Controllo C4G con i circuiti di sicurezza della linea avendo cura di realizzarli come richiesto dalle Norme di Sicurezza. La sicurezza dei segnali di interblocco provenienti da linea trasferta (arresto d'emergenza, sicurezza cancelli, ecc.), ossia la realizzazione di circuiti corretti e sicuri è a carico dell'integratore del Sistema Robot e Controllo.



Nel circuito di arresto di emergenza della cella/linea è necessario includere i contatti dei pulsanti di arresto di emergenza dell'unità di controllo, disponibili su X30. I pulsanti non sono interbloccati internamente al circuito di arresto d'emergenza dell'Unità di Controllo.

- Non si garantisce la sicurezza del sistema in caso di realizzazione errata, incompleta o mancante di tali interblocchi.
- Nel circuito di sicurezza è previsto l'arresto controllato (IEC 60204-1, arresto di categoria 1) per gli ingressi di sicurezza Auto Stop/ General Stop ed Emergenza. L'arresto controllato è attivo solo in stato Automatico; in Programmazione l'esclusione della potenza (apertura dei contattori di potenza) avviene in modo immediato. La modalità per la selezione del tempo dell'arresto controllato (impostabile sulla scheda ESK) è riportato nel Manuale d'Installazione.
- Nella realizzazione delle barriere di protezione, specialmente per le barriere ottiche e le porte d'ingresso, tenere presente i tempi e gli spazi di arresto del robot in funzione della categoria di arresto (0 oppure 1) e della massa del robot.



Verificare che il tempo di arresto controllato sia coerente con il tipo di Robot collegato all'Unità di Controllo. Il tempo di arresto si seleziona attraverso i selettori SW1 e SW2 sulla scheda ESK.

- Verificare che le condizioni ambientali e operative di lavoro non eccedano i limiti specificati nella Documentazione Tecnica del prodotto specifico.
- Le operazioni di calibrazione devono essere eseguite con la massima attenzione, come riportato nella Documentazione Tecnica del prodotto specifico, e si devono concludere con la verifica della corretta posizione della macchina.

- Per le fasi di caricamento o aggiornamento del software di sistema (per esempio dopo la sostituzione di schede), utilizzare unicamente il software originale consegnato da COMAU Robotics & Service. Attenersi scrupolosamente alla procedura di caricamento del software di sistema descritta nella Documentazione Tecnica fornita con il prodotto specifico. Dopo il caricamento eseguire sempre alcune prove di movimentazione del Robot, a velocità ridotta rimanendo al di fuori dello spazio protetto.
- Verificare che le barriere dello spazio protetto siano correttamente posizionate.

Funzionamento in Programmazione

- La programmazione del robot è consentita unicamente al personale autorizzato.
- Prima di procedere alla programmazione, l'operatore deve controllare il [Sistema Robot e Controllo](#) per assicurarsi che non sussistano condizioni anomale potenzialmente pericolose e che nello spazio protetto non siano presenti persone.
- Per quanto possibile la programmazione deve essere comandata restando all'esterno dello spazio protetto.
- Prima di operare all'interno dello [Spazio Protetto](#), l'operatore deve accertarsi, rimanendo all'esterno dello spazio protetto, che tutte le necessarie protezioni e i dispositivi di sicurezza siano presenti e funzionanti e in particolare che il Terminale di Programmazione funzioni correttamente (velocità ridotta, enabling device, dispositivo di arresto d'emergenza, ecc.).
- Durante le fasi di programmazione, la presenza all'interno dello [Spazio Protetto](#) è consentita al solo operatore in possesso del Terminale di Programmazione.
- Se è indispensabile la presenza di un secondo operatore nell'area di lavoro durante la verifica del programma, questi dovrà disporre di un suo enabling device (dispositivo di abilitazione) interbloccato con i dispositivi di sicurezza.
- L'attivazione dei motori (DRIVE ON) deve essere comandata sempre da posizione esterna al campo d'azione del robot, dopo aver verificato che nell'area interessata non vi sia la presenza di persone. L'operazione di attivazione motori si considera conclusa alla comparsa della relativa indicazione di stato macchina.
- Durante la programmazione l'operatore deve mantenersi ad una distanza dal robot tale da permettergli di scansare eventuali movimenti anomali della macchina, e comunque in posizione tale da evitare possibili rischi di costrizione tra il robot e parti della struttura (colonne, barriera, ecc.), o tra parti mobili del robot stesso.
- Durante la programmazione l'operatore deve evitare di trovarsi in corrispondenza di parti del robot che possono, per effetto della gravità, compiere dei movimenti verso il basso oppure verso l'alto o lateralmente (nel caso di montaggio su piano inclinato).
- La prova del ciclo programmato alla velocità di lavoro, in alcune situazioni in cui si renda necessario un controllo visivo a breve distanza, con la presenza dell'operatore all'interno dello spazio protetto, deve essere attivato solo dopo aver effettuato un ciclo completo di prova a velocità ridotta. La prova deve essere comandata da una distanza di sicurezza.
- Occorre prestare particolare attenzione quando si programma mediante Terminale di Programmazione: in tal caso, benché tutti i dispositivi di sicurezza hardware e software siano in funzione, il movimento del robot dipende comunque dall'operatore.

- La prima esecuzione di un nuovo programma può comportare il movimento del robot lungo una traiettoria diversa da quella attesa.
- La modifica di passi del programma (es. spostamento di un passo da un punto ad un altro del flusso, registrazione errata di un passo, modifica della posizione del robot fuori dalla traiettoria che raccorda due passi del programma), può dare origine a movimenti non previsti dall'operatore in fase di prova del programma stesso.
- In entrambi i casi operare con attenzione, mantenendosi comunque al di fuori del campo d'azione del robot e provare il ciclo a velocità ridotta.

Funzionamento in Auto / Remote

- L'attivazione del funzionamento in automatico (stati AUTO e REMOTE) è consentita unicamente con il **Sistema Robot e Controllo** integrato in un'area dotata di barriere di protezione correttamente interbloccate, come prescritto dalle Norme di Sicurezza vigenti nel Paese dove viene realizzata l'installazione.
- Prima di attivare il funzionamento in automatico l'operatore deve verificare il Sistema Robot e Controllo e lo spazio protetto per accertarsi che non sussistano condizioni anomale potenzialmente pericolose.
- L'operatore può attivare il funzionamento automatico solo dopo aver verificato:
 - che il Sistema Robot e Controllo non si trovi in stato di manutenzione o riparazione;
 - che le barriere di protezione siano correttamente collocate;
 - che non vi sia personale all'interno dello spazio protetto;
 - che le porte dell'Unità di Controllo siano chiuse con l'apposita chiave;
 - che i dispositivi di sicurezza (arresto d'emergenza, sicurezze delle barriere di protezione) siano funzionanti;
- Particolare attenzione deve essere posta alla selezione dello stato remote, in cui il PLC della linea può compiere operazioni automatiche di accensione motori e avvio del programma.

Sfrenatura degli assi robot

- In assenza della forza motrice, lo spostamento degli assi del robot è possibile per mezzo di dispositivi opzionali per sfrenatura e adeguati mezzi di sollevamento. Tali dispositivi permettono unicamente la disattivazione del freno di ciascun asse. In questo caso, tutte le sicurezze del sistema (compreso l'arresto d'emergenza e il pulsante di abilitazione) sono escluse inoltre gli assi robot possono muoversi verso l'alto oppure verso il basso a causa di forze generate dal sistema di bilanciamento oppure per gravità.



Prima di utilizzare i dispositivi per sfrenatura manuale si raccomanda l'imbragatura del robot oppure l'aggancio ad un carroponete.

Spazi di arresto (casi limite)

- Per ogni tipo Robot possono essere richiesti alla COMAU Robotics & Service gli spazi di arresto limite.
- Esempio: considerando il Robot NJ 370-2.7 in modalità automatico, nelle condizioni di massima estensione, massimo carico e massima velocità, a seguito pressione del pulsante di stop (fungo rosso su WiTP) si ottiene la completa fermata del Robot
NJ 370-2.7 in circa 85 ° di movimento corrispondenti a circa 3000 mm di

spostamento misurati sulla flangia TCP. Nelle condizioni indicate, il tempo di fermata del Robot NJ 370-2.7 è di 1,5 secondi.

- Considerando il robot in modalità programmazione (T1), a seguito pressione del pulsante di stop (fungo rosso su WiTP) si ottiene la completa fermata di un Robot NJ 370-2.7 in circa 0,5 secondi.

Manutenzione e Riparazione

- Al montaggio in COMAU Robotics & Service, il robot viene rifornito con lubrificanti che non contengono sostanze pericolose per la salute tuttavia in alcuni casi, l'esposizione ripetuta e prolungata al prodotto può provocare manifestazioni cutanee irritative oppure, in caso di ingestione, malessere.

Misure di Pronto Soccorso. In caso di contatto con gli occhi e con la pelle: lavare con abbondante acqua le zone contaminate; in caso persistessero fenomeni irritativi consultare un medico.

In caso di ingestione non indurre il vomito o somministrare prodotti per via orale; consultare un medico al più presto.

- Le operazioni di manutenzione, ricerca guasti e riparazione sono consentite unicamente al personale autorizzato.
- L'attività di manutenzione e riparazione in corso deve essere segnalata con apposito cartello indicante lo stato di manutenzione, posto sul pannello comandi dell'Unità di Controllo, fino ad operazione ultimata anche se temporaneamente sospesa.
- Le operazioni di manutenzione e sostituzione di componenti o dell'Unità di Controllo, devono essere eseguite con l'interruttore generale in posizione di aperto e bloccato per mezzo di un lucchetto di sicurezza.
- Anche se l'Unità di Controllo non è alimentata (interruttore generale aperto), possono essere presenti tensioni interconnesse, provenienti dal collegamento con unità periferiche o con sorgenti di alimentazioni esterne (es. input/output a 24 Vcc). Disattivare le sorgenti esterne quando si opera sulle parti del sistema interessate.
- La rimozione di pannelli, schermi protettivi, griglie ecc. è consentita solo con interruttore generale aperto e bloccato con lucchetto di sicurezza.
- I componenti guasti devono essere sostituiti con altri dello stesso codice oppure equivalenti definiti dalla COMAU Robotics & Service.



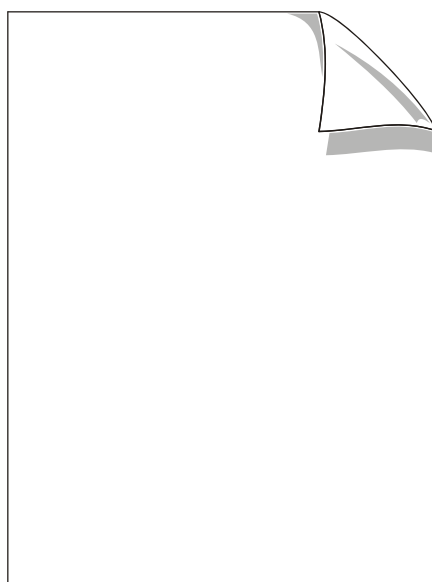
Dopo la sostituzione del modulo ESK, sul nuovo modulo verificare che l'impostazione del tempo di arresto sui selettore SW1 e SW2 sia coerente con il tipo di Robot collegato all'Unità di Controllo.

- Le attività di ricerca guasti e di manutenzione devono essere eseguite, per quanto possibile, all'esterno dello spazio protetto.
- Le attività di ricerca guasti eseguite sul controllo devono, per quanto possibile, essere eseguite in assenza di alimentazione.
- Qualora si renda necessario, nel corso dell'attività di ricerca guasti, eseguire interventi con l'Unità di Controllo alimentata, devono essere prese tutte le precauzioni richieste dalle Norme di Sicurezza quando si opera in presenza di tensioni pericolose.
- L'attività di ricerca guasti sul robot deve essere eseguita con alimentazione di potenza disattivata (DRIVE OFF).

- Al termine dell'intervento di manutenzione e ricerca guasti, devono essere ripristinate le sicurezze disattivate (pannelli, schermi protettivi, interblocchi, ecc.).
- L'intervento di manutenzione, riparazione e ricerca guasti deve essere concluso con la verifica del corretto funzionamento del [Sistema Robot e Controllo](#) e di tutti i dispositivi di sicurezza, eseguita restando al di fuori dello spazio protetto.
- Durante le fasi di caricamento del software (per esempio dopo la sostituzione di schede elettroniche) è necessario utilizzare il software originale consegnato da COMAU Robotics & Service. Attenersi scrupolosamente alla procedura di caricamento del software di sistema descritta nella Documentazione Tecnica del prodotto specifico; dopo il caricamento eseguire sempre un ciclo di prova per sicurezza, restando al di fuori dello spazio protetto.
- Lo smontaggio di componenti del robot (es. motori, cilindri per bilanciamento, ecc.) può provocare movimenti incontrollati degli assi in qualsiasi direzione: prima di iniziare una procedura di smontaggio è quindi necessario fare riferimento alle targhette di avvertenze applicate sul robot e alla Documentazione Tecnica fornita.
- E' assolutamente vietato rimuovere la copertura di protezione delle molle del robot.

Messa Fuori Servizio e Smantellamento

- La messa fuori servizio e la rimozione del Sistema Robot e Controllo è consentita unicamente al [Personale Autorizzato](#).
- Portare il robot in posizione di trasporto e montare le staffe di bloccaggio assi (quando previsto) facendo riferimento alla targhetta applicata sul robot e alla Documentazione Tecnica del robot stesso.
- Prima di procedere alla messa fuori servizio è obbligatorio togliere la tensione di rete all'ingresso dell'Unità di Controllo (disinserire il disgiuntore sulla rete di distribuzione energia e bloccarlo in posizione aperta).
- Dopo aver verificato con apposito strumento che i morsetti siano fuori tensione, scollegare il cavo di alimentazione dal disgiuntore sulla rete di distribuzione energia, staccando prima i conduttori di potenza e successivamente quello di terra. Scollegare il cavo di alimentazione dall'Unità di Controllo e rimuoverlo.
- Scollegare prima i cavi di collegamento fra il robot e l'Unità di Controllo e successivamente il conduttore di terra.
- Se è presente, scollegare l'impianto pneumatico del robot dalla rete di distribuzione dell'aria.
- Verificare che il robot sia correttamente bilanciato e se necessario imbraccarlo correttamente quindi smontare i bulloni di fissaggio del robot dal supporto di sostegno.
- Rimuovere il robot e l'Unità di Controllo dall'area di lavoro, adottando tutte le prescrizioni indicate nella Documentazione Tecnica dei prodotti; se si rende necessario il sollevamento, verificare il corretto fissaggio dei golfari e utilizzare unicamente imbracature ed attrezzature adeguate.
- Prima di effettuare operazioni di smantellamento (smontaggio, demolizione e smaltimento) dei componenti che costituiscono il Sistema Robot e Controllo, consultare la COMAU Robotics & Service, o una delle sue filiali, che indicherà, in funzione del tipo di robot e di Unità di Controllo, le modalità operative nel rispetto dei principi di sicurezza e di salvaguardia ambientale.
- Le operazioni di smaltimento rifiuti devono essere eseguite in accordo con la legislazione della Nazione in cui è installato il Sistema Robot e Controllo.



2. DESCRIZIONE GENERALE

2.1 Robot SMART NS

SMART NS è la famiglia di robot COMAU adatta per applicazioni di manipolazione leggera e saldatura ad arco. Le versioni disponibili sono elencate nella [Tab. 2.1](#)

Le caratteristiche più interessanti da sottolineare sono:

- livello di protezione:
 - in versioni Hand ed Arc: IP67 per il corpo polso e IP65 per il resto della macchina;
 - in versioni Foundry: IP67 su polso e motori per garantire la protezione in ambienti ad elevata temperatura;
- predisposizione al montaggio di numerosi dispositivi opzionali;
- impiego di lubrificazione ad olio per tutti i riduttori, ad esclusione degli assi 5 e 6 realizzata a grasso;
- servizi elettrici e pneumatici allacciabili su estremità posteriore dell'avambraccio (vedere [Fig. 2.3 - Smistamento su base robot](#) e [Fig. 2.3 - Smistamento su base robot](#));
- grande capacità di orientamento del polso in spazi ristretti, grazie alle sue ridotte dimensioni;
- grande volume di lavoro, ottenuto con l'avanzamento dell'asse 2 rispetto all'asse 1;
- elevata ripetibilità;
- assenza di dispositivi specifici per il bilanciamento degli assi.

La movimentazione degli assi è comandata da motori brushless, mentre la trasmissione del moto avviene unicamente attraverso riduttori meccanici ad ingranaggi per tutti gli assi utilizzando riduttori commerciali per gli assi 2-3- e 6.

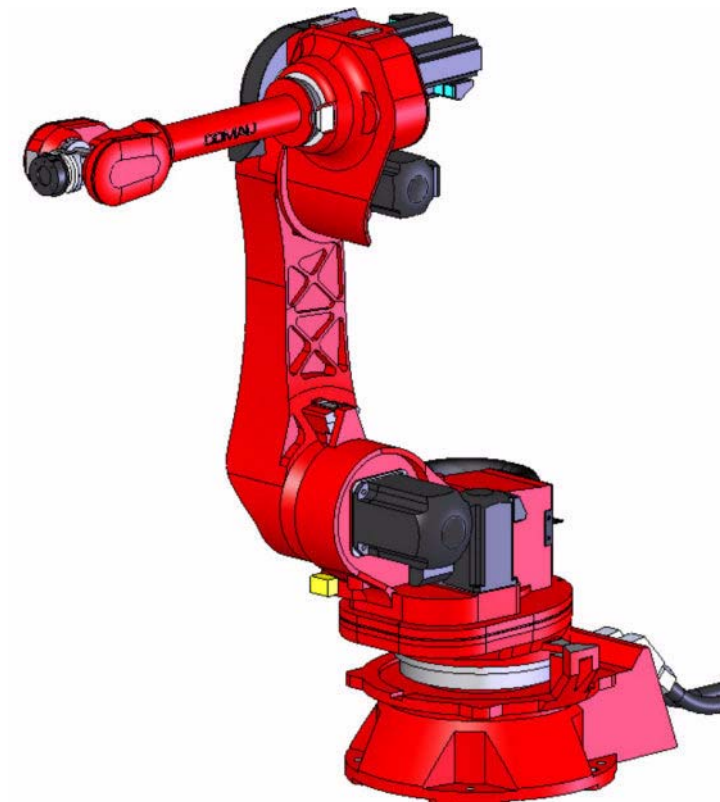
Le principali predisposizioni dei robot sono:

- specifico allestimento per saldatura;
- linea pneumatica interna e cablaggio comprende una linea di servizio (vedere [Cap.2.5 - Servizi pneumatici ed elettrici](#))
- disponibilità sulla parte superiore dell'avambraccio di superfici piane e fori filettati per il montaggio di eventuali attrezzatura (servovalvole, trainafilo, ecc);

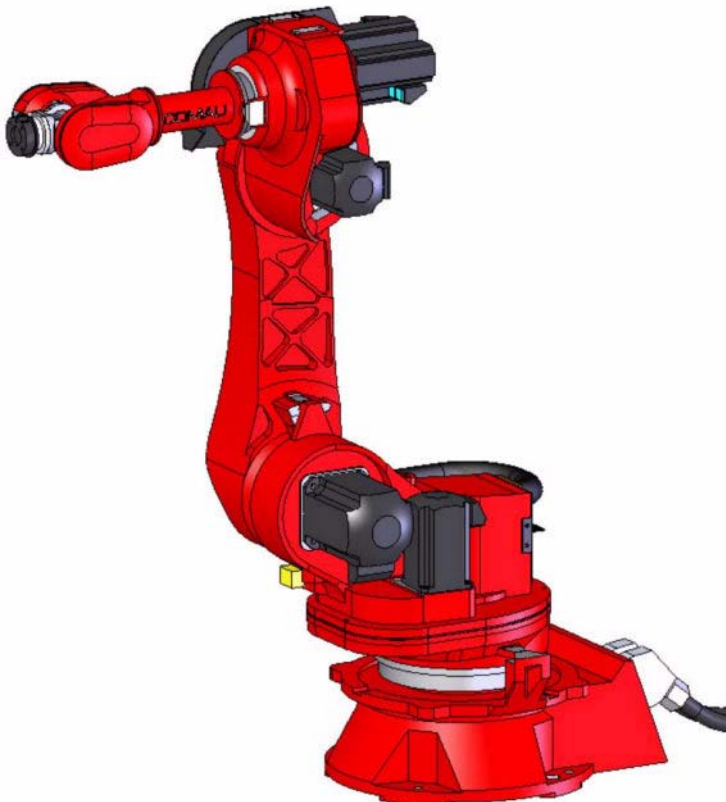
Tab. 2.1 - Versioni disponibili robot SMART NS

Versione robot	Payload (kg)	Reach (mm)
SMART NS 12-1.85 Hand - SMART NS 12-1.85 Arc - SMART NS 12-1.85 Foundry	12	1850
SMART NS 16-1.65 Hand - SMART NS 16-1.65 Arc - SMART NS 16-1.65 Foundry	16	1650

**Fig. 2.1 - SMART NS 12-1.85 Hand-SMART NS 12-1.85 Arc
SMART NS 12-1.85 Foundry**



**Fig. 2.2 - SMART NS 16-1.65 Hand-SMART NS 16-1.65 Arc
SMART NS 16-1.65 Foundry**



Con tutti i modelli e versioni, i carichi dichiarati (al polso e supplementari) possono essere mossi al massimo delle prestazioni all'interno di tutto il volume di lavoro grazie ad un software specifico che, permettendo il raggiungimento delle massime velocità nelle applicazioni in cui le corse del robot siano sufficientemente ampie, massimizza le accelerazioni in funzione del carico dichiarato e del ciclo.

La progettazione è stata ottimizzata grazie all'ausilio di CAD tridimensionale e le strutture sono state dimensionate mediante analisi ad elementi finiti (FEA); questo ha portato ad elevati risultati in termini di prestazioni ed affidabilità.

La cura dei dettagli ha permesso di facilitare l'uso quotidiano della macchina, riducendo il numero dei particolari e favorendo l'accessibilità di quelli su cui sarà eventualmente necessario intervenire.

Gli interventi manutentivi sono minimi, intuitivi e non richiedono attrezzature speciali.

L' [Intercambiabilità](#) tra robot della stessa versione, è garantita: un robot può essere rapidamente sostituito senza richiedere pesanti interventi correttivi sul programma.

Ogni robot è equipaggiato con Sistema di Controllo conforme alle normative di sicurezza della Comunità Europea e agli standard più importanti.

I cavi di collegamento tra il controllo ed il robot sono dotati di connettori del tipo "plug-in".

La predisposizione ad una serie di opzioni permette l'impiego dei robot in condizioni di sicurezza, nel rispetto delle più severe normative europee ed internazionali.

I robot sono predisposti all'integrazione dell'allestimento per saldatura a arco (opzionale) fino ad oltre l'Ax3, evitando la necessità di integrazioni ingombranti e poco affidabili.

2.2 Meccanica del robot

La struttura del robot è del tipo antropomorfo con 6 gradi di libertà.

Il fissaggio a terra è realizzabile mediante una piastra in acciaio fissata con tasselli a cura del cliente oppure è disponibile un gruppo opzionale vedere [Cap.8.6 - Gruppo piastra livellabile \(codice 82283200\)](#) composto da una piastra, fissata alla base del robot, e da quattro piastre sottostanti saldati alla piastra stessa ed ancorate a terra tramite tasselli. Agendo su 4 viti della piastra si ottiene il livellamento del robot.

La base del robot è fissa, ed attorno all'asse verticale (asse 1) ruota la colonna che integra il motoriduttore dell'asse 1 oltre a riduttore e motore asse 2.

Un braccio collega l'asse 2 all'avambraccio. Sull'avambraccio sono montati i motoriduttori degli assi 3-4 oltre ai motori per assi 5-6; all'estremità dell'avambraccio si trova il polso che include i riduttori per gli assi 5-6.

Gli assi robot sono dotati di fine corsa software (programmabili) e/o meccanici ammortizzati in fornitura standard sugli assi principali (assi 1-2-3), (vedere [Tab. 2.2 - Finecorsa disponibili](#)). In relazione alle necessità applicative, è possibile limitare la corsa dell'asse mediante fine corsa meccanici ammortizzati aggiuntivi.

I riduttori sono del tipo a gioco nullo specifici per applicazioni robotiche. La lubrificazione dei riduttori è ad olio in tutti gli assi ad esclusione degli assi 5 e 6 realizzata a grasso; la sostituzione è prevista ogni 15'000h per l'olio e ogni 5000h per il grasso.

I motori sono del tipo AC brushless ed integrano al loro interno il freno e l'encoder.

Tab. 2.2 - Finecorsa disponibili

Modello Robot	Standard		Opzionali	
	Fine corsa software	Fine corsa meccanico	Parzializzatore area	Fine corsa meccanico regolabile
SMART NS	In tutti gli assi	assi 1-2-3-5	asse 1	assi 1-2-3

2.3 Intercambiabilità

L'intercambiabilità tra robot è la caratteristica fondamentale per permettere una rapida sostituzione o per trasferire lo stesso programma su di un'altra stazione robotizzata.

Questa caratteristica è garantita attraverso:

- tolleranze di costruzione adeguate di tutti i particolari costituenti la struttura
- riferimento preciso del robot rispetto alla piastra di fissaggio tramite due spine (fornite con il robot)
- possibilità di riportare gli assi in posizione nota ([Calibrazione](#)) mediante l'utilizzo di un attrezzo specifico (unico per tutti gli assi e per tutti i modelli)

Questi accorgimenti permettono di trasferire i programmi tra robot della stessa versione.

Le caratteristiche suddette risultano indispensabili per un'efficace "programmazione fuori linea" effettuata in ambiente virtuale.

2.4 Calibrazione

La calibrazione è l'operazione che permette di portare gli assi robot in una posizione nota per garantire la corretta ripetizione dei cicli programmati e l'intercambiabilità tra macchine della stessa versione.

