

SINUMERIK

SINUMERIK 840D sl / 828D Nozioni di base

Manuale di programmazione

Valido per

Controllo numerico
SINUMERIK 840D sl / 840DE sl / 828D

Software CNC versione 4.8 SP3

08/2018
6FC5398-1BP40-6CA2

Prefazione

Avvertenze di sicurezza di base	1
Concetti fondamentali di geometria	2
Concetti fondamentali della programmazione NC	3
Creazione di un programma NC	4
Cambio utensile	5
Correzioni utensile	6
Movimento del mandrino	7
Regolazione dell'avanzamento	8
Impostazioni geometriche	9
Comandi di movimento	10
Correzioni del raggio utensile	11
Comportamento del movimento sul profilo	12
Trasformazioni delle coordinate (Frame)	13
Emissioni di funzioni ausiliarie	14
Comandi integrativi	15
Altre informazioni	16
Tabelle	17
Appendice	A

Avvertenze di legge

Concetto di segnaletica di avvertimento

Questo manuale contiene delle norme di sicurezza che devono essere rispettate per salvaguardare l'incolumità personale e per evitare danni materiali. Le indicazioni da rispettare per garantire la sicurezza personale sono evidenziate da un simbolo a forma di triangolo mentre quelle per evitare danni materiali non sono precedute dal triangolo. Gli avvisi di pericolo sono rappresentati come segue e segnalano in ordine decrescente i diversi livelli di rischio.

PERICOLO

questo simbolo indica che la mancata osservanza delle opportune misure di sicurezza **provoca** la morte o gravi lesioni fisiche.

AVVERTENZA

il simbolo indica che la mancata osservanza delle relative misure di sicurezza **può causare** la morte o gravi lesioni fisiche.

CAUTELA

indica che la mancata osservanza delle relative misure di sicurezza può causare lesioni fisiche non gravi.

ATTENZIONE

indica che la mancata osservanza delle relative misure di sicurezza può causare danni materiali.

Nel caso in cui ci siano più livelli di rischio l'avviso di pericolo segnala sempre quello più elevato. Se in un avviso di pericolo si richiama l'attenzione con il triangolo sul rischio di lesioni alle persone, può anche essere contemporaneamente segnalato il rischio di possibili danni materiali.

Personale qualificato

Il prodotto/sistema oggetto di questa documentazione può essere adoperato solo da **personale qualificato** per il rispettivo compito assegnato nel rispetto della documentazione relativa al compito, specialmente delle avvertenze di sicurezza e delle precauzioni in essa contenute. Il personale qualificato, in virtù della sua formazione ed esperienza, è in grado di riconoscere i rischi legati all'impiego di questi prodotti/sistemi e di evitare possibili pericoli.

Uso conforme alle prescrizioni di prodotti Siemens

Si prega di tener presente quanto segue:

AVVERTENZA

I prodotti Siemens devono essere utilizzati solo per i casi d'impiego previsti nel catalogo e nella rispettiva documentazione tecnica. Qualora vengano impiegati prodotti o componenti di terzi, questi devono essere consigliati oppure approvati da Siemens. Il funzionamento corretto e sicuro dei prodotti presuppone un trasporto, un magazzinaggio, un'installazione, un montaggio, una messa in servizio, un utilizzo e una manutenzione appropriati e a regola d'arte. Devono essere rispettate le condizioni ambientali consentite. Devono essere osservate le avvertenze contenute nella rispettiva documentazione.

Marchio di prodotto

Tutti i nomi di prodotto contrassegnati con ® sono marchi registrati della Siemens AG. Gli altri nomi di prodotto citati in questo manuale possono essere dei marchi il cui utilizzo da parte di terzi per i propri scopi può violare i diritti dei proprietari.

Esclusione di responsabilità

Abbiamo controllato che il contenuto di questa documentazione corrisponda all'hardware e al software descritti. Non potendo comunque escludere eventuali differenze, non possiamo garantire una concordanza perfetta. Il contenuto di questa documentazione viene tuttavia verificato periodicamente e le eventuali correzioni o modifiche vengono inserite nelle successive edizioni.

Prefazione

Documentazione SINUMERIK

La documentazione SINUMERIK è suddivisa nelle seguenti categorie:

- Documentazione generale/Cataloghi
- Documentazione per l'utente
- Documentazione per il costruttore/per il service

Ulteriori informazioni

Al seguente Indirizzo (<https://support.industry.siemens.com/cs/de/en/view/108464614>) si possono trovare informazioni sui seguenti argomenti:

- Ordinazione della documentazione/Elenco delle pubblicazioni
- Altri link per il download di documenti
- Utilizzo online della documentazione (cercare e sfogliare manuali/informazioni)

Per domande relative alla documentazione tecnica (ad es. suggerimenti, correzioni) si prega di inviare una e-mail al seguente Indirizzo (<mailto:docu.motioncontrol@siemens.com>).

mySupport/Documentazione

Al seguente Indirizzo (<https://support.industry.siemens.com/My/ww/it/documentation>) si possono trovare le informazioni per organizzare la vostra documentazione in base ai contenuti Siemens e per adattarla alla propria documentazione di macchina.

Training

Al seguente Indirizzo (<http://www.siemens.com/sitrain>) si possono trovare informazioni relative a SITRAIN, il programma di formazione Siemens per i prodotti, i sistemi e le soluzioni della tecnica di automazione e di azionamento.

FAQ

Alla sezione Frequently Asked Questions si accede dalle pagine di Service&Support selezionando Product Support (<https://support.industry.siemens.com/cs/de/en/ps/faq>).

SINUMERIK

Informazioni su SINUMERIK si possono trovare al seguente Indirizzo (<http://www.siemens.com/sinumerik>).

Destinatari

La presente documentazione è rivolta a:

- programmatori
- progettisti

Vantaggi

Con l'ausilio del manuale di programmazione i destinatari hanno la possibilità di progettare, scrivere e testare programmi e interfacce software e di eliminare gli eventuali errori.

Configurazione standard

Nel presente Manuale di programmazione è descritta la funzionalità delle prestazioni standard. Per le funzionalità aggiuntive o sostitutive apportate dal costruttore della macchina si veda la documentazione del costruttore della macchina.

Il controllo numerico può contenere altre funzioni oltre a quelle descritte in questo manuale. Ciò non costituisce però obbligo di implementazione di tali funzioni in caso di nuove forniture o di assistenza tecnica.

Inoltre, per motivi di chiarezza, questa documentazione non riporta tutte le informazioni dettagliate relative alle varie esecuzioni del prodotto e non può nemmeno prendere in considerazione e trattare ogni possibile caso di montaggio, funzionamento e manutenzione.

Technical Support

I numeri telefonici dell'assistenza tecnica specifica dei vari Paesi si trovano in Internet al seguente indirizzo (<https://support.industry.siemens.com/sc/ww/it/sc/supporto-tecnico/oid2090>), nella sezione "Contatti".

Informazioni sulla struttura e sul contenuto

Manuale di programmazione Nozioni di base / Preparazione del lavoro

Le descrizioni della programmazione NC sono suddivise in due manuali:

1. Nozioni di base

Il manuale di programmazione "Nozioni di base" serve all'operaio specializzato addetto alla macchina e presuppone adeguate conoscenze nell'ambito della foratura, fresatura e tornitura. Sulla base di semplici esempi di programmazione vengono spiegati i comandi e le istruzioni note anche dalla norma DIN 66025

2. Preparazione del lavoro

Il manuale di programmazione "Preparazione del lavoro" informa il tecnico su tutte le possibilità di programmazione esistenti. Grazie ad un linguaggio di programmazione speciale, il controllo numerico SINUMERIK consente la programmazione di un programma pezzo complesso (ad es. superfici a forma libera, coordinamento dei canali,...) e rende meno impegnative le programmazioni per il tecnico.

Disponibilità degli elementi di linguaggio NC descritti

Tutti gli elementi del linguaggio NC descritti nel presente manuale sono disponibili per SINUMERIK 840D sl. La disponibilità per SINUMERIK 828D si può ricavare dalla tabella "Istruzioni: disponibilità per SINUMERIK 828D (Pagina 464)".

Indice del contenuto

	Prefazione.....	3
1	Avvertenze di sicurezza di base.....	13
1.1	Avvertenze di sicurezza generali.....	13
1.2	Garanzia e responsabilità per gli esempi applicativi.....	14
1.3	Indicazioni di sicurezza.....	15
2	Concetti fondamentali di geometria.....	17
2.1	Posizioni pezzo.....	17
2.1.1	Sistemi di coordinate del pezzo.....	17
2.1.2	Coordinate cartesiane.....	17
2.1.3	coordinate polari.....	20
2.1.4	Quote assolute.....	21
2.1.5	quote incrementali.....	23
2.2	Piani di lavoro.....	25
2.3	Punti zero e punti di riferimento.....	26
2.4	Sistemi di coordinate.....	28
2.4.1	Sistema di coordinate macchina (SCM).....	28
2.4.2	Sistema di coordinate base (SCB).....	30
2.4.3	Sistema origine di base (SOB).....	32
2.4.4	Sistema origine impostabile (SOI).....	33
2.4.5	Sistema di coordinate pezzo (SCP).....	34
2.4.6	Come sono correlati tra loro i diversi sistemi di coordinate?	35
3	Concetti fondamentali della programmazione NC.....	37
3.1	Denominazione di un programma NC.....	38
3.2	Struttura e contenuti di un programma NC.....	40
3.2.1	Blocchi e relativi componenti.....	40
3.2.2	Regole per i blocchi.....	42
3.2.3	assegnazione dei valori.....	43
3.2.4	Commenti.....	44
3.2.5	Esclusione di blocchi.....	44
4	Creazione di un programma NC.....	47
4.1	Procedura di base.....	47
4.2	Caratteri disponibili.....	49
4.3	Intestazione del programma.....	51
4.4	Esempi di programma.....	53
4.4.1	Esempio 1: Prima fase di programmazione.....	53
4.4.2	Esempio 2: Programma NC per la tornitura.....	54
4.4.3	Esempio 3: Programma NC per la fresatura.....	55

5	Cambio utensile.....	59
5.1	Cambio dell'utensile senza gestione utensili.....	60
5.1.1	Cambio dell'utensile con comando T.....	60
5.1.2	Cambio utensile con M6.....	61
5.2	Cambio dell'utensile con gestione utensili (opzione).....	63
5.2.1	Cambio dell'utensile con comando T con gestione utensili attiva (opzione).....	63
5.2.2	Cambio utensile con M6 con gestione utensili attiva (opzione).....	65
5.3	Comportamento in caso di programmazione T errata.....	68
6	Correzioni utensile.....	69
6.1	Informazioni generali sulle correzioni utensile.....	69
6.2	Correzione lunghezza utensile (CLU).....	70
6.3	Correzione raggio utensile.....	71
6.4	Memoria di correzione utensile.....	72
6.5	Tipi di utensili.....	74
6.5.1	Informazioni generali sui tipi di utensile.....	74
6.5.2	Utensili per fresatura.....	74
6.5.3	Punta a forare.....	76
6.5.4	Utensili per rettificare.....	77
6.5.5	Utensili per tornio.....	78
6.5.6	Utensili speciali.....	80
6.5.7	Norma di concatenamento.....	81
6.6	Richiamo della correzione utensile (D).....	82
6.7	Modifica dei dati di correzione utensile.....	85
6.8	Offset della correzione utensile programmabile (TOFFL, TOFF, TOFFR).....	86
7	Movimento del mandrino.....	91
7.1	Velocità mandrino (S), senso di rotazione mandrino (M3, M4, M5).....	91
7.2	Velocità di taglio utensile (SVC).....	95
7.3	Velocità di taglio costante (G96/G961/G962, G97/G971/G972, G973, LIMS, SCC).....	101
7.4	Attivazione/disattivazione della velocità periferica costante della mola (GWPSO, GWPSOF).....	107
7.5	Limitazione programmabile dei giri del mandrino (G25, G26).....	108
8	Regolazione dell'avanzamento.....	109
8.1	Avanzamento (G93, G94, G95, F, FGROU, FL, FGREF).....	109
8.2	Movimento degli assi di posizionamento (POS, POSA, POSP, FA, WAITP, WAITMC).....	118
8.3	Funzionamento mandrino regolato in posizione (SPCON, SPCOF).....	122
8.4	Posizionamento del mandrino (SPOS, SPOSA, M19, M70, WAIT).....	123
8.5	Avanzamento per assi di posizionamento/mandrini (FA, FPR, FPRAON, FPRAOF).....	128
8.6	Override avanzamento programmabile (OVR, OVRRAP, OVRA).....	132
8.7	Correzione programmabile dell'accelerazione (ACC) (opzione).....	133

8.8	Avanzamento con sovrapposizione del volantino (FD, FDA).....	135
8.9	Ottimizzazione dell'avanzamento per tratti di profilo curvilinei (CFTCP, CFC, CFIN).....	139
8.10	Più valori di avanzamento in un blocco (F, ST, SR, FMA, STA, SRA).....	142
8.11	Avanzamento blocco a blocco (FB).....	145
8.12	Avanzamento dente (G95 FZ).....	146
9	Impostazioni geometriche.....	151
9.1	Spostamento origine impostabile (G54 ... G57, G505 ... G599, G53, G500, SUPA, G153)....	151
9.2	Scelta del piano di lavoro (G17/G18/G19).....	154
9.3	Indicazione delle quote.....	157
9.3.1	Indicazione in quote assolute (G90, AC).....	157
9.3.2	Indicazione in quote incrementali (G91, IC).....	159
9.3.3	Indicazione in quote assolute e incrementali durante la tornitura e la fresatura (G90/G91)....	163
9.3.4	Quote assolute per assi rotanti (DC, ACP, ACN).....	164
9.3.5	Sistema di misura in pollici/metrico (G70/G71, G700/G710).....	166
9.3.6	Programmazione radiale/diametrica specifica di canale (DIAMON, DIAM90, DIAMOF, DIAMCYCOF).....	170
9.3.7	Programmazione radiale/diametrica specifica per asse (DIAMONA, DIAM90A, DIAMOFA, DIACYCOFA, DIAMCHANA, DIAMCHAN, DAC, DIC, RAC, RIC).....	172
9.4	Posizione del pezzo durante la tornitura.....	177
10	Comandi di movimento.....	179
10.1	Informazioni generali sui comandi di movimento.....	179
10.2	Comandi di movimento con coordinate cartesiane (G0, G1, G2, G3, X..., Y..., Z...).....	181
10.3	Comandi di movimento con coordinate polari.....	183
10.3.1	Punto di riferimento delle coordinate polari (G110, G111, G112).....	183
10.3.2	Comandi di movimento con coordinate polari (G0, G1, G2, G3, AP, RP).....	184
10.4	Movimenti in rapido.....	189
10.4.1	Attivazione rapido (G0).....	189
10.4.2	Inserzione/disinserzione dell'interpolazione lineare per movimenti in rapido (RTLION, RTLIOF).....	190
10.4.3	Adattamento del fattore di tolleranza per movimenti in rapido (STOLF).....	192
10.5	Interpolazione lineare (G1).....	194
10.6	Interpolazione circolare.....	197
10.6.1	Panoramica.....	197
10.6.2	Interpolazione circolare con centro e punto di arrivo (G2/G3, X... Y... Z..., I... J... K...).....	198
10.6.3	Interpolazione circolare con raggio e punto finale (G2/G3, X... Y... Z..., CR).....	200
10.6.4	Interpolazione circolare con angolo di apertura e punto finale / centro (G2/G3, X... Y... Z... / I... J... K..., AR).....	202
10.6.5	Interpolazione circolare con coordinate polari (G2/G3, AP, RP).....	204
10.6.6	Interpolazione circolare con punto intermedio e punto di arrivo (CIP, X... Y... Z..., I1... J1... K1...).....	206
10.6.7	Interpolazione circolare con raccordo tangenziale (CT, X... Y... Z...).....	208
10.7	Interpolazione elicoidale (G2/G3, TURN).....	213
10.8	Interpolazione per evolventi (INVCW, INVCCW).....	216

10.9	Tratti del profilo.....	221
10.9.1	Programmazione di tratti di profilo.....	221
10.9.2	Tratti del profilo: Una retta.....	222
10.9.3	Tratti del profilo: Due rette.....	223
10.9.4	Tratti del profilo: Tre rette.....	227
10.9.5	Tratti di profilo: Programmazione del punto di arrivo con angolo.....	230
10.10	Filettatura.....	231
10.10.1	Filettatura con passo costante (G33, SF).....	231
10.10.2	Filettatura con passo crescente o decrescente (G34, G35).....	237
10.10.3	Percorso di accostamento e svincolo programmato con G33, G34 e G35 (DITS, DITE)	239
10.10.4	Svincolo durante la filettatura (LFON, LFOF, DILF, ALF, LFTXT, LFWP, LFPOS, POLF, POLFMASK, POLFMLIN).....	241
10.10.5	Filettatura bombata (G335, G336).....	245
10.11	Maschiatura.....	252
10.11.1	Maschiatura senza utensile compensato.....	252
10.11.1.1	Maschiatura senza utensile compensato e movimento di svincolo (G331, G332).....	252
10.11.1.2	Esempio: Maschiatura con G331 / G332.....	253
10.11.1.3	Esempio: Emettere la velocità di foratura programmata nella gamma corrente.....	254
10.11.1.4	Esempio: Applicazione del secondo blocco dati della gamma.....	254
10.11.1.5	Esempio: Nessuna programmazione del numero di giri, sorveglianza della gamma.....	255
10.11.1.6	Esempio: Cambio gamma impossibile, sorveglianza della gamma.....	255
10.11.1.7	Esempio: Programmazione senza SPOS.....	256
10.11.2	Maschiatura con utensile compensato (G63).....	256
10.12	Smusso, raccordo (CHF, CHR, RND, RNDM, FRC, FRCM).....	258
11	Correzioni del raggio utensile.....	265
11.1	Correzione del raggio utensile (G40, G41, G42, OFFN).....	265
11.2	Accostamento e distacco dal profilo (NORM, KONT, KONTC, KONTT).....	275
11.3	Correzione su spigoli esterni (G450, G451, DISC).....	282
11.4	Accostamento e distacco morbido.....	286
11.4.1	Accostamento e svincolo (G140 ... G143, G147, G148, G247, G248, G347, G348, G340, G341, DISR, DISCL, DISRP, FAD, PM, PR).....	286
11.4.2	Accostamento e svincolo con strategie di svincolo estese (G460, G461, G462).....	297
11.5	Attivazione/disattivazione della sorveglianza anticollisione ("riconoscimento del collo di bottiglia") (CDON, CDOF, CDOF2).....	302
11.6	Correzione utensile 2 1/2 D (CUT2D, CUT2DD, CUT2DF, CUT2DFD).....	304
11.7	Arresto costante della correzione del raggio utensile (CUTCONON, CUTCONOF).....	307
11.8	Utensili con posizione rilevante del tagliente.....	310
12	Comportamento del movimento sul profilo.....	313
12.1	Arresto preciso (G60, G9, G601, G602, G603).....	313
12.2	Funzionamento continuo (G64, G641, G642, G643, G644, G645, ADIS, ADISPOS).....	316
13	Trasformazioni delle coordinate (Frame).....	325
13.1	Frame.....	325
13.2	Istruzioni dei frame.....	327

13.3	Spostamento origine programmabile (TRANS, ATRANS).....	331
13.4	Spostamento origine programmabile (G58, G59).....	335
13.5	Rotazione programmabile (ROT, AROT, RPL).....	338
13.6	Rotazioni frame programmabili con angoli nello spazio (ROTS, AROTS, CROTS).....	345
13.7	Fattore di scala programmabile (SCALE, ASCALE).....	349
13.8	Specularità programmabile (MIRROR, AMIRROR).....	353
13.9	Generazione di un frame in base all'orientamento dell'utensile (TOFRAME, TOROT, PAROT).....	358
13.10	Disattivazione dei frame (G53, G153, SUPA, G500).....	361
13.11	Programmazione: Disattivazione di sovrapposizioni specifiche per assi (CORROF).....	362
13.12	Disattivazione di spostamenti origine additivi (DRFROF).....	366
13.13	Spostamenti origine per rettifica (GFRAME0, GFRAME1 ... GFRAME100).....	368
14	Emissioni di funzioni ausiliarie.....	369
14.1	Funzioni M.....	373
15	Comandi integrativi.....	377
15.1	Emissione di segnalazione (MSG).....	377
15.2	Scrittura di una stringa nella variabile BTSS (WRTPR).....	379
15.3	Limitazione del campo di lavoro.....	380
15.3.1	Limitazione del campo nel sistema di coordinate base (G25/G26, WALIMON, WALIMOF).....	380
15.3.2	Limitazione del campo di lavoro nel sistema coordinate pezzo/sistema origine impostabile (WALCS0 ... WALCS10).....	383
15.4	Ricerca del punto di riferimento (G74).....	387
15.5	Raggiungimento di un punto fisso (G75).....	388
15.6	Posizionamento su riscontro fisso (FXS, FXST, FXSW).....	392
15.7	Tempo di sosta (G4).....	397
15.8	Arresto interno dell'avanzamento.....	400
16	Altre informazioni.....	401
16.1	Assi.....	401
16.1.1	Assi principali/assi geometrici.....	401
16.1.2	Assi supplementari.....	403
16.1.3	Mandrino principale, mandrino master.....	403
16.1.4	Assi della macchina.....	403
16.1.5	Assi canale.....	404
16.1.6	Assi di contornitura.....	404
16.1.7	Assi di posizionamento.....	405
16.1.8	Assi sincroni.....	405
16.1.9	Assi di comando.....	406
16.1.10	Assi PLC.....	406
16.1.11	assi link.....	407

16.1.12	Assi link principali.....	409
16.2	Dal comando di movimento al movimento della macchina.....	411
16.3	Calcolo del percorso.....	412
16.4	Indirizzi.....	413
16.5	Nomi.....	415
16.6	Costanti.....	417
16.7	Operatori e funzioni di calcolo	419
17	Tabelle.....	423
17.1	Istruzioni.....	423
17.2	Istruzioni: disponibilità per SINUMERIK 828D	464
17.2.1	Varianti di controllo tornitura / fresatura.....	464
17.2.2	Varianti di controllo rettifica.....	491
17.3	Indirizzi.....	518
17.3.1	Indicatori di indirizzo.....	518
17.3.2	Indirizzi fissi.....	519
17.3.3	Indirizzi impostabili.....	524
17.4	Comandi G.....	530
17.5	Procedure predefinite.....	549
17.6	Procedure predefinite nelle azioni sincrone.....	572
17.7	Funzioni predefinite.....	574
17.8	Linguaggio attuale nell'HMI.....	589
A	Appendice.....	591
A.1	Elenco delle abbreviazioni.....	591
A.2	Panoramica della documentazione.....	600
	Glossario.....	601
	Indice analitico.....	623

Avvertenze di sicurezza di base

1.1 Avvertenze di sicurezza generali

 AVVERTENZA
Pericolo di morte in caso di mancata osservanza delle avvertenze di sicurezza e dei rischi residui
In caso di mancata osservanza delle avvertenze di sicurezza e dei rischi residui indicati nella relativa documentazione hardware possono verificarsi degli incidenti che possono causare gravi lesioni o la morte.
• Rispettare le avvertenze di sicurezza contenute nella documentazione hardware. • Nella valutazione dei rischi occorre tenere conto dei rischi residui.

 AVVERTENZA
Malfunzionamenti della macchina dovuti a parametrizzazione errata o modificata
La parametrizzazione errata o modificata può provocare malfunzionamenti delle macchine e di conseguenza il rischio di morte o gravi lesioni.
• Proteggere le parametrizzazioni dall'accesso non autorizzato. • Gestire eventuali malfunzionamenti con provvedimenti adeguati, ad es., ARRESTO DI EMERGENZA oppure OFF DI EMERGENZA.

1.2 Garanzia e responsabilità per gli esempi applicativi

Gli esempi applicativi non sono vincolanti e non hanno alcuna pretesa di completezza per quanto riguarda configurazione ed equipaggiamento o altre eventualità. Essi non rappresentano soluzioni specifiche dei clienti, ma intendono solo proporre un aiuto per la risoluzione di compiti tipici.

L'utente stesso è responsabile del corretto funzionamento dei prodotti descritti. Gli esempi applicativi non esonerano dall'obbligo di cautela nell'impiego, nell'installazione, nell'esercizio e nella manutenzione.

1.3 Indicazioni di sicurezza

Nota

Industrial Security

Siemens commercializza prodotti e soluzioni dotati di funzioni Industrial Security che contribuiscono al funzionamento sicuro di impianti, soluzioni, macchine e reti.

La protezione di impianti, sistemi, macchinari e reti da minacce cibernetiche richiede l'implementazione e la gestione continua di un concetto globale di Industrial Security che corrisponda allo stato attuale della tecnica. I prodotti e le soluzioni Siemens costituiscono soltanto uno dei componenti di questo concetto.

È responsabilità del cliente prevenire accessi non autorizzati ad impianti, sistemi, macchinari e reti. Il collegamento alla rete aziendale o a Internet di sistemi, macchinari e componenti deve avvenire, se necessario, solo previa adozione di opportune misure di protezione (ad es. impiegando un firewall e adottando una segmentazione della rete).

È inoltre importante attenersi alle raccomandazioni fornite da Siemens sulle misure di sicurezza che devono essere di volta in volta rispettate. Ulteriori informazioni sulla Industrial Security sono disponibili all'indirizzo:

Industrial Security (<http://www.siemens.com/industrialsecurity>)

I prodotti e le soluzioni Siemens vengono costantemente perfezionati per incrementarne la sicurezza. Siemens raccomanda espressamente di eseguire gli aggiornamenti non appena questi si rendono disponibili e di impiegare sempre le versioni aggiornate dei prodotti. L'uso di prodotti obsoleti o di versioni non più supportate può aumentare il rischio di attacchi cibernetici.

Per essere costantemente aggiornati sugli update dei prodotti, abbonarsi a Siemens Industrial Security RSS Feed al sito:

Industrial Security (<http://www.siemens.com/industrialsecurity>)

Ulteriori informazioni sono disponibili in Internet:

Manuale di progettazione Industrial Security (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/it/view/108862708/en>)



AVVERTENZA

Stati operativi non sicuri dovuti a manipolazione del software

Qualsiasi alterazione del software, come ad es. virus, trojan, malware o bug, può provocare stati operativi non sicuri dell'impianto e di conseguenza il rischio di morte, lesioni gravi e danni materiali.

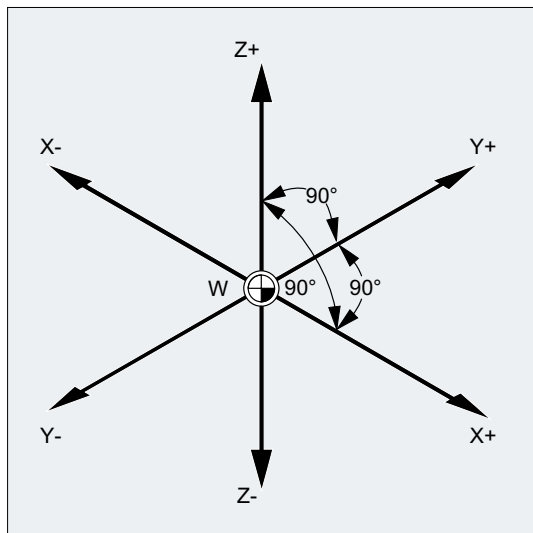
- Mantenere aggiornato il software.
- Integrare i componenti di automazione e azionamento in un concetto di Industrial Security globale all'avanguardia dell'impianto o della macchina.
- Tutti i prodotti utilizzati vanno considerati nell'ottica di questo concetto di Industrial Security globale.
- Adottare le opportune contromisure per proteggere i file sui supporti di memoria rimovibili contro eventuali software dannosi, ad es. installando un programma antivirus.
- Proteggere l'azionamento da modifiche non autorizzate, attivando la funzione del convertitore "Protezione del know-how".

Concetti fondamentali di geometria

2.1 Posizioni pezzo

2.1.1 Sistemi di coordinate del pezzo

Affinché la macchina o il controllo numerico possa lavorare con le posizioni indicate nel programma NC, queste indicazioni devono basarsi su un sistema di riferimento che possa essere trasferito alle direzioni di movimento degli assi della macchina. A tal fine, per il sistema di coordinate del pezzo, si impiegano per le macchine utensili dei sistemi di coordinate cartesiane, ossia destrorse ed ortogonali, secondo DIN 66217.



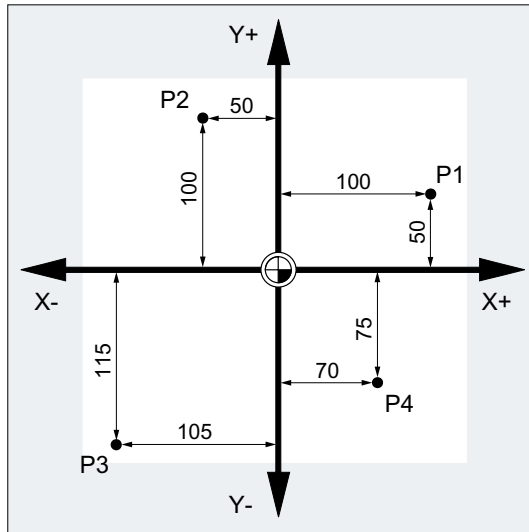
Il punto zero del pezzo (W) è l'origine del sistema di coordinate pezzo.

2.1.2 Coordinate cartesiane

Gli assi nel sistema di coordinate sono quotati. Questo consente di descrivere in modo univoco ogni punto nel sistema di coordinate e quindi ogni posizione del pezzo attraverso la direzione (X, Y e Z) e tre valori numerici. Il punto zero pezzo ha sempre le coordinate X0, Y0 e Z0.

Valori di posizione sotto forma di coordinate cartesiane

Per semplicità, nell'esempio che segue osserviamo solo un piano del sistema di coordinate, il piano X/Y:

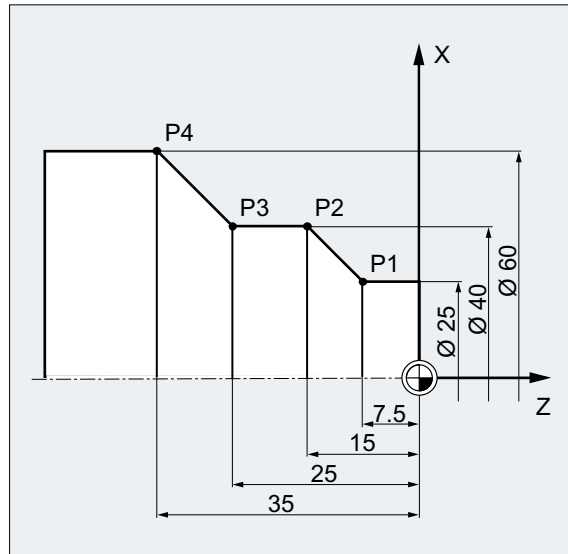


I punti P1...P4 avranno le seguenti coordinate:

Posizione	coordinate
P1	X100 Y50
P2	X-50 Y100
P3	X-105 Y-115
P4	X70 Y-75

Esempio: Posizioni del pezzo durante la tornitura

Nei torni è sufficiente un solo piano per descrivere il profilo:

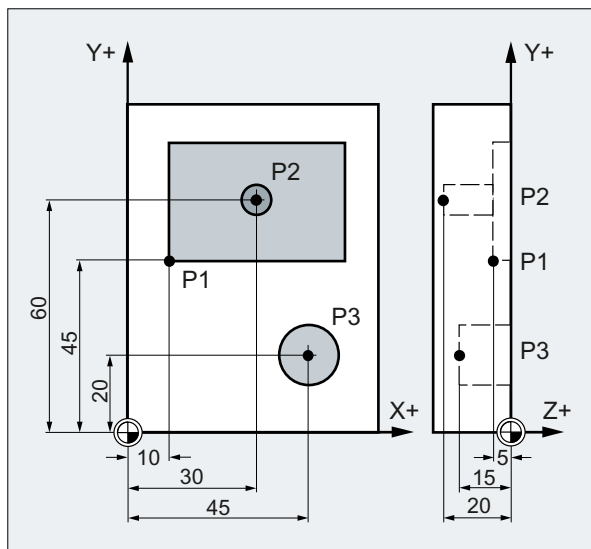


I punti P1...P4 avranno le seguenti coordinate:

Posizione	coordinate
P1	X25 Z-7.5
P2	X40 Z-15
P3	X40 Z-25
P4	X60 Z-35

Esempio: Posizioni del pezzo durante la fresatura

Durante i lavori di fresatura è necessario descrivere anche la profondità di incremento, ossia anche alla terza coordinata (in questo caso Z) va assegnato un valore.



I punti P1...P3 avranno le seguenti coordinate:

Posizione	coordinate
P1	X10 Y45 Z-5
P2	X30 Y60 Z-20
P3	X45 Y20 Z-15

2.1.3 coordinate polari

Al posto delle coordinate cartesiane, per la descrizione delle posizioni del pezzo è possibile utilizzare anche le coordinate polari. Ciò si rivela utile se un pezzo o una parte di un pezzo sono quotati con raggio e angolo. Il punto da cui parte la quotazione si chiama "polo".

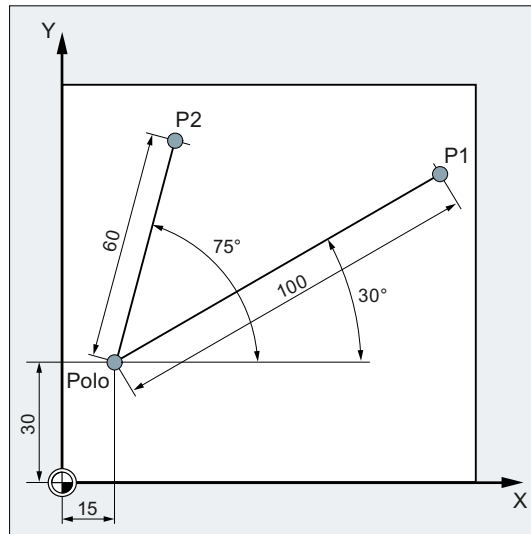
Valori di posizione sotto forma di coordinate polari

Le coordinate polari si compongono del **raggio polare** e dell'**angolo polare**.

Il raggio polare costituisce la distanza tra il polo e la posizione.

L'angolo polare è l'angolo tra il raggio polare e l'asse orizzontale del piano di lavoro. Gli angoli polari negativi si sviluppano in senso orario, i positivi in senso antiorario.

Esempio



In riferimento al polo, i punti P1 e P2 possono essere descritti come segue:

Posizione	Coordinate polari
P1	RP=100 AP=30
P2	RP=60 AP=75
RP: Raggio polare AP: Angolo polare	

2.1.4 Quote assolute

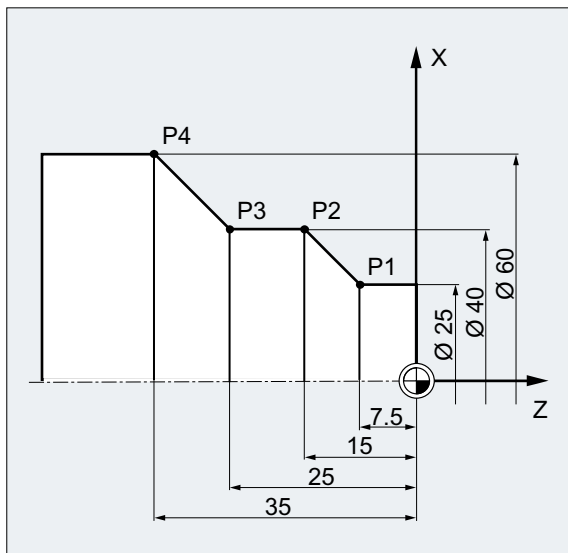
Valori di posizione nelle quote assolute

Nelle quote assolute tutti i valori di posizione si riferiscono sempre al punto zero attualmente valido.

In riferimento al movimento utensile questo significa che:

L'impostazione in quote assolute descrive la posizione sulla quale deve portarsi l'utensile.

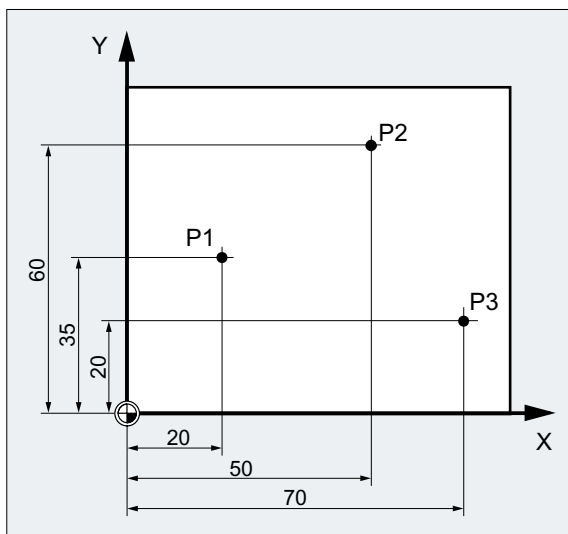
Esempio: Tornitura



Nelle quote assolute, per i punti P1 ... P4 si ottengono i seguenti valori di posizione:

Posizione	Valore di posizione nelle quote assolute
P1	X25 Z-7,5
P2	X40 Z-15
P3	X40 Z-25
P4	X60 Z-35

Esempio: Fresatura



Nelle quote assolute, per i punti P1 ... P3 si ottengono i seguenti valori di posizione:

Posizione	Valore di posizione nelle quote assolute
P1	X20 Y35
P2	X50 Y60
P3	X70 Y20

2.1.5 quote incrementali

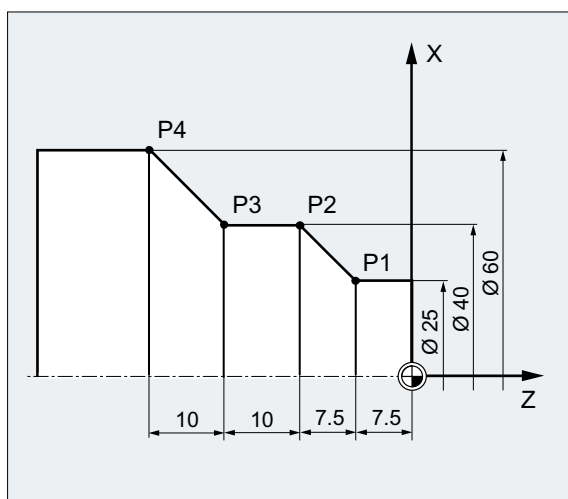
Valori di posizione nelle quote incrementali

Nei disegni tecnici, spesso le quote non si riferiscono al punto zero, ma a un altro punto del pezzo. Per evitare di dover convertire tali quote, è possibile effettuare un'impostazione incrementale. In questo tipo di impostazione della quota il valore di posizione viene riferito al punto precedente.

In riferimento al movimento utensile questo significa che:

la quota incrementale definisce di quanto l'utensile deve muoversi.

Esempio: Tornitura



Nelle quote incrementali, per i punti P2 ... P4 si ottengono i seguenti valori di posizione:

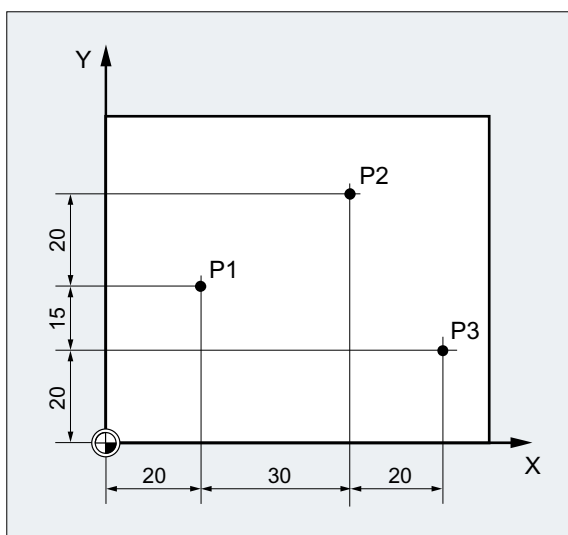
Posizione	Valore di posizione nella quota incrementale	Il valore si riferisce a:
P2	X15 Z-7,5	P1
P3	Z-10	P2
P4	X20 Z-10	P3

Nota

Con DIAMOF o DIAM90 attiva, il percorso di riferimento viene programmato con quota incrementale (G91) come quota radiale.

Esempio: Fresatura

I dati di posizione relativi ai punti P1...P3, con quote incrementali sono:



Nelle quote incrementali, per i punti P1 ... P3 si ottengono i seguenti valori di posizione:

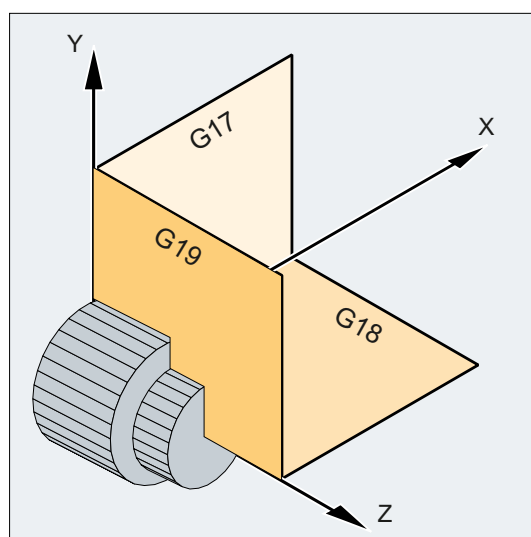
Posizione	Valore di posizione nella quota incrementale	Il valore si riferisce a:
P1	X20 Y35	Punto zero (Zero point)
P2	X30 Y20	P1
P3	X20 Y -35	P2

2.2 Piani di lavoro

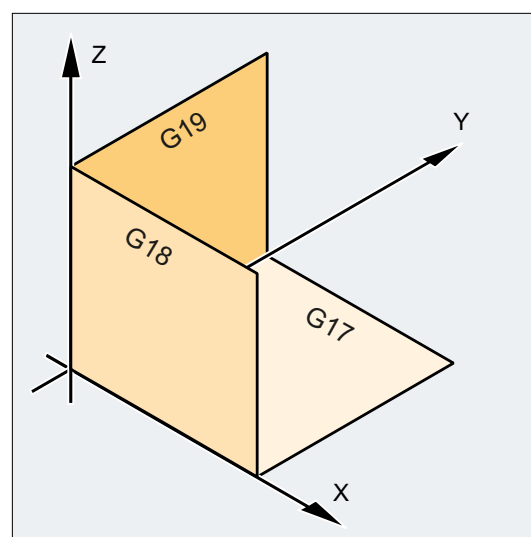
Un programma NC deve contenere l'informazione indicante in quale piano avviene la lavorazione. Solo in seguito il controllo potrà ad es. calcolare le correzioni utensile corrette. L'indicazione del piano di lavoro serve inoltre per particolari tipi di programmazione del cerchio e nel caso di coordinate polari.

Il piano di lavoro viene definito nel sistema di base di coordinate cartesiane del pezzo tramite due assi di coordinata. Il terzo asse delle coordinate è ortogonale a questo piano di lavoro e determina la direzione di incremento dell'utensile (ad es. per la lavorazione 2D).

Piani di lavoro per tornitura / fresatura



Piani di lavoro per la tornitura



Piani di lavoro per la fresatura

Attivazione di un piano di lavoro

I piani di lavoro vengono attivati come segue nel programma NC con i comandi G G17, G18 e G19. Il contesto è definito come segue:

Comando G	Piano di lavoro	Ascissa	Ordinata	Applicata a direzione incremento
G17	X/Y	X	Y	Z
G18	Z/X	Z	X	Y
G19	Y/Z	Y	Z	X

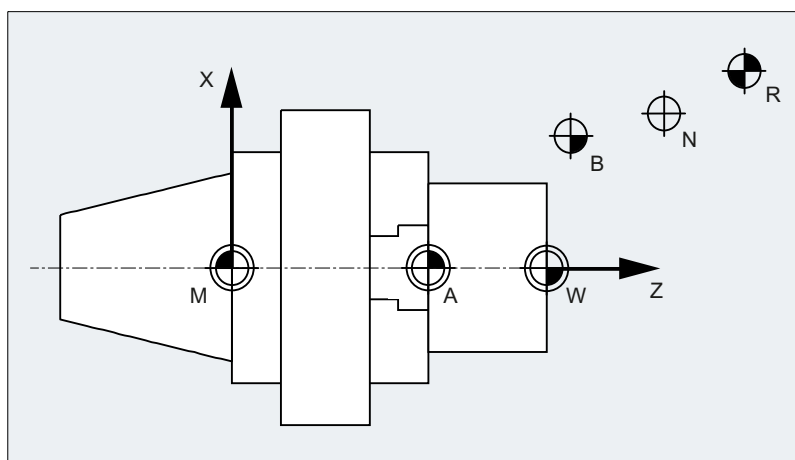
2.3 Punti zero e punti di riferimento

Su una macchina NC vengono definiti vari punti zero e punti di riferimento:

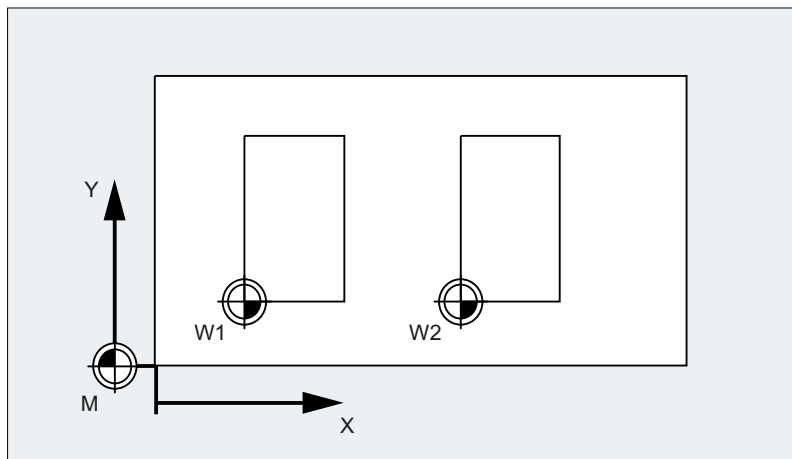
Punti zero		
	M	Punto zero macchina Con il punto zero macchina viene definito il sistema di coordinate macchina (SCM). Al punto zero macchina si riferiscono tutti gli altri punti di riferimento.
	W	Punto zero pezzo = punto zero programma Il punto zero pezzo definisce il sistema di coordinate pezzo in riferimento al punto zero macchina.
	A	Punto di riscontro Può coincidere con il punto zero del pezzo (solo per i torni).

Punti di riferimento		
	R	Punto di riferimento Posizione definita tramite camme e sistema di misura. La distanza dal punto zero macchina M deve essere nota affinché la posizione dell'asse in questo punto possa essere impostata esattamente su questo valore.
	B	Punto iniziale Può essere definito tramite il programma. Qui il 1° utensile inizia la lavorazione.
	T	Punto di riferimento del portautensili È posto sull'attacco del portautensili. Immettendo le lunghezze degli utensili, il controllo numerico calcola la distanza tra la punta dell'utensile e il punto di riferimento del portautensili.
	N	Punto di cambio utensile

Punti zero e di riferimento per la tornitura



Punti zero per la fresatura



2.4 Sistemi di coordinate

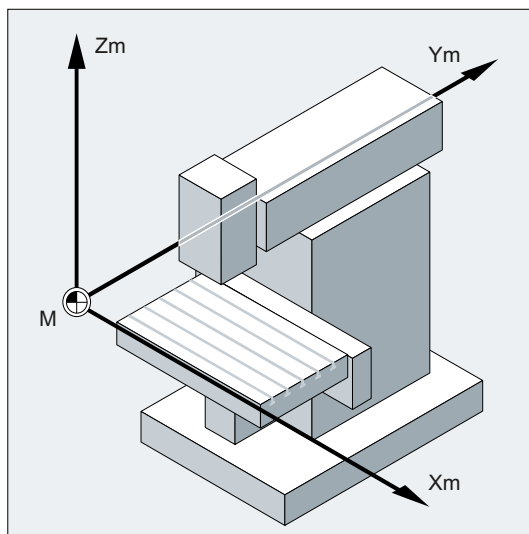
Si distinguono i seguenti tipi di sistemi di coordinate:

- Sistema di coordinate macchina (SCM) (Pagina 28) con punto zero macchina **M**
- Sistema di coordinate di base (SCB) (Pagina 30)
- Sistema origine di base (SOB) (Pagina 32)
- Sistema origine impostabile (SOI) (Pagina 33)
- Sistema di coordinate pezzo (SCP) (Pagina 34) con punto zero pezzo **W**

2.4.1 Sistema di coordinate macchina (SCM)

Il sistema di coordinate macchina viene formato da tutti gli assi fisici di macchina disponibili.

Nel sistema di coordinate macchina vengono definiti i punti di riferimento, i punti di cambio utensile e cambio pallet (punti fissi di macchina).



Se la programmazione avviene direttamente nel sistema di coordinate macchina (possibile per alcuni comandi G), gli assi fisici della macchina vengono coinvolti direttamente. In questo caso non si tiene in considerazione la presenza di un eventuale bloccaggio pezzo.

Nota

Qualora esistano vari sistemi di coordinate macchina (per es. trasformazione a 5 assi), mediante trasformazione interna della cinematica della macchina, viene riprodotto il sistema di coordinate in cui è avvenuta la programmazione.

Regola delle tre dita

La posizione del sistema di coordinate sulla macchina dipende dalla tipologia di macchina stessa. Le direzioni degli assi seguono la cosiddetta "regola delle tre dita" della mano **destra** (secondo DIN 66217).

Stando davanti alla macchina con il dito medio della mano destra orientato in direzione opposta a quella d'incremento del mandrino principale, si hanno le seguenti definizioni:

- il pollice indica la direzione +X
- l'indice indica la direzione +Y
- il medio indica la direzione +Z

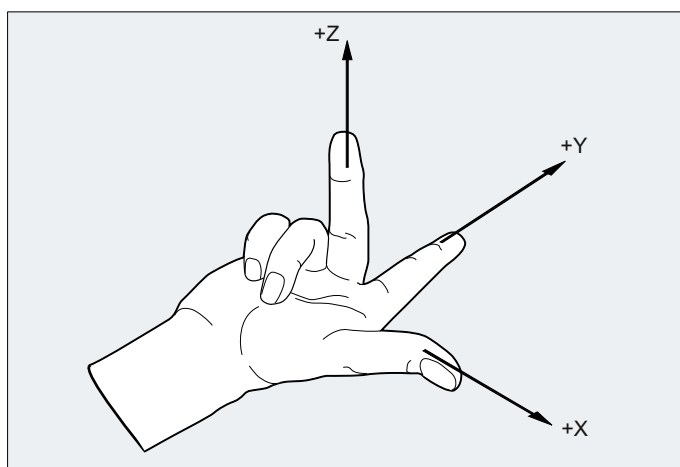
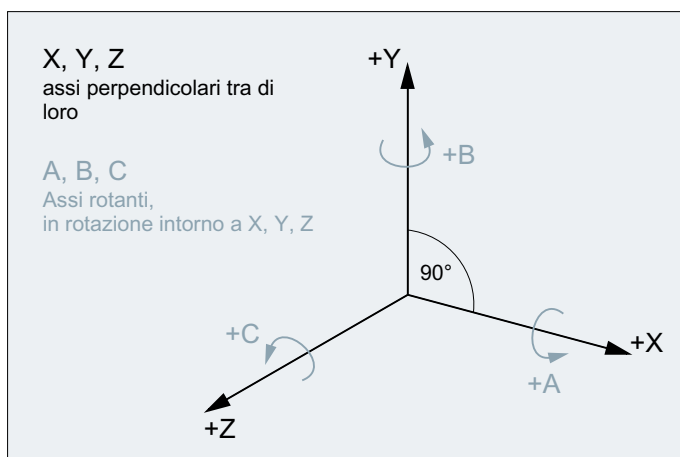


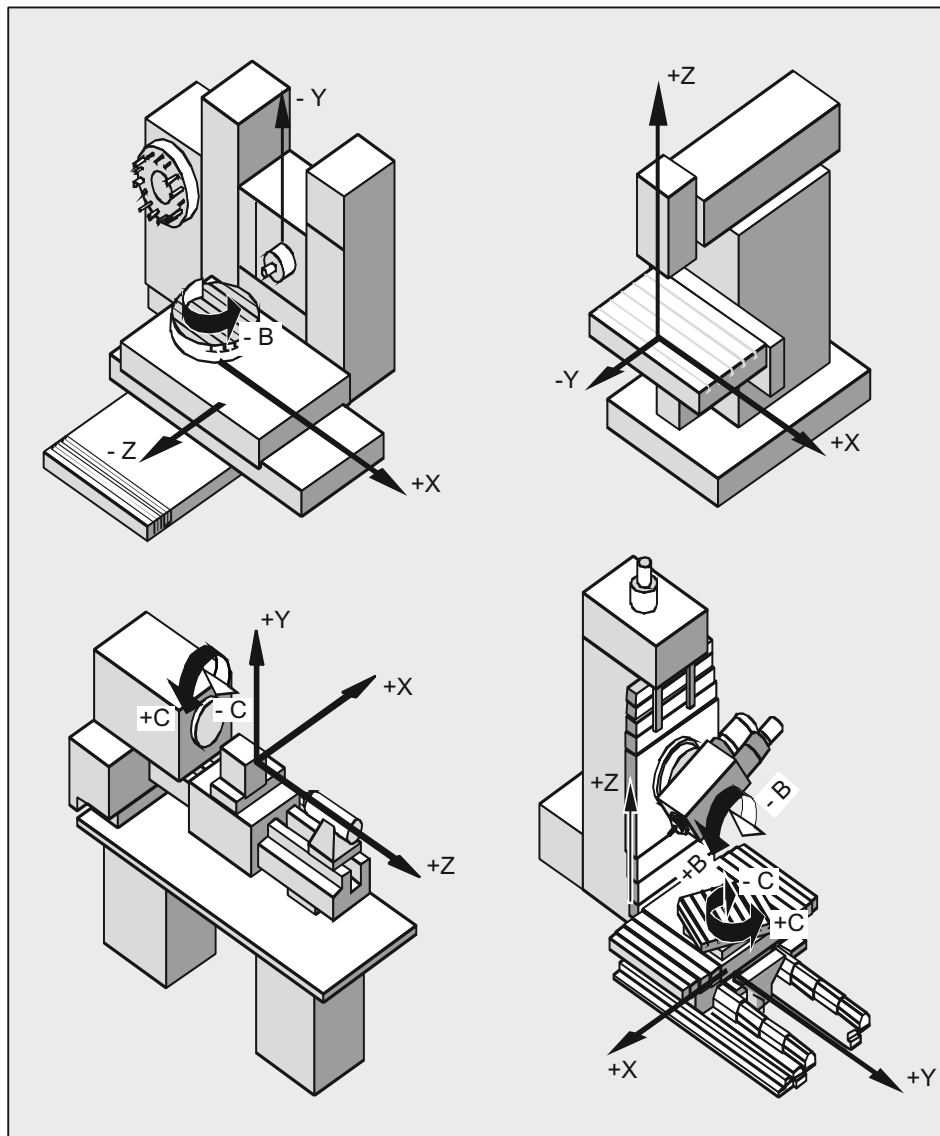
Figura 2-1 "Regola delle tre dita"

I movimenti rotatori attorno agli assi delle coordinate X, Y e Z vengono definiti con A, B, C. Il senso di rotazione è positivo se, guardando nella direzione positiva dell'asse delle coordinate, il movimento rotatorio avviene in senso orario:



Posizione del sistema di coordinate in presenza di diversi tipi di macchine

La posizione del sistema di coordinate, risultante dalla "Regola delle tre dita", può avere diverso orientamento in presenza di differenti tipi di macchine. Di seguito alcuni esempi:



2.4.2 Sistema di coordinate base (SCB)

Il sistema di coordinate di base (SCB) è formato da tre assi disposti ortogonalmente tra di loro (assi geometrici), oltre che da altri assi senza alcun nesso geometrico (assi supplementari).

Macchine utensili senza trasformazione cinematica

SCB e SCM coincidono tra di loro quando il SCB può essere riprodotto sul SCM senza trasformazione cinematica (ad es. trasformazione a 5 assi, TRANSMIT / TRACYL / TRAANG).

In queste macchine, gli assi della macchina e gli assi geometrici possono avere denominazione identica.

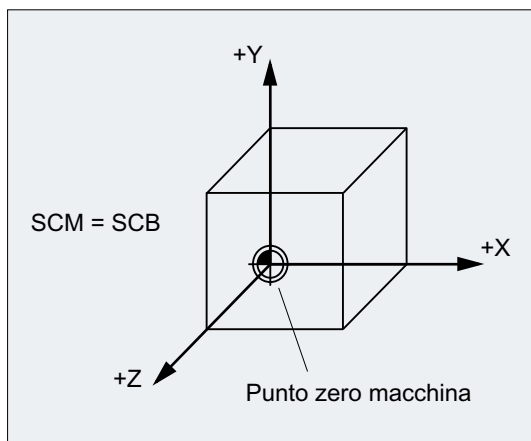


Figura 2-2 SCM = SCB senza trasformazione cinematica

Macchine utensili con trasformazione cinematica

SCB e SCM non coincidono tra di loro quando il SCB viene riprodotto sul SCM con trasformazione cinematica (ad es. trasformazione a 5 assi, TRANSMIT / TRACYL / TRAANG).

In queste macchine, gli assi della macchina e gli assi geometrici devono avere denominazione diversa.

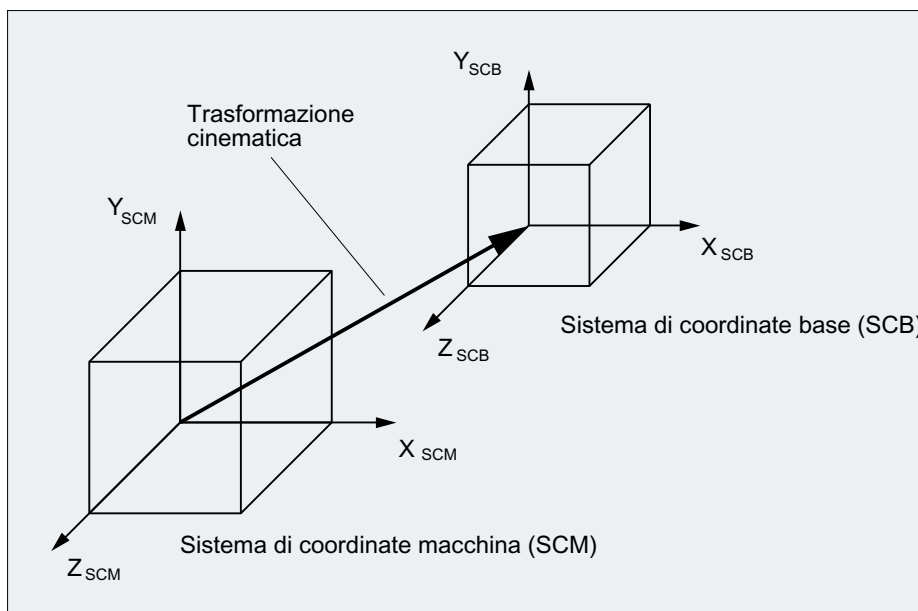


Figura 2-3 Trasformazione cinematica tra SCM e SCB

Cinematica di macchina

Il pezzo viene sempre programmato in un sistema di coordinate ortogonale (SCP) bidimensionale o tridimensionale. Tuttavia, per la realizzazione di questi pezzi vengono impiegate sempre più spesso macchine utensili con assi rotanti o assi lineari disposti in posizione non ortogonale. Per la riproduzione delle coordinate (ortogonali) programmate nel SCP in movimenti reali dell'asse della macchina viene utilizzata la trasformazione cinematica.

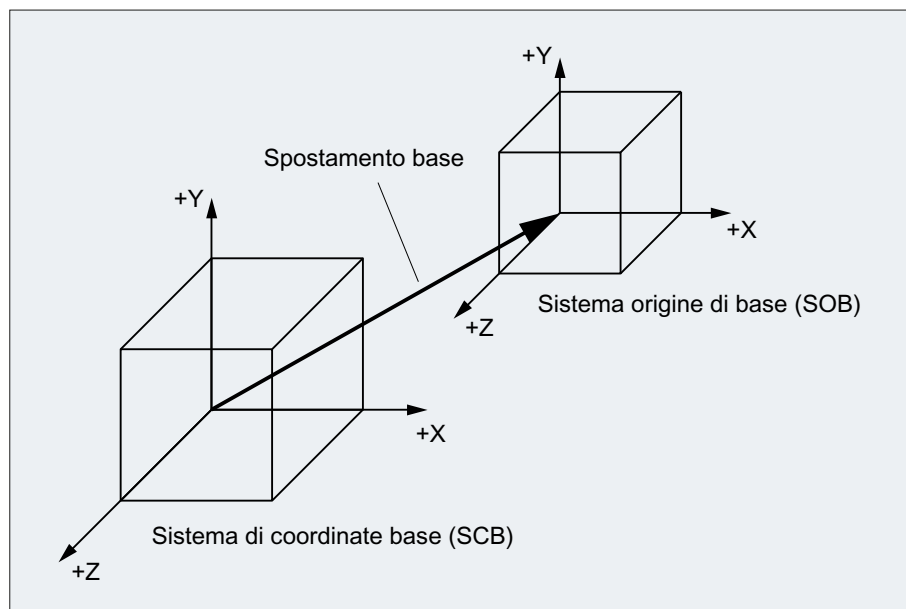
Bibliografia

Manuale di guida alle funzioni Funzioni di ampliamento; M1: Trasformazione cinematica

Manuale di guida alle funzioni Funzioni speciali; F2: Trasformazioni multiasse

2.4.3 Sistema origine di base (SOB)

Il sistema origine di base (SOB) si ottiene dal sistema di coordinate di base attraverso lo spostamento base.



Spostamento base

Lo spostamento base descrive la trasformazione delle coordinate tra il SCB e il SOB. Attraverso tale spostamento è possibile, ad esempio, definire il punto zero pallet.

Lo spostamento base è composto da:

- Spostamento origine esterno
- Spostamento DRF
- Movimento sovrapposto

- Frame di sistema concatenati
- Frame di base concatenati

Bibliografia

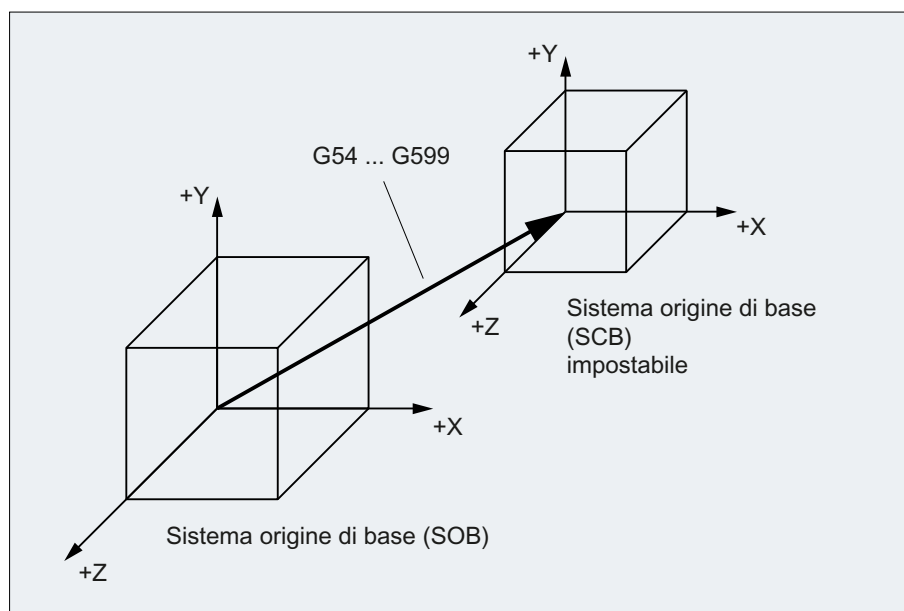
Manuale di guida alle funzioni, Funzioni di base; Assi, sistemi di coordinate, frame (K2)

2.4.4 Sistema origine impostabile (SOI)

Spostamento origine impostabile

Attraverso lo spostamento origine impostabile si ottiene dal sistema origine di base (SOB) il "sistema origine impostabile" (SOI).