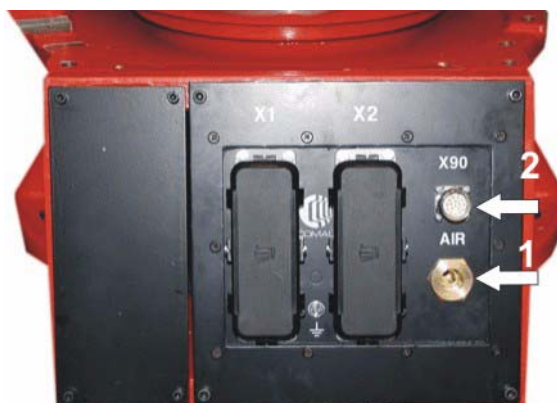
Sono previste due modalità di calibrazione:

- calibrazione precisa: viene eseguita mediante l'utilizzo di un attrezzo specifico unico per tutti gli assi e per tutti i modelli; deve essere eseguita a seguito di un intervento manutentivo straordinario che comporti la scomposizione della catena cinematica tra motore e asse robot o nei casi in cui vengano eseguiti cicli particolarmente esigenti in termini di precisione.
- calibrazione su tacche di riferimento: consente una calibrazione veloce ma impropria e con limitata precisione che potrebbe non ripristinare la precisione di movimentazione del robot richiesta nell'applicazione specifica. La calibrazione mediante tacche consiste nel portare gli assi del robot sulle tacche di calibrazione allineandole con precisione visiva senza utilizzare attrezzi specifici ed eseguire i comandi di calibrazione asse per asse.

2.5 Servizi pneumatici ed elettrici

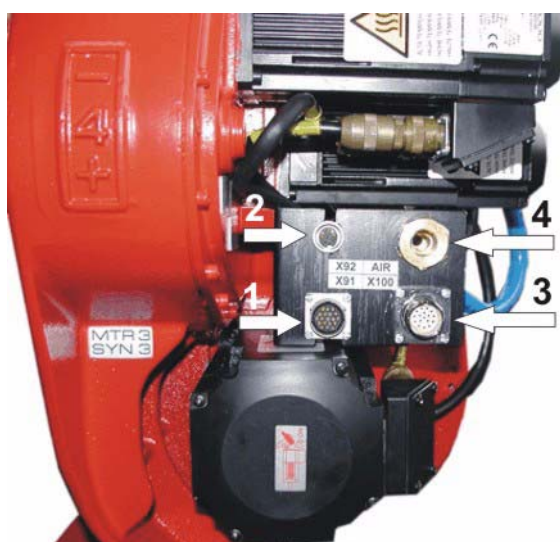
Ogni robot è dotato di linea pneumatica interna e di connettori per servizi elettrici opzionali come indicato nelle seguenti figure:

Fig. 2.3 - Smistamento su base robot



1. Ingresso aria compressa (AIR);
2. Connettore Multibus (X90).

Fig. 2.4 - Smistamento superiore su avambraccio robot

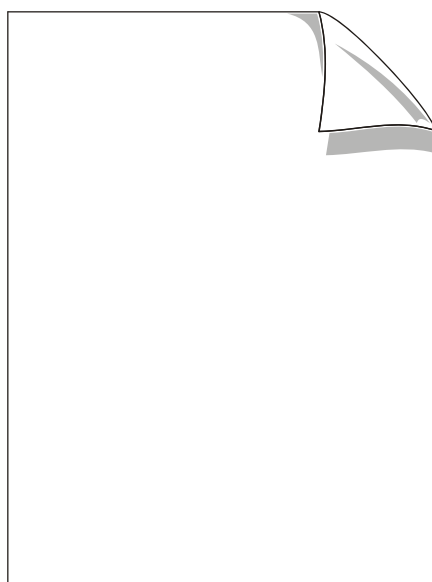


1. Connettore segnali I/O (X91);
2. Connettore flangia di sicurezza(per Allarme Robot)(X92);
3. Connettore Multibus (X100);
4. Uscita aria compressa (AIR).

Per il montaggio dei raccordi della linea pneumatica (a lato del gruppo smistamento e sulla parte superiore dell'avambraccio) il robot è predisposto con dei fori filettati da 3/8". Sullo smistamento superiore sono predisposti tre connettori elettrici: **X91** per i servizi opzionali, **X92** per il collegamento della flangia di sicurezza e **X100** uscita bus di campo.



Per ulteriori informazioni sul collegamento occorre riferirsi al Manuale: "Trasporto ed Installazione Robot".



3. CARATTERISTICHE TECNICHE

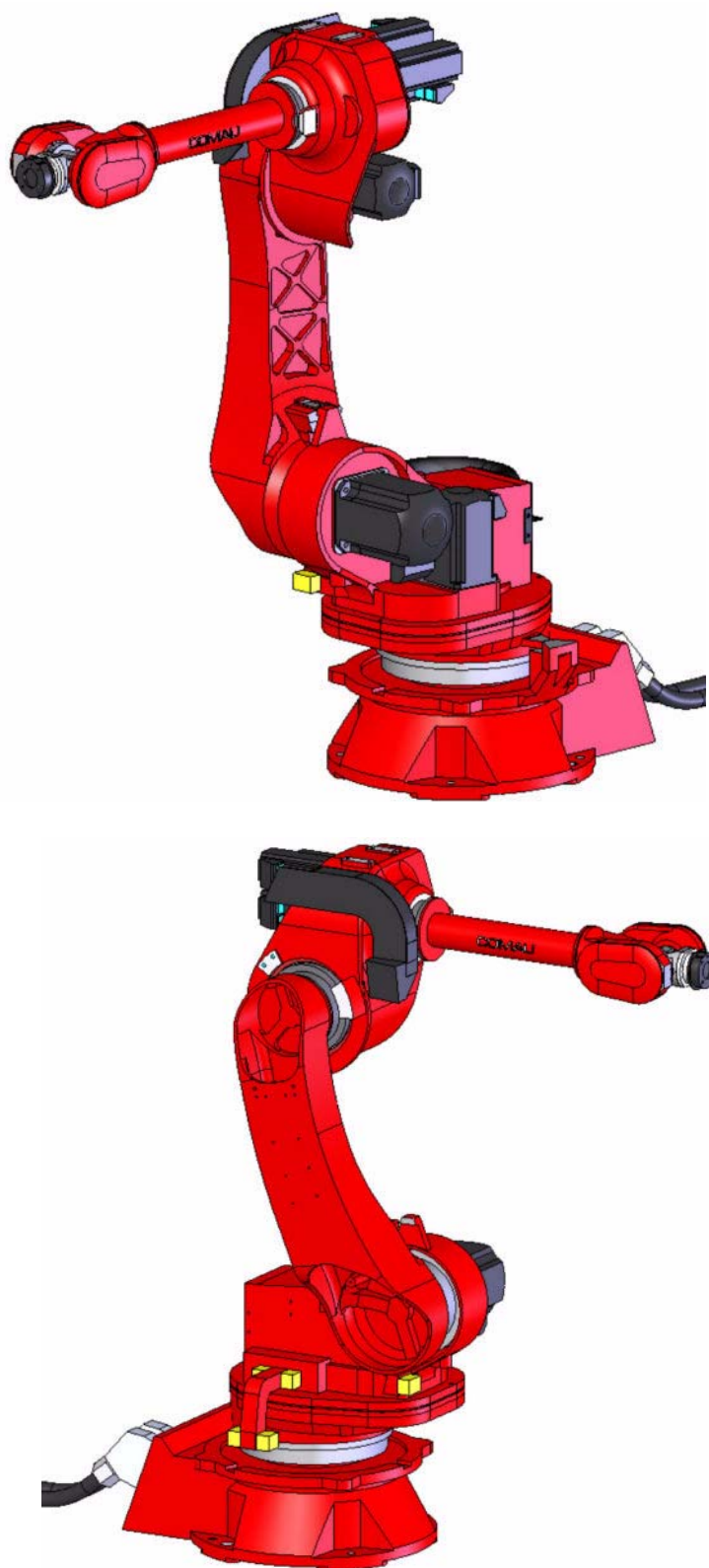
3.1 Generalità

Il presente capitolo riporta viste e caratteristiche dei modelli robot SMART NS.

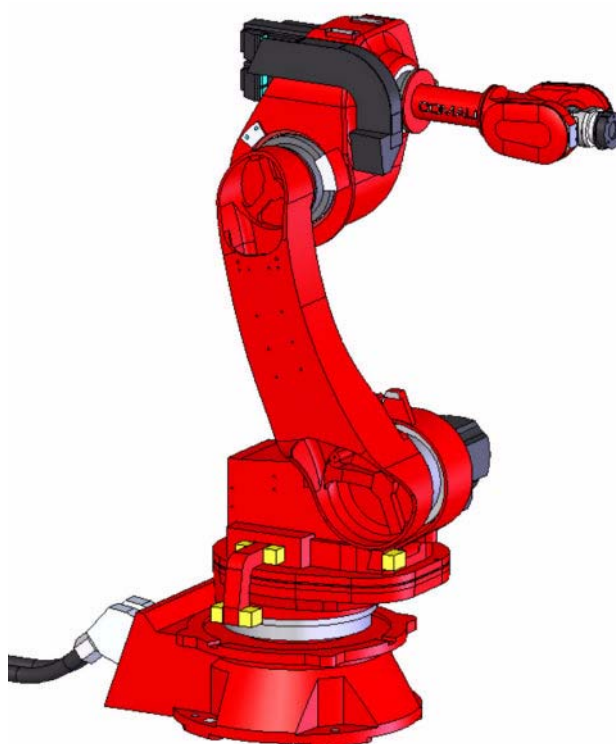
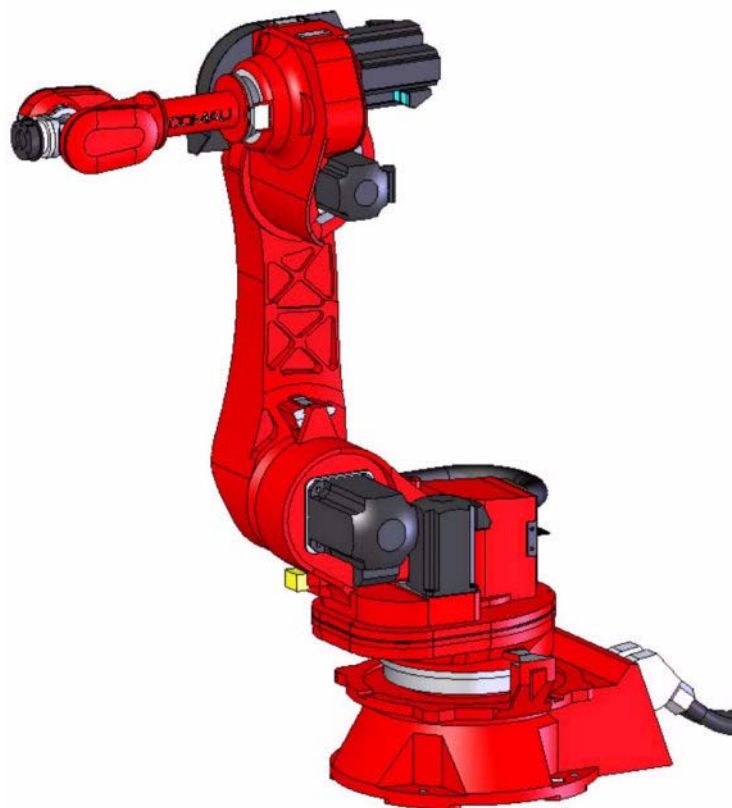
- [Fig. 3.1 - SMART NS 12-1.85 Hand-SMART NS 12-1.85 Arc - SMART NS 12-1.85 Foundry](#)
- [Fig. 3.2 - SMART NS 16-1.65 Hand-SMART NS 16-1.65 Arc- SMART NS 16-1.65 Foundry](#)
- [Tab. 3.1 - SMART NS 12-1.85 Hand-Foundry-Arc Caratteristiche e prestazioni](#)
- [Tab. 3.2 - SMART NS 16-1.65 Hand-Foundry-Arc Caratteristiche e prestazioni](#)

Le aree operative e le dimensioni d'ingombro di tutti i robot disponibili sono riportati nel [Cap.4. - Aree Operative ed Ingombri Robot](#)

**Fig. 3.1 - SMART NS 12-1.85 Hand-SMART NS 12-1.85 Arc
SMART NS 12-1.85 Foundry**



**Fig. 3.2 - SMART NS 16-1.65 Hand-SMART NS 16-1.65 Arc
SMART NS 16-1.65 Foundry**



Tab. 3.1 - SMART NS 12-1.85 Hand-Foundry-Arc
Caratteristiche e prestazioni

VERSIONE		NS 12-1.85 Hand NS 12-1.85 Foundry	NS 12-1.85 Arc
Struttura / n° assi		Antropomorfo / 6 assi	
Carico al polso		12 kg(1)	12kg (1)
Carico supplementare su avambraccio		10kg(2)	
Coppia asse 4		41 Nm	39 Nm
Coppia asse 5		41 Nm	39 Nm
Coppia asse 6		20 Nm	20 Nm
Corsa /(Velocità)	Asse 1	+/- 180°(155°/s)	+/- 180° (155°/s)
	Asse 2	+155°/-60°(155°/s)	+155°/-60°(155°/s)
	Asse 3	+110°/-170°(170°/s)	+110°/-170°(170°/s)
	Asse 4	+/- 2700° (360°/s)	+/- 2700°(360°/s)
	Asse 5	+/- 120°(350°/s)	+/- 125°(350°/s)
	Asse 6	+/- 2700°(550°/s)	+/- 2700°(550°/s)
Sbraccio massimo orizzontale		1850 mm	
Ripetibilità		+/- 0,05 mm	
Peso robot		335 kg	
Flangia attacco attrezzi		ISO 9409-1-A63	
Motori		AC brushless	
Sistema di misura della posizione		con encoder	
Potenza totale installata		3 kVA / 4,5 A	
Grado di protezione		Hand - Arc: IP67(polso) / IP65(corpo robot)	
		Foundry: IP67(polso e motori)	
Temperatura di esercizio		0 ÷ + 45 °C	
Temperatura di immagazzinamento		-40 °C ÷ +60 °C	
Colore robot (standard)		Rosso RAL 3020	
Posizione di montaggio (3)		A pavimento Soffitto (Inclinazione max 45°)	

(1) Vedere il [Cap.7. - Carichi al Polso e Supplementari](#) al [par. 7.2 Determinazione carichi max alla flangia del polso \(QF\)](#) a pag. 7-2

(2) Vedere il [Cap.7. - Carichi al Polso e Supplementari](#) al [par. 7.3 Carichi supplementari \(QS\)](#) a pag. 7-6

(3) Vedere le limitazioni alle posizioni di fissaggio su piano inclinato specificate nel [Cap.6. - Predisposizioni per l'Installazione Robot](#) al [par. 6.3 Installazione robot su piano inclinato](#) a pag. 6-6

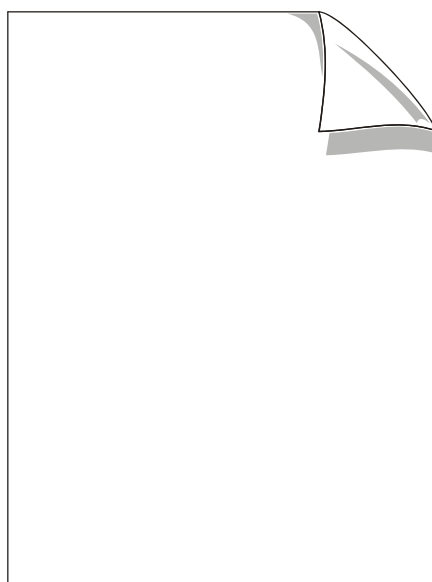
Tab. 3.2 - SMART NS 16-1.65 Hand-Foundry-Arc
Caratteristiche e prestazioni

VERSIONE		NS 16-1.65 Hand NS 16-1.65 Foundry	NS 16-1.65 Arc
Struttura / n° assi		Antropomorfo / 6 assi	
Carico al polso		16 kg(1)	
Carico supplementare su avambraccio		10kg(2)	
Coppia asse 4		44 Nm	41 Nm
Coppia asse 5		44 Nm	41 Nm
Coppia asse 6		23 Nm	23 Nm
Corso /(Velocità)	Asse 1	+/- 180°(155°/s)	+/- 180° (155°/s)
	Asse 2	+155°/-60°(155°/s)	+155°/-60°(155°/s)
	Asse 3	+110°/-170°(170°/s)	+110°/-170°(170°/s)
	Asse 4	+/- 2700° (360°/s)	+/- 2700°(360°/s)
	Asse 5	+/- 120°(350°/s)	+/- 125°(350°/s)
	Asse 6	+/- 2700°(550°/s)	+/- 2700°(550°/s)
Sbraccio massimo orizzontale		1650 mm	
Ripetibilità		+/- 0,05 mm	
Peso robot		335 kg	
Flangia attacco attrezzi		ISO 9409-1-A63	
Motori		AC brushless	
Sistema di misura della posizione		con encoder	
Potenza totale installata		3 kVA / 4,5 A	
Grado di protezione		Hand - Arc: IP67(polso) / IP65(corpo robot)	
		Foundry: IP67(polso e motori)	
Temperatura di esercizio		0 ÷ + 45 °C	
Temperatura di immagazzinamento		-40 °C ÷ +60 °C	
Colore robot (standard)		Rosso RAL 3020	
Posizione di montaggio (3)		A pavimento Soffitto (Inclinazione max 45°)	

(1) Vedere il [Cap.7. - Carichi al Polso e Supplementari](#) al [par. 7.2 Determinazione carichi max alla flangia del polso \(QF\)](#) a pag. 7-2

(2) Vedere il [Cap.7. - Carichi al Polso e Supplementari](#) al [par. 7.3 Carichi supplementari \(QS\)](#) a pag. 7-6

(3) Vedere le limitazioni alle posizioni di fissaggio su piano inclinato specificate nel [Cap.6. - Predisposizioni per l'Installazione Robot](#) al [par. 6.3 Installazione robot su piano inclinato](#) a pag. 6-6



4. AREE OPERATIVE ED INGOMBRI ROBOT

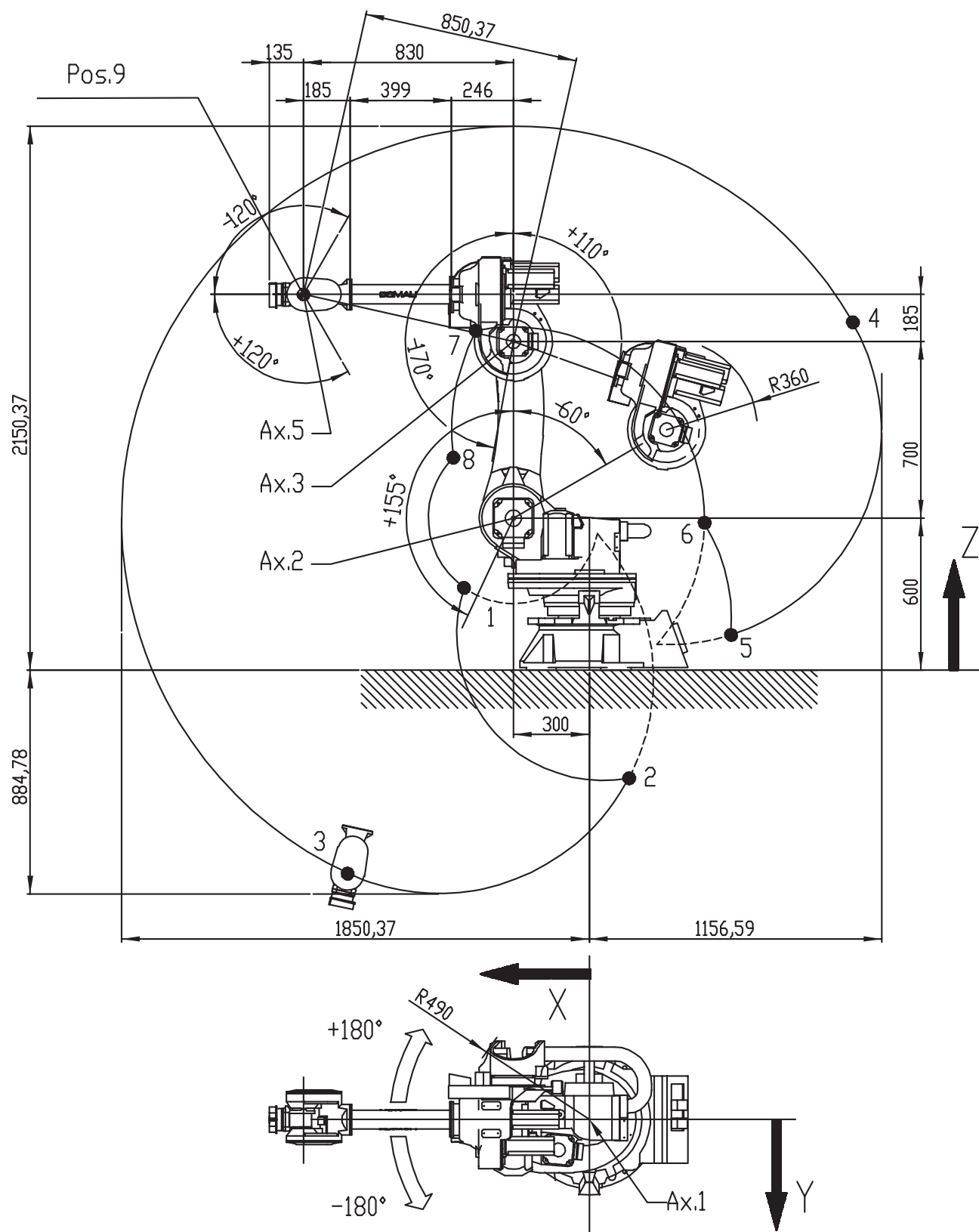
Nel presente capitolo sono riportate le aree operative ottenibili con i robot SMART NS e le limitazioni delle aree risultanti qualora vengano installati i fine corsa meccanici

- SMART NS 12-1.85 Hand - SMART NS 12-1.85 Foundry
- SMART NS 16-1.65 Hand - SMART NS 16-1.65 Foundry

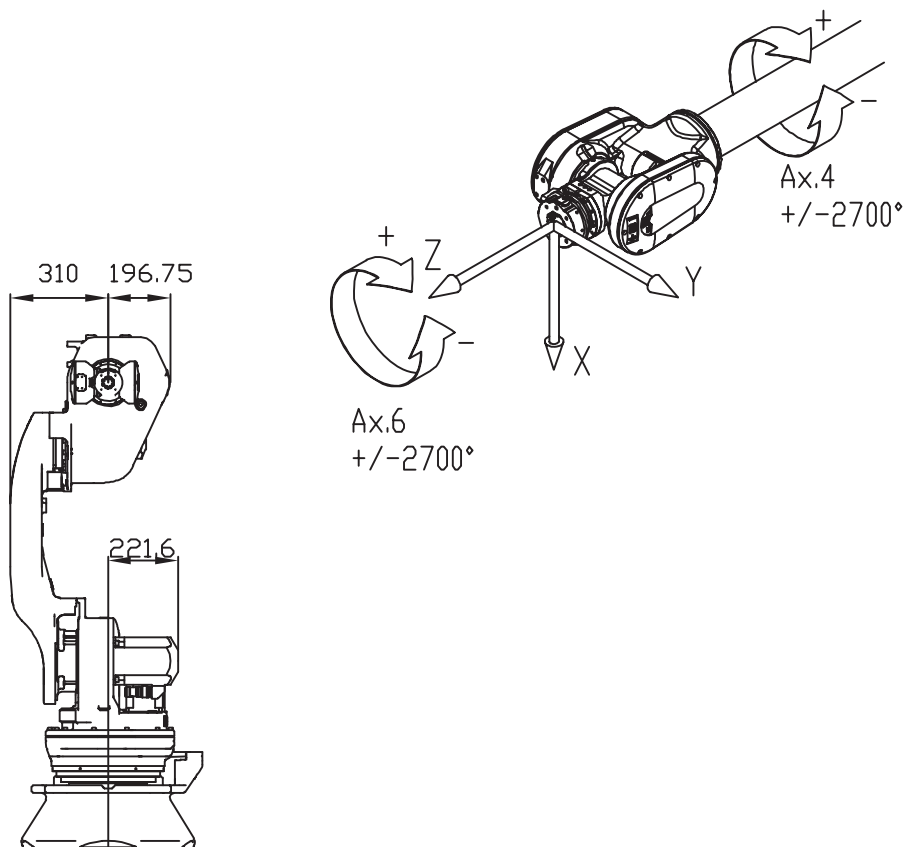
- SMART NS 12-1.85 Arc
- SMART NS 16-1.65 Arc

- Limitazioni Area Operativa in robot: SMART NS 12-1.85 Hand - SMART NS 12-1.85 Foundry SMART NS 12-1.85 Arc
- Limitazioni Area Operativa in robot: SMART NS 16-1.65 Hand - SMART NS 16-1.65 Foundry SMART NS 16-1.65 Arc

SMART NS 12-1.85 Hand
SMART NS 12-1.85 Foundry



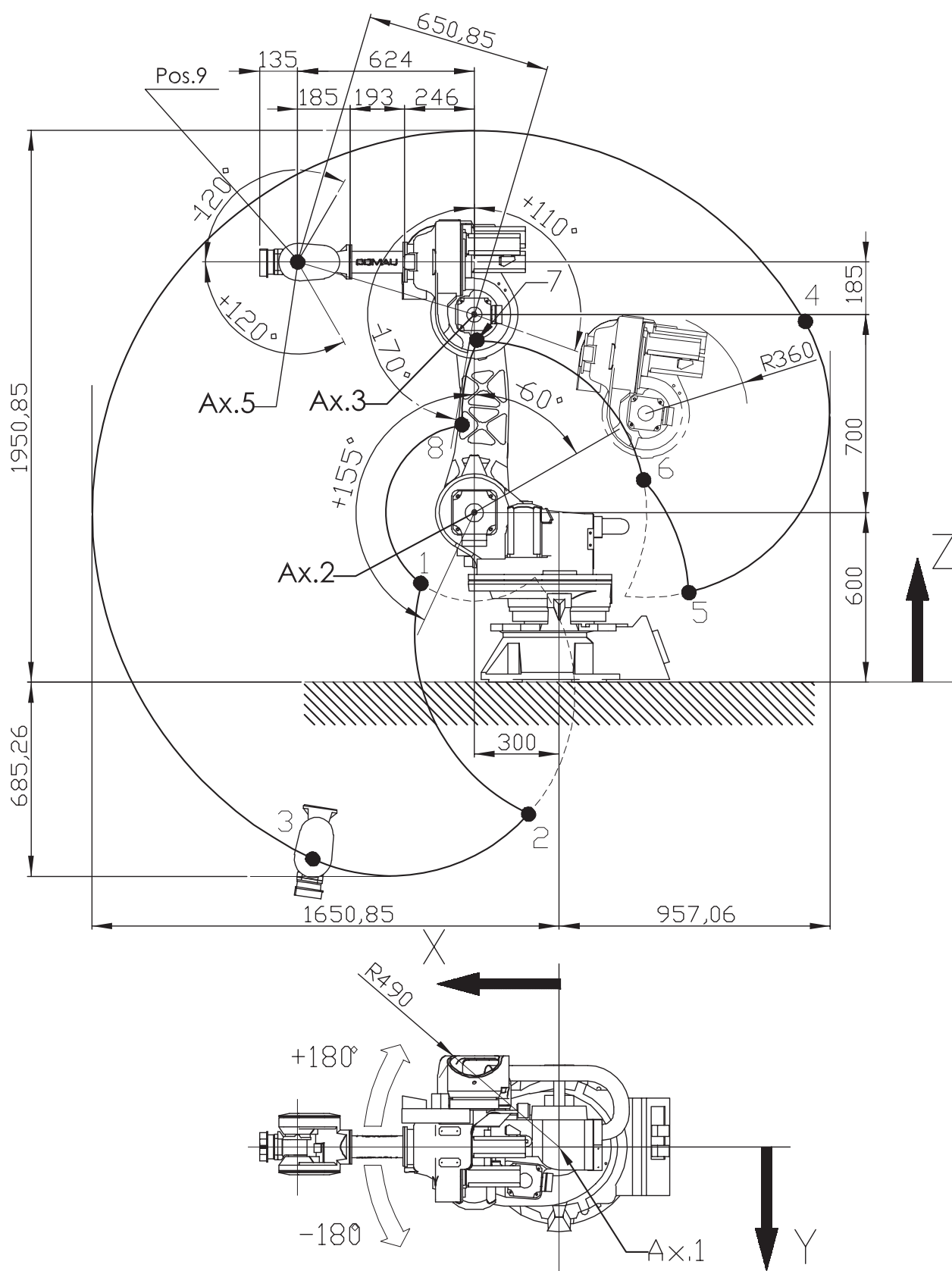
SMART NS 12-1.85 Hand SMART NS 12-1.85 Foundry



Pos	X	Z	Ax.2	Ax.3
	[mm]	[mm]	[deg]	[deg]
1	495,17	324,93	+40°	-170°
2	-158	427,93	+155°	-100°
3	955,21	-805,11	+155°	-12,57°
4	-1042,66	1375,18	-60°	-12,57°
5	-561	138,7	-60°	+90°
6	-456,32	582,55	-20°	+110°
7	448,51	1341,8	+82,64°	+110°
			-60°	-135,13°
8	537	839,97	-60°	-170°
9	1130	1485	0°	-90°

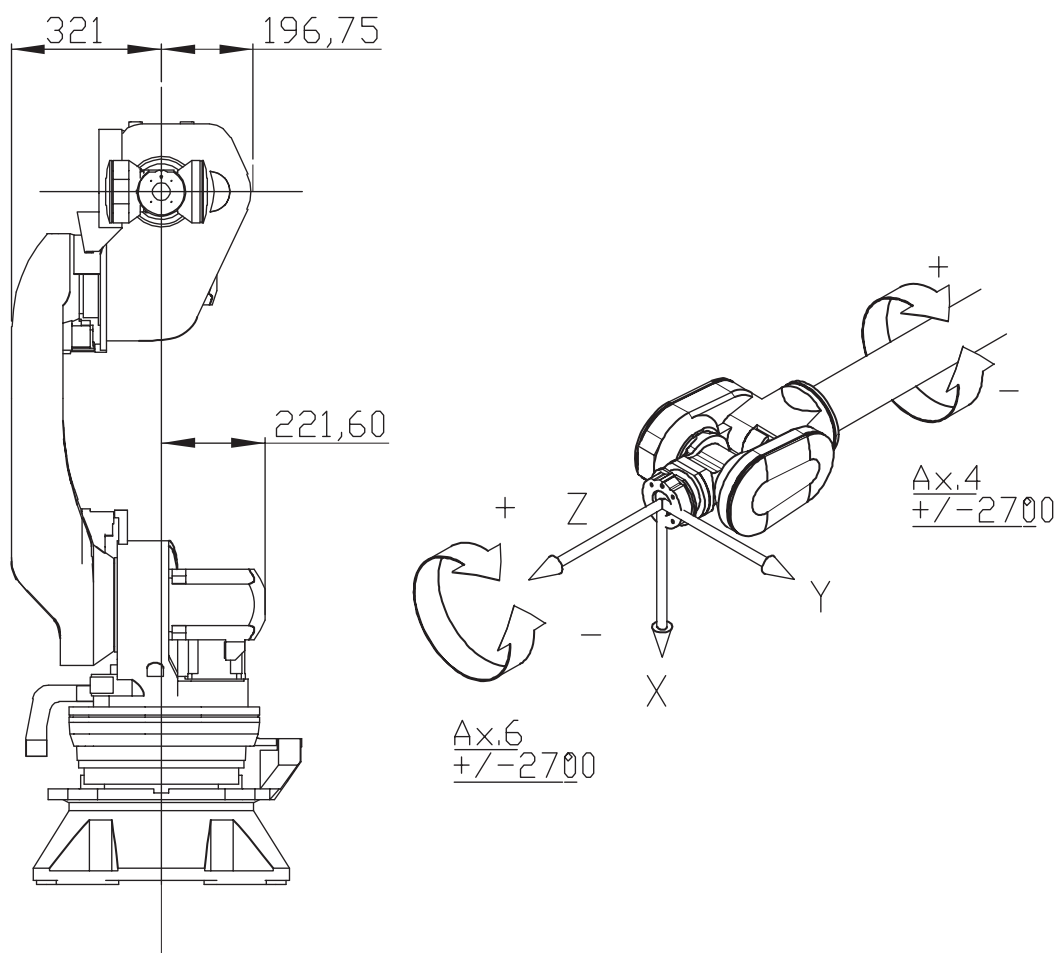
Joints in calibration position (pos. 9)					
Ax 1	Ax 2	Ax 3	Ax 4	Ax 5	Ax 6
0°	0°	-90°	0°	0°	0°

SMART NS 16-1.65 Hand SMART NS 16-1.65 Foundry



SMART NS 16-1.65 Hand

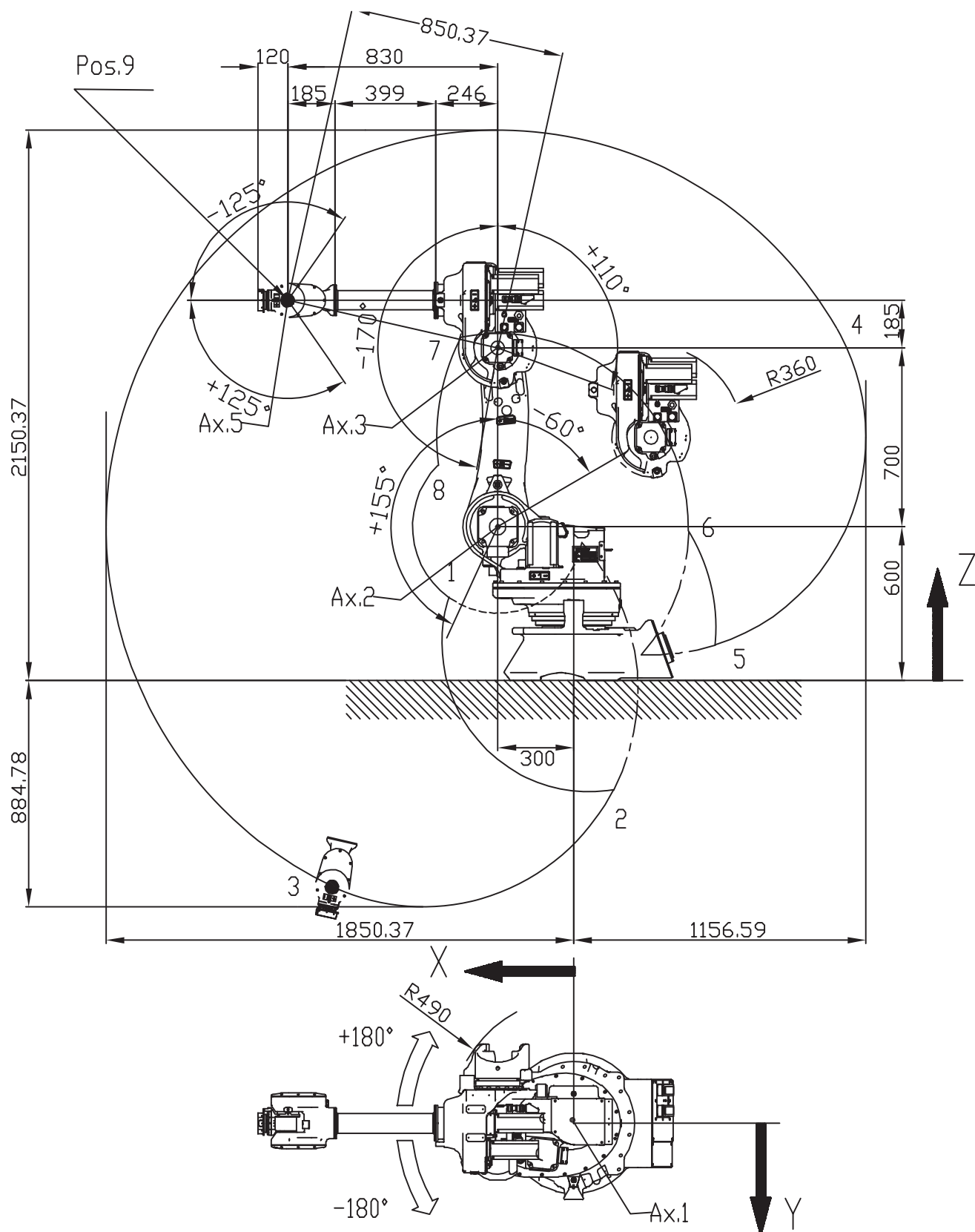
SMART NS 16-1.65 Foundry



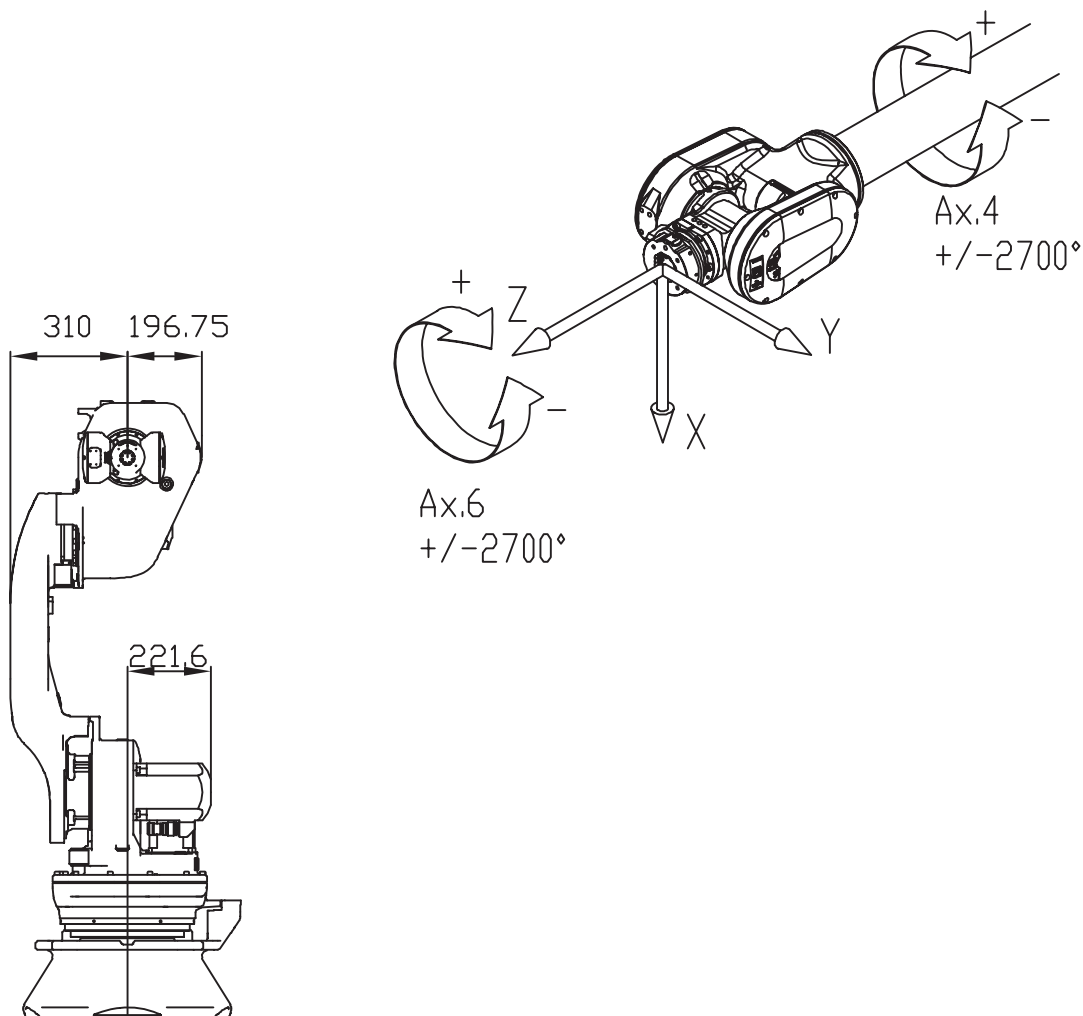
Pos	X	Z	Ax.2	Ax.3
	[mm]	[mm]	[deg]	[deg]
1	488,8	349,79	+75°	-170°
2	108,48	-465,8	+155°	-90°
3	870,89	-624,28	+155°	-16,51°
4	-869,87	1275,42	-60°	-16,51°
5	-458	317,1	-60°	+90°
6	-298,51	714,97	-20°	+110°
7	290,71	1209,38	+58,25°	+110°
			-60°	-143,03°
8	343,42	910,42	-60°	-170°
9	924	1485	0°	-90°

Joints in calibration position (pos. 9)					
Ax 1	Ax 2	Ax 3	Ax 4	Ax 5	Ax 6
0°	0°	-90°	0°	0°	0°

SMART NS 12-1.85 Arc



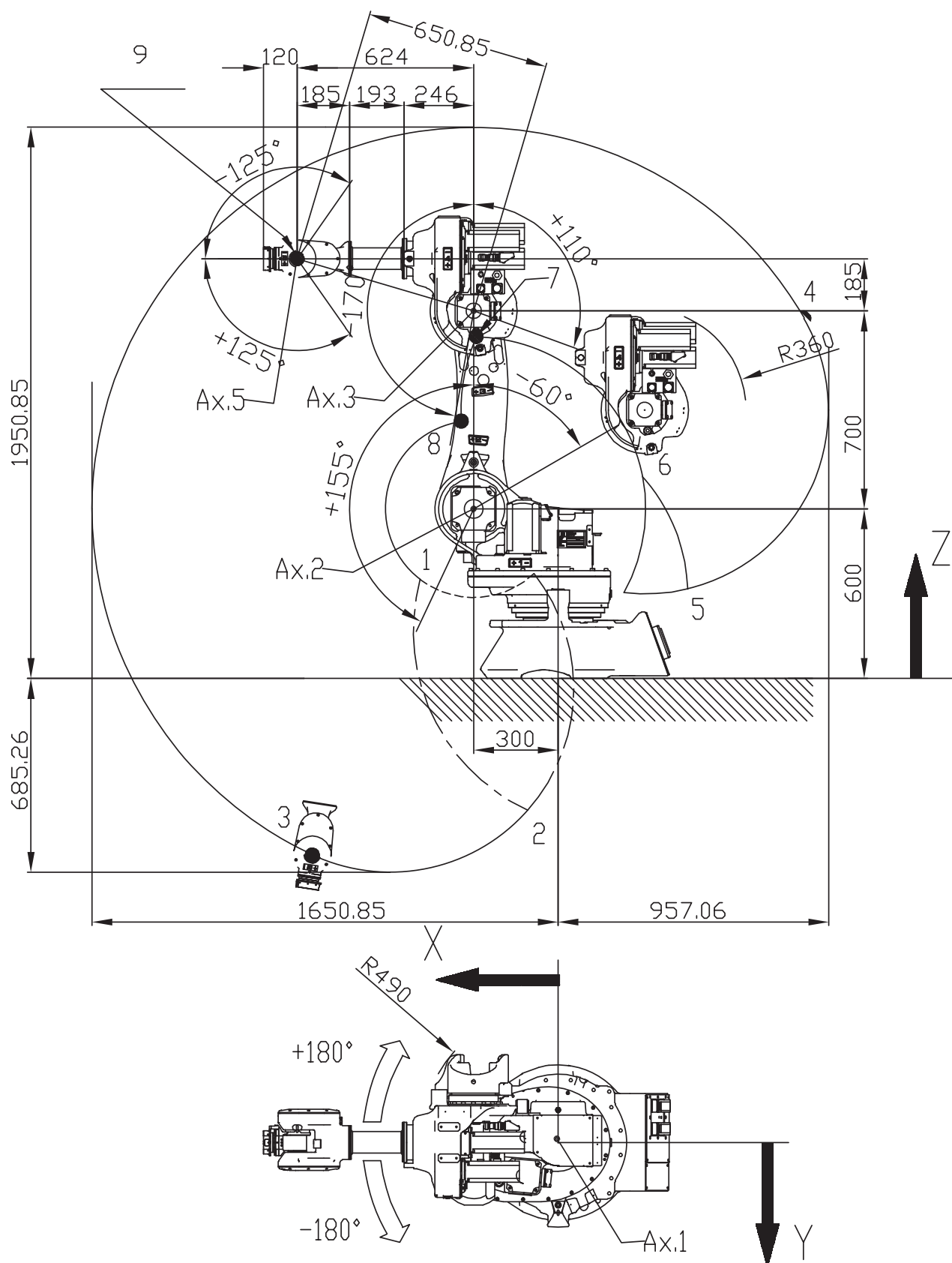
SMART NS 12-1.85 Arc



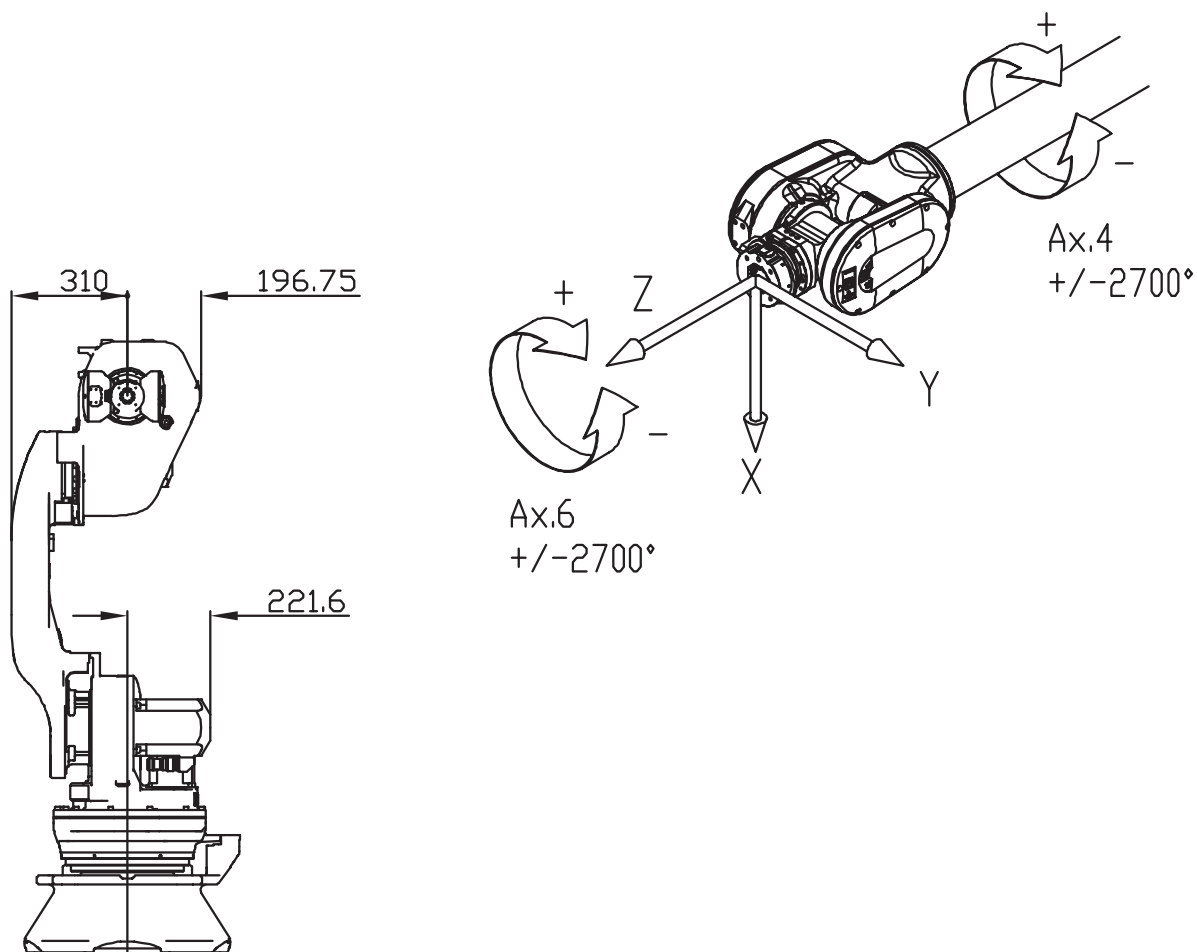
Pos.	X[mm]	Z[mm]	Ax 2[deg]	Ax 3[deg]
1	495,17	324,93	+40°	-170°
2	-158	427,93	+155°	-100°
3	955,21	-805,11	+155°	-12,57°
4	-1042,66	1375,18	-60°	-12,57°
5	-561	138,7	-60°	+90°
6	-456,32	582,55	-20°	+110°
7	448,51	1341,8	+82,64°	+110°
			-60°	-135,13°
8	537	839,97	-60°	-170°
9	1130	1485	0°	-90°

Joints in calibration position (pos 9)					
Ax 1	Ax 2	Ax 3	Ax 4	Ax 5	Ax 6
0°	0°	-90°	0°	0°	0°

SMART NS 16-1.65 Arc



SMART NS 16-1.65 Arc

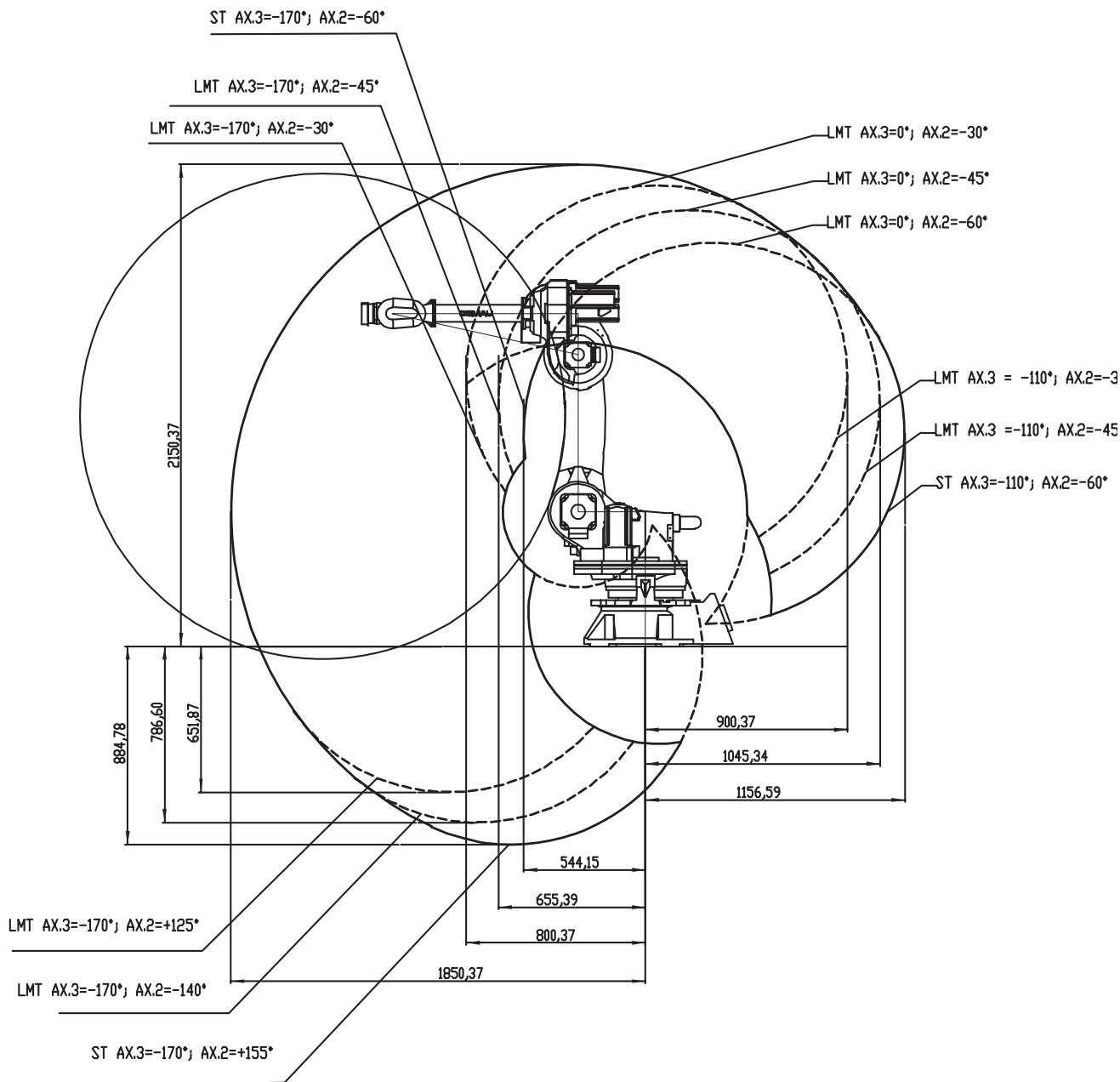


Pos	X[mm]	Z[mm]	Ax 2[deg]	Ax 3[deg]
1	488,8	349,79	+75°	-170°
2	108,48	-456,8	+155°	-90°
3	870,89	-624,28	+155°	-16,51°
4	-869,87	1275,42	-60°	-16,51°
5	458	317,1	-60°	+90°
6	-298,51	714,97	-20°	+110°
7	290,71	1209,38	+58,25°	+110°
			-60°	-143,03°
8	343,42	910,42	-60°	-170°
9	924	1485	0°	-90°