Gli spostamenti origine impostabili vengono attivati nel programma NC con i comandi G G54...G57 e G505...G599.



Se non sono attive trasformazioni programmabili delle coordinate (frame), il "Sistema origine impostabile" corrisponde al sistema di coordinate pezzo (SCP).

Trasformazioni programmabili delle coordinate (Frame)

Talvolta può risultare utile o addirittura necessario nell'ambito di un programma NC traslare il sistema di coordinate pezzo scelto originariamente (ad es. "Sistema origine impostabile") in un'altra posizione, oppure ruotarlo, specularlo e/o sottoporlo a un fattore di scala. Queste operazioni vengono effettuate attraverso le trasformazioni programmabili delle coordinate (Frame).

Vedere il capitolo: "Trasformazioni delle coordinate (Frame)"

Nota

Le trasformazioni programmabili delle coordinate (Frame) si riferiscono sempre al "Sistema origine impostabile".

2.4.5 Sistema di coordinate pezzo (SCP)

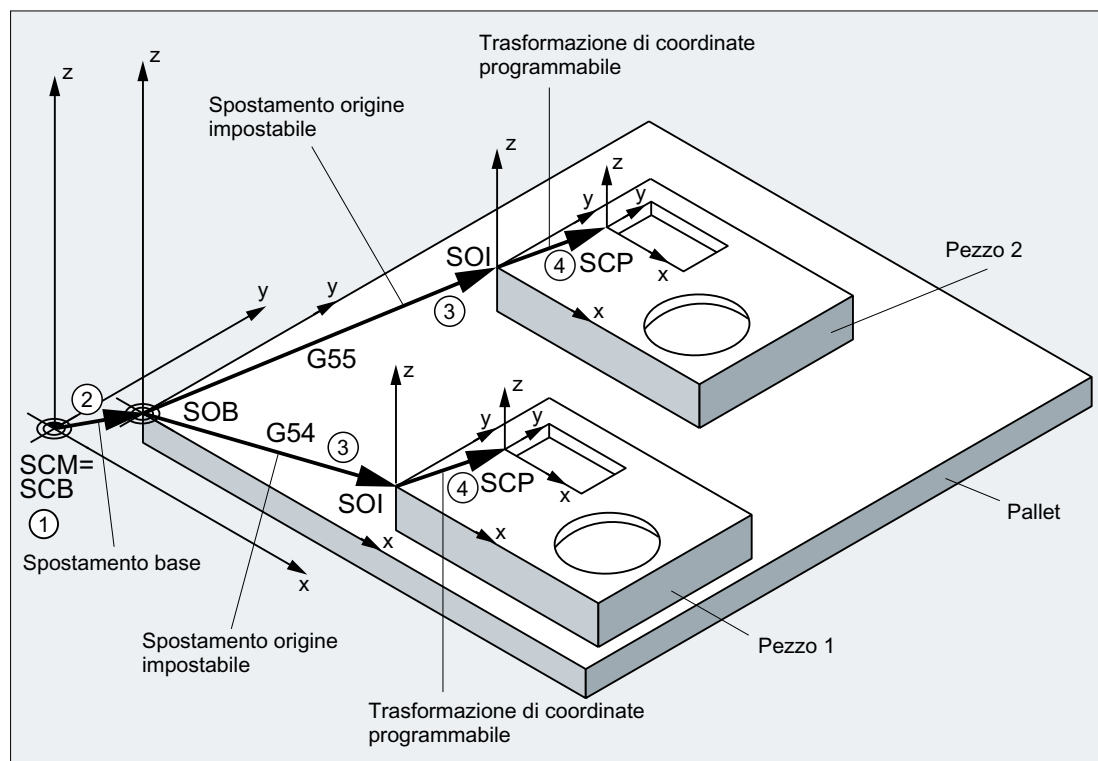
Nel sistema di coordinate pezzo (SCP) viene descritta la geometria di un pezzo. Oppure espresso diversamente: i dati nel programma NC si riferiscono al sistema di coordinate pezzo.

Il sistema di coordinate pezzo è sempre un sistema di coordinate cartesiano che viene abbinato a un determinato pezzo.

2.4.6

Come sono correlati tra loro i diversi sistemi di coordinate?

L'esempio nella figura seguente fornisce un'ulteriore chiarimento sulle correlazioni tra i diversi sistemi di coordinate:



- ① Una trasformazione cinematica non è attiva, quindi il sistema di coordinate macchina e il sistema di coordinate di base coincidono.
- ② Attraverso lo spostamento base si ottiene il sistema origine di base (SOB) con il punto zero del pallet.
- ③ Attraverso lo spostamento origine impostabile G54 o G55, viene definito il "Sistema origine impostabile" (SOI) per il pezzo 1 o il pezzo 2.
- ④ Attraverso la trasformazione delle coordinate programmabile si ottiene il sistema di coordinate pezzo (SCP).

Concetti fondamentali della programmazione NC

Nota

La direttiva relativa alla programmazione NC è la DIN 66025.

3.1 Denominazione di un programma NC

Regole

Ad ogni programma NC si deve assegnare un nome (identificatore) in fase di creazione. Il nome del programma si può scegliere nel rispetto delle regole seguenti:

- Caratteri consentiti:
 - Lettere: A ... Z, a ... z
 - Cifre: 0 ... 9
 - Sottolineatura: _
- I primi due caratteri dovrebbero essere due lettere o una sottolineatura seguita da una lettera.

Nota

Se viene soddisfatta questa condizione, un programma NC può essere richiamato come sottoprogramma da un altro programma indicandone semplicemente il nome. Se, al contrario, il nome del programma inizia con cifre, il sottoprogramma può essere richiamato soltanto tramite l'istruzione CALL.

- Lunghezza massima: 24 caratteri

Nota

Caratteri maiuscoli/minuscoli

Nel linguaggio NC SINUMERIK **non** si fa distinzione tra caratteri maiuscoli e minuscoli.

Nota

Nomi di programma non consentiti

Per evitare complicazioni con le applicazioni Windows, **non** si possono utilizzare i seguenti nomi di programma:

- CON, PRN, AUX, NUL
- COM1, COM2, COM3, COM4, COM5, COM6, COM7, COM8, COM9
- LPT1, LPT2, LPT3, LPT4, LPT5, LPT6, LPT7, LPT8, LPT9

Per ulteriori limitazioni vedere "Nomi (Pagina 415)".

Ampliamenti interni al controllore

Il nome del programma immesso al momento della creazione del programma viene ampliato all'interno del controllo numerico con un prefisso e un suffisso:

- Prefisso: _N_
- Suffisso:
 - Programmi principali: _MPF
 - Sottoprogrammi: _SPF

File in formato per nastro perforato

I file di programma creati esternamente che devono essere letti mediante l'interfaccia V.24 devono essere in formato per nastro perforato.

Per il nome file di un programma in formato per nastro perforato valgono le seguenti regole supplementari:

- Primo carattere: %
- Chiusura con un'estensione file di quattro caratteri: _xxx

Esempi:

- %_N_ALBERO123_MPF
- %Flangia3_MPF

Bibliografia

Informazioni dettagliate sul trasferimento, la creazione e il salvataggio di programmi NC si trovano in:

Manuale d'uso Tornitura o Fresatura o Rettifica; capitolo "Gestione dei programmi"

3.2 Struttura e contenuti di un programma NC

3.2.1 Blocchi e relativi componenti

blocchi

Un programma NC è costituito da una sequenza di blocchi NC. Ogni blocco contiene i dati per l'esecuzione di un passo di lavoro funzionale alla lavorazione di un pezzo.

Componenti del blocco

I blocchi NC sono costituiti dai seguenti componenti:

- Comandi (istruzioni) conformi a DIN 66025
- Elementi del linguaggio evoluto NC

Comandi conformi a DIN 66025

I comandi conformi a DIN 66025 si compongono di un carattere di indirizzo e di una cifra oppure di una successione di cifre rappresentanti un valore aritmetico.

Carattere di indirizzo (Indirizzo)

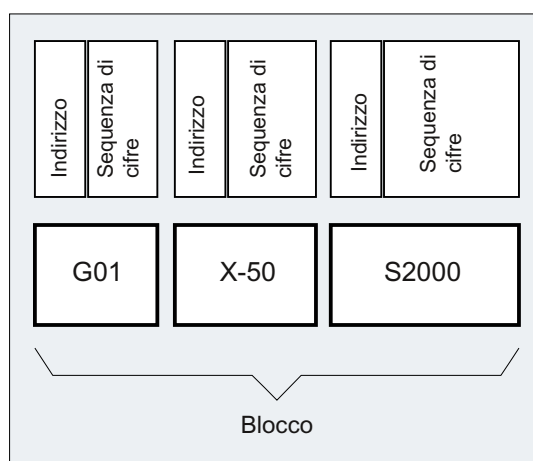
Il carattere di indirizzo (in generale una lettera) definisce il significato del comando.

Esempi:

Caratteri di indirizzo	Significato
G	Comando G (condizione di percorso)
X	Informazione di percorso per l'asse X
S	Giri del mandrino

Sequenza di cifre

La sequenza di cifre costituisce il valore assegnato al carattere di indirizzo. La sequenza delle cifre può contenere il segno e il punto decimale. Il segno è sempre interposto tra l'indirizzo e la successione delle cifre. Il segno positivo (+) e lo zero iniziale (0) possono non essere scritti.



Elementi del linguaggio evoluto NC

Poiché il blocco di comandi conforme a DIN 66025 non è più sufficiente per la programmazione delle complesse sequenze di lavorazione nelle macchine utensili moderne, è stato ampliato con gli elementi del linguaggio evoluto NC.

Ne fanno parte tra l'altro:

- Comandi del linguaggio evoluto NC
A differenza dei comandi conformi a DIN 66025, i comandi del linguaggio evoluto NC si compongono di più lettere di indirizzamento, ad es.:
 - OVR per la correzione giri (Override)
 - SPOS per il posizionamento del mandrino
- Identificatore (nomi definiti) per:
 - Variabili di sistema
 - Variabili definite dall'utente
 - Sottoprogrammi
 - Parole chiave
 - Indicatori di salto
 - Macro

Nota

Un identificatore deve essere univoco e non può essere utilizzato per diversi oggetti.

- Operatori di confronto
- Operatori logici
- Funzioni di calcolo
- Strutture di controllo

3.2 Struttura e contenuti di un programma NC

Bibliografia:

Manuale di programmazione Preparazione del lavoro; Capitolo: "Programmazione NC flessibile"

Efficacia dei comandi

I comandi possono agire su base modale o blocco a blocco:

- **Modale**
Con il valore programmato i comandi modali mantengono la loro validità (in tutti i blocchi successivi) fino a che:
 - viene programmato nello stesso comando un nuovo valore;
 - viene programmato un comando che annulla l'efficacia del comando precedente.
- **Blocco a blocco**
I comandi blocco a blocco sono validi solo per il blocco in cui vengono programmati.

Fine programma

L'ultimo blocco nelle sequenze di lavorazione contiene una parola speciale per la fine del programma: M2, M17 o M30.

3.2.2 Regole per i blocchi

Inizio blocco

I blocchi NC possono essere contrassegnati nella parte iniziale da numeri di blocco. Questi si compongono del carattere "N" e di un numero intero positivo, ad es.:

N40 ...

La successione dei numeri di blocco non è vincolante; si consiglia comunque una sequenza crescente.

Nota

Per escludere errori nella ricerca, i numeri dei blocchi all'interno dello stesso programma devono essere univoci.

Fine blocco

Un blocco termina con (LINE FEED = nuova riga).

Nota

Non è necessario scrivere LF, in quanto viene generato automaticamente alla commutazione della riga.

Lunghezza blocco

Un blocco può contenere max. **512 caratteri** (inclusi i commenti e il carattere di fine blocco LF).

Nota

In genere nella visualizzazione attuale del blocco vengono visualizzati su video tre blocchi ognuno con max. 66 caratteri. Anche i commenti vengono visualizzati. I messaggi vengono visualizzati in un'apposita finestra del video.

Sequenza di istruzioni

Per dare chiarezza alla struttura del blocco, le istruzioni che lo costituiscono dovrebbero mantenere la seguente successione:

N... G... X... Y... Z... F... S... T... D... M... H...

Indirizzo	Significato
N	Indirizzo del numero di blocco
G	Funzione preparatoria
X, Y, Z	Informazione di percorso
F	Avanzamento
S	Numero di giri
T	Utensile
D	Numero di correzione utensile
M	Funzione supplementare
H	Funzione ausiliaria

Nota

Alcuni indirizzi possono essere utilizzati anche più volte all'interno di un blocco. (ad es.:

G..., M..., H...

3.2.3 assegnazione dei valori

Agli indirizzi possono essere assegnati dei valori. In questo caso valgono le seguenti regole:

- Il carattere "=" tra indirizzo e valore deve essere scritto se:
 - l'indirizzo è composto da più di una lettera,
 - il valore è composto da più di una costante.

Il carattere "=" può essere omesso quando l'indirizzo è composto da una sola lettera e il valore comprende una sola costante.

- I segni algebrici sono ammessi.
- Dopo le lettere di indirizzamento sono consentiti gli spazi.

3.2 Struttura e contenuti di un programma NC

Esempi:

X10	Assegnazione del valore (10) all'indirizzo X; "=" non è necessario
X1=10	Assegnazione del valore (10) a un indirizzo (X) con ampliamento numerico (1), "=" è necessario
X=10*(5+SIN(37.5))	Assegnazione valori tramite un'espressione numerica, "=" è necessario

Nota

L'estensione numerica deve essere sempre seguita da un carattere speciale "=", "(", "[", ")", "]", ",", oppure da un operatore, in modo da distinguere l'indirizzo con estensione numerica dalle lettere di indirizzamento con valore.

3.2.4 Commenti

Per aumentare la comprensione di un programma NC, è possibile dotare di commenti i blocchi NC.

I commenti vengono inseriti alla fine di un blocco e vengono separati dal punto del programma del blocco NC da un punto e virgola (;).

Esempio 1:

Codice di programma	Commento
N10 G1 F100 X10 Y20	; commento per spiegare il blocco NC

Esempio 2:

Codice di programma	Commento
N10	; ditta G&S, n. d'ordine 12A71
N20	; programma redatto da M. Rossi, rep. TV 4, il 21/11/94
N50	; pezzo n. 12, carcassa per pompa sommersa del tipo TP23A

Nota

I commenti vengono memorizzati e compaiono nella visualizzazione del blocco attuale durante l'esecuzione del programma.

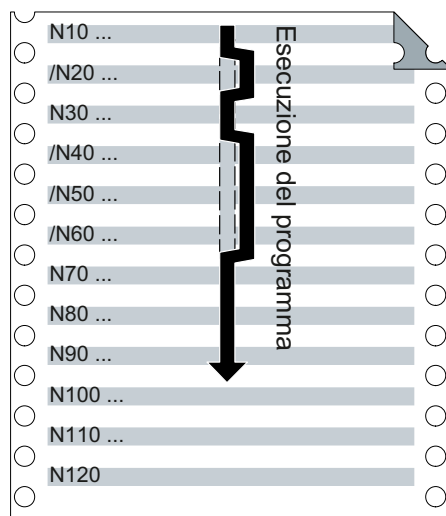
3.2.5 Esclusione di blocchi

I blocchi NC che non devono essere eseguiti ad ogni esecuzione del programma (ad es. messa a punto del programma) si possono escludere.

Programmazione

I blocchi che devono essere esclusi vengono contrassegnati con il carattere "/"(barra) anteposto al numero del blocco. È possibile escludere anche più blocchi in successione. Le istruzioni contenute nei blocchi esclusi non vengono eseguite; il programma prosegue dal primo blocco seguente non escluso.

Esempio:



Codice di programma	Commento
N10 ...	; viene elaborato
/N20 ...	; escluso
N30 ...	; viene elaborato
/N40 ...	; escluso
N50 ...	; viene elaborato
/N60 ...	; escluso
N70 ...	; viene elaborato
N80 ...	; viene elaborato
N90 ...	; viene elaborato
N100 ...	; viene elaborato
N110 ...	; escluso
N120	; viene elaborato

Livelli escludibili

I blocchi possono essere assegnati a livelli escludibili (max. 10), attivabili tramite la superficie operativa.

La programmazione viene effettuata anteponendo una barra, seguita dal numero del livello escludibile. Per ogni blocco è possibile indicare un solo livello escludibile.

Esempio:

Codice di programma	Commento
/ ...	; il blocco viene escluso (1° livello escludibile)
/0 ...	; il blocco viene escluso (1° livello escludibile)
/1 N010...	; il blocco viene escluso (2° livello escludibile)
/2 N020...	; il blocco viene escluso (3° livello escludibile)
...	
/7 N100...	; il blocco viene escluso (8° livello escludibile)
/8 N080...	; il blocco viene escluso (9° livello escludibile)

3.2 Struttura e contenuti di un programma NC

Codice di programma	Commento
/9 N090...	; il blocco viene escluso (10° livello escludibile)

Nota

Il numero di livelli escludibili che possono essere utilizzati dipende da un dato macchina di visualizzazione.

Nota

Sequenze esecutive variabili del programma si possono ottenere anche con l'impiego delle variabili di sistema e delle variabili utente per salti condizionati.

Creazione di un programma NC

4.1 Procedura di base

Nella stesura di un programma NC la programmazione vera e propria, ossia la conversione dei singoli passi di lavoro in linguaggio NC, rappresenta in genere solo una piccola parte del lavoro di programmazione.

Prima di passare alla programmazione vera e propria è opportuno progettare e strutturare i singoli passi di lavorazione. Quanto più approfondito è il lavoro preliminare di suddivisione e pianificazione del programma NC, tanto più rapida e semplice sarà la programmazione e tanto più trasparente e meno propenso a errori sarà il programma NC completo. La chiarezza di un programma NC si rivela inoltre vantaggiosa soprattutto nel caso in cui debbano essere apportate modifiche successive all'interno del programma stesso.

Dato che i pezzi da lavorare non sempre sono identici, non è consigliabile utilizzare sempre lo stesso metodo nella stesura dei singoli programmi. Tuttavia, per la maggior parte dei casi, si rivela opportuna la seguente procedura.

Procedura

1. Preparazione del disegno del pezzo

- Determinare il punto zero del pezzo
- Tracciare il sistema di coordinate
- Calcolare le coordinate che eventualmente mancano

2. Definizione della sequenza di lavorazione

- Quali utensili vengono utilizzati quando e per lavorare quale profilo?
- In quale successione vengono prodotti i singoli elementi del pezzo?
- Quali sono i singoli elementi che si ripetono (eventualmente anche invertiti) e che quindi è opportuno memorizzare in un sottoprogramma?
- È possibile che in altri partprogram o sottoprogrammi esistano profili che potrebbero essere riutilizzati per il pezzo corrente?
- In quali casi è opportuno o necessario eseguire lo spostamento origine, la rotazione, la specularità o la messa in scala (concetto frame)?

3. Definizione del piano di lavoro

Definire in successione tutte le sequenze di lavorazione della macchina, ad es.:

- Movimenti in rapido per il posizionamento
- Cambio utensile
- Definizione del piano di lavoro
- Svincolo per la misurazione
- Mandrino, attivare/disattivare il refrigerante
- Richiamare i dati utensile
- Posizionamento
- Correzione vettoriale
- Accostamento al profilo
- Allontanamento dal profilo
- ecc.

4. Conversione dei passi di lavorazione nel linguaggio di programmazione

- Scrivere ogni singolo passo di lavorazione sotto forma di blocco NC (oppure di blocchi NC).

5. Raggruppamento dei singoli passi di lavorazione in un unico programma

4.2 Caratteri disponibili

Per la stesura dei programmi NC sono disponibili i seguenti caratteri:

- Lettere maiuscole:
A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, (O), P, Q, R, S, T, U, V, W, X, Y, Z
- Lettere minuscole:
a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, o, p, q, r, s, t, u, v, w, x, y, z
- Cifre:
0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
- Caratteri speciali:
Vedere la tabella seguente

Caratteri speciali	Significato
%	carattere di inizio programma (solo per approntamento del programma su PC esterno)
(	parentesi per parametri o espressioni
)	parentesi per parametri o espressioni
[	parentesi per indirizzi o indici di campo
]	parentesi per indirizzi o indici di campo
<	minore
>	maggiore
:	blocco principale, etichetta, operatore di concatenamento
=	assegnazione, parte di una eguaglianza
/	divisione, esclusione di blocco
*	moltiplicazione
+	addizione
-	sottrazione, segno negativo
"	virgolette, identificativo per stringa di caratteri
'	apostrofo, identificativo per valori numerici speciali: esadecimali, binari
\$	identificativo per variabili di sistema
s_	underscore, appartenente a lettere alfabetiche
?	riservato
!	riservato
.	punto decimale
,	virgola, separatore di parametri
;	inizio commento
&	carattere di formattazione, stesso effetto delle spaziature
LF	Fine blocco
Tabulatore	carattere di separazione
Spazio	spaziatura (blank)

Nota

Non confondere la lettera "O" con la cifra "0".

4.2 Caratteri disponibili

Nota

Non viene operata alcuna distinzione tra lettere minuscole e lettere maiuscole (eccezione: richiamo utensile)

Nota

I caratteri speciali non rappresentabili vengono trattati come spaziature.

4.3 Intestazione del programma

I blocchi NC, anteposti ai blocchi di movimento veri e propri per la creazione del profilo del pezzo, vengono definiti come intestazione del programma.

L'intestazione del programma contiene informazioni / istruzioni relativamente a:

- Cambio utensile
- Correzioni utensile
- Movimento del mandrino
- Regolazione dell'avanzamento
- Impostazioni geometriche (spostamento origine, selezione dei piani di lavorazione)

Intestazione del programma per la tornitura

L'esempio seguente mostra com'è tipicamente strutturata l'intestazione di un programma NC per la tornitura:

Codice di programma	Commento
N10 G0 G153 X200 Z500 T0 D0	; svincolo del portautensili prima che venga orientata la torretta utensili.
N20 T5	; orientamento utensile 5
N30 D1	; attivazione del blocco dati tagliente dell'utensile.
N40 G96 S300 LIMS=3000 M4 M8	; velocità di taglio costante (Vc) = 300 m/min, limitazione dei giri = 3000 giri/min, senso di rotazione a sinistra, raffreddamento attivo.
N50 DIAMON	; l'asse X viene programmato nel diametro.
N60 G54 G18 G0 X82 Z0.2	; richiamo dello spostamento origine e del piano di lavorazione, accostamento della posizione iniziale.
...	

Intestazione del programma durante la fresatura

L'esempio seguente mostra com'è tipicamente strutturata l'intestazione di un programma NC per la fresatura:

Codice di programma	Commento
N10 T="SF12"	; in alternativa: T123
N20 M6	; attivazione del cambio utensile
N30 D1	; attivazione del blocco dati tagliente dell'utensile
N40 G54 G17	; spostamento origine e piano di lavorazione
N50 G0 X0 Y0 Z2 S2000 M3 M8	; movimento di accostamento al pezzo, mandrino e refrigerante attivi
...	

4.3 Intestazione del programma

Se si lavora con orientamento utensile / trasformazioni delle coordinate, è opportuno cancellare all'inizio del programma trasformazioni eventualmente ancora attive:

Codice di programma	Commento
N10 CYCLE800()	; svincolo del piano orientato
N20 TRAFOOF	; svincolo di TRAORI, TRANSMIT, TRACYL, ...
...	

4.4 Esempi di programma

4.4.1 Esempio 1: Prima fase di programmazione

L'esempio di programma 1 deve servire ad eseguire e verificare la prima fase di programmazione sulla NC.

Procedura

1. Creazione di un nuovo partprogram (nome)
2. Editing di un partprogram
3. Selezione di un partprogram
4. Attivazione di un blocco singolo
5. Avvio del partprogram

Bibliografia:

Manuale d'uso della superficie operativa in oggetto

Nota

Per poter eseguire il programma sulla macchina, devono essere stati impostati i dati macchina (→ costruttore della macchina).

Nota

Durante il test di un programma possono verificarsi degli allarmi. Questi allarmi devono prima essere tacitati.

Esempio di programma 1

Codice di programma	Commento
N10 MSG("QUESTO E' IL MIO PROGRAMMA NC")	; emettere il messaggio "QUESTO È IL MIO PROGRAMMA NC" nella riga degli allarmi
N20 F200 S900 T1 D2 M3	, avanzamento, mandrino, utensile, correzione utensile, mandrino destra
N30 G0 X100 Y100	; accostamento posizione in rapido
N40 G1 X150	; rettangolo con avanzamento, retta in X
N50 Y120	; retta in Y
N60 X100	; Retta in X
N70 Y100	; retta in Y
N80 G0 X0 Y0	; ritorno in rapido
N100 M30	; fine blocco

L'esempio di programma 2 è previsto per la lavorazione di un pezzo su un tornio. Tale esempio contiene la programmazione del raggio e la correzione del raggio utensile.

Per poter eseguire il programma sulla macchina, devono essere stati impostati i dati macchina (→ costruttore della macchina).

[illegible]

Figura 4-1 Vista dall'alto

Codice di programma	Commento
N5 G0 G53 X280 Z380 D0	; punto iniziale
N10 TRANS X0 Z250	; spostamento origine
N15 LIMS=4000	; limitazione del numero di giri (G96)
N20 G96 S250 M3	; selezione velocità di taglio costante
N25 G90 T1 D1 M8	; selezione utensile e correzione
N30 G0 G42 X-1.5 Z1	; accostamento dell'utensile con correzione rag- gio utensile

Codice di programma	Commento
N35 G1 X0 Z0 F0.25	
N40 G3 X16 Z-4 I0 K-10	; tornitura raggio 10
N45 G1 Z-12	
N50 G2 X22 Z-15 CR=3	; tornitura raggio 3
N55 G1 X24	
N60 G3 X30 Z-18 I0 K-3	; tornitura raggio 3
N65 G1 Z-20	
N70 X35 Z-40	
N75 Z-57	
N80 G2 X41 Z-60 CR=3	; tornitura raggio 3
N85 G1 X46	
N90 X52 Z-63	
N95 G0 G40 G97 X100 Z50 M9	; disattivazione correzione raggio utensile e ;accostamento al punto di cambio utensile
N100 T2 D2	; richiamo dell'utensile e selezione della correzione
N105 G96 S210 M3	; selezione velocità di taglio costante
N110 G0 G42 X50 Z-60 M8	; accostamento dell'utensile con correzione raggio utensile
N115 G1 Z-70 F0.12	; tornitura diametro 50
N120 G2 X50 Z-80 I6.245 K-5	; tornitura raggio 8
N125 G0 G40 X100 Z50 M9	; rimozione dell'utensile e disattivazione della correzione raggio utensile
N130 G0 G53 X280 Z380 D0 M5	; posizionamento sul punto di cambio utensile
N135 M30	; fine programma

4.4.3 Esempio 3: Programma NC per la fresatura

L'esempio di programma 3 è previsto per la lavorazione di un pezzo su una fresatrice verticale. Tale esempio contiene la fresatura di superfici e di pareti laterali e la foratura.

Nota

Per poter eseguire il programma sulla macchina, devono essere stati impostati i dati macchina (→ costruttore della macchina).

Disegno quotato del pezzo

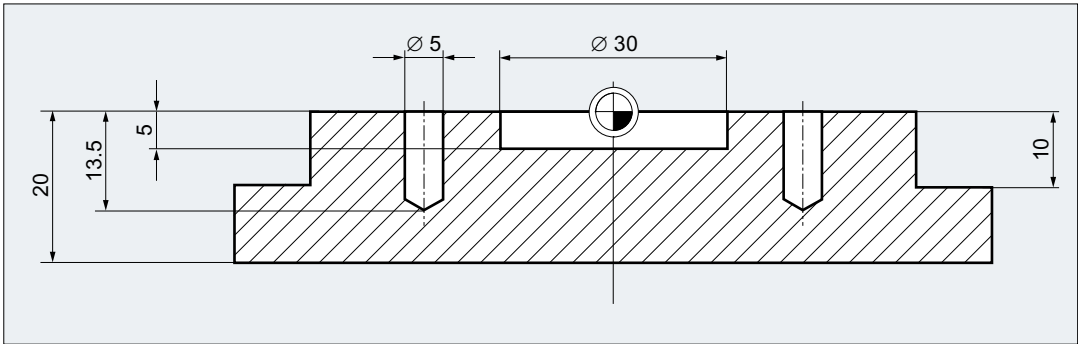


Figura 4-2 Vista laterale

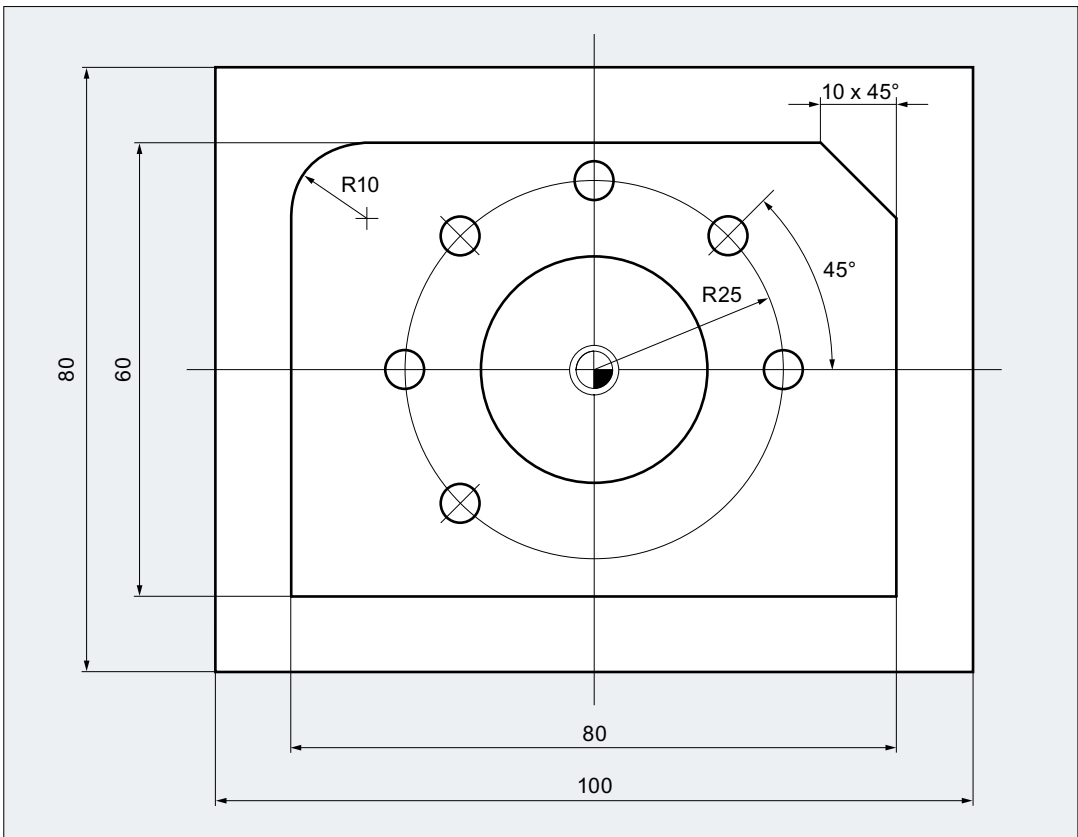


Figura 4-3 Vista dall'alto

Esempio di programma 3

Codice di programma

N10 T="PF60"

N20 M6

Commento

; preselezione dell'utensile
con il nome PF60.

; cambio utensile nel mandri-
no.

Codice di programma	Commento
N30 S2000 M3 M8	; numero di giri, senso di rotazione, raffreddamento attivo.
N40 G90 G64 G54 G17 G0 X-72 Y-72	; accostamento delle impostazioni di base della geometria e del punto iniziale.
N50 G0 Z2	; asse Z a distanza di sicurezza.
N60 G450 CFTCP	; comportamento con G41/G42 attivo.
N70 G1 Z-10 F3000	; fresatrice alla profondità di presa con avanzamento=3000mm/min.
N80 G1 G41 X-40	; attivazione della correzione del raggio della fresatrice.
N90 G1 X-40 Y30 RND=10 F1200	; accostamento al profilo con avanzamento=1200mm/min.
N100 G1 X40 Y30 CHR=10	
N110 G1 X40 Y-30	
N120 G1 X-41 Y-30	
N130 G1 G40 Y-72 F3000	; disattivazione della correzione del raggio della fresa.
N140 G0 Z200 M5 M9	; estrazione della fresa, mandrino + raffreddamento disattivati.
N150 T="SF10"	; preselezione dell'utensile con il nome SF10.
N160 M6	; cambio utensile nel mandrino.
N170 S2800 M3 M8	; numero di giri, senso di rotazione, raffreddamento attivo.
N180 G90 G64 G54 G17 G0 X0 Y0	; accostamento delle impostazioni di base della geometria e del punto iniziale.
N190 G0 Z2	
N200 POCKET4(2,0,1,-5,15,0,0,0,0,800,1300,0,21,5,,,2,0.5)	; richiamo del ciclo di fresatura della tasca.
N210 G0 Z200 M5 M9	; estrazione della fresa, mandrino + raffreddamento disattivati.
N220 T="ZB6"	; richiamo della punta autocentrante di 6 mm.
N230 M6	
N240 S5000 M3 M8	
N250 G90 G60 G54 G17 X25 Y0	; arresto preciso G60 dovuto al posizionamento preciso.
N260 G0 Z2	

4.4 Esempi di programma

Codice di programma	Commento
N270 MCALL CYCLE82(2,0,1,-2.6,,0)	; richiamo modale del ciclo di foratura.
N280 POSITION:	; indicatore di salto per la ripetizione.
N290 HOLES2(0,0,25,0,45,6)	; matrice di posizione per di- ma di foratura.
N300 ENDLABEL:	; identificatore finale per la ripetizione.
N310 MCALL	; annullamento del richiamo modale.
N320 G0 Z200 M5 M9	
N330 T="SPB5"	; richiamo della punta a spi- rale per forare D di 5 mm.
N340 M6	
N350 S2600 M3 M8	
N360 G90 G60 G54 G17 X25 Y0	
N370 MCALL CYCLE82(2,0,1,-13.5,,0)	; richiamo modale del ciclo di foratura.
N380 REPEAT POSITION	; ripetizione della definizio- ne della posizione dalla cen- tratura.
N390 MCALL	; ripristino del ciclo di fo- ratura.
N400 G0 Z200 M5 M9	
N410 M30	; fine programma.

Cambio utensile

Tipo di cambio dell'utensile

Con magazzini a catena, a disco e piani, un processo di cambio utensile avviene normalmente in due passi:

1. Con il comando T viene effettuata la ricerca dell'utensile nel magazzino.
2. Successivamente, con il comando M, ha luogo il cambio nel mandrino.

Con magazzini a torretta su torni, il cambio utensile, cioè la ricerca ed il cambio vero e proprio, vengono eseguiti con il comando T.

Nota

Il tipo di cambio utensile viene impostato mediante un dato macchina (→ costruttore della macchina).

Presupposti

Con il cambio dell'utensile devono:

- essere attivati i valori di correzione utensile memorizzati sotto un numero D;
- essere programmati i piani di lavorazione corrispondenti (posizione di base: G18). In questo modo si garantisce che la correzione della lunghezza utensile sia assegnata all'asse corretto.

Gestione utensili (opzione)

Nelle macchine con gestione utensili attiva (opzione), la programmazione del cambio dell'utensile viene effettuata diversamente dalle macchine senza gestione utensili attiva. Per questo, le due possibilità vengono descritte separatamente.

5.1 Cambio dell'utensile senza gestione utensili

5.1.1 Cambio dell'utensile con comando T

Con la programmazione del comando T avviene un cambio diretto dell'utensile.

Applicazione

Nei torni con magazzino a torretta.

Sintassi

Selezione utensile:

T<numero>

T=<numero>

T<n>=<numero>

Deselezione utensile:

T0

T0=<numero>

Significato

T:	Comando per la selezione utensile incluso il cambio dell'utensile e la correzione utensile
<n>:	Numero di mandrino quale estensione dell'indirizzo Nota: La possibilità di programmare un numero di mandrino quale estensione dell'indirizzo dipende dalla progettazione della macchina; → vedere indicazioni del costruttore della macchina)
<numero>:	Numero dell'utensile
	Campo di valori: 0 - 32000
T0:	Comando per la deselezione dell'utensile attivo

Esempio

Codice di programma	Commento
N10 T1 D1	; cambio dell'utensile T1 e attivazione della correzione utensile D1.
...	
N70 T0	; deselezione dell'utensile T1.
...	

5.1.2 Cambio utensile con M6

Con la programmazione del comando **T** viene selezionato l'utensile. L'utensile diventa attivo solo con **M6** (inclusa la correzione utensile).

Applicazione

Per fresatrici con magazzini a catena, a disco o piani.

Sintassi

Selezione utensile:

T<numero>

T=<numero>

T<n>=<numero>

Cambio utensile:

M6

Deselezione utensile:

T0

T0=<numero>

Significato

T:	Comando per la selezione utensile	
<n>:	Numero di mandrino quale estensione dell'indirizzo Nota: La possibilità di programmare un numero di mandrino quale estensione dell'indirizzo dipende dalla progettazione della macchina; → vedere indicazioni del costruttore della macchina)	
<numero>:	Numero dell'utensile	
	Campo di valori:	0 ... 32000
M6:	Funzione M per il cambio utensile (secondo DIN 66025) Con M6, l'utensile selezionato (T...) e la correzione utensile (D . . .) diventano attivi.	
T0:	Comando per la deselezione dell'utensile attivo	

Esempio

Codice di programma	Commento
N10 T1 M6	; cambio dell'utensile T1.
N20 D1	; selezione della correzione lunghezza utensile.
N30 G1 X10 ...	; lavorazione con T1.
...	
N70 T5	; preselezione dell'utensile T5.
N80 ...	; lavorazione con T1.
...	

5.1 Cambio dell'utensile senza gestione utensili

Codice di programma	Commento
N100 M6	; cambio dell'utensile T5.
N110 D1 G1 X10 ...	; lavorazione con l'utensile T5
...	

5.2 Cambio dell'utensile con gestione utensili (opzione)

Gestione utensili

La funzione opzionale "Gestione utensili" assicura che sulla macchina, in ogni momento, ogni utensile sia nel giusto posto e che i dati abbinati ad un utensile siano costantemente aggiornati. Inoltre, essa consente un veloce cambio degli utensili, evita gli scarti grazie alla sorveglianza della vita utensile e degli arresti della macchina utilizzando utensili sostitutivi.

Nomi degli utensili

Su una macchina utensile con gestione utensili attiva, ai fini di un'identificazione univoca gli utensili devono essere dotati di nome e numero (ad es. "Punta a forare", "3").

Il richiamo dell'utensile può quindi essere effettuato attraverso il nome utensile, ad es.:
T="Punta a forare"

Nota

Il nome dell'utensile non può contenere alcun carattere speciale.

5.2.1 Cambio dell'utensile con comando T con gestione utensili attiva (opzione)

Con la programmazione del comando T avviene un cambio diretto dell'utensile.

Applicazione

Nei torni con magazzino a torretta.

Sintassi

Selezione utensile:

T=<Posto>

T=<Nome>

T<n>=<Posto>

T<n>=<Nome>

Deselezione utensile:

T0

Significato

T=:	Comando per il cambio dell'utensile e l'attivazione della correzione utensile	
	Indicazioni possibili:	
	<Posto>:	Numero del posto magazzino
<n>:	<Nome>:	Nome dell'utensile
		Nota: Durante la programmazione di un nome utensile, prestare attenzione a rispettare la corretta ortografia (maiuscole/minuscole).
<n>:	Numero di mandrino quale estensione dell'indirizzo Nota: La possibilità di programmare un numero di mandrino quale estensione dell'indirizzo dipende dalla progettazione della macchina; → vedere indicazioni del costruttore della macchina)	
T0:	Comando per la deselezionazione dell'utensile (posto magazzino non occupato)	

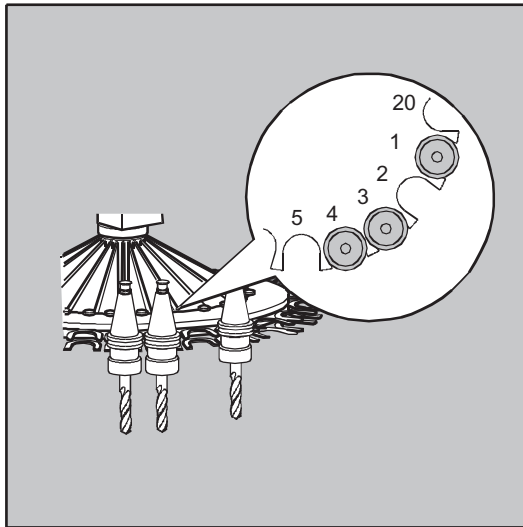
Nota

Se in un magazzino utensili il posto selezionato non è occupato, il comando utensile agisce come T0. La selezione del posto magazzino non occupato può essere utilizzata per il posizionamento del posto vuoto.

Esempio

In un magazzino a torretta, i posti da 1 a 20 sono occupati come segue:

Posto	Utensile	Gruppo utensili	Stato
1	Punta a forare, N. Duplo = 1	T15	Inibito
2	Non occupato		
3	Punta a forare, N. Duplo = 2	T10	abilitato
4	Punta a forare, N. Duplo = 3	T1	attivo
5 ... 20	Non occupato		



Nel programma NC è programmato il seguente richiamo utensile:

N10 T=1

Il richiamo viene elaborato nel seguente modo:

1. Viene considerato il posto magazzino 1 e quindi determinato l'indicatore dell'utensile.
2. La gestione utensili riconosce che l'utensile in questione è inibito e quindi non può essere impiegato.
3. Una ricerca UT secondo T="Punta a forare" viene avviata in base alla strategia di ricerca impostata:
"Ricerca dell'UT attivo, altrimenti prendere quello con il N. -Duplo immediatamente superiore."
4. Il risultato della ricerca riporta il seguente utensile utilizzabile:
"Punta a forare" N. Duplo 3 (posto in magazzino 4)

In questo modo viene conclusa la scelta dell'utensile e viene avviato il cambio dell'utensile stesso.

Nota

con la strategia di ricerca "Prendere il primo utensile disponibile del gruppo" deve essere definita la sequenza nell'ambito del gruppo utensile da sostituire. In questo caso viene sostituito il gruppo T10 in quanto T15 è inibito.

Con la strategia di ricerca utensili "prendi il primo utensile con lo stato 'attivo' del gruppo" viene cambiato T1.

5.2.2 Cambio utensile con M6 con gestione utensili attiva (opzione)

Con la programmazione del comando T viene selezionato l'utensile. L'utensile diventa attivo solo con M6 (inclusa la correzione utensile).

Applicazione

Per fresatrici con magazzini a catena, a disco o piani.

Sintassi

Selezione utensile:

T=<Posto>

T=<Nome>

T<n>=<Posto>

T<n>=<Nome>

Cambio utensile:

M6

Deselezione utensile:

T0

Significato

T=:	Comando per la selezione utensile	
	Indicazioni possibili:	
	<Posto>:	Numero del posto magazzino
<n>:	<Nome>:	Nome dell'utensile
		Nota: Durante la programmazione di un nome utensile, prestare attenzione a rispettare la corretta ortografia (maiuscole/minuscole).
<n>:	Numero di mandrino quale estensione dell'indirizzo Nota: La possibilità di programmare un numero di mandrino quale estensione dell'indirizzo dipende dalla progettazione della macchina; → vedere indicazioni del costruttore della macchina)	
M6:	Funzione M per il cambio utensile (secondo DIN 66025) Con M6, l'utensile selezionato (T...) e la correzione utensile (D . . .) diventano attivi.	
T0:	Comando per la deselezione dell'utensile (posto magazzino non occupato)	

Nota

Se in un magazzino utensili il posto selezionato non è occupato, il comando utensile agisce come T0. La selezione del posto magazzino non occupato può essere utilizzata per il posizionamento del posto vuoto.

Esempio

Codice di programma	Commento
N10 T=1 M6	; cambio dell'utensile dal posto in magazzino 1.
N20 D1	; selezione della correzione lunghezza utensile.
N30 G1 X10 ...	; lavorazione con l'utensile T=1.

5.2 Cambio dell'utensile con gestione utensili (opzione)

Codice di programma	Commento
...	
N70 T="Punta a forare"	; preselezione dell'utensile con nome "Punta a forare".
N80 ...	; lavorazione con l'utensile T=1.
...	
N100 M6	; cambio della punta a forare.
N140 D1 G1 X10 ...	; lavorazione con punta a forare.
...	

5.3 Comportamento in caso di programmazione T errata

Il comportamento in caso di programmazione T errata dipende dalla progettazione della macchina:

MD22562 TOOL_CHANGE_ERROR_MODE		
Bit	Valore	Significato
7	0	Posizione base Durante la programmazione T viene immediatamente verificato se il numero T è noto all'NC. In caso contrario viene emesso un allarme.
	1	Il numero T programmato viene verificato solo se avviene la scelta del D. Se il numero T non è noto all'NC, con la scelta di D viene emesso un allarme. Questo comportamento viene richiesto se la programmazione T deve eseguire ad esempio anche un posizionamento e per questo i dati utensile non devono essere presenti (magazzino a torretta).

Correzioni utensile

6.1 Informazioni generali sulle correzioni utensile

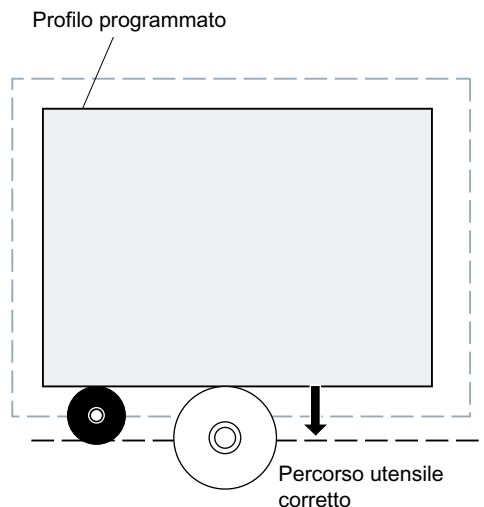
Le misure del pezzo vengono programmate direttamente (ad es. in base al disegno tecnico). Nella stesura del programma non è necessario quindi considerare dati dell'utensile quali il diametro della fresa, la posizione di taglio dell'utensile (utensile di tornitura orientato a sinistra o a destra) e la lunghezza degli utensili.

Il controllo numerico corregge il percorso

Durante la lavorazione del pezzo, i percorsi utensile vengono gestiti, in funzione della rispettiva geometria del pezzo, in modo tale che il profilo programmato possa essere eseguito con tutti gli utensili impiegati.

Per consentire al controllo numerico il calcolo dei percorsi utensile, è necessario che i dati utensile siano inseriti nella memoria di correzione utensile del controllo numerico. Attraverso il programma NC vengono richiamati soltanto l'utensile desiderato (T . . .) e il blocco dati di correzione richiesto (D . . .).

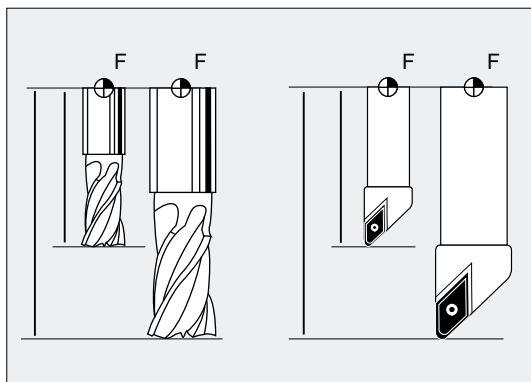
Durante l'elaborazione del programma, il controllo numerico preleva i dati di correzione necessari dalla memoria di correzione utensile e corregge il percorso per i singoli utensili.



6.2 Correzione lunghezza utensile (CLU)

Con la correzione lunghezza utensile vengono compensate le differenze di lunghezza tra i vari utensili utilizzati.

Come lunghezza utensile vale la distanza tra il punto di riferimento del portautensili e la punta dell'utensile:



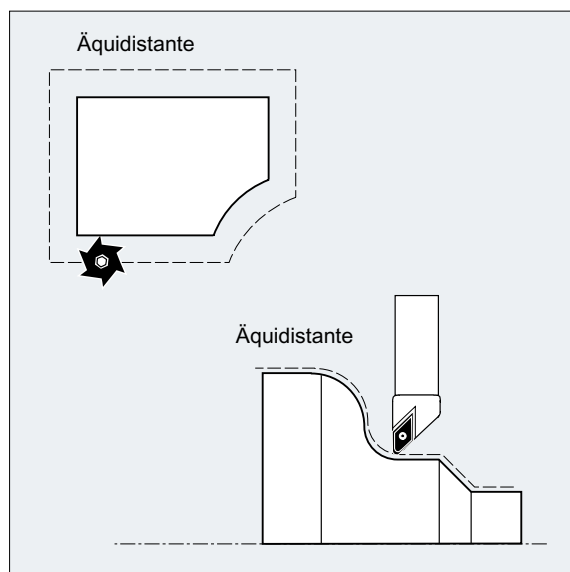
Questa lunghezza viene misurata e impostata nella memoria di correzione utensile del controllo numerico insieme ai valori di usura preimpostabili. Sulla base di tali dati il controllo numerico calcola i movimenti nella direzione di lavoro.

Nota

Il valore di correzione della lunghezza utensile dipende dall'orientamento dell'utensile nello spazio.

6.3 Correzione raggio utensile

Il profilo e il percorso utensile non sono identici. Il centro fresa o il centro del tagliente devono essere traslati conformemente al raggio utensile su un percorso equidistante dal profilo (percorso del centro utensile). A questo scopo, durante l'elaborazione del programma il controllore sposta il percorso del centro utensile in base al raggio dell'utensile attivo (memoria di correzione utensile) in modo tale che il tagliente dell'utensile venga traslato sul profilo programmato.



La correzione raggio utensile è descritta dettagliatamente nel capitolo "Correzioni del raggio utensile (Pagina 265)".

Vedere anche

Correzione utensile 2 1/2 D (CUT2D, CUT2DD, CUT2DF, CUT2DFD) (Pagina 304)

6.4 Memoria di correzione utensile

Nella memoria di correzione utensile del controllo numerico, per ogni tagliente dell'utensile devono essere presenti i seguenti dati:

- Tipo di utensile
- Posizione del tagliente
- Dimensioni geometriche dell'utensile (lunghezza, raggio)

Questi dati vengono impostati come parametri dell'utensile (max. 25). I parametri richiesti per un utensile dipendono dal tipo di utensile. Ai parametri dell'utensile non richiesti va assegnato il valore "zero" (corrispondente alla preassegnazione del sistema).

Nota

I valori inseriti una volta nella memoria di correzione vengono calcolati per ogni utensile richiamato.

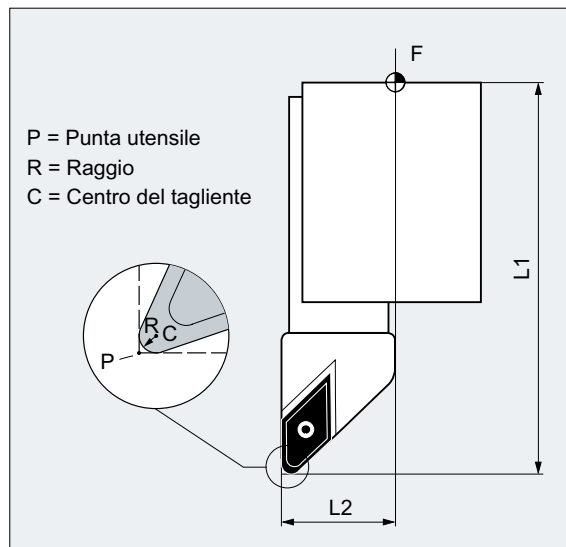
Tipo di utensile

Il tipo di utensile (punta a forare, fresa o utensile per tornio) indica quali sono i dati geometrici necessari e come sono calcolati.

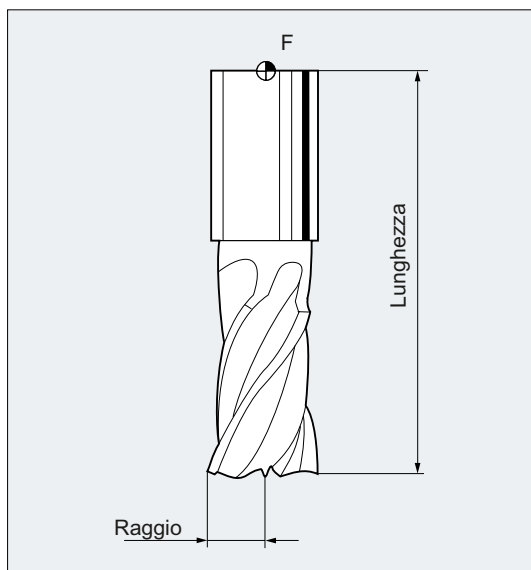
Posizione del tagliente

La posizione del tagliente descrive dove si trova la punta dell'utensile P rispetto al centro del tagliente S.

La posizione del tagliente è richiesta assieme al raggio del tagliente per il calcolo della correzione del raggio utensile degli utensili per tornio (tipo di utensile 5xx).



Dimensioni geometriche dell'utensile (lunghezza, raggio)



Le dimensioni geometriche dell'utensile sono costituite da più componenti (geometria, usura). Sulla base di tali componenti il controllo numerico calcola una grandezza risultante (per es. lunghezza totale 1, raggio totale). La misura totale ha effetto al momento dell'attivazione della memoria di correzione.

Il modo in cui questi valori sono calcolati negli assi viene determinato dal tipo di utensile e dal piano corrente (G17 / G18 / G19).

Bibliografia

Manuale di guida alle funzioni, Funzioni di base; Correzioni utensile (W1); Capitolo: "Taglienti"

6.5 Tipi di utensili

6.5.1 Informazioni generali sui tipi di utensile

Ad ogni tipo di utensile è assegnato un numero univoco a 3 cifre. Con la prima cifra (centinaia) avviene l'assegnazione dell'utensile ad una delle seguenti tecnologie o gruppi di utensili:

Tipo di utensile	Gruppo utensili
1xy	Fresa (Pagina 74)
2xy	Punta a forare (Pagina 76)
3xy	riservato
4xy	Utensili di rettifica (Pagina 77)
5xy	Utensili di tornitura (Pagina 78)
6xy	riservato
7xy	Utensili speciali (Pagina 80)

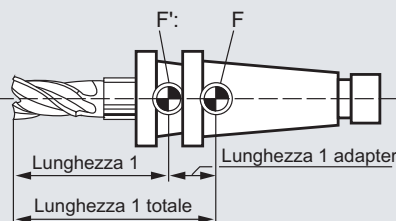
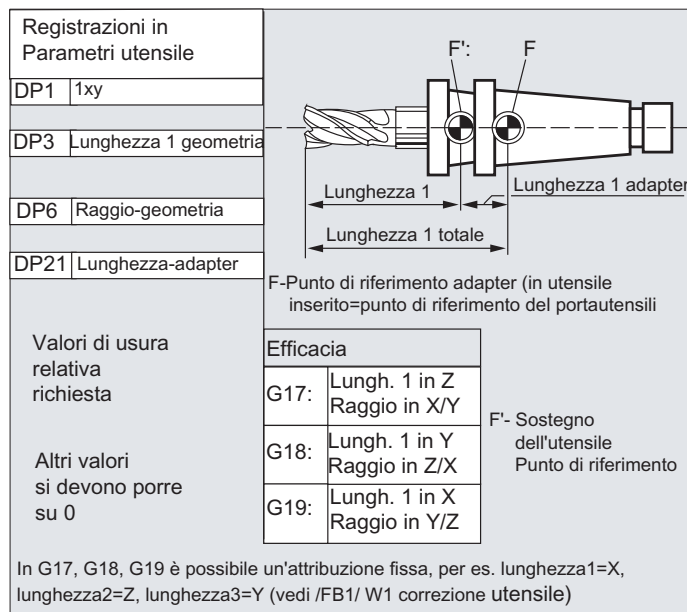
6.5.2 Utensili per fresatura

Nel gruppo degli "Utensili di fresatura" rientrano i seguenti tipi di utensile:

100	Utensile per fresatura secondo CLDATA (Cutter Location Data)
110	Fresa a testa sferica (fresa cilindrica per stampi)
111	Fresa a testa sferica (fresa conica per stampi)
120	Fresa a codolo (senza raccordo dello spigolo)
121	Fresa a codolo (con raccordo dello spigolo)
130	Fresa a testa angolare (senza raccordo dello spigolo)
131	Fresa a testa angolare (con raccordo dello spigolo)
140	Fresa a spianare
145	Fresa per filettatura
150	Fresa a disco
151	Sega
155	Fresa a tronco di cono (senza raccordo dello spigolo)
156	Fresa a tronco di cono (con raccordo dello spigolo)
157	Fresa per stampi conica
160	Fresa per filettatura e foratura

Parametri utensile

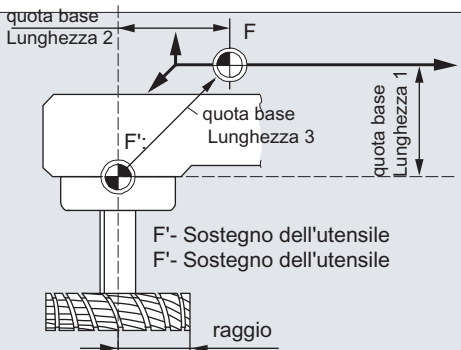
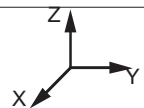
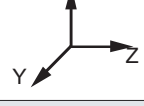
Le figure seguenti forniscono una panoramica dei parametri dell'utensile (\$TC_DP<x>*) da inserire nella memoria di correzione nel caso degli utensili di fresatura:



F-Punto di riferimento adapter (in utensile inserito=punto di riferimento del portautensili)

F'- Sostegno dell'utensile
Punto di riferimento

6.5 Tipi di utensili

Registrazioni in Parametri utensile		 quota base Lunghezza 2 F quota base Lunghezza 3 quota base Lunghezza 1 F'- Sostegno dell'utensile F'- Sostegno dell'utensile raggio	
DP1	1xy		
DP3	Lunghezza 1 geometria		
DP6	Raggio-geometria		
DP21	Lunghezza 1 base		
DP22	Lunghezza 2 base		
DP23	Lunghezza 3 base		
valori di usura relativi alle esigenze		Efficacia	
		G17: Lungh. 1 in Z Lungh. 2 in Y Lungh. 3 in X Raggio in X/Y	
		G18: Lungh. 1 in Y Lungh. 2 in X Lungh. 3 in Z Raggio in Z/X	
		G19: Lungh. 1 in X Lungh. 2 in Z Lungh. 3 in Y Raggio in Y/Z	
Altri valori si devono mettere su 0		In G17, G18, G19 è possibile un'attribuzione fissa, per es. lunghezza 1=X, lunghezza 2=Z, lunghezza 3=Y (vedi /FB1/ W1 correzione utensile)	

Bibliografia

Correzione utensile

Manuale di guida alle funzioni, Funzioni di base; Correzione utensile (W1)

6.5.3 Punta a forare

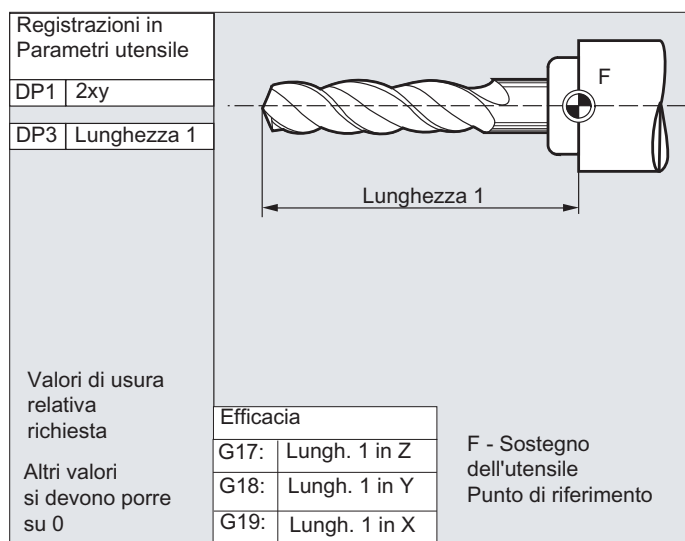
Nel gruppo degli "Utensili di foratura" rientrano i seguenti tipi di utensile:

200	Punta elicoidale
205	Punta a forare dal pieno
210	Bareno
220	Punta autocentrante
230	Fresa per svasare
231	Svasatore con guida
240	Punta a filettare per filetti regolari
241	Punta a filettare per filetti fini

242	Maschio per filettatura Withworth
250	Alesatore

Parametri utensile

Le seguenti figure forniscono una panoramica dei parametri dell'utensile (\$TC_DP<x>) da inserire nella memoria di correzione nel caso degli utensili di foratura:



Bibliografia

Correzione utensile

Manuale di guida alle funzioni, Funzioni di base; Correzione utensile (W1)

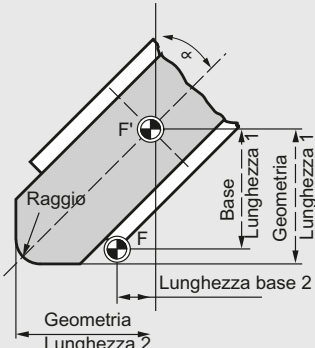
6.5.4 Utensili per rettificare

Nel gruppo degli "Utensili di rettifica" rientrano i seguenti tipi di utensile:

400	Mola tangenziale
401	Mola tangenziale con sorveglianza
402	Mola tangenziale senza sorveglianza e senza quota base (gest. utensili)
403	Mola tangenziale con sorveglianza e senza quota base per velocità periferica della mola VPM
410	Mola frontale
411	Mola frontale (gest. utensili) con sorveglianza
412	Mola frontale (gest. utensili) senza sorveglianza
413	Mola frontale con sorveglianza e senza quota base per velocità periferica della mola VPM
490	Diamantatore

Parametri utensile

La seguente figura fornisce una panoramica dei parametri dell'utensile (\$TC_DP<x>) da inserire nella memoria di correzione nel caso degli utensili di rettifica:

Registrazioni nei parametri utensile		TPG1	Numero del mandrino
DP1	403	TPG2	Condizione di concatenamento
DP2	Posizione*	TPG3	Raggio minimo della mola
DP3	Lunghezza1	TPG4	Larghezza min. della mola
DP4	Lunghezza2	TPG5	Larghezza effettiva della mola
DP6	Raggio	TPG6	Numero di giri massimo
		TPG7	Velocità periferica max.
* Posizione di taglio		TPG8	Angolo della mola obliqua
		TPG9	N. parametri per calcolo raggio
		F: punto di riferimento portautensile	
Valori d'usura secondo necessità			
I valori restanti vanno impostati a 0			
Effetti			
G17:	Lungh. 1 in Y Lungh. 2 in X Raggio in X/Y		
G18:	Lungh. 1 in X Lungh. 2 in Z Raggio in Z/X		
G19:	Lungh. 1 in Z Lungh. 2 in Y Raggio in Y/Z		

Bibliografia

Correzione utensile

Manuale di guida alle funzioni, Funzioni di base; Correzione utensile (W1)

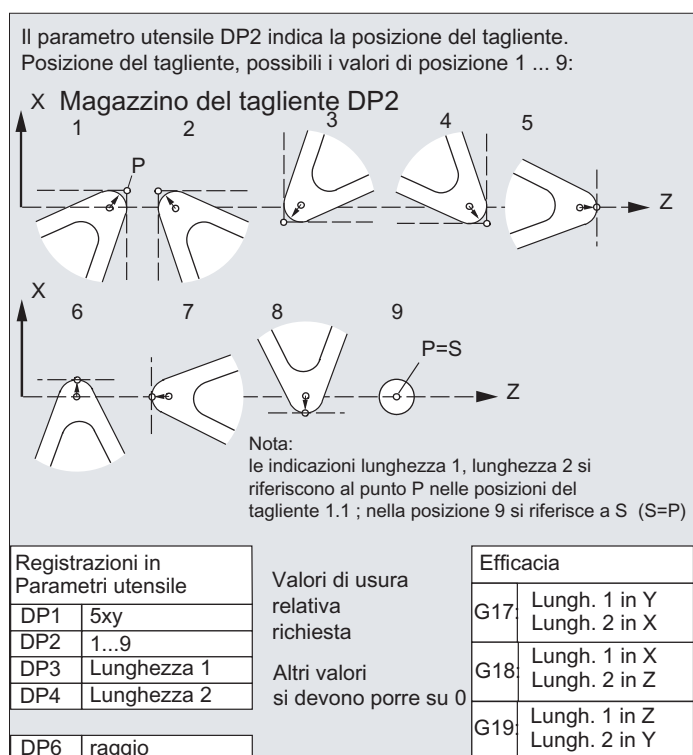
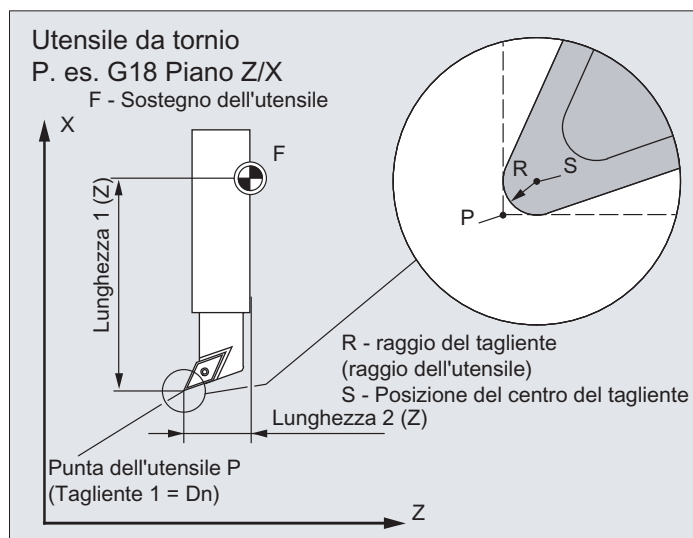
6.5.5 Utensili per tornio

Nel gruppo degli "Utensili di tornitura" rientrano i seguenti tipi di utensile:

500	Utensile di sgrossatura
510	Utensile di finitura
520	Utensile per gole
530	Utensile per troncare
540	Utensile per filettare
550	Utensile a fungo / utensile formatore (gest. utensili)
560	Foratura rotativa (ECOCUT)
580	Tastatore di misura con parametro per la posizione di taglio

Parametri utensile

Le seguenti figure forniscono una panoramica dei parametri dell'utensile (\$TC_DP<x> da inserire nella memoria di correzione nel caso degli utensili di tornitura:



Bibliografia

Correzione utensile
Manuale di guida alle funzioni, Funzioni di base; Correzione utensile (W1)

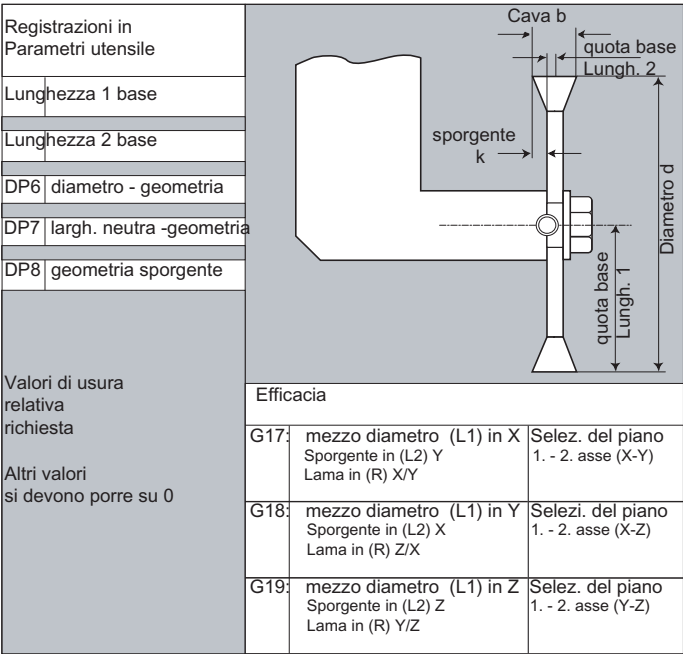
6.5.6 Utensili speciali

Nel gruppo degli "Utensili speciali" rientrano i seguenti tipi di utensile:

700	Sega per cave
710	Tastatore di misura 3D
711	Tastatore spigoli
712	Monotastatore
713	Tastatore a L
714	Tastatore a stella
725	Utensile di calibrazione
730	Riscontro fisso
731	Cannotto
732	Lunetta

Parametri utensile: Sega per cave

La figura seguente fornisce una panoramica dei parametri dell'utensile (\$TC_DP<x>) da inserire nella memoria di correzione nel caso del tipo di utensile "Sega per cave":



Bibliografia

Correzione utensile

Manuale di guida alle funzioni, Funzioni di base; Correzione utensile (W1)

Tastatore di misura

Manuale di programmazione, Cicli di misura

6.5.7 Norma di concatenamento

Le correzioni della lunghezza geometria, usura e quota base possono essere concatenate per la correzione sinistra e destra della mola, ossia, se le correzioni della lunghezza vengono modificate per il tagliente sinistro, i valori vengono registrati automaticamente anche per il tagliente destro e viceversa.