Joints in calibration position (pos 9)

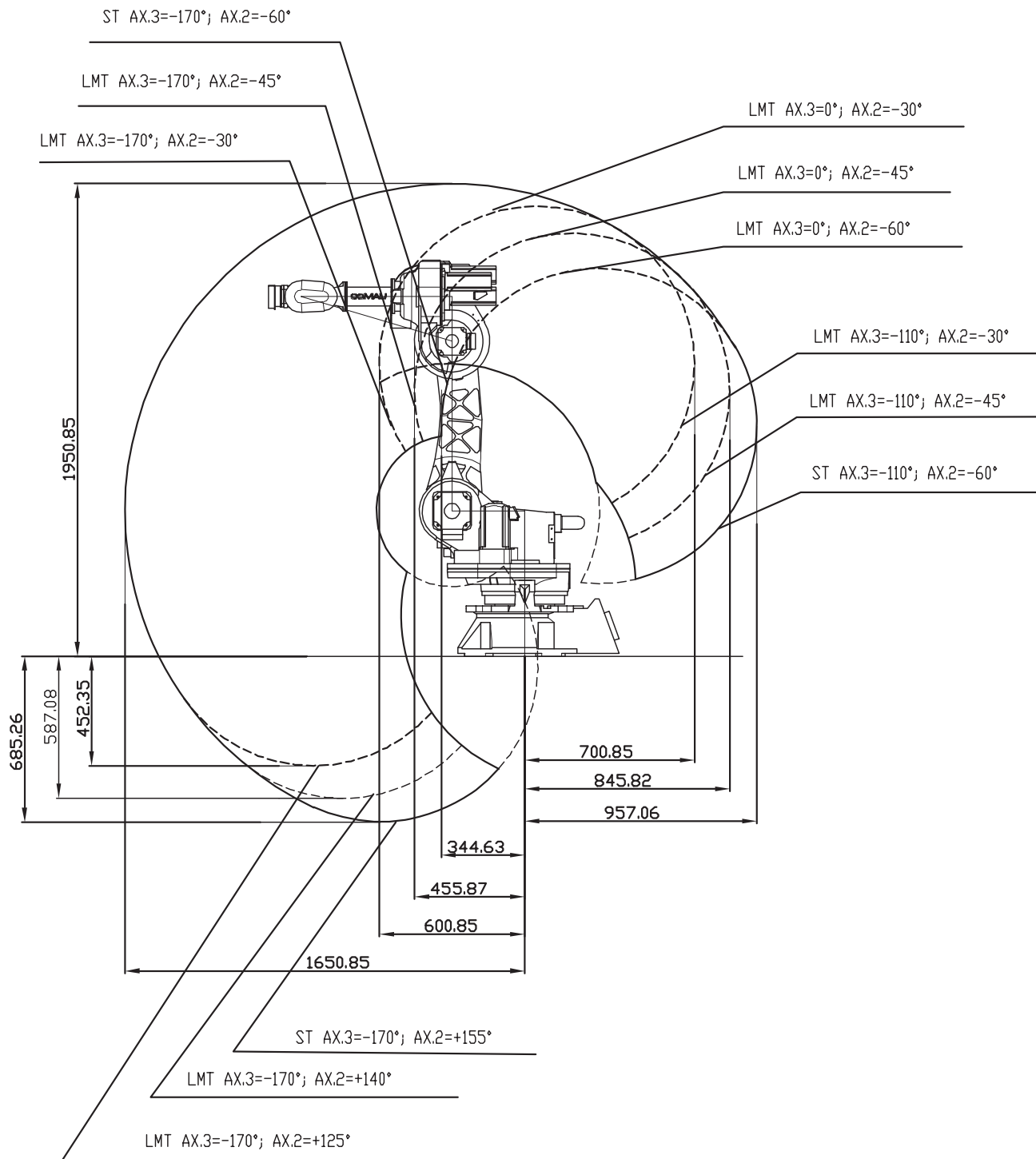
Ax 1	Ax 2	Ax 3	Ax 4	Ax 5	Ax 6
0°	0°	-90°	0°	0°	0°

Limitazioni Area Operativa in robot: SMART NS 12-1.85 Hand SMART NS 12-1.85 Foundry SMART NS 12-1.85 Arc

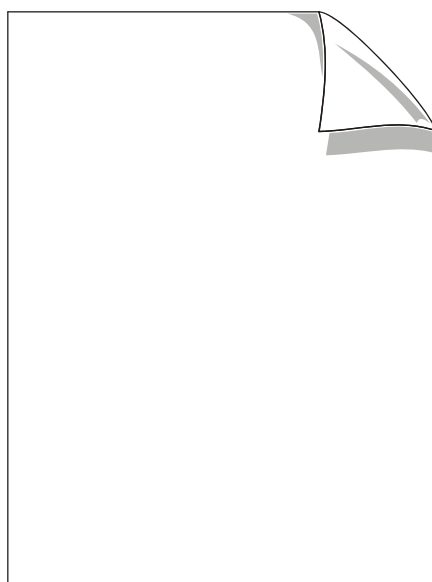


LMT = Area operativa con limitazione assi
ST = Area operativa standard

Limitazioni Area Operativa robot: SMART NS 16-1.65 Hand SMART NS 16-1.65 Foundry SMART NS 16-1.65 Arc



LMT = Area operativa con limitazione assi
ST = Area operativa standard



5. FLANGIA ROBOT

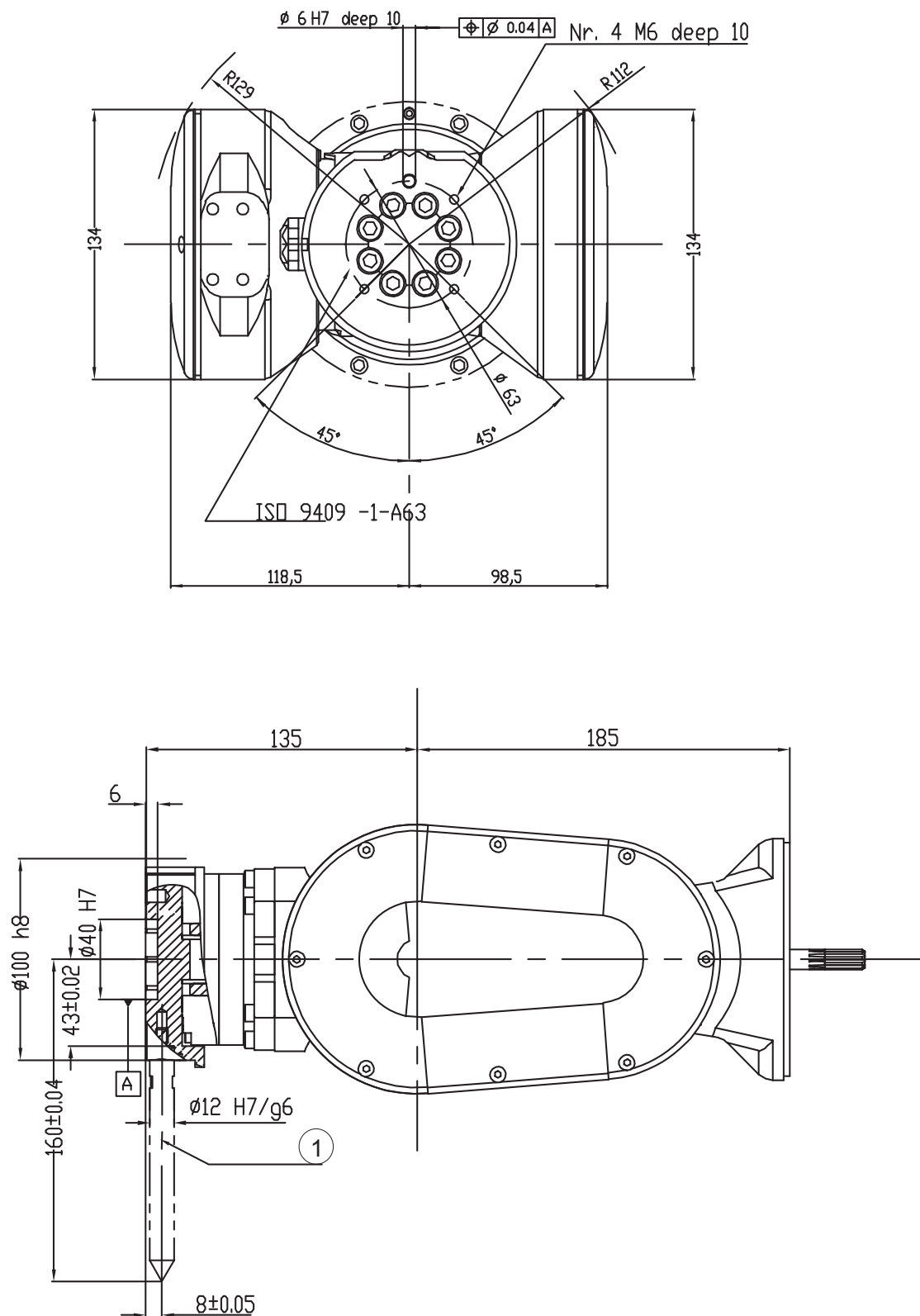
5.1 Flangia attacco attrezzi ed attrezzo calibrato

Il presente capitolo riporta il disegno della flangia attacco attrezzi con dimensioni ed interassi dei fori per l'attacco attrezzature.

Sulla flangia è disegnata l'opzione Attezzo Calibrato utilizzato per calcolare con precisione il riferimento del centro flangia nel caso d' installazione di attrezzature specifiche dell'applicazione.

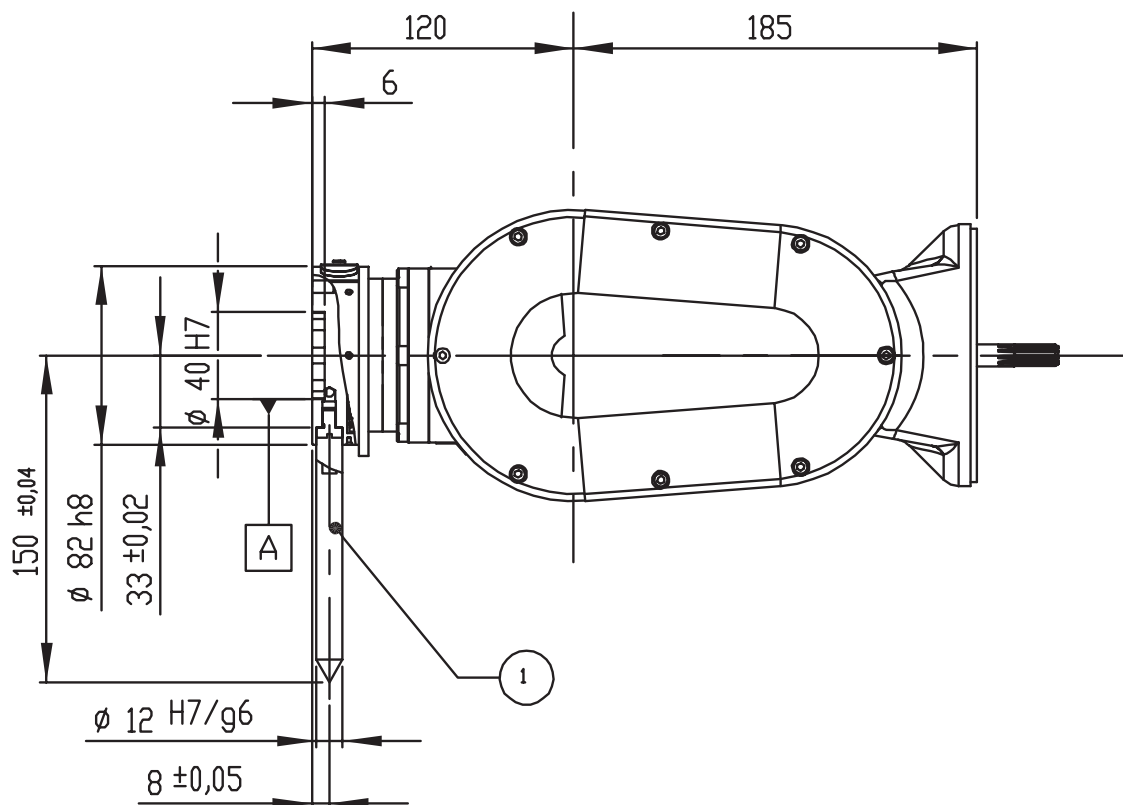
- [Fig. 5.1 - SMART NS 12-1.85 Hand - Foundry/ SMART NS 16-1.65 Hand - Foundry Flangia attacco attrezzi ed attrezzo calibrato \(polso CR82284000\)](#)
- [Fig. 5.2 - SMART NS 12-1.85 ARC/SMART NS 16-1.65 ARC Flangia attacco attrezzi ed attrezzo calibrato \(polso CR82285600\)](#)

**Fig. 5.1 - SMART NS 12-1.85 Hand - Foundry
SMART NS 16-1.65 Hand - Foundry
Flangia attacco attrezzi ed attrezzo calibrato (polso
CR82284000)**

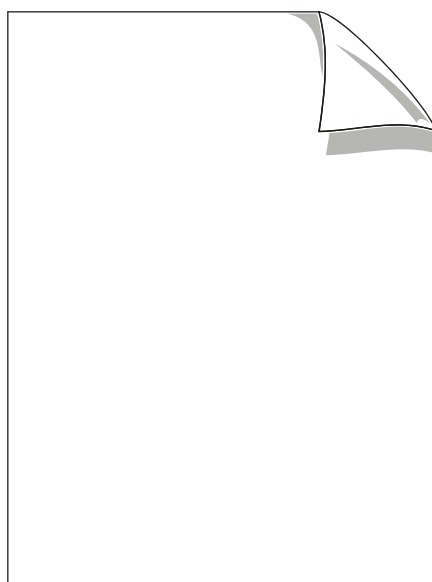


1. Attrezzo calibrato (cod.81783801)

Technical drawing of a mechanical part, likely a valve or connector, showing a cross-section and a top view. The drawing includes dimensions: overall width 134, central hole diameter 6 H7 deep 10, and a central hole diameter 6.3. It also shows a 45-degree angle and a 98.50 dimension. The part is labeled "Nr. 4 M6 deep 10" and "ISO 9409 -1-A63".



mc-rc-NS-hnd-fnd-spt_03.FM
00/1006



6. PREDISPOSIZIONI PER L'INSTALLAZIONE ROBOT



Prima di eseguire qualsiasi operazione di installazione leggere attentamente il **Cap.1. - Prescrizioni di Sicurezza Generali**.

Il robot deve essere abbinato all'Unità di Controllo C4G. Ogni altro impiego è vietato. Eventuali deroghe devono essere espressamente autorizzate da COMAU Robotics & Service.

6.1 Condizioni ambientali

L'ambiente di utilizzo dei robot è il normale ambiente di officina.

Il polso del robot è dotato di particolari protezioni (IP67) che lo rendono adatto per applicazioni in ambienti aggressivi.

Il robot può essere installato su piano orizzontale (vedi [par. 6.2 – "Fissaggio robot su piano orizzontale"](#)) oppure su piano inclinato tenendo conto di opportune limitazioni (vedi [par. 6.3 – "Installazione robot su piano inclinato"](#))

6.1.1 Dati ambientali

- Temperatura ambiente di funzionamento: 0°C ÷ 45°C
- Umidità relativa: 5% ÷ 95% senza condensa.
- Temperatura ambiente di immagazzinamento: -40 °C ÷ 60 °C.
- Massimo gradiente di temperatura: 1,5 °C/min.

6.1.2 Spazio operativo

L'ingombro massimo dell'area operativa del robot è riportato nei grafici del Cap. AREE OPERATIVE ED INGOMBRI ROBOT tracciate al centro polso.

6.2 Fissaggio robot su piano orizzontale



A causa delle notevoli sollecitazioni scaricate a terra dal robot, non è previsto il fissaggio del robot direttamente al pavimento.

6.2.1 Fissaggio ad una piastra in acciaio

Il robot deve essere fissato ad una piastra in acciaio, interposta al pavimento, e predisposta con le forature per spine e viti necessarie al fissaggio del robot. Per questo caso si consiglia l'utilizzo di una piastra in acciaio con tolleranza di planarità: $\square 0.2$. Per il fissaggio del robot alla piastra è disponibile il [Gruppo viti e spine per il fissaggio robot-base](#), opzionale, illustrato in [Fig. 6.1](#).

Le sollecitazioni scaricate a terra dal robot da considerare per il dimensionamento della piastra, sono riportate in [Fig. 6.3 - Sollecitazioni generate dal robot alla struttura di supporto](#).

La fondazione su cui posa il robot non deve risentire di vibrazioni derivanti da altre macchine (per esempio magli, presse, ecc.).

6.2.2 Fissaggio su piastra livellabile (opzionale)

Per il fissaggio del robot è possibile utilizzare un gruppo opzionale composto da 4 piastre fissate al pavimento e da una piastra in acciaio fissata al robot e livellabile agendo su apposite viti (vedere [Fig. 6.2 - Piastra livellabile](#)).

Per il fissaggio delle piastre a terra sono consigliati i componenti (non forniti) elencati in [Tab. 6.1 - Componenti consigliati per il fissaggio della piastra livellabile al pavimento](#)

Tab. 6.1 - Componenti consigliati per il fissaggio della piastra livellabile al pavimento

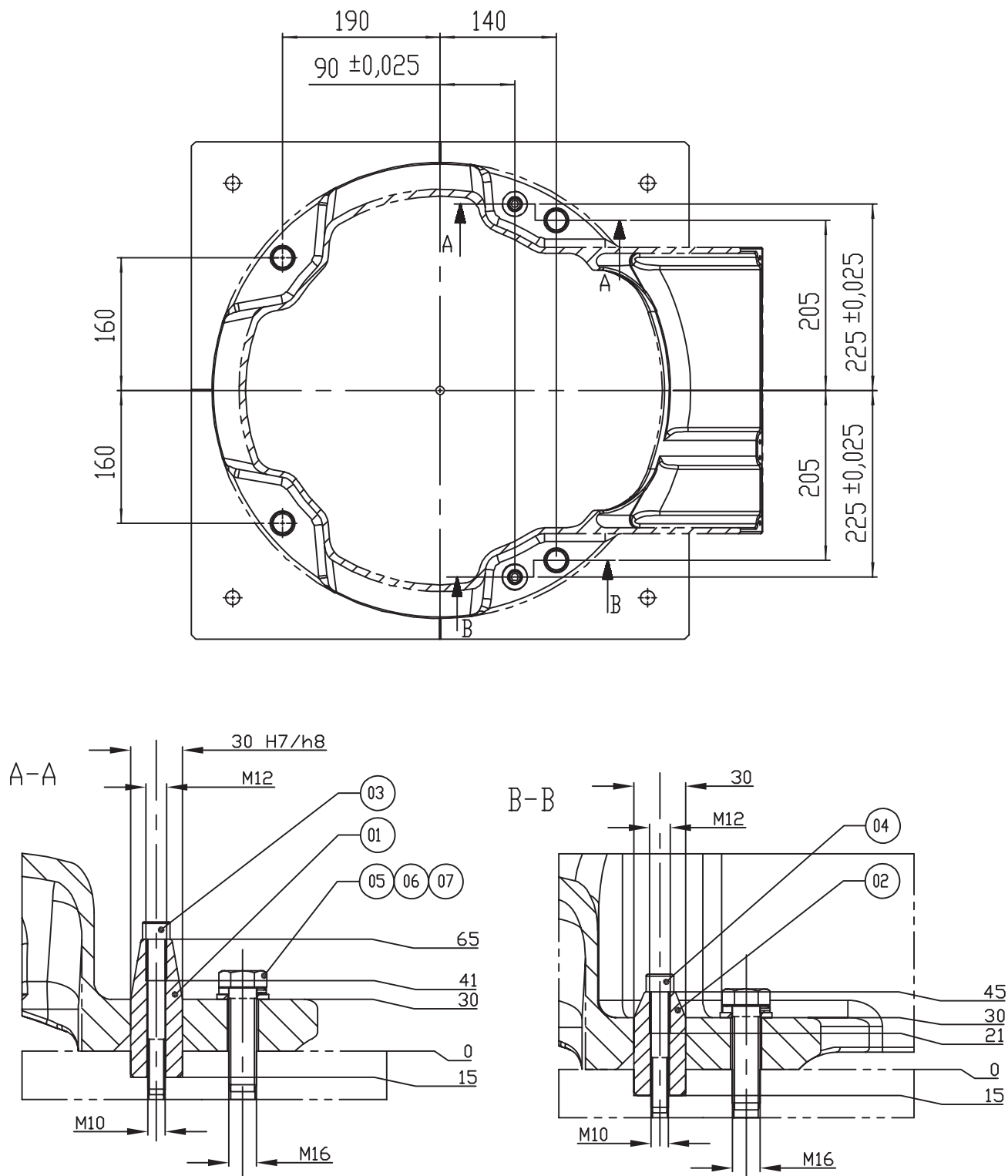
Componente	Riferimento	Codice	Diametro Profondità Foro	Q.tà
Capsula chimica	HILTI	HVU M16x125	Ø 16 x 125 mm	8
Perno	HILTI	HAS M16x125/38		
Materiale base	HILTI	Calcestruzzo non fessurato $f_{cc} = 25 \text{ N/mm}^2$		



Prima di utilizzare i componenti consigliati per il fissaggio leggere le specifiche istruzioni di uso.

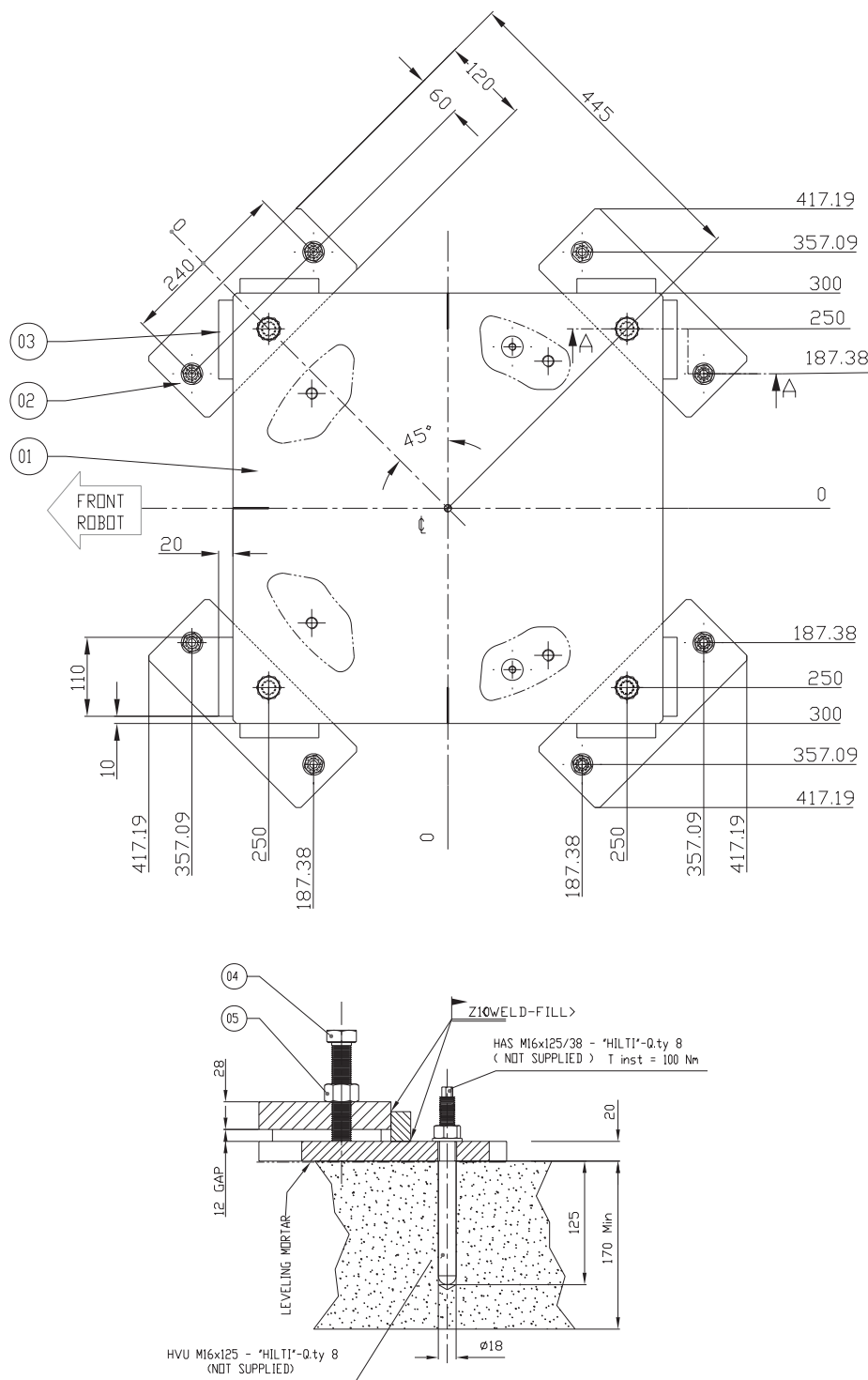


Per evitare micromovimenti della piastra dovuti alle ripetute sollecitazioni alternate generate dal robot nei normali cicli di lavoro, è consigliata la posa delle piastre su uno strato di malta per livellamento specifica per metallo su calcestruzzo.