Bibliografia

Manuale di guida alle funzioni, Funzioni di ampliamento; Rettifica (W4)

6.6 Richiamo della correzione utensile (D)

Ai taglienti da 1 a 8 di un utensile (con gestione utensili attiva 12) è possibile assegnare diversi blocchi di dati di correzione utensile (ad es. diversi valori di correzione per il tagliente sinistro e destro di un utensile per gole).

L'attivazione dei dati di correzione (tra cui i dati per la correzione lunghezza utensile) di un tagliente speciale viene effettuata richiamando il numero D. Con la programmazione di D0 le correzioni per l'utensile sono inattive.

La correzione del raggio utensile deve essere inoltre attivata con G41 / G42.

Nota

Le correzioni di lunghezza utensile sono attive se è stato programmato il numero D. Se non viene programmato alcun numero D, in caso di cambio dell'utensile l'impostazione standard definita mediante il dato macchina risulta attiva (→ vedere indicazioni del costruttore della macchina).

Sintassi

Attivazione di un blocco dati di correzione utensile:

D<numero>

Attivazione della correzione raggio utensile:

G41 ...

G42 ...

Disattivazione delle correzioni utensile:

D0

G40

Significato

D:	Comando per l'attivazione di un blocco dati di correzione per l'utensile attivo La correzione della lunghezza utensile viene attivata con il primo movimento programmato del relativo asse per correzione lunghezza. Attenzione: Una correzione della lunghezza utensile agisce anche senza programmazione D, se per il cambio dell'utensile è progettata l'attivazione automatica di un tagliente dell'utensile (→ vedere indicazioni del costruttore della macchina).	
<numero>:	Attraverso il parametro <numero> viene indicato il blocco dati di correzione utensile da attivare. Il tipo di programmazione D dipende dalla progettazione della macchina (ved. paragrafo "Tipo di programmazione D").	
	Campo di valori:	0 - 32000
D0:	Comando per la disattivazione di un blocco dati di correzione per l'utensile attivo	
G41:	Comando per l'attivazione della correzione raggio utensile con direzione di lavorazione a sinistra del profilo	

G42:	Comando per l'attivazione della correzione raggio utensile con direzione di lavorazione a destra del profilo
G40:	Comando per la disattivazione della correzione raggio utensile

Nota

La correzione raggio utensile è descritta dettagliatamente al Capitolo "Correzioni raggio utensile".

Tipo di programmazione D

Il tipo di programmazione D viene determinato tramite dato macchina.

Esistono le seguenti possibilità:

- Numero D = Numero di tagliente
Per ciascun utensile T<numero> (senza gestione utensili) o T="Nome" (con gestione utensili) esistono numeri D da 1 a max. 12. Questi numeri D sono assegnati direttamente ai taglienti degli utensili. Ciascun numero D (= numero di tagliente) è dotato di un blocco dati di correzione (\$TC_DPx[t,d]).
- Libera scelta dei numeri D
I numeri D possono essere liberamente assegnati ai numeri di tagliente di un utensile. Il limite massimo di numeri D utilizzabili è stabilito da un dato macchina.
- Numeri D assoluti senza riferimento al numero T
Nei sistemi senza gestione utensili è possibile scegliere numeri D indipendentemente dai numeri T. Il riferimento di numero T, tagliente e correzione attraverso il numero D viene definito dall'utente. Il range dei numeri D è compreso tra 1 e 32000.

Bibliografia:

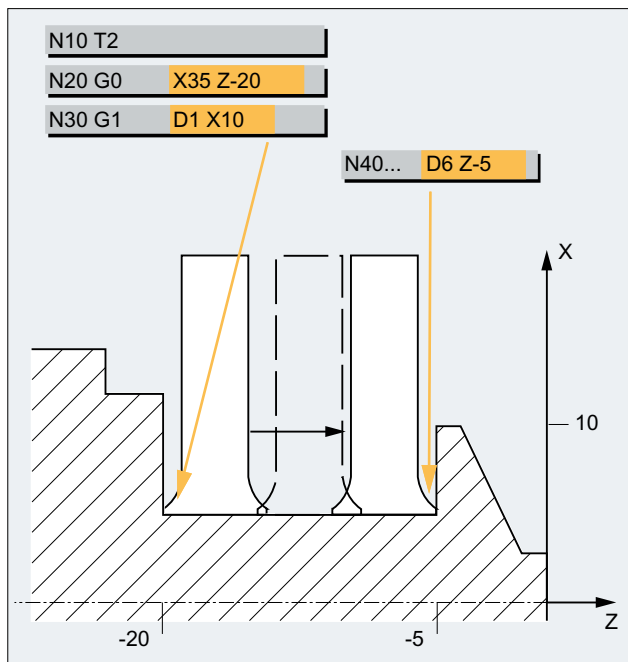
Manuale di guida alle funzioni, Funzioni di base; Correzioni utensile (W1);

Manuale di guida alle funzioni, Gestione utensili; Capitolo: "Varianti delle assegnazioni di numeri D"

Esempi**Esempio 1: Cambio utensile con comando T (tornitura)**

Codice di programma	Commento
N10 T1 D1	; Cambiare l'utensile T1 e attivare il blocco dati di correzione utensile D1 da T1.
N11 G0 X... Z...	; Le correzioni della lunghezza vengono eseguite
N50 T4 D2	; Cambiare l'utensile T4 e attivare il blocco dati di correzione utensile D2 da T4.
...	
N70 G0 Z... D1	; Attivare l'altro tagliente D1 per l'utensile T4.

Esempio 2: Valori di correzione differenti per il tagliente sinistro e destro nell'utensile per gole



6.7 Modifica dei dati di correzione utensile

Efficacia

La modifica dei dati di correzione utensile diventa attiva dopo la riprogrammazione di T o D.

Attivazione immediata dei dati di correzione utensile

Attraverso il dato macchina di seguito riportato è possibile stabilire che i dati di correzione utensile immessi vengano immediatamente attivati:

MD9440 \$MM_ACTIVATE_SEL_USER



AVVERTENZA

Pericolo di collisione

Se è impostato il dato MD9440, le correzioni utensile ottenute dalle modifiche dei dati di correzione utensile **durante l'arresto del partprogram** vengono eseguite proseguendo il partprogram.

6.8 Offset della correzione utensile programmabile (TOFFL, TOFF, TOFFR)

Attraverso i comandi `TOFFL/TOFF` e `TOFFR` l'utente ha la possibilità di modificare nel programma NC la lunghezza effettiva dell'utensile o il raggio effettivo dell'utensile, senza cambiare i dati di correzione utensile archiviati nella memoria di correzione.

Terminando il programma, questi offset programmati vengono nuovamente eliminati.

Offset della lunghezza utensile

In base al tipo di programmazione, gli offset della lunghezza utensile programmati vengono assegnati ai componenti della lunghezza utensile L1, L2 e L3 (`TOFFL`) archiviati nella memoria di correzione oppure agli assi geometrici (`TOFF`). Allo stesso modo vengono trattati gli offset programmati in caso di cambio del piano (`G17/G18/G19 ↔ G17/G18/G19`):

- Se i valori di offset sono assegnati ai componenti della lunghezza utensile, le direzioni in cui agiscono gli offset programmati vengono cambiate di conseguenza.
- Se i valori di offset sono assegnati agli assi geometrici, il cambio del piano non influenza l'assegnazione in relazione agli assi delle coordinate.

Offset del raggio utensile

Per la programmazione di un offset del raggio utensile è disponibile il comando `TOFFR`.

Sintassi

Offset della lunghezza utensile:

```
TOFFL=<valore>
TOFFL[1]=<valore>
TOFFL[2]=<valore>
TOFFL[3]=<valore>
TOFF[<asse_geometrico>]=<valore>
```

Offset del raggio utensile:

```
TOFFR=<valore>
```

6.8 Offset della correzione utensile programmabile (TOFFL, TOFF, TOFFR)

Significato

TOFFL:	Comando per la correzione della lunghezza effettiva dell'utensile TOFFL può essere programmato con o senza indice: - senza indice: TOFFL= - Il valore di offset programmato agisce nella stessa direzione in cui agisce anche il componente della lunghezza utensile L1 archiviato nella memoria di correzione. - con indice: TOFFL[1]=, TOFFL[2]= o TOFFL[3]= - Il valore di offset programmato agisce nella stessa direzione in cui agiscono anche i componenti della lunghezza utensile L1, L2 o L3. I comandi TOFFL e TOFFL[1] hanno effetto identico. Nota: Il modo in cui i valori di correzione della lunghezza utensile sono calcolati negli assi viene determinato dal tipo di utensile e dal piano di lavorazione corrente (G17 / G18 / G19).	
TOFF:	Comando per la correzione della lunghezza utensile nel componente parallelo all'asse geometrico indicato TOFF agisce nella direzione del componente della lunghezza utensile che, con utensile non ruotato (portautensili orientabile o trasformazione dell'orientamento), agisce parallelamente all'<asse_geometrico> indicato nell'indice. Nota: Un frame non influenza l'assegnazione dei valori programmati ai componenti della lunghezza utensile; ciò significa che alla base dell'assegnazione dei componenti della lunghezza utensile agli assi geometrici non viene posto il sistema di coordinate pezzo (SCP), bensì il sistema di coordinate dell'utensile nell'impostazione di base dell'utensile.	
<asse_geometrico>:	Indicatore dell'asse geometrico	
TOFFR:	Comando per la correzione del raggio effettivo dell'utensile Con correzione raggio utensile attiva, TOFFR modifica il raggio effettivo dell'utensile nella misura valore di offset programmato.	
<valore>:	Valore di offset per la lunghezza o il raggio utensile	
	Tipo:	REAL

Nota

Il comando TOFFR ha quasi lo stesso effetto del comando OFFN (vedere " Correzione raggio utensile (Pagina 265) "). Una differenza si ottiene soltanto con trasformazione su superficie esterna (TRACYL) attiva e correzione parete cava attiva. In questo caso OFFN agisce con segno negativo sul raggio utensile, mentre TOFFR con segno positivo.

OFFN e TOFFR possono essere attivi contemporaneamente. In tal caso, hanno funzione additiva (eccetto per la correzione parete cava).

Altre regole di sintassi

- La lunghezza utensile può essere modificata contemporaneamente in tutti i tre componenti. Tuttavia, in uno stesso blocco non devono essere impiegati contemporaneamente comandi del gruppo TOFFL/TOFFL[1..3] da un lato e del gruppo TOFF[<asse_geometrico>] dall'altro.
Allo stesso modo, in uno stesso blocco non devono essere scritti contemporaneamente TOFFL e TOFFL[1]
- Se in un blocco non vengono programmati tutti i tre componenti della lunghezza utensile, i componenti non programmati restano invariati. In tal modo è possibile strutturare correzioni per più componenti blocco a blocco. Questo vale però soltanto se i componenti utensile vengono modificati solo con TOFFL o solo con TOFF. Un cambio del tipo di programmazione da TOFFL a TOFF o viceversa cancella in primo luogo tutti gli offset della lunghezza utensile eventualmente programmati in precedenza (vedere esempio 3).

Condizioni marginali

- **Analisi dei dati di setting**
Durante l'assegnazione dei valori di offset programmati ai componenti della lunghezza utensile vengono analizzati i seguenti dati di setting:
SD42940 \$SC_TOOL_LENGTH_CONST (cambio dei componenti della lunghezza utensile al cambio del piano)
SD42950 \$SC_TOOL_LENGTH_TYPE (assegnazione della compensazione della lunghezza utensile indipendentemente dal tipo di utensile)
Nel caso in cui tali dati di setting abbiano valori validi diversi da 0, questi hanno la precedenza sul contenuto del gruppo G 6 (selezione del piano G17 - G19) o sul tipo di utensile contenuto nei dati utensile (\$TC_DP1[<N. T>, <N. D>]); ciò significa che questi dati di setting influenzano l'analisi dell'offset analogamente ai componenti della lunghezza utensile da L1 a L3.
- **Cambio utensile**
Tutti i valori di offset vengono mantenuti in caso di cambio utensile (cambio di tagliente), ossia diventano anch'essi attivi con il nuovo utensile (o il nuovo tagliente).

Esempi

Esempio 1: Offset lunghezza utensile positivo

Posto che l'utensile attivo sia una punta a forare con lunghezza L1 = 100 mm.

Posto che il piano attivo sia G17, ossia che la punta a forare sia rivolta in direzione Z.

La lunghezza effettiva della punta a forare deve essere aumentata di 1 mm. Per la programmazione di questo offset della lunghezza utensile sono disponibili le seguenti varianti:
TOFFL=1

oppure
TOFFL[1]=1

oppure
TOFF[Z]=1

Esempio 2: Offset lunghezza utensile negativo

Posto che l'utensile attivo sia una punta a forare con lunghezza L1 = 100 mm.

6.8 Offset della correzione utensile programmabile (TOFFL, TOFF, TOFFR)

Posto che il piano attivo sia G18, ossia che la punta a forare sia rivolta in direzione Y.

La lunghezza effettiva della punta a forare deve essere ridotta di 1 mm. Per la programmazione di questo offset della lunghezza utensile sono disponibili le seguenti varianti:

TOFFL=-1

oppure

TOFFL[1]=-1

oppure

TOFF[Y]=1

Esempio 3: Cambio del tipo di programmazione da TOFFL a TOFF

Posto che l'utensile attivo sia un utensile per fresatura. Posto che il piano attivo sia G17.

Codice di programma	Commento
N10 TOFFL[1]=3 TOFFL[3]=5	; offset attivi: L1=3, L2=0, L3=5
N20 TOFFL[2]=4	; offset attivi: L1=3, L2=4, L3=5
N30 TOFF[Z]=1.3	; offset attivi: L1=0, L2=0, L3=1.3

Esempio 4: Cambio del piano

Codice di programma	Commento
N10 \$TC_DP1[1,1]=120	
N20 \$TC_DP3[1,1]=100	; lunghezza utensile L1=100 mm
N30 T1 D1 G17	
N40 TOFF[Z]=1.0	; offset in direzione Z (corrispondente a L1 con G17).
N50 G0 X0 Y0 Z0	; posizione dell'asse macchina X0 Y0 Z101
N60 G18 G0 X0 Y0 Z0	; posizione dell'asse macchina X0 Y100 Z1
N70 G17	
N80 TOFFL=1.0	; offset in direzione L1 (corrispondente a Z con G17).
N90 G0 X0 Y0 Z0	; posizione dell'asse macchina X0 Y0 Z101.
N100 G18 G0 X0 Y0 Z0	; posizione dell'asse macchina X0 Y101 Z0.

In questo esempio, durante il passaggio a G18 nel blocco N60 l'offset di 1 mm viene mantenuto nell'asse Z, mentre la lunghezza effettiva dell'utensile nell'asse Y è la lunghezza invariata dell'utensile di 100 mm.

Nel blocco N100, durante il passaggio a G18 l'offset agisce invece nell'asse Y, poiché durante la programmazione della lunghezza utensile è stato assegnato a L1, e questo componente della lunghezza in G18 agisce nell'asse Y.

Ulteriori informazioni**Applicazioni**

La funzione "offset della correzione utensile programmabile" è interessante soprattutto per la fresa sferica e la fresa con raggi angolari, in quanto nel sistema CAM queste vengono spesso calcolate al centro della sfera invece che sull'estremità superiore della sfera. Tuttavia, durante la misurazione dell'utensile viene solitamente misurata la punta dell'utensile e archiviata nella memoria di correzione quale lunghezza utensile.

Variabili di sistema per la lettura dei valori di offset correnti

6.8 Offset della correzione utensile programmabile (TOFFL, TOFF, TOFFR)

Gli offset correntemente attivi possono essere letti con le seguenti variabili di sistema:

Variabile di sistema		Significato
\$P_TOFFL [<n>]	con $0 \leq n \leq 3$	Legge il valore di offset corrente di TOFFL (con $n = 0$) o TOFFL[1...3] (con $n = 1, 2, 3$) nel contesto del ciclo di preelaborazione.
\$P_TOFF [<Asse geometrico>]		Legge il valore di offset corrente di TOFF[<Asse geometrico>] nel contesto del ciclo di preelaborazione.
\$P_TOFFR		Legge il valore di offset corrente di TOFFR nel contesto del ciclo di preelaborazione.
\$AC_TOFFL [<n>]	con $0 \leq n \leq 3$	Legge il valore di offset corrente di TOFFL (con $n = 0$) o TOFFL[1...3] (con $n = 1, 2, 3$) nel contesto del ciclo principale (azioni sincrone).
\$AC_TOFF [<Asse geometrico>]		Legge il valore di offset corrente di TOFF[<Asse geometrico>] nel contesto del ciclo principale (azioni sincrone).
\$AC_TOFFR		Legge il valore di offset corrente di TOFFR nel contesto del ciclo principale (azioni sincrone).

Nota

Le variabili di sistema \$AC_TOFFL, \$AC_TOFF e AC_TOFFR attivano un arresto automatico del ciclo di preelaborazione durante la lettura dal contesto del ciclo di preelaborazione (programma NC).

Movimento del mandrino

7.1 Velocità mandrino (S), senso di rotazione mandrino (M3, M4, M5)

I dati numero di giri e senso di rotazione del mandrino pongono il mandrino in movimento rotativo e creano le premesse per una lavorazione con asportazione di truciolo.

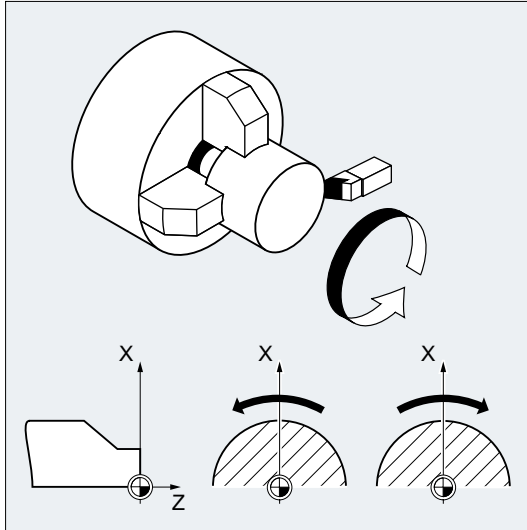


Figura 7-1 Movimento del mandrino per la tornitura

Oltre al mandrino principale possono essere presenti altri mandrini (ad es. nei torni il contromandrino o un utensile motorizzato). Di norma il mandrino principale viene dichiarato tramite il dato macchina. Quest'assegnazione può essere modificata tramite comando NC.

Sintassi

S... / S<n>=...

M3 / M<n>=3

M4 / M<n>=4

M5 / M<n>=5

SETMS (<n>)	
...	
SETMS	

Significato

S...:	giri mandrino in giri/min per il mandrino master
S<n>=...:	giri mandrino in giri/min per il mandrino <n>

7.1 Velocità mandrino (S), senso di rotazione mandrino (M3, M4, M5)

	Nota: il numero di giri definito con S0=... vale per il mandrino master.
M3:	rotazione destrorsa per il mandrino master
M<n>=3:	rotazione destrorsa per il mandrino <n>
M4:	rotazione sinistrorsa per il mandrino master
M<n>=4:	rotazione destrorsa per il mandrino <n>
M5:	arresto mandrino per mandrino master
M<n>=5:	arresto mandrino per mandrino <n>
SETMS (<n>):	il mandrino <n> deve fungere da mandrino master
SETMS:	con SETMS senza indicazione di mandrino si ritorna al mandrino master progettato

Nota

Per ogni blocco NC possono essere programmati fino a 3 valori S, ad es.:

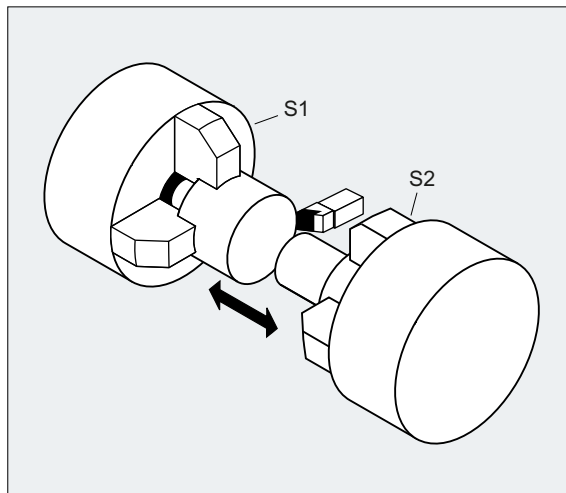
S... S2=... S3=...

Nota

SETMS deve trovarsi in un proprio blocco.

Esempio

S1 è il mandrino master, S2 è il secondo mandrino di lavoro. Il pezzo tornito deve essere lavorato su due lati. A questo scopo è necessaria una suddivisione dei passi di lavoro. Dopo la troncatura il mandrino con sincronizzazione (S2) prende il pezzo per effettuare la lavorazione dell'altra parte. Qui questo mandrino S2 viene definito come master, per esso diventa valida G95.



Codice di programma	Commento
N10 S300 M3	; numero di giri e senso di rotazione per il mandrino = mandrino master preimpostato.

7.1 Velocità mandrino (S), senso di rotazione mandrino (M3, M4, M5)

Codice di programma	Commento
...	; lavorazione della parte destra del pezzo.
N100 SETMS(2)	; S2 diventa ora mandrino master.
N110 S400 G95 F...	; numero di giri per il nuovo mandrino master.
...	; lavorazione della parte sinistra del pezzo.
N160 SETMS	; ritorno su mandrino master S1.

Ulteriori informazioni

Interpretazione del valore S per il mandrino master

Se nel gruppo G 1 (comandi di movimento ad effetto modale) è attiva la funzione G331 o G332, il valore S programmato viene sempre interpretato come velocità in giri/min. In caso contrario l'interpretazione del valore S dipende dal gruppo G 15 (tipo di avanzamento): Con G96, G961 o G962 attivo il valore S viene interpretato come velocità di taglio costante in m/min, in tutti gli altri casi come velocità in giri/min.

Passando da G96/G961/G962 a G331/G332, il valore della velocità di taglio costante viene azzerato; passando da G331/G332 a una funzione rientrante nel gruppo G 1 diversa da G331/G332, il valore del numero di giri viene azzerato. I relativi valori S vanno eventualmente riprogrammati.

Funzioni M predefinite M3, M4, M5

In un blocco con comandi assi, le funzioni M3, M4, M5 vengono abilitate **prima** che venga avviato il movimento degli assi (impostazione di base del controllo).

Esempio:

Codice di programma	Commento
N10 G1 F500 X70 Y20 S270 M3	; Il mandrino accelera fino a 270 giri/min, quindi vengono eseguiti i movimenti in X e Y.
N100 G0 Z150 M5	; Il mandrino viene arrestato prima del movimento di svincolo in Z.

Nota

Tramite dato macchina si può definire se il movimento degli assi deve iniziare solo dopo che il mandrino gira a regime alla velocità programmata oppure dopo il suo arresto, o se esso deve iniziare subito dopo i comandi programmati.

Lavorazione con più mandrini

In un canale possono essere presenti contemporaneamente 5 mandrini il (mandrino master più 4 mandrini supplementari).

Un mandrino viene definito **mandrino master** mediante un dato macchina. Per questo mandrino valgono delle funzioni speciali, come ad esempio filettatura, maschiatura, avanzamento al giro, tempo di sosta. Per i restanti mandrini (ad es. per il secondo mandrino di lavoro e un utensile motorizzato) è necessario indicare i relativi numeri per la definizione della velocità e del senso di rotazione/dell'arresto mandrino.

7.1 Velocità mandrino (S), senso di rotazione mandrino (M3, M4, M5)

Esempio:

Codice di programma	Commento
N10 S300 M3 S2=780 M2=4	; Mandrino master: 300 giri/min, rotazione destrorsa 2° mandrino: 780 giri/min, rotazione sinistrorsa

Commutazione programmabile del mandrino master

Tramite il comando SETMS (<n>) è possibile definire nel programma NC ogni mandrino come mandrino master. SETMS deve trovarsi in un proprio blocco.

Esempio:

Codice di programma	Commento
N10 SETMS(2)	; Il mandrino 2 diventa ora mandrino master.

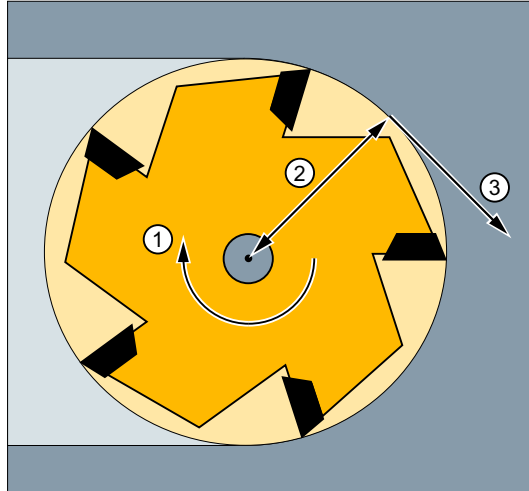
Nota

Per il mandrino master di nuova dichiarazione valgono ora il numero di giri definito con S . . . e le funzioni programmate con M3, M4, M5.

Con SETMS senza indicazione di mandrino si ritorna al mandrino master definito nel dato macchina.

7.2 Velocità di taglio utensile (SVC)

In alternativa al numero di giri del mandrino, per le lavorazioni alla fresa è anche possibile programmare la velocità di taglio dell'utensile, più comune nella pratica:



- ① Numero di giri del mandrino
- ② Raggio dell'utensile
- ③ Velocità di taglio utensile

Tramite il raggio dell'utensile attivo il controllore calcola, basandosi sulla velocità di taglio dell'utensile, il numero di giri effettivo del mandrino:

$$S = (SVC * 1000) / (R_{UT} * 2\pi)$$

con: S: Numero di giri del mandrino in giri/min
 SVC: Velocità di taglio in m/min o ft/min
 R_{UT} : Raggio dell'utensile attivo in mm

Il tipo utensile (\$TC_DP1) dell'utensile attivo non viene considerato.

La velocità di taglio utensile programmata è indipendente dall'avanzamento vettoriale F e dal gruppo funzionale G 15 (tipo di avanzamento). Il senso di rotazione e lo start mandrino avvengono tramite M3 o M4, l'arresto mandrino tramite M5.

Una modifica dei dati di raggio utensile nella memoria di correzione si attiva alla successiva selezione di correzione utensile o al successivo aggiornamento dei dati di correzione attivi.

Il cambio utensile e la selezione/deselezione di un set di dati di correzione utensile provocano un ricalcolo del numero di giri del mandrino attivo.

Presupposti

La programmazione della velocità di taglio utensile richiede:

- le caratteristiche geometriche di un utensile rotante (utensile di fresatura o foratura)
- un set di dati attivo di correzione utensile

Sintassi

```
T... D... SVC[<n>]=<Value>
...
S... M3/M4
```

Significato

SVC:	Parola chiave per la programmazione della velocità di taglio utensile	
[<n>]:	Numero di mandrino Con questo ampliamento dell'indirizzo si definisce per quale mandrino la velocità di taglio programmata deve essere attiva. Senza ampliamento dell'indirizzo, il riferimento è sempre al mandrino master attuale. Nota: Per ogni mandrino è possibile preimpostare una propria velocità di taglio. Nota: La programmazione di SVC senza ampliamento dell'indirizzo presuppone che il mandrino master possieda l'utensile attivo. Se si cambia il mandrino master, l'utente deve selezionare un utensile relativo.	
<Value>:	Valore della velocità di taglio utensile	
	Unità:	m/min (per G71/G710) o ft/min (per G70/G700)
T... D...:	Nel blocco con SVC è necessario che il raggio utensile sia noto. Ciò significa che deve essere attivo / selezionato un relativo utensile, compreso il set di dati di correzione utensile. Per la programmazione nello stesso blocco, la sequenza della selezione SVC e T/D è indifferente.	
S... M3/M4:	La programmazione del numero di giri del mandrino deselecta la velocità di taglio utensile. Nota: È possibile passare liberamente dalla programmazione SVC alla programmazione S e viceversa, anche con il mandrino in rotazione. Il valore non attivo viene eliminato.	

Nota

La programmazione di SVC non è possibile quando sono attivi i seguenti movimento di avanzamento del mandrino:

- Velocità di taglio costante: G96/G961/G962 S... (Pagina 101)
- Velocità periferica costante della mola: SUG (Pagina 107)
- Posizionamento del mandrino: SPOS/SPOSA/M19 (Pagina 123)
- Commutazione del mandrino master in funzionamento come asse: M70 (Pagina 123)

Inversamente, la programmazione di una di queste funzioni provoca la deselecta di SVC (velocità di taglio utensile).

Nota**Numero di giri massimo dell'utensile**

Tramite la variabile di sistema \$TC_TP_MAX_VELO[<numero T>] è possibile preimpostare un numero di giri massimo dell'utensile (giri del mandrino).

Se non è definito un limite di numero di giri, non avviene alcuna sorveglianza.

Nota

I percorsi generati degli "utensili normalizzati", ad es. per i sistemi CAD, che considerano già il raggio utensile e contengono nel raggio dell'inserto solo la differenza rispetto all'utensile normalizzato, non vengono supportati nell'ambito della programmazione SVC.

Esempi

Per tutti gli esempi valgono: portautensile = mandrino (per la fresatura standard)

Esempio 1: fresa con raggio 6 mm

Codice di programma	Commento
N10 G0 X10 T1 D1	; selezione fresa con ad es. \$TC_DP6[1,1] = 6 (raggio utensile = 6 mm)
N20 SVC=100 M3	; velocità di taglio = 100 m/min □ velocità risultante del mandrino: $S = (100 \text{ m/min} * 1000) / (6,0 \text{ mm} * 2 * 3,14) = 2653,93 \text{ giri/min}$
N30 G1 X50 G95 FZ=0.03	; SVC e avanzamento dente
...	

Esempio 2: selezione utensile e SVC nello stesso blocco

Codice di programma	Commento
N10 G0 X20	
N20 T1 D1 SVC=100	; selezione utensile e set di dati di correzione insieme con SVC nel blocco (sequenza indifferente).
N30 X30 M3	; start mandrino con rotazione destrorsa, velocità di taglio 100 m/min
N40 G1 X20 F0.3 G95	; SVC e avanzamento al giro

Esempio 3: Preimpostazione delle velocità di taglio per due mandrini

Codice di programma	Commento
N10 SVC[3]=100 M6 T1 D1	
N20 SVC[5]=200	; il raggio utensile della correzione utensile attiva è uguale per i due mandrini, la velocità attiva è diversa per il mandrino 3 e il mandrino 5.

Esempio 4:

Presupposti:

7.2 Velocità di taglio utensile (SVC)

Il master relativo al cambio utensile è determinato dal portautensile:

MD20124 \$MC_TOOL_MANAGEMENT_TOOLHOLDER > 1

Durante il cambio utensile viene mantenuta la vecchia correzione utensile e solo con la programmazione di D si attiva una correzione del nuovo utensile:

MD20270 \$MC_CUTTING_EDGE_DEFAULT = - 2

Codice di programma	Commento
N10 \$TC_MPP1[9998,1]=2	; il posto magazzino è il portautensile
N11 \$TC_MPP5[9998,1]=1	; il posto magazzino è il portautensile 1
N12 \$TC_MPP_SP[9998,1]=3	; il portautensile 1 è assegnato al mandrino 3
N20 \$TC_MPP1[9998,2]=2	; il posto magazzino è il portautensile
N21 \$TC_MPP5[9998,2]=4	; il posto magazzino è il portautensile 4
N22 \$TC_MPP_SP[9998,2]=6	; il portautensile 4 è assegnato al mandrino 6
N30 \$TC_TP2[2]="WZ2"	
N31 \$TC_DP6[2,1]=5.0	; raggio = 5,0 mm di T2, correzione D1
N40 \$TC_TP2[8]="WZ8"	
N41 \$TC_DP6[8,1]=9.0	; raggio = 9,0 mm di T8, correzione D1
N42 \$TC_DP6[8,4]=7.0	; raggio = 7,0 mm di T8, correzione D4
...	
N100 SETMTH(1)	; impostazione del numero portautensile master
N110 T="WZ2" M6 D1	; l'utensile T2 viene cambiato e si attiva la correzione D1.
N120 G1 G94 F1000 M3=3 SVC=100	; $S3 = (100 \text{ m/min} * 1000) / (5,0 \text{ mm} * 2 * 3,14) = 3184,71 \text{ giri/min}$
N130 SETMTH(4)	; impostazione del numero portautensile master
N140 T="WZ8"	; corrisponde a T8="WZ8"
N150 M6	; corrisponde a M4=6
	L'utensile "WZ8" passa al portautensile master, ma per effetto di MD20270=-2 la vecchia correzione utensile resta attiva.
N160 SVC=50	; $S3 = (50 \text{ m/min} * 1000) / (5,0 \text{ mm} * 2 * 3,14) = 1592,36 \text{ giri/min}$
	La correzione del portautensile1 è ancora attiva ed è correlata al mandrino 3.
N170 D4	; la correzione D4 del nuovo utensile "WZ8" si attiva (sul portautensile 4).
N180 SVC=300	; $S6 = (300 \text{ m/min} * 1000) / (7,0 \text{ mm} * 2 * 3,14) = 6824,39 \text{ giri/min}$
	Al mandrino 6 è assegnato il portautensile 4.

Esempio 5:

Presupposti:

I mandrini sono contemporaneamente portautensili:

MD20124 \$MC_TOOL_MANAGEMENT_TOOLHOLDER = 0

Durante il cambio utensile si seleziona automaticamente il set di dati di correzione utensile D4:

MD20270 \$MC_CUTTING_EDGE_DEFAULT = 4

Codice di programma	Commento
N10 \$TC_MPP1[9998,1]=2	; il posto magazzino è il portautensile
N11 \$TC_MPP5[9998,1]=1	; il posto magazzino è il portautensile 1 = mandrino 1
N20 \$TC_MPP1[9998,2]=2	; il posto magazzino è il portautensile
N21 \$TC_MPP5[9998,2]=3	; il posto magazzino è il portautensile 3 = mandrino 3
N30 \$TC_TP2[2]="WZ2"	
N31 \$TC_DP6[2,1]=5.0	; raggio = 5,0 mm di T2, correzione D1
N40 \$TC_TP2[8]="WZ8"	
N41 \$TC_DP6[8,1]=9.0	; raggio = 9,0 mm di T8, correzione D1
N42 \$TC_DP6[8,4]=7.0	; raggio = 7,0 mm di T8, correzione D4
...	
N100 SETMS(1)	; mandrino 1 = mandrino master
N110 T="WZ2" M6 D1	; l'utensile T2 viene cambiato e si attiva la correzione D1.
N120 G1 G94 F1000 M3 SVC=100	; S1 = (100 m/min * 1000) / (5,0 mm * 2 * 3,14) = 3184,71 giri/min
N200 SETMS(3)	; mandrino 3 = mandrino master
N210 M4 SVC=150	; S3 = (150 m/min * 1000) / (5,0 mm * 2 * 3,14) = 4777,07 giri/min
	Si riferisce alla correzione utensile D1 di T="WZ2", S1 continua a girare alla velocità precedentemente impostata.
N220 T="WZ8"	; corrisponde a T8="WZ8"
N230 M4 SVC=200	; S3 = (200 m/min * 1000) / (5,0 mm * 2 * 3,14) = 6369,43 giri/min
	Si riferisce alla correzione utensile D1 di T="WZ2".
N240 M6	; corrisponde a M3=6
	L'utensile "WZ8" passa al mandrino master, si attiva la correzione D4 del nuovo utensile.
N250 SVC=50	; S3 = (50 m/min * 1000) / (7,0 mm * 2 * 3,14) = 1137,40 giri/min
	È attiva la correzione D4 sul mandrino master.
N260 D1	; correzione D1 del nuovo utensile "WZ8" attiva.
N270 SVC[1]=300	; S1 = (300 m/min * 1000) / (9,0 mm * 2 * 3,14) = 5307,86 giri/min
	S3 = (50 m/min * 1000) / (9,0 mm * 2 * 3,14) = 884,64 giri/min
...	

Ulteriori informazioni

Raggio dell'utensile

I seguenti dati di correzione utensile (dell'utensile attivo) contribuiscono al raggio utensile:

- \$TC_DP6 (raggio - geometria)
- \$TC_DP15 (raggio - usura)

- \$TC_SCPx6 (correzione per \$TC_DP6)
- \$TC_ECPx6 (correzione per \$TC_DP6)

Non vengono considerati:

- Correzioni del raggio online
- Sovrametallo rispetto al profilo programmato (OFFN)

Correzione raggio utensile (G41/G42)

Correzione raggio utensile (G41/G42) e SVC si riferiscono entrambi al raggio utensile, sono tuttavia funzionalmente disgiunti e reciprocamente indipendenti.

Maschiatura senza utensile compensato (G331, G332)

La programmazione di SVC è possibile anche unitamente a G331 o G332.

Azioni sincrone

Non è possibile preimpostare SVC a partire da azioni sincrone.

Lettura della velocità di taglio e della variante di programmazione della velocità del mandrino

La velocità di taglio di un mandrino e la variante di programmazione della velocità (giri mandrino S o velocità di taglio SVC) possono essere lette tramite le variabili di sistema:

- Con stop di preelaborazione blocchi nel programma pezzo tramite le variabili di sistema:

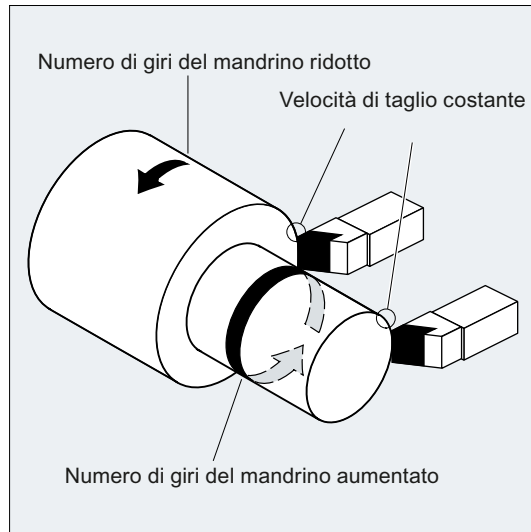
\$AC_SVC[<n>]	Velocità di taglio che era attiva durante la preelaborazione del blocco attuale del ciclo principale per il mandrino con il numero <n>.
\$AC_S_TYPE[<n>]	Variante di programmazione dei giri mandrino che era attiva durante la preparazione del blocco attuale del ciclo principale per il mandrino con il numero <n>.
Valore:	Significato:
1	Velocità del mandrino S in giri/min
2	Velocità di taglio utensile SVC in m/min o ft/min

- Senza stop di preelaborazione blocchi nel programma pezzo tramite le variabili di sistema:

\$P_SVC[<n>]	Velocità di taglio programmata per il mandrino <n>
\$P_S_TYPE[<n>]	Variante di programmazione della velocità del mandrino programmata per il mandrino <n>
Valore:	Significato:
1	Velocità del mandrino S in giri/min
2	Velocità di taglio utensile SVC in m/min o ft/min

7.3 Velocità di taglio costante (G96/G961/G962, G97/G971/G972, G973, LIMS, SCC)

Se è attiva la funzione "velocità di taglio costante", il numero di giri del mandrino, in funzione del rispettivo diametro del pezzo, viene modificato in modo che la velocità di taglio S in m/min o ft/min resti costante sul tagliente.



Ne derivano i seguenti vantaggi:

- schemi di tornitura uniformi e di conseguenza una elevata qualità di superficie
- lavorazione atta a risparmiare l'utensile

Sintassi

Inserzione/disinserzione della velocità di taglio costante per il mandrino master:

```
G96/G961/G962 S...
...
G97/G971/G972/G973
```

Limitazione del numero di giri per il mandrino master:

```
LIMS=<valore>
LIMS [<mandrino>]=<valore>
```

Altro asse di riferimento per G96/G961/G962:

```
SCC [<asse>]
```

Nota

SCC [<asse>] può essere programmato separatamente o insieme con G96/G961/G962.

Significato

G96:	Avanzamento al giro (come per G95 (Pagina 109)) e velocità di taglio costante Con G96 si inserisce automaticamente G95. Se G95 non era ancora inserito, è necessario specificare alla chiamata di G96 un nuovo valore di avanzamento F....	
G961:	Avanzamento lineare (come per G94 (Pagina 109)) e velocità di taglio costante	
G962:	Avanzamento lineare o avanzamento al giro e velocità di taglio costante	
S...:	Quando è associato a G96, G961 o G962, S... non viene interpretato come numero di giri del mandrino, bensì come velocità di taglio. La velocità di taglio agisce sempre sul mandrino master.	
	Unità:	m/min (per G71/G710) o ft/min (per G70/G700)
	Campo di valori:	0,1 m/min ... 9999 9999,9 m/min
G97:	Avanzamento al giro e numero di giri del mandrino costante (velocità di taglio costante OFF)	
G971:	Avanzamento lineare e numero di giri del mandrino costante (velocità di taglio costante OFF)	
G972:	Avanzamento lineare o avanzamento al giro e numero di giri del mandrino costante (velocità di taglio costante OFF)	
G973:	Avanzamento al giro senza limitazione del numero di giri del mandrino e numero di giri del mandrino costante (G97 senza LIMS per modalità ISO)	
	Nota: Dopo G97 (o G971 ... G973) S... viene nuovamente interpretato come numero di giri del mandrino in giri/min. Se non è definito un nuovo numero di giri del mandrino, viene mantenuto l'ultimo numero di giri impostato da G96 (o G961 oppure G962).	
LIMS:	Limitazione dei giri per il mandrino master (efficace solo con G96/G961/G97 attivi) Per le macchine con mandrini master commutabili possono essere programmate in un blocco per max. 4 mandrini limitazioni con valori diversi.	
	<mandrino>:	Numero di mandrino
	<valore>:	Limite superiore del numero di giri del mandrino in giri/min
SCC:	Se è attiva la funzione G96/G961/G962, con SCC[<asse>] è possibile assegnare qualsiasi asse geometrico come asse di riferimento.	

Nota

Alla prima selezione di G96/G961/G962 è necessario immettere una velocità di taglio costante S...; rileszionando G96/G961/G962 questa indicazione è opzionale.

Nota

La limitazione dei giri programmata con LIMS non deve superare il numero di giri limite programmato con G26 o definito tramite dati setting.

Nota

L'asse di riferimento per G96/G961/G962 deve essere, all'atto della programmazione di SCC[<asse>], un asse geometrico noto nel canale. La programmazione di SCC[<asse>] è possibile anche con G96/G961/G962 attivo.

7.3 Velocità di taglio costante (G96/G961/G962, G97/G971/G972, G973, LIMS, SCC)

Esempi

Esempio 1: inserzione della velocità di taglio costante con limitazione dei giri

Codice di programma	Commento
N10 SETMS(3)	
N20 G96 S100 LIMS=2500	; velocità di taglio costante = 100 m/min, numero di giri max. = 2500 giri/min
...	
N60 G96 G90 X0 Z10 F8 S100 LIMS=444	; numero di giri max. = 444 giri/min

Esempio 2: preimpostazione della limitazione dei giri per 4 mandrini

Le limitazioni dei giri vengono definite per il mandrino 1 (mandrino master) e i mandrini 2, 3 e 4:

Codice di programma
N10 LIMS=300 LIMS[2]=450 LIMS[3]=800
LIMS[4]=1500
...

Esempio 3: assegnazione di un asse Y con una spianatura con l'asse X

Codice di programma	Commento
N10 G18 LIMS=3000 T1 D1	; limitazione dei giri a 3000 giri/min
N20 G0 X100 Z200	
N30 Z100	
N40 G96 S20 M3	; velocità di taglio costante = 20 m/min; dipende dall'asse X.
N50 G0 X80	
N60 G1 F1.2 X34	; spianatura in X con 1,2 mm/giro.
N70 G0 G94 X100	
N80 Z80	
N100 T2 D1	
N110 G96 S40 SCC[Y]	; l'asse Y viene assegnato a G96 e si attiva G96 (è possibile in un unico blocco). Velocità di taglio costante = 40 m/min; dipende dall'asse Y.
...	
N140 Y30	
N150 G01 F1.2 Y=27	; esecuzione di gola in Y, avanzamento F = 1,2 mm/giro.
N160 G97	; velocità di taglio costante OFF.
N170 G0 Y100	

Ulteriori informazioni

Calcolo del numero di giri del mandrino

7.3 Velocità di taglio costante (G96/G961/G962, G97/G971/G972, G973, LIMS, SCC)

La base di calcolo dei giri del mandrino a partire dalla velocità di taglio è la posizione ENS dell'asse radiale (raggio).

Nota

I frame tra SCP ed ENS (ad es. i frame programmabili come SCALE, TRANS o ROT) vengono presi in considerazione nel calcolo del numero di giri del mandrino e possono provocare una variazione del numero di giri (ad es. se con SCALE si modifica il diametro attivo).

Limitazione dei giri LIMS

Se occorre lavorare un pezzo con grandi differenze di diametro, si consiglia di definire la limitazione dei giri mandrino con LIMS (numero di giri massimo del mandrino). Questo impedisce che, per i piccoli diametri, il mandrino raggiunga un numero di giri non consentito. LIMS agisce solo con G96, G961 e G97 attivi. Con G971, LIMS non ha effetto. Al cambio del blocco nell'elaborazione principale vengono acquisiti tutti i valori programmati nei dati di setting.

Nota

I limiti del numero di giri modificati nel programma pezzo con LIMS vengono applicati nei dati di setting e restano pertanto memorizzati anche dopo la fine programma.

Se invece i limiti del numero di giri modificati con LIMS non devono più valere dopo la fine del programma, è necessario inserire la seguente definizione nel blocco GUD del costruttore della macchina:

```
REDEF $SA_SPIND_MAX_VELO_LIMS PRLOC
```

Disattivazione della velocità di taglio costante (G97/G971/G972/G973)

Dopo G97 (o G971 ... G973) S... viene nuovamente interpretato come numero di giri del mandrino in giri/min. Se non è definito un nuovo numero di giri del mandrino, viene mantenuto l'ultimo numero di giri impostato da G96 (o G961 oppure G962).

La funzione G96/G961 può essere disinserita anche con G94 oppure G95. In questo caso resta valido l'ultimo valore S... programmato per il proseguimento del lavoro.

G97 può essere programmato anche se non è preceduto da G96. La funzione è uguale a G95, inoltre può essere programmato un LIMS.

Con G973 si può disinserire la velocità di taglio costante senza che venga attivata una limitazione del numero del numero di giri del mandrino.

Nota

L'asse radiale deve essere stato definito tramite dato macchina.

Movimento in rapido G0

Durante i movimenti in rapido G0 non avviene alcuna variazione dei giri.

Eccezione:

Se il profilo viene accostato in rapido e il blocco NC successivo contiene un comando di contornitura G1/G2/G3/..., si ha l'impostazione del numero di giri per il successivo comando di contornitura già all'inizio del blocco di accostamento G0.

7.3 Velocità di taglio costante (G96/G961/G962, G97/G971/G972, G973, LIMS, SCC)

Altro asse di riferimento per G96/G961/G962

Se è attiva la funzione G96/G961/G962, con SCC[<asse>] è possibile assegnare qualsiasi asse geometrico come asse di riferimento. Se l'asse di riferimento cambia e quindi anche la posizione di riferimento della punta dell'utensile (TCP - Tool Center Point) per la velocità di taglio costante, il risultante numero di giri del mandrino viene raggiunto tramite la rampa di frenata o di accelerazione impostata.

Sostituzione dell'asse di canale assegnato

La proprietà Asse di riferimento per G96/G961/G962 è sempre assegnata come asse di geometria. In caso di cambio dell'asse di canale assegnato, la proprietà Asse di riferimento per G96/G961/G962 resta nel vecchio canale.

Un cambio dell'asse di geometria non influisce sull'assegnazione dell'asse di geometria alla velocità di taglio costante. Se un cambio di asse di geometria modifica la posizione di riferimento TCP per G96/G961/G962, il mandrino raggiunge il nuovo numero di giri tramite la rampa.

Se in seguito ad un cambio di asse di geometria non viene assegnato alcun asse di canale (ad es. GEOAX(0,X)), il numero di giri del mandrino viene congelato in base a G97.

Esempi di cambio di asse di geometria con assegnazioni dell'asse di riferimento:

Codice di programma	Commento
N05 G95 F0.1	
N10 GEOAX(1,X1)	; l'asse di canale X1 diventa il primo asse di geometria.
N20 SCC[X]	; il primo asse di geometria (X) diventa asse di riferimento ; per G96/G961/G962.
N30 GEOAX(1,X2)	; l'asse di canale X2 diventa il primo asse di geometria.
N40 G96 M3 S20	; l'asse di riferimento per G96 è l'asse di canale X2.

Codice di programma	Commento
N05 G95 F0.1	
N10 GEOAX(1,X1)	; l'asse di canale X1 diventa il primo asse di geometria.
N20 SCC[X1]	; X1 è implicitamente il primo asse di geometria (X) diventa ; l'asse di riferimento per G96/G961/G962.
N30 GEOAX(1,X2)	; l'asse di canale X2 diventa il primo asse di geometria.
N40 G96 M3 S20	; l'asse di riferimento per G96 è X2 o X, nessun allarme.

Codice di programma	Commento
N05 G95 F0.1	
N10 GEOAX(1, X2)	; l'asse di canale X2 diventa il primo asse di geometria.
N20 SCC[X1]	; X1 non è un asse di geometria, allarme.

Codice di programma	Commento
N05 G0 Z50	
N10 X35 Y30	

7.3 Velocità di taglio costante (G96/G961/G962, G97/G971/G972, G973, LIMS, SCC)

Codice di programma	Commento
N15 SCC[X]	; l'asse di riferimento per G96/G961/G962 è X.
N20 G96 M3 S20	; velocità di taglio costante di 10 mm/min ON.
N25 G1 F1.5 X20	; spianatura in X con 1,5 mm/giro.
N30 G0 Z51	
N35 SCC[Y]	; l'asse di riferimento per G96 è Y,
	; riduzione numero di giri del mandrino (Y30).
N40 G1 F1.2 Y25	; spianatura in Y con 1,2 mm/giro.

Bibliografia:

Manuale di guida alle funzioni, Funzioni base; assi radiali (P1) e avanzamenti (V1).

7.4 Attivazione/disattivazione della velocità periferica costante della mola (GWPSO, GWPSOF)

Con le procedure predefinite GWPSO(...) e GWPSOF(...) si attiva e si disattiva la velocità periferica costante della mola (SUG) per utensili di rettifica (tipo di utensile: 400 ... 499).

Sintassi

```
GWPSO (<Tnr>)
S<n>=...
...
GWPSOF (<Tnr>)
```

Significato

GWPSO (. . .) :	Attivazione della velocità periferica costante della mola
GWPSOF (. . .) :	Disattivazione della velocità periferica costante della mola
<Tnr>:	Numero T Nota: Necessario solo se la velocità periferica costante della mola deve essere attivata o disattivata per una mola non attiva anziché per la mola attiva attualmente in uso.
S<n>=...:	Velocità periferica della mola in m/s o ft/s per mandrino <n>
S0=... o S... :	Velocità periferica della mola per il mandrino master

Richiesta stato

Con la seguente variabile di sistema è possibile richiedere a partire dal programma pezzo se per un determinato mandrino è attiva la velocità periferica della mola costante.

\$P_GWPS[<n>] ; con <n> = numero mandrino

Valore	Significato
0 (= FALSE)	VPM è disinserita .
1 (= TRUE)	VPM è inserita .

7.5 Limitazione programmabile dei giri del mandrino (G25, G26)

Le velocità del mandrino minime e massime definite nei dati macchina e nei dati setting possono essere modificati tramite comando di programma pezzo.

Le limitazioni programmate dei giri mandrino sono possibili per tutti i mandrini del canale.

Sintassi

G25 S... S1=... S2=...

G26 S... S1=... S2=...

Significato

G25: Limitazione **inferiore** dei giri mandrino

G26: Limitazione **superiore** dei giri mandrino

S... S1=... S2=... : Velocità del mandrino minima / massima

Nota:

per ogni blocco si possono programmare al massimo tre limitazioni dei giri mandrino.

Campo dei valori: 0.1 ... 9999 9999.9 giri/min

Nota

Una limitazione dei giri mandrino programmata con G25 oppure G26 sovrascrive i giri limite nei dati setting e resta pertanto memorizzata anche dopo la fine programma.

Se invece i limiti del numero di giri modificati con G25/G26 non devono più valere dopo la fine del programma, è necessario inserire le seguenti definizioni nel blocco GUD del costruttore della macchina:

REDEF \$SA_SPIND_MIN_VELO_G25 PRLOC

REDEF \$SA_SPIND_MAX_VELO_G26 PRLOC

Esempio

Codice di programma	Commento
N10 G26 S1400 S2=350 S3=600	; limite superiore per mandrino master, mandrino 2 e mandrino 3

Regolazione dell'avanzamento

8.1 Avanzamento (G93, G94, G95, F, FGROUP, FL, FGREF)

Con questi comandi menzionati vengono impostate le velocità di avanzamento nel programma NC per tutti gli assi interessati alla sequenza di lavorazione.

Sintassi

```
G93
G94
G95
F<valore>
FGROUP(<asse_1>,<asse_2>,...)
FGREF[<asse rotante>]=<raggio di riferimento>
FL[<asse>]=<valore>
```

Significato

G93:	Tipo di avanzamento vettoriale: avanzamento reciproco del tempo (1/min)
G94:	Tipo di avanzamento vettoriale: avanzamento lineare [mm/min], [inch/min] o [gradi/min]
G95:	Tipo di avanzamento vettoriale: Avanzamento al giro [mm/giro] o [inch/giro] L'avanzamento al giro può essere derivato da un mandrino master, da un qualsiasi altro mandrino o dall'asse rotante.
F<valore>	Avanzamento vettoriale di tutti gli assi di interpolazione o di quelli selezionati con FGROUP.
FGROUP:	definizione degli assi di interpolazione ai quali si riferisce l'avanzamento vettoriale programmato con F.
FGREF:	Con FGREF viene programmato, per ciascuno degli assi rotanti definiti in FGROUP, il raggio effettivo (<raggio di riferimento>)
FL:	Velocità limite per gli assi sincroni / di interpolazione Vale l'unità impostata con G94. Per ogni asse (asse di canale, asse geometrico o asse di orientamento) può essere programmato un valore FL.
<asse>:	nome di un asse canale, tipo: AXIS

Esempi

Esempio 1: Influenza di FGROUP

L'esempio seguente ha lo scopo di illustrare l'effetto di FGROUP sul percorso e l'avanzamento vettoriale. La variabile \$AC_TIME contiene il tempo (in secondi) dall'inizio del blocco. Essa può essere utilizzata solo in azioni sincrone al movimento.

Codice di programma	Commento
N100 G0 X0 A0	

8.1 Avanzamento (G93, G94, G95, F, FGROUP, FL, FGREF)

Codice di programma	Commento
N110 FGROUP(X,A)	
N120 G91 G1 G710 F100	; Avanzamento= 100mm/min o 100 gradi/min
N130 DO \$R1=\$AC_TIME	
N140 X10	; Avanzamento= 100 mm/min, percorso vettoriale= 10 mm, R1= circa 6 s
N150 DO \$R2=\$AC_TIME	
N160 X10 A10	; Avanzamento= 100 mm/min, percorso vettoriale= 14.14 mm, R2= circa 8 s
N170 DO \$R3=\$AC_TIME	
N180 A10	; Avanzamento= 100 gradi/min, percorso vettoriale= 10 gradi, R3= circa 6 s
N190 DO \$R4=\$AC_TIME	
N200 X0.001 A10	; Avanzamento= 100 mm/min, percorso vettoriale= 10 mm, R4= circa 6 s
N210 G700 F100	; Avanzamento= 2540mm/min o 100 gradi/min
N220 DO \$R5=\$AC_TIME	
N230 X10	; Avanzamento= 2540 mm/min, percorso vettoriale= 254 mm, R5= circa 6 s
N240 DO \$R6=\$AC_TIME	
N250 X10 A10	; Avanzamento= 2540 mm/min, percorso vettoriale= 254,2 mm, R6= circa 6 s
N260 DO \$R7=\$AC_TIME	
N270 A10	; Avanzamento= 100 gradi/min, percorso vettoriale= 10 gradi, R7= circa 6 s
N280 DO \$R8=\$AC_TIME	
N290 X0.001 A10	; Avanzamento= 2540 mm/min, percorso vettoriale= 10 mm, R8= circa 0.288 s
N300 FGREF[A]=360/(2*\$PI)	; Impostare 1 grado = 1 inch attraverso il raggio effettivo.
N310 DO \$R9=\$AC_TIME	
N320 X0.001 A10	; Avanzamento= 2540 mm/min, percorso vettoriale= 254 mm, R9= circa 6 s
N330 M30	

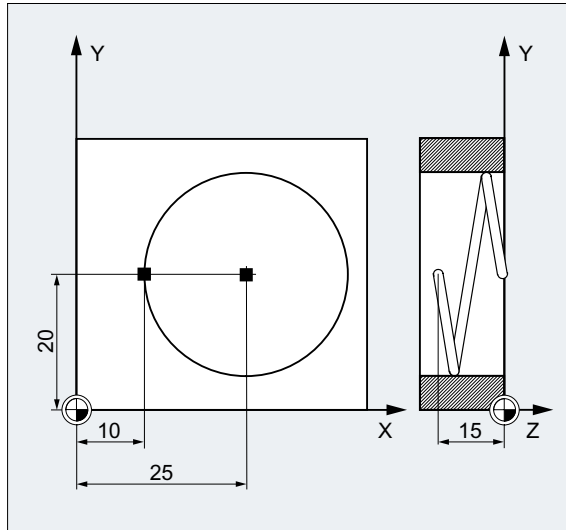
Esempio 2: Movimento degli assi sincroni con velocità limite FL

La velocità vettoriale degli assi di interpolazione viene ridotta se l'asse sincrono Z raggiunge la velocità limite.