Fig. 6.1 - Gruppo viti e spine per il fissaggio robot-base


1. Centraggio $\varnothing = 30$ mm L = 80 mm (q.tà = 1)
2. Centraggio $\varnothing = 30$ mm L = 60 mm (q.tà = 1)
3. Vite TCEI M 10 x 90 (8.8) (q.tà = 1)
4. Vite TCEI M 10 x 70 (8.8) (q.tà = 1)
5. Vite TE parzialmente filettata M 16 x 60 (8.8.) (q.tà = 4)
6. Rosetta elastica spaccata $\varnothing = 16$ mm (q.tà = 4)
7. Rosetta piana $\varnothing = 16$ mm (q.tà = 4)

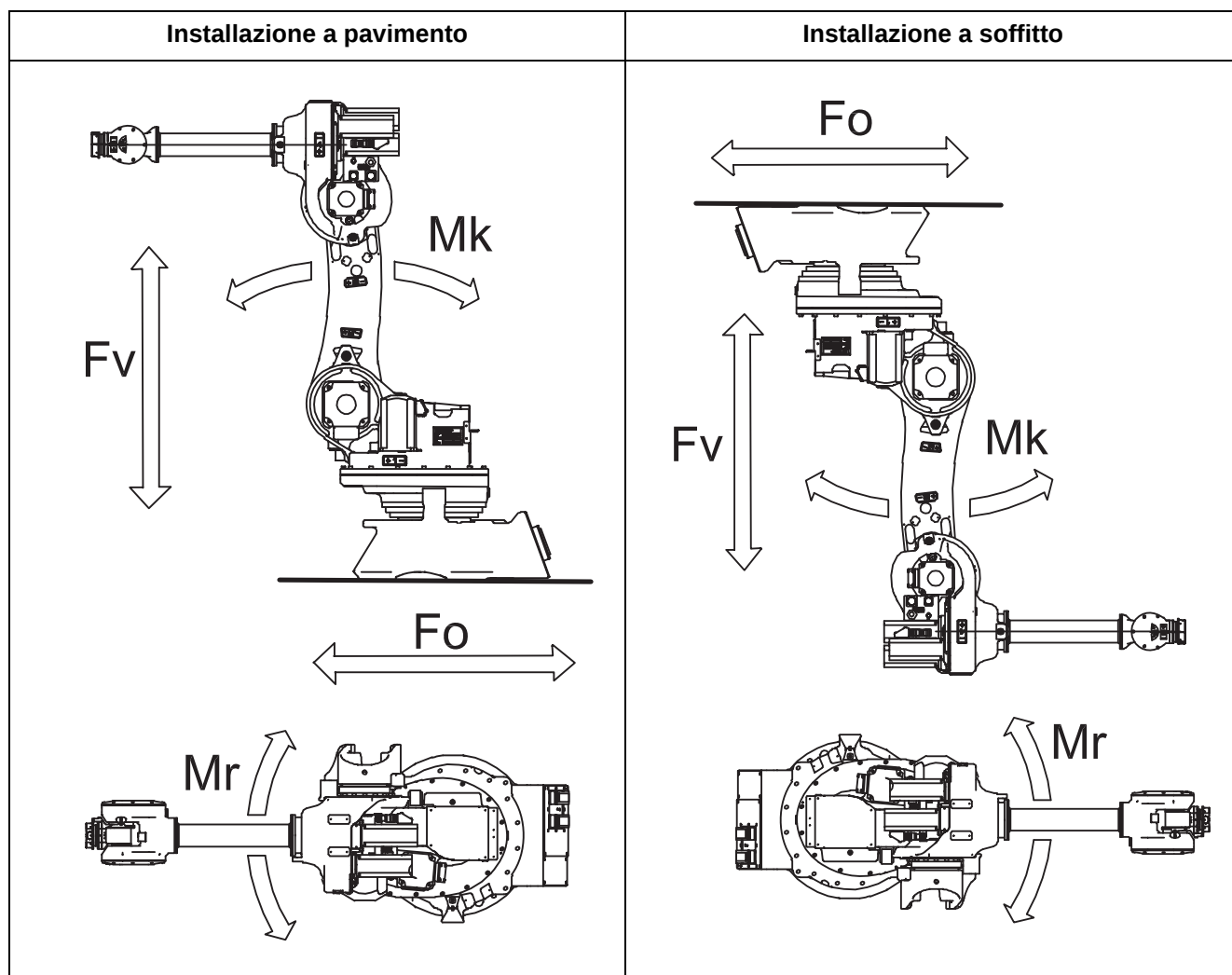
Fig. 6.2 - Piastra livellabile



6.2.3 Sollecitazioni alla struttura di supporto

In Fig. 6.3 - Sollecitazioni generate dal robot alla struttura di supporto sono riportate le sollecitazioni scaricate a terra dal robot in caso d'installazione a pavimento; nel dimensionamento della piastra di fissaggio robot devono essere considerare le sollecitazioni riportate in Fig. 6.3

Fig. 6.3 - Sollecitazioni generate dal robot alla struttura di supporto



SMART NS				
Movimento robot	Fv (N)	Fo (N)	Mr (Nm)	Mk (Nm)
In accelerazione	5300	3400	1600	7500
In frenatura emergenza	6500	6800	3200	12500

6.3 Installazione robot su piano inclinato

E' possibile fissare il robot su un piano inclinato con inclinazione max di 45° ed angolazione consentita come indicato nella [Tab. 6.2](#)).

Per installazione su piano inclinato, oltre alle indicazioni richiamate nel [par. 6.2.1 Fissaggio ad una piastra in acciaio a pag. 6-2](#), oppure nel [par. 6.2.2 Fissaggio su piastra livellabile \(opzionale\) a pag. 6-2](#), occorre considerare una limitazione di corsa dell'asse 1 definita in relazione all'angolo di inclinazione del piano di fissaggio robot.

La limitazione della corsa è definita nel grafico di [Fig. 6.4 - Limitazione corsa asse 1 con robot fissato su piano inclinato](#). Ad esempio con robot fissato su piano inclinato di 30° la rotazione dell'asse 1 sarà ridotta a $\pm 35^\circ$.

Tab. 6.2 - Posizioni installazione su piano inclinato

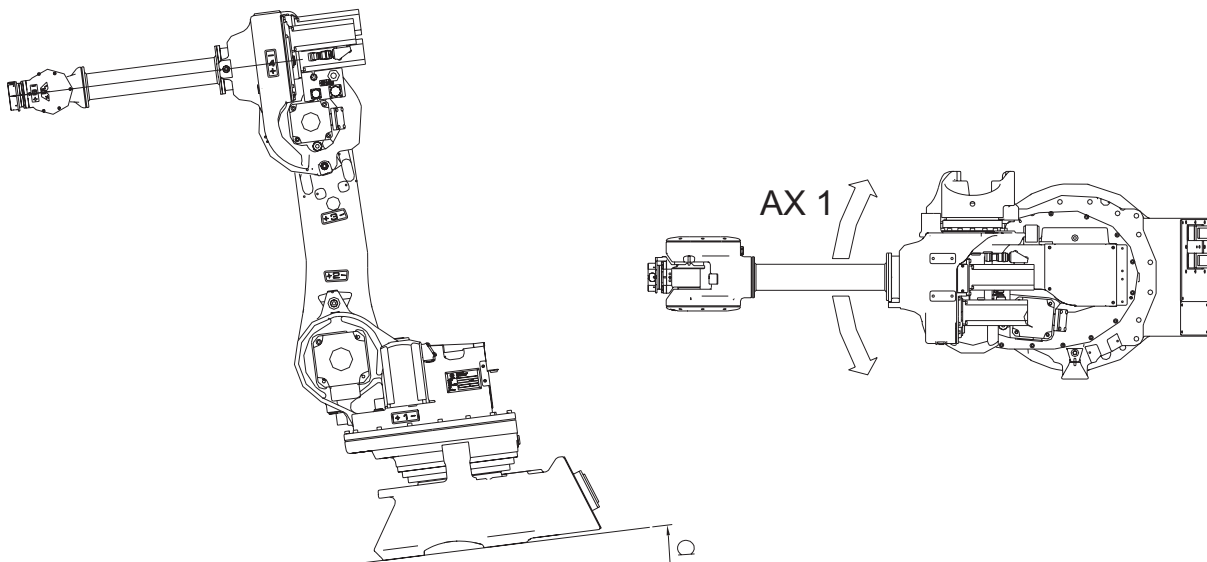
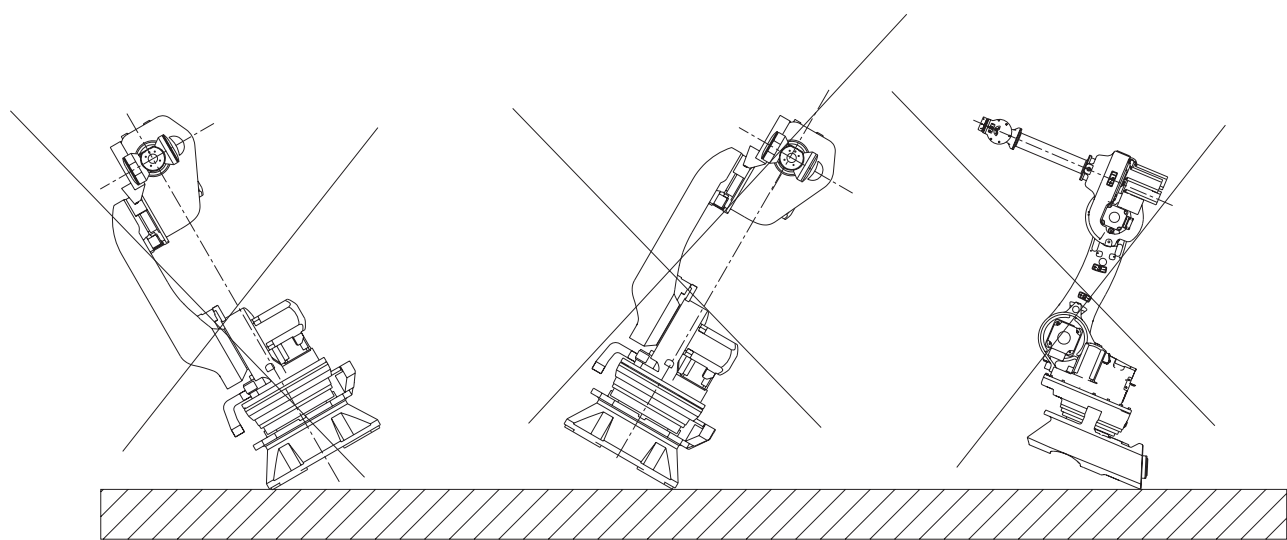
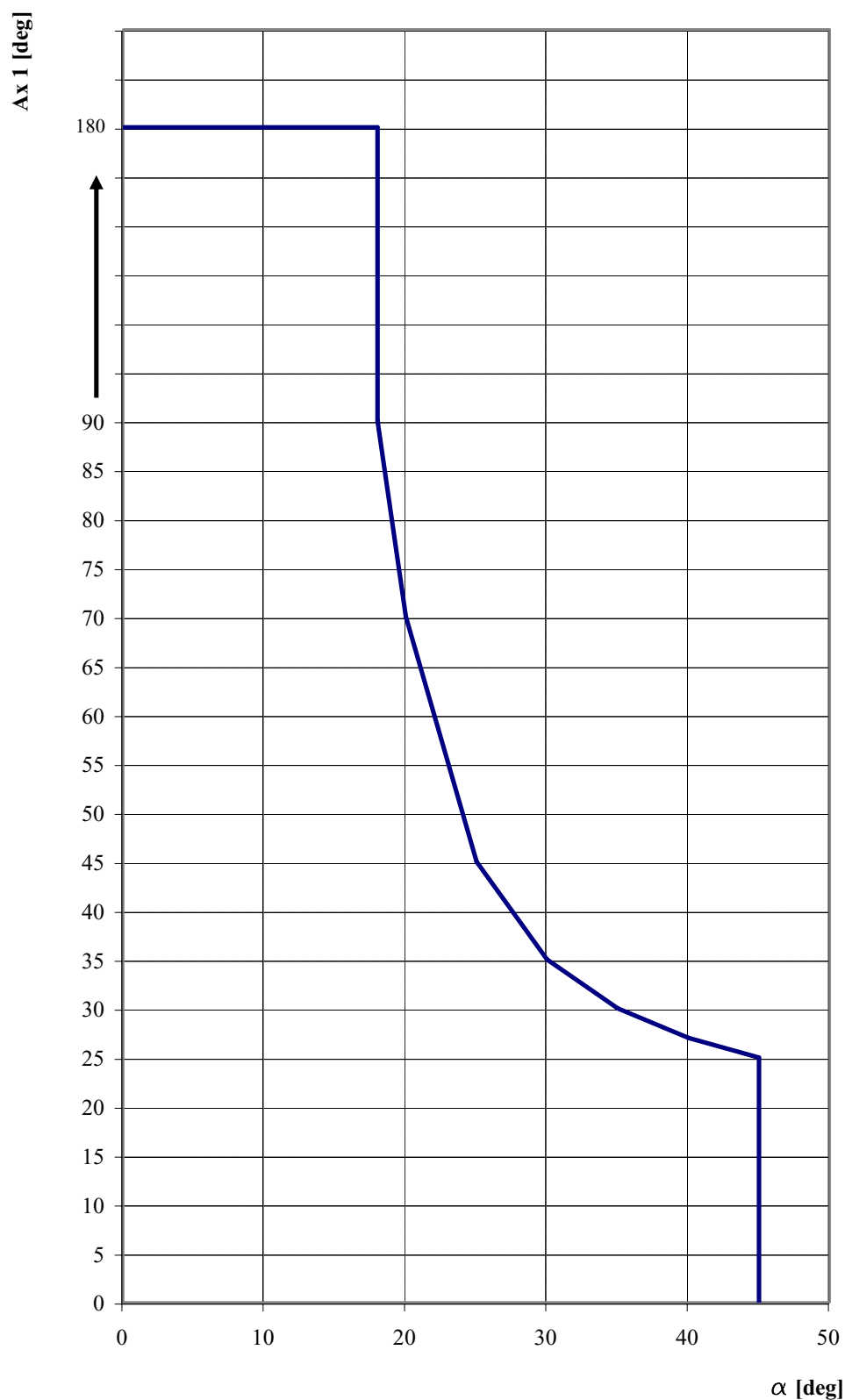
Inclinazione del piano fissaggio robot consentita

Inclinazioni del piano fissaggio robot non consentite


Fig. 6.4 - Limitazione corsa asse 1 con robot fissato su piano inclinato



- α = Angolo inclinazione del piano per il fissaggio della base robot (max 45°)
- Ax 1 = Corsa asse 1 robot ammissibile

6.4 Fissaggio su supporto rialzato (opzionale)

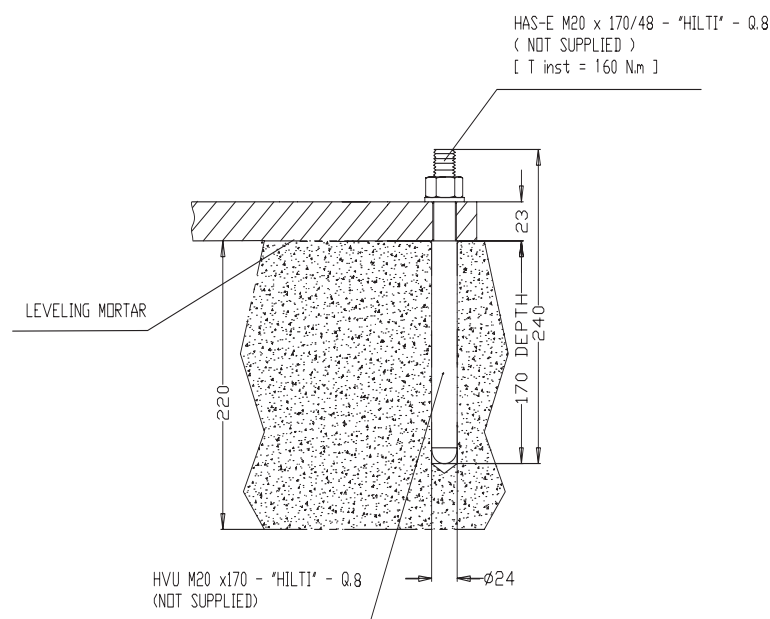
In caso sia richiesta l'installazione del robot su un piano rialzato è possibile utilizzare il gruppo opzionale illustrato in [Fig. 6.6 - Supporto rialzato con piano orizzontale](#) disponibile in quattro diverse altezze ed identificati con specifici codici indicati di seguito:

- cod. CR 82283422 H = 500 mm
- cod. CR 82283423 H = 750 mm
- cod. CR 82283424 H = 1000 mm
- cod. CR 82283425 H = 1300 mm

Il supporto è livellabile regolando le viti M16, non fornite, nei fori filettati (1) indicati in [Fig. 6.6](#).

Il fissaggio del supporto può essere fatto direttamente sul pavimento utilizzando gli appositi componenti elencati in [Fig. 6.5](#). In alternativa è possibile utilizzare una piastra in acciaio interposta al supporto, in questo caso si consiglia l'utilizzo di una piastra con tolleranza di planarità: $\square 0,5$, spessore 25mm e viti per fissaggio tipo TE - M20 (8.8.)

Fig. 6.5 - Componenti consigliati per il fissaggio del supporto rialzato al pavimento

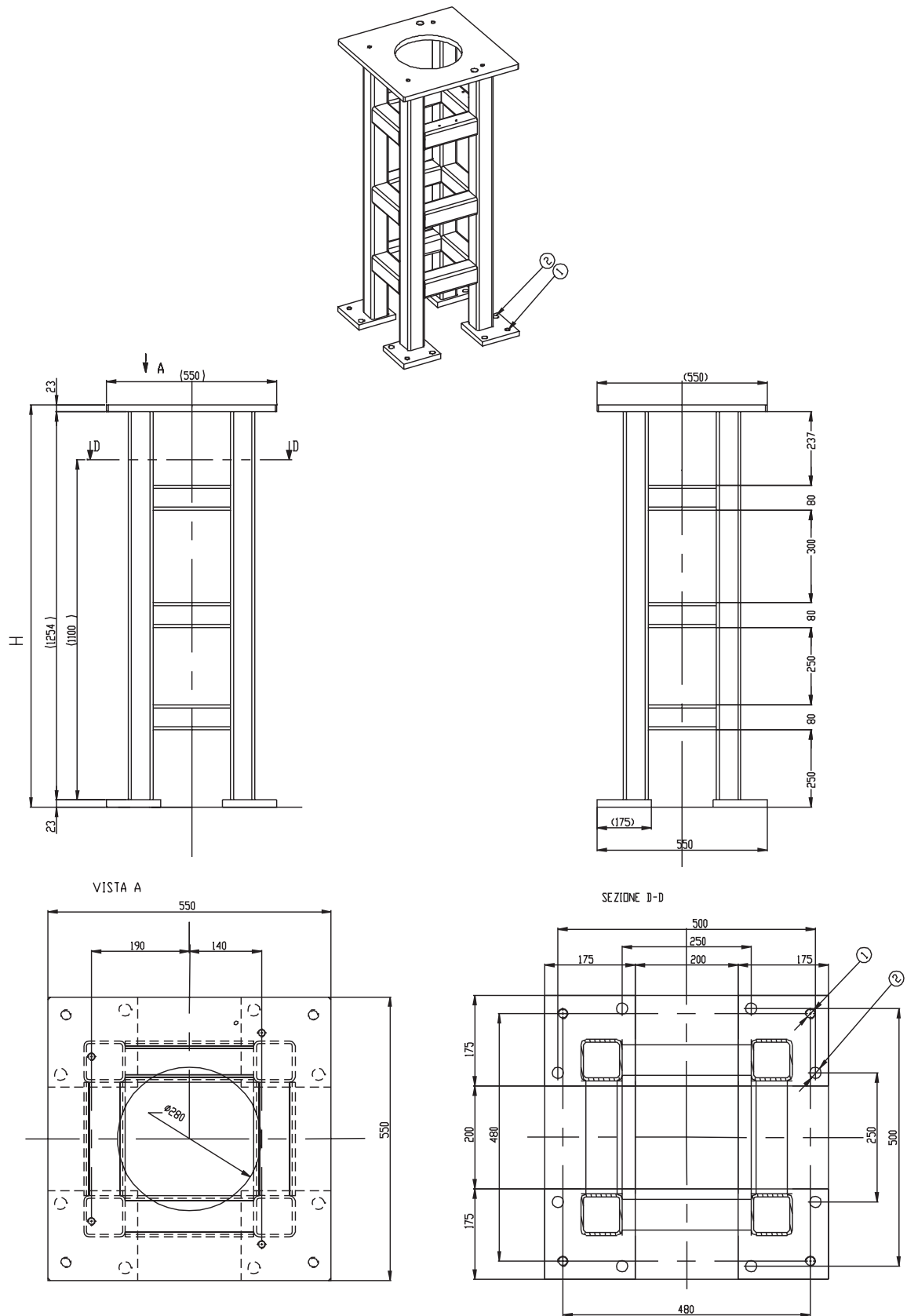


Componente	Riferimento	Codice	Diametro Profondità Foro	Q.tà
Capsula chimica	HILTI	HVU M20x170	Ø 24x170 mm	8
Perno	HILTI	HAS-E M20x170/48 C inst = 160Nm		
Materiale base	HILTI	Calcestruzzo non fessurato $f_{cc} = 25 \text{ N/mm}^2$		



Prima di utilizzare i componenti consigliati per il fissaggio leggere le specifiche istruzioni di uso.

Fig. 6.6 - Supporto rialzato con piano orizzontale

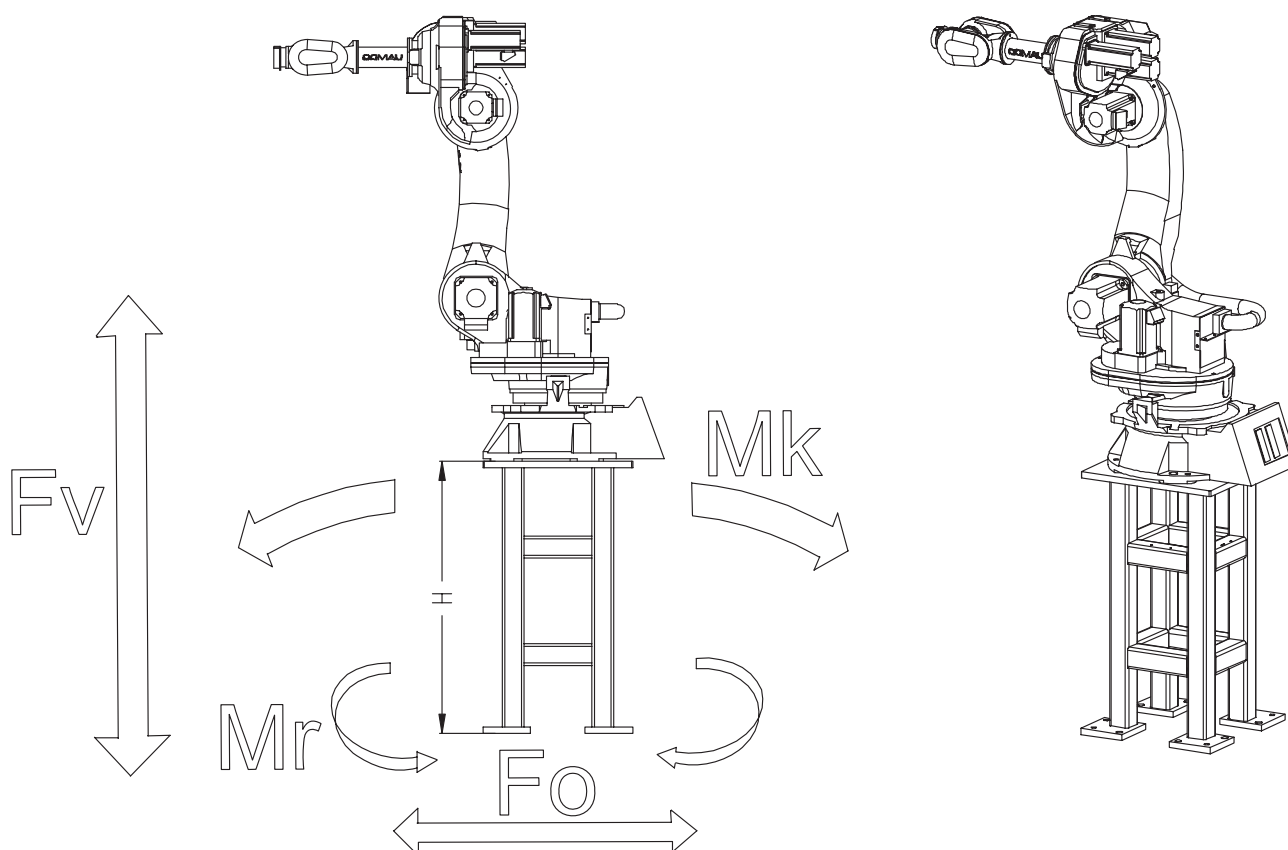


1. Fori per viti livellamento (non fornite- M16; q.tà 4)
2. Fori per fissaggio a pavimento oppure su piastra ($\varnothing$ 24; q.tà 8)

6.4.1 Sollecitazioni al pavimento per robot installato su supporto

In Fig. 6.7 - Sollecitazioni al pavimento con robot installato su supporto sono riportate le sollecitazioni scaricate a terra dal robot in caso d'installazione a pavimento e devono essere considerate nel dimensionamento della piastra di fissaggio.