Codice di programma
N10 G0 X0 Y0
N20 FGROUP(X)
N30 G1 X1000 Y1000 G94 F1000 FL[Y]=500
N40 Z-50

Esempio 3: Interpolazione a spirale

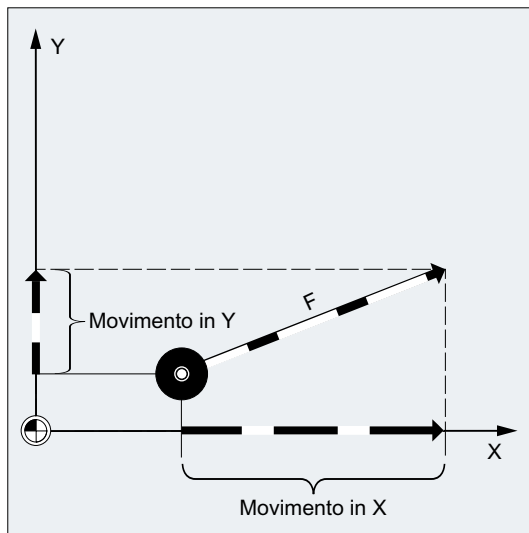
Gli assi di interpolazione X ed Y muovono con l'avanzamento programmato, l'asse di lavoro Z è un asse sincrono.



Codice di programma	Commento
N10 G17 G94 G1 Z0 F500	; Posizionamento dell'utensile.
N20 X10 Y20	; Accostamento alla posizione iniziale.
N25 FGROU(X,Y)	; Gli assi X/Y sono assi vettoriali, Z è un asse sincrono.
N30 G2 X10 Y20 Z-15 I15 J0 F1000 FL[Z]=200	; Sul tratto circolare vale l'avanzamento 1000 mm/min., in direzione Z il movimento avviene in modo sincrono.
...	
N100 FL[Z]=\$MA_AX_VELO_LIMIT[0,Z]	; Leggendo la velocità dal dato macchina viene disattivata la velocità limite e viene letto il valore dal dato macchina.
N110 M30	; fine programma.

Ulteriori informazioni**Velocità di avanzamento per assi di interpolazione (F)**

Di regola l'avanzamento di contornitura è la risultante di tutte le componenti di velocità dei singoli assi geometrici interessati al movimento e si riferisce al centro della fresa oppure alla punta dell'utensile di tornitura.



La velocità di avanzamento viene definita nell'indirizzo *F*. A seconda della preimpostazione nei dati macchina, valgono le unità di misura in mm o pollici definite con i comandi *G*.

Per ogni blocco NC può essere programmato un solo valore *F*. L'unità della velocità di avanzamento viene determinata mediante uno dei comandi *G* *G93/G94/G95*. L'avanzamento *F* ha effetto solo sugli assi di interpolazione e resta valido fino a programmazione di un nuovo valore di avanzamento. Dopo l'indirizzo *F* sono consentiti dei caratteri di separazione.

Esempi:

`F100 o F 100`

`F.5`

`F=2*FEED`

Tipo di avanzamento (G93/G94/G95)

I comandi *G* *G93*, *G94* e *G95* sono modali. Se avvengono commutazioni tra *G93*, *G94* e *G95*, il valore di avanzamento vettoriale deve essere nuovamente programmato. Per le lavorazioni con assi rotanti l'avanzamento può essere programmato anche in gradi/min.

Avanzamento inverso al tempo (G93)

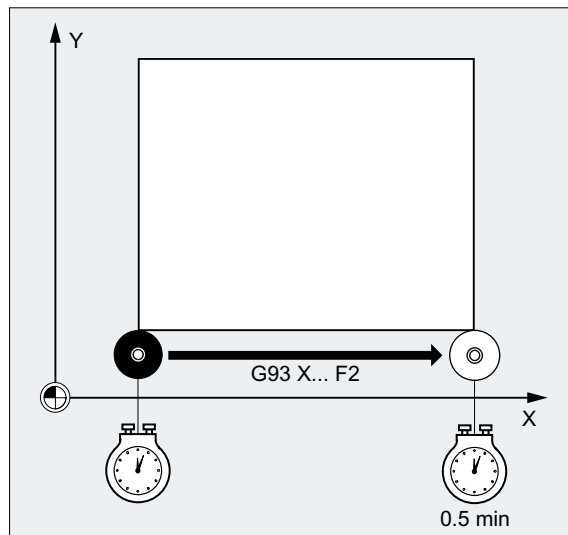
L'avanzamento inverso al tempo definisce la durata del distacco di un blocco.

Unità: 1/min

Esempio:

`N10 G93 G01 X100 F2`

Significa: che il percorso programmato viene eseguito in 0,5 min.

**Nota**

Se le lunghezze del percorso tra un blocco e l'altro differiscono di molto, si consiglia di definire un nuovo valore **F** per ogni blocco in **G93**. Per le lavorazioni con assi rotanti l'avanzamento può essere programmato anche in gradi/min.

Avanzamento per assi sincroni

Il valore di avanzamento programmato sotto l'indirizzo **F** vale per tutti gli assi di interpolazione programmati nel blocco ad esclusione degli assi sincroni. Gli assi sincroni vengono comandati in modo tale che impieghino per il loro percorso lo stesso tempo degli assi di contornitura e che tutti gli assi raggiungano la posizione di destinazione contemporaneamente.

Velocità limite per assi sincroni (FL)

Con il comando **FL** è possibile programmare una velocità limite per gli assi sincroni. Se non viene programmato un **FL**, vale la velocità di rapido. **FL** è disattivato mediante assegnazione del dato macchina (MD36200 \$MA_AX_VELO_LIMIT).

Movimento dell'asse di interpolazione come asse sincrono (FGROUP)

Con **FGROUP** si definisce se un asse di interpolazione deve traslare con avanzamento vettoriale o come asse sincrono. Nell'interpolazione elicoidale è possibile, ad esempio, stabilire che solo i due assi geometrici X e Y devono muoversi con l'avanzamento programmato. L'asse Z sarebbe quindi un asse sincrono.

Esempio: **FGROUP (X, Y)**

Variazione di FGROUP

Una modifica dell'impostazione effettuata con FGROUP è possibile:

1. mediante una nuova programmazione di FGROUP: ad es. FGROUP (X, Y, Z)
2. mediante programmazione di FGROUP senza indicazione dell'asse: FGROUP ()
Dopo FGROUP () vale la posizione normale impostata nel dato macchina. Gli assi di geometria si muovono ora di nuovo in raggruppamento di contornitura.

Nota

Gli identificatori dell'asse per FGROUP devono essere nomi di assi di canale.

Unità di misura per l'avanzamento F

Con i comandi G G700 e G710 vengono definiti, oltre ai dati geometrici, anche il sistema di misura per gli avanzamenti F, ossia:

- con G700: [pollici/min]
- con G710: [mm/min]

Nota

Con G70/G71 le impostazioni dell'avanzamento **non** vengono influenzate.

Unità di misura per assi sincroni con velocità limite FL

L'unità di misura impostata per F attraverso il comando G G700/G710 vale anche per FL.

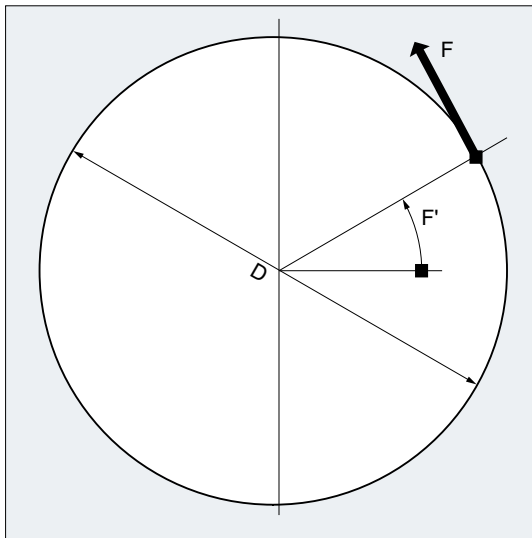
Unità di misura per assi lineari e rotanti

Per assi lineari e rotanti che sono raggruppati tramite FGROUP ed insieme eseguono un percorso, l'avanzamento assume l'unità di misura degli assi lineari. A seconda della preimpostazione con G94/G95, sarà in mm/min o pollici/min oppure in mm/giro o pollici/giro.

La velocità tangenziale dell'asse rotante in mm/min oppure pollici/min si ricava con la formula:

$$F[\text{mm/min}] = F'[\text{gradi/min}] * \pi * D[\text{mm}] / 360[\text{gradi}]$$

con: F: velocità tangenziale
 F': velocità angolare
 π : costante circolare
 D: Diametro



Movimento degli assi rotanti con velocità vettoriale F (FGREF)

Per i processi di lavorazione in cui l'utensile o il pezzo, oppure entrambi, vengono azionati da un asse rotante, l'avanzamento di lavorazione effettivo deve essere programmato normalmente come avanzamento di contornitura tramite il valore F. A tal fine occorre definire un raggio effettivo (raggio di riferimento) per ciascun asse rotante coinvolto.

L'unità del raggio di riferimento dipende dall'impostazione di G70/G71/G700/G710.

Per facilitare il calcolo dell'avanzamento vettoriale si devono includere nel comando FGROUPTutti gli assi cooperanti.

Per restare compatibile con il comportamento senza programmazione FGREF, dopo l'avvio del sistema e con RESET diventa attivo il rapporto 1 grado = 1 mm. Ciò corrisponde ad un raggio di riferimento di $FGREF = 360 \text{ mm} / (2\pi) = 57.296 \text{ mm}$.

Nota

Questa preimpostazione è indipendente dal sistema di base attivo (MD10240 \$MN_SCALING_SYSTEM_IS_METRIC) e dall'impostazione G70/G71/G700/G710 attiva.

Particolarità:

Codice di programma
N100 FGROUPT(X,Y,Z,A)
N110 G1 G91 A10 F100
N120 G1 G91 A10 X0.0001 F100

Con questa programmazione il valore F programmato in N110 viene valutato in gradi/min come avanzamento dell'asse rotante, mentre la valutazione avanzamento in N120 è 100 pollici/min o 100 mm/min a seconda dell'impostazione G70/G71/G700/G710 correntemente attiva.

ATTENZIONE**Differenza dell'avanzamento**

La valutazione FGREF ha effetto anche se nel blocco sono programmati solo assi rotanti. La normale interpretazione del valore F in gradi/min vale in questo caso solo se il riferimento del raggio, corrispondentemente alla preimpostazione FGREF, è:

- con G71/G710: FGREF [A] = 57.296
- con G70/G700: FGREF [A] = 57.296 / 25.4

Lettura del raggio di riferimento

Il valore del raggio di riferimento di un asse rotante può essere letto tramite variabili di sistema:

- In azioni sincrone o con stop di preelaborazione blocchi nel programma pezzo tramite la variabile di sistema:

\$AA_FGREF[<asse>] Valore attuale del ciclo principale

- Senza stop di preelaborazione blocchi nel programma pezzo tramite la variabile di sistema:

\$PA_FGREF[<asse>] Valore programmato

Se non è programmato alcun valore, si legge nelle due variabili per assi rotanti la preimpostazione $360 \text{ mm} / (2\pi) = 57.296 \text{ mm}$ (corrisponde a 1 mm per grado).

Per gli assi lineari si legge nelle due variabili sempre il valore 1 mm.

Lettura degli assi di interpolazione determinanti la velocità

Gli assi coinvolti nell'interpolazione vettoriale possono essere letti tramite variabili di sistema:

- In azioni sincrone o con stop di preelaborazione blocchi nel programma pezzo tramite le variabili di sistema:

\$AA_FGROUP[<asse>] Restituisce il valore "1" se l'asse specificato influisce, tramite preimpostazione o programmazione FGROUP, sulla velocità vettoriale nel blocco attuale del ciclo principale. In caso contrario, la variabile restituisce il valore "0".

\$AC_FGROUP_MASK Restituisce una chiave di bit degli assi di canale programmati con FGROUP, destinati a contribuire alla velocità vettoriale.

- Senza stop di preelaborazione blocchi nel programma pezzo tramite le variabili di sistema:

\$PA_FGROUP[<asse>]	Restituisce il valore "1" se l'asse specificato influisce, tramite preimpostazione o programmazione <code>FGROUP</code> , sulla velocità vettoriale. In caso contrario, la variabile restituisce il valore "0".
\$P_FGROUP_MASK	Restituisce una chiave di bit degli assi di canale programmati con <code>FGROUP</code> , destinati a contribuire alla velocità vettoriale.

Fattore di riferimento della traiettoria per gli assi di orientamento con FGREF

Negli assi di orientamento il funzionamento dei fattori `FGREF[ ]` dipende dal fatto se la modifica dell'orientamento dell'utensile avvenga tramite l'interpolazione dell'asse rotante o tramite l'interpolazione vettoriale.

Nell'**interpolazione di assi rotanti**, i rispettivi fattori `FGREF` degli assi di orientamento vengono calcolati singolarmente, come negli assi rotanti, quali raggio di riferimento per i percorsi degli assi.

Nell'**interpolazione vettoriale** si attiva un fattore `FGREF` effettivo che viene determinato come valore medio geometrico a partire dai singoli fattori `FGREF`:

$FGREF[eff] = \text{ennesima radice di } [(FGREF[A] * FGREF[B]...)]$

con: A: Identificativo del 1° asse di orientamento
 B: Identificativo del 2° asse di orientamento
 C: Identificativo del 3° asse di orientamento
 n: quantità di assi di orientamento

Esempio:

Per una trasformazione standard a 5 assi esistono due assi di orientamento e, di conseguenza, il fattore effettivo si calcola come radice del prodotto dei due fattori dell'asse:

$FGREF[eff] = \text{radice quadrata di } [(FGREF[A] * FGREF[B]...)]$

Nota

Il fattore effettivo per gli assi di orientamento `FGREF` permette di stabilire un punto di riferimento sull'utensile, al quale si riferisce l'avanzamento vettoriale programmato.

8.2 Movimento degli assi di posizionamento (POS, POSA, POSP, FA, WAITP, WAITMC)

Gli assi di posizionamento vengono mossi con un proprio avanzamento specifico per asse, indipendentemente dagli assi di interpolazione. Non sono validi i comandi di interpolazione. Con i comandi POS/POSA/POSP vengono mossi gli assi di posizionamento e contemporaneamente coordinate le sequenze di movimenti.

Sono esempi tipici di assi di posizionamento:

- Apparecchiature di movimentazione pallet
- Stazioni di misura

Con WAITP si può contrassegnare nel programma NC il punto in cui si deve attendere che un asse programmato con POSA in un precedente blocco NC raggiunga il suo punto finale.

Con WAITMC si passa al blocco NC successivo non appena si incontra l'etichetta (label) di attesa specificata.

Sintassi

POS[<asse>]=<posizione>

POSA[<asse>]=<posizione>

POSP[<asse>]=(<posizione finale>,<lunghezza parziale>,<modalità>)

FA[<asse>]=<valore>

WAITP(<asse>) ; Programmazione in un blocco NC a sé stante!

WAITMC(<label di attesa>)

Significato

POS / POSA:	Spostamento dell'asse di posizionamento sulla posizione specificata POS e POSA hanno la stessa funzionalità ma si distinguono nel comportamento di cambio blocco:		
	• Con POS il blocco NC prosegue solo dopo aver raggiunto la posizione da accostare. • Con POSA il blocco NC prosegue anche se la posizione da accostare non è stata raggiunta.		
	<asse>:	Nome dell'asse da muovere (identificatore del canale o dell'asse geometrico)	
	<posizione>:	Posizione dell'asse da raggiungere	
	Tipo:	REAL	

8.2 Movimento degli assi di posizionamento (POS, POSA, POSP, FA, WAITP, WAITMC)

POSP:	Spostamento dell'asse di posizionamento in spezzoni sulla posizione specificata			
	<posizione finale>:		Posizione finale dell'asse da raggiungere	
	<lunghezza parziale>:		Lunghezza di uno spezzone	
	<modalità>:		Modo di accostamento	
			= 0:	Per i due ultimi spezzoni avviene una suddivisione del percorso residuo fino alla posizione finale in due pezzi residui di pari grandezza (predisposizione).
			= 1:	La lunghezza parziale viene adattata in modo che la somma di tutte le lunghezze parziali calcolate corrisponda esattamente al percorso fino alla posizione finale.
Nota: POSP viene impiegato in particolare per la programmazione di movimenti di pendolamento.				
Bibliografia: Manuale di programmazione, Preparazione del lavoro; capitolo "Pendolamento"				
FA:	Avanzamento per l'asse di posizionamento specificato			
	<asse>:		Nome dell'asse da muovere (identificatore del canale o dell'asse geometrico)	
	<valore>:		Velocità di avanzamento	
			Unità:	mm/min, pollici/min oppure in gradi/min
	Nota: Per ogni blocco NC possono essere programmati 5 valori FA al massimo.			
WAITP:	Attesa del termine del movimento di un asse di posizionamento L'elaborazione dei blocchi seguenti resta in attesa finché l'asse di posizionamento specificato, e programmato conPOSA in un precedente blocco NC, abbia raggiunto la sua posizione finale (con arresto preciso fine).			
	<asse>:		Nome dell'asse (identificatore del canale o dell'asse geometrico) per cui deve valere il comando WAITP	
	Nota: Con WAITP un asse può essere abilitato al funzionamento come asse di pendolamento o per il movimento come asse di posizionamento simultaneo (mediante PLC).			
	WAITMC:	Attesa dell'incontro dell'etichetta (label) Wait specificata Quando si incontra Wait avviene immediatamente il passaggio al successivo blocco NC.		
<label di attesa>:		Numero dell'etichetta (label) di attesa		

 CAUTELA
Movimento con POSA

Se in un blocco successivo viene letto un comando che genera implicitamente un arresto dell'avanzamento, il blocco successivo viene eseguito solo quando tutti i blocchi precedentemente preparati e memorizzati sono stati completamente eseguiti. Il blocco precedente viene arrestato con arresto preciso (come con G9).

Esempi

Esempio 1: Movimento con POSA e accesso ai dati di stato della macchina

Nell'accesso ai dati di stato della macchina (\$A...), il controllo numerico genera un arresto interno dell'avanzamento. La lavorazione viene arrestata fino a quando tutti i blocchi preelaborati e memorizzati sono stati completamente eseguiti.

Codice di programma	Commento
N40 POSA[X]=100	
N50 IF \$AA_IM[X]==R100 GOTOF ETICHETTA1	; Accesso ai dati di stato della macchina.
N60 G0 Y100	
N70 WAITP(X)	
N80 ETICHETTA1:	
N...	

Esempio 2: Attesa di fine movimento con WAITP

Apparecchiature di movimentazione pallet

Asse U: Magazzino pallet

Trasporto di pallet nella zona di lavoro

Asse V: Sistema di trasferimento ad una stazione di misura in cui si eseguono controlli casuali paralleli al processo

Codice di programma	Commento
N10 FA[U]=100 FA[V]=100	; Consenso avanzamento specifico per asse per i singoli assi di posizionamento U e V.
N20 POSA[V]=90 POSA[U]=100 G0 X50 Y70	; Movimento degli assi di posizionamento e di interpolazione
N50 WAITP(U)	; Il programma prosegue solo dopo che l'asse U ha raggiunto la posizione programmata in N20.
...	

Ulteriori informazioni

Movimento con POSA

Il passaggio di blocco o l'esecuzione del programma non viene influenzato da POSA. Il movimento verso il punto di arrivo può essere effettuato parallelamente all'elaborazione dei blocchi NC successivi.

Movimento con POS

Il passaggio di blocco viene eseguito solo quando tutti gli assi programmati con POS hanno raggiunto la loro posizione finale.

Attesa di fine movimento con WAITP

8.2 Movimento degli assi di posizionamento (POS, POSA, POSP, FA, WAITP, WAITMC)

Dopo un `WAITP` l'asse non è più utilizzato dal programma NC finché non viene riprogrammato. Questo asse può essere mosso mediante il PLC come asse di posizionamento oppure dal programma NC/PLC o dall'HMI come asse di pendolamento.

Cambio di blocco nella rampa di frenatura con IPOBRKA e WAITMC

Un asse viene frenato solo quando l'etichetta di attesa non è ancora stata raggiunta oppure un altro criterio di fine blocco impedisce il cambio di blocco. Dopo un'istruzione `WAITMC` l'asse viene avviato immediatamente se nessun altro criterio di fine blocco impedisce il cambio di blocco.

8.3 Funzionamento mandrino regolato in posizione (SPCON, SPCOF)

Con i comandi *SPCON* o *SPCOF*, viene inserito o disinserito esplicitamente il funzionamento regolato in posizione del mandrino.

Nota

L'inserzione del funzionamento regolato in posizione con *SPCON* richiede al massimo tre clock del regolatore di posizione.

Sintassi

SPCON

SPCON (<n>)

SPCON (<n>, <m>, ...)

SPCOF

SPCOF (<n>)

SPCOF (<n>, <m>, ...)

Significato

<i>SPCON</i> :	Attivazione del funzionamento regolato in posizione Il mandrino specificato viene commutato da regolazione in velocità a regolazione in posizione. <i>SPCON</i> ha un'azione modale e resta attivo fino a <i>SPCOF</i> .
<i>SPCOF</i> :	Disattivazione del funzionamento regolato in posizione Il mandrino specificato viene commutato da regolazione di posizione a regolazione di giri.
<n>, <m>, ... :	0 ... k numeri mandrino Senza indicazione di un numero mandrino: Mandrino master del canale

Nota

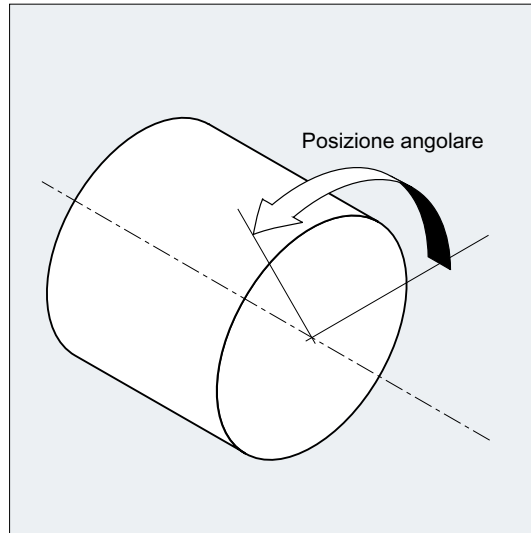
Per un mandrino sincrono con accoppiamento del valore di riferimento, il mandrino guida non deve essere commutato con *SPCOF* al funzionamento con regolazione del numero di giri.

Bibliografia

Manuale di guida alle funzioni, Funzioni di ampliamento; capitolo "Mandrino sincrono S3"

8.4 Posizionamento del mandrino (SPOS, SPOSA, M19, M70, WAITS)

Con SPOS, SPOSA o M19 è possibile posizionare i mandrini su determinate posizioni angolari, ad esempio per il cambio utensile.



SPOS, SPOSA e M19 determinano una commutazione temporanea nel funzionamento regolato in posizione fino al successivo M3/M4/M5/M41 ... M45.

Posizionamento nel funzionamento asse

Il mandrino può essere mosso come asse di interpolazione, sincrono o di posizionamento con l'indirizzo definito nel dato macchina. Fornendo l'indicatore come asse, il mandrino viene considerato come asse. Con M70 il mandrino viene commutato direttamente al funzionamento asse.

Fine del posizionamento

Il criterio di fine movimento durante il posizionamento del mandrino è programmabile tramite FINEA, CORSEA, IPOENDA o IPOBRKA.

Il cambio di blocco viene eseguito quando sono soddisfatti i criteri di fine movimento per tutti gli assi o mandrini previsti nel blocco e i criteri di cambio di blocco per l'interpolazione vettoriale.

Sincronizzazione

Per sincronizzare i movimenti del mandrino si può attendere con WAITS finché non viene raggiunta la posizione del mandrino.

Presupposti

Il mandrino da posizionare deve poter lavorare in funzionamento regolato nella posizione.

Sintassi

Posizionamento del mandrino:

SPOS=<valore> / SPOS[<n>]=<valore>

SPOSA=<valore> / SPOSA[<n>]=<valore>

8.4 Posizionamento del mandrino (SPOS, SPOSA, M19, M70, WAITS)

M19 / M<n>=19

Commutazione del mandrino in funzionamento come asse:

M70 / M<n>=70

Stabilire il criterio di fine movimento:

FINEA / FINEA [S<n>]

COARSEA / COARSEA [S<n>]

IPOENDA / IPOENDA [S<n>]

IPOBRKA / IPOBRKA (<asse>[, <istante>]) ; Programmazione in un blocco NC a sé stante!

Sincronizzazione dei movimenti del mandrino:

WAITS / WAITS (<n>, <m>) ; Programmazione in un blocco NC a sé stante!

Significato

SPOS / SPOSA:	Posizionamento del mandrino sulla posizione angolare specificata SPOS e SPOSA hanno la stessa funzionalità ma si distinguono nel comportamento di cambio blocco: - Con SPOS il blocco NC prosegue solo dopo aver raggiunto la posizione. - Con POSA il blocco NC prosegue anche se la posizione non è stata raggiunta.		
	<n>:	Numero del mandrino che deve essere posizionato. Senza l'indicazione di un numero mandrino o con numero mandrino "0", SPOS o SPOSA si riferisce al mandrino master.	
	<Valore>:	Posizione angolare su cui il mandrino deve essere posizionato.	
		Unità:	Grado
		Tipo:	REAL
		Per la programmazione della modalità di accostamento della posizione esistono le possibilità seguenti:	
		=AC (<valore>):	Quotazione assoluta
			Campo di valori: 0 ... 359,9999
		=IC (<valore>):	Impostazione di quote incrementali
			Campo di valori: 0 ... ±99 999,999
		=DC (<valore>):	Posizionamento con percorso diretto su valore assoluto
		=ACN (<valore>):	Quotazione assoluta, raggiungimento in direzione negativa
=ACP (<valore>):	Quotazione assoluta, raggiungimento in direzione positiva		
=<valore>:	come DC (<valore>)		
M<n>=19:	Posizionamento del mandrino master (M19 o M0=19) o del mandrino con numero <n> (M<n>=19) sulla posizione angolare predefinita con SD43240 \$SA_M19_SPOS e con la modalità di accostamento della posizione preimpostata in SD43250 \$SA_M19_SPOSMODE Il passaggio di blocco NC avviene solo dopo che è stata raggiunta la posizione.		

8.4 Posizionamento del mandrino (SPOS, SPOSA, M19, M70, WAITS)

M<n>=70:	Commutazione del mandrino master (M70 o M0=70) o del mandrino con numero <n> (M<n>=70) in funzionamento come asse Non viene raggiunta alcuna posizione definita. Il passaggio al blocco NC successivo avviene a commutazione avvenuta.			
FINEA:	Fine movimento al raggiungimento dell'"arresto preciso fine"			
COARSEA:	Fine movimento al raggiungimento dell'"arresto preciso grossolano"			
IPOENDA:	Fine movimento al raggiungimento dello "stop interpolatore"			
S<n>:	Mandrino per cui deve essere attivo il criterio di fine movimento programmato			
	<n>:	Numero del mandrino		
	Senza l'indicazione di un mandrino [S<n>] o con numero mandrino "0" il criterio di fine movimento programmato si riferisce al mandrino master.			
IPOBRKA:	È possibile un cambio di blocco nella rampa di frenatura			
	<asse>:	Identificatore dell'asse canale		
	<istante>:	Istante in cui si verifica il cambio blocco, riferito alla rampa di frenatura		
		Unità:	Percentuale	
		Campo di valori:	100 (istante di intervento della rampa di frenatura) ... 0 (fine della rampa di frenatura)	
		Senza l'indicazione del parametro <istante> si attiva il valore attuale del dato setting: SD43600 \$SA_IPOBRAKE_BLOCK_EXCHANGE Nota: IPOBRKA con istante "0" è identico a IPOENDA.		
WAITS:	Comando di sincronizzazione per uno o più mandrini specificati L'elaborazione dei blocchi seguenti resta in attesa finché uno o più mandrini specificati, e programmati con SPOSA in un precedente blocco NC, abbiano raggiunto la loro posizione (con arresto preciso fine).			
	WAITS dopo M5:	Attesa fino all'arresto di uno o più mandrini specificati.		
	WAITS dopo M3/M4:	Attesa fino al raggiungimento della velocità di riferimento da parte di uno o più mandrini specificati.		
	<n>, <m>:	Numero dei mandrini per cui deve valere il comando di sincronizzazione Senza l'indicazione di un numero mandrino o con numero mandrino "0", WAITS si riferisce al mandrino master.		

Nota

Per ogni blocco NC sono possibili 3 indicazioni di posizione mandrino.

Nota

Con la quotazione incrementale IC (<valore>), il posizionamento del mandrino può essere distribuito anche su più giri.

Nota

Se prima di SPOS è stata attivata la regolazione di posizione con SPCON, la stessa resta attiva fino a SPCOF.

Nota

Il controllore riconosce automaticamente, in base alla sequenza di programmazione, il passaggio al funzionamento come asse. Per questo motivo, in linea di principio la programmazione esplicita di M70 nel programma pezzo non è più necessaria. La programmazione di M70 può tuttavia continuare per aumentare, ad es., la leggibilità del programma pezzo.

Ulteriori informazioni

Posizionamento con SPOSA

Il passaggio di blocco o lo svolgimento del programma non vengono influenzati da SPOSA. Il posizionamento del mandrino può avvenire parallelamente all'esecuzione dei successivi blocchi NC. Il cambio blocco avviene quando tutte le funzioni programmate nel blocco stesso (tranne il mandrino) hanno raggiunto il proprio criterio di fine blocco. Il posizionamento del mandrino può estendersi su più blocchi (v. WAITS).

Nota

Se in un blocco successivo viene letto un comando che genera implicitamente un arresto dell'avanzamento, la lavorazione viene arrestata in corrispondenza del blocco finché tutti i mandrini da posizionare non sono fermi.

Posizionamento con SPOS / M19

Il passaggio di blocco viene eseguito solo quando tutte le funzioni programmate nel blocco hanno raggiunto il proprio criterio di fine blocco (per es. quando tutte le funzioni ausiliarie sono state tacitate dal PLC o quando tutti gli assi hanno raggiunto il loro punto finale) e quando il mandrino ha raggiunto la posizione programmata.

Velocità dei movimenti:

La velocità e il comportamento in decelerazione per il posizionamento sono presenti nei dati macchina. I valori progettati possono venire modificati mediante la programmazione o azioni sincrone; vedere:

- Avanzamento per assi di posizionamento/mandrini (FA, FPR, FPRAON, FPRAOF) (Pagina 128)
- Correzione programmabile dell'accelerazione (ACC) (opzione) (Pagina 133)

Indicazione della posizioni del mandrino:

Poiché i comandi G90/G91 non hanno effetto in questo contesto, valgono esplicitamente le relative quotazioni quali, ad es., AC, IC, DC, ACN, ACP. In assenza di specificazione viene considerata automaticamente l'impostazione DC.

Sincronizzazione dei movimenti del mandrino con WAITS

8.4 Posizionamento del mandrino (SPOS, SPOSA, M19, M70, WAITS)

Con **WAITS** è possibile contrassegnare nel programma NC un punto in corrispondenza del quale si attende che uno o più mandrini programmati in un precedente blocco NC in **SPOSA** raggiungano la loro posizione.

Esempio:

Codice di programma	Commento
N10 SPOSA[2]=180 SPOSA[3]=0	
...	
N40 WAITS(2,3)	; Nel blocco si attende finché i mandrini 2 e 3 non abbiano raggiunto le posizioni impostate nel blocco N10.

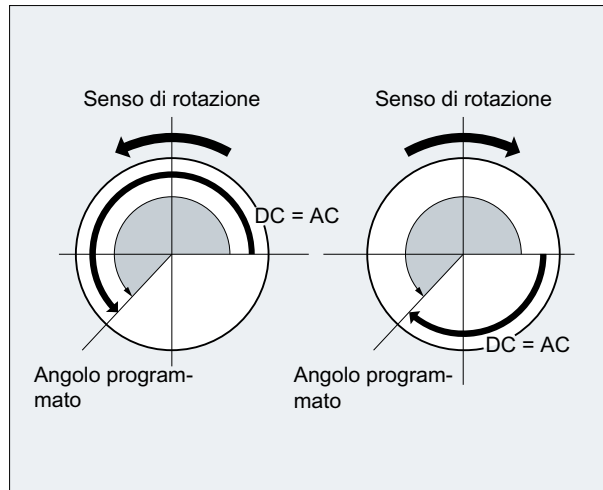
Dopo **M5** si può aspettare con **WAITS** che il o i mandrini si siano arrestati. Dopo **M3/M4** si può aspettare con **WAITS** che il mandrino o i mandrini abbiano raggiunto il numero di giri / senso di rotazione predefinito.

Nota

Se il mandrino non è stato ancora sincronizzato con la tacca di zero, viene considerato il senso di rotazione positivo indicato dal dato macchina (impostazione di default).

Posizionamento mandrino da un senso di rotazione (M3/M4)

Con **M3** o **M4** inserito, il mandrino si arresta sul valore programmato.



Tra le definizioni **DC** e **AC** non vi è alcuna differenza. In entrambi i casi il mandrino continua a ruotare nella direzione selezionata con **M3/M4** fino alla posizione assoluta finale. Con **ACN** e **ACP** è possibile frenare e mantenere la corrispondente direzione di avvicinamento. Con **IC** il mandrino, partendo dalla posizione attuale, continua a ruotare nella misura del valore impostato.

Posizionamento del mandrino dalla condizione di fermo (M5)

Il percorso programmato viene coperto, partendo da mandrino fermo (**M5**), esattamente sulla base delle preimpostazioni.

8.5 Avanzamento per assi di posizionamento/mandrini (FA, FPR, FPRAON, FPRAOF)

Inoltre esiste la possibilità di derivare da un altro asse rotante o mandrino l'avanzamento al giro per gli assi di interpolazione e sincroni o per singoli assi di posizionamento / mandrini.

Gli assi di posizionamento, come ad esempio i sistemi di trasporto del pezzo, le torrette o le lunette, vengono mossi indipendentemente dagli assi lineari e sincroni. Pertanto per ogni asse di posizionamento viene definito un proprio avanzamento.

Anche per i mandrini è possibile programmare un proprio avanzamento assiale.

Sintassi

Avanzamento per asse di posizionamento:

FA[<asse>]=...

Avanzamento assiale per mandrino:

FA[SPI(<n>)] = ...

FA[S<n>] = ...

Derivazione dell'avanzamento al giro per gli assi di interpolazione / sincroni:

FPR(<asse rotante>)

FPR(SPI(<n>))

FPR(S<n>)

Derivazione dell'avanzamento al giro per assi di posizionamento / mandrini

FPRAON(<asse>, <asse rotante>)

FPRAON(<asse>, SPI(<n>))

FPRAON(<asse>, S<n>)

FPRAON(SPI(<n>), <asse rotante>)

FPRAON(S<n>, <asse rotante>)

FPRAON(SPI(<n>), SPI(<n>))

FPRAON(S<n>, S<n>)

FPRAOF(<asse>, SPI(<n>), ...)

FPRAOF(<asse>, S<n>, ...)

Significato

FA[...]=... :	Avanzamento per l'asse di posizionamento specificato o la velocità di posizionamento (avanzamento assiale) per il mandrino specificato	
	Unità:	mm/min, pollici/min oppure in gradi/min
	Campo di valori:	...999 999,999 mm/min, gradi/min ...39 999,9999 pollici/min
FPR(...):	Con FPR si contrassegna l'asse rotante (<asse rotante>) o il mandrino (SPI(<n>) / S<n>) da cui si deve derivare l'avanzamento al giro programmato in G95 per l'avanzamento al giro degli assi di interpolazione e sincroni.	

8.5 Avanzamento per assi di posizionamento/mandrini (FA, FPR, FPRAON, FPRAOF)

FPRAON (...):	Derivazione dell'avanzamento al giro per assi di posizionamento e mandrini Il primo parametro (<asse> / SPI (<n>) / S<n>) contrassegna l'asse di posizionamento / il mandrino che deve essere mosso con avanzamento al giro. Il secondo parametro (<asse rotante> / SPI (<n>) / S<n>) contrassegna l'asse di rotante / il mandrino da cui si deve derivare l'avanzamento al giro. Nota: Il secondo parametro può anche essere omesso, in questo caso l'avanzamento viene ricavato dal mandrino master.	
FPRAOF (...):	Con FPRAOF si diseleziona l'avanzamento al giro derivato per gli assi specificati o i mandrini.	
<asse>:	Identificatore dell'asse (asse di posizionamento o di geometria)	
SPI (<n>) / S<n> :	Identificatori mandrino	
	SPI (<n>) e S<n> sono identici dal punto di vista funzionale.	
	<n>:	Numero del mandrino
	Nota: SPI converte il numero mandrino in identificatore dell'asse. Il parametro di trasferimento (<n>) deve contenere un numero mandrino valido.	

Nota

L'avanzamento programmato FA[...] ha effetto modale.

Per ogni blocco NC possono essere programmati al massimo 5 avanzamenti per gli assi di posizionamento.

Nota

L'avanzamento derivato viene calcolato con la seguente formula:

Avanzamento derivato =
 avanzamento programmato * valore dell'avanzamento principale

Esempi**Esempio 1: Accoppiamento di mandrini sincroni**

Nell'accoppiamento di mandrini sincroni, la velocità di posizionamento del mandrino slave può essere programmata indipendentemente dal mandrino master, ad es. per il posizionamento.

Codice di programma	Commento
...	
FA[S2]=100	; Velocità di posizionamento del mandrino slave (mandrino 2) = 100 gradi/min
...	

Esempio 2: Avanzamento al giro derivato per gli assi di interpolazione

Gli assi lineari X, Y devono muovere con avanzamento al giro da derivare dall'asse rotante A:

Codice di programma

```
...
N40 FPR(A)
N50 G95 X50 Y50 F500
...
```

Esempio 3: Derivazione dell'avanzamento al giro per il mandrino master**Codice di programma****Commento**

N30 FPRAON(S1,S2)	; L'avanzamento al giro per il mandrino master (S1) deve essere ricavato dal mandrino 2.
N40 SPOS=150	; Posizionamento del mandrino master.
N50 FPRAOF(S1)	; Deselezione di un avanzamento al giro derivato per il mandrino master.

Esempio 4: Derivazione dell'avanzamento al giro per l'asse di posizionamento**Codice di programma****Commento**

N30 FPRAON(X)	; L'avanzamento al giro per l'asse di posizionamento X deve essere derivato dal mandrino master.
N40 POS[X]=50 FA[X]=500	; L'asse di posizionamento muove con 500 mm/giro del mandrino master.
N50 FPRAOF(X)	

Ulteriori informazioni**FA[...]**

Viene considerato sempre il tipo di avanzamento G94. Se è attivo G70/G71, l'unità di misura metrico/pollici si basa sulla preimpostazione nel dato macchina. Con G700/G710 l'unità di misura si può modificare nel programma.

Nota

Se non si programma alcun FA, vale il valore impostato nel dato macchina.

FPR(...)

Con FPR, come estensione del comando G95 (avanzamento al giro riferito al mandrino master), l'avanzamento al giro può essere anche ricavato da un mandrino o da un asse rotante qualsiasi. G95 FPR(...) vale per assi di interpolazione e assi sincroni.

Nel caso che il mandrino/asse rotante indicati con FPR lavorino in regolazione di posizione, avviene un accoppiamento del riferimento, in caso contrario un accoppiamento del valore reale.

FPRAON(...)

8.5 Avanzamento per assi di posizionamento/mandrini (FA, FPR, FPRAON, FPRAOF)

Con `FPRAON` l'avanzamento al giro per gli assi di posizionamento e i mandrini viene derivato asse per asse dall'avanzamento istantaneo di un altro asse rotante o mandrino.

FPRAOF(...)

Con `FPRAOFF` viene disattivato l'avanzamento al giro per uno o più assi / mandrini contemporaneamente.

8.6 Override avanzamento programmabile (OVR, OVERRAP, OVRA)

È possibile modificare nel programma NC la velocità degli assi di interpolazione e di posizionamento o dei mandrini.

Sintassi

```
OVR=<valore>
OVERRAP=<valore>
OVRA [<asse>]=<valore>
OVRA [SPI (<n>)] =<valore>
OVRA [S<n>]=<valore>
```

Significato

OVR:	Variazione dell'avanzamento per l'avanzamento vettoriale F	
OVERRAP:	Variazione dell'avanzamento per la velocità in rapido	
OVRA:	Variazione dell'avanzamento per l'avanzamento di posizionamento F_A o per la velocità del mandrino S	
<asse>:	Identificatore dell'asse (asse di posizionamento o di geometria)	
SPI (<n>) / S<n> :	Identificatori mandrino	
	SPI (<n>) e S<n> sono identici dal punto di vista funzionale.	
	<n>:	Numero del mandrino
Nota: SPI converte il numero mandrino in identificatore dell'asse. Il parametro di trasferimento (<n>) deve contenere un numero mandrino valido.		
<valore>:	Variazione dell'avanzamento in percentuale	
	Il valore si riferisce o si sovrappone al valore di override avanzamento impostato sulla pulsantiera di macchina.	
	Campo di valori:	...200%, numeri interi
Nota: Con la correzione vettoriale e l'override del rapido non vengono mai superate le velocità massime impostate nei dati macchina.		

8.7 Correzione programmabile dell'accelerazione (ACC) (opzione)

Nelle parti critiche del programma può essere necessario mantenere l'accelerazione al di sotto dei valori massimi, per evitare ad esempio il verificarsi di vibrazioni meccaniche.

Con la correzione programmabile dell'accelerazione, si può variare nel programma NC tramite un comando l'accelerazione per ogni asse di interpolazione o per ogni mandrino. La limitazione è attiva in tutti i tipi di interpolazione. Come 100 % dell'accelerazione valgono i valori definiti nei dati macchina.

Sintassi

```
ACC [<asse>]=<valore>
ACC [SPI (<n>)] =<valore>
ACC (S<n>)=<valore>
```

Disinserizione:

```
ACC [...] =100
```

Sintassi

ACC:	Variazione dell'accelerazione per l'asse di interpolazione specificato o variazione della velocità del mandrino specificato.	
<asse>:	Nome dell'asse di canale dell'asse di interpolazione	
SPI (<n>) / S<n> :	Identificatori mandrino SPI (<n>) e S<n> sono identici dal punto di vista funzionale.	
	<n>:	Numero del mandrino
	Nota: SPI converte il numero mandrino in identificatore dell'asse. Il parametro di trasferimento (<n>) deve contenere un numero mandrino valido.	
<valore>:	Variazione dell'accelerazione in percentuale Il valore si riferisce o si sovrappone al valore di override avanzamento impostato sulla pulsantiera di macchina.	
	Campo di valori:	1...200%, numeri interi

Nota

In presenza di un'accelerazione maggiore possono essere superati i valori ammessi dal costruttore della macchina.

Esempio

Codice di programma	Commento
N50 ACC[X]=80	; Le slitte degli assi in direzione X devono muoversi solo con un'accelerazione dell'80%.
N60 ACC[SPI(1)]=50	; Il mandrino 1 deve accelerare o frenare solo con il 50% della sua capacità di accelerazione.

Ulteriori informazioni

Correzione dell'accelerazione programmata con ACC

La correzione dell'accelerazione programmata con `ACC [ . . . ]` viene sempre considerata nell'emissione, come nella variabile di sistema `$AA_ACC`. La lettura nel partprogram e nelle azioni sincrone ha luogo in momenti diversi della lavorazione NC.

Nel partprogram

Il valore inserito nel programma pezzo viene considerato nella variabile di sistema `$AA_ACC` come descritto nel programma pezzo soltanto se, nel frattempo, `ACC` non è stato modificato da un'azione sincrona.

In azioni sincrone

Di conseguenza vale quanto segue: il valore scritto in un'azione sincrona viene considerato nella variabile di sistema `$AA_ACC` come descritto nell'azione sincrona soltanto se, nel frattempo, `ACC` non è stato modificato da un programma pezzo.

L'accelerazione preimpostata può anche essere modificata mediante azioni sincrone (vedere Manuale di guida alle funzioni, Azioni sincrone).

Esempio:

Codice di programma
...
N100 EVERY \$A_IN[1] DO POS[X]=50 FA[X]=2000 ACC[X]=140

Il valore di accelerazione attuale può essere interrogato con la variabile di sistema `$AA_ACC[<asse>]`. Tramite un'impostazione del dato macchina è possibile stabilire se con RESET / fine del programma pezzo deve essere valido l'ultimo valore `ACC` impostato o il 100%.

8.8 Avanzamento con sovrapposizione del volantino (FD, FDA)

Con i comandi **FD** e **FDA** è possibile muovere gli assi con volantini durante il processo del programma pezzo. In questo modo i movimenti di spostamento programmati degli assi si sovrappongono agli impulsi del volantino interpretati come impostazioni del percorso o della velocità.

Assi di interpolazione

Per gli assi di interpolazione è possibile sovrapporre l'avanzamento vettoriale programmato. Allo scopo viene analizzato il volantino del 1°. asse geometrico del canale. Gli impulsi del volantino per clock di interpolazione, analizzati in funzione del senso di rotazione, corrispondono alla velocità vettoriale da correggere. I valori limite della velocità vettoriale raggiungibili attraverso la sovrapposizione del volantino sono:

- Minimo: 0
- Massimo: valori limite dei dati macchina degli assi di interpolazione coinvolti nel movimento di spostamento

Nota

Avanzamento vettoriale

L'avanzamento vettoriale **F** e l'avanzamento manuale **FD** non devono essere programmati nello stesso blocco NC.

Assi di posizionamento

Per gli assi di posizionamento è possibile correggere assialmente il percorso o la velocità. Allo scopo viene analizzato il volantino assegnato all'asse.

- Sovrapposizione del percorso
Gli impulsi del volantino analizzati in funzione del senso di rotazione corrispondono al percorso da coprire degli assi. Vengono considerati solo gli impulsi di volantino in direzione della posizione programmata.
- Sovrapposizione di velocità
Gli impulsi del volantino per clock di interpolazione, analizzati in funzione del senso di rotazione, corrispondono alla velocità assiale da correggere. I valori limite della velocità vettoriale raggiungibili attraverso la sovrapposizione del volantino sono:
 - Minimo: 0
 - Massimo: Valore limite dei dati macchina degli assi di posizionamento

Una descrizione dettagliata per la parametrizzazione dei volantini si trova in:

Bibliografia

/FB2/ Manuale di guida alle funzioni Funzioni di ampliamento, movimento manuale e movimento manuale con volantino (H1)

Sintassi

```
FD=<velocità>  
FDA[<asse>]=<velocità>
```

Significato

FD=<velocità> :

Avanzamento vettoriale e abilitazione alla sovrapposizione di velocità mediante volantino.

<velocità>:

- Valore = 0: Non ammesso!
- Valore ≠ 0: Velocità vettoriale

FDA[<asse>]=<velocità> :

Avanzamento assiale

<velocità>:

- Valore = 0: impostazione della posizione mediante volantino
- Valore ≠ 0: velocità assiale

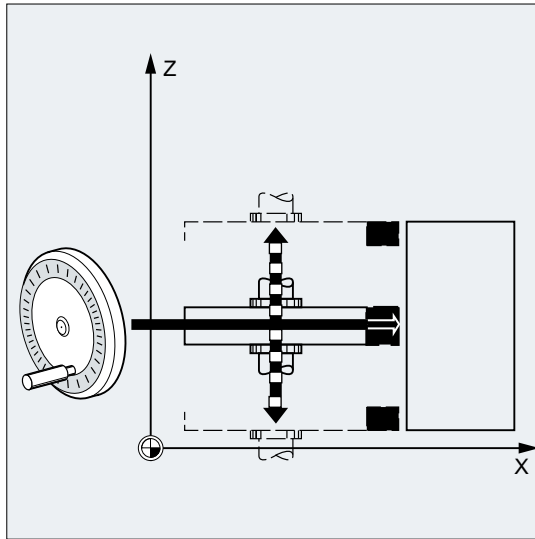
<asse>:

Identificatore dell'asse di posizionamento

Nota

FD e FDA attivi blocco per blocco.

Esempio



Impostazione del percorso: la mola pendolante in direzione Z viene accostata al pezzo con il volantino in direzione X.

L'operatore può agire manualmente fino al raggiungimento di una passata uniforme. Attivando la funzione di "Cancellazione del percorso residuo" si ha il passaggio al blocco NC successivo e la lavorazione continua in AUTOMATICO.

Ulteriori informazioni

Movimento degli assi di interpolazione con sovrapposizione di velocità (FD=<velocità>)

Per il blocco di programma pezzo in cui è programmata la sovrapposizione di velocità vettoriale devono essere soddisfatte le seguenti condizioni:

- Comando di movimento G1, G2 o G3 attivo
- Arresto preciso G60 attivo
- Avanzamento lineare G94 attivo

Override avanzamento

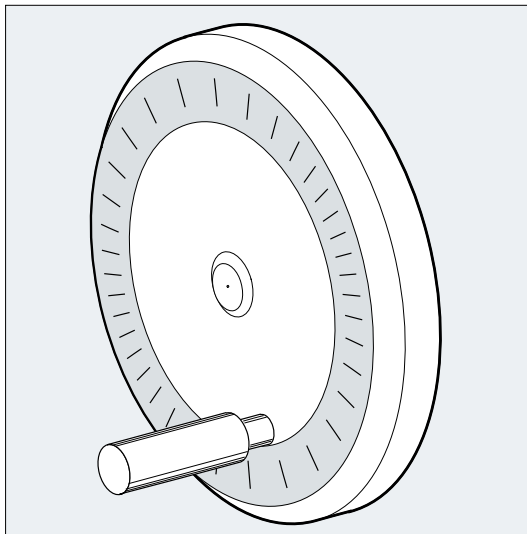
L'override dell'avanzamento ha effetto solo sulla velocità vettoriale programmata e non sul componente di velocità generato da volantino (eccezione: override avanzamento = 0).

Esempio:

Codice di programma	Descrizione
N10 X... Y... F500	; Avanzamento vettoriale = 500 mm/min
N20 X... Y... FD=700	; Avanzamento vettoriale = 700 mm/min e sovrapposizione di velocità mediante volantino. ; In N20 si accelera da 500 a 700 mm/min. Tramite volantino si può modificare in base al senso di rotazione la velocità vettoriale tra 0 e il valore massimo (dati macchina).

Movimento degli assi di posizionamento con impostazione del percorso (FDA[<asse>]=0)

Nel blocco NC con FDA[<asse>]=0 programmato, l'avanzamento viene impostato a zero in modo che il programma non avvii alcun movimento. Il movimento programmato verso la posizione di destinazione viene gestito esclusivamente dall'operatore mediante la rotazione del volantino.

**Esempio:**

Codice di programma	Descrizione
...	
N20 POS[V]=90 FDA[V]=0	; Posizione di destinazione = 90 mm, avanzamento assiale = 0 mm/min e sovrapposizione percorso mediante volantino. ; Velocità dell'asse V a inizio blocco = 0 mm/min. ; L'impostazioni del percorso e della velocità avviene tramite impulsi del volantino

Direzione di movimento, velocità di movimento:
gli assi percorrono in base al segno il percorso preimpostato mediante gli impulsi di volantino.

8.8 Avanzamento con sovrapposizione del volantino (FD, FDA)

A seconda del senso di rotazione è possibile procedere in avanti e all'indietro. Quanto maggiore è la velocità di rotazione del volantino, tanto maggiore è la velocità di movimento.

Campo di posizionamento:

il campo di posizionamento viene limitato dalla posizione iniziale e dal punto finale programmato.

Movimento degli assi di posizionamento con sovrapposizione di velocità (FDA[<asse>]=<velocità>)

Nel blocco NC con un FDA[...] = ... programmato, l'avanzamento dell'ultimo valore FA programmato viene accelerato o ridotto in base al valore programmato in FDA. Partendo dall'avanzamento attuale FDA, il movimento programmato verso la posizione di destinazione può essere accelerato mediante il volantino o frenato fino all'arresto. Come velocità massima valgono i valori parametrizzati nel dato macchina.

Esempio:

Codice di programma	Descrizione
N10 POS[V]=... FA[V]=100	, Avanzamento assiale = 100 mm/min
N20 POS[V]=100 FAD[V]=200	; Posizione di destinazione assiale = 100, avanzamento assiale = 200 mm/min
	; e sovrapposizione di velocità mediante volantino.
	; In N20 si accelera da 100 a 200 mm/min. Tramite
	; è possibile modificare la velocità, in funzione del senso di rotazione,
	; tra 0 e il valore massimo (dati macchina)
	.

Campo di posizionamento:

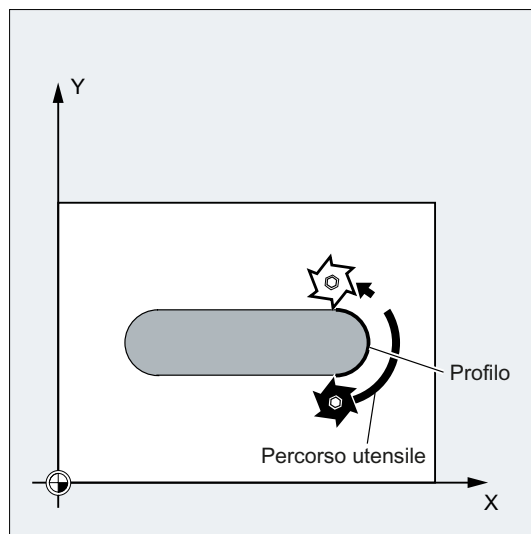
il campo di posizionamento viene limitato dalla posizione iniziale e dal punto finale programmato.

8.9 Ottimizzazione dell'avanzamento per tratti di profilo curvilinei (CFTCP, CFC, CFIN)

Se è attiva la correzione del raggio fresa G41/G42, l'avanzamento programmato si riferisce in primo luogo al percorso del centro fresa (vedere il capitolo "Trasformazioni delle coordinate (Frame) (Pagina 325)").

Quando viene fresato un cerchio (indifferentemente che si tratti di un'interpolazione polinomiale o spline) l'avanzamento sul punto di taglio può modificarsi a tal punto da compromettere il risultato della lavorazione.

Esempio: fresatura di un piccolo raggio esterno con una fresa di grandi dimensioni. Il percorso che la parte esterna della fresa deve effettuare è molto maggiore di quello che segue il profilo del pezzo.



La lavorazione del profilo avviene quindi con un avanzamento molto esiguo. Per ovviare a questi problemi, sui profili curvilinei è opportuno regolare di conseguenza l'avanzamento.

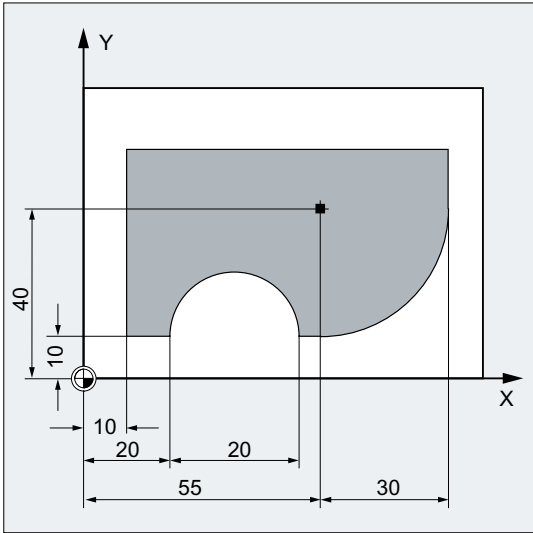
Sintassi

CFTCP
CFC
CFIN

Significato

CFTCP:	Avanzamento costante sul percorso del centro fresa Il controllore mantiene costante la velocità di avanzamento, gli override di avanzamento vengono disattivati.
CFC:	Avanzamento costante sul profilo (tagliente) Questa funzione è attiva per default.
CFIN:	Avanzamento costante sul tagliente solo sui profili concavi, altrimenti sul percorso del centro fresa La velocità di avanzamento per i raggi interni viene ridotta.

Esempio

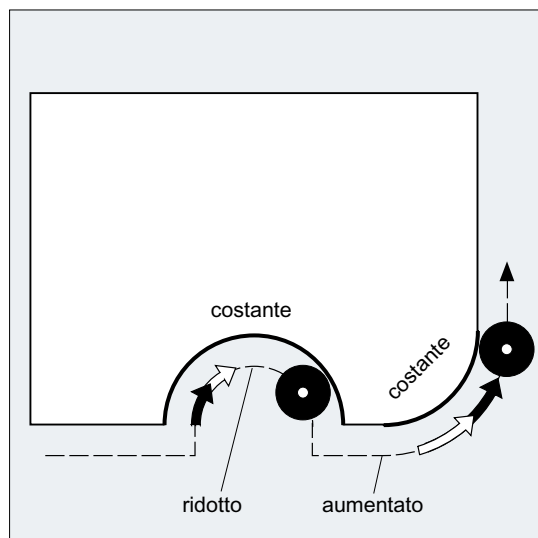


In questo esempio viene descritto il profilo con avanzamento corretto mediante CFC. Nella finitura il fondo di fresatura viene anche lavorato con CFIN. Questo evita che sui raggi esterni il fondo di fresatura venga danneggiato a causa della velocità di avanzamento troppo elevata.

Codice di programma	Commento
N10 G17 G54 G64 T1 M6	
N20 S3000 M3 CFC F500 G41	
N30 G0 X-10	
N40 Y0 Z-10	; posizionamento sulla prima profondità di lavoro
N50 PROFILO1	; richiamo del sottoprogramma
N40 CFIN Z-25	; posizionamento sulla seconda profondità di taglio
N50 PROFILO1	; richiamo del sottoprogramma
N60 Y120	
N70 X200 M30	

Ulteriori informazioni

Avanzamento costante sul profilo con CFC



La velocità di avanzamento viene ridotta per i raggi interni e incrementata per i raggi esterni. In questo modo resta costante la velocità sul punto di taglio e pertanto sul profilo.

8.10 Più valori di avanzamento in un blocco (F, ST, SR, FMA, STA, SRA)

Con la funzione "Più valori di avanzamento in un blocco" si possono attivare, in funzione degli ingressi digitali e/o analogici esterni, diversi valori di avanzamento di un blocco NC, tempo di sosta e distacco in maniera sincrona al movimento.

Sintassi

Movimento interpolato:

F=... F7=... F6=... F5=... F4=... F3=... F2=... ST=... SR=...

Movimento assiale:

FA[<Ax>]=... FMA[7,<Ax>]=... FMA[6,<Ax>]=... FMA[5,<Ax>]=...

FMA[4,<Ax>]=... FMA[3,<Ax>]=... FMA[2,<Ax>]=... STA[<Ax>]=...

SRA[<Ax>]=...

Significato

F=... :	All'indirizzo F viene programmato l'avanzamento vettoriale, che resta valido finché non si presenta un segnale in ingresso.	
	Azione:	modale
F2=... ... F7=...	Oltre all'avanzamento vettoriale si possono programmare fino a 6 altri avanzamenti nel blocco. L'estensione numerica indica il numero di bit dell'ingresso, variando il quale si attiva l'avanzamento.	
	Azione:	blocco a blocco
ST=... :	Tempo di sosta in s (per la tecnologia di rettifica: tempo di spegnifiamma)	
	Bit di ingresso:	1
	Azione:	blocco a blocco
SR=... :	Percorso di svincolo L'unità per il percorso di svincolo si riferisce all'unità di misura attualmente valida (mm oppure pollici).	
	Bit di ingresso:	0
	Azione:	blocco a blocco
FA[<Ax>]=...	All'indirizzo FA viene programmato l'avanzamento assiale, che resta valido finché non si presenta un segnale in ingresso.	
	Azione:	modale
FMA[2,<Ax>]=... ... FMA[7,<Ax>]=...	Oltre all'avanzamento assiale FA, con FMA si possono programmare nel blocco fino a 6 altri avanzamenti per asse. Il primo parametro indica il numero di bit dell'ingresso, il secondo indica l'asse al quale si applica l'avanzamento.	
	Azione:	blocco a blocco

8.10 Più valori di avanzamento in un blocco (F, ST, SR, FMA, STA, SRA)

STA [<Ax>] = . . . :	tempo di sosta assiale in s (per la tecnologia di rettifica: tempo di spegnifiama)	
	Bit di ingresso:	1
	Azione:	blocco a blocco
SRA [<Ax>] = . . . :	percorso di svincolo assiale	
	Bit di ingresso:	0
	Azione:	blocco a blocco
<Ax>:	Asse al quale si deve applicare l'avanzamento	

Nota**Priorità dei segnali**

La sequenza di interrogazione dei segnali avviene in ordine crescente a partire dal bit d'ingresso 0 (E0). Il movimento di svincolo ha pertanto la priorità più alta e l'avanzamento F7 quella più bassa. Il tempo di sosta e il movimento di svincolo concludono gli avanzamenti attivati con F2 ... F7.

Il segnale con la priorità più alta determina l'avanzamento corrente.

Nota**Cancellazione del percorso residuo**

Se viene attivato il bit 1 di ingresso per il tempo di sosta o rispettivamente il percorso di svincolo bit 0, il percorso residuo per gli assi lineari o per gli assi singoli in questione viene cancellato e viene avviato il tempo di sosta o lo svincolo.

Nota**Percorso di svincolo**

L'unità per il percorso di svincolo si riferisce all'unità di misura attualmente valida (mm oppure pollici).

La corsa di ritorno avviene sempre in direzione opposta al movimento corrente. Con SR/SRA viene sempre programmato il valore della corsa di ritorno. Il segno non viene programmato.

Nota**POS anziché POSA**

Se per un asse sono programmati avanzamenti, tempo di sosta o percorso di svincolo in base ad un ingresso esterno, tale asse non deve essere programmato in questo blocco come asse POSA (asse di posizionamento senza arresto elaborazione).

Nota**Interrogazione di stato**

Lo stato di un ingresso si può interrogare anche per i comandi sincroni di assi diversi.

Nota**LookAhead**

Il LookAhead resta attivo in un blocco anche in presenza di più avanzamenti. In questo modo si può limitare l'avanzamento attuale tramite la funzione LookAhead.

Esempi**Esempio 1: Movimento interpolato**

Codice di programma	Commento
G1 X48 F1000 F7=200 F6=50 F5=25 F4=5 ST=1.5 SR=0.5	; Avanzamento vettoriale = 1000 ; Valori aggiuntivi di avanzamento vettoriale: 200 (bit d'ingresso 7) 50 (bit d'ingresso 6) 25 (bit d'ingresso 5) 5 (bit d'ingresso 4) ; Tempo di sosta 1,5s ; Svincolo 0,5mm

Esempio 2: Movimento assiale

Codice di programma	Commento
POS[A]=300 FA[A]=800 FMA[7,A]=720 FMA[6,A]=640 FMA[5,A]=560 STA[A]=1.5 SRA[A]=0.5	; Avanzamento per l'asse A = 800 ; Valori aggiuntivi di avanzamento per l'asse A: 720 (bit d'ingresso 7) 640 (bit d'ingresso 6) 560 (bit d'ingresso 5) ; Tempo di sosta assiale: 1,5s ; Svincolo assiale: 0,5mm

Esempio 3: più fasi di lavoro in un blocco

Codice di programma	Commento
N20 T1 D1 F500 G0 X100	Posizione di partenza
N25 G1 X105 F=20 F7=5 F3=2.5 F2=0.5 ST=1.5 SR=0.5	; Avanzamento normale con F, sgrossatura con F7, finitura con F3, finitura di precisione con F2, tempo di sosta 1,5 s, percorso di svincolo 0,5 mm
...	

8.11 Avanzamento blocco a blocco (FB)

Con la funzione "Avanzamento blocco-blocco" è possibile impostare un avanzamento separato per un singolo blocco. Dopo questo blocco è nuovamente attivo l'avanzamento modale precedente.

Sintassi

FB=<valore>

Significato

FB:	Avanzamento solo per il blocco attuale
<VALORE>:	Il valore programmato deve essere maggiore di zero. L'interpretazione avviene in funzione del tipo di avanzamento attivo: • G94: avanzamento in mm/min oppure in gradi/min • G95: avanzamento in mm/giro oppure in pollici/giro • G96: velocità di taglio costante

Nota

Se nel blocco non è programmato alcun movimento di spostamento (ad es. blocco di calcolo), FB resta inattivo.

Se non è programmato alcun avanzamento esplicito per smusso/raccordo, il valore di FB vale anche per un elemento di profilo smusso/raccordo presente in questo blocco.

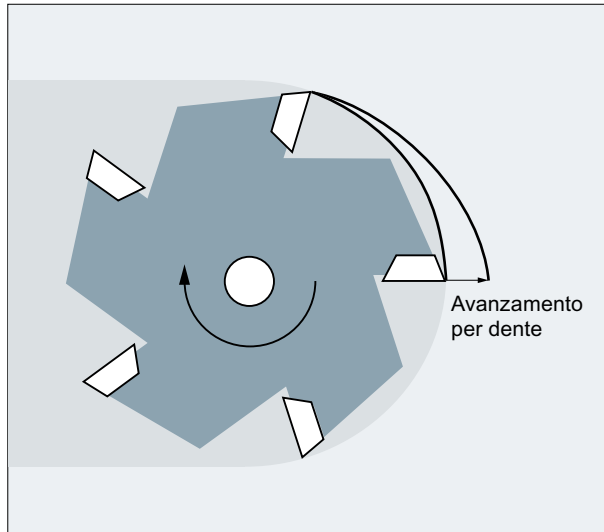
Le interpolazioni di avanzamento FLIN, FCUB, ... sono possibili senza limitazioni.

La programmazione contemporanea di FB e FD (movimento manuale con volantino con sovrapposizione dell'avanzamento) o F (avanzamento vettoriale modale) **non** è possibile.

Esempio

Codice di programma	Commento
N10 G0 X0 Y0 G17 F100 G94	;Posizione di partenza
N20 G1 X10	;Avanzamento 100 mm/min
N30 X20 FB=80	;Avanzamento 80 mm/min
N40 X30	; L'avanzamento è nuovamente 100 mm/min.
...	

8.12 Avanzamento dente (G95 FZ)



Tramite il parametro utensile \$TC_DPNT (numero dei denti) del set di dati attivo di correzione utensile il controllore calcola, a partire dall'avanzamento dente programmato per ciascun blocco di movimento, l'avanzamento al giro attivo:

$$F = FZ * \$TC_DPNT$$

con: F: Avanzamento al giro in mm/giro o pollici/giro
 FZ: Avanzamento dente in mm/dente o pollici/dente
 \$TC_DPNT: Variabile di sistema parametri utensile: numero dei denti/giro

Il tipo utensile (\$TC_DP1) dell'utensile attivo non viene considerato.

L'avanzamento dente programmato è indipendente dal cambio utensile nonché dalla selezione/deselezione di un set di dati di correzione utensile e si mantiene modale.

Una modifica del parametro utensile \$TC_DPNT dell'inserto attivo diventa efficace alla successiva selezione di correzione utensile o al successivo aggiornamento dei dati di correzione attivi.

Il cambio utensile e la selezione/deselezione di un set di dati di correzione utensile provocano un ricalcolo dell'avanzamento al giro attivo.

Nota

L'avanzamento dente si riferisce solo al percorso, non è possibile una programmazione specifica per asse.

Sintassi

G95 FZ...

Significato

G95:	Tipo di avanzamento: Avanzamento al giro in mm/giro o pollici/giro (in funzione di G700/G710) Per G95 vedere "Avanzamento (G93, G94, G95, F, FGROUP, FL, FGREF) (Pagina 109)"	
FZ:	Velocità di avanzamento dente	
	Attivazione;	con G95
	Azione:	modale
	Unità di misura:	mm/dente o pollici/dente (in funzione di G700/G710)

ATTENZIONE

Cambio utensile / cambio del mandrino master

Un successivo cambio dell'utensile o del mandrino master va realizzato dall'utente mediante un'adeguata programmazione, ad es. una nuova programmazione FZ.

ATTENZIONE

Interventi dell'utensile non definiti

Le esigenze tecnologiche, ad es. fresatura concorde o discorde, fresatura frontale o periferica a spianare ecc., non vengono considerate automaticamente, esattamente come la geometria della traiettoria (retta, cerchio, ...). Perciò questi fattori vanno tenuti presenti per la programmazione dell'avanzamento dente.

Nota

Commutazione tra G95 F... e G95 FZ...

Con commutazione tra G95 F... (avanzamento al giro) e G95 FZ... (avanzamento dente) viene cancellato il valore di avanzamento non attivo.

Nota

Derivazione dell'avanzamento con FPR

Con FPR è possibile, analogamente all'avanzamento al giro, derivare anche l'avanzamento dente da un asse rotante o da un mandrino qualsiasi (vedere "Avanzamento per assi di posizionamento/mandrini (FA, FPR, FPRAON, FPRAOF) (Pagina 128)").

Esempi

Esempio 1: fresa con 5 denti (\$TC_DPNE = 5)

Codice di programma	Commento
N10 G0 X100 Y50	
N20 G1 G95 FZ=0.02	; Avanzamento dente 0,02 mm/dente
N30 T3 D1	; Cambio dell'utensile e attivazione del set di dati di correzione utensile.
M40 M3 S200	; Velocità del mandrino 200 giri/min

8.12 Avanzamento dente (G95 FZ)

Codice di programma	Commento
N50 X20	; Fresatura con: FZ = 0,02 mm/dente avanzamento al giro attivo: $F = 0,02 \text{ mm/dente} * 5 \text{ denti/giro} = 0,1 \text{ mm/giro}$ oppure $F = 0,1 \text{ mm/giro} * 200 \text{ giri/min} = 20 \text{ mm/min}$
...	

Esempio 2: Commutazione tra G95 F... e G95 FZ...

Codice di programma	Commento
N10 G0 X100 Y50	
N20 G1 G95 F0.1	; Avanzamento al giro 0,1 mm/giro
N30 T1 M6	
N35 M3 S100 D1	
N40 X20	
N50 G0 X100 M5	
N60 M6 T3 D1	; Cambio dell'utensile con ad es. 5 denti (\$TC_DPNT = 5).
N70 X22 M3 S300	
N80 G1 X3 G95 FZ=0.02	; Cambio da G95 F... a G95 FZ..., avanzamento dente con 0,02 mm/dente attivo.
...	

Esempio 3: derivazione dell'avanzamento dente da un mandrino (FBR)

Codice di programma	Commento
...	
N41 FPR(S4)	; Utensile su mandrino 4 (non mandrino master).
N51 G95 X51 FZ=0.5	; Avanzamento dente 0,5 mm/dente in funzione del mandrino S4.
...	

Esempio 4: cambio utensile successivo

Codice di programma	Commento
N10 G0 X50 Y5	
N20 G1 G95 FZ=0.03	; Avanzamento dente 0,03 mm/dente
N30 M6 T11 D1	; Cambio dell'utensile con ad es. 7 denti (\$TC_DPNT = 7).
N30 M3 S100	
N40 X30	; Avanzamento al giro attivo 0,21 mm/giro
N50 G0 X100 M5	
N60 M6 T33 D1	; Cambio dell'utensile con ad es. 5 denti (\$TC_DPNT = 5).
N70 X22 M3 S300	
N80 G1 X3	; Avanzamento dente modale 0,03 mm/dente, avanzamento al giro attivo 0,15 mm/giro.
...	

Esempio 5: cambio del mandrino master

Codice di programma	Commento
N10 SETMS (1)	; Il mandrino 1 è il mandrino master.
N20 T3 D3 M6	; L'utensile 3 viene cambiato sul mandrino 1.
N30 S400 M3	; Numero di giri S400 del mandrino 1 (e perciò T3).
N40 G95 G1 FZ0.03	; Avanzamento dente 0,03 mm/dente
N50 X50	; Movimento interpolato, l'avanzamento attivo è in funzione di: Avanzamento dente FZ Velocità del mandrino 1 Numero dei denti dell'utensile attivo T3
N60 G0 X60	
...	
N100 SETMS (2)	; Il mandrino 2 diventa il mandrino master.
N110 T1 D1 M6	; L'utensile 1 viene cambiato sul mandrino 2.
N120 S500 M3	; Numero di giri S500 del mandrino 2 (e perciò T1).
N130 G95 G1 FZ0.03 X20	; Movimento interpolato, l'avanzamento attivo è in funzione di: Avanzamento dente FZ Velocità del mandrino 2 Numero dei denti dell'utensile attivo T1

Nota

Dopo il cambio del mandrino master (N100) l'utente deve scambiare un utensile (N110) azionato dal mandrino 2..

Ulteriori informazioni

Cambio tra G93, G94 e G95

FZ è programmabile anche se G95 non è attivo, tuttavia non ha alcun effetto e viene eliminato selezionando G95; cambiando tra G93, G94 e G95 viene eliminato, analogamente a F, anche il valore FZ.

Nuova selezione di G95

Una nuova selezione di G95 con G95 già attivo non ha effetto (se non è programmato un cambio tra F e FZ).

Avanzamento attivo blocco-blocco (FB)

Un avanzamento attivo blocco-blocco FB... viene interpretato, con G95 FZ... attivo (modale), come avanzamento dente.

Meccanismo SAVE

Nel caso di sottoprogramma con l'attributo SAVE, FZ viene scritto sul valore prima dell'inizio del sottoprogramma analogamente a F.

Più avanzamenti in un blocco

La funzione "Più valori di avanzamento in un blocco" non è possibile con l'avanzamento dente.

Azioni sincrone

La preimpostazione di FZ da azioni sincrone non è possibile.

Lettura della velocità dell'avanzamento dente e del tipo di avanzamento vettoriale

La velocità dell'avanzamento dente e il tipo di avanzamento vettoriale possono essere letti tramite variabili di sistema:

- Con stop di preelaborazione blocchi nel programma pezzo tramite le variabili di sistema:

	\$AC_FZ	Velocità dell'avanzamento dente che era attiva durante la preelaborazione del blocco attuale del ciclo principale.	
	\$AC_F_TYPE	Tipo di avanzamento vettoriale che era attivo durante la preelaborazione del blocco attuale del ciclo principale.	
		Valore:	Significato:
		0	mm/min
		1	mm/giro
		2	pollici/min
		3	pollici/giri
		11	mm/dente
		33	inch/dente

- Senza stop di preelaborazione blocchi nel programma pezzo tramite le variabili di sistema:

	\$P_FZ	Velocità programmata dell'avanzamento dente	
	\$P_F_TYPE	Tipo di avanzamento vettoriale programmato	
		Valore:	Significato:
		0	mm/min
		1	mm/giro
		2	pollici/min
		3	pollici/giri
		11	mm/dente
		33	inch/dente

Nota

Se G95 non è attivo, le variabili \$P_FZ e \$AC_FZ restituiscono sempre il valore zero.

Impostazioni geometriche

9.1 Spostamento origine impostabile (G54 ... G57, G505 ... G599, G53, G500, SUPA, G153)

Tramite i comandi G54 a G57 e da G505 a G599 si attivano i valori impostati dall'interfaccia utente degli spostamenti origine corrispondenti per spostare il sistema di coordinate pezzo rispetto al sistema di coordinate di base.

Sintassi

Inserzione:

G54
...
G57
G505
...
G599

Disinserzione o soppressione:

G500
G53
G153
SUPA

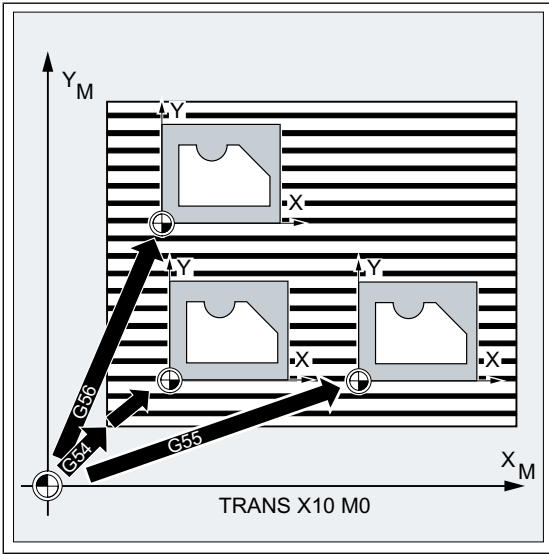
Significato

G54 ... G57:	Richiamo del 1° ... 4° spostamento origine (SO) impostabile	
G505 ... G599:	Richiamo del 5° ... 99° spostamento origine impostabile	
G500:	Disattivazione dell'attuale spostamento origine impostabile	
	G500=Frame zero: (impostazione standard; non contiene traslazioni, rotazioni, specularità o fattori di scala)	Disattivazione dello spostamento origine impostabile fino al richiamo successivo; attivazione del frame di base complessivo (\$P_ACTBFRAME).
	G500 diverso da 0:	Attivazione del primo spostamento origine impostabile (\$P_UIFR[0]) e attivazione del frame di base complessivo (\$P_ACTBFRAME) oppure attivazione di un frame di base eventualmente modificato.
G53:	G53 sopprime blocco a blocco lo spostamento origine impostabile e lo spostamento origine programmabile.	

9.1 Spostamento origine impostabile (G54 ... G57, G505 ... G599, G53, G500, SUPA, G153)

G153:	G153 agisce come G53 e sopprime inoltre il frame di base complessivo.
SUPA:	SUPA agisce come G153 e sopprime inoltre: • Traslazioni (DRF) • Movimenti sovrapposti • SO esterno • Traslazione del PRESET

Esempio



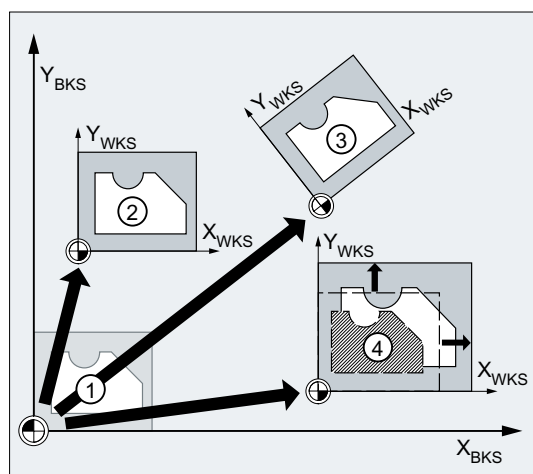
3 pezzi, disposti su un pallet in base ai valori di spostamento origine da G54 a G56, devono essere lavorati in successione. La sequenza di lavorazione è stata programmata nel sottoprogramma L47.

Codice di programma	Commento
N10 G0 G90 X10 Y10 F500 T1	; accostamento
N20 G54 S1000 M3	; richiamo del primo spostamento origine, mandri- no destrorso
N30 L47	; esecuzione del programma come sottoprogramma
N40 G55 G0 Z200	; richiamo del secondo spostamento origine, Z ol- tre l'ostacolo
N50 L47	; esecuzione del programma come sottoprogramma
N60 G56	; richiamo del terzo spostamento origine
N70 L47	; esecuzione del programma come sottoprogramma
N80 G53 X200 Y300 M30	; soppressione spostamento origine, fine program- ma

Ulteriori informazioni

Uno spostamento origine impostabile è in principio un frame (Pagina 325) impostabile. Per questo anche con uno spostamento origine impostabile sono disponibili i seguenti componenti o valori di frame:

- Traslazione
- Rotazione
- Scalatura
- Scala



- ① Posizione di partenza nell'SCB
- ② Traslazione
- ③ Traslazione + rotazione
- ④ Traslazioni + scalatura

Figura 9-1 Spostamenti origine

L'immissione dei valori frame per gli spostamenti origine impostabili avviene tramite l'interfaccia utente:

SINUMERIK Operate: Settore operativo "Parametri" > "Spostamenti origine" > "Dettagli"

SINUMERIK 828D

Per SINUMERIK 828D il richiamo del 5° e 6° spostamento origine impostabile avviene con G58 o G59.

I comandi G505 e G506 non sono disponibili per SINUMERIK 828D.

Numero parametrizzabile di frame impostabili (G505 - G599)

Il numero di spostamenti origine impostabili specifici dell'utente (G505 - G599) si può definire per ciascun canale tramite:

MD28080 \$MC_MM_NUM_USER_FRAMES = <numero>

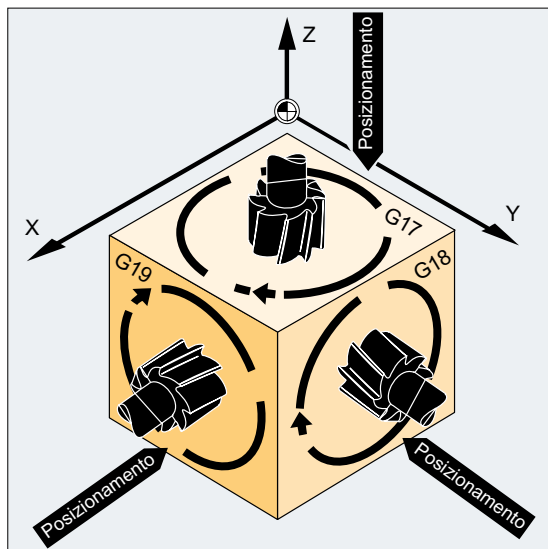
Vedere anche

Spostamento origine programmabile (G58, G59) (Pagina 335)

9.2 Scelta del piano di lavoro (G17/G18/G19)

Indicando il piano di lavoro nel quale deve essere eseguito il profilo voluto, vengono definite contemporaneamente le seguenti funzioni:

- il piano per la correzione raggio utensile
- la direzione d'incremento per la correzione di lunghezza utensile in funzione del tipo di utensile
- il piano per l'interpolazione circolare.



Sintassi

G17/G18/G19 ...

Significato

G17:	Piano di lavoro X/Y Direzione di posizionamento Z selezione del piano 1° - 2° asse geometrico
G18:	Piano di lavoro Z/X Direzione di posizionamento Y selezione del piano 3° - 1° asse geometrico
G19:	Piano di lavoro Y/Z Direzione di posizionamento X selezione del piano 2° - 3° asse geometrico

Nota

Nell'impostazione base, per la fresatura è preimpostato G17 (piano X/Y) mentre per la tornitura G18 (piano Z/X).

Quando si richiama la correzione vettoriale dell'utensile G41/G42 (vedere il capitolo "Correzioni del raggio utensile (Pagina 265)"), è necessario indicare il piano di lavoro affinché il controllo numerico possa correggere la lunghezza e il raggio dell'utensile.

Esempio

Il procedimento "classico" per la fresatura è:

1. definizione del piano di lavoro (G17 è l'impostazione di base per la fresatura).
2. Richiamo del tipo di utensile (T) e dei valori di correzione utensile (D).
3. Attivazione della correzione vettoriale (G41).
4. programmazione dei comandi di movimento.

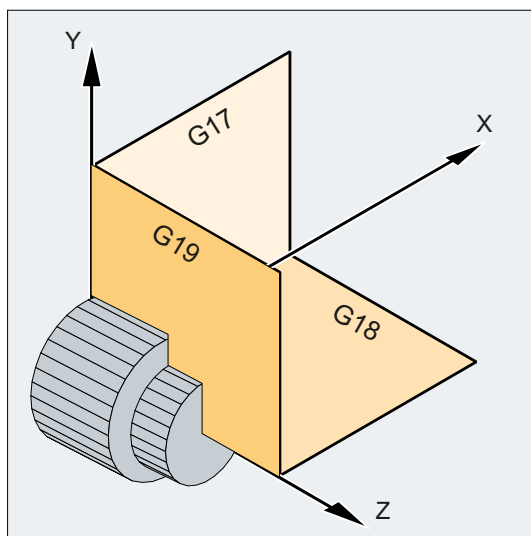
Codice di programma	Commento
N10 G17 T5 D8	; Richiamo del piano di lavoro X/Y, richiamo dell'utensile. La correzione della lunghezza utensile avviene in direzione Z.
N20 G1 G41 X10 Y30 Z-5 F500	; La correzione del raggio avviene sul piano X/Y.
N30 G2 X22.5 Y40 I50 J40	; Interpolazione circolare / correzione del raggio utensile nel piano X/Y.

Ulteriori informazioni

Generalità

Si consiglia di definire il piano di lavoro G17 ... G19 già all'inizio del programma. Nell'impostazione base, è preimpostato per la tornitura G18 il piano Z/X.

Tornitura:



Per calcolare il senso di rotazione, occorre indicare nel controllo numerico il piano di lavoro (vedere al riguardo Interpolazione del cerchio G2/G3).

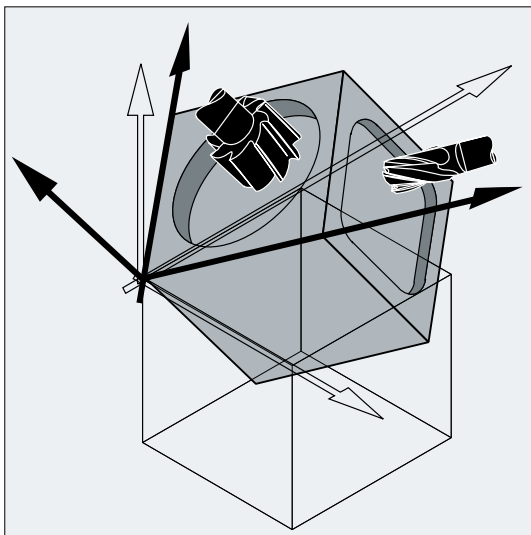
Lavorazione su piani inclinati

Ruotando il sistema di coordinate con ROT (vedere Cap. "Traslazione del sistema di coordinate") gli assi vengono riferiti al piano inclinato. I piani di lavoro vengono ruotati di conseguenza.

Correzione lunghezza utensile per piani obliqui

La correzione della lunghezza utensile viene generalmente calcolata in base al piano di lavoro fisso nello spazio, ossia non ruotato.

Fresatura:



Nota

Con le funzionalità per la "Correzione lunghezza utensile per utensili orientabili" è possibile calcolare le componenti della lunghezza utensile adatte ai piani di lavoro ruotati.

La scelta del piano di correzione avviene con CUT2D, CUT2DF. Per ulteriori informazioni al proposito e per la descrizione di questa possibilità di calcolo, consultare il capitolo "Correzioni del raggio utensile (Pagina 265)".

Per la definizione del piano di lavoro nello spazio, il controllo numerico offre la possibilità di trasformare comodamente le coordinate. Per ulteriori informazioni consultare il capitolo "Trasformazioni delle coordinate (Frame) (Pagina 325)".

9.3 Indicazione delle quote

La maggioranza dei programmi NC si basa su un disegno del pezzo con indicazione concreta delle quote.

Questa indicazione delle quote può essere:

- in quota assoluta o in quote incrementali
- in millimetri o in pollici
- in raggio o in diametro (nella tornitura)

Affinché le indicazioni possano essere acquisite direttamente da un disegno quotato (senza conversione) nel programma NC, l'utente ha a disposizione specifici comandi di programmazione per le diverse possibilità di indicazione delle quote.

9.3.1 Indicazione in quote assolute (G90, AC)

Nel caso delle indicazione in quote assolute, i valori di posizione si riferiscono sempre al punto zero dell'attuale sistema di coordinate valido, vale a dire che viene programmata la posizione assoluta che deve raggiungere l'utensile.

Indicazione in quote assolute ad effetto modale

L'indicazione in quote assolute ad effetto modale viene attivata con il comando G90. Questo è attivo per tutti gli assi che vengono programmati nei successivi blocchi NC.

Indicazione in quote assolute con validità blocco a blocco

In caso di quote incrementali preimpostate (G91), con l'ausilio del comando AC è possibile impostare per singoli assi un'indicazione in quote assolute con validità blocco a blocco.

Nota

L'indicazione in quote assolute con validità blocco a blocco (AC) è possibile anche per posizionamenti del mandrino (SPOS, SPOSA) e per parametri d'interpolazione (I, J, K).

Sintassi

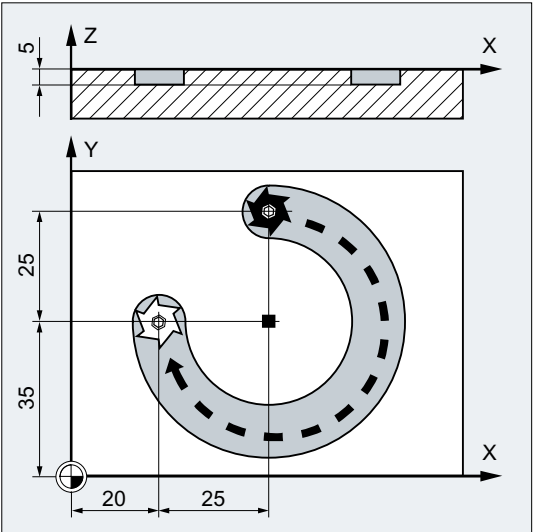
```
G90
<Asse>=AC (<Valore>)
```

Significato

G90:	Comando per l'attivazione dell'indicazione in quote assolute ad effetto modale
AC:	Comando per l'attivazione dell'indicazione in quote assolute con validità blocco a blocco
<asse>:	Indicatore dell'asse da muovere
<valore>:	Posizione di riferimento dell'asse da muovere in quota assoluta

Esempi

Esempio 1: Fresatura

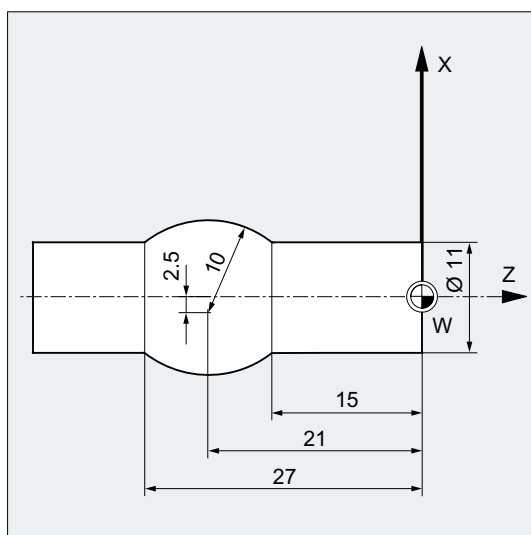


Codice di programma	Commento
N10 G90 G0 X45 Y60 Z2 T1 S2000 M3	; Impostazione in quote assolute, in rapido alla posizione XYZ, selezione utensile, mandrino attivo con senso di rotazione destrorso.
N20 G1 Z-5 F500	; Interpolazione lineare, posizionamento dell'utensile.
N30 G2 X20 Y35 I=AC(45) J=AC(35)	; Interpolazione circolare in senso orario, punto di arrivo del cerchio e centro del cerchio in quota assoluta.
N40 G0 Z2	; Svincolo.
N50 M30	; Fine blocco.

Nota

Per l'indicazione delle coordinate del centro del cerchio I e J vedere il capitolo "Interpolazione circolare".

Esempio 2: Tornitura



Codice di programma	Commento
N5 T1 D1 S2000 M3	; Cambio dell'utensile T1, mandrino attivo con senso di rotazione destrorso.
N10 G0 G90 X11 Z1	; Impostazione in quote assolute, in rapido su posizione XZ.
N20 G1 Z-15 F0.2	; Interpolazione lineare, posizionamento dell'utensile.
N30 G3 X11 Z-27 I=AC(-5) K=AC(-21)	; Interpolazione circolare in senso antiorario, punto di arrivo del cerchio centro del cerchio in quota assoluta.
N40 G1 Z-40	; Svincolo.
N50 M30	; Fine blocco.

Nota

Per l'indicazione delle coordinate del centro del cerchio I e J vedere il capitolo "Interpolazione circolare".

Vedere anche

Indicazione in quote assolute e incrementali durante la tornitura e la fresatura (G90/G91)
(Pagina 163)

9.3.2 Indicazione in quote incrementali (G91, IC)

In caso di indicazione in quote incrementali, il valore di posizione si riferisce all'ultimo punto raggiunto, ovvero la programmazione in quote incrementali descrive di quanto deve avanzare l'utensile.

Indicazione in quote incrementali ad effetto modale

L'indicazione in quote incrementali ad effetto modale viene attivata con il comando G91. Questo è attivo per tutti gli assi che vengono programmati nei successivi blocchi NC.

Indicazione in quote incrementali con validità blocco a blocco

In caso di quote assolute preimpostate (G90), con l'ausilio del comando IC è possibile impostare per singoli assi un'indicazione in quote incrementali con validità blocco a blocco.

Nota

L'indicazione in quote incrementali con validità blocco a blocco (IC) è possibile anche per posizionamenti del mandrino (SPOS, SPOSA) e per parametri d'interpolazione (I, J, K).

Sintassi

```
G91
<Asse>=IC (<Valore>)
```

Significato

G91:	Comando per l'attivazione dell'indicazione in quote incrementali ad effetto modale
IC:	Comando per l'attivazione dell'indicazione in quote incrementali con validità blocco a blocco
<asse>:	Indicatore dell'asse da muovere
<valore>:	Posizione di riferimento dell'asse da muovere in quota incrementale

Ampliamento G91

Per determinate applicazioni come l'accostamento a sfioro, con quote incrementali è necessario eseguire solo il percorso programmato. Lo spostamento origine o la correzione della lunghezza utensile attivi non vengono eseguiti.

Questo comportamento può essere impostato separatamente per lo spostamento origine e la correzione della lunghezza utensile attivi tramite i seguenti dati di setting:

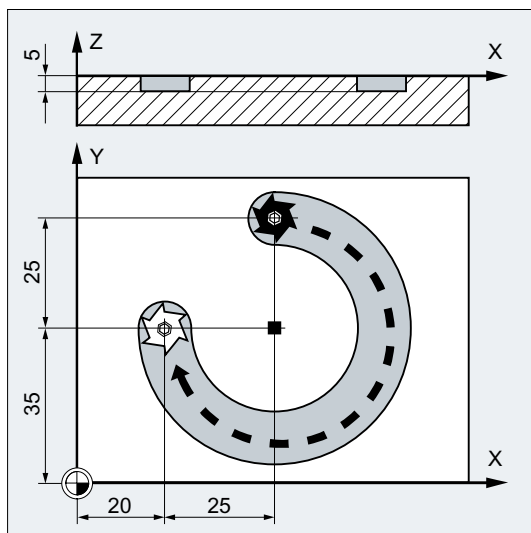
SD42440 \$SC_FRAME_OFFSET_INCR_PROG (spostamenti origine in frame)

SD42442 \$SC_TOOL_OFFSET_INCR_PROG (correzioni lunghezza utensile)

Valore	Significato
0	Con la programmazione incrementale (indicazione in quote incrementali) di un asse, lo spostamento origine o la correzione della lunghezza utensile attivi non vengono eseguiti.
1	Con la programmazione incrementale (indicazione in quote incrementali) di un asse, lo spostamento origine o la correzione della lunghezza utensile attivi vengono eseguiti.

Esempi

Esempio 1: Fresatura

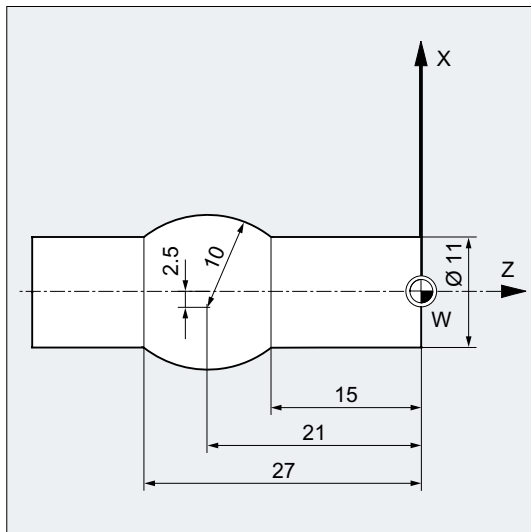


Codice di programma	Commento
N10 G90 G0 X45 Y60 Z2 T1 S2000 M3	; Impostazione in quote assolute, in rapido alla posizione XYZ, selezione utensile, mandrino attivo con senso di rotazione destrorso.
N20 G1 Z-5 F500	; Interpolazione lineare, posizionamento dell'utensile.
N30 G2 X20 Y35 I0 J-25	; Interpolazione circolare in senso orario, punto finale del cerchio in quota assoluta, centro del cerchio in quota incrementale.
N40 G0 Z2	; Svincolo.
N50 M30	; Fine blocco.

Nota

Per l'indicazione delle coordinate del centro del cerchio I e J vedere il capitolo "Interpolazione circolare".

Esempio 2: Tornitura



Codice di programma	Commento
N5 T1 D1 S2000 M3	; Cambio dell'utensile T1, mandrino attivo con senso di rotazione destrorso.
N10 G0 G90 X11 Z1	; Indicazione in quote assolute, in rapido su posizione XZ.
N20 G1 Z-15 F0.2	; Interpolazione lineare, posizionamento dell'utensile.
N30 G3 X11 Z-27 I-8 K-6	; Interpolazione circolare in senso antiorario, punto finale del cerchio in quota assoluta, centro del cerchio in quota incrementale.
N40 G1 Z-40	; Svincolo.
N50 M30	; Fine blocco.

Nota

Per l'indicazione delle coordinate del centro del cerchio I e J vedere il capitolo "Interpolazione circolare".

Esempio 3: Indicazione in quote incrementali senza applicazione dello spostamento origine attivo

Impostazioni:

- G54 contiene uno spostamento in X di 25
- SD42440 \$SC_FRAME_OFFSET_INCR_PROG = 0

Codice di programma	Commento
N10 G90 G0 G54 X100	

Codice di programma	Commento
N20 G1 G91 X10	; Indicazione in quote incrementali attiva, spostamento in direzione X di 10 mm (lo spostamento origine non viene eseguito).
N30 G90 X50	; Impostazione di in quote assolute attiva, raggiungimento della posizione X75 (lo spostamento origine viene eseguito).

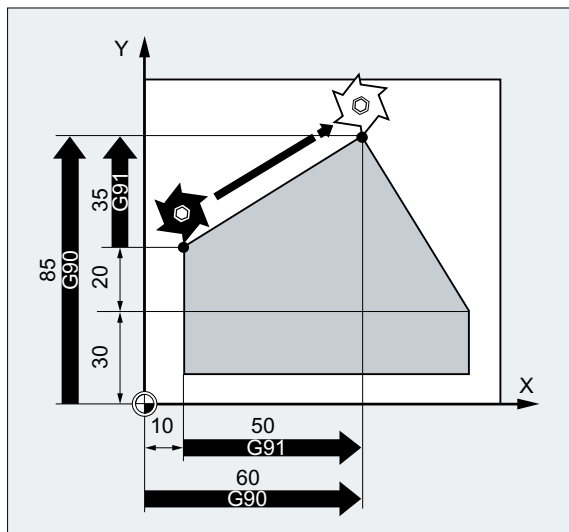
Vedere anche

Indicazione in quote assolute e incrementali durante la tornitura e la fresatura (G90/G91)
(Pagina 163)

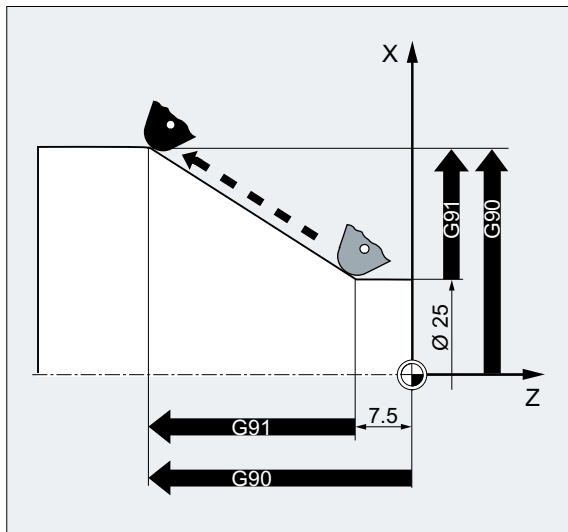
9.3.3 Indicazione in quote assolute e incrementali durante la tornitura e la fresatura (G90/G91)

Le due immagini seguenti mostrano la programmazione con indicazione in quote assolute (G90) e indicazione in quote incrementali (G91) sull'esempio delle tecnologie di tornitura e fresatura.

Fresatura:



Tornitura:



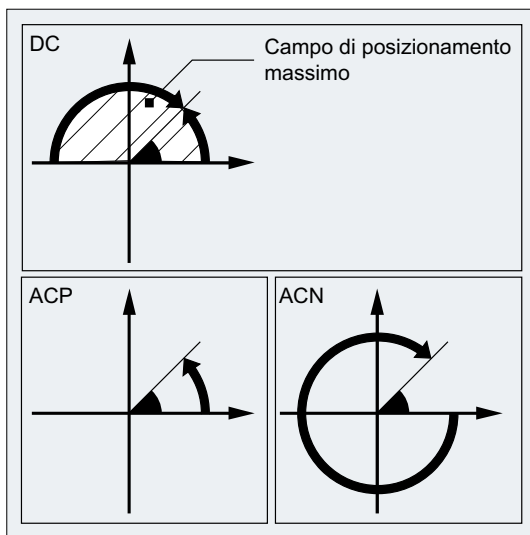
Nota

Sui torni convenzionali solitamente si considerano i blocchi di movimento incrementali nell'asse radiale come valori radiali, mentre i dati relativi al diametro valgono per le quote di riferimento. Questa conversione per G90 avviene con i comandi DIAMON, DIAMOF o DIAM90.

9.3.4 Quote assolute per assi rotanti (DC, ACP, ACN)

Per il posizionamento di assi rotanti in quote assolute sono disponibili i comandi con validità blocco a blocco indipendenti da G90/G91 DC, ACP e ACN.

DC, ACP e ACN si differenziano nella strategia di accostamento che ne è alla base:



Sintassi

```
<Asse rotante>=DC (<Valore>)
<Asse rotante>=ACP (<Valore>)
<Asse rotante>=ACN (<Valore>)
```

Significato

<asse rotante>:	Identificatore dell'asse rotante da muovere (ad es. A, B o C)	
DC:	Comando per il raggiungimento diretto della posizione L'asse rotante raggiunge la posizione programmata tramite il percorso diretto e più breve. L'asse rotante esegue uno spostamento massimo di 180°.	
ACP:	Comando per il raggiungimento della posizione in direzione positiva L'asse rotante raggiunge la posizione programmata ruotando nella direzione positiva dell'asse (senso antiorario).	
ACN:	Comando per il raggiungimento della posizione in direzione negativa L'asse rotante raggiunge la posizione programmata ruotando nella direzione negativa dell'asse (senso orario).	
<valore>:	Posizione dell'asse rotante da raggiungere in quote assolute	
	Campo dei valori:	0 - 360 gradi

Nota

La rotazione positiva (senso orario oppure antiorario) viene definita in un dato macchina.

Nota

Per il posizionamento con indicazione della direzione (ACP, ACN), nel dato macchina deve essere definito il campo di posizionamento tra 0° e 360° (funzione modulo). Per muovere un asse rotante-modulo per più di 360° in un unico blocco, è necessario programmare G91 o IC.

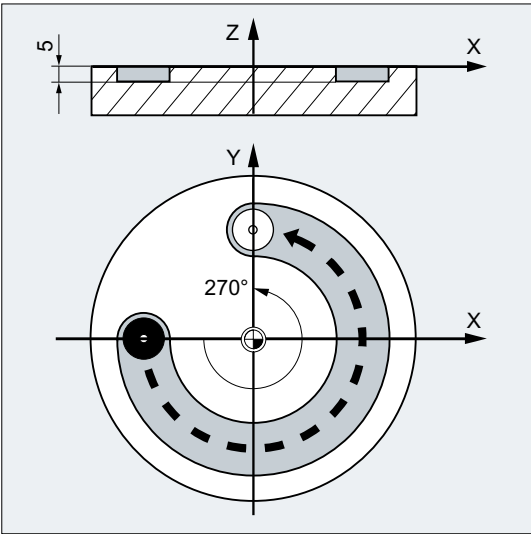
Nota

I comandi DC, ACP e ACN possono essere utilizzati anche per il posizionamento del mandrino (SPOS, SPOSA) dallo stato di arresto.

Esempio: SPOS=DC (45)

Esempio

Lavorazione di fresatura su una tavola rotante



L'utensile è fermo, la tavola ruota a 270° in senso orario. Si ottiene così una cava circolare.

Codice di programma	Commento
N10 SPOS=0	; Mandrino in regolazione di posizione.
N20 G90 G0 X-20 Y0 Z2 T1	; Indicazione in quote assolute, posizionamento dell'utensile T1 in rapido.
N30 G1 Z-5 F500	; Penetrazione dell'utensile con avanzamento.
N40 C=ACP(270)	; La tavola ruota a 270 gradi in senso orario (positivo), l'utensile fresa una cava circolare.
N50 G0 Z2 M30	; Svincolo, fine programma.

Bibliografia

Manuale di guida alle funzioni, Funzioni di ampliamento; Assi rotanti (R2)

9.3.5 Sistema di misura in pollici/metrico (G70/G71, G700/G710)

Con i comandi del Gruppo G 13 (sistema di misura pollici/metrico) all'interno del programma pezzo è possibile commutare tra il sistema di misura metrico e quello in pollici.

Attivazione

Affinché i comandi G700 e G710 siano disponibili, deve essere attivata la funzione avanzata del sistema di misura (MD10260 \$MN_CONVERT_SCALING_SYSTEM = 1).

Sintassi

G70
G71

G700
G710

Significato

G70:	Attivazione del sistema di misura in pollici I dati geometrici relativi alle lunghezze vengono letti e scritti nel sistema di misura in pollici . I dati tecnologici relativi alle lunghezze (per es. avanzamenti, correzioni utensile, spostamenti origine impostabili, dati macchina e variabili di sistema) vengono letti e scritti nel sistema di base parametrizzato .	
	Gruppo G:	13
	Posizione base:	Impostabile tramite MD20150 \$MC_GCODE_RESET_VALUES
	Azione:	Modale
G71:	Attivazione del sistema di misura metrico I dati geometrici relativi alle lunghezze vengono letti e scritti nel sistema metrico di misura . I dati tecnologici relativi alle lunghezze (per es. avanzamenti, correzioni utensile, spostamenti origine impostabili, dati macchina e variabili di sistema) vengono letti e scritti nel sistema di base parametrizzato .	
	Gruppo G:	13
	Posizione base:	Impostabile tramite MD20150 \$MC_GCODE_RESET_VALUES
	Azione:	Modale
G700:	Attivazione del sistema di misura in pollici Tutti i dati geometrici e tecnologici relativi alle lunghezze vengono letti e scritti nel sistema di misura in pollici.	
	Gruppo G:	13
	Posizione base:	Impostabile tramite MD20150 \$MC_GCODE_RESET_VALUES
	Azione:	Modale
G710:	Attivazione del sistema di misura metrico Tutti i dati geometrici e tecnologici relativi alle lunghezze vengono letti e scritti nel sistema di misura metrico.	
	Gruppo G:	13
	Posizione base:	Impostabile tramite MD20150 \$MC_GCODE_RESET_VALUES
	Azione:	Modale

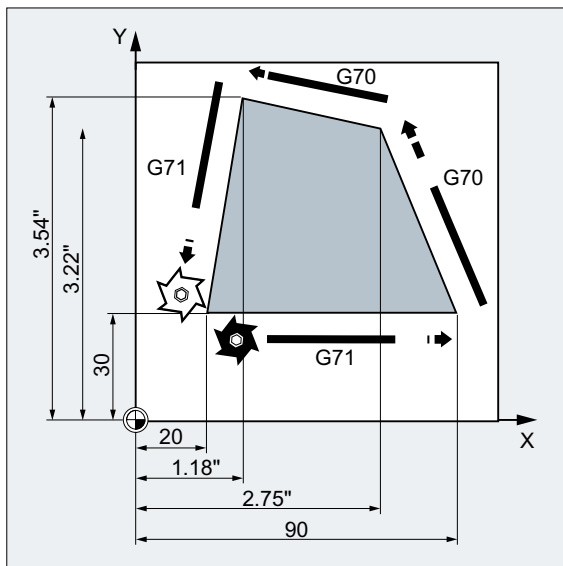
ATTENZIONE

Dati specifici per asse di assi rotanti

I dati specifici per asse degli assi rotanti vengono sempre letti e scritti nel sistema di base parametrizzato.

Esempio

Il sistema di base è metrico (MD10240 \$MN_SCALING_SYSTEM_IS_METRIC = 1). In ogni caso il disegno del pezzo viene rappresentato con dimensioni in pollici. Pertanto, nel programma pezzi viene selezionato il sistema di misura in pollici. Dopo le misure in pollici viene nuovamente selezionato il sistema di misura metrico.



Codice di programma	Commento
N10 G0 G90 X20 Y30 Z2 S2000 M3 T1	; X=20 mm, Y=30 mm, Z=2 mm, F=rapido mm/min
N20 G1 Z-5 F500	; Z=-5 mm, F=500 mm/min
N30 X90	; X=90 mm
N40 G70 X2.75 Y3.22	; Sistema di misura programmato: inch (pollici)
	; X=2.75 inch, Y=3.22 inch, F=500 mm/min
N50 X1.18 Y3.54	; X=1.18 inch, Y=3.54 inch, F=500 mm/min
N60 G71 X20 Y30	; Sistema di misura programmato: metrico
	; X=20 mm, Y=30 mm, F=500 mm/min
N70 G0 Z2	; Z=2 mm, F=rapido mm/min
N80 M30	; Fine programma

Ulteriori informazioni

Lettura e scrittura di dati con G70/G71 e G700/G710

Area dati	G70 / G71		G700 / G710	
	Letture	Scrittura	Letture	Scrittura
Visualizzazione, cifre decimali (SCP)	P	P	P	P
Visualizzazione, cifre decimali (SCM)	G	G	G	G
Avanzamenti	G	G	P	P
Dati di posizione X, Y, Z	P	P	P	P

Area dati	G70 / G71		G700 / G710	
	Letture	Scrittura	Letture	Scrittura
Parametri di interpolazione I, J, K	P	P	P	P
Raggio cerchio (CR)	P	P	P	P
Raggio polare (RP)	P	P	P	P
Passo del filetto	P	P	P	P
FRAME programmabili	P	P	P	P
FRAME impostabili	G	G	P	P
Frame base	G	G	P	P
Spostamenti origine esterni	G	G	P	P
Spostamento assiale Preset	G	G	P	P
Limitazioni del campo di lavoro (G25/ G26)	G	G	P	P
Settori di protezione	P	P	P	P
Correzioni utensile	G	G	P	P
Dati macchina relativi alle lunghezze	G	G	P	P
Dati setting relativi alle lunghezze	G	G	P	P
Variabili di sistema relative alle lunghez- ze	G	G	P	P
GUD	G	G	G	G
LUD	G	G	G	G
PUD	G	G	G	G
Parametri R	G	G	G	G
Cicli Siemens	P	P	P	P
Valenza dell'incremento JOG/volantino	G	G	G	G
P: la scrittura/lettura avvengono nel sistema di misura programmato				
G: la scrittura/lettura avvengono nel sistema base parametrizzato				

Azioni sincrone

Nota

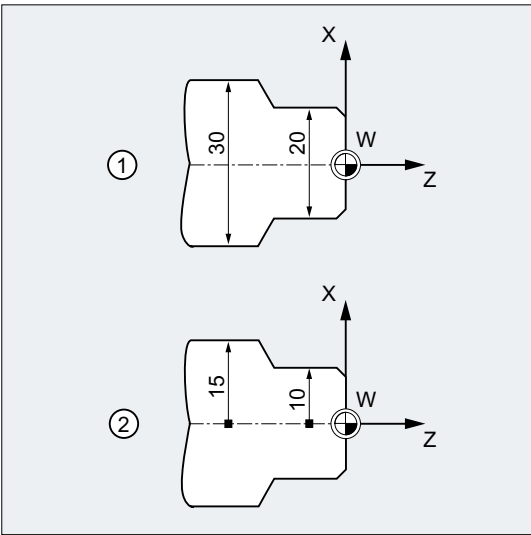
Letture dati di posizione nelle azioni sincrone

Senza la programmazione esplicita di un sistema di misura nell'azione sincrona (parte della condizione e/o dell'azione oppure funzioni tecnologiche), i **dati di posizione relativi alle lunghezze** nell'azione sincrona vengono letti sempre nel **sistema di base parametrizzato**.

Bibliografia: Manuale di guida alle funzioni, Azioni sincrone

9.3.6 Programmazione radiale/diametrica specifica di canale (DIAMON, DIAM90, DIAMOF, DIAMCYCOF)

Durante la tornitura, le dimensioni per l'asse radiale possono essere specificate nel diametro (①) o nel raggio (②):



Affinché le quotazioni possano essere acquisite senza conversione dal disegno quotato nel programma NC, tramite i comandi ad effetto modale DIAMON, DIAM90, DIAMOF e DIAMCYCOF viene attivata la programmazione radiale o diametrica specifica di canale.

Nota

La programmazione radiale/diametrica specifica per il canale si riferisce all'asse geometrico definito come asse radiale tramite MD20100 \$MC_DIAMETER_AX_DEF (→ vedere le indicazioni del costruttore della macchina!).

Tramite MD20100 è possibile definire soltanto un asse radiale per ciascun canale.

Sintassi

DIAMON
DIAM90
DIAMOF

Significato

DIAMON:	Comando per l'attivazione della programmazione radiale/diametrica specifica per il canale indipendente	
	L'effetto di DIAMON è indipendente dalla modalità di quotazione programmata (impostazione di quote assolute G90 o impostazione di quote incrementali G91):	
	• con G90:	Indicazione delle quote nel diametro
	• con G91:	Indicazione delle quote nel diametro

DIAM90:	Comando per l'attivazione della programmazione radiale/diametrale specifica per il canale dipendente	
	L'effetto di DIAM90 dipende dalla modalità di quotazione programmata:	
	• con G90:	Indicazione delle quote nel diametro
DIAMOF:	• con G91:	Indicazione delle quote nel raggio
	Comando per la disattivazione della programmazione diametrale specifica per il canale	
	Con la disattivazione della programmazione diametrale diventa attiva la programmazione radiale specifica di canale. L'effetto di DIAMOF è indipendente dalla modalità di quotazione programmata:	
	• con G90:	Indicazione delle quote nel raggio
	• con G91:	Indicazione delle quote nel raggio
DIAMCYCOF:	Comando per la disattivazione della programmazione diametrale specifica di canale durante la lavorazione ciclica	
	In questo modo, i calcoli possono sempre essere eseguiti nel raggio. Per la visualizzazione della posizione e la visualizzazione del blocco di base resta efficace l'ultimo comando G attivo di questo gruppo.	

Nota

Con **DIAMON** o **DIAM90** i valori reali dell'asse radiale vengono sempre indicati come diametro. Questo vale anche per la lettura dei valori reali nel sistema di coordinate del pezzo per **MEAS**, **MEAW**, **\$P_EP[x]** e **\$AA_IW[x]**.

Esempio

Codice di programma	Commento
N10 G0 X0 Z0	; Accostare il punto iniziale.
N20 DIAMOF	; Disattivazione della programmazione diametrale.
N30 G1 X30 S2000 M03 F0.7	; Asse X = asse radiale; programmazione radiale attiva; avanzamento sulla posizione del raggio X30.
N40 DIAMON	; Per l'asse radiale è attiva la programmazione diametrale.
N50 G1 X70 Z-20	; Avanzamento sulla posizione del diametro X70 e Z-20.
N60 Z-30	
N70 DIAM90	; Programmazione diametrale per quota di riferimento e programmazione radiale per quota incrementale.
N80 G91 X10 Z-20	; Quota incrementale attiva.
N90 G90 X10	; Quota di riferimento attiva.
N100 M30	; fine programma.

Ulteriori informazioni**Valori di diametro (DIAMON/DIAM90)**

I valori diametrali valgono per i seguenti dati:

- Visualizzazione dei valori reali dell'asse radiale nel sistema di coordinate pezzo
- Funzionamento JOG: incrementi per la quota incrementale e movimento manuale con volantino
- Programmazione delle posizioni finali:
Parametri di interpolazione I, J, K per G2/G3, nel caso in cui questi siano programmati in modo assoluto AC.
Nel caso di programmazione incrementale (IC) di I, J, K viene sempre calcolato il raggio.
- Lettura dei valori reali nel sistema di coordinate del pezzo per:
MEAS, MEAW, \$P_EP[X], \$AA_IW[X]

9.3.7 Programmazione radiale/diametrale specifica per asse (DIAMONA, DIAM90A, DIAMOF, DIACYCOFA, DIAMCHANA, DIAMCHAN, DAC, DIC, RAC, RIC)

Oltre alla programmazione diametrale specifica per il canale, la programmazione specifica per uno o più assi consente l'indicazione delle quote ad effetto modale o con validità blocco a blocco e la visualizzazione nel diametro.

Nota

La programmazione diametrale specifica per l'asse è possibile soltanto per assi per i quali è ammessa la programmazione diametrale specifica per l'asse tramite MD30460 \$MA_BASE_FUNCTION_MASK come ulteriori assi radiali (→ vedere le indicazioni del costruttore della macchina!).

Sintassi

Programmazione diametrale ad effetto modale specifica per l'asse per più assi radiali nel canale:

```
DIAMONA [<Asse>]  
DIAM90A [<Asse>]  
DIAMOF [<Asse>]  
DIACYCOFA [<asse>]
```

Acquisizione della programmazione diametrale/radiale specifica per il canale:

```
DIAMCHANA [<Asse>]  
DIAMCHAN
```

Programmazione diametrale/radiale specifica per l'asse con validità blocco a blocco:

```
<Asse>=DAC (<Valore>)  
<Asse>=DIC (<Valore>)  
<Asse>=RAC (<Valore>)  
<Asse>=RIC (<Valore>)
```

Significato

Programmazione diametrale specifica per l'asse ad effetto modale		
DIAMONA:	Comando per l'attivazione della programmazione diametrale specifica per l'asse indipendente L'effetto di DIAMONA è indipendente dalla modalità di quotazione programmata (G90/G91 o AC/IC):	
	• con G90, AC:	Indicazione delle quote nel diametro
	• con G91, IC:	Indicazione delle quote nel diametro
DIAM90A:	Comando per l'attivazione della programmazione diametrale specifica per l'asse dipendente L'effetto di DIAM90A dipende dalla modalità di quotazione programmata:	
	• con G90, AC:	Indicazione delle quote nel diametro
	• con G91, IC:	Indicazione delle quote nel raggio
DIAMOFA:	Comando per la disattivazione della programmazione diametrale specifica per l'asse Con la disattivazione della programmazione diametrale diventa attiva la programmazione radiale specifica per asse. L'effetto di DIAMOFA è indipendente dalla modalità di quotazione programmata:	
	• con G90, AC:	Indicazione delle quote nel raggio
	• con G91, IC:	Indicazione delle quote nel raggio
DIACYCOFA:	Comando per la disattivazione della programmazione diametrale specifica per asse durante la lavorazione ciclica In questo modo, i calcoli possono sempre essere eseguiti nel raggio. Per la visualizzazione della posizione e la visualizzazione del blocco di base resta efficace l'ultimo comando G attivo di questo gruppo.	
<asse>:	Indicatore dell'asse per il quale deve essere attivata la programmazione diametrale specifica per l'asse Sono consentiti i seguenti identificatori dell'asse:	
	- Nome dell'asse della geometria / del canale oppure - Nome dell'asse macchina	
	Campo di valori:	L'asse indicato deve essere noto nel canale. Altre condizioni: - Per l'asse deve essere ammessa la programmazione diametrale specifica per l'asse tramite MD30460 \$MA_BASE_FUNCTION_MASK. - Gli assi rotanti non sono ammessi come assi radiali.
Acquisizione della programmazione diametrale/radiale specifica per il canale		
DIAMCHANA:	Con il comando DIAMCHANA [<Asse>] l' asse indicato acquisisce lo stato di canale della programmazione radiale/diametrale e viene subordinato in seguito alla programmazione diametrale/radiale specifica per il canale.	
DIAMCHAN:	Con il comando DIAMCHAN tutti gli assi per cui è ammessa la programmazione diametrale specifica per l'asse acquisiscono lo stato di canale della programmazione radiale/diametrale e vengono subordinati in seguito alla programmazione diametrale/radiale specifica per il canale.	

Programmazione diametrale/radiale specifica per l'asse con validità blocco a blocco

La programmazione diametrale/radiale specifica per l'asse con validità blocco a blocco definisce se le quote vengono indicate sotto forma di valore diametrale o di valore radiale nel programma pezzo e nelle azioni sincrone. Lo stato modale della programmazione diametrale/radiale non viene modificato.

DAC:	Con il comando <code>DAC</code> , per l'asse indicato è attiva blocco a blocco la seguente indicazione delle quote: Diametro in quote assolute
DIC:	Con il comando <code>DIC</code> , per l'asse indicato è attiva blocco a blocco la seguente indicazione delle quote: Diametro in quote incrementali
RAC:	Con il comando <code>RAC</code> , per l'asse indicato è attiva blocco a blocco la seguente indicazione delle quote: Raggio in quote assolute
RIC:	Con il comando <code>RIC</code> , per l'asse indicato è attiva blocco a blocco la seguente indicazione delle quote: Raggio in quote incrementali

Nota

Con `DIAMONA [<Asse>]` o `DIAM90A [<Asse>]` i valori reali dell'asse radiale vengono sempre indicati come diametro. Questo vale anche per la lettura dei valori reali nel sistema di coordinate del pezzo per `MEAS`, `MEAW`, `$P_EP[x]` e `$AA_IW[x]`.

Nota

In caso di sostituzione di un asse radiale supplementare, lo stato della programmazione diametrale/radiale viene acquisito nell'altro canale a causa di una richiesta `GET` con `RELEASE [<Asse>]`.

Esempi**Esempio 1: Programmazione diametrale/radiale specifica per l'asse ad effetto modale**

X è l'asse radiale nel canale, per Y è ammessa la programmazione diametrale specifica per l'asse.

Codice di programma	Commento
N10 G0 X0 Z0 DIAMON	; Programmazione diametrale specifica per il canale attiva per X.
N15 DIAMOF	; Disattivazione della programmazione diametrale specifica per il canale.
N20 DIAMONA[Y]	; Programmazione diametrale specifica per l'asse ad effetto modale attiva per Y.
N25 X200 Y100	; Programmazione radiale attiva per X.
N30 DIAMCHANA[Y]	; Y acquisisce lo stato della programmazione diametrale/radiale specifica per il canale ed è subordinata a questa
N35 X50 Y100	; Programmazione radiale attiva per X e Y.

Codice di programma	Commento
N40 DIAMON	; Attivazione della programmazione diametrale specifica per il canale.
N45 X50 Y100	; Programmazione diametrale attiva per X e Y.

Esempio 2: Programmazione diametrale/radiale specifica per l'asse con validità blocco a blocco

X è l'asse radiale nel canale, per Y è ammessa la programmazione diametrale specifica per l'asse.

Codice di programma	Commento
N10 DIAMON	; Attivazione della programmazione diametrale specifica per il canale.
N15 G0 G90 X20 Y40 DIAMONA[Y]	; Programmazione diametrale specifica per l'asse ad effetto modale attiva per Y.
N20 G01 X=RIC(5)	; Indicazione delle quote per questo blocco per X: Raggio in quote incrementali.
N25 X=RAC(80)	; Indicazione delle quote per questo blocco per X: Raggio in quote assolute.
N30 WHEN \$SAA_IM[Y]> 50 DO POS[X]=RIC(1)	; X è l'asse di comando. Indicazione delle quote per questo blocco per X: Raggio in quote incrementali.
N40 WHEN \$SAA_IM[Y]> 60 DO POS[X]=DAC(10)	; X è l'asse di comando. Indicazione delle quote per questo blocco per X: Raggio in quote assolute.
N50 G4 F3	

Ulteriori informazioni

Valori di diametro (DIAMONA/DIAM90A)

I valori diametrali valgono per i seguenti dati:

- Visualizzazione dei valori reali dell'asse radiale nel sistema di coordinate pezzo
- Funzionamento JOG: incrementi per la quota incrementale e movimento manuale con volante
- Programmazione delle posizioni finali:
Parametri di interpolazione I, J, K per G2/G3, nel caso in cui questi siano programmati in modo assoluto AC.
Nel caso di programmazione incrementale IC di I, J, K viene sempre calcolato il raggio.
- Lettura dei valori reali nel sistema di coordinate del pezzo per:
MEAS, MEAW, \$P_EP[X], \$AA_IW[X]

Programmazione diametrale specifica per asse con validità blocco a blocco (DAC, DIC, RAC, RIC)

Le istruzioni `DAC`, `DIC`, `RAC`, `RIC` sono ammesse per tutti i comandi per i quali viene considerata la programmazione diametrale specifica per il canale:

- Posizione dell'asse: `X . . .`, `POS`, `POSA`
- Pendolamento: `OSP1`, `OSP2`, `OSS`, `OSE`, `POSP`
- Parametri di interpolazione: `I`, `J`, `K`
- Tratto del profilo: Retta con indicazione dell'angolo
- Distacco rapido: `POLF [AX]`
- Movimento nella direzione dell'utensile `MOV T`
- Accostamento e distacco morbido:
`G140 ... G143`, `G147`, **`G148`**, `G247`, `G248`, `G347`, `G348`, `G340`, `G341`

9.4 Posizione del pezzo durante la tornitura

Denominazione degli assi

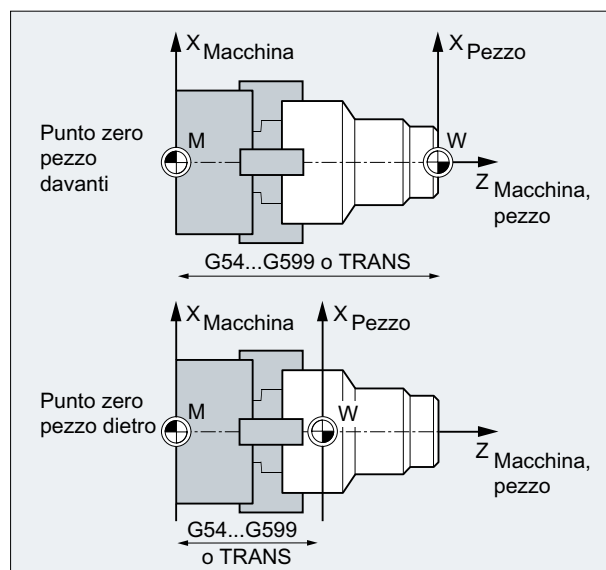
I due assi geometrici ortogonali tra loro vengono normalmente indicati come:

Asse longitudinale	= asse Z (ascissa)
Asse radiale	= asse X (ordinata)

Punto zero pezzo

Mentre il punto zero macchina è fisso, il punto zero pezzo può essere traslato liberamente sull'asse longitudinale. In genere il punto zero pezzo si trova sull'estremità anteriore o posteriore del pezzo.

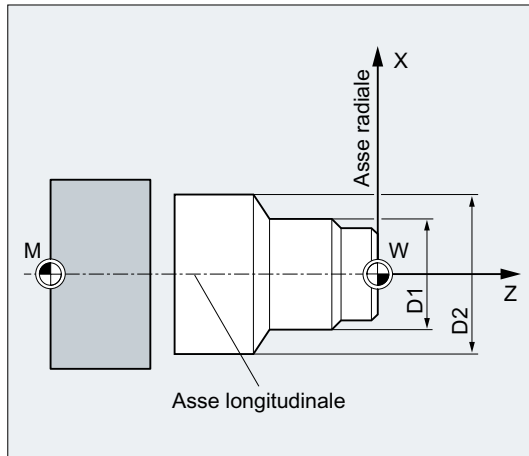
Sia il punto zero macchina sia il punto zero pezzo giacciono sull'asse di rotazione. Lo spostamento impostabile sull'asse X è pertanto nullo.