Fig. 6.7 - Sollecitazioni al pavimento con robot installato su supporto



Movimento Robot	Altezza Supporto (mm)	Fv (N)	Fo (N)	Mr (Nm)	Mk (Nm)
Accelerazione	H=1300	5300	3400	1600	12000
Emergenza	(cod. CR82283425)	6500	6800	3200	22000
Accelerazione	H=1000	5300	3400	1600	11000
Emergenza	(cod. CR82283424)	6500	6800	3200	20000
Accelerazione	H=750	5300	3400	1600	10000
Emergenza	(cod. CR82283423)	6500	6800	3200	18000
Accelerazione	H=500	5300	3400	1600	9200
Emergenza	(cod. CR82283422)	6500	6800	3200	16000

7. CARICHI AL POLSO E SUPPLEMENTARI

7.1 Generalità

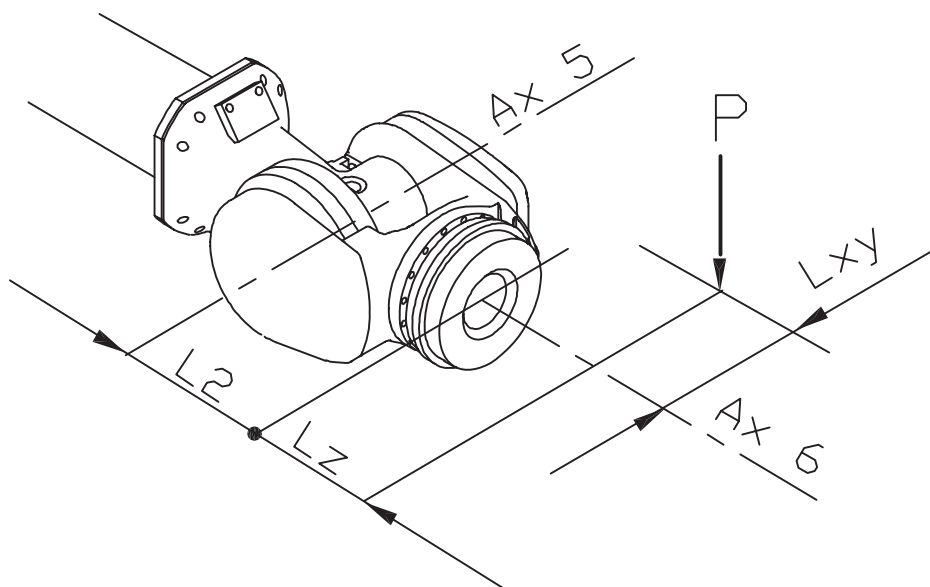
Il presente capitolo descrive le procedure per determinare il carico massimo applicabile alla flangia del robot e l'eventuale carico supplementare applicato sull'avambraccio.

- Capacità di carico applicabile alla flangia robot in relazione alla distanza baricentrica
 - [Fig. 7.3 - SMART NS 12-1.85 Hand - Foundry - Arc Carico massimo alla flangia](#)
 - [Fig. 7.4 - SMART NS 16 1.65 Hand - Foundry - Arc Carico massimo alla flangia](#)
- Aree in cui è ammessa la posizione del baricentro relativo al carico supplementare
 - [Fig. 7.5 - Posizione baricentro carichi supplementari](#)
- Interassi e dimensioni dei fori per l'attacco di eventuali carichi supplementari applicati sull'avambraccio del robot.
 - [Fig. 7.6 - Forature per attacco attrezzature su avambraccio](#)

Abbreviazioni

Nel capitolo sono state adottate le seguenti abbreviazioni:

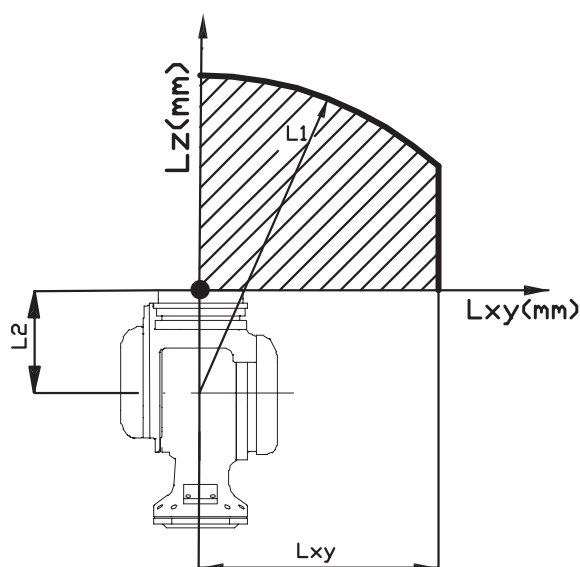
- Q_F = Carico max applicato alla flangia;
- Q_S = Carico supplementare applicato all'avambraccio;
- Q_T = Carico totale max applicato sul robot;
- L_Z = Distanza baricentro carico P dal piano flangia attacco attrezzi;
- L_{XY} = Distanza baricentro carico P dall'asse 6
- L_2 = Distanza asse 5 dal piano flangia attacco attrezzi (vedere schema).

Fig. 7.1 - Coordinate baricentro carico applicato alla flangia

7.2 Determinazione carichi max alla flangia del polso (Q_F)

Il carico max applicabile al flangia viene definito utilizzando i grafici di carico al polso dove le curve di carico massimo Q_F sono tracciate in funzione delle coordinate L_Z ed L_{XY} del baricentro del carico.

L'area sottesa dalle curve di carico definisce le distanze baricentriche ammesse per l'applicazione del carico specificato sulla stessa.

Fig. 7.2 - Note per definizione dei grafici di carico



Per valori di carico o inerzia diversi da quelli indicati nei grafici è possibile tracciare una curva specifica utilizzando le formule seguenti:

$$Kz = (a - 0,25 \times J_0) / M$$

$$L_1 = 2000 [-b + (c + Kz)^{0,5}]$$

$$Kxy = (d - 0,25 \times J_0) / M$$

$$Lxy = 2000 [-e + (f + Kxy)^{0,5}]$$

dove:

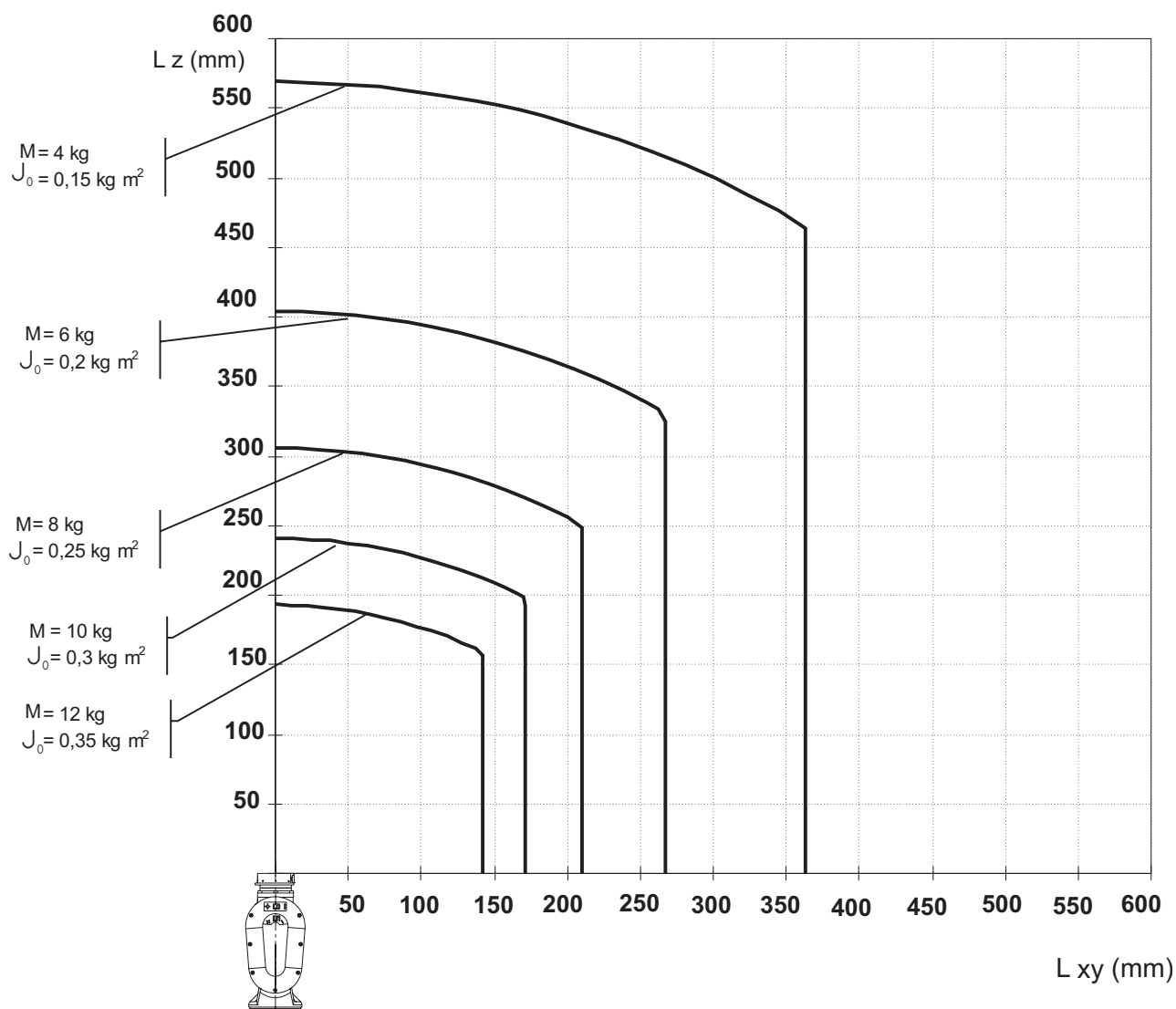
- a, b; c; d; e; f = costanti numeriche dipendenti dal tipo di polso (vedere grafici di Capacità di Carico).
- J_0 (kgm²) = massimo momento di inerzia baricentrico del carico totale applicato alla flangia
- M (kg) = massa totale applicata alla flangia
- L_2 = distanza del piano flangia dall' asse 5 corrispondente al pundo di centro della curva L_1 (vedere schema)

In ogni caso si devono verificare le seguenti condizioni:

$$L_1 \leq H / M; Lxy \leq N / M$$

dove: H ed N = costanti numeriche dipendenti dal tipo di polso

Fig. 7.3 - SMART NS 12-1.85 Hand - Foundry - Arc
Carico massimo alla flangia



Costanti numeriche da applicare alle formule riportate in **Determinazione carichi max alla flangia del polso (Q_F)**

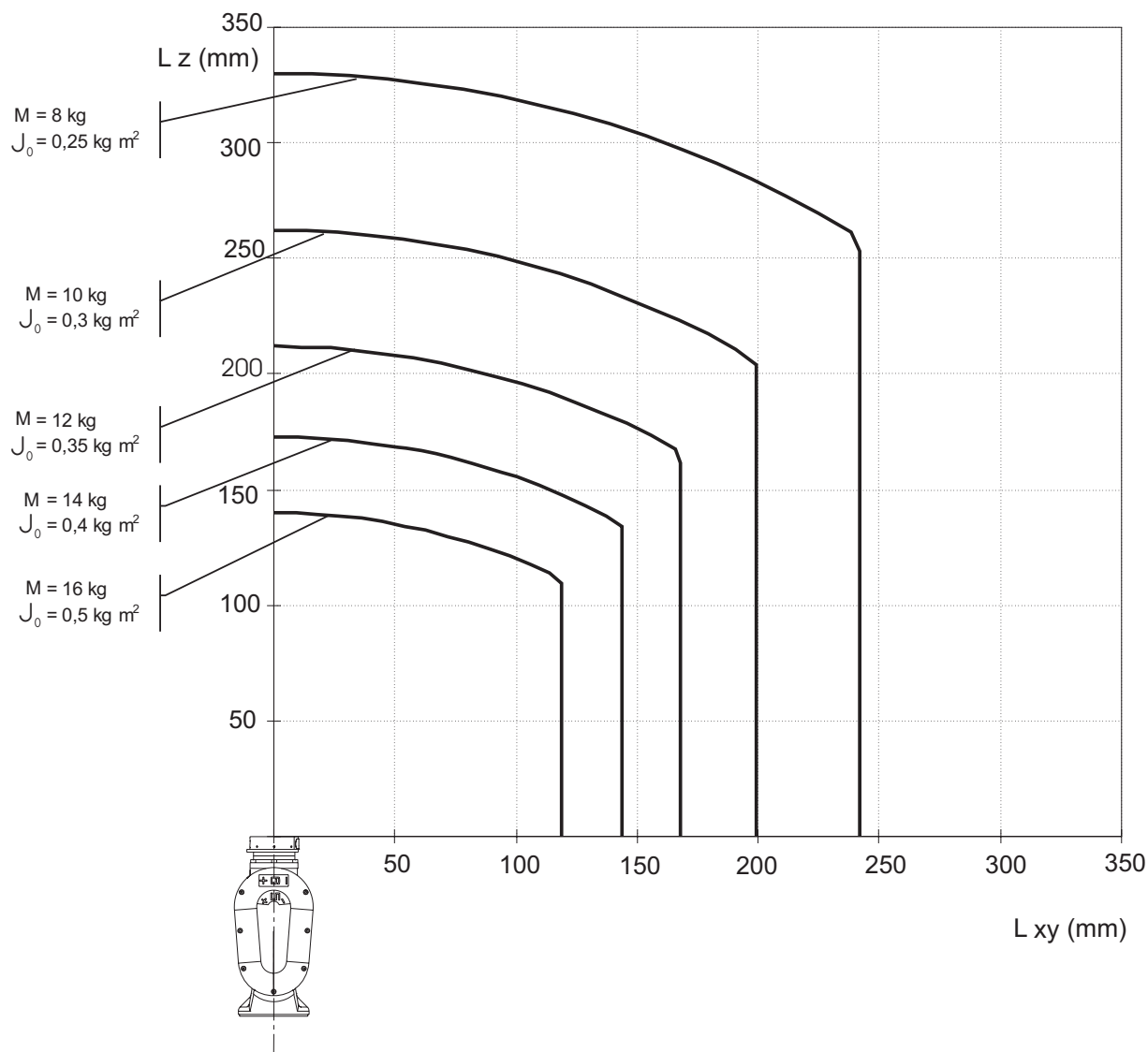
$a=0,878$; $b=0,133$; $c=0,018$; $d=0,292$; $e=0,084$; $f=0,007$;

$H=4000$; $N=2000$; $L_2 = 120 \text{ mm}$



L'inerzia specificata nelle curve del grafico è riferita al baricentro del carico applicato sulla flangia.

Fig. 7.4 - SMART NS 16 1.65 Hand - Foundry - Arc
Carico massimo alla flangia



Costanti numeriche da applicare alle formule illustrate riportate in
Determinazione carichi max alla flangia del polso (Q_F):
a=0,946; b=0,133; c=0,018; d=0,342; e=0,084; f=0,007;
H=4160; N=2320; L₂ = 120 mm



L'inerzia specificata nelle curve del grafico è riferita al baricentro del carico applicato sulla flangia.

7.3 Carichi supplementari (Q_S)

Oltre al carico sulla flangia Q_F , sui robot escluse le versioni SH, può essere applicato sull'avambraccio un carico supplementare Q_S ; i valori di tali carichi sono riportati nella [Tab. 7.1 - Carichi massimi applicabili](#).

In ciascuna applicazione, il baricentro del carico applicato sulla flangia Q_F deve rientrare nell'area sottesa dalle curve dei grafici riportati in [Fig. 7.3 - SMART NS 12-1.85 Hand - Foundry - Arc Carico massimo alla flangia](#) e in [Fig. 7.4 - SMART NS 16 1.65 Hand - Foundry - Arc Carico massimo alla flangia](#) inoltre il baricentro del carico supplementare Q_S deve rientrare nell'area del grafico riportato in [Fig. 7.5 - Posizione baricentro carichi supplementari](#).

Per l'installazione di attrezzature speciali sul robot possono essere utilizzate le forature ricavate sull'avambraccio del robot ed illustrate in [Fig. 7.6 - Forature per attacco attrezzature su avambraccio](#)

Tab. 7.1 - Carichi massimi applicabili

Carico totale max	SMART NS 12-1.85 Hand - Foundry - Arc	SMART NS 16-1.65 Hand - Foundry - Arc
Carico totale max applicabile sul robot QT	22 kg	26 kg
Carico sulla flangia Q_F	12 kg	16 kg
Carico supplementare su avambraccio Q_S	10 kg	10 kg

Fig. 7.5 - Posizione baricentro carichi supplementari

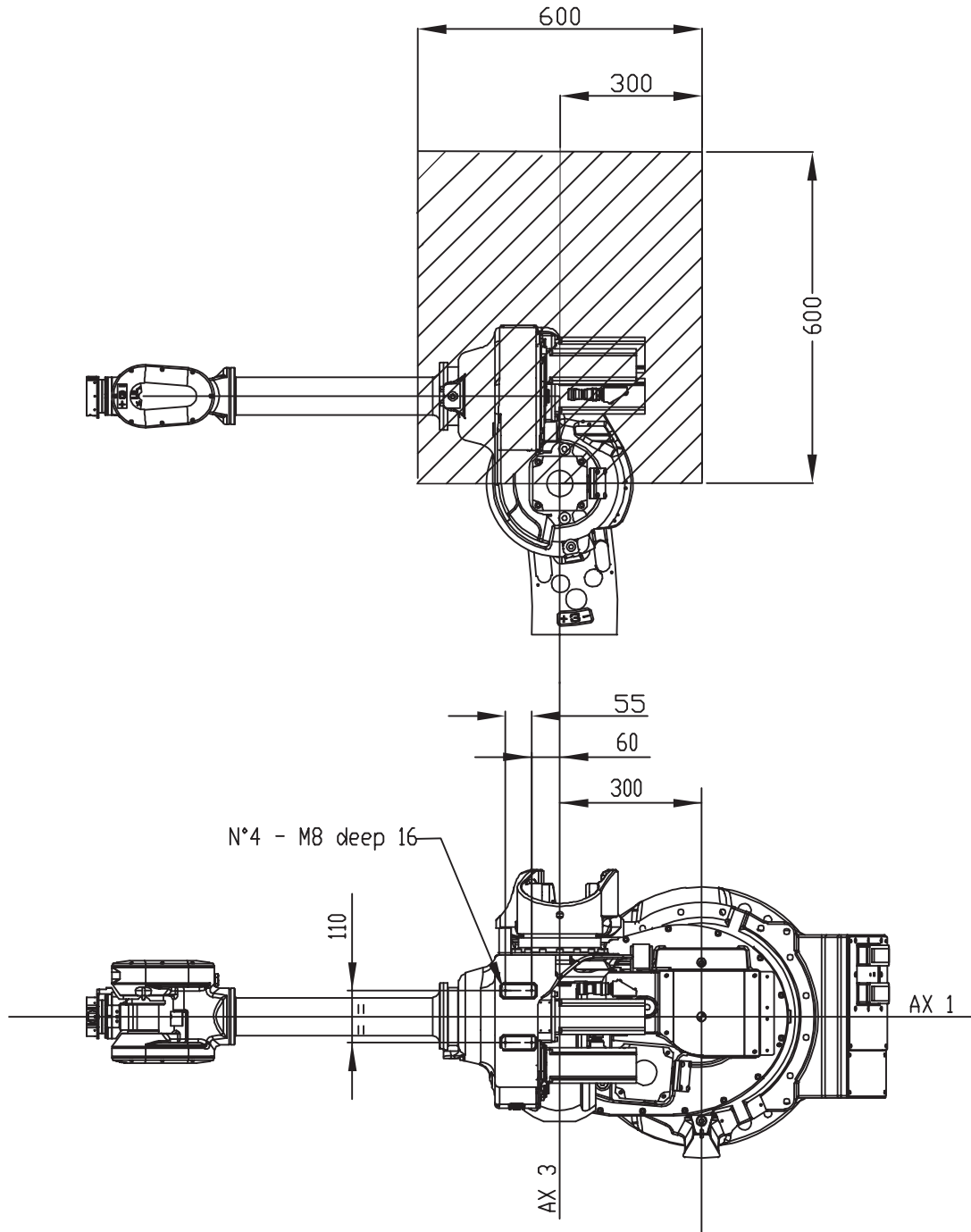
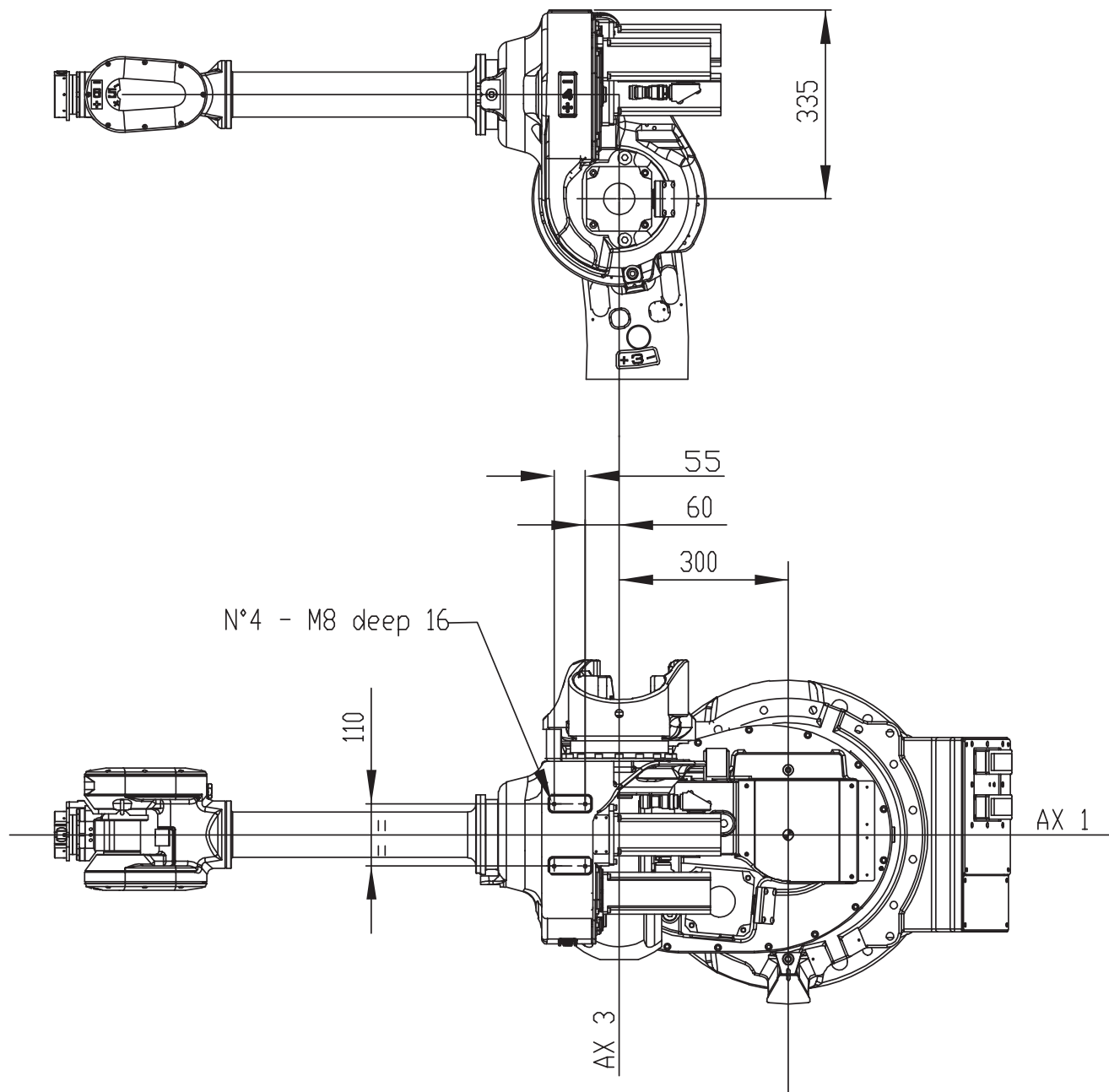


Fig. 7.6 - Forature per attacco attrezzature su avambraccio



8. OPZIONI

8.1 Descrizione opzioni

Tab. 8.1 - Opzioni disponibili

Codice	Descrizione	Applicabilità
82282500	Gruppo finecorsa meccanico regolabile asse 1 (codice 82282500)	1
82282600	Gruppo finecorsa meccanico regolabile asse 2 (codice 82282600)	1
82282700	Gruppo finecorsa meccanico regolabile asse 3 (codice 82282700)	1
CR82284900	Gruppo parzializzazione area lavoro asse 1 (codice CR82284900)	1
82282100	Kit per calibrazione manuale (codice 82282100)	1
81783801	Gruppo attrezzo calibrato (L = 117mm - codice 81783801)	1
82283200	Gruppo piastra livellabile (codice 82283200)	1
82283100	Gruppo forcolabilità (codice 82283100)	1
82284201	Gruppo protezione connessioni smistamento (calpestabile- codice 82284201)	1
CR 82283422 CR 82283423 CR 82283424 CR 82283425	Supporto con piano orizzontale	1

8.2 Gruppo finecorsa meccanico regolabile asse 1 (codice 82282500)

8.2.1 Descrizione

Il gruppo finecorsa meccanico regolabile asse 1 permette di limitare la corsa dell'asse 1 nei due sensi di lavoro con passi di 22,5°. Il gruppo e' costituito da due arresti meccanici da fissare, mediante le viti in dotazione, nelle sedi ricavate sulla base robot per limitare la corsa dell'asse 1 nei due sensi; in caso sia necessario limitare la corsa in un solo senso, si utilizzerà' solamente uno dei due arresti.