M	Punto zero macchina
W	Punto zero pezzo
Z	Asse longitudinale
X	Asse radiale
G54 ... G599 oppure TRANS	Richiamo per la posizione del punto zero pezzo

Asse radiale

Per l'asse radiale le indicazioni delle quote avvengono generalmente come indicazioni di diametro (quota di percorso doppia rispetto agli altri assi):



Nei dati macchina deve essere definito quale asse geometrico serve da asse radiale (→ costruttore della macchina!).

Comandi di movimento

10.1 Informazioni generali sui comandi di movimento

Elementi del profilo

Il profilo programmato del pezzo può essere composto dai seguenti elementi del profilo:

- Retta
- Arco di cerchio
- Elicoidi (tramite sovrapposizione di rette e archi di cerchio)

Comandi di movimento

Per la costruzione di questi elementi del profilo sono disponibili diversi comandi di movimento:

- Movimento in rapido (G0)
- Interpolazione lineare (G1)
- Interpolazione circolare in senso orario (G2)
- Interpolazione circolare in senso antiorario (G3)

I comandi di movimento hanno efficacia modale.

Posizioni di destinazione

Un blocco di movimento contiene le posizioni di destinazione per gli assi da muovere (assi di interpolazione, assi sincroni, assi di posizionamento).

La programmazione delle posizioni di destinazione può avvenire in coordinate cartesiane o polari.

Nota

Un indirizzo di asse può essere programmato una sola volta per blocco.

Punto di partenza-punto di destinazione

Il movimento viene sempre eseguito partendo dall'ultima posizione raggiunta fino a toccare la posizione di arrivo programmata. Quest'ultima rappresenterà poi la posizione di partenza per il movimento successivo.

Profilo del pezzo

ATTENZIONE**Intervento dell'utensile non definito**

Prima di iniziare una sequenza di lavorazione è necessario preposizionare l'utensile in modo da evitare danni al pezzo e all'utensile stesso.

Eseguiti in successione, dai blocchi di movimento risulta il profilo del pezzo:

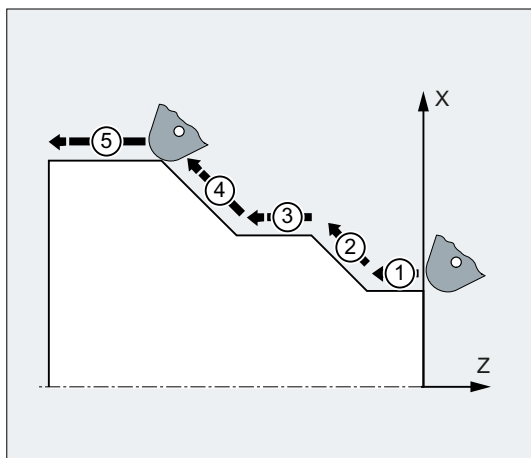


Figura 10-1 Blocchi di movimento durante la tornitura

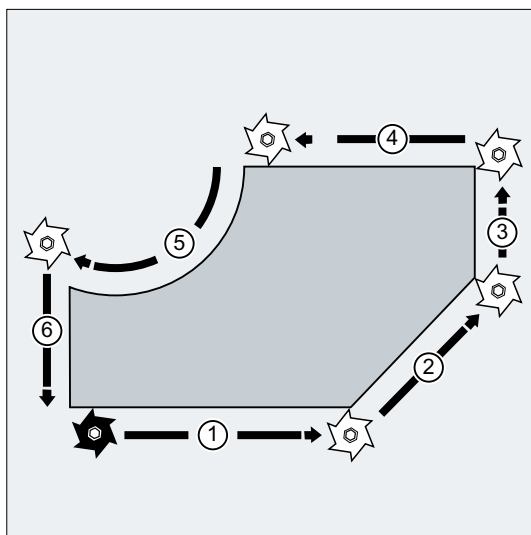


Figura 10-2 Blocchi di movimento durante la fresatura

10.2 Comandi di movimento con coordinate cartesiane (G0, G1, G2, G3, X..., Y..., Z...)

La posizione indicata nel blocco NC con coordinate cartesiane può essere raggiunta con movimento in rapido G0, interpolazione lineare G1 o interpolazione circolare G2 /G3.

Sintassi

```
G0 X... Y... Z...
G1 X... Y... Z...
G2 X... Y... Z... ...
G3 X... Y... Z... ...
```

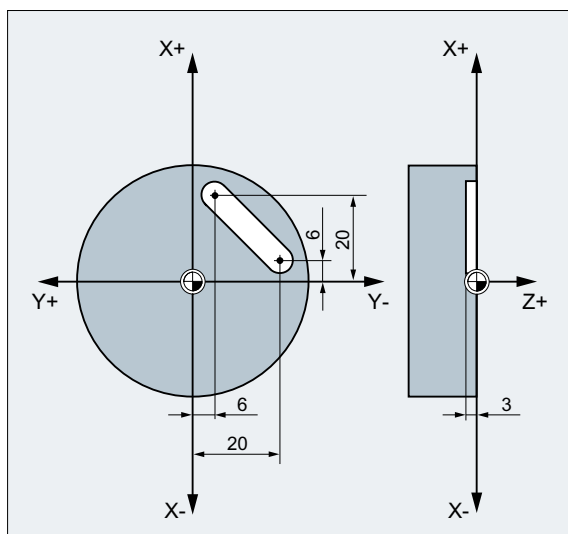
Significato

G0:	Comando per l'attivazione del movimento in rapido
G1:	Comando per l'attivazione dell'interpolazione lineare
G2:	Comando per l'attivazione dell'interpolazione circolare in senso orario
G3:	Comando per l'attivazione dell'interpolazione circolare in senso antiorario
X...:	Coordinata cartesiana della posizione di destinazione in direzione X
Y...:	Coordinata cartesiana della posizione di destinazione in direzione Y
Z...:	Coordinata cartesiana della posizione di destinazione in direzione Z

Nota

L'interpolazione circolare G2 / G3 necessita, oltre alle coordinate della posizione di destinazione X... , Y... , Z... , di ulteriori indicazioni (ad es. le coordinate del centro del cerchio; vedere "Panoramica (Pagina 197)").

Esempio



10.2 Comandi di movimento con coordinate cartesiane (G0, G1, G2, G3, X..., Y..., Z...)

Codice di programma	Commento
N10 G17 S400 M3	;Scelta del piano di lavoro, mandrino destrorso
N20 G0 X40 Y-6 Z2	; Accostamento della posizione iniziale con coordinate cartesiane in rapido
N30 G1 Z-3 F40	; Attivazione dell'interpolazione lineare, posizionamento dell'utensile
N40 X12 Y-20	; Raggiungimento su una retta obliqua della posizione finale indicata con coordinate cartesiane
N50 G0 Z100 M30	; Svincolo per il cambio utensile in rapido

10.3 Comandi di movimento con coordinate polari

10.3.1 Punto di riferimento delle coordinate polari (G110, G111, G112)

Il punto da cui parte la quotazione si chiama "polo".

L'indicazione del polo può avvenire in coordinate cartesiane o polari.

Con i comandi G110 ... G112 viene fissato univocamente il punto di riferimento per le coordinate polari. Pertanto le impostazioni in quote incrementali o assolute non ha alcun effetto.

Sintassi

G110/G111/G112 X... Y... Z...
G110/G111/G112 AP=... RP=...

Significato

G110 ...:	Con il comando G110 le coordinate polari successive si riferiscono all'ultima posizione raggiunta .	
G111 ...:	Con il comando G111 le coordinate polari successive si riferiscono al punto zero del sistema di coordinate attuale del pezzo .	
G112 ...:	Con il comando G112 le coordinate polari successive si riferiscono all'ultimo polo valido .	
	Nota: I comandi G110...G112 vanno programmati in un blocco NC a sé stante.	
X... Y... Z...:	Indicazione del polo in coordinate cartesiane	
AP=... RP=...:	Indicazione del polo in coordinate polari	
	AP=...:	angolo polare Angolo tra il raggio polare e l'asse orizzontale del piano di lavoro (ad es. l'asse X per G17). Il senso di rotazione positivo è quello in senso antiorario.
		Campo dei valori: $\pm 0 \dots 360^\circ$
	RP=...:	Raggio polare L'indicazione avviene sempre in valori assoluti positivi in [mm] o [pollici].

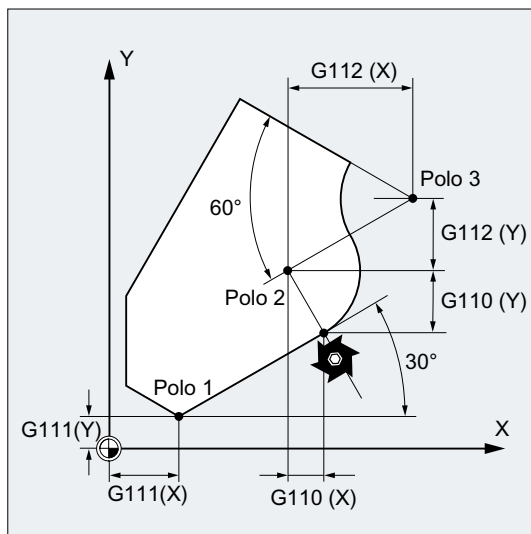
Nota

Nel programma NC è possibile passare, blocco a blocco, dalle coordinate polari a quelle cartesiane e viceversa. Se si utilizzano gli indicatori del sistema di coordinate cartesiano, (X..., Y..., Z...) si ritorna sempre direttamente al sistema cartesiano. Il polo definito resta inoltre valido fino a fine programma.

Nota

Se non viene impostato alcun polo, vale il punto zero del sistema di coordinate attuale del pezzo.

Esempio

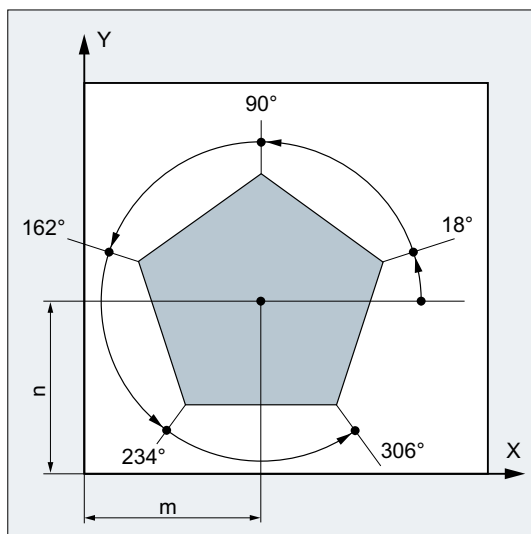


I poli da 1 a 3 vengono definiti come segue:

- Polo 1 con G111 X... Y...
- Polo 2 con G110 X... Y...
- Polo 3 con G112 X... Y...

10.3.2 Comandi di movimento con coordinate polari (G0, G1, G2, G3, AP, RP)

I comandi di movimento con coordinate polari sono opportuni se le quote di un pezzo o di una parte di un pezzo partono da un punto centrale e le quote sono indicate con angoli e raggi (ad es. nel caso di dime di foratura).



Sintassi

G0/G1/G2/G3 AP=... RP=...

Significato

G0:	Comando per l'attivazione del movimento in rapido						
G1:	Comando per l'attivazione dell'interpolazione lineare						
G2:	Comando per l'attivazione dell'interpolazione circolare in senso orario						
G3:	Comando per l'attivazione dell'interpolazione circolare in senso antiorario						
AP:	angolo polare Angolo tra il raggio polare e l'asse orizzontale del piano di lavoro (ad es. l'asse X per G17). Il senso di rotazione positivo è quello in senso antiorario. <table> <tr> <td>Campo di valori:</td><td>$\pm 0 \dots 360^\circ$</td></tr> </table> L'indicazione dell'angolo può essere sia assoluta che incrementale: <table> <tr> <td>AP=AC (. . .) :</td><td>Impostazione in quote assolute</td></tr> <tr> <td>AP=IC (. . .) :</td><td>Impostazione in quote incrementali</td></tr> </table> Nel caso di impostazione in quote incrementali, come riferimento vale l'ultimo angolo programmato. L'angolo polare resta memorizzato fino alla definizione di un nuovo polo o fino al cambio del piano di lavoro.	Campo di valori:	$\pm 0 \dots 360^\circ$	AP=AC (. . .) :	Impostazione in quote assolute	AP=IC (. . .) :	Impostazione in quote incrementali
Campo di valori:	$\pm 0 \dots 360^\circ$						
AP=AC (. . .) :	Impostazione in quote assolute						
AP=IC (. . .) :	Impostazione in quote incrementali						
RP:	raggio polare L'indicazione avviene sempre in valori assoluti positivi in [mm] o [pollici]. Il raggio polare resta memorizzato fino a quando non viene impostato un nuovo valore.						

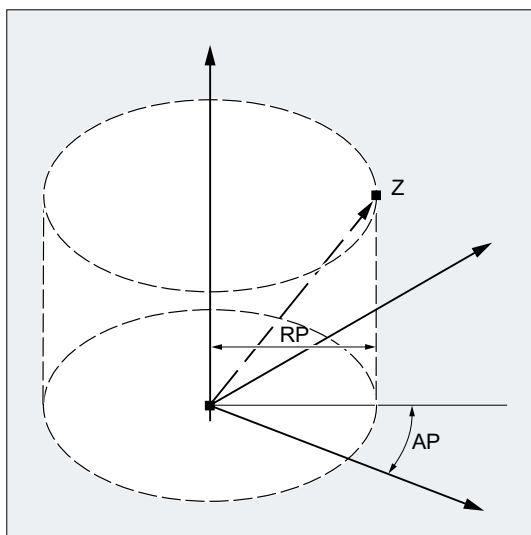
Nota

Le coordinate polari si riferiscono al polo fissato con G110 ... G112 e valgono nel piano di lavoro selezionato con G17 ... G19.

Nota

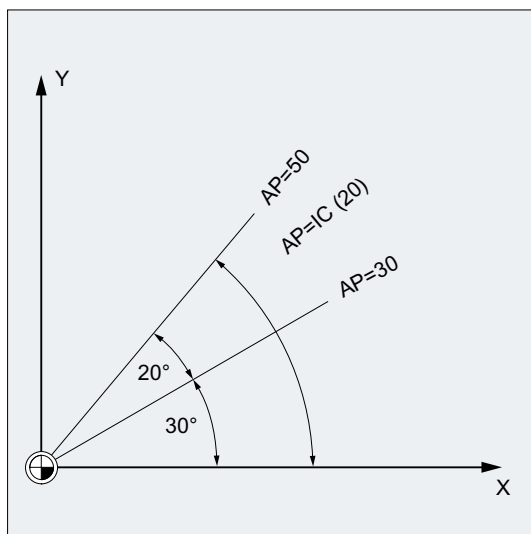
Il 3° asse geometrico perpendicolare al piano di lavoro può essere anche indicato come coordinata cartesiana (vedere figura seguente). In questo modo sono programmabili informazioni relative allo spazio in coordinate cilindriche.

Esempio: G17 G0 AP... RP... Z...



Condizioni marginali

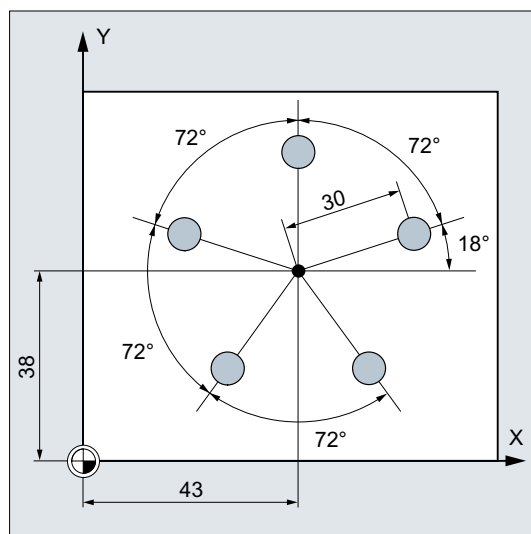
- Nei blocchi NC con indicazione polare del punto finale non si possono programmare nel piano di lavoro prescelto coordinate cartesiane, quali ad es. parametri di interpolazione, indirizzi degli assi ecc.
- Se con G110 ... G112 non viene definito alcun polo, viene considerato automaticamente come polo il punto zero del sistema di coordinate attuale del pezzo:



- **Raggio polare $RP = 0$**
Il raggio polare si calcola in base alla distanza fra il vettore del punto iniziale nel piano dei poli e il vettore del polo attivo. Successivamente il raggio del polo così calcolato viene memorizzato ed ha un'azione modale.
Ciò vale indipendentemente dalla definizione del polo selezionata (G110 ... G112). Se entrambi i punti sono programmati in modo identico, viene generato questo raggio = 0 e l'allarme 14095.
- **È programmato soltanto l'angolo polare AP**
Quando nel blocco attuale non viene programmato alcun raggio polare RP ma un angolo polare AP, se nelle coordinate del pezzo c'è una differenza fra la posizione attuale e il polo, questa differenza verrà utilizzata come raggio polare e memorizzata con azione modale.
Se la differenza è = 0, verranno di nuovo impostate le coordinate polari mentre il raggio polare modale resta a zero.

Esempio

Esecuzione di una dima di foratura



le posizioni dei fori sono indicate in coordinate polari.

Ogni foro viene eseguito con lo stesso processo operativo.

Foratura di sgrosso, foratura su quota, alesatura...

La sequenza di lavoro è stata inserita nel sottoprogramma.

Codice di programma	Commento
N10 G17 G54	; Piano di lavoro X/Y, punto zero pezzo.
N20 G111 X43 Y38	; Definizione del polo.
N30 G0 RP=30 AP=18 Z5	; Accostare il punto iniziale, indicazione in coordinate cilindriche.
N40 L10	; Richiamo del sottoprogramma.
N50 G91 AP=72	; Accostamento della posizione successiva in rapido, angolo polare in quote incrementali, il raggio polare del blocco N30 resta memorizzato e non va indicato.
N60 L10	; Richiamo del sottoprogramma.
N70 AP=IC(72)	.
N80 L10	...

10.3 Comandi di movimento con coordinate polari

Codice di programma	Commento
N90 AP=IC(72)	
N100 L10	...
N110 AP=IC(72)	
N120 L10	...
N130 G0 X300 Y200 Z100 M30	; Svincolo utensile, fine programma.

Vedere anche

Panoramica (Pagina 197)

10.4 Movimenti in rapido

10.4.1 Attivazione rapido (G0)

Il movimento in rapido degli assi vettoriali viene attivato con il comando G0.

Sintassi

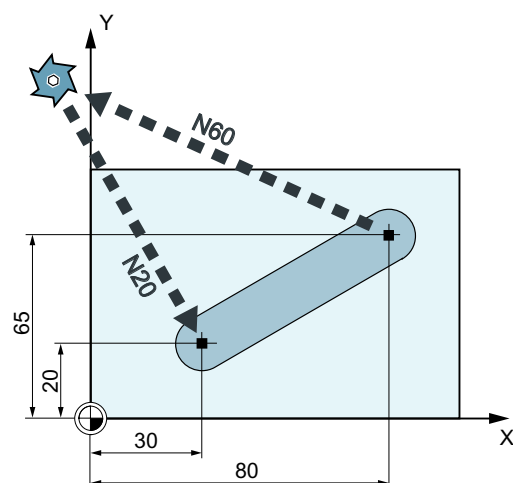
G0 X... Y... Z...
G0 RP=... AP=...

Significato

G0:	Movimento degli assi in rapido	
	Azione:	modale
X... Y... Z...:	Indicazione del punto di arrivo in coordinate cartesiane	
RP=... AP=... :	Indicazione del punto finale in coordinate polari	

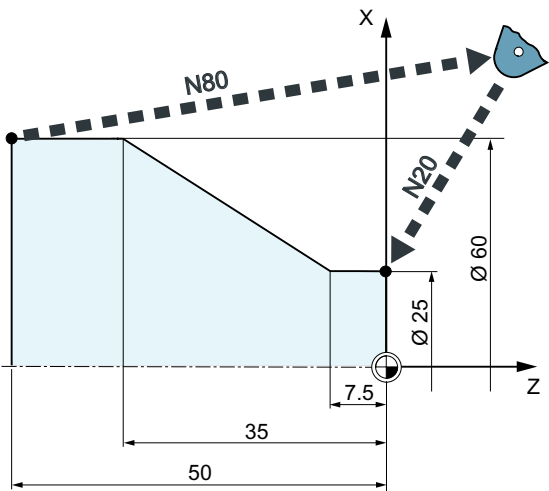
Esempi

Esempio 1: Fresatura



Codice di programma	Commento
N10 G90 S400 M3	; Impostazione delle quote assolute, mandrino destrorso
N20 G0 X30 Y20 Z2	; Accostamento alla posizione di partenza
N30 G1 Z-5 F1000	; Posizionamento dell'utensile
N40 X80 Y65	; Movimento su una retta
N50 G0 Z2	
N60 G0 X-20 Y100 Z100 M30	; Svincolo utensile, fine programma

Esempio 2: Tornitura



Codice di programma	Commento
N10 G90 S400 M3	; Impostazione delle quote assolute, mandrino destrorso
N20 G0 X25 Z5	; Accostamento alla posizione di partenza
N30 G1 G94 Z0 F1000	; Posizionamento dell'utensile
N40 G95 Z-7.5 F0.2	
N50 X60 Z-35	; Movimento su una retta
N60 Z-50	
N70G0 X62	
N80 G0 X80 Z20 M30	; Svincolo utensile, fine programma

10.4.2 Inserzione/disinserzione dell'interpolazione lineare per movimenti in rapido (RTLION, RTLIOF)

Indipendentemente dalla preimpostazione (MD20730 \$MC_G0_LINEAR_MODE), è possibile impostare il comportamento di interpolazione per i movimenti in rapido anche nel programma pezzo con i comandi del gruppo G 55.

Sintassi

```
RTLIOF
...
RTLION
```

Significato

RTLIOF:	Comando G per la disattivazione dell'interpolazione lineare ⇒ Con il rapido (G0) è attiva l'interpolazione non lineare . Tutti gli assi di interpolazione raggiungono il loro punto di arrivo indipendentemente l'uno dall'altro.	
	Azione:	modale
RTLION:	Comando G per l'attivazione dell'interpolazione lineare ⇒ Con il rapido (G0) è attiva l'interpolazione lineare . Tutti gli assi di interpolazione raggiungono il loro punto di arrivo contemporaneamente.	
	Azione:	modale

Nota

Presupposti per RTLIOF

Affinché con RTLIOF l'interpolazione avvenga in modo **non lineare**, devono essere soddisfatti i seguenti requisiti:

- Nessuna trasformazione (TRAORI, TRANSMIT, ...) attiva.
- G60 attivo (arresto a fine blocco).
- Nessun compressore attivo (COMPOF).
- Nessuna correzione raggio utensile attiva (G40).
- Nessun volantino manuale per profilo selezionato.
- Nessuna roditura attiva.

Se uno di questi presupposti non è soddisfatto, con RTLION l'interpolazione avviene in modo lineare.

Esempio

Codice di programma	Commento
...	; Interpolazione lineare preimpostata:
	; MD20730 \$MC_GO_LINEAR_MODE == TRUE
N30 RTLIOF	; Disattivazione interpolazione lineare.
N40 G0 X0 Y10	; I blocchi G0 vengono traslati con interpolazione non lineare.
N50 G41 X20 Y20	; Correzione raggio utensile attiva □ i blocchi G0 vengono traslati con interpolazione lineare.
N60 G40 X30 Y30	; Correzione raggio utensile non attiva □ i blocchi G0 vengono traslati con interpolazione non lineare.
N70 RTLION	; Inserzione dell'interpolazione lineare.
...	

Ulteriori informazioni

Lettura del comportamento di interpolazione attuale

La variabile di sistema \$AA_G0MODE permette di leggere il comportamento di interpolazione attuale.

10.4.3 Adattamento del fattore di tolleranza per movimenti in rapido (STOLF)

Il fattore di tolleranza preimpostato con il dato macchina (MD20560 \$MC_G0_TOLERANCE_FACTOR) per i movimenti in rapido G0 può essere adattato nel programma pezzo tramite la programmazione di STOLF. Il valore del dato macchina non viene modificato. Dopo il reset o la fine del programma pezzo diventa di nuovo attivo il fattore di tolleranza impostato nel dato macchina.

Sintassi

STOLF=<Value>

Significato

STOLF:	Indirizzo per la programmazione di un fattore di tolleranza per movimenti in rapido		
	Campo d'impiego:	• Funzioni del compressore COMPON, COMPCURV, COMPCAD e COMPSURF • Funzioni di movimento raccordato G642 e G645 • Movimento raccordato di orientamento OST • Livellamento dell'orientamento ORISON • Livellamento con orientamento relativo al percorso ORIPATH	
	Stop preelaborazione:	No	
	Azione:	modale	
	<Value>:	Fattore di tolleranza Il fattore di tolleranza può essere superiore o inferiore a 1.0. Se il fattore è pari a 1.0 (valore predefinito), per i movimenti in rapido sono attive le stesse tolleranze attive dei movimenti non in rapido. Nel caso normale viene impostato il fattore di tolleranza > 1.0.	
		Tipo:	REAL
		Campo di valori:	≥ 0: Valore di tolleranza
			< 0: Cancellazione del valore di tolleranza programmato ⇒ vale di nuovo il valore di tolleranza parametrizzato nel dato macchina.

Esempio

Codice di programma	Commento
COMPCAD G645 G1 F10000	; Funzione compressore COMPCAD

Codice di programma	Commento
X... Y... Z...	; Qui sono attivi i dati macchina e i dati setting.
X... Y... Z...	
X... Y... Z...	
G0 X... Y... Z...	
G0 X... Y... Z...	; Qui è attivo il dato macchina \$MC_G0_TOLERANCE_FACTOR (ad es. =3), ossia una tolleranza di raccordo di: \$MC_G0_TOLERANCE_FACTOR * \$MA_COMPRESS_POS_TOL
CTOL=0.02	
STOLF=4	
G1 X... Y... Z...	; Da qui è attiva una tolleranza del profilo di 0,02 mm.
X... Y... Z...	
X... Y... Z...	
G0 X... Y... Z...	
X... Y... Z...	; Da qui è attivo un fattore di tolleranza G0 di 4, ossia una tolleranza del profilo di 0,08 mm.

Ulteriori informazioni

Lettura del fattore di tolleranza attivo

Il fattore di tolleranza per movimenti in rapido attivo nel programma pezzo o nel blocco IPO attuale si può leggere tramite le variabili di sistema.

- In azioni sincrone o con stop di preelaborazione blocchi nel programma pezzo tramite la variabile di sistema:

\$AC_STOLF	Fattore di tolleranza G0 attivo
	Fattore di tolleranza G0 che era attivo durante la preelaborazione del blocco attuale del ciclo principale.

- Senza stop di preelaborazione blocchi nel programma pezzo tramite la variabile di sistema:

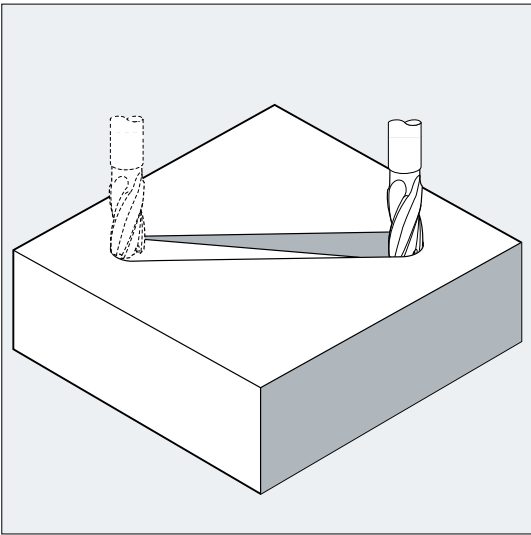
\$P_STOLF	Fattore di tolleranza G0 programmato
-----------	--------------------------------------

Se nel programma pezzo attivo nessun valore è programmato con STOLF, queste due variabili di sistema forniscono il valore impostato da MD20560 \$MC_G0_TOLERANCE_FACTOR.

Se in un blocco non è attivo un avanzamento rapido (G0), queste variabili di sistema forniscono sempre il valore 1.

10.5 Interpolazione lineare (G1)

Con G1 l'utensile si muove su una retta parallela a un asse, inclinata oppure orientata a piacere nello spazio. L'interpolazione lineare consente l'esecuzione di superfici 3D, cave ecc.



Sintassi

```
G1 X... Y... Z ... F...
G1 AP=... RP=... F...
```

Significato

G1:	Interpolazione della retta (interpolazione lineare con avanzamento)
X... Y... Z...:	Punto finale in coordinate cartesiane
AP=...:	Punto finale in coordinate polari, qui angolo polare
RP=...:	Punto finale in coordinate polari, qui raggio polare
F...:	Velocità di avanzamento in mm/min. L'utensile si sposta con avanzamento F su una retta dal punto iniziale corrente al punto finale programmato. Il punto finale può essere programmato in coordinate cartesiane o polari. Su questo percorso viene lavorato il pezzo. Esempio: G1 G94 X100 Y20 Z30 A40 F100 Il punto finale in X, Y, Z viene raggiunto con l'avanzamento 100 mm/min; l'asse rotante A viene mosso come asse sincrono in modo che tutti e quattro i movimenti vengano ultimati contemporaneamente.

Nota

G1 ha validità modale.

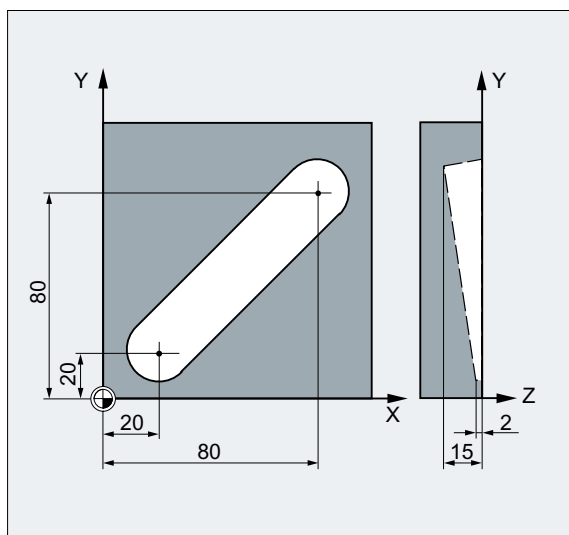
Per la lavorazione è necessario definire i giri del mandrino S e il senso di rotazione del mandrino M3/M4.

Con FGROUP è possibile definire dei raggruppamenti di assi per i quali è valido l'avanzamento vettoriale F. Per ulteriori informazioni vedere il capitolo "Comportamento vettoriale"

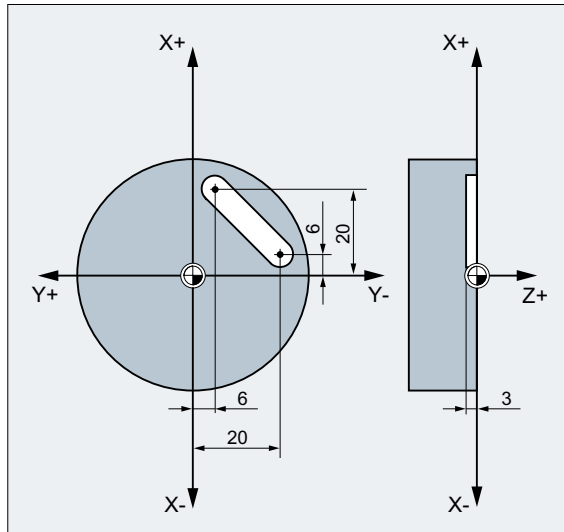
Esempi

Esempio 1: Realizzazione di una cava (fresatura)

L'utensile muove dal punto iniziale a quello finale in direzione X/Y. Contemporaneamente avviene un incremento in direzione Z.



Codice di programma	Commento
N10 G17 S400 M3	;Scelta del piano di lavoro, mandrino destrorso
N20 G0 X20 Y20 Z2	; Accostamento alla posizione iniziale
N30 G1 Z-2 F40	; Posizionamento dell'utensile
N40 X80 Y80 Z-15	; Avanzamento su una retta inclinata
N50 G0 Z100 M30	; Svincolo per il cambio utensile

Esempio 2: Realizzazione di una cava (tornitura)

Codice di programma	Commento
N10 G17 S400 M3	;Scelta del piano di lavoro, mandrino destrorso
N20 G0 X40 Y-6 Z2	; Accostamento alla posizione iniziale
N30 G1 Z-3 F40	; Posizionamento dell'utensile
N40 X12 Y-20	; Avanzamento su una retta inclinata
N50 G0 Z100 M30	; Svincolo per il cambio utensile

10.6 Interpolazione circolare

10.6.1 Panoramica

L'interpolazione circolare consente di eseguire cerchi completi o archi di cerchio.

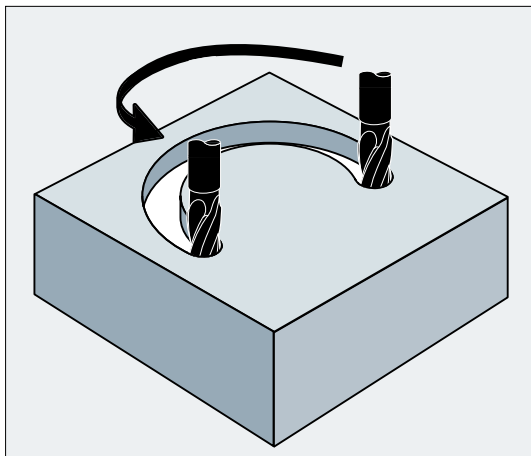


Figura 10-3 Esempio applicativo: fresatura di una cava circolare

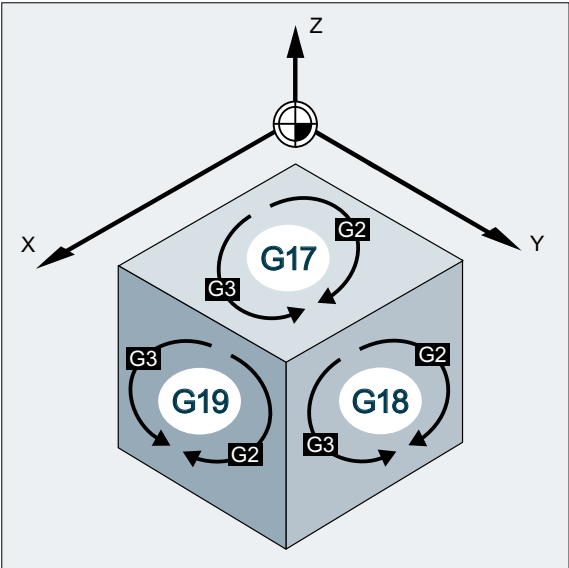
Varianti di programma

Il controllore offre diverse possibilità per programmare movimenti circolari. Ciò consente all'utente l'impostazione diretta di qualsiasi tipo di quotazione del disegno.

- Interpolazione circolare con centro e punto di arrivo (G2/G3, X... Y... Z..., I... J... K...) (Pagina 198)
- Interpolazione circolare con raggio e punto finale (G2/G3, X... Y... Z..., CR) (Pagina 200)
- Interpolazione circolare con angolo di apertura e punto finale / centro (G2/G3, X... Y... Z... / I... J... K..., AR) (Pagina 202)
- Interpolazione circolare con coordinate polari (G2/G3, AP, RP) (Pagina 204)
- Interpolazione circolare con punto intermedio e punto di arrivo (CIP, X... Y... Z..., I1... J1... K1...) (Pagina 206)
- Interpolazione circolare con raccordo tangenziale (CT, X... Y... Z...) (Pagina 208)

Piano per l'interpolazione circolare

Per il calcolo del senso di rotazione del cerchio, con G2 in senso orario o G3 in senso antiorario, il controllore richiede la definizione del piano di lavoro (Pagina 154).



Eccezione:

È anche possibile eseguire dei cerchi anche al di fuori del piano di lavoro prescelto (non nel caso di indicazione dell'angolo di estensione e di elicoidi). In questo caso il piano del cerchio viene determinato dagli indirizzi degli assi che determinano il punto finale del cerchio.

10.6.2 Interpolazione circolare con centro e punto di arrivo (G2/G3, X... Y... Z..., I... J... K...)

Variante di interpolazione circolare che utilizza per l'interpolazione il **centro** e il **punto finale** di un elemento del profilo circolare.

Se il cerchio viene programmato senza punto finale, viene eseguito un cerchio completo.

Sintassi

```
G2/G3 X... Y... Z... I... J... K...
G2/G3 X... Y... Z... I=AC (...) J=AC (...) K=(AC...)
```

Significato

G2:	Interpolazione circolare in senso orario	
	Azione:	modale
G3:	Interpolazione circolare in senso antiorario	
	Azione:	modale

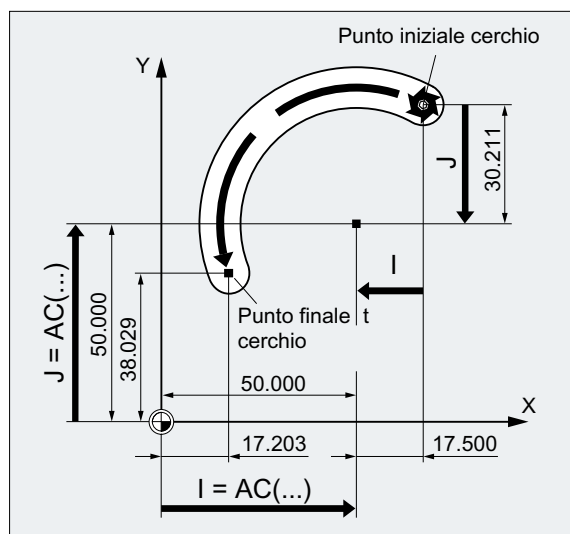
X... Y... Z...:	Punto finale del cerchio in coordinate cartesiane In funzione dell'impostazione delle quote correntemente valide G90/G91 o ...=AC (...) / ...=IC (...) le coordinate del punto finale del cerchio vengono interpretate in quote assolute o in quote incrementali.
I... J... K...:	Parametri di interpolazione per l'indicazione delle coordinate del centro del cerchio in direzione X, Y, Z Le coordinate del centro del cerchio vengono indicate, di norma, in quote incrementali rispetto al punto iniziale del cerchio stesso. Se le coordinate del centro del cerchio devono essere indicate in quote assolute rispetto al punto zero del pezzo, i parametri di interpolazione I, J, K vanno programmati come segue: $I=AC(...)$ $J=AC(...)$ $K=AC(...)$ Nota Un parametro d'interpolazione con valore "0" può essere omissso, mentre il secondo parametro corrispondente deve essere programmato in ogni caso.

Nota

Le preimpostazioni G90/G91 in quote assolute o incrementali valgono solo per il punto finale del cerchio.

Esempi

Esempio 1: Fresatura



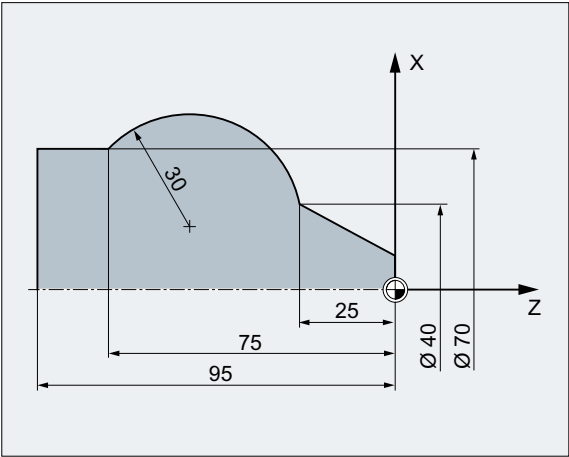
Indicazione del centro in quota incrementale

```
N10 G0 X67.5 Y80.211
N20 G3 X17.203 Y38.029 I-17.5 J-30.211 F500
```

Indicazione del centro in quota assoluta

```
N10 G0 X67.5 Y80.211
N20 G3 X17.203 Y38.029 I=AC(50) J=AC(50)
```

Esempio 2: Tornitura



Indicazione del centro in quota incrementale

```
N120 G0 X12 Z0
N125 G1 X40 Z-25 F0.2
N130 G3 X70 Z-75 I-3.335 K-29.25
N135 G1 Z-95
```

Indicazione del centro in quota assoluta

```
N120 G0 X12 Z0
N125 G1 X40 Z-25 F0.2
N130 G3 X70 Z-75 I=AC (33.33) K=AC (-54.25)
N135 G1 Z-95
```

10.6.3 Interpolazione circolare con raggio e punto finale (G2/G3, X... Y... Z..., CR)

Variante di interpolazione circolare che utilizza per l'interpolazione il **raggio** e il **punto finale** di un elemento del profilo circolare.

Nota

I cerchi completi (angolo di movimento 360°) **non** possono essere programmati con questa variante.

Sintassi

```
G2/G3 X... Y... Z... CR=±...
```

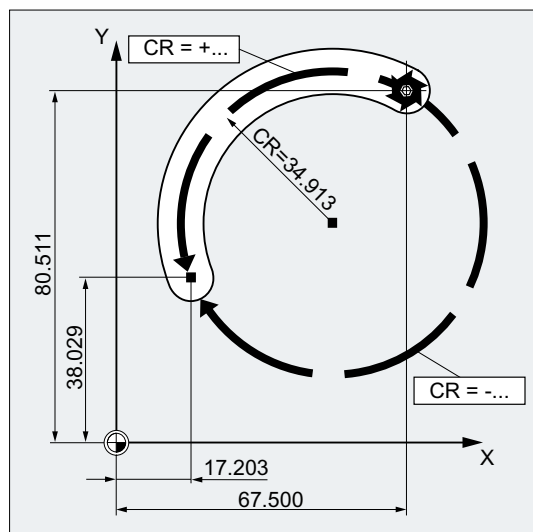
Significato

G2:	Interpolazione circolare in senso orario	
	Azione:	modale
G3:	Interpolazione circolare in senso antiorario	
	Azione:	modale

X... Y... Z...:	Punto finale del cerchio in coordinate cartesiane In funzione dell'impostazione delle quote correntemente valide G90/G91 o ...=AC(...) / ...=IC(...) le coordinate del punto finale vengono interpretate in quote assolute o in quote incrementali.	
CR=±...:	Raggio del cerchio I segni indicano se l'angolo di movimento è maggiore o minore di 180°. Il segno positivo può essere omissso.	
	CR=+...:	Angolo di movimento ≤ 180°
	CR=-...:	Angolo di movimento > 180°
	Nota Non esiste alcuna limitazione rilevante ai fini della pratica per le dimensioni del raggio massimo programmabile.	

Esempi

Esempio 1: Fresatura

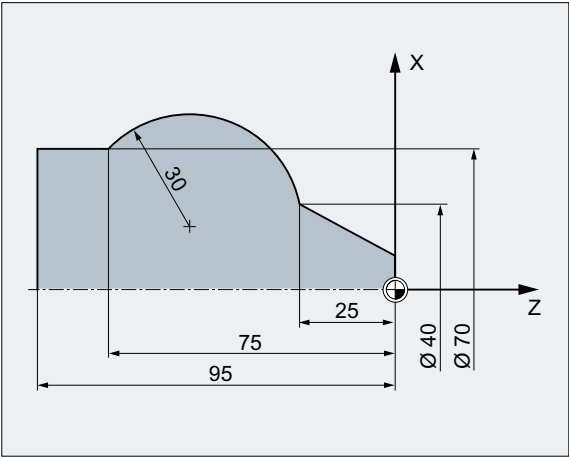


Codice di programma

```

N10 G0 X67.5 Y80.511
N20 G3 X17.203 Y38.029 CR=34.913 F500
...
```

Esempio 2: Tornitura



Codice di programma

```
...
N125 G1 X40 Z-25 F0.2
N130 G3 X70 Z-75 CR=30
N135 G1 Z-95
...
```

10.6.4 Interpolazione circolare con angolo di apertura e punto finale / centro (G2/G3, X... Y... Z... / I... J... K..., AR)

Variante di interpolazione circolare che utilizza per l'interpolazione l'angolo di apertura e il centro o il punto finale di un elemento del profilo circolare.

Nota

I cerchi completi (angolo di movimento 360°) non possono essere programmati con questa variante.

Sintassi

G2/G3 X... Y... Z... AR=...

G2/G3 I... J... K... AR=...

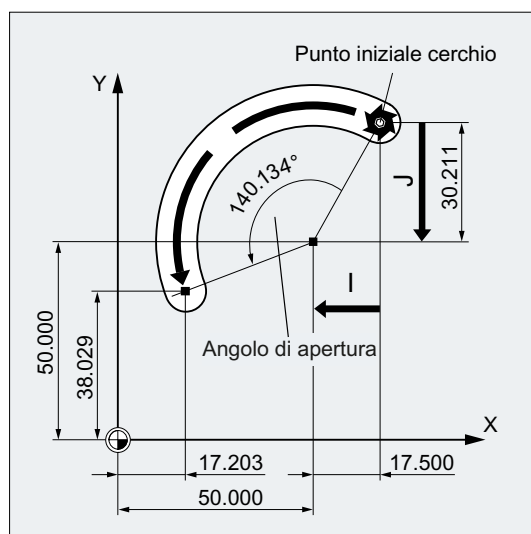
Significato

G2:	Interpolazione circolare in senso orario	
	Azione:	modale
G3:	Interpolazione circolare in senso antiorario	
	Azione:	modale

X... Y... Z...:	Punto finale del cerchio in coordinate cartesiane In funzione dell'impostazione delle quote correntemente valide G90/G91 o ...=AC(...) / ...=IC(...) le coordinate del punto finale del cerchio vengono interpretate in quote assolute o in quote incrementali.	
I... J... K...:	Parametri di interpolazione per l'indicazione delle coordinate del centro del cerchio in direzione X, Y, Z Le coordinate del centro del cerchio vengono indicate, di norma, in quote incrementali rispetto al punto iniziale del cerchio stesso. Se le coordinate del centro del cerchio devono essere indicate in quote assolute rispetto al punto zero del pezzo, i parametri di interpolazione I, J, K vanno programmati come segue: $I=AC(...)$ $J=AC(...)$ $K=AC(...)$ Nota Un parametro d'interpolazione con valore "0" può essere omissivo, mentre il secondo parametro corrispondente deve essere programmato in ogni caso.	
AR=...:	Angolo di apertura	
	Campo di valori:	0° ... 360°

Esempi

Esempio 1: Fresatura



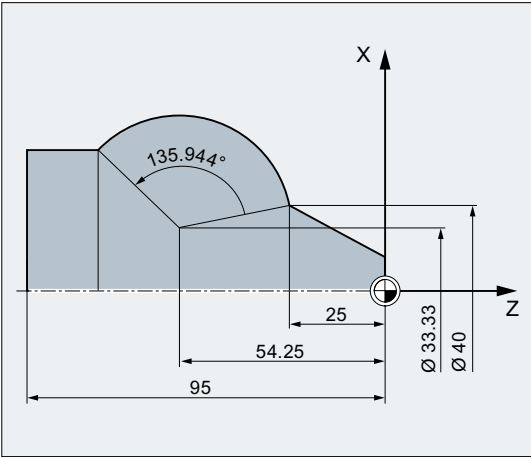
Codice di programma

```

N10 G0 X67.5 Y80.211
N20 G3 X17.203 Y38.029 AR=140.134 F500
N20 G3 I-17.5 J-30.211 AR=140.134 F500

```

Esempio 2: Tornitura



Codice di programma	
N125	G1 X40 Z-25 F0.2
N130	G3 X70 Z-75 AR=135.944
N130	G3 I-3.335 K-29.25 AR=135.944
N130	G3 I=AC(33.33) K=AC(-54.25) AR=135.944
N135	G1 Z-95

10.6.5 Interpolazione circolare con coordinate polari (G2/G3, AP, RP)

Variante di interpolazione circolare che utilizza per l'interpolazione il **punto finale del cerchio in coordinate polari**.

Valgono le seguenti regole:

- Il polo giace sul centro del cerchio.
- Il raggio polare corrisponde al raggio del cerchio.

Sintassi

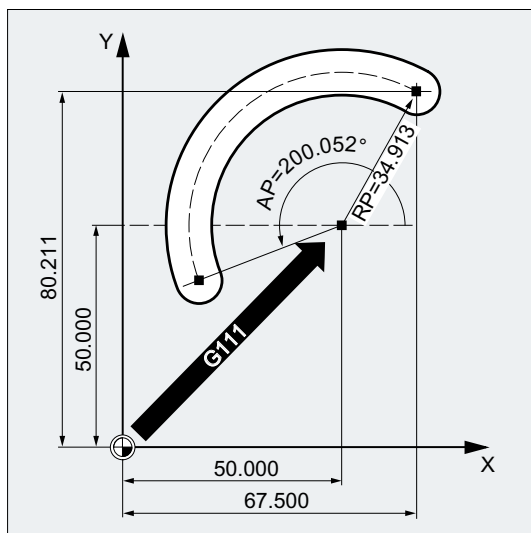
G2/G3 AP=... RP=...

Significato

G2:	Interpolazione circolare in senso orario	
	Azione:	modale
G3:	Interpolazione circolare in senso antiorario	
	Azione:	modale
AP=... RP=...:	Punto finale del cerchio in coordinate polari	
	AP=...:	Angolo polare
	RP=...:	Raggio polare (≅ raggio del cerchio)

Esempi

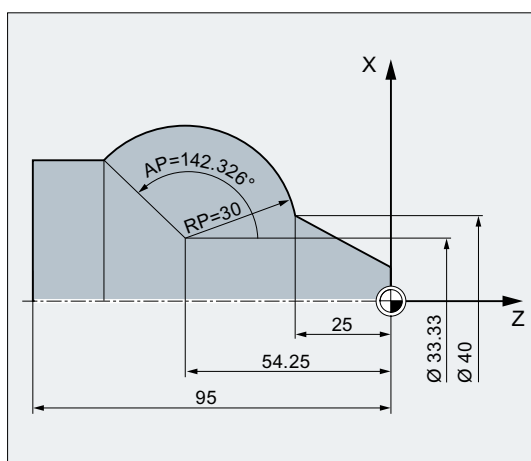
Esempio 1: Fresatura



Codice di programma

```
N10 G0 X67.5 Y80.211
N20 G111 X50 Y50
N30 G3 RP=34.913 AP=200.052 F500
```

Esempio 2: Tornitura



Codice di programma

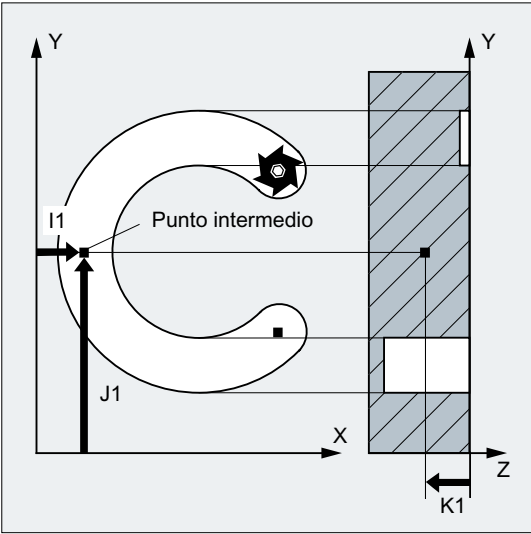
```
N125 G1 X40 Z-25 F0.2
N130 G111 X33.33 Z-54.25
N135 G3 RP=30 AP=142.326
N140 G1 Z-95
```

10.6.6 Interpolazione circolare con punto intermedio e punto di arrivo (CIP, X... Y... Z..., I1... J1... K1...)

La variante di interpolazione circolare programmata con il comando G CIP consente l'interpolazione di archi di cerchio inclinati nello spazio.

Il movimento circolare è descritto dal **punto intermedio** e dal **punto finale** del profilo circolare.

Il senso di movimento viene definito dalla successione punto iniziale → punto intermedio → punto finale.



Sintassi

CIP X... Y... Z... I1=AC (...) J1=AC (...) K1=(AC...)

Significato

CIP:	Interpolazione circolare tramite punto intermedio	
	Azione:	modale
X... Y... Z...:	Punto finale del cerchio in coordinate cartesiane In funzione dell'impostazione delle quote correntemente valide G90/G91 o ...=AC (...) / ...=IC (...) le coordinate del punto finale del cerchio vengono interpretate in quote assolute o in quote incrementali.	
I1... J1... K1...:	Parametri di interpolazione per l'indicazione delle coordinate del punto intermedio del cerchio in direzione X, Y, Z In funzione dell'impostazione delle quote correntemente valide G90/G91 o ...=AC (...) / ...=IC (...) le coordinate del punto finale del cerchio vengono interpretate in quote assolute o in quote incrementali. Nota Un parametro d'interpolazione con valore "0" può essere omissivo, mentre il secondo parametro corrispondente deve essere programmato in ogni caso.	

Nota

Le preimpostazioni G90/G91 (in quote assolute o incrementali) valgono solo per il punto intermedio e per il punto finale del cerchio.

Con l'indicazione in quote incrementali G91 o ...=IC(...) il punto iniziale del cerchio vale come riferimento per il punto intermedio e quello finale.

Nota

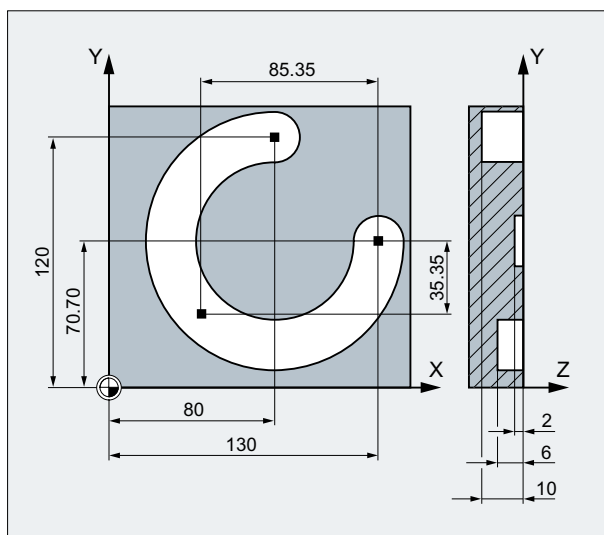
Tecnologia di tornitura

La programmazione del diametro dei parametri di interpolazione per l'asse radiale non è supportata per la programmazione del cerchio con CIP. Il parametro di interpolazione per l'asse radiale va quindi programmato nel **raggio**.

Esempi

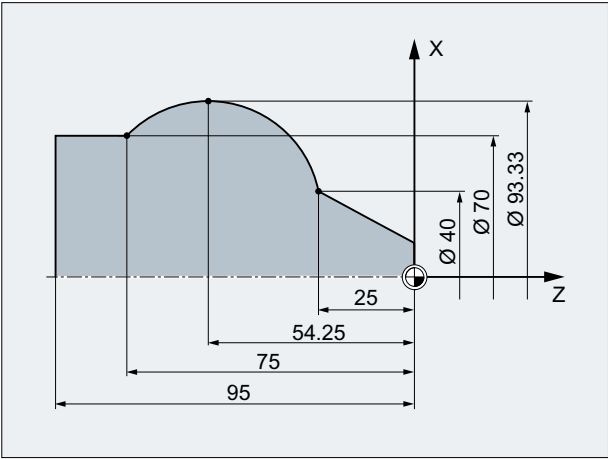
Esempio 1: Fresatura

Per la definizione di una cava circolare inclinata nello spazio si descrive un cerchio tramite il punto intermedio con 3 parametri di interpolazione e il punto finale con 3 coordinate.



Codice di programma	Commento
N10 G0 G90 X130 Y70.70 S800 M3	; Accostamento al punto iniziale.
N20 G17 G1 Z-2 F100	; Posizionamento dell'utensile.
N30 CIP X80 Y120 Z-10 I1=IC(-85.35) J1=IC(-35.35) K1=-6	; Punto finale del cerchio e punto intermedio. ; Coordinate per tutti i 3 assi geometrici.
N40 M30	; Fine programma.

Esempio 2: Tornitura



Codice di programma	Commento
...	
N125 G1 G90 X40 Z-25 F0.2	
N130 CIP X70 Z-75 I1=IC(26.665) K1=IC(-29.25)	; Il parametro di interpolazione I1 per l'asse radiale deve essere programmato nel raggio.
; oppure	
; N130 CIP X70 Z-75 I1=46.665 K1=-54.25	
N135 G1 Z-95	

10.6.7 Interpolazione circolare con raccordo tangenziale (CT, X... Y... Z...)

La variante di interpolazione circolare programmata con il comando G CT consente l'interpolazione di archi di cerchio collegati tangenzialmente all'elemento del profilo programmato precedentemente.

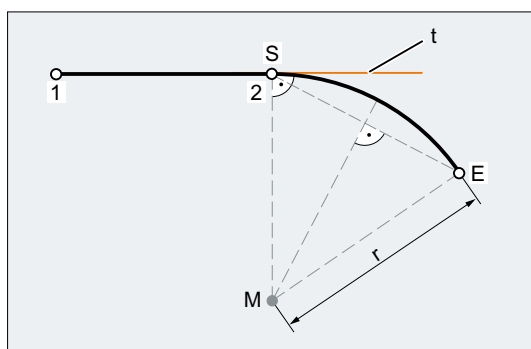
Il cerchio viene definito tramite il **punto iniziale** e il **punto finale** e la **direzione della tangente nel punto iniziale**.

Nota

Direzione tangenziale nel punto iniziale

La direzione della tangente nel punto iniziale di un blocco CT viene determinata a partire dalla tangente finale del profilo programmato dell'ultimo blocco precedente con un movimento.

Tra questo blocco e il blocco attuale può trovarsi un numero qualsiasi di blocchi senza informazioni di movimento.



S Punto iniziale
E Punto finale
M Centro del cerchio
r Raggio del cerchio
t Tangente finale del profilo programmato dell'ultimo blocco precedente con un movimento

Figura 10-4 Percorso circolare S-E collegato tangenzialmente al segmento di retta 1-2

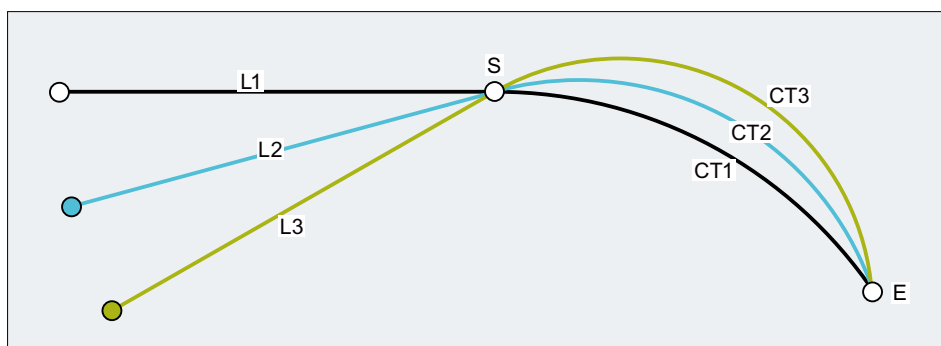


Figura 10-5 I percorsi circolari collegati tangenzialmente dipendono dall'elemento del profilo precedente

Sintassi

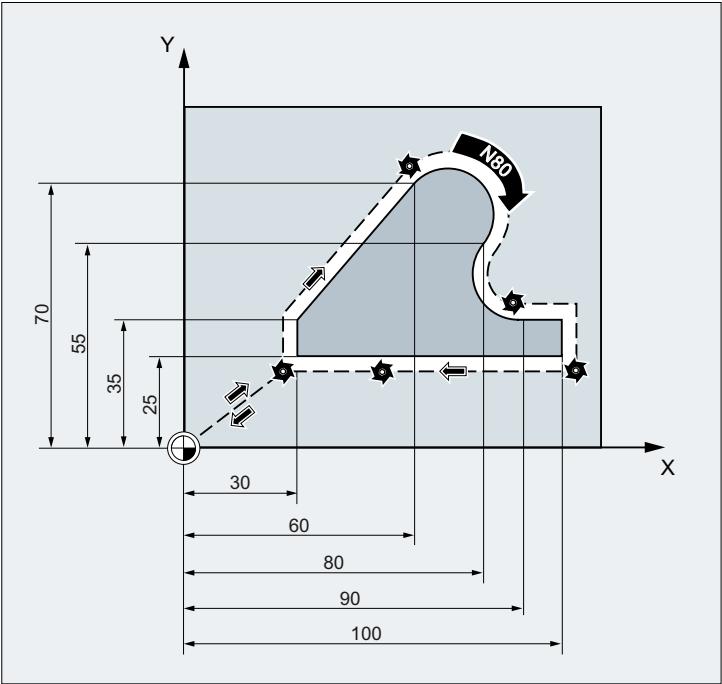
CT X... Y... Z...

Significato

CT:	Interpolazione circolare con raccordo tangenziale	
	Azione:	modale
X... Y... Z...:	Punto finale del cerchio in coordinate cartesiane In funzione dell'impostazione delle quote correntemente valide G90/G91 o ...=AC (...) / ...=IC (...) le coordinate del punto finale del cerchio vengono interpretate in quote assolute o in quote incrementali.	

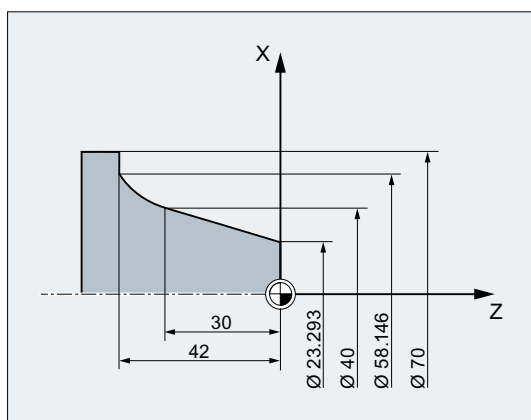
Esempi

Esempio 1: Fresatura



Codice di programma	Commento
N10 G0 Z100	
N20 G17 T1 M6	
N30 G0 X0 Y0 Z2 M3 S300 D1	
N40 Z-5 F1000	; Posizionamento dell'utensile.
N50 G41 X30 Y25 G1 F1000	; Attivazione della correzione raggio utensile.
N60 Y35	; Fresatura profilo.
N70 X60 Y70	
N80 CT X80 Y55	; Programmazione del cerchio con raccordo tangenziale.
N90 X90 Y35	
N100 G1 X100	
N110 Y25	
N120 X30	
N130 G0 G40 X0 Y0	; Disattivazione della correzione raggio utensile.
N140 Z100	; Svincolo utensile.
N140 M30	

Esempio 2: Tornitura



Codice di programma	Commento
...	
N110 G1 X23.293 Z0 F10	
N115 X40 Z-30 F0.2	
N120 CT X58.146 Z-42	; Programmazione del cerchio con raccordo tangenziale.
N125 G1 X70	
...	

Ulteriori informazioni

Spline

Per gli spline la direzione tangenziale viene determinata dalla retta attraverso gli ultimi due punti. Per gli spline A e B con ENAT o EAUTO attivi, questa direzione generalmente non è identica alla direzione nel punto finale dello spline.

Il raccordo dello spline B è sempre tangenziale, mentre la direzione della tangente è definita come per gli spline A e C con ETAN attivo.

Cambio di frame

Se avviene un cambio di frame tra il blocco che definisce la tangente e il blocco CT, la tangente viene sottomessa a questo cambio.

Caso limite

Se il prolungamento della tangente iniziale passa per il punto finale, invece di un cerchio viene generata una retta (caso limite di un cerchio con raggio infinito). In questo caso particolare TURN non deve essere programmato oppure deve essere TURN=0.

Nota

Se ci si avvicina a questo caso limite, i cerchi vengono generati con raggio di dimensione a piacere, in modo che per TURN diverso da 0 la lavorazione venga interrotta generalmente con un allarme a causa della violazione dei limiti software.