Il gruppo finecorsa meccanico regolabile asse 1 soddisfa le condizioni di "sicurezza uomo" essendo in grado di assorbire tutta l'energia cinetica dell'asse.

AVVERTENZA

A seguito di intervento del finecorsa (urto), devono essere sostituite le seguenti parti:

- arresto meccanico e viti di fissaggio;

- tasselli in gomma su battente e viti di fissaggio.

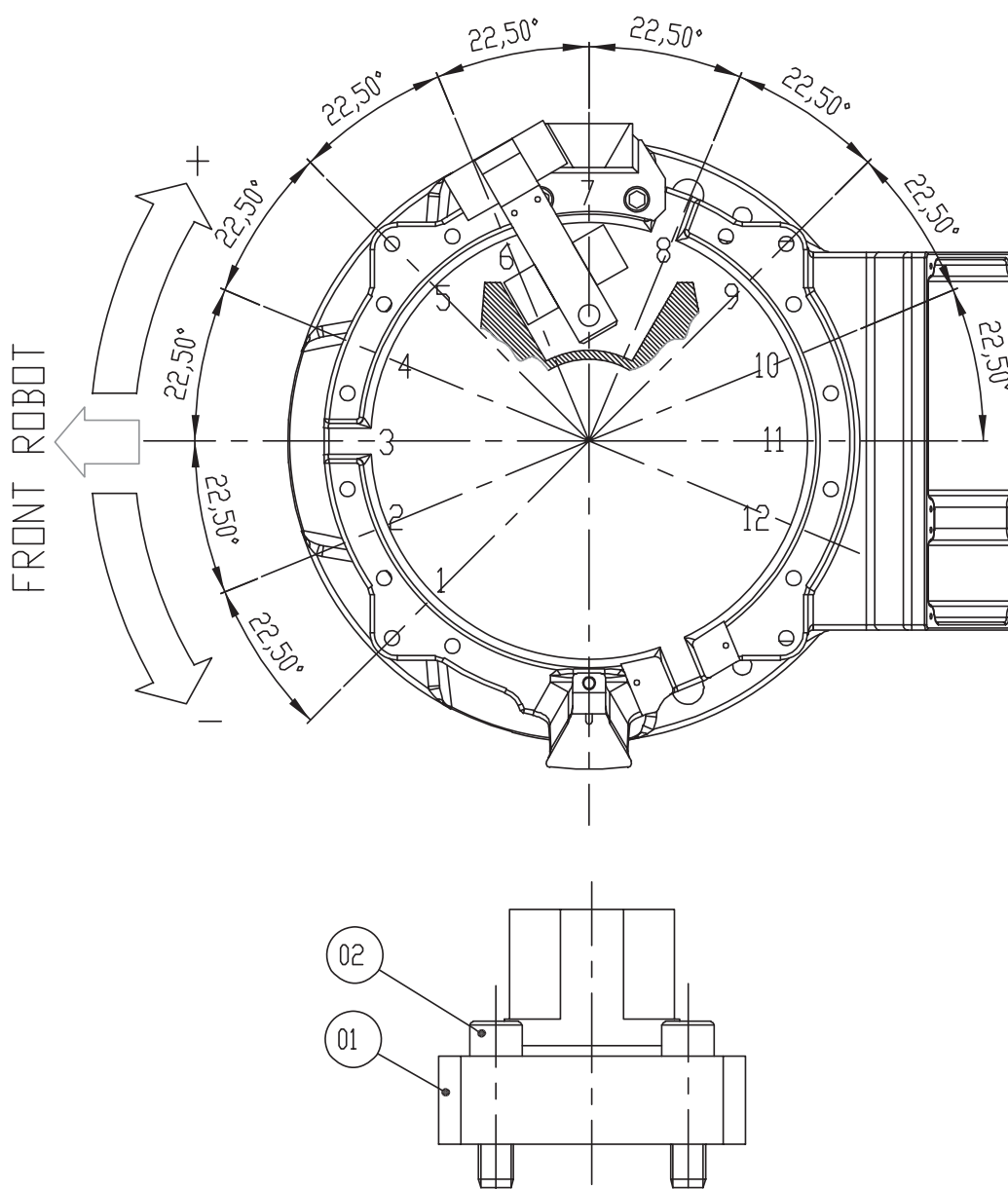
Deve inoltre essere verificata l'integrità delle parti del robot interessate, ad esempio:

- base nella zona di fissaggio del gruppo;
- colonna nella zona di fissaggio del battente;
- attrezzatura movimentata dal robot.

La mancata sostituzione delle parti danneggiate, pregiudica il corretto funzionamento (e quindi l'arresto del robot) in caso di successivi interventi.



A seguito di urto verificare il gioco dell'asse 1 e recuperare gli eventuali cedimenti dell'asse.



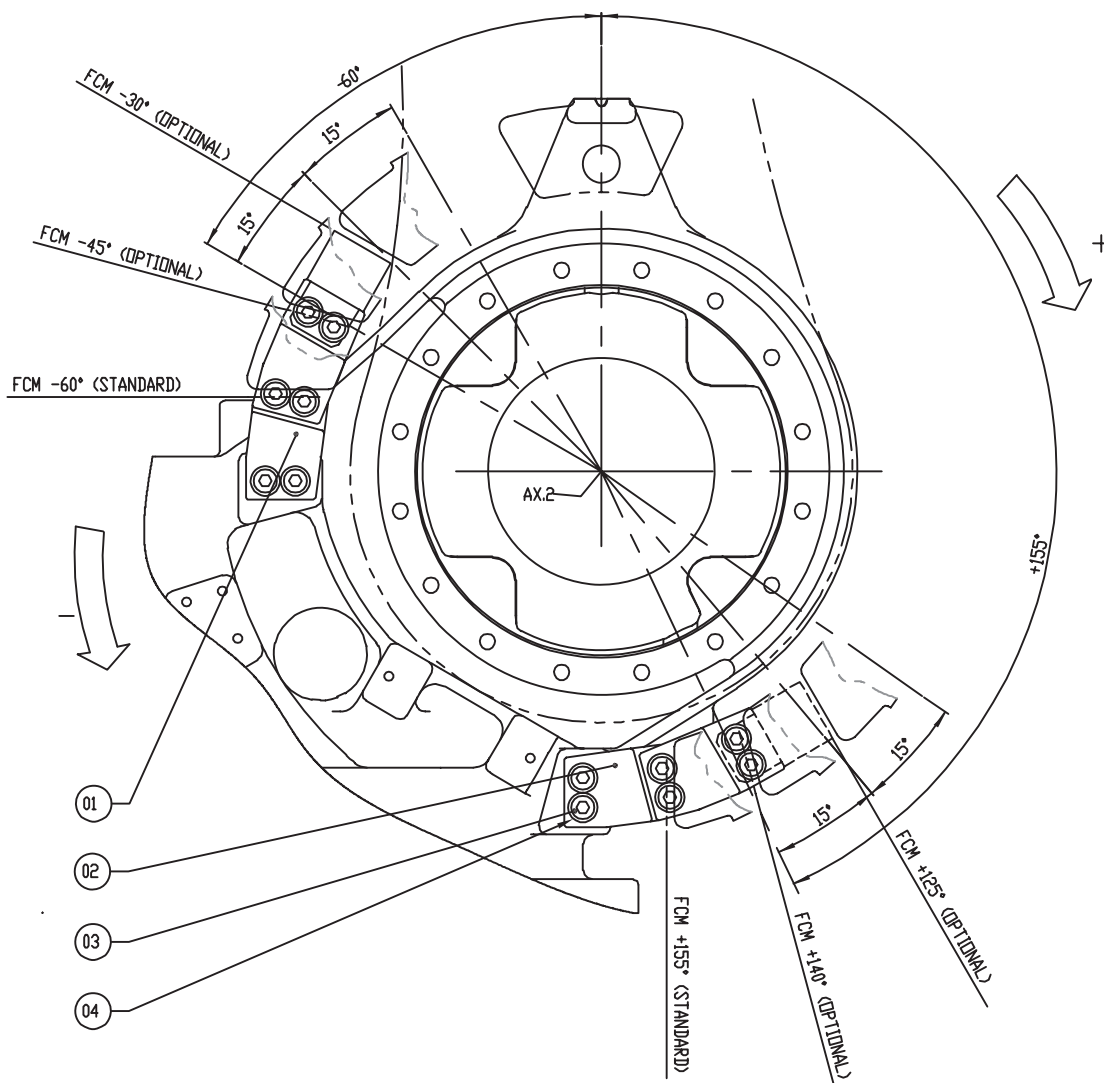
1. Arresto meccanico (q.tà 2)
2. Vite TCEI M16 x60 (cl 12.9) (q.tà 4)

Tab. 8.2 - Corse asse 1 ottenute con il gruppo fine corsa regolabile

Pos.	Corse asse 1 in senso negativo		Corse asse 1 in senso positivo	
	da [°]	a [°]	da [°]	a [°]
1	-	-	-135	+180
2	-112,5	-180	-112,5	+180
3	-90	-180	-90	+180
4	-67,5	-180	-67,5	+180
5	-45	-180	-45	+180
6	-22,5	-180	-22,5	+180
7	0	-180	0	+180
8	+22,5	-180	+22,5	+180
9	+45	-180	+45	+180
10	+67,5	-180	+67,5	+180
11	+90	-180	+90	+180
12	+112,5	-180	+112,5	+180



8.3 Gruppo finecorsa meccanico regolabile asse 2 (codice 82282600)



1. Tassello finecorsa (q.tà 2)
2. Tassello finecorsa (q.tà 2)
3. Vite TCEI M 8x20 (cl 8.8) (q.tà 8)
4. Rosetta tranciata Ø 8 x16 (q.tà 8)



8.3.1 Descrizione

Il gruppo finecorsa meccanico regolabile asse 2 permette di ridurre la corsa dell'asse 2 nei due sensi di lavoro con passi di 15°.

Il gruppo è costituito da due serie di 2 tasselli da fissare alla struttura della colonna per portarli a battuta contro i tamponi elastici presenti sul robot.

La corsa è limitabile: nel senso positivo a +125° oppure a +140° (anziché a +155° di corsa standard), nel senso negativo a -30° oppure -45° (anziché a -60° corsa di standard).

Il gruppo finecorsa meccanico regolabile asse 2 permette di soddisfare le condizioni di "sicurezza uomo" in quanto è in grado di assorbire tutta l'energia cinetica dell'asse.

La limitazione dell'area operativa ottenuta installando il gruppo finecorsa è riportata negli schemi Limitazione Area Operativa del [Cap. Aree Operative ed Ingombri Robot](#).

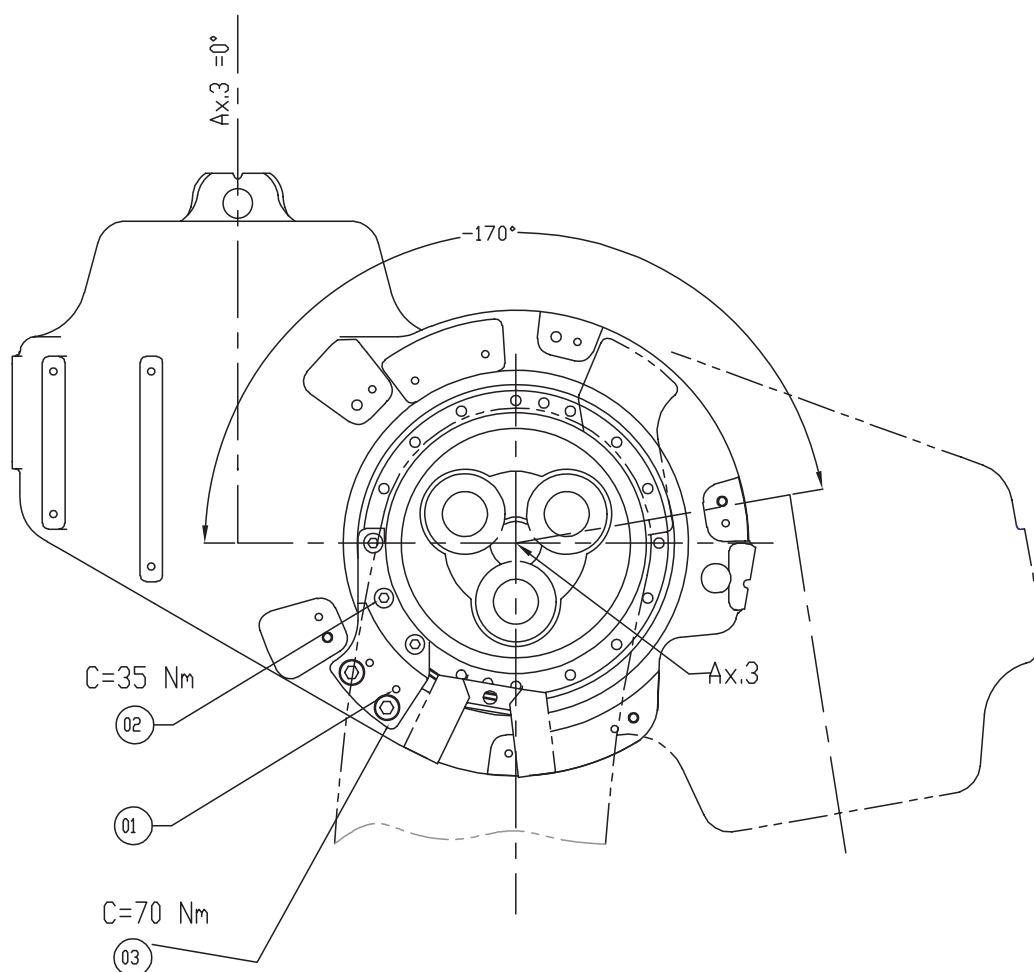
AVVERTENZA

A seguito di intervento del finecorsa (urto), deve essere verificata la funzionalità delle seguenti parti:

- arresto meccanico;
- tasselli in gomma e viti di fissaggio.
- attrezzatura movimentata dal robot.

La mancata sostituzione delle parti danneggiate, pregiudica il corretto funzionamento (e quindi l'arresto del robot) in caso di successivi interventi.

8.4 Gruppo finecorsa meccanico regolabile asse 3 (codice 82282700)



1. Tassello (q.tà 1)
2. Vite TCEI M8x50 (cl 12,9) (q.tà 3)
3. Vite TCEI M10x55 (cl 12,9) (q.tà 2)

8.4.1 Descrizione

Il gruppo finecorsa meccanico regolabile asse 3 svolge la funzione di antiribaltamento dell'avambraccio inibendo l'accesso dell'avambraccio all'area di lavoro posteriore del robot.

Il gruppo è costituito da un tassello da fissare alla superficie laterale del corpo avambraccio con le viti e spina fornite in dotazione: in caso di urto il tassello di arresto reagisce sul tampone fisso sempre presente a bordo del braccio robot.

La corsa utile dell'asse 3 risulta compresa tra 0° e -170° mentre la corsa inibita risulta compresa da 0° a +110°

Il gruppo finecorsa meccanico regolabile asse 3 permette di soddisfare alle condizioni di "sicurezza uomo" in quanto è in grado di assorbire tutta l'energia cinetica dell'asse. La limitazione dell'area operativa ottenuta installando il gruppo finecorsa è riportata nel [Cap. Aree Operative ed Ingombri Robot](#).

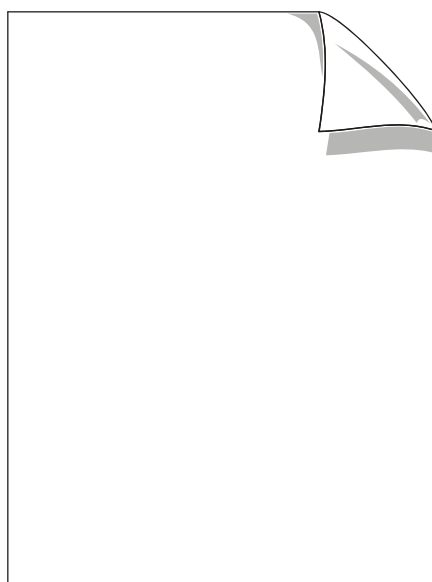
AVVERTENZA

A seguito di intervento del finecorsa (urto), deve essere verificata la funzionalità delle seguenti parti:

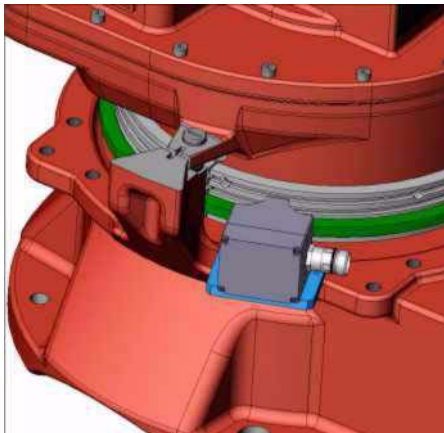
- arresto meccanico;
- tasselli in gomma e viti di fissaggio.
- attrezzatura movimentata dal robot.

La mancata sostituzione delle parti danneggiate, pregiudica il corretto funzionamento (e quindi l'arresto del robot) in caso di successivi interventi.





8.5 Gruppo parzializzazione area lavoro asse 1 (codice CR82284900)



8.5.1 Descrizione

La parzializzazione della corsa di lavoro asse 1 è in funzione del ciclo operativo del robot.

Il gruppo parzializzazione area di lavoro asse 1 consente di settorializzare, in modo elettrico, fino a 2 aree di lavoro, controllate ciascuna da due microinterruttori di sicurezza, conformemente alle più restrittive norme di sicurezza.

Il gruppo è costituito da:

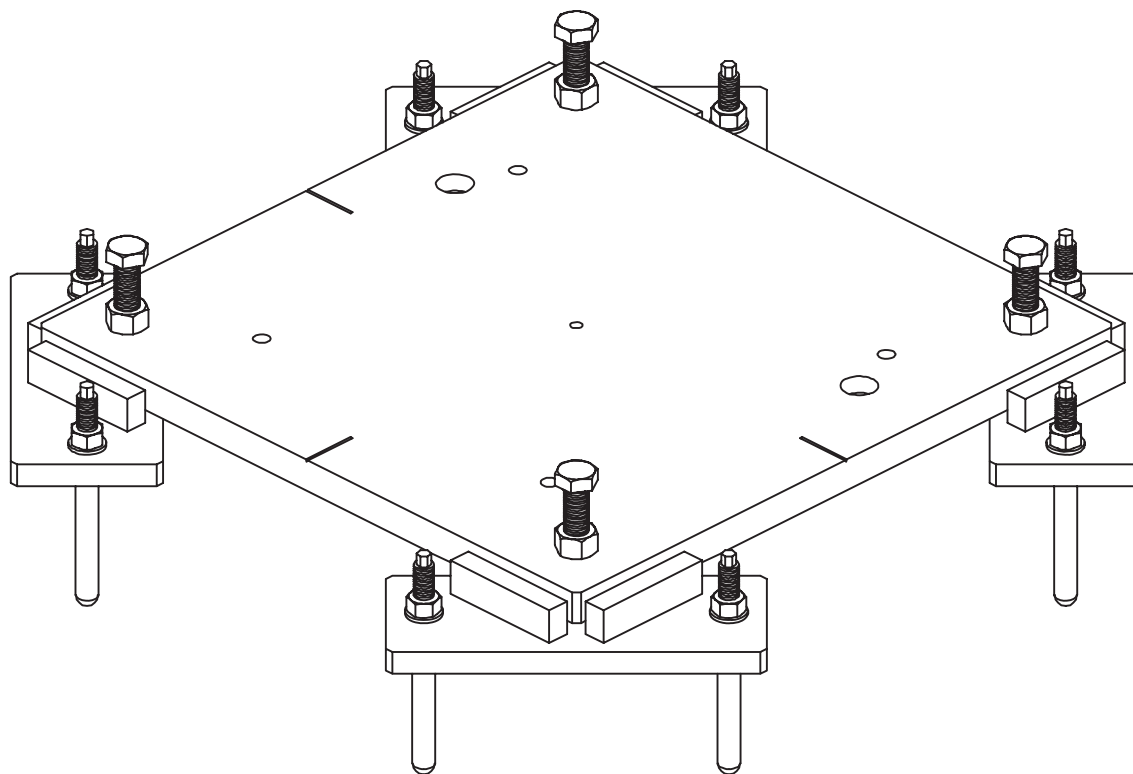
- un microinterruttore multiplo a pulsanti con connettore INTERCONTEC;
- una serie di camme plastiche da tagliare alla lunghezza richiesta dall'applicazione.

Le camme devono essere inserite e bloccate sui portacamme fissate al robot tramite appositi supporti.



Per lo schema elettrico interno del gruppo micro fare riferimento al Circuit Diagram del robot.

8.6 Gruppo piastra livellabile (codice 82283200)



8.6.1 Descrizione

Il gruppo piastra livellabile per fissaggio robot consente di fissare correttamente il robot a terra; tale gruppo permette di soddisfare i seguenti requisiti:

- garantire una buona planarità del piano di appoggio, in modo da non creare sollecitazioni anomale sulla struttura della base robot.
- avere la possibilità di montaggio del robot "in bolla" per agevolare le applicazioni di "off-line programming"

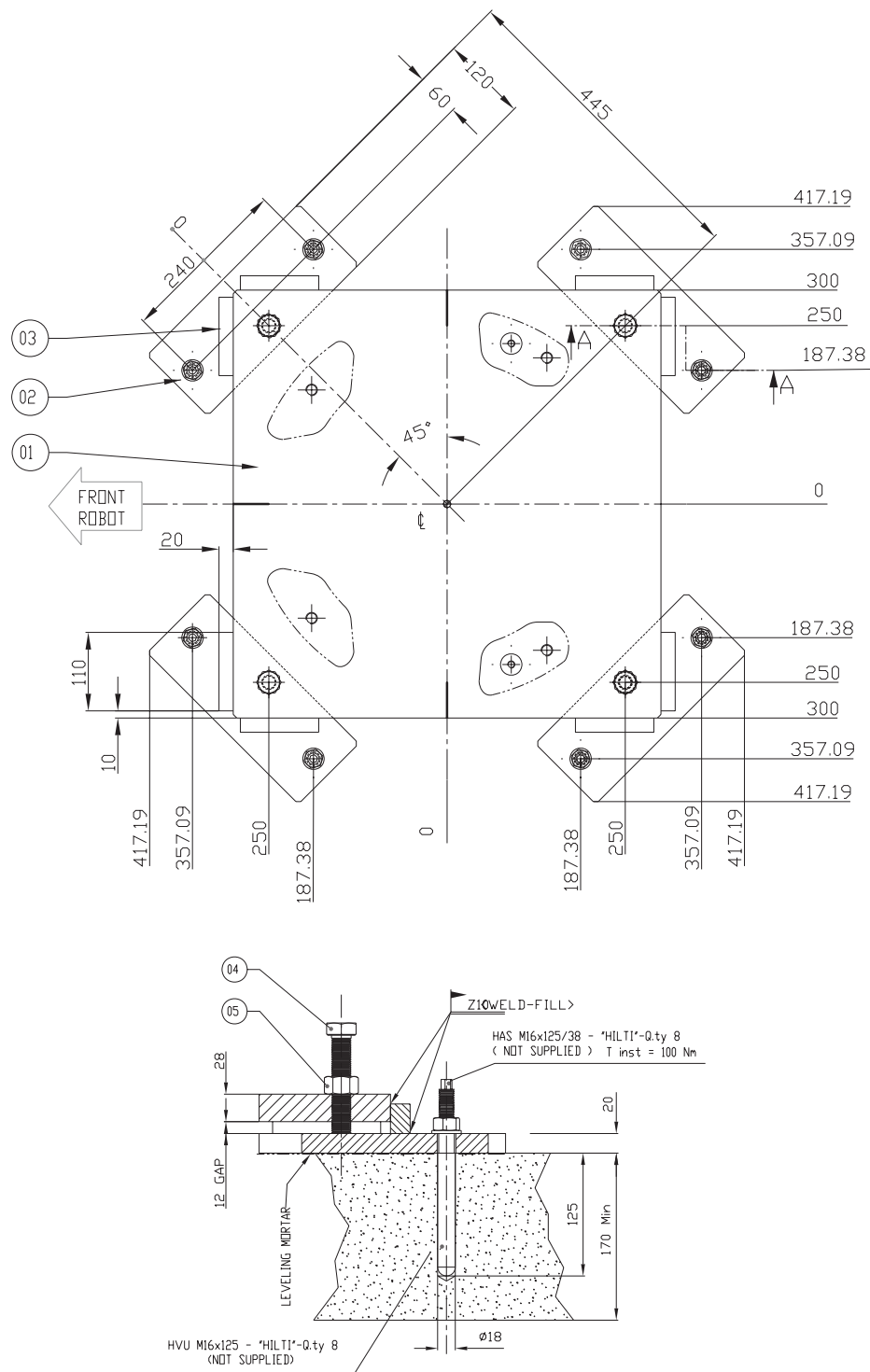
Il gruppo è composto da:

- quattro piastre in acciaio da fissare a pavimento mediante ancoraggi di tipo chimico (per un totale 16 ancoraggi non compresi nella fornitura).
- una piastra livellabile da saldare sulle piastre sopra specificate dopo aver raggiunto la condizione di livellamento ottimale del robot agendo sulle apposite viti di livellamento