Posizione del piano del cerchio

La posizione del piano del cerchio è in funzione del piano attivo (G17...G19).

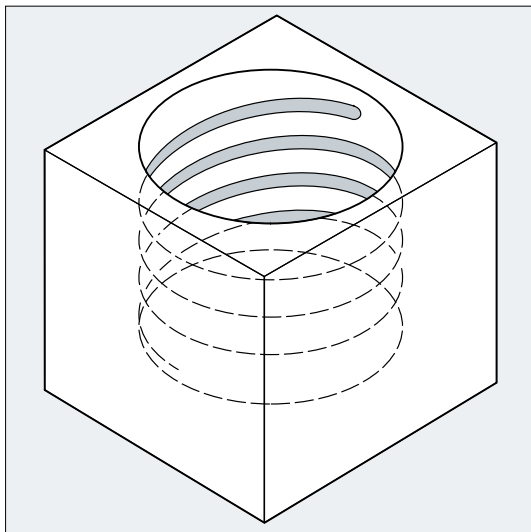
10.6 Interpolazione circolare

Se la tangente del blocco precedente non si trova nel piano attivo, nel piano attivo viene utilizzata la sua proiezione.

Se il punto iniziale e finale non hanno la stessa componente di posizione perpendicolare al piano attivo, invece di un cerchio viene generata una ellisse.

10.7 Interpolazione elicoidale (G2/G3, TURN)

L'interpolazione elicoidale permette ad es. di realizzare filettature o scanalature di lubrificazione.



Nell'interpolazione elicoidale vengono sovrapposti due movimenti eseguiti in parallelo:

- un movimento circolare nel piano e
- un movimento lineare ortogonale sovrapposto.

Sintassi

G2/G3 X... Y... Z... I... J... K... TURN=

G2/G3 X... Y... Z... I... J... K... TURN=

G2/G3 AR=... I... J... K... TURN=

G2/G3 AR=... X... Y... Z... TURN=

G2/G3 AP... RP... TURN=

Significato

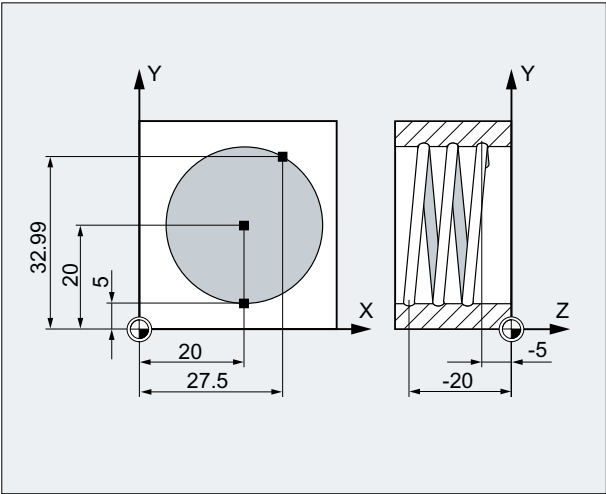
G2:	movimento circolare in senso orario
G3:	movimento circolare in senso antiorario
X Y Z :	punto di arrivo in coordinate cartesiane
I J K :	centro del cerchio in coordinate cartesiane
AR:	angolo di apertura
TURN= :	numero di ripetizioni del cerchio nel campo 0 ... 999
AP= :	angolo polare
RP= :	Raggio polare

Nota

G2 e G3 hanno effetto modale.

Il movimento circolare viene eseguito sugli assi definiti dal piano di lavoro prescelto.

Esempio



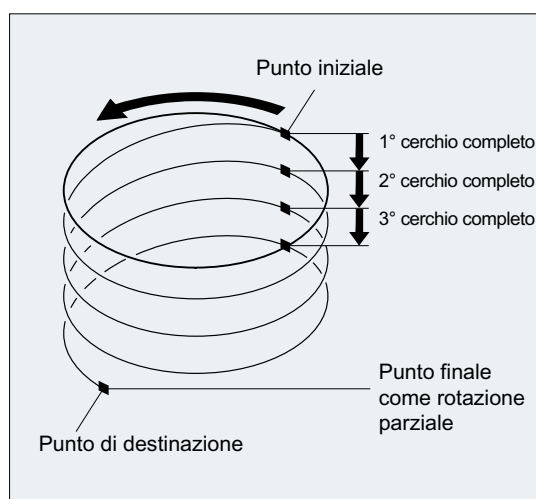
Codice di programma	Commento
N10 G17 G0 X27.5 Y32.99 Z3	; Accostamento alla posizione di partenza.
N20 G1 Z-5 F50	; Posizionamento dell'utensile.
N30 G3 X20 Y5 Z-20 I=AC(20) J=AC(20) TURN=2	;Elicoide con le seguenti indicazioni: Esecuzione di 2 cerchi completi dalla posizione di partenza, quindi accostamento al punto finale.
N40 M30	; fine programma.

Ulteriori informazioni

Sequenza di movimenti

1. Accostare il punto iniziale
2. Eseguire cerchi completi programmati con TURN=.
3. Raggiungere il punto finale del cerchio, ad es. come rotazione parziale
4. Eseguire i punti 2 e 3 sulla profondità di incremento.

Considerando il numero di cerchi completi e il punto finale del cerchio programmato (sulla profondità di incremento) risulta il passo dell'elicoide che si vuole eseguire.



Programmazione del punto finale nell'interpolazione elicoidale

Per spiegazioni concernenti i parametri d'interpolazione vedere il capitolo Interpolazione circolare.

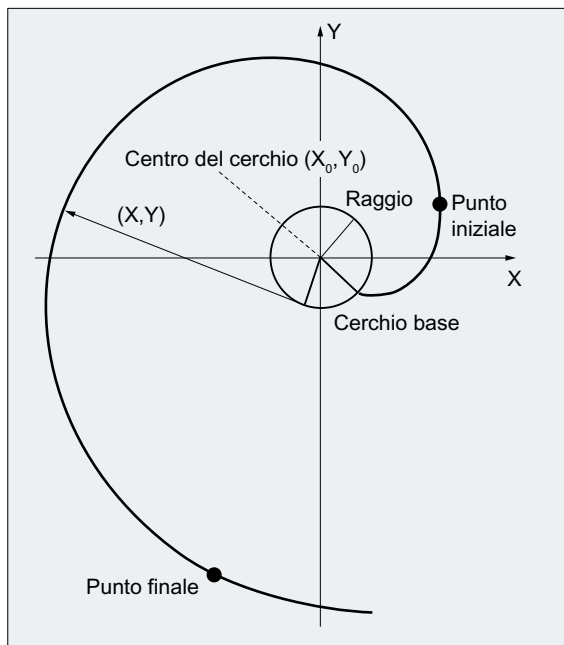
Avanzamento programmato

Nell'interpolazione elicoidale si consiglia l'indicazione di una correzione di avanzamento (CFC). Con `FGROUP` è possibile definire quali assi devono muoversi con l'avanzamento programmato. Per ulteriori informazioni vedere il capitolo "Comportamento vettoriale"

10.8 Interpolazione per evolventi (INVCW, INVCCW)

L'evolvente di un cerchio è rappresentato da una curva descritta da un filo teso che parte dal cerchio e che inizia dal punto di arrivo del filo.

L'interpolazione su evolventi permette di eseguire curve tangenti lungo un'evolvente. Essa viene eseguita nel piano in cui è definito il cerchio base dal punto di partenza programmato al punto di arrivo programmato.



La programmazione del punto di arrivo può essere eseguita in due modi:

1. direttamente tramite coordinate cartesiane
2. indirettamente tramite indicazione di un angolo di apertura (cfr. anche la programmazione dell'angolo di apertura nel caso di programmazione del cerchio)

Se il punto di partenza e quello di arrivo non sono collocati nel piano del cerchio base, analogamente a quanto avviene nell'interpolazione elicoidale nei cerchi, si ha una sovrapposizione con una curva nello spazio.

Attraverso l'ulteriore impostazione di traiettorie verticali rispetto al piano attivo si può descrivere un evolvente nello spazio (paragonabile all' interpolazione elicoidale nei cerchi).

Sintassi

```
INVCW X... Y... Z... I... J... K... CR=...
INVCCW X... Y... Z... I... J... K... CR=...
INVCW I... J... K... CR=... AR=...
INVCCW I... J... K... CR=... AR=...
```


Significato

INVCW:	Comando di movimento su un evolvente in senso orario
INVCCW:	Comando di movimento su un evolvente in senso antiorario
X... Y... Z...:	Programmazione diretta del punto di arrivo in coordinate cartesiane
I... J... K...:	Parametri di interpolazione per la descrizione del centro del cerchio base in coordinate cartesiane Nota: Le indicazioni in coordinate cartesiane si riferiscono al punto di partenza dell'evolvente.
CR=...:	Raggio del cerchio base
AR=...:	Programmazione indiretta del punto di arrivo tramite indicazione di un angolo di apertura (angolo di rotazione) L'origine dell'angolo di apertura è la retta che va dal centro del cerchio al punto di partenza.
	AR > 0: Il percorso sull'evolvente si muove in allontanamento del cerchio base.
	AR < 0: Il percorso sull'evolvente si muove in avvicinamento al cerchio base. Per AR < 0 l'angolo di rotazione max. è limitato dal fatto che il punto di arrivo deve sempre trovarsi al di fuori del cerchio base.

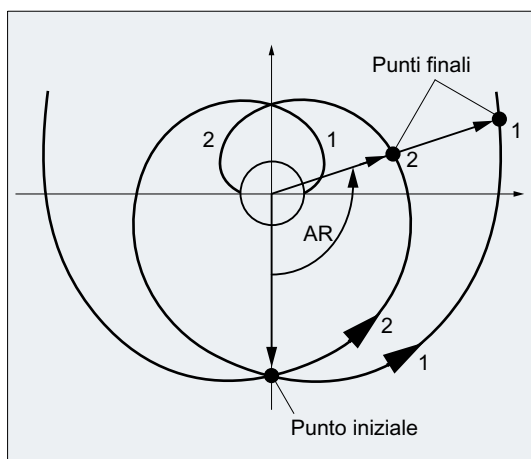
Programmazione indiretta del punto di arrivo tramite indicazione di un angolo di apertura

ATTENZIONE

Angolo di apertura non definito

Nel caso di programmazione indiretta del punto di arrivo tramite indicazione dell'angolo di apertura AR è necessario osservare il segno dell'angolo, poiché un cambio di segno ha come conseguenza un altro evolvente e dunque un altro percorso.

Ad illustrazione viene riportato il seguente esempio:

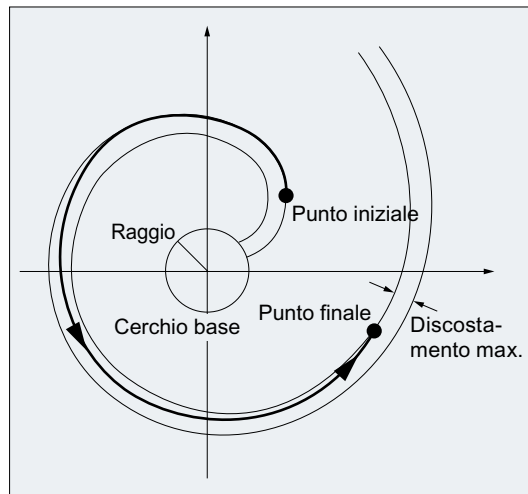


Per evolvente 1 e 2 le indicazioni di raggio e centro del cerchio base, nonché il punto di partenza e il senso di rotazione, coincidono (INVCW / INVCCW). L'unica differenza è il segno dell'angolo di apertura:

- Con $AR > 0$ il percorso si muove sull'evolvente 1 e viene raggiunto il punto di arrivo 1.
- Con $AR < 0$ il percorso si muove sull'evolvente 2 e viene raggiunto il punto di arrivo 2.

Condizioni marginali

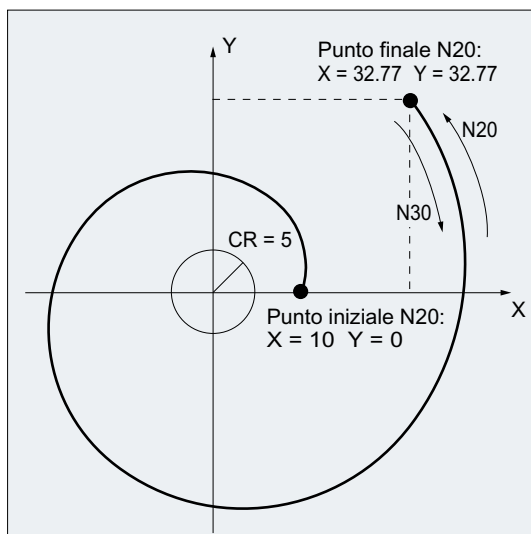
- Sia il punto di partenza che il punto di arrivo non devono trovarsi sulla superficie del cerchio principale dell'evolvente (cerchio con raggio CR, punto centrale definito con I, J, K). Se non è presente questa condizione viene generato un allarme e l'esecuzione del programma viene interrotta.
- Le due possibilità di programmazione del punto di arrivo (direttamente tramite coordinate cartesiane o indirettamente tramite indicazione di un angolo di apertura) si escludono a vicenda. Pertanto in un blocco si può utilizzare soltanto una delle due possibilità di programmazione.
- Se il punto di arrivo programmato non si trova esattamente sull'evolvente definito attraverso il punto di partenza e il cerchio base, si ha una interpolazione fra i due evolventi che sono definiti attraverso il punto di partenza o il punto di arrivo (vedere figura seguente).



Attraverso un dato macchina si definisce lo scostamento massimo del punto di arrivo (→ costruttore della macchina!). Se lo scostamento del punto di arrivo programmato in direzione radiale è maggiore del valore definito con questo dato macchina, verrà generato un allarme e verrà interrotta l'esecuzione del programma.

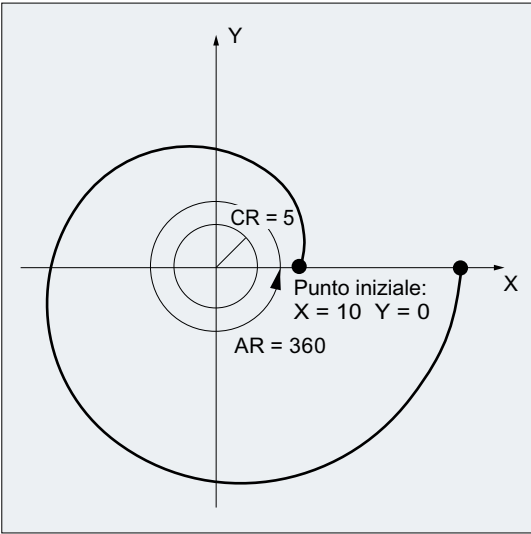
Esempi

Esempio 1: Evolvente sinistrorsa dal punto di partenza al punto di arrivo programmato ed evolvente destrorsa per il percorso all'indietro



Codice di programma	Commento
N10 G1 X10 Y0 F5000	; Accostamento alla posizione di partenza.
N15 G17	; Selezione del piano X/Y come piano di lavoro.
N20 INVCCW X32.77 Y32.77 CR=5 I-10 J0	; Evolvente in senso antiorario, punto di arrivo in coordinate cartesiane.
N30 INVCW X10 Y0 CR=5 I-32.77 J-32.77	; Evolvente in senso orario, il punto di partenza è il punto di arrivo da N20, il nuovo punto di arrivo è il punto di partenza da N20, il nuovo centro del cerchio si riferisce al nuovo punto di partenza ed è uguale al vecchio centro del cerchio.
...	

Esempio 2: Evolvente sinistrorsa con programmazione indiretta del punto di arrivo tramite indicazione di un angolo di apertura



Codice di programma	Commento
N10 G1 X10 Y0 F5000	; Accostamento alla posizione di partenza.
N15 G17	; Selezione del piano X/Y come piano di lavoro.
N20 INVCCW CR=5 I-10 J0 AR=360	; Evolvente in senso antiorario e in allontanamento dal cerchio base (poiché l'indicazione dell'angolo è positiva) con una rotazione completa (360 gradi).
...	

Bibliografia

Per ulteriori informazioni sui dati macchina e sulle condizioni marginali rilevanti nell'ambito dell'interpolazione su evolventi, consultare :

Manuale di guida alle funzioni, Funzioni di base; Segnali di interconnessione NC/PLC e funzioni diversi (A2), Capitolo: "Impostazioni per l'interpolazione su evolventi"

10.9 Tratti del profilo

10.9.1 Programmazione di tratti di profilo

Funzione

La programmazione di tratti di profilo serve alla rapida immissione di facili profili.

Sono programmabili i tratti di profilo con 1, 2, 3 o più punti con gli elementi di passaggio smusso o raccordo tramite l'indicazione di coordinate cartesiane e / o angoli (ANG o ANG1 e ANG2).

Nei blocchi che descrivono tratti di profilo è possibile utilizzare ulteriori indirizzi NC a piacere come ad es. lettere dell'indirizzo per ulteriori assi (assi singoli o asse verticale al piano di lavorazione), indicazioni di funzioni ausiliarie, comandi G, velocità, ecc.

Nota

Calcolatore del profilo

La programmazione di tratti di profilo può avvenire in modo semplice anche con l'ausilio del calcolatore del profilo. Si tratta di un utensile della superficie operativa che consente la programmazione e la rappresentazione grafica di profili del pezzo semplici e complessi. I profili programmati tramite il calcolatore del profilo vengono inseriti nel programma pezzo.

Bibliografia:

Manuale d'uso

Parametrizzazione

Gli indicatori per angolo, raggio e smusso vengono definiti tramite dati macchina:

MD10652 \$MN_CONTOUR_DEF_ANGLE_NAME (nome dell'angolo per tratti di profilo)

MD10654 \$MN_RADIUS_NAME (nome del raggio per tratti di profilo)

MD10656 \$MN_CHAMFER_NAME (nome dello smusso per tratti di profilo)

Nota

Vedere i dati del costruttore della macchina.

10.9.2 Tratti del profilo: Una retta

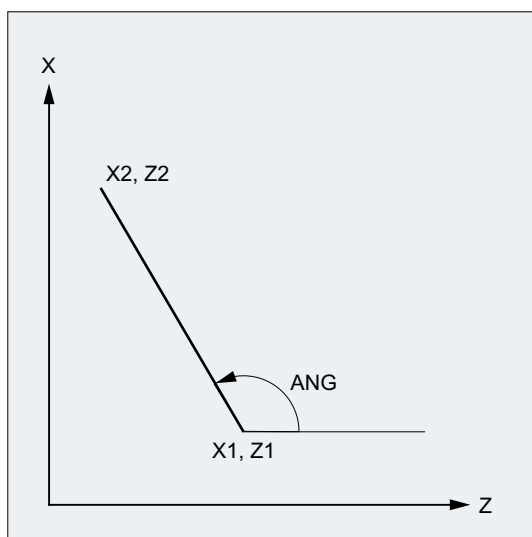
Nota

Nella seguente descrizione si parte dai seguenti presupposti:

- G18 è attivo ($\Rightarrow$ il piano di lavoro attivo è il piano Z/X).
(La programmazione di tratti del profilo tuttavia è possibile senza limitazioni anche con G17 o G19.)
 - Per angolo, raggio e smusso sono definiti i seguenti indicatori:
 - ANG (angolo)
 - RND (raggio)
 - CHR (smusso)
-

Il punto di arrivo della retta viene definito tramite le seguenti indicazioni:

- Angolo ANG
- **Una** coordinata cartesiana del punto di arrivo (X2 o Z2)



ANG: Angolo della retta
X1, Z1: Coordinate iniziali
X2, Z2: Coordinate del punto di arrivo della retta

Sintassi

X... ANG=...

Z... ANG=...

Significato

X... :	Coordinata del punto di arrivo in direzione X
Z... :	Coordinata del punto di arrivo in direzione Z
ANG:	Indicatore per la programmazione dell'angolo Il valore indicato (angolo) si riferisce all'ascissa del piano di lavoro attivo (asse Z con G18).

Esempio

Codice di programma	Commento
N10 X5 Z70 F1000 G18	; Accostamento alla posizione di partenza
N20 X88.8 ANG=110	; Retta con indicazione dell'angolo
N30 ...	

oppure:

Codice di programma	Commento
N10 X5 Z70 F1000 G18	; Accostamento alla posizione di partenza
N20 Z39.5 ANG=110	; Retta con indicazione dell'angolo
N30 ...	

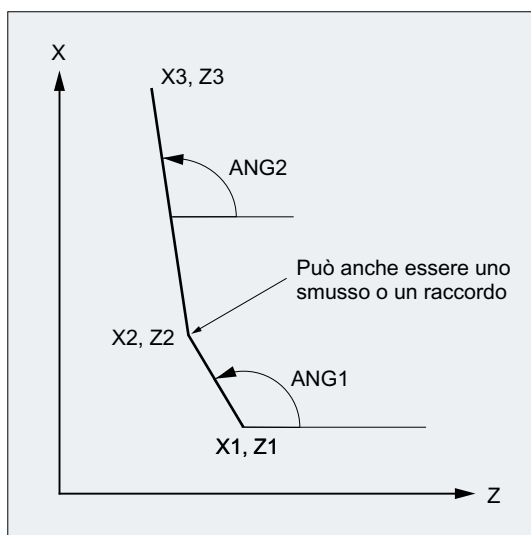
10.9.3 Tratti del profilo: Due rette

Nota

Nella seguente descrizione si parte dai seguenti presupposti:

- G18 è attivo ($\Rightarrow$ il piano di lavoro attivo è il piano Z/X).
(La programmazione di tratti del profilo tuttavia è possibile senza limitazioni anche con G17 o G19.)
- Per angolo, raggio e smusso sono definiti i seguenti indicatori:
 - ANG (angolo)
 - RND (raggio)
 - CHR (smusso)

Il punto di arrivo della prima retta si può programmare tramite l'indicazione delle coordinate cartesiane oppure tramite l'indicazione dell'angolo delle due rette. Il punto di arrivo delle due rette deve essere sempre programmato in coordinate cartesiane. Il punto d'intersezione delle due rette può essere eseguito come angolo, raccordo o smusso.



- ANG1: Angolo della prima retta
 ANG2: Angolo della seconda retta
 X1, Z1: Coordinate di partenza della prima retta
 X2, Z2: Coordinate del punto di arrivo della prima retta o coordinate di partenza della seconda retta
 X3, Z3: Coordinate del punto di arrivo della seconda retta

Sintassi

Programmazione del punto di arrivo della prima retta tramite l'indicazione degli angoli

- Angolo come passaggio tra le rette:

```
ANG=...  
X... Z... ANG=...
```

- Raccordo come passaggio tra le rette:

```
ANG=... RND=...  
X... Z... ANG=...
```

- Smusso come passaggio tra le rette:

```
ANG=... CHR=...  
X... Z... ANG=...
```

Programmazione del punto di arrivo della prima retta tramite l'indicazione delle coordinate

- Angolo come passaggio tra le rette:

```
X... Z...
```


X... Z...

- Raccordo come passaggio tra le rette:

X... Z... RND=...

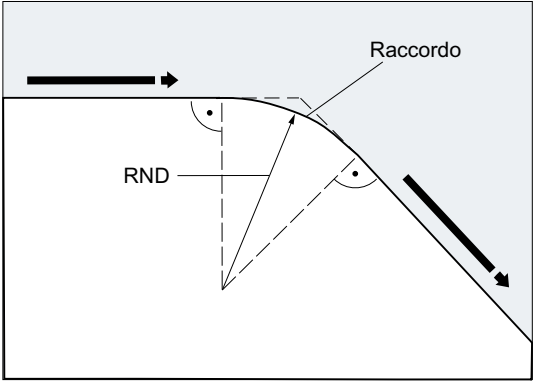
X... Z...

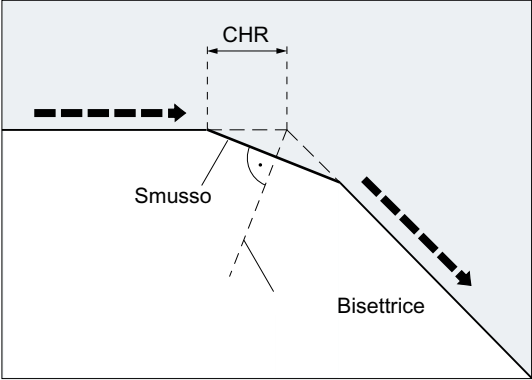
- Smusso come passaggio tra le rette:

X... Z... CHR=...

X... Z...

Significato

ANG=... :	Indicatore per la programmazione dell'angolo Il valore indicato (angolo) si riferisce all'ascissa del piano di lavoro attivo (asse Z con G18).
RND=... :	Indicatore per la programmazione di un raccordo Il valore indicato corrisponde al raggio del raccordo: 

CHR=... :	Indicatore per la programmazione di uno smusso Il valore indicato corrisponde alla larghezza dello smusso nella direzione del movimento: 
X... :	Coordinate in direzione X
Z... :	Coordinate in direzione Z

Nota

Per ulteriori informazioni sulla programmazione di uno smusso o un raccordo vedere " Smusso, raccordo (CHF, CHR, RND, RNDM, FRC, FRCM) (Pagina 258) ".

Esempio

Codice di programma	Commento
N10 X10 Z80 F1000 G18	; Accostamento alla posizione di partenza.
N20 ANG=148.65 CHR=5.5	; Retta con indicazione di angolo e smusso.
N30 X85 Z40 ANG=100	; Retta con indicazione di angolo e punto di arrivo.
N40 ...	

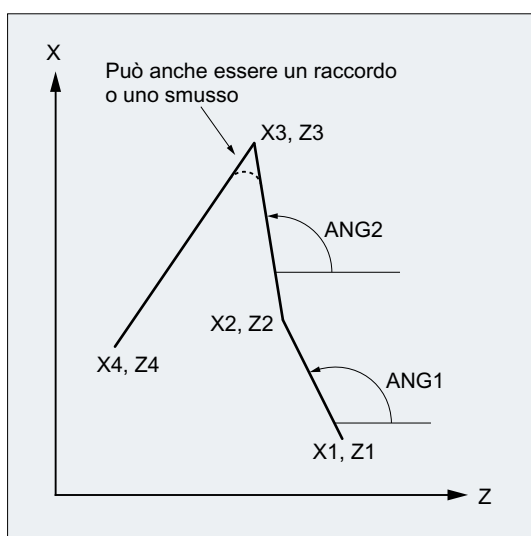
10.9.4 Tratti del profilo: Tre rette

Nota

Nella seguente descrizione si parte dai seguenti presupposti:

- G18 è attivo ($\Rightarrow$ il piano di lavoro attivo è il piano Z/X).
(La programmazione di tratti del profilo tuttavia è possibile senza limitazioni anche con G17 o G19.)
- Per angolo, raggio e smusso sono definiti i seguenti indicatori:
 - ANG (angolo)
 - RND (raggio)
 - CHR (smusso)

Il punto di arrivo della prima retta si può programmare tramite l'indicazione delle coordinate cartesiane oppure tramite l'indicazione dell'angolo delle due rette. Il punto di arrivo della seconda e terza retta deve essere sempre programmato in coordinate cartesiane. Il punto d'intersezione delle rette può essere eseguito come angolo, raccordo o smusso.



- ANG1: Angolo della prima retta
 ANG2: Angolo della seconda retta
 X1, Z1: Coordinate di partenza della prima retta
 X2, Z2: Coordinate del punto di arrivo della prima retta o coordinate di partenza della seconda retta
 X3, Z3: Coordinate del punto di arrivo della seconda retta o coordinate di partenza della terza retta
 X4, Z4: Coordinate del punto di arrivo della terza retta

Nota

La programmazione qui spiegata per un tratto di profilo a 3 punti può essere proseguita a piacere per tratti del profilo con più di tre punti.

Sintassi**Programmazione del punto di arrivo della prima retta tramite l'indicazione degli angoli**

- Angolo come passaggio tra le rette:

```
ANG=...
X... Z... ANG=...
X... Z...
```

- Raccordo come passaggio tra le rette:

```
ANG=... RND=...
X... Z... ANG=... RND=...
X... Z...
```

- Smusso come passaggio tra le rette:

```
ANG=... CHR=...
X... Z... ANG=... CHR=...
X... Z...
```

Programmazione del punto di arrivo della prima retta tramite l'indicazione delle coordinate

- Angolo come passaggio tra le rette:

```
X... Z...
X... Z...
X... Z...
```

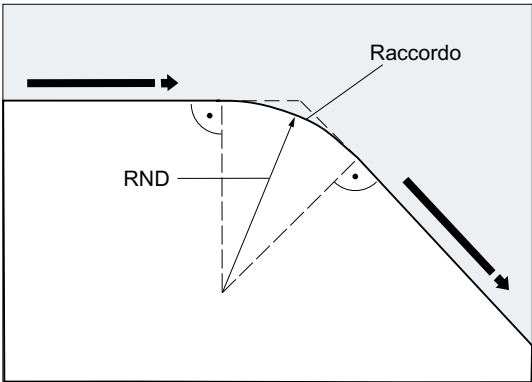
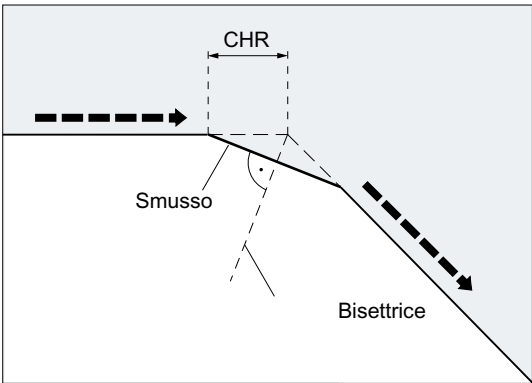
- Raccordo come passaggio tra le rette:

```
X... Z... RND=...
X... Z... RND=...
X... Z...
```

- Smusso come passaggio tra le rette:

```
X... Z... CHR=...
X... Z... CHR=...
X... Z...
```

Significato

ANG= . . . :	Indicatore per la programmazione dell'angolo Il valore indicato (angolo) si riferisce all'ascissa del piano di lavoro attivo (asse Z con G18).
RND= . . . :	Indicatore per la programmazione di un raccordo Il valore indicato corrisponde al raggio del raccordo: 
CHR= . . . :	Indicatore per la programmazione di uno smusso Il valore indicato corrisponde alla larghezza dello smusso nella direzione del movimento: 
X . . . :	Coordinate in direzione X
Z . . . :	Coordinate in direzione Z

Nota

Per ulteriori informazioni sulla programmazione di uno smusso o un raccordo vedere " Smusso, raccordo (CHF, CHR, RND, RNDM, FRC, FRCM) (Pagina 258) ".

Esempio

Codice di programma	Commento
N10 X10 Z100 F1000 G18	; Accostamento alla posizione di partenza
N20 ANG=140 CHR=7.5	; Retta con indicazione di angolo e smusso
N30 X80 Z70 ANG=95.824 RND=10	; Retta su punto intermedio con indicazione di angolo e raccordo
N40 X70 Z50	; Retta su punto di arrivo

10.9.5 Tratti di profilo: Programmazione del punto di arrivo con angolo

Funzione

Se in un blocco NC compare l'identificatore di indirizzo A, è possibile programmare in aggiunta nessuno, uno o entrambi gli assi del piano attivo.

Numero degli assi programmati

- Se non è programmato **alcun asse** del piano attivo, si tratta del primo o del secondo blocco di un tratto di profilo costituito da due blocchi.
Se è programmato il secondo blocco di un simile tratto di profilo, significa che il punto di partenza e il punto di arrivo nel piano attivo sono identici. Il tratto di profilo sarà allora costituito tutt'al più da un movimento perpendicolare al piano attivo.
- Se è programmato **esattamente un asse** del piano attivo, si tratta di una retta singola il cui punto di arrivo è definito chiaramente dall'angolo e dalla coordinata cartesiana programmata, oppure dal secondo blocco di un tratto di profilo composto da due blocchi. Nel secondo caso la coordinata mancante viene impostata uguale all'ultima posizione (modale) raggiunta.
- Se sono programmati **due assi** del piano attivo, si tratta del secondo blocco di un tratto di profilo costituito da due blocchi. Non è ammesso un blocco attuale non preceduto da un blocco con programmazione angolare senza assi programmati del piano attivo.

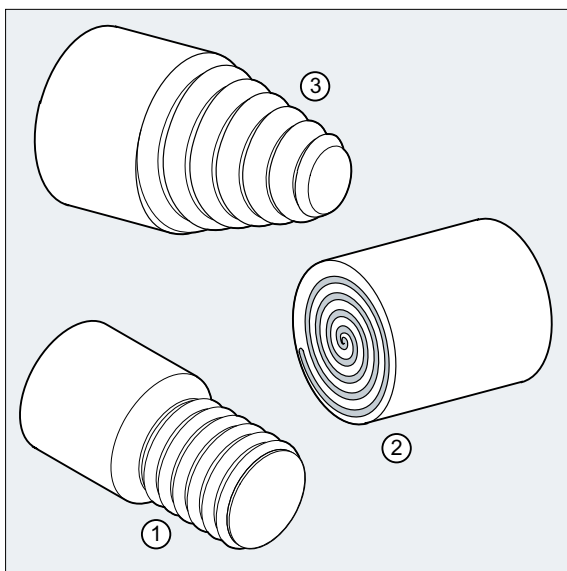
L'angolo A può essere programmato solo in caso di interpolazione lineare o spline.

10.10 Filettatura

10.10.1 Filettatura con passo costante (G33, SF)

Con G33 si possono eseguire filettature con passo costante:

- Filettatura cilindrica ①
- Filettatura radiale ②
- Filettatura conica ③

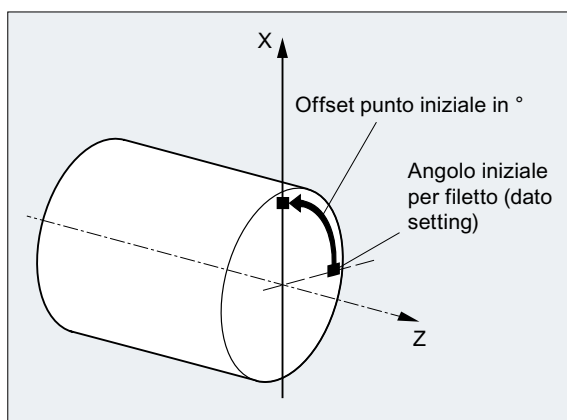


Nota

Il presupposto tecnico per la filettatura con G33 è quello di disporre di un mandrino regolato in velocità con trasduttore di posizione.

Filettature a più principi

Filettature a più principi (filettature con tagli sfasati) possono essere prodotte indicando la traslazione del punto di partenza. La programmazione avviene nel blocco G33 nell'indirizzo SF.

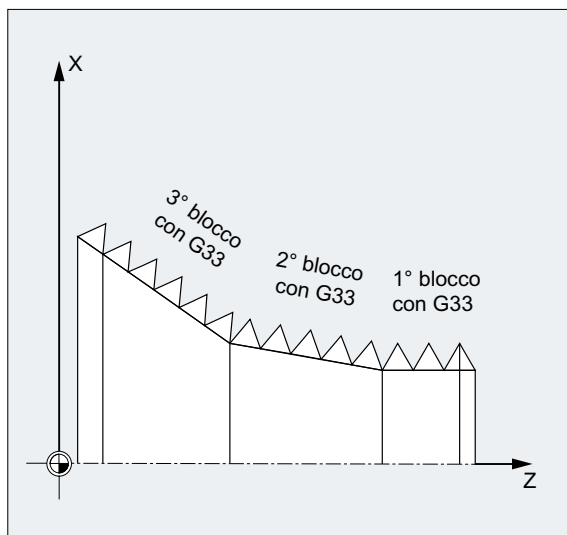


Nota

Se non viene indicata alcuna traslazione del punto di partenza, viene utilizzato il valore "Angolo di partenza per la filettatura" inserito nel dato setting.

Concatenamento di filettature

Tramite diversi blocchi G33 programmati in successione, è possibile eseguire un concatenamento di filettature:



Nota

Con "Funzionamento continuo" G64 i blocchi con la funzione Look ahead vengono collegati in modo che fra di loro non si verifichino salti di velocità.

Senso di rotazione della filettatura

Il senso di rotazione della filettatura viene determinato tramite il senso di rotazione del mandrino:

- la rotazione destrorsa con M3 produce una filettatura destrorsa
- La rotazione sinistrorsa con M4 produce una filettatura sinistrorsa

Sintassi

Filettatura cilindrica:

G33 Z... K...

G33 Z... K... SF=...

Filettatura radiale:

G33 X... I...

G33 X... I... SF=...

Filettatura conica:

G33 X... Z... K...

G33 X... Z... K... SF=...

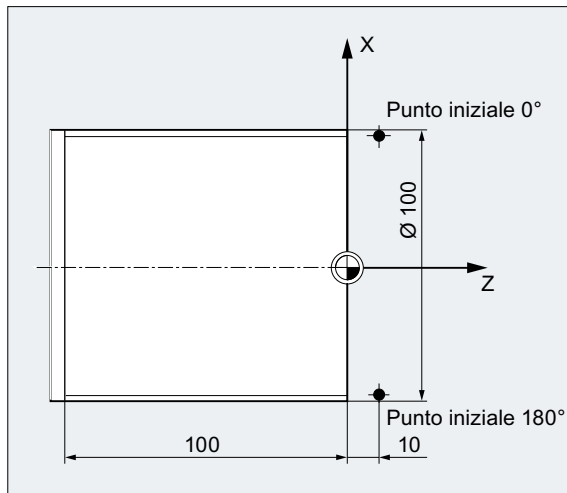
G33 X... Z... I...

G33 X... Z... I... SF=...

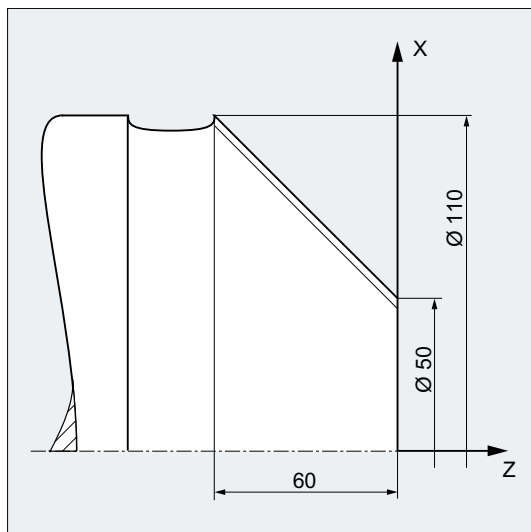
Significato

G33:	Comando per la filettatura con passo costante	
X... Y... Z...:	punto/i di arrivo in coordinate cartesiane	
I...:	passo del filetto in direzione X	
J...:	passo del filetto in direzione Y	
K...:	passo del filetto in direzione Z	
Z:	Asse longitudinale	
X:	Asse radiale	
Z... K...:	Lunghezza e passo del filetto per filettature cilindriche	
X... I...:	Diametro e passo del filetto per filettatura radiale	
I... o K...:	Passo del filetto per filettatura conica	
	L'indicazione (I... o K...) si riferisce all'angolo del cono:	
	< 45°:	Il passo del filetto viene indicato con K... (passo del filetto in direzione longitudinale).
	> 45°:	Il passo del filetto viene indicato con I... (passo del filetto in direzione radiale).
SF=...:	= 45°:	Il passo del filetto può essere indicato con I... o K...
	Traslazione del punto di partenza (necessaria solo per filettature a più principi!)	
		La traslazione del punto di partenza viene indicata come posizione angolare assoluta.
Campo dei valori:		0.0000 ... 359.999 gradi

Esempi

Esempio 1: Filettatura cilindrica a due principi con traslazione del punto di partenza di 180°

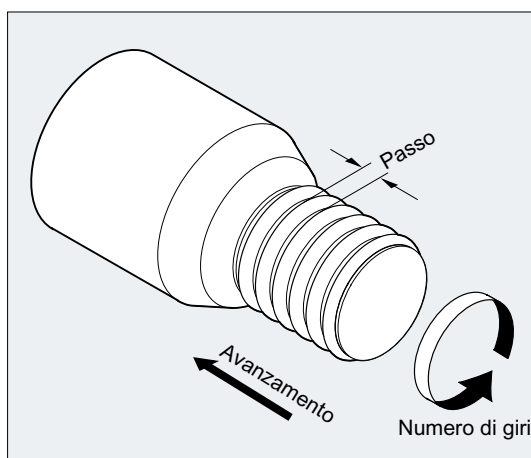
Codice di programma	Commento
N10 G1 G54 X99 Z10 S500 F100 M3	; Spostamento origine, accostamento del punto di partenza, attivazione del mandrino.
N20 G33 Z-100 K4	; filettatura cilindrica: punto di arrivo in Z
N30 G0 X102	; Ritorno alla posizione di partenza.
N40 G0 Z10	
N50 G1 X99	
N60 G33 Z-100 K4 SF=180	; 2. Taglio: traslazione punto di partenza di 180°
N70 G0 X110	; Svincolo dell'utensile.
N80 G0 Z10	
N90 M30	; fine programma.

Esempio 2: Filettatura conica con angolo inferiore a 45°

Codice di programma	Commento
N10 G1 X50 Z0 S500 F100 M3	; Raggiungere il punto di partenza, avviare il mandrino
N20 G33 X110 Z-60 K4	;filettatura conica: Punto di arrivo in X e Z, indicazione del passo del filetto con K... in direzione Z (poiché l'angolo del cono è < 45°).
N30 G0 Z0 M30	; Allontanamento, fine programma.

Ulteriori informazioni**Avanzamento con filettatura con G33**

Sulla base dei giri mandrino programmati e del passo del filetto, il controllo numerico calcola l'avanzamento necessario con il quale l'utensile esegue la filettatura in senso longitudinale e/o radiale. Con G33 l'avanzamento F non viene considerato, ma viene comunque sorvegliata la velocità massima dell'asse (rapido) da parte del controllo numerico.



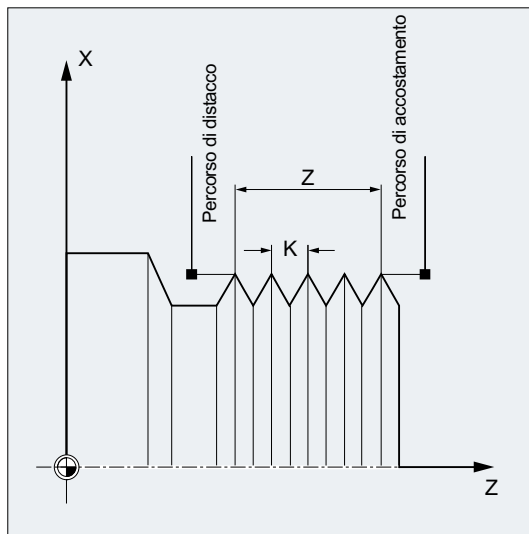
Filettatura cilindrica

La filettatura cilindrica viene definita con:

- Lunghezza del filetto
- Passo del filetto

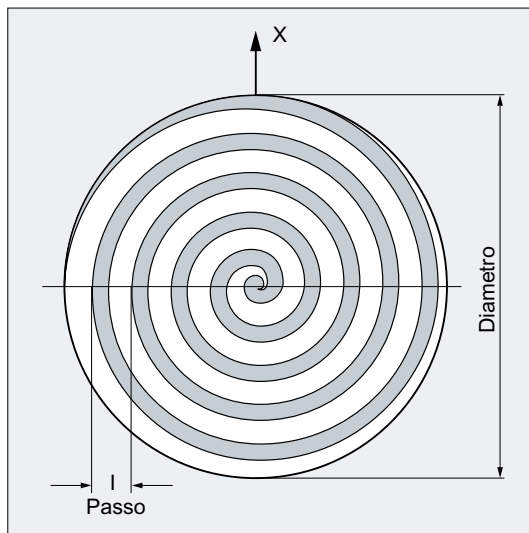
La lunghezza del filetto viene definita con una delle coordinate cartesiane X, Y o Z con quote assolute o incrementali (per la lavorazione su torni si consiglia l'asse Z). Devono essere inoltre considerati i percorsi di accelerazione e frenatura per portare gli assi in velocità o per arrestarli.

Il passo del filetto viene definito con gli indirizzi I, J, K (per i torni preferibilmente con K).

**Filettatura radiale**

La filettatura radiale viene definita con:

- diametro della filettatura (preferibilmente in direzione X)
- passo del filetto (preferibilmente con I)



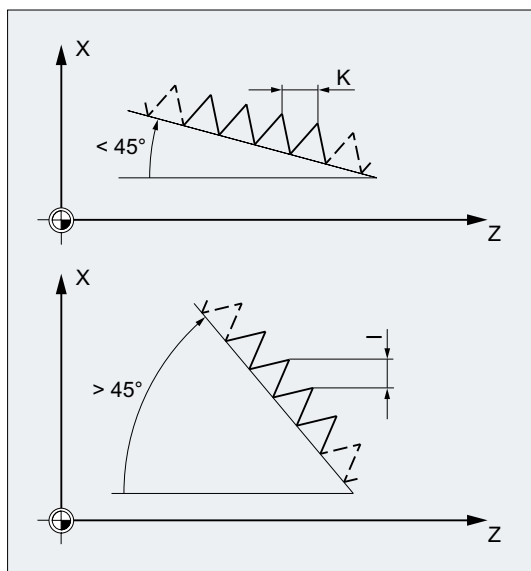
Filettatura conica

La filettatura conica viene definita con:

- Punto di arrivo in direzione longitudinale e radiale (profilo conico)
- Passo del filetto

Il profilo conico viene definito con le coordinate cartesiane X, Y, Z con quote assolute o incrementali; per i torni, normalmente, in direzione X e Z. Devono essere inoltre considerati i percorsi di accelerazione e frenatura per portare gli assi in velocità o per arrestarli.

L'indicazione per il passo si riferisce all'angolo conico (angolo tra l'asse longitudinale e la superficie laterale conica):

**10.10.2 Filettatura con passo crescente o decrescente (G34, G35)**

Con i comandi G34 e G35 è stata ampliata la funzionalità G33 per permettere di programmare nell'indirizzo F anche una variazione del passo del filetto. Nel caso di G34 ciò comporta un incremento lineare, nel caso di G35 un decremento lineare del passo del filetto. In tal modo i comandi G34 e G35 possono essere utilizzati per la produzione di filetti autobloccanti.

Sintassi

Filettatura cilindrica con passo crescente:

G34 Z... K... F...

Filettatura cilindrica con passo decrescente:

G35 Z... K... F...

Filettatura radiale con passo crescente:

G34 X... I... F...

Filettatura radiale con passo decrescente:

G35 X... I... F...

10.10 Filettatura

Filettatura conica con passo crescente:

G34 X... Z... K... F...

G34 X... Z... I... F...

Filettatura conica con passo decrescente:

G35 X... Z... K... F...

G35 X... Z... I... F...

Significato

G34:	Comando per la filettatura con passo linearmente crescente						
G35:	Comando per la filettatura con passo linearmente decrescente						
X... Y... Z...:	punto/i di arrivo in coordinate cartesiane						
I...:	passo del filetto in direzione X						
J...:	passo del filetto in direzione Y						
K...:	passo del filetto in direzione Z						
F...:	Variazione del passo del filetto Se si conosce il passo iniziale e il passo finale di un filetto, si può calcolare la variazione del passo del filetto da programmare mediante la seguente equazione: $F = \frac{k_e^2 - k_a^2}{2 * l_G} \text{ [mm/giro}^2\text{]}$ I relativi significati sono: <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;">k_e:</td><td>Variazione del passo del filetto (passo del filetto della coordinata del punto di destinazione dell'asse) [mm/giro]</td></tr> <tr> <td>k_a:</td><td>Passo iniziale del filetto (programmato sotto I, J o K) [mm/giro]</td></tr> <tr> <td>l_G:</td><td>Lunghezza filetto [mm]</td></tr> </table>	k_e :	Variazione del passo del filetto (passo del filetto della coordinata del punto di destinazione dell'asse) [mm/giro]	k_a :	Passo iniziale del filetto (programmato sotto I, J o K) [mm/giro]	l_G :	Lunghezza filetto [mm]
k_e :	Variazione del passo del filetto (passo del filetto della coordinata del punto di destinazione dell'asse) [mm/giro]						
k_a :	Passo iniziale del filetto (programmato sotto I, J o K) [mm/giro]						
l_G :	Lunghezza filetto [mm]						

Esempio

Codice di programma	Commento
N1608 M3 S10	; Mandrino on.
N1609 G0 G64 Z40 X216	; Accostamento del punto di partenza.
N1610 G33 Z0 K100 SF=R14	; Filettatura con passo costante (100 mm/giro)
N1611 G35 Z-200 K100 F17.045455	; Passo decrescente: 17.0454 mm/giro ² Passo a fine blocco: 50mm/giro
N1612 G33 Z-240 K50	; Blocco di filettatura senza ritorno.
N1613 G0 X218	
N1614 G0 Z40	
N1615 M17	

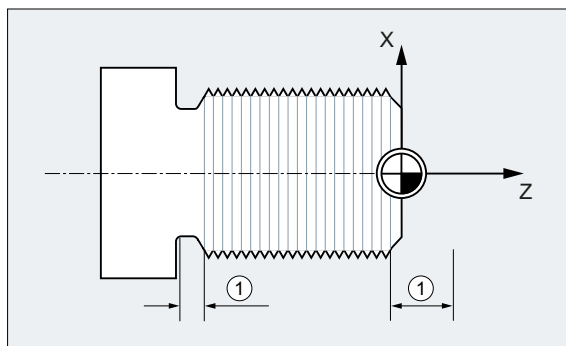
Bibliografia

Manuale di guida alle funzioni, Funzioni di base; Avanzamenti (V1), Capitolo: "Variazione lineare progressiva/decescente del passo del filetto per G34 e G35"

10.10.3 Percorso di accostamento e svincolo programmato con G33, G34 e G35 (DITS, DITE)

Con gli indirizzi **DITS** e **DITE** è possibile impostare il percorso di accostamento e di svincolo della filettatura nel programma pezzo.

L'asse del filetto viene accelerato o frenato entro il percorso impostato.



① Percorso di accostamento e svincolo, a seconda della direzione di lavorazione

Percorso di accostamento breve

A causa di uno spallamento all'accostamento del filetto, resta poco spazio per la rampa di partenza dell'utensile.

Sarà quindi necessario preimpostarla mediante **DITS** in modo che risulti più breve.

Percorso di svincolo breve

A causa di uno spallamento allo svincolo del filetto resta poco spazio per la rampa di frenatura dell'utensile, per cui vi è il pericolo di collisione tra il pezzo e il tagliente. La rampa di frenatura dell'utensile può essere ridotta mediante **DITE**. Per via dell'inerzia della meccanica possono comunque prodursi delle collisioni.

Rimedio: programmare il filetto più corto, ridurre i giri del mandrino.

Nota

DITE agisce alla fine della filettatura come distanza di raccordo. In questo modo si ottiene una variazione senza scosse del movimento dell'asse.

Conseguenze

Il percorso di accostamento e svincolo programmato agisce sul percorso esclusivamente aumentando l'accelerazione. Se uno dei due percorsi viene impostato a un valore maggiore di quanto necessario per l'asse filettato con accelerazione attiva, l'asse filettato viene accelerato o frenato con accelerazione massima.

Sintassi

DITS=<valore> DITE=<valore>

Significato

DITS:	Definire il percorso di accostamento filetto
DITE:	Definire il percorso di svincolo filetto
<valore>:	Con DITS e DITE vengono programmati solo i percorsi, non le posizioni! Il percorso di accostamento/svincolo programmato viene trattato in funzione dell'impostazione di misura corrente (pollici, metrica).

Esempio

Codice di programma	Commento
...	
N40 G90 G0 Z100 X10 SOFT M3 S500	
N50 G33 Z50 K5 SF=180 DITS=1 DITE=3	; Inizio raccordo per Z=53.
N60 G0 X20	

Ulteriori informazioni**SD42010 \$SC_THREAD_RAMP_DISP**

Al cambio di un blocco con DITS e/o DITE nel ciclo principale, il percorso di accostamento e svincolo programmato viene acquisito nel dato setting SD42010 \$SC_THREAD_RAMP_DISP:

- SD42010 \$SC_THREAD_RAMP_DISP[0] = valore programmato di DITS
- SD42010 \$SC_THREAD_RAMP_DISP[1] = valore programmato di DITE

Se non è programmato un percorso di accostamento e di svincolo prima del blocco di filettatura o nel primo blocco di filettatura, viene utilizzato il valore attuale del dato setting.

Comportamento dopo reset di canale/gruppo modi operativi/fine programma

I valori di SD42010 sovrascritti mediante DITS e/o DITE restano attivi anche dopo un reset di canale/gruppo modi operativi/fine programma.

Comportamento dopo avviamento a caldo

In caso di avviamento a caldo il dato setting viene resettato ai valori attivi prima della sovrascrittura con DITS e/o DITE (metodo standard).

Se i valori programmati con DITS e DITE devono invece essere attivi anche dopo un avvia a caldo, è necessario che il dato setting SD42010 \$SC_THREAD_RAMP_DISP sia elencato nel dato macchina MD10710 \$MN_PROG_SD_RESET_SAVE_TAB:

MD10710 \$MN_PROG_SD_RESET_SAVE_TAB[<n>] = 42010

Comportamento in caso di percorso di accostamento e/o svincolo molto breve

In caso di percorso di accostamento e/o svincolo molto breve, l'asse del filetto viene accelerato più di quanto previsto dalla progettazione. L'asse viene sovraccaricato in funzione dell'accelerazione.

Per l'accostamento al filetto viene emesso l'allarme 22280 "Percorso di accostamento troppo breve" (se è stato programmato il dato macchina MD11411 \$MN_ENABLE_ALARM_MASK). L'allarme ha solo funzione informativa e non ha conseguenze sull'elaborazione del programma pezzo.

10.10.4 Svincolo durante la filettatura (LFON, LFOF, DILF, ALF, LFTXT, LFWP, LFPOS, POLF, POLFMASK, POLFMLIN)

La funzione "Svincolo rapido durante la filettatura (G33)" esegue un'interruzione senza danni durante la filettatura in caso di:

- Stop NC tramite il segnale di interfaccia NC/PLC: DB21, ... DBX7.3 (Stop NC)
- Allarmi che provocano implicitamente uno Stop NC
- Commutazione di un ingresso rapido

Bibliografia

Manuale di programmazione, Preparazione del lavoro, capitolo "Svincolo rapido dal profilo")

Il movimento di svincolo si può programmare tramite:

- percorso di svincolo e direzione di svincolo (relativo)
- posizione di svincolo (assoluto)

Nota**Segnali di Stop NC**

I seguenti segnali di Stop NC non provocano uno svincolo rapido durante la filettatura:

- DB21, ... DBX3.4 (Stop NC assi e mandrini)
- DB21, ... DBX7.2 (Stop NC a limite blocco)

Maschiatura

La funzione "Svincolo rapido" **non** si può applicare nella **maschiatura** (G331 / G332).

Sintassi

Abilitazione svincolo rapido, movimento di svincolo tramite percorso e direzione di svincolo:

```
G33 ... LFON DILF=<valore> LFTXT/LFWP ALF=<valore>
```

Abilitazione svincolo rapido, movimento e posizione di svincolo:

```
POLF[<indicatore_asse>]=<valore> LFPOS
POLFMASK/POLFMLIN(<nome_asse 1>,<nome_asse 2>,...)
G33 ... LFON
```

Blocco svincolo rapido durante la filettatura:

```
LFOF
```

Significato

LFON:	Abilitazione svincolo rapido durante la filettatura (G33)	
LFOF:	Blocco svincolo rapido durante la filettatura (G33)	
DILF= :	Definizione della lunghezza del percorso di svincolo Il valore preimpostato dalla progettazione MD (MD21200 \$MC_LIFTFAST_DIST) si può modificare nel programma pezzo programmando DILF. Nota: Dopo Reset-NC è sempre attivo il valore dell'MD progettato.	
LFTXT LFWP:	La direzione di svincolo in combinazione con ALF viene comandata con i comandi G LFTXT e LFWP.	
	LFTXT:	Il piano su cui viene eseguito il movimento di svincolo viene calcolato a partire dalla tangente al percorso e dalla direzione dell'utensile (impostazione standard).
	LFWP:	Il piano in cui viene eseguito il movimento di svincolo è il piano di lavoro attivo.
ALF= :	Nel piano del movimento di svincolo la direzione viene programmata con ALF in passi discreti in gradi. Con LFTXT, lo svincolo per ALF=1 è definito nella direzione dell'utensile. Con LFWP la direzione nel piano di lavoro si ricava nel modo seguente: - G17 (piano X/Y) ALF=1 ; Svincolo in direzione X ALF=3 ; Svincolo in direzione Y - G18 (piano Z/X) ALF=1 ; Svincolo in direzione Z ALF=3 ; Svincolo in direzione X - G19 (piano Y/Z) ALF=1 ; Svincolo in direzione Y ALF=3 ; Svincolo in direzione Z Bibliografia: Per le possibilità di programmazione con ALF si rimanda al capitolo "Direzione di movimento durante lo svincolo rapido dal profilo" nel Manuale di programmazione, Preparazione del lavoro.	
LFPOS:	Svincolo dell'asse dichiarato con POLFMASK o POLFMLIN sulla posizione assoluta dell'asse programmata con POLF.	
POLFMASK:	Abilitazione degli assi (<nome_asse 1>, <nome_asse 1>, ...) per lo svincolo indipendente alla posizione assoluta	
POLFMLIN:	Abilitazione degli assi per lo svincolo alla posizione assoluta con relazione lineare Nota: A seconda del comportamento dinamico degli assi coinvolti, può verificarsi che la relazione lineare non possa essere realizzata entro il raggiungimento della posizione di sollevamento.	

POLF[]:	Definire la posizione di svincolo assoluta per l'asse geometrico o l'asse di macchina specificato nell'indice	
	Azione:	modale
	=<valore>:	Negli assi geometrici il valore assegnato viene interpretato come posizione nel sistema di coordinate pezzo (SCP), mentre per gli assi di macchina viene inteso come posizione nel sistema di coordinate macchina (SCM). L'assegnazione del valore è programmabile anche come impostazione di quote incrementali: =IC<valore>
<indicatore asse>:	Indicatore di un asse geometrico o di macchina	

Nota

LFON o LFOF possono essere sempre programmati, ma la valutazione avviene solo quando si effettua la filettatura (G33).

Nota

POLF con POLFMASK/POLFMLIN non è limitato all'impiego nella filettatura.

Esempi**Esempio 1: Abilitazione svincolo rapido durante la filettatura**

Codice di programma	Commento
N55 M3 S500 G90 G18	; Piano di lavorazione attivo
...	; Accostamento alla posizione di partenza
N65 MSG ("Filettatura")	; Posizionamento dell'utensile
MM_THREAD:	
N67 \$AC_LIFTFAST=0	; Annullamento prima dell'inizio della filettatura.
N68 G0 Z5	
N68 X10	
N70 G33 Z30 K5 LFON DILF=10 LFWP ALF=7	; Abilitazione svincolo rapido durante la filettatura.
	Percorso di svincolo=10mm
	Piano di svincolo: Z/X (a causa di G18)
	Direzione di svincolo: -X
	(con ALF=3: direzione di svincolo +X)
N71 G33 Z55 X15	
N72 G1	; Disattivazione filettatura.
N69 IF \$AC_LIFTFAST GOTOB MM_THREAD	; In caso di interruzione della filettatura.
N90 MSG("")	
...	

Codice di programma	Commento
N70 M30	

Esempio 2: disattivazione svincolo rapido per maschiatura

Codice di programma	Commento
N55 M3 S500 G90 G0 X0 Z0	
...	
N87 MSG ("Maschiatura")	
N88 LFOF	; Disattivazione svincolo rapido per maschiatura.
N89 CYCLE...	; Ciclo di maschiatura con G33.
N90 MSG ("")	
...	
N99 M30	

Esempio 3: svincolo rapido su posizione di svincolo assoluta

In caso di arresto viene soppressa l'interpolazione vettoriale di X ed al suo posto si interpola un movimento a velocità massima alla posizione POLF[X]. Il movimento degli altri assi continua ad essere determinato dal profilo programmato o dal passo del filetto e dalla velocità del mandrino.

Codice di programma	Commento
N10 G0 G90 X200 Z0 S200 M3	
N20 G0 G90 X170	
N22 POLF[X]=210 LFPOS	
N23 POLFMASK(X)	; Attivazione (abilitazione) dello svincolo rapido dall'asse X.
N25 G33 X100 I10 LFON	
N30 X135 Z-45 K10	
N40 X155 Z-128 K10	
N50 X145 Z-168 K10	
N55 X210 I10	
N60 G0 Z0 LFOF	
N70 POLFMASK()	; Blocco dello svincolo per tutti gli assi.
M30	

10.10.5 Filettatura bombata (G335, G336)

I comandi G G335 e G336 offrono la possibilità di tornire filettature bombate (ossia non di forma cilindrica). Questa possibilità si applica alla lavorazione di componenti molto grandi, che si piegano nella macchina per effetto del loro peso. Le filettature parallele all'asse comporterebbero un filetto eccessivamente ridotto al centro del componente. Le filettature bombate possono compensare questo aspetto.

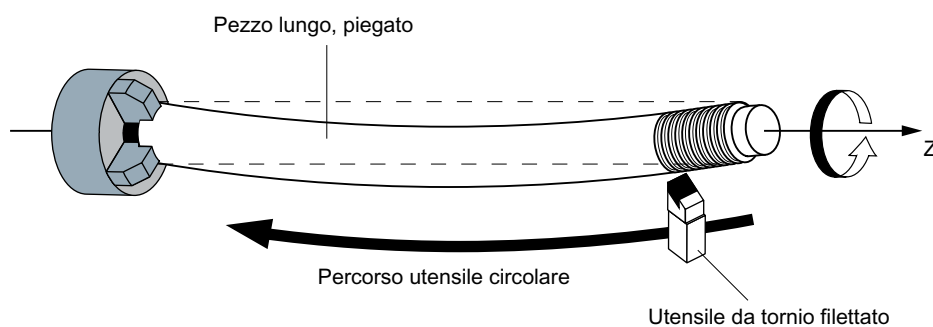


Figura 10-6 Tornitura di una filettatura bombata

Programmazione

La tornitura delle filettature bombate è programmata con G335 oppure G336:

G335:	Tornitura di una filettatura bombata su una traiettoria circolare in senso orario dell'utensile
G336:	Tornitura di una filettatura bombata su una traiettoria circolare in senso antiorario dell'utensile

La programmazione avviene inizialmente come per una filettatura lineare tramite la definizione dei punti di fine blocco assiali e del passo mediante i parametri I, J e K (vedere "Filettatura con passo costante (G33, SF) (Pagina 231)").

Successivamente viene specificato anche un arco di cerchio. Quest'ultimo può essere programmato con G2/G3 tramite la definizione del centro, del raggio, dell'angolo di apertura o del punto intermedio (vedere "Interpolazione circolare (Pagina 197)"). Per la programmazione del filetto bombato con programmazione del centro è necessario tenere presente quanto segue: Poiché nella filettatura I, J e K vengono utilizzati per il passo, è necessario programmare i parametri del cerchio per programmazione del centro con IR=... , JR=... e KR=... (funzioni ausiliarie veloci).

IR=...:	Coordinata cartesiana del centro del cerchio in direzione X
JR=...:	Coordinata cartesiana del centro del cerchio in direzione Y
KR=...:	Coordinata cartesiana del centro del cerchio in direzione Z

Nota

IR, JR e KR sono i valori predefiniti dei nomi installabili tramite dato macchina (MD10651 \$MN_IPO_PARAM_THREAD_NAME_TAB) dei parametri d'interpolazione per le filettature bombate.