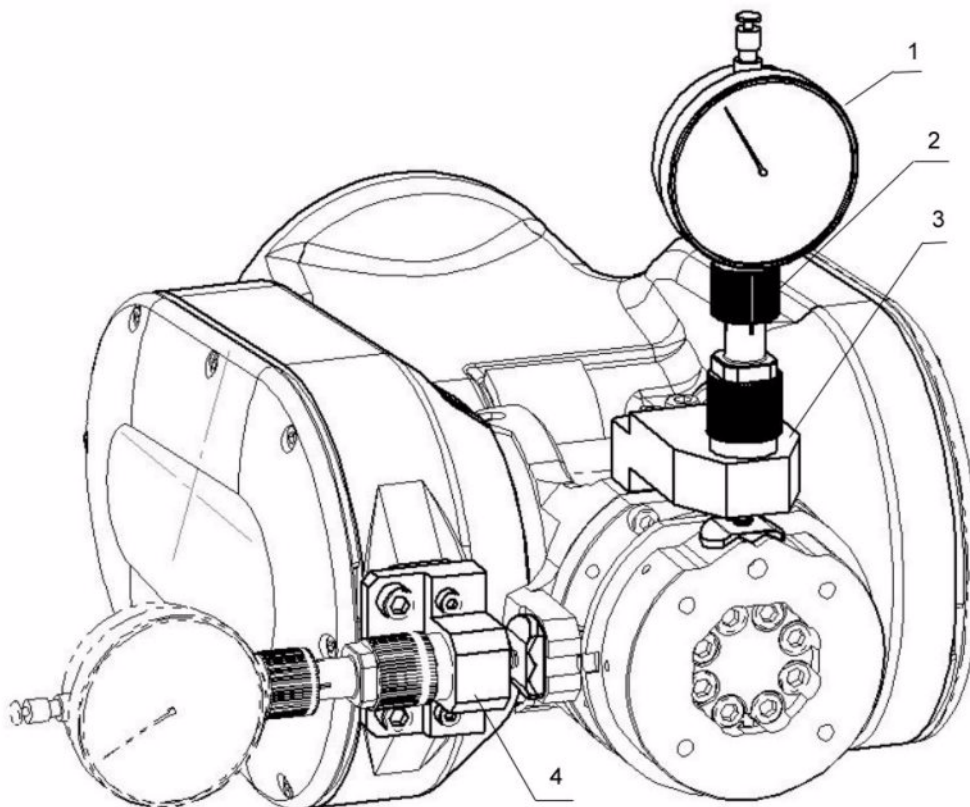
Legenda Fig. 8.1 - Gruppo piastra livellabile

1. Piastra livellabile (q.tà = 1)
2. Piastra (q.tà = 4)
3. Regolo (q.tà = 8)
4. Vite TE INTERAMENTE FILETTATA M20x100-CL 8.8 (q.tà = 4)
5. Dado esagonale M20 -8 FE/ZN 12 (q.tà = 4)

Fig. 8.1 - Gruppo piastra livellabile



8.7 Kit per calibrazione manuale (codice 82282100)



1. Comparatore
2. Attrezzi portacomparatore
3. Supporto per l'attrezzo portacomparatore su asse 6
4. Supporto per l'attrezzo portacomparatore su asse 5

8.7.1 Descrizione

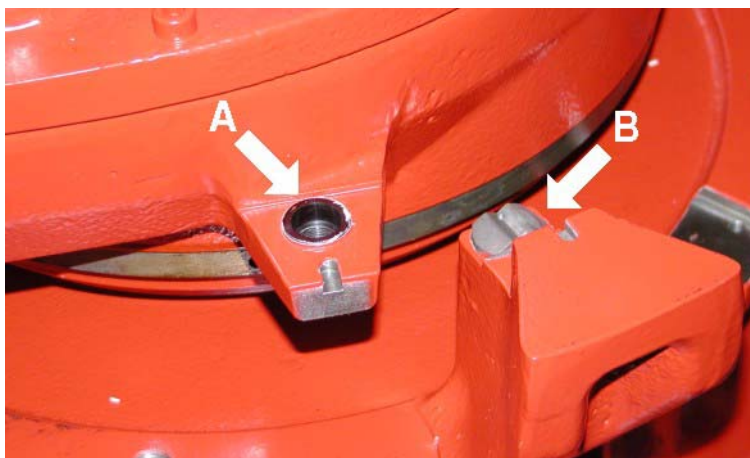
Il kit per calibrazione manuale è composto dai seguenti particolari:

- un attrezzo portacomparatore da avvitare nelle sedi ricavate sugli assi 1-2-3-4.
- due supporti per l'attrezzo portacomparatore da avvitare alle sedi ricavate sugli assi 5-6.
- un comparatore centesimale per effettuare la corretta calibrazione di ciascun asse robot in modo manuale

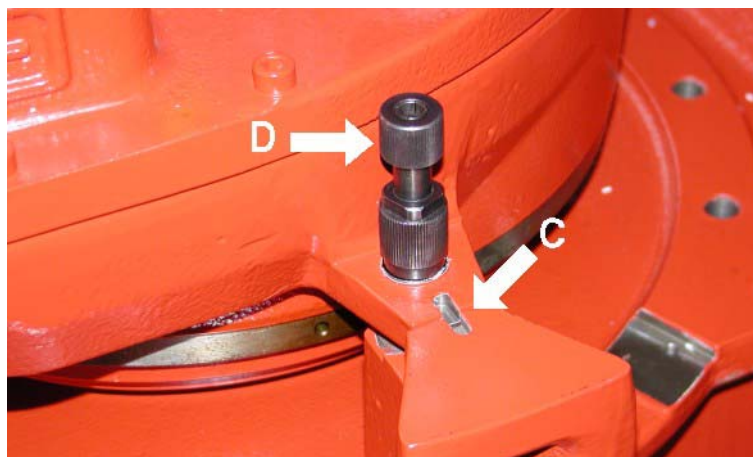
Il kit viene utilizzato per ricercare la corretta posizione di calibrazione corrispondente alla posizione di minima lettura sul comparatore con riferimento agli indici previsti per ciascun asse robot

Tab. 8.3 - Esempio calibrazione asse 1

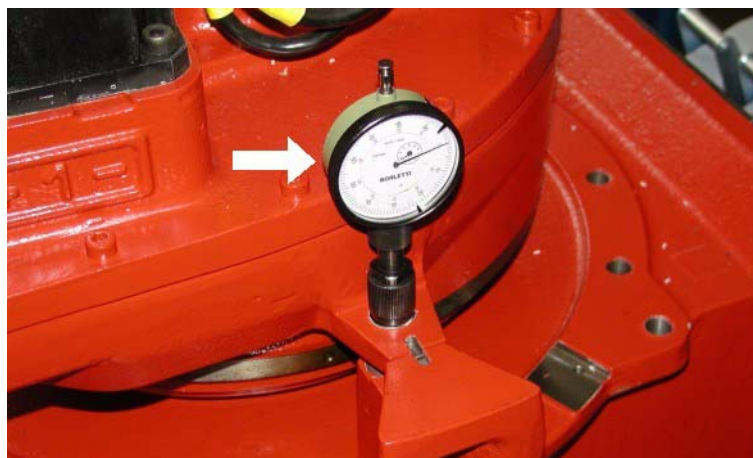
Rimozione delle protezioni dai piani di riferimento per calibrazione



Allineamento visivo dei piani di riferimento per calibrazione



Montaggio dell'attrezzo portacomparatore e ricerca del punto di calibrazione asse

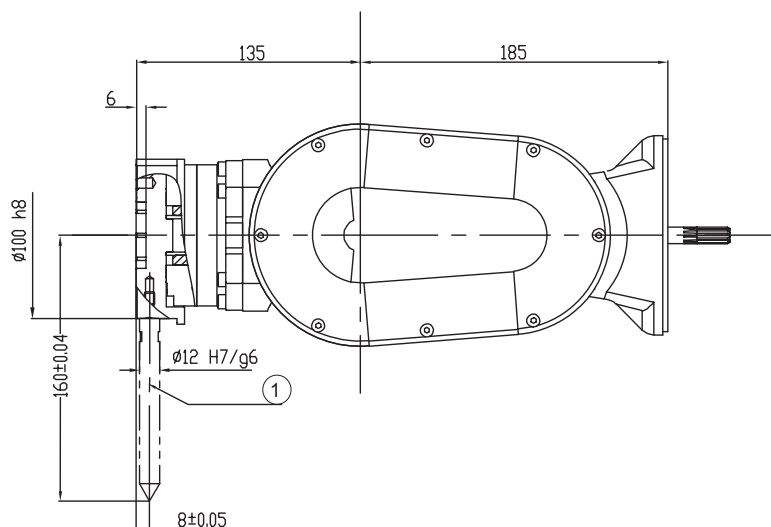


Tab. 8.4 - Esempio utilizzo del kit per calibrazione assi 5- 6

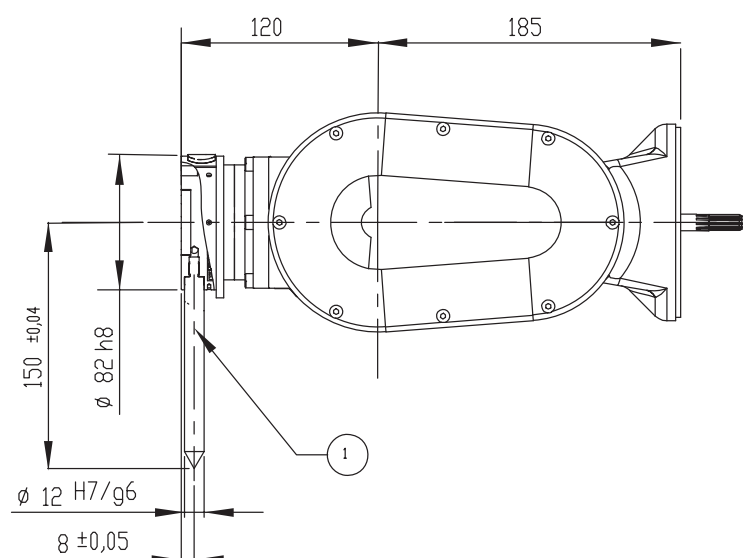
Ricerca del punto di calibrazione asse 5	
Ricerca del punto di calibrazione asse 6	

8.8 Gruppo attrezzo calibrato (L = 117mm - codice 81783801)

SMART NS 12-1.85 Hand - Foundry / SMART NS 16-1.65 Hand - Foundry



SMART NS 12-1.85Arc / SMART NS 16-1.65 Arc

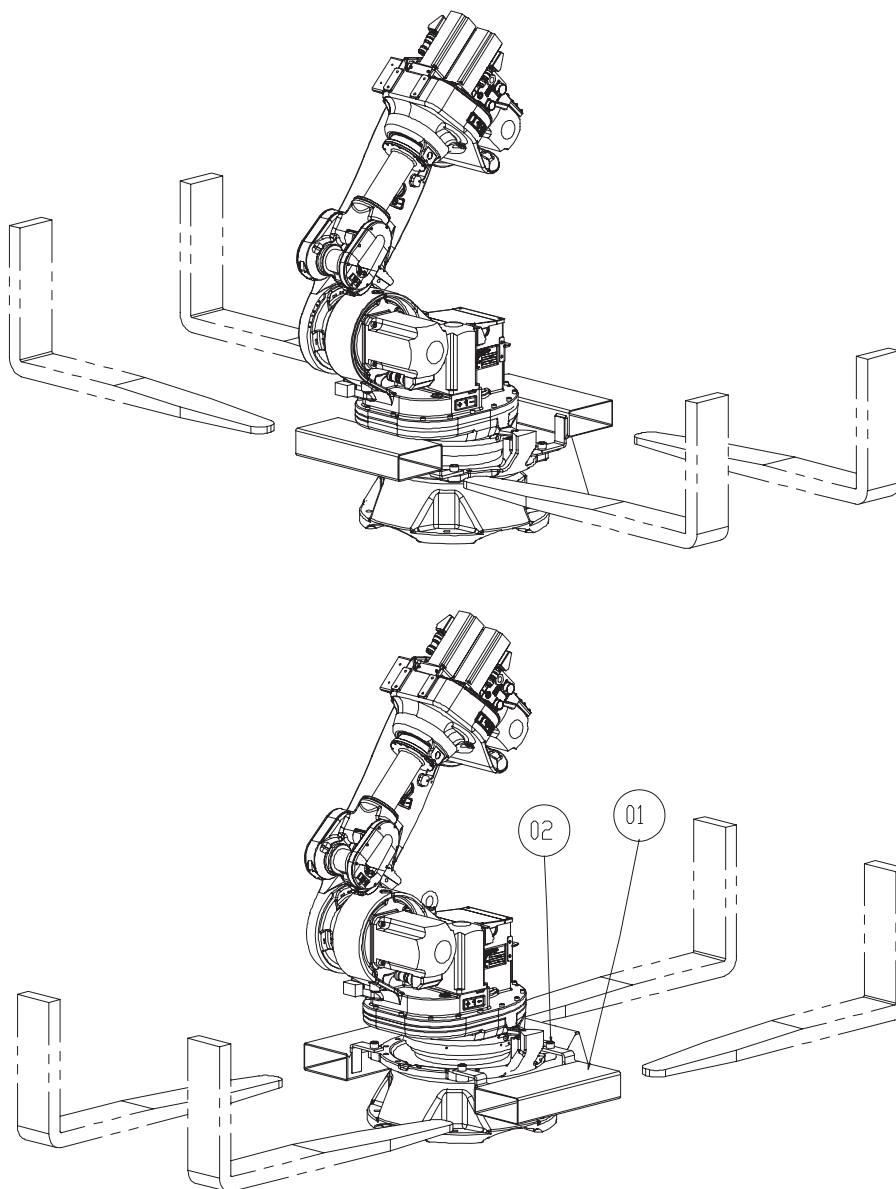


8.8.1 Descrizione

Il gruppo attrezzo calibrato viene utilizzato per il calcolo del **TCP** (Tool Center Point) relativo alla flangia robot.

Il gruppo e' costituito da un puntale cilindrico di lunghezza definita in modo che l'estremita' risulti posizionata in un punto preciso rispetto al centro del polso. Tale puntale viene avvitato direttamente sulla flangia di uscita asse 6 in posizione radiale ad essa e non necessita di smontaggio dell'attrezzatura eventualmente installata sulla flangia stessa.

8.9 Gruppo forcolabilità (codice 82283100)



1. Supporto (q.tà 2)
2. Vite TCEI M16 x30 cl 8.8 (q.tà 4)

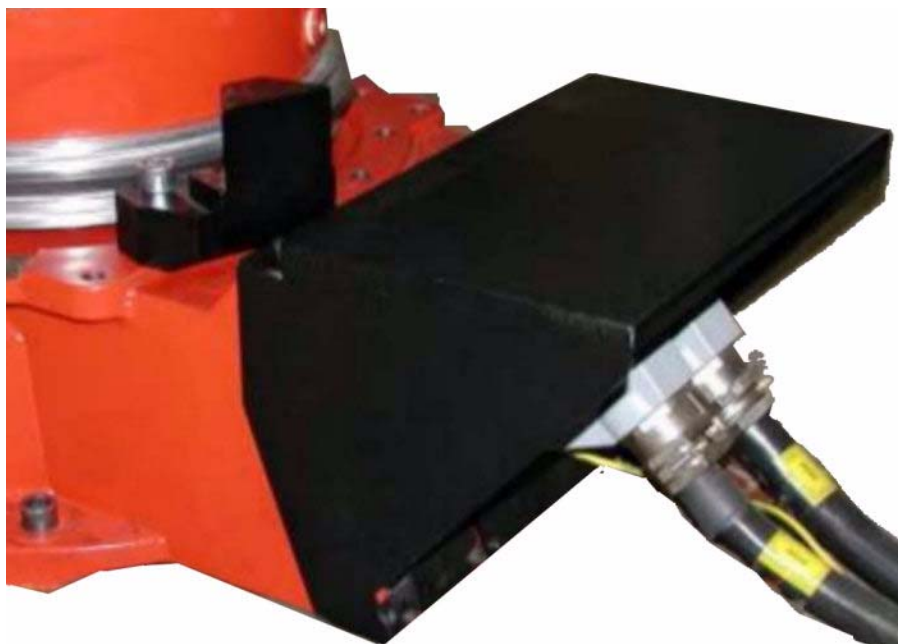
8.9.1 Descrizione

Il gruppo forcolabilità e' una opzione indispensabile per il sollevamento del robot mediante carrello elevatore. la presa del carrello e' possibile sia posteriormente che lateralmente al robot. Il gruppo e' costituito da una struttura elettrosaldata in profilati di acciaio rettangolare da fissare al robot mediante viti.



L'opzione forcolabilità è adatta solo per l'inserimento delle forcole di un carrello sollevatore e non è utilizzabile per effettuare la rotazione oppure il ribaltamento del robot di 180°

8.10 Gruppo protezione connessioni smistamento (calpestabile- codice 82284201)



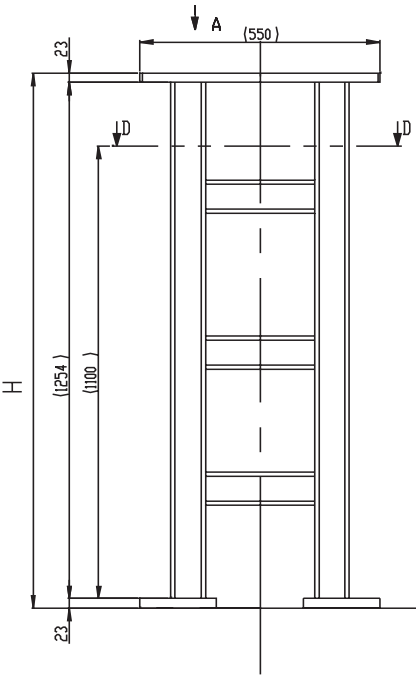
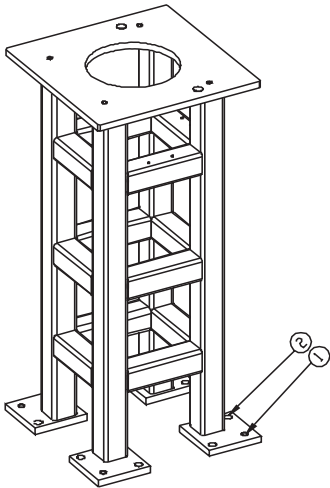
8.10.1 Descrizione

Il gruppo è costituito da un robusto riparo in lamiera che viene fissato alla base del robot per proteggere tutti i connettori allacciati al gruppo smistamento del robot.

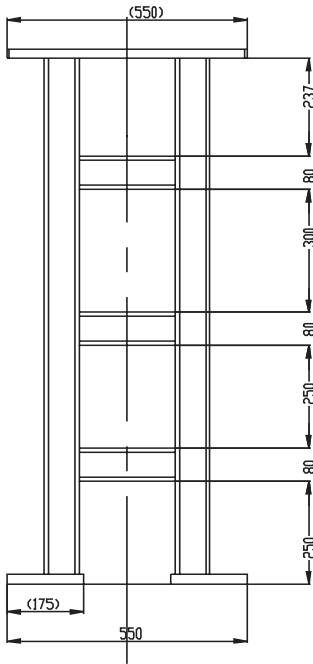
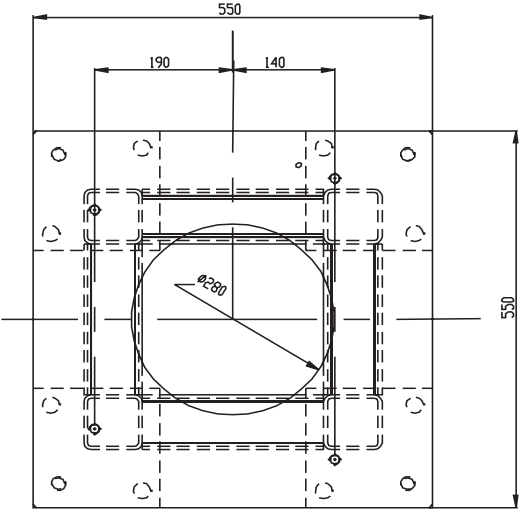
8.11 Supporto con piano orizzontale

Altezza supporti disponibili:

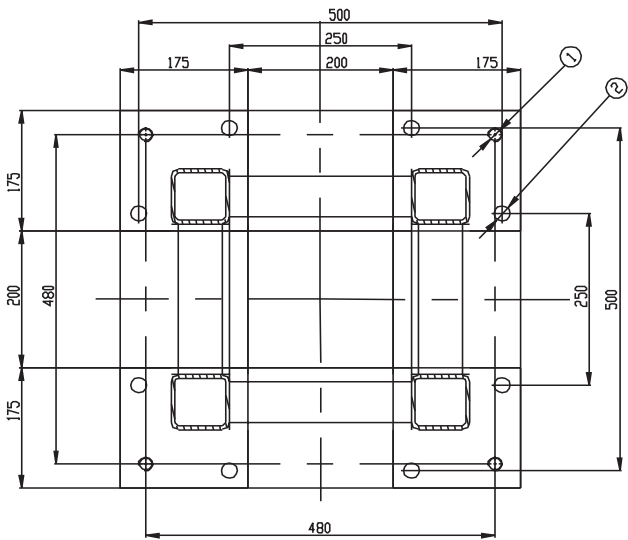
- cod. CR 82283422 H = 500 mm
- cod. CR 82283423 H = 750 mm
- cod. CR 82283424 H = 1000 mm
- cod. CR 82283425 H = 1300 mm

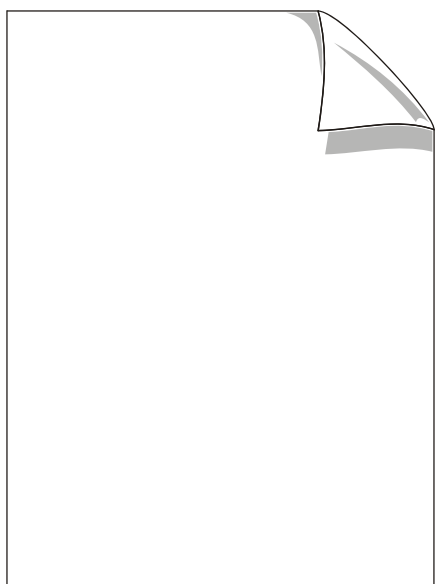


VISTA A



SEZIONE D-D







Comau in the World

COMAU S.p.A.

Headquarters

Via Rivalta, 30
10095 Grugliasco - TO (Italy)
Tel. +39-011-0049111

Powertrain Machining & Assembly

Via Rivalta, 30-49
10095 Grugliasco - TO (Italy)
Tel. +39-011-0049111
Telefax +39-011-0049688

Body Welding & Assembly

Strada Borgaretto, 22
10092 Borgaretto di Beinasco - TO (Italy)
Tel. +39-011-0049111
Telefax +39-011-0049862

Robotics & Service ■

Via Rivalta, 30
10095 Grugliasco - TO (Italy)
Tel. +39-011-0049111
Telefax +39-011-0049866

Comau France S.A. ■

5-7, rue Albert Einstein
78197 Trappes Cedex (France)
Tel. +33-1-30166100
Telefax +33-1-30166149

Comau Estil ■

10, Midland Road
Luton, Bedfordshire LU2 0HR (UK)
Tel. +44-1582-817600
Telefax +44-1582-817700

Comau Deutschland GmbH ■

Monzastrasse 4D
D-63225 Langen (Germany)
Tel. +49-6103-31035-0
Telefax +49-6103-31035-29

German Intec GmbH & Co. KG

Im Riedgrund 1
74078 Heilbronn (Germany)
Tel. +49-7131 28 22-0
Telefax +49-731 28 22-400

Mecaner S.A.

Calle Aita Gotzon 37
48610 Urduliz - Vizcaya (Spain)
Tel. +34-94-6769100
Telefax +34-94-6769132

Comau Poland Sp. z o.o. ■

Ul. Tury ska 100
43-100 Tychy (Poland)
Tel. +48-32-2179404
Telefax +48-32-2179440

Comau Romania S.R.L.

P.ta Ignatie Darabant, 1
410235 oradea, Bihor
(Romania)
Tel. +40-259-414769
Telefax +40-259-479840

Comau Russia S.R.L.

Ul. Bolshaya Dmitrovka 32/4
107031 Moscow (Russian Federation)
Tel. +7-495-7885265
Telefax +7-495-7885266

Comau SPA Türkiye Bursa Isyeri

Panayir Mah. Buttimis Is Merkezi
C Blok Kat 5 no.1494
16250 Osmangazi/Bursa (Turkey)
Tel. +90-0224-2112873
Telefax +90-0224-2112834

Comau Inc. ■

21000 Telegraph Road
Southfield, MI 48034 (USA)
Tel. +1-248-3538888
Telefax +1-248-3682531

Comau Pico Mexico S. de R.L. de C.V. ■

Av. Acceso Lotes 12 y 13
Col. Fracc. Ind. El Trébol 2 Secc.
C.P. 54610, Tepetzotlan (Mexico)
Tel. +11-52-5 8760644
Telefax +11-52-5 8761837

Comau Canada Inc.

4325 Division Road Unit # 15
Ontario N9A 6J3 (Canada)
Tel. +1-519-9727535
Telefax +1-519-9720809

Comau do Brasil Ind. e Com. Ltda. ■

Rodovia Fernão Dias Km 429
Distrito Industrial Paulo Camilo
Pena - CEP.: 32.530.970
Betim / MG (Brasil)
Tel. +55-31-21236306
Telefax +55-31-21233349

Comau Argentina S.A. ■

Ruta 9, Km 695
5020 - Ferreyra
Córdoba (Argentina)
Tel. +54-351-4503996
Telefax +54-351-4503909

Comau SA Body Systems (Pty)

Hendrik van Eck Drive
Riverside Industrial Area
Uitenhage 6229 (South Africa)
Tel. +27-41-9953600
Telefax +27-41-9229652

Comau (Shanghai) Automotive Equipment Co., Ltd. ■

1353 Jiu Gan Road,
Sijing Town, Songjiang District
201601 Shanghai (P.R.China)
Tel. +86-21-37616222
Telefax +86-21-57617386

Comau India Pvt.Ltd. ■

34Km Milestone
Pune - Negar Road
Shikrapur,
Pune - 412208 (India)
Tel. +91-2137-678100
Telefax +91-2137-678110

■ Comau Robotics After Sales Service

COMAU Robotics services

Repair: repairs.robotics@comau.com

Training: training.robotics@comau.com

Spare parts: spares.robotics@comau.com

Technical service: service.robotics@comau.com

comau.com/robotics