Circa la possibilità di scostarsi da questi valori predefiniti è necessario consultare le indicazioni del costruttore della macchina.

Come opzione è anche possibile specificare uno scostamento dal punto di partenza SF (vedere "Filettatura con passo costante (G33, SF) (Pagina 231)").

Sintassi

La sintassi per la programmazione di una filettatura bombata presenta dunque la seguente forma generale:

G335/G336 <coordinata/e del punto di destinazione dell'asse> <passo> <arco di cerchio> [<scostamento dal punto di partenza>]

Esempi

Esempio 1: Filettatura bombata in senso orario con programmazione del punto di arrivo e programmazione riferita al centro

Codice di programma	Commento
N5 G0 G18 X50 Z50	; Accostamento al punto di partenza.
N10 G335 Z100 K=3.5 KR=25 IR=-20 SF=90	; Tornitura del filetto bombato in senso orario.

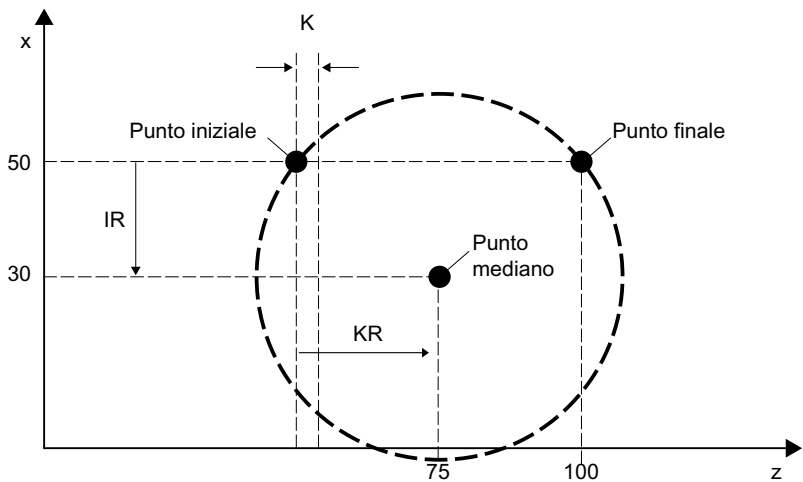


Figura 10-7 Filettatura bombata in senso orario con programmazione del punto di arrivo e programmazione riferita al centro

Esempio 2: Filettatura bombata in senso antiorario con programmazione del punto di arrivo e programmazione riferita al centro

Codice di programma	Commento
N5 G0 G18 X50 Z50	; Accostamento al punto di partenza.
N10 G336 Z100 K=3.5 KR=25 IR=20 SF=90	; Tornitura del filetto bombato in senso antiorario.

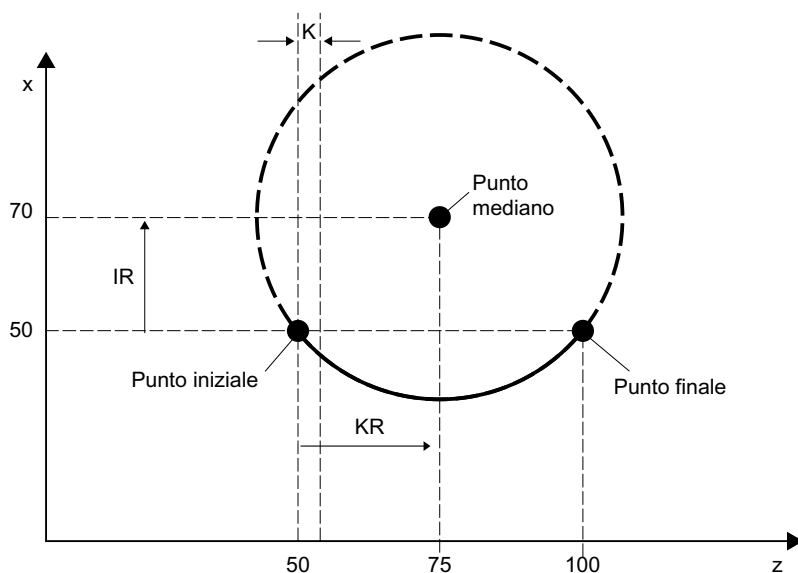


Figura 10-8 Filettatura bombata in senso antiorario con programmazione del punto di arrivo e programmazione riferita al centro

Esempio 3: Filettatura bombata in senso orario con programmazione del punto di arrivo e del raggio

Codice di programma	
N5 G0 G18 X50 Z50	
N10 G335 Z100 K=3.5 CR=32 SF=90	

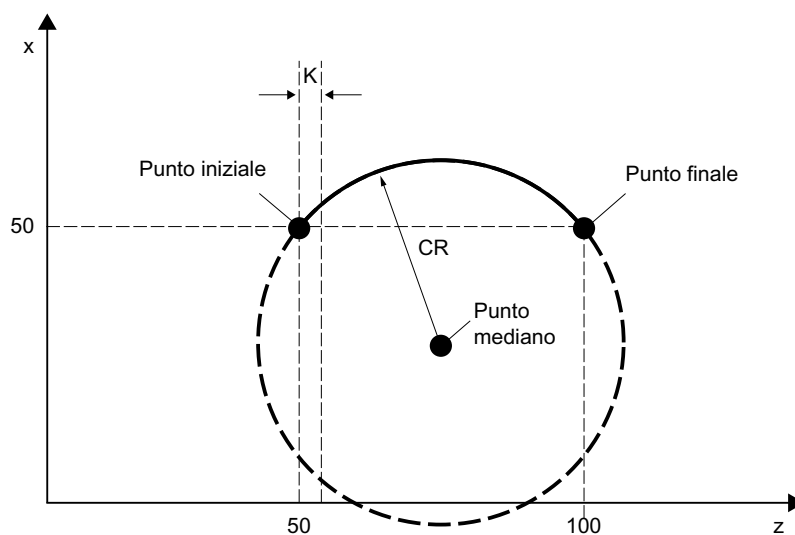


Figura 10-9 Filettatura bombata in senso orario con programmazione del punto di arrivo e del raggio

Esempio 4: Filettatura bombata in senso orario con programmazione del punto di arrivo e dell'angolo di apertura

Codice di programma

```
N5 G0 G18 X50 Z50
```

```
N10 G335 Z100 K=3.5 AR=102.75 SF=90
```

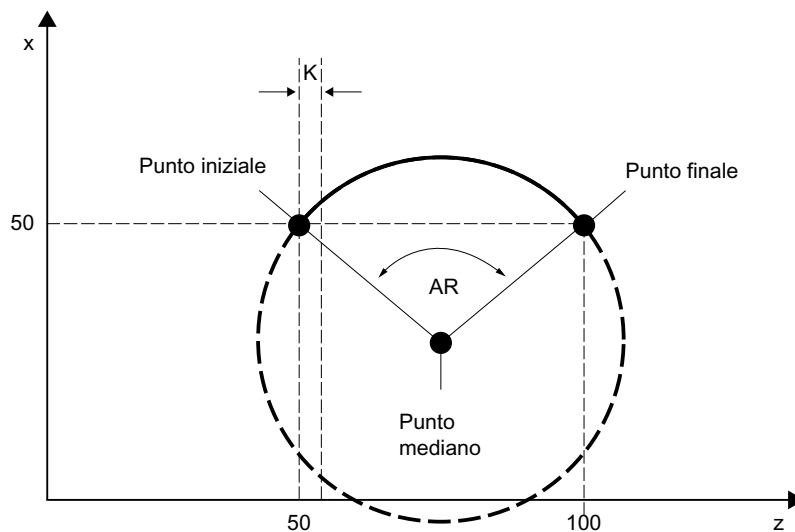


Figura 10-10 Filettatura bombata in senso orario con programmazione del punto di arrivo e dell'angolo di apertura

Esempio 5: Filettatura bombata in senso orario con programmazione riferita al centro e programmazione dell'angolo di apertura

Codice di programma

```
N5 G0 G18 X50 Z50
N10 G335 K=3.5 KR=25 IR=-20 AR=102.75 SF=90
```

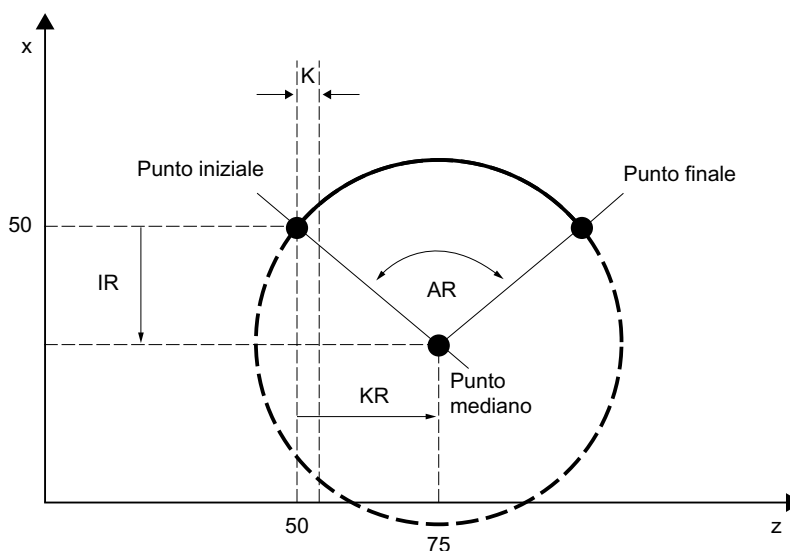


Figura 10-11 Filettatura bombata in senso orario con programmazione riferita al centro e programmazione dell'angolo di apertura

Esempio 6: Filettatura bombata in senso orario con programmazione del punto di arrivo e del punto intermedio

Codice di programma

```
N5 G0 G18 X50 Z50
N10 G335 Z100 K=3.5 I1=60 K1=64
```

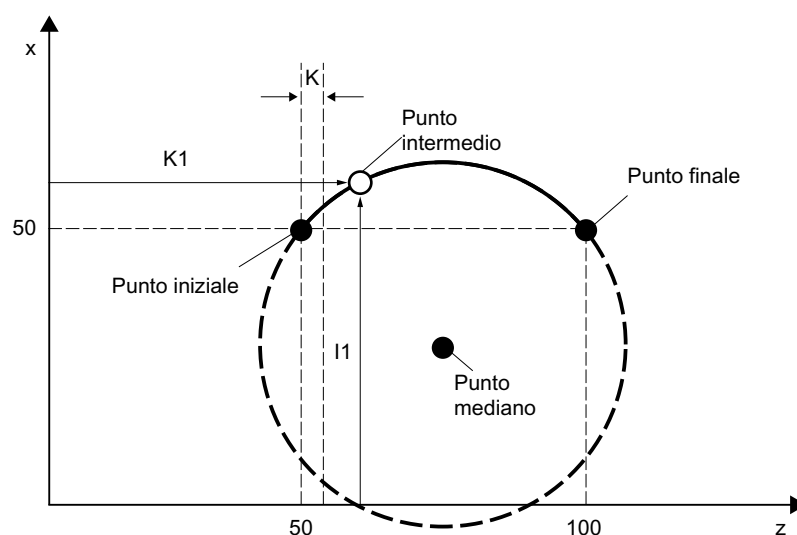
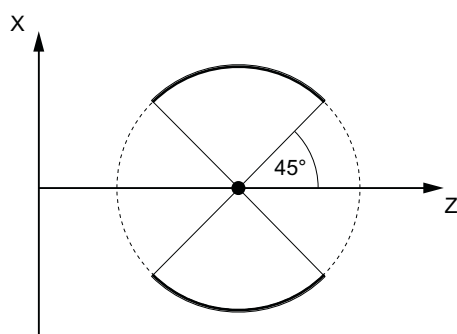


Figura 10-12 Filettatura bombata in senso orario con programmazione del punto di arrivo e del punto intermedio

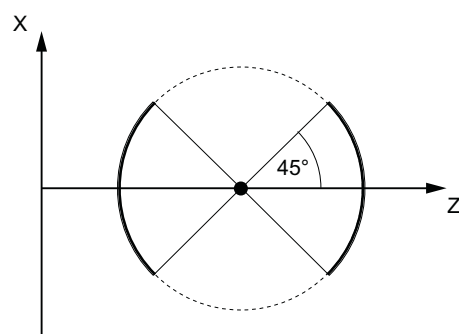
Ulteriori informazioni

Settori di arco di cerchio consentiti

L'arco di cerchio programmato in G335/G336 deve occupare un'area in cui l'asse principale di filettatura specificato (I, J o K) abbia la quota asse principale sullo stesso arco di cerchio:



Settori consentiti per l'asse Z (passo programmato con K)



Settori consentiti per l'asse X (passo programmato con I)

Non è consentito cambiare l'asse principale di filettatura, come rappresentato nella figura seguente:

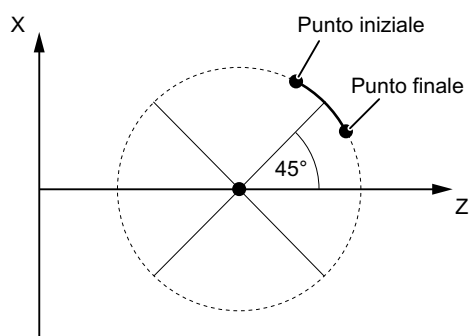


Figura 10-13 Filettatura bombata: campo non ammesso

Frame

L'uso di G335 e G336 è possibile anche per i frame attivi. Occorre tuttavia assicurarsi che nel sistema di coordinate base (SCB) vengano rispettati i settori di arco di cerchio consentiti.

Condizioni marginali per la programmazione del cerchio

Per la programmazione del cerchio in G335/G336 valgono le condizioni marginali descritte per la programmazione del cerchio con G2/G3 (vedere "Interpolazione circolare (Pagina 197)").

10.11 Maschiatura

10.11.1 Maschiatura senza utensile compensato

10.11.1.1 Maschiatura senza utensile compensato e movimento di svincolo (G331, G332)

Nella maschiatura senza utensile compensato, con i comandi G331 e G332 vengono programmati i seguenti movimenti di spostamento:

- G331: maschiatura in direzione di foratura fino al punto di arrivo del filetto
- G332: movimento di svincolo per il blocco di maschiatura G331 con inversione automatica del senso di rotazione del mandrino

Sintassi

```
G331 <asse> <passo del filetto>
G331 <asse> <passo del filetto> S...
G332 <asse> <passo del filetto>
```

Significato

G331:	Maschiatura	
	La maschiatura viene descritta dal movimento di spostamento dell'asse (profondità di foratura) e dal passo del filetto.	
	Azione:	modale
G332:	Movimento di svincolo della maschiatura	
	Il movimento di svincolo deve essere eseguito con lo stesso passo della maschiatura (G331). L'inversione del senso di rotazione del mandrino avviene automaticamente.	
	Azione:	modale
<asse>:	Spostamento/posizione dell'asse geometrico (X, Y o Z) fino al punto di arrivo del filetto, ad es. Z50	
Passo del filetto>:	Passo del filetto I (X), J (Y) oppure K (Z):	
	• Passo positivo: filettatura destrorsa, ad es. K1,25 • Passo negativo: filettatura sinistrorsa, ad es. K-1,25	
	Campo di valori:	±0.001 ... 2000.00 mm/giro
S...:	Numero di giri del mandrino Se i giri del mandrino non sono indicati, lo spostamento avviene con l'ultimo numero di giri del mandrino attivo.	

Nota**Secondo set di dati della gamma**

Allo scopo di ottenere nella maschiatura un adattamento efficace del numero di giri del mandrino e della coppia motore, nei dati macchina specifici per asse, diversamente dal primo set di dati della gamma e anche indipendentemente da queste soglie di commutazione della velocità, è possibile preimpostare un secondo set di dati della gamma per due ulteriori soglie di commutazione progettabili (numero di giri massimo e numero di giri minimo). Rispettare le indicazioni del costruttore della macchina.

Bibliografia:

Manuale di guida alle funzioni, Funzioni di base; Mandrini (S1), capitolo: "Adattamenti riduttore progettabili"

Esempi

- Esempio: Maschiatura con G331 / G332 (Pagina 253)
- Esempio: Emettere la velocità di foratura programmata nella gamma corrente (Pagina 254)
- Esempio: Applicazione del secondo blocco dati della gamma (Pagina 254)
- Esempio: Nessuna programmazione del numero di giri, sorveglianza della gamma (Pagina 255)
- Esempio: Cambio gamma impossibile, sorveglianza della gamma (Pagina 255)
- Esempio: Programmazione senza SPOS (Pagina 256)

10.11.1.2 Esempio: Maschiatura con G331 / G332

Codice di programma	Commento
N10 SPOS[n]=0	; mandrino: funzionamento regolato in posizione ; posizione iniziale 0 gradi
N20 G0 X0 Y0 Z2	; assi: accostamento alla posizione iniziale
N30 G331 Z-50 K-4 S200	; maschiatura in Z, ; passo K-4 negativo => ; senso di rotazione del mandrino: rotazione sinistrorsa, ; numero di giri del mandrino 200 giri/min

Codice di programma	Commento
N40 G332 Z3 K-4	; movimento di svincolo in Z, ; passo K-4 negativo (rotazione sinistrorsa), ; inversione automatica del senso di rotazione => ; senso di rotazione del mandrino rotazione destrorsa
N50 G1 F1000 X100 Y100 Z100 S300 M3	; mandrino in funzionamento come mandrino.

10.11.1.3 Esempio: Emettere la velocità di foratura programmata nella gamma corrente

Codice di programma	Commento
N05 M40 S500	; numero di giri del mandrino programmato: 500 giri/min => ; gamma 1 (20 ... 1028 giri/min)
...	
N55 SPOS=0	; posizionamento mandrino
N60 G331 Z-10 K5 S800	; maschiatura ; numero di giri del mandrino 800 giri/min => gamma 1

La gamma adatta alla velocità S500 del mandrino per l'M40 si ricava dal primo blocco dati della gamma. La velocità di foratura programmata, ad es. S800, viene emessa nella gamma attuale ed è eventualmente limitata alla velocità massima della gamma. Non è possibile un cambio automatico della gamma una volta concluso positivamente lo SPOS. Il presupposto necessario per il cambio automatico della gamma è che il mandrino sia comandato in base alla velocità.

Nota

Se con un numero di giri del mandrino di 800 giri/min si deve selezionare la gamma 2, è necessario che le soglie di commutazione per il numero di giri massimo e minimo siano state progettate nei dati macchina relativi del secondo set di dati della gamma, (vedere gli esempi seguenti).

10.11.1.4 Esempio: Applicazione del secondo blocco dati della gamma

Le soglie di commutazione del secondo blocco dati della gamma per la velocità massima e minima vengono valutate in modo modale per G331/G332 e programmazione di un valore S per il mandrino master attivo. Il cambio automatico della gamma M40 deve essere attivo. La gamma rilevata in questo modo viene confrontata con la gamma attiva. Se vi è una differenza tra i due valori, viene effettuato un cambio di gamma.

Codice di programma	Commento
N05 M40 S500	; numero di giri del mandrino programmato: 500 giri/min
...	
N50 G331 S800	; mandrino master: viene selezionata la gamma 2

Codice di programma	Commento
N55 SPOS=0	; posizionamento mandrino
N60 G331 Z-10 K5	; maschiatura
	; accelerazione mandrino dal set di dati della gamma 2

10.11.1.5 Esempio: Nessuna programmazione del numero di giri, sorveglianza della gamma

Se utilizzando il secondo set di dati della gamma con G331 non viene programmato un numero di giri, la maschiatura viene realizzata con l'ultimo numero di giri programmato. Non verrà effettuato alcun cambio della gamma. In questo caso il sistema verifica comunque se l'ultimo numero di giri programmato rientra nella gamma del numero di giri preimpostata (soglie di commutazione per il numero di giri massimo e minimo) della gamma attiva. In caso contrario viene visualizzato l'allarme 16748.

Codice di programma	Commento
N05 M40 S800	; numero di giri del mandrino programmato: 800 giri/min
...	
N55 SPOS=0	; posizionamento mandrino
N60 G331 Z-10 K5	; maschiatura
	; sorveglianza del numero di giri del mandrino 800 giri/min
	; è attiva la gamma 1
	; dovrebbe essere attiva la gamma 2 => allarme 16748

10.11.1.6 Esempio: Cambio gamma impossibile, sorveglianza della gamma

Se utilizzando il secondo set di dati della gamma nel blocco G331, oltre alla geometria si programma anche il numero di giri del mandrino, non è possibile cambiare la gamma perché altrimenti non viene rispettato il movimento vettoriale di mandrino e asse ausiliario (o assi ausiliari) qualora il numero di giri non rientri nel campo impostato (soglie di commutazione per il numero di giri massimo e minimo).

Come nell'esempio riportato sopra, nel blocco G331 vengono monitorati il numero di giri e la gamma ed eventualmente viene emesso l'allarme 16748.

Codice di programma	Commento
N05 M40 S500	; numero di giri del mandrino programmato: 500 giri/min =>
	; gamma 1
...	
N55 SPOS=0	; posizionamento mandrino
N60 G331 Z-10 K5 S800	; maschiatura
	; cambio gamma non possibile,
	; sorveglianza del numero di giri del mandrino 800 giri/min
	; con il primo set di dati della gamma 1: gamma 2
	; dovrebbe essere attiva => allarme 16748

10.11.1.7 Esempio: Programmazione senza SPOS

Codice di programma	Commento
N05 M40 S500	; numero di giri del mandrino programmato: 500 giri/min =>
	; gamma 1 (20 ... 1028 giri/min)
...	
N50 G331 S800	; mandrino master: viene selezionata la gamma 2
N60 G331 Z-10 K5	; maschiatura
	; accelerazione mandrino dal set di dati della gamma 2

L'interpolazione della filettatura per il mandrino inizia dalla posizione attuale, che dipende dal settore di programma pezzo elaborato prima, ad es. se è stato eseguito un cambio gamma. Per questo motivo potrebbe non essere possibile rifinire il filetto.

Nota

È necessario controllare che nella lavorazione con più mandrini quello di maschiatura sia anche il mandrino master. Tramite la programmazione di SETMS (<numero_mandrino>) si può rendere master il mandrino di maschiatura.

10.11.2 Maschiatura con utensile compensato (G63)

Nella maschiatura con utensile compensato, con il comando G63 vengono eseguiti i seguenti movimenti di spostamento:

- G63: maschiatura in direzione di foratura fino al punto di arrivo del filetto
- G63: movimento di svincolo con inversione del senso di rotazione del mandrino programmata

Nota

Dopo un blocco G63 diventa di nuovo attivo l'ultimo tipo di interpolazione valido G0, G1, G2.

Sintassi

G63 <asse> <senso di rotazione> <numero di giri> <avanzamento>

Significato

G63:	Maschiatura con utensile compensato	
	Azione:	blocco a blocco
<asse>:	Spostamento/posizione dell'asse geometrico (X, Y o Z) fino al punto di arrivo del filetto, ad es. Z50	

<Senso di rotazione>:	Senso di rotazione del mandrino: • M3: rotazione oraria, filettatura destrorsa • M4: rotazione antioraria, filettatura sinistrorsa
<Numero di giri>:	Numero di giri max. del mandrino ammesso durante la maschiatura, ad es. S100
<Avanzamento>:	Avanzamento dell'asse di foratura F, con $F = \text{giri del mandrino} * \text{passo del filetto}$

Esempio

Foratura di un filetto M5:

- Passo del filetto secondo norma: 0,8 mm/giro
- Numero di giri del mandrino S: 200 giri/min
- Avanzamento $F = 200 \text{ giri/min} * 0,8 \text{ mm/giro} = 160 \text{ mm/min}$.

Codice di programma	Commento
N10 G1 X0 Y0 Z2 F1000 S200 M3	; accostamento al punto iniziale ; mandrino in senso orario, 200 giri/min
N20 G63 Z-50 F160	; maschiatura con utensile compensato ; profondità di foratura: assoluta Z=50mm ; avanzamento: 160 mm/min
N30 G63 Z3 M4	; movimento di svincolo: assoluto Z=3mm ; inversione del senso di rotazione ; mandrino in senso antiorario, 200 giri/min

10.12 Smusso, raccordo (CHF, CHR, RND, RNDM, FRC, FRCM)

Gli spigoli del profilo possono essere eseguiti nel piano di lavorazione attivo come raccordo o smusso.

Per ottimizzare la qualità superficiale è possibile programmare un proprio avanzamento per lo smusso/raccordo. Se non si programma un avanzamento agisce il normale avanzamento vettoriale F.

Con la funzione "Raccordo modale" si possono arrotondare allo stesso modo più spigoli in successione.

Sintassi

Smussatura spigoli:

```
G... X... Z... CHR/CHF=<valore> FRC/FRCM=<valore>
```

```
G... X... Z...
```

Raccordo spigoli:

```
G... X... Z... RND=<valore> FRC=<valore>
```

```
G... X... Z...
```

raccordo modale:

```
G... X... Z... RNDM=<valore> FRCM=<valore>
```

```
...
```

```
RNDM=0
```

Nota

La tecnologia (avanzamento, tipo di avanzamento, comandi M ...) per il raccordo/smusso viene ricavata dall'impostazione del bit 0 nel dato macchina

MD20201 \$MC_CHFRND_MODE_MASK (comportamento smusso/raccordo) del blocco precedente o successivo. L'impostazione consigliata è quella di derivare i dati dal blocco precedente (bit 0 = 1).

Significato

CHF=... :	Smussatura spigoli	
	<valore>:	Lunghezza dello smusso (unità di misura in funzione di G70/G71)
CHR=... :	Smussatura spigoli	
	<valore>:	Larghezza dello smusso nella direzione di movimento originaria (unità di misura in funzione di G70/G71)
RND=... :	Raccordo spigoli	
	<valore>:	Raggio del raccordo (unità di misura in funzione di G70/G71)
RNDM=... :	Raccordo modale (vengono raccordati allo stesso modo più spigoli del profilo in successione)	
	<valore>:	Raggio dei raccordi (unità di misura in funzione di G70/G71)
	Con RNDM=0 viene disattivato il raccordo modale.	

FRC=... :	Avanzamento attivo blocco/blocco per smusso/raccordo	
	<valore>:	Velocità di avanzamento in mm/min (con G94 attivo) o mm/giro (con G95 attivo),
FRCM=... :	Avanzamento modale attivo per smusso/raccordo	
	<valore>:	Velocità di avanzamento in mm/min (con G94 attivo) o mm/giro (con G95 attivo),
	Con FRCM=0 viene disattivato l'avanzamento blocco/blocco modale per smusso/raccordo e attivato l'avanzamento programmato in F.	

Nota**Smusso/raccordo troppo grande**

Se i valori di smusso (CHF/CHR) o di raccordo (RND/RNDM) programmati sono troppo elevati per gli elementi del profilo interessati, questi valori vengono adattati automaticamente.

1. Se è impostato MD11411 \$MN_ENABLE_ALARM_MASK Bit 4, viene emesso l'allarme 10833 "Lo smusso o il raccordo deve essere accorciato" (allarme Cancel).
2. Lo smusso/il raccordo viene ridotto in modo da corrispondere allo spigolo. Ne consegue almeno un blocco senza movimento. In corrispondenza di questo blocco il movimento si arresta necessariamente.

Nota**Smusso/raccordo non possibile**

Non viene inserito alcuno smusso o raccordo se:

- nel piano non sono disponibili profili lineari o circolari
- ha luogo un movimento al di fuori del piano
- viene commutato il piano
- viene superato il numero di blocchi senza informazioni di percorso definito nel dato macchina (ad es. blocchi con sole funzioni di comando).

Nota**FRC/FRCM**

FRC/FRCM non è attivo se si posiziona uno smusso con G0; la programmazione in base al valore F è possibile senza messaggio di errore.

FRC è attivo solo se nel blocco è programmato uno smusso/raccordo oppure se è stato attivato RNDM.

FRC sovrascrive il valore F o FRCM nel blocco attuale.

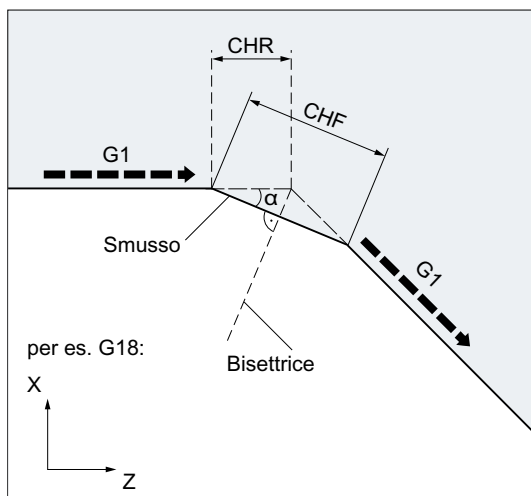
L'avanzamento programmato con FRC deve essere maggiore di zero.

FRCM=0 attiva per lo smusso/raccordo l'avanzamento programmato in F.

Se FRCM è stato programmato, è necessario che venga riprogrammato il valore FRCM equivalente a F al cambio G94 ↔ G95 ecc. Se viene riprogrammato solo F e prima del cambio il tipo di avanzamento è FRCM > 0, viene generato un messaggio di errore).

Esempi

Esempio 1: Smussatura tra due rette



- MD20201 Bit 0 = 1 (derivato dal blocco precedente)
- G71 è attivo.
- La larghezza dello smusso in direzione di movimento (CHR) deve essere di 2 mm, l'avanzamento per la smussatura di 100 mm/min.

La programmazione può avvenire in due modi:

- Programmazione con CHR

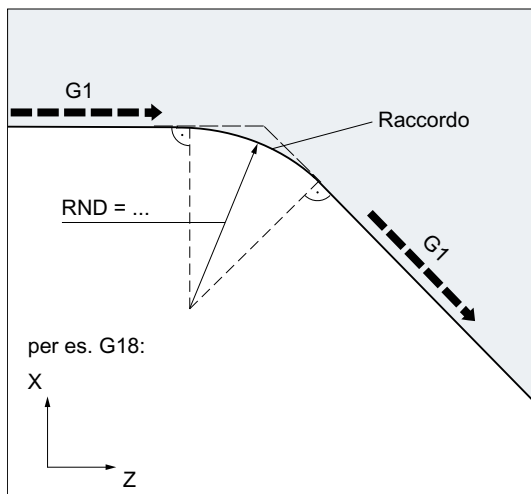
Codice di programma

```
...
N30 G1 Z... CHR=2 FRC=100
N40 G1 X...
...
```

- Programmazione con CHF

Codice di programma

```
...
N30 G1 Z... CHF=2 (cos α * 2) FRC=100
N40 G1 X...
...
```

Esempio 2: Raccordo tra due rette

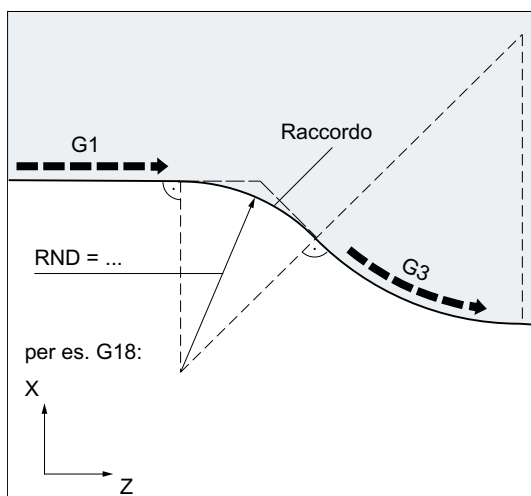
- MD20201 Bit 0 = 1 (derivato dal blocco precedente)
- G71 è attivo.
- Il raggio del raccordo deve essere di 2 mm, l'avanzamento di 50 mm/min.

Codice di programma

```
...
N30 G1 Z... RND=2 FRC=50
N40 G1 X...
...
```

Esempio 3: Raccordo tra retta e cerchio

Tra tratti lineari e circolari del profilo in qualsiasi combinazione è possibile inserire con la funzione RND un tratto circolare tangenziale di raccordo.



- MD20201 Bit 0 = 1 (derivato dal blocco precedente)
- G71 è attivo.
- Il raggio del raccordo deve essere di 2 mm, l'avanzamento di 50 mm/min.

Codice di programma

```
...
```

10.12 Smusso, raccordo (CHF, CHR, RND, RNDM, FRC, FRCM)

Codice di programma

```
N30 G1 Z... RND=2 FRC=50
N40 G3 X... Z... I... K...
...
```

Esempio 4: Raccordo modale per smussare gli spigoli vivi del pezzo**Codice di programma****Commento**

```
...
N30 G1 X... Z... RNDM=2 FRCM=50      ; attivazione raccordo modale.
                                       Raggio del raccordo: 2mm
                                       Avanzamento per il raccordo: 50 mm/min
N40...
N120 RNDM=0                          ; disattivazione raccordo modale.
...
```

Esempio 5: Adottare la tecnologia del blocco successivo o precedente

- MD20201 Bit 0 = 0: derivato dal blocco successivo (impostazione standard!)

Codice di programma**Commento**

```
N10 G0 X0 Y0 G17 F100 G94
N20 G1 X10 CHF=2                      ; smusso N20-N30 con 100 mm/min
N30 Y10 CHF=4                          ; smusso N30-N40 con FRC=200 mm/min
N40 X20 CHF=3 FRC=200                 ; smusso N40-N60 con FRCM=50 mm/min
N50 RNDM=2 FRCM=50
N60 Y20                                ; raccordo modale N60-N70
                                       con FRCM=50 mm/min
N70 X30                                ; raccordo modale N70-N80
                                       con FRCM=50 mm/min
N80 Y30 CHF=3 FRC=100                 ; smusso N80-N90 con FRC=100 mm/min
N90 X40                                ; raccordo modale N90-N100 con F=100 mm/min (di-
                                       sattivazione di FRCM)
N100 Y40 FRCM=0                       ; raccordo modale N100-N120
                                       con G95 FRC=1 mm/giro
N110 S1000 M3
N120 X50 G95 F3 FRC=1
...
M02
```

- MD20201 Bit 0 = 1: derivato dal blocco precedente (impostazione consigliata!)

Codice di programma**Commento**

```
N10 G0 X0 Y0 G17 F100 G94
N20 G1 X10 CHF=2                      ; smusso N20-N30 con 100 mm/min
```

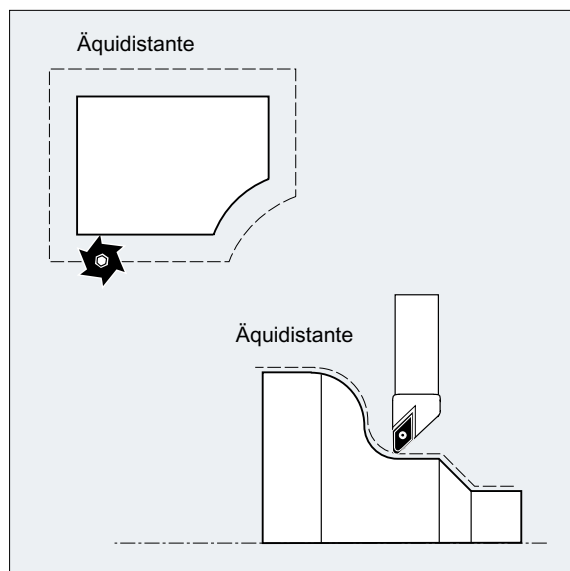
10.12 Smusso, raccordo (CHF, CHR, RND, RNDM, FRC, FRCM)

Codice di programma	Commento
N30 Y10 CHF=4 FRC=120	; smusso N30-N40 con FRC=120 mm/min
N40 X20 CHF=3 FRC=200	; smusso N40-N60 con FRC=200 mm/min
N50 RNDM=2 FRCM=50	
N60 Y20	; raccordo modale N60-N70 con FRCM=50 mm/min
N70 X30	; raccordo modale N70-N80 con FRCM=50 mm/min
N80 Y30 CHF=3 FRC=100	; smusso N80-N90 con FRC=100 mm/min
N90 X40	; raccordo modale N90-N100 con FRCM=50 mm/min
N100 Y40 FRCM=0	; raccordo modale N100-N120 con F=100 mm/min
N110 S1000 M3	
N120 X50 CHF=4 G95 F3 FRC=1	; smusso N120-N130 con G95 FRC= 1 mm/giro
N130 Y50	; raccordo modale N130-N140 con F=3 mm/giro
N140 X60	
...	
M02	

Correzioni del raggio utensile

11.1 Correzione del raggio utensile (G40, G41, G42, OFFN)

Con correzione raggio utensile (CRU) abilitata il controllo numerico calcola automaticamente per i vari utensili il percorso utensile equidistante.



Sintassi

G0/G1 X... Y... Z... G41/G42 [OFFN=<valore>]	
...	
G40 X... Y... Z...	

Significato

G41:	Attivazione CRU con direzione di lavorazione a sinistra del profilo
G42:	Attivazione CRU con direzione di lavorazione a destra del profilo
OFFN=<valore>:	Sovrametallo rispetto al profilo programmato (offset profilo normale) (opzionale) Per es. per generare dei percorsi equidistanti per la sgrossatura.
G40:	disattivazione della CRU

Nota

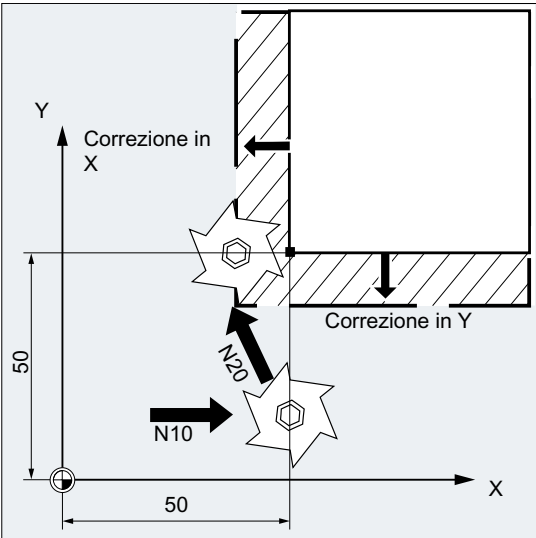
Nel blocco NC con G40/G41/G42 G0 o G1 devono essere attivi e deve essere indicato almeno un asse del piano di lavoro selezionato.

Se all'attivazione viene indicato un solo asse, viene aggiunta automaticamente l'ultima posizione del secondo asse e quindi vengono mossi **ambedue** gli assi.

I due assi devono essere attivi nel canale come assi geometrici. Questa condizione può essere garantita tramite la programmazione GEOAX.

Esempi

Esempio 1: Fresatura

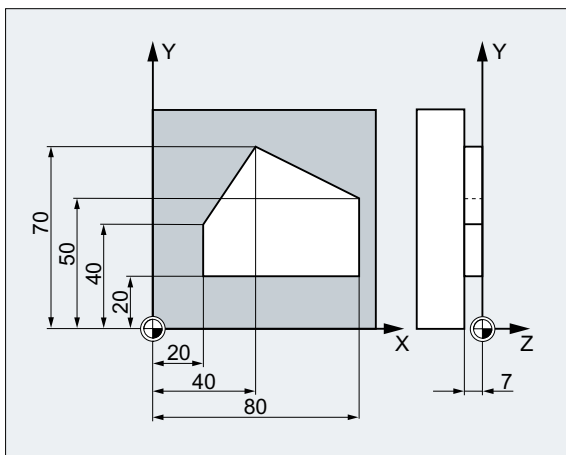


Codice di programma	Commento
N10 G0 X50 T1 D1	; Viene abilitata solo la correzione di lunghezza utensile. X50 viene eseguito senza correzione.
N20 G1 G41 Y50 F200	; Viene attivata la correzione del raggio, il punto X50/Y50 viene raggiunto con correzione.
N30 Y100	
...	

Esempio 2: procedimento "classico" nell'esempio della fresatura

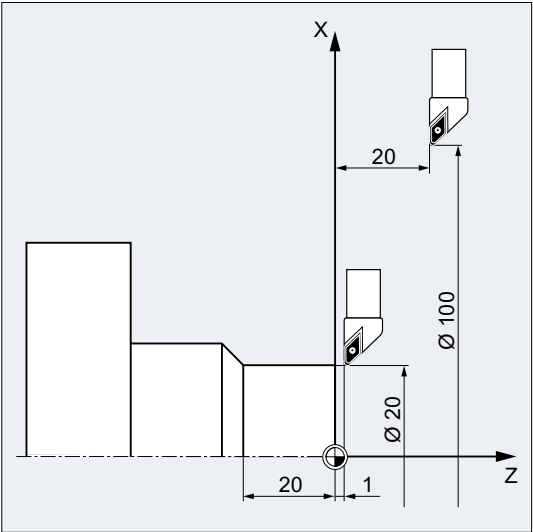
Procedimento "classico":

1. Richiamo utensile
2. Caricamento dell'utensile.
3. Piano di lavoro e attivazione della correzione raggio utensile.



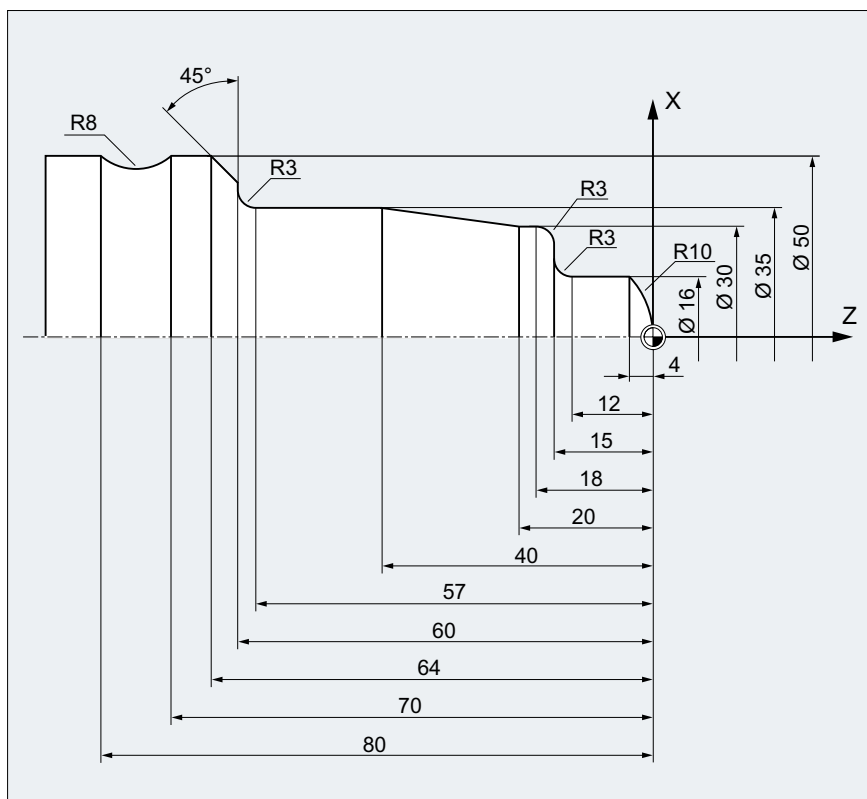
Codice di programma	Commento
N10 G0 Z100	; Svincolo per il cambio utensile.
N20 G17 T1 M6	; Cambio dell'utensile
N30 G0 X0 Y0 Z1 M3 S300 D1	; Richiamo dei valori di correzione, selezione correzione lunghezza.
N40 Z-7 F500	; Posizionare l'utensile.
N50 G41 X20 Y20	; Abilitazione della correzione raggio utensile, l'utensile lavora a sinistra del profilo.
N60 Y40	; Fresatura profilo.
N70 X40 Y70	
N80 X80 Y50	
N90 Y20	
N100 X20	
N110 G40 G0 Z100 M30	; Svincolo dell'utensile, fine programma.

Esempio 3: Tornitura



Codice di programma	Commento
...	
N20 T1 D1	; Viene abilitata solo la correzione di lunghezza utensile.
N30 G0 X100 Z20	; X100 Z20 viene eseguito senza correzione.
N40 G42 X20 Z1	; Viene attivata la correzione del raggio, il punto X20/Z1 viene raggiunto con correzione.
N50 G1 Z-20 F0.2	
...	

Esempio 4: Tornitura



Codice di programma	Commento
N5 G0 G53 X280 Z380 D0	; posizione di partenza
N10 TRANS X0 Z250	; spostamento origine
N15 LIMS=4000	; limitazione del numero di giri (G96)
N20 G96 S250 M3	; attivazione avanzamento costante
N25 G90 T1 D1 M8	; selezione utensile e correzione
N30 G0 G42 X-1.5 Z1	; accostamento dell'utensile con correzione raggio utensile
N35 G1 X0 Z0 F0.25	
N40 G3 X16 Z-4 I0 K-10	; tornitura raggio 10
N45 G1 Z-12	
N50 G2 X22 Z-15 CR=3	; tornitura raggio 3
N55 G1 X24	
N60 G3 X30 Z-18 I0 K-3	; tornitura raggio 3
N65 G1 Z-20	
N70 X35 Z-40	
N75 Z-57	
N80 G2 X41 Z-60 CR=3	; tornitura raggio 3
N85 G1 X46	
N90 X52 Z-63	

11.1 Correzione del raggio utensile (G40, G41, G42, OFFN)

Codice di programma	Commento
N95 G0 G40 G97 X100 Z50 M9	; disattivazione correzione raggio utensile e accostamento al punto di cambio utensile
N100 T2 D2	; richiamo dell'utensile e selezione della correzione
N105 G96 S210 M3	; selezione velocità di taglio costante
N110 G0 G42 X50 Z-60 M8	; accostamento dell'utensile con correzione raggio utensile
N115 G1 Z-70 F0.12	; tornitura diametro 50
N120 G2 X50 Z-80 I6.245 K-5	; tornitura raggio 8
N125 G0 G40 X100 Z50 M9	; rimozione dell'utensile e disattivazione della correzione raggio utensile
N130 G0 G53 X280 Z380 D0 M5	; posizionamento sul punto di cambio utensile
N135 M30	; fine programma

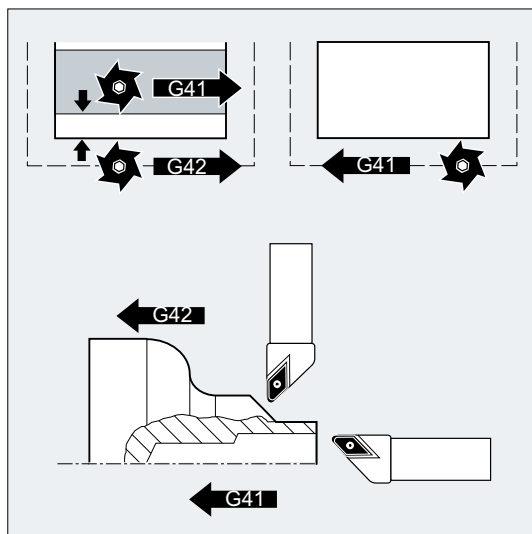
Ulteriori informazioni

Per il calcolo dei percorsi utensili il controllo numerico richiede le seguenti informazioni:

- n. utensile (T...), numero tagliente (D...)
- Direzione di lavorazione (G41/G42)
- Scelta del piano di lavoro (G17/G18/G19)

n. utensile (T...), numero tagliente (D...)

Dai raggi della fresa oppure dell'utensile e dalle indicazioni sulla posizione di taglio viene calcolata la distanza tra percorso utensile e profilo del pezzo.



In caso di struttura piatta del numero D occorre programmare solo il numero D.

Direzione di lavorazione (G41/G42)

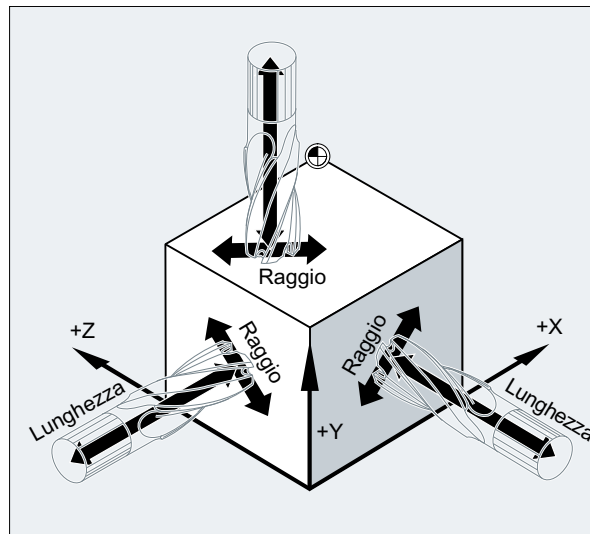
Da questo dato il controllo numerico riconosce il verso in cui il percorso dell'utensile deve essere traslato.

Nota

Un valore di correzione negativo assume lo stesso significato di un cambio del lato di correzione (G41 ↔ G42).

Scelta del piano di lavoro (G17/G18/G19)

Da questo dato il controllo numerico riconosce il piano e quindi le direzioni degli assi nelle quali deve avvenire la correzione.



Esempio: utensile per fresatura

Codice di programma	Commento
...	
N10 G17 G41 ...	; La correzione del raggio utensile avviene nel piano X/Y, la correzione della lunghezza utensile nella direzione Z.
...	

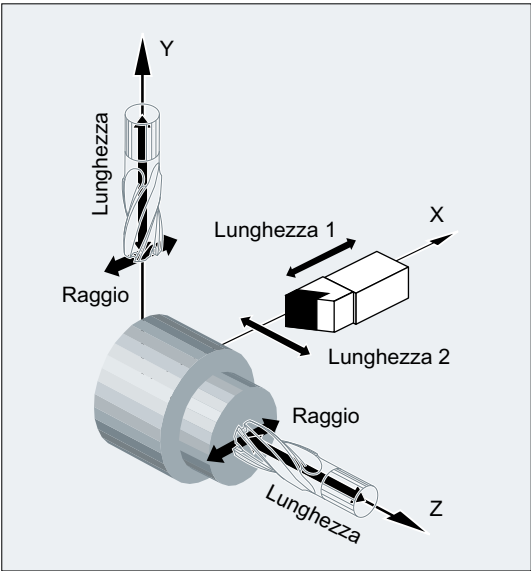
Nota

Nelle macchine a 2 assi la correzione del raggio utensile è possibile solo nei piani "reali", ossia di regola con G18.

Correzione lunghezza utensile (CLU)

Il parametro di usura associato all'asse diametrale nella selezione utensile può essere definito tramite un dato macchina come valore diametrale. Al successivo cambio del piano questo abbinamento non viene automaticamente modificato. A questo scopo dopo il cambio del piano è necessario selezionare nuovamente l'utensile.

Tornitura:



Con **NORM** e **KONT** è possibile definire il percorso dell'utensile all'attivazione/disattivazione della correzione raggio utensile (vedere "Accostamento e distacco dal profilo (NORM, KONT, KONTC, KONTT) (Pagina 275)").

Punto d'intersezione

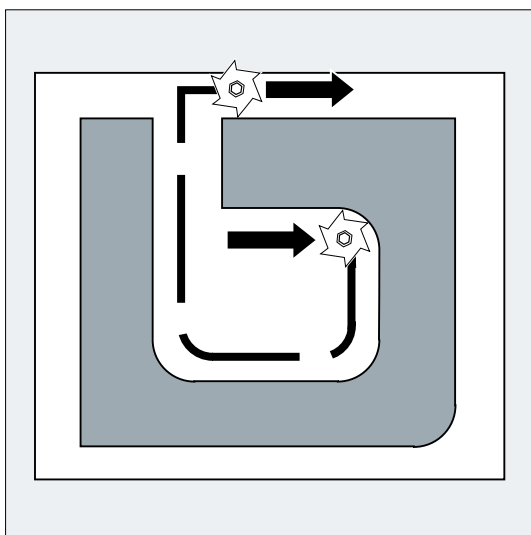
La selezione del punto d'intersezione avviene mediante il dato di setting:

SD42496 \$SC_CUTCOM_CLSD_CONT (comportamento del raggio utensile in un profilo chiuso)

Valore	Significato
FALSE	Se, in un profilo (quasi) chiuso composto da due blocchi circolari susseguenti o da un blocco circolare e da un blocco lineare, si producono due punti di intersezione nella correzione del lato interno, secondo il procedimento standard si sceglie il punto di intersezione situato nel primo profilo parziale più vicino alla fine del blocco. Un profilo viene considerato (praticamente) chiuso quando la distanza tra il punto iniziale del primo blocco e il punto finale del secondo blocco è inferiore al 10 % del raggio di correzione attivo, ma non superiore a 1000 incrementi di traiettoria (equivale a 1 mm con 3 posizioni dopo la virgola).
TRUE	Nella stessa situazione descritta in alto viene scelto il punto di intersezione situato nel primo profilo parziale più vicino all'inizio del blocco.

Cambio della direzione di correzione (G41 ↔ G42)

Il cambio della direzione di correzione (G41 ↔ G42) può essere programmato senza interposizione di G40.



Cambio del piano di lavoro

Il cambio della direzione di correzione (G17/G18/G19) con G41/G42 inserite **non** è possibile.

Cambio del blocco dati di correzione utensile (D...)

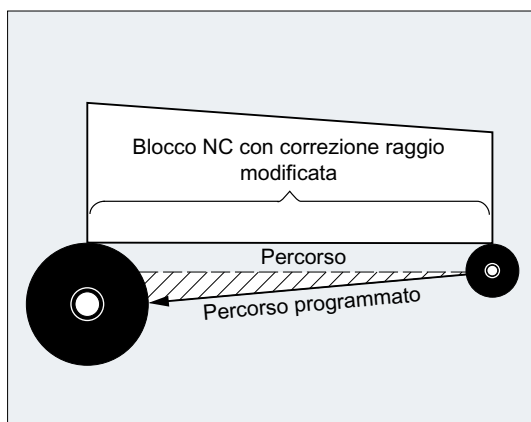
Il blocco dati di correzione utensile può essere cambiato con la correzione attiva.

Un'eventuale variazione del valore del raggio agisce a partire dal blocco in cui viene riportato il nuovo numero D.

Nota

La variazione del raggio e il movimento di compensazione si estendono per l'intero blocco e raggiungono la nuova distanza equidistante solo sul punto di arrivo programmato.

Nei movimenti lineari l'utensile muove su un percorso obliquo tra il punto iniziale e il punto finale:



Nelle interpolazioni circolari vengono eseguiti movimenti a spirale.

11.1 Correzione del raggio utensile (G40, G41, G42, OFFN)

Modifica del raggio utensile

La modifica può essere eseguita, ad esempio, tramite variabili di sistema. Per l'esecuzione vale lo stesso comportamento descritto per il blocco dati di correzione utensile (D...).

Nota

I valori modificati diventano attivi solo dopo una nuova programmazione di T oppure D. La variazione è attiva a partire dal blocco successivo.

Correzione

La correzione può essere interrotta solo da un determinato numero di blocchi o comandi M in sequenza che non contengono comandi di movimento o istruzioni di percorso nel piano di correzione.

Nota

Il numero di blocchi o comandi M successivi può essere impostato tramite un dato macchina (vedere le indicazioni fornite dal costruttore della macchina).

Nota

Un blocco con percorso zero equivale ad un'interruzione!

11.2 Accostamento e distacco dal profilo (NORM, KONT, KONTC, KONTT)

Premessa

I comandi **KONTC** e **KONTT** sono entrambi disponibili solo se nel controllo è stata abilitata l'opzione "interpolazione polinomiale"

Funzione

Con i comandi **NORM**, **KONT**, **KONTC** o **KONTT** è possibile, con la correzione del raggio utensile (G41/G42) attivata, adattare i percorsi di accostamento e di distacco dell'utensile all'andamento del profilo desiderato o alla forma del pezzo da lavorare.

Con **KONTC** o **KONTT** le condizioni di continuità vengono rispettate in tutti e tre gli assi. Pertanto è consentito programmare contemporaneamente un componente di traiettoria perpendicolare al piano di correzione.

Sintassi

G41/G42 NORM/KONT/KONTC/KONTT X... Y... Z...	
...	
G40 X... Y... Z...	

Significato

NORM:	Attivazione di accostamento e distacco diretti su una retta L'utensile viene posizionato ortogonalmente al punto del profilo.
KONT:	Attivazione di accostamento e distacco con aggiramento del punto iniziale e finale secondo il comportamento programmato per lo spigolo G450 o G451.
KONTC:	Attivazione di accostamento/distacco a curvatura continua
KONTT:	Attivazione di accostamento/distacco a tangente continua

Nota

Come blocchi di accostamento/distacco originali per le funzioni **KONTC** e **KONTT** sono ammessi solo blocchi G1. Il controllo li sostituisce con polinomi per la rispettiva traiettoria di accostamento/svincolo.

Condizioni marginali

KONTT e **KONTC** non sono disponibili nelle varianti 3D della correzione del raggio utensile (**CUT3DC**, **CUT3DCC**, **CUT3DF**). Se vengono programmati comunque, internamente al controllo viene eseguita una commutazione su **NORM** senza alcun messaggio di errore.

Esempio

KONTC

Iniziando dal centro del cerchio viene effettuato un accostamento alla circonferenza. Nel punto di arrivo del blocco di accostamento, la direzione ed il raggio di curvatura sono identici ai valori del cerchio seguente. Nei due blocchi di accostamento/svincolo avviene un accostamento contemporaneo in direzione Z. La seguente figura mostra la proiezione verticale del percorso dell'utensile:

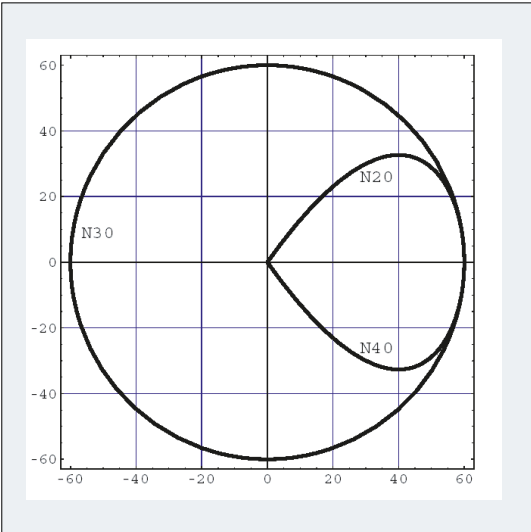


Figura 11-1 Proiezione verticale

Il corrispondente segmento di programma NC ha il seguente aspetto:

Codice di programma	Commento
\$TC_DP1[1,1]=121	;Fresa
\$TC_DP6[1,1]=10	;Raggio 10 mm
N10 G1 X0 Y0 Z60 G64 T1 D1 F10000	
N20 G41 KONTC X70 Y0 Z0	;accostamento
N30 G2 I-70	;cerchio completo
N40 G40 G1 X0 Y0 Z60	; Distacco
N50 M30	

Contemporaneamente all'adattamento della curvatura alla traiettoria circolare della circonferenza, viene effettuata la traslazione da Z60 al piano del cerchio Z0:

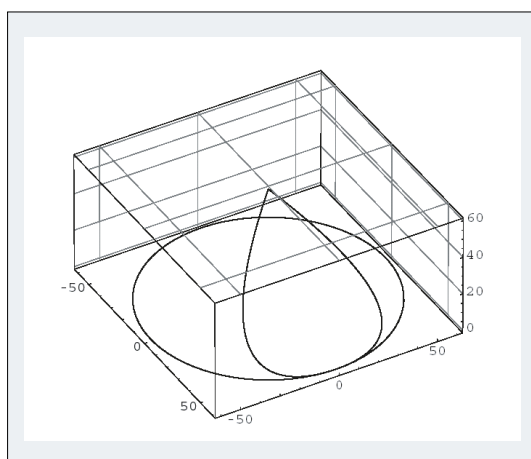


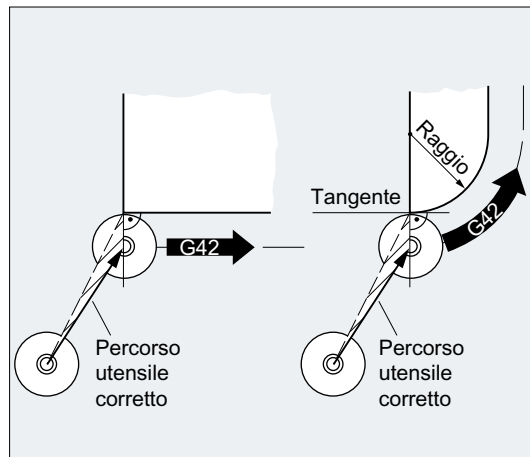
Figura 11-2 Rappresentazione nello spazio

Ulteriori informazioni

Accostamento/distacco con NORM

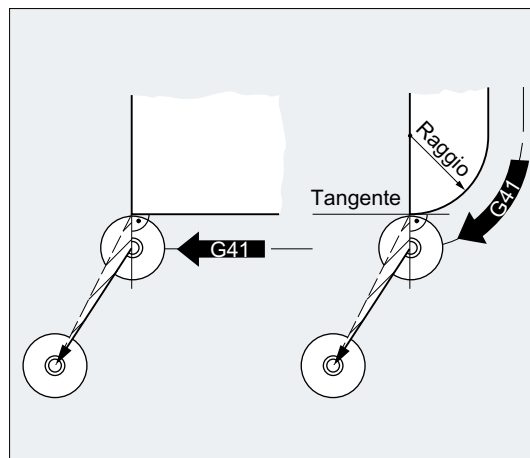
1. Accostamento:

Con **NORM** inserita l'utensile raggiunge direttamente la posizione di partenza corretta muovendosi lungo una retta (indipendentemente dall'angolo derivante dal movimento programmato) e si posiziona perpendicolarmente alla tangente della traiettoria sul punto di partenza:

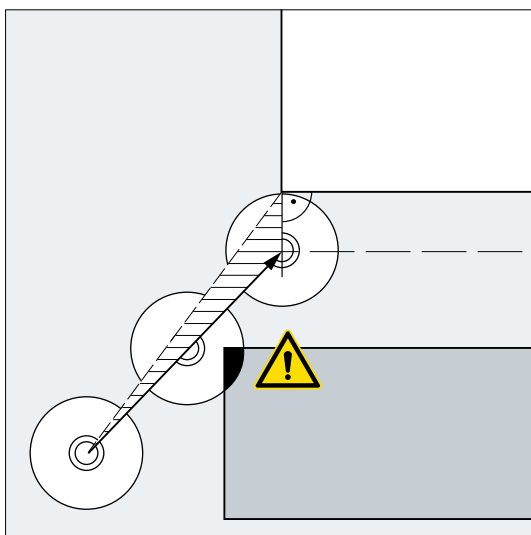


2. Distacco:

L'utensile si trova in posizione ortogonale rispetto all'ultimo punto di arrivo del percorso corretto e muove su una linea retta (indipendentemente dall'angolo derivante dal movimento programmato) fino alla posizione successiva non corretta, ad esempio sul punto di cambio utensile:



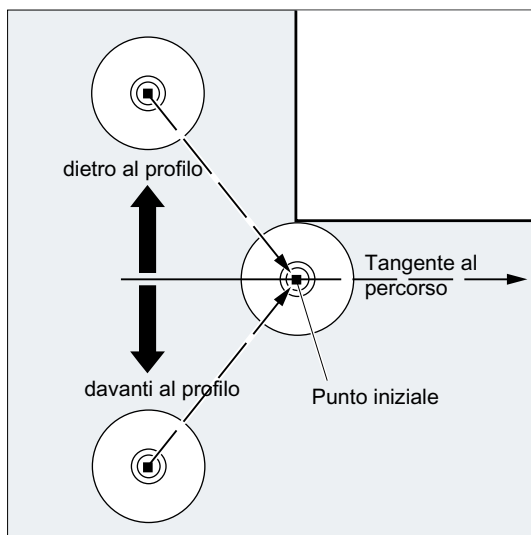
La modifica dell'angolo di accostamento o di distacco può rappresentare un pericolo di collisione:

**ATTENZIONE****Pericolo di collisione**

Nella programmazione è necessario tener conto degli angoli di accostamento o di distacco modificati, per evitare eventuali collisioni.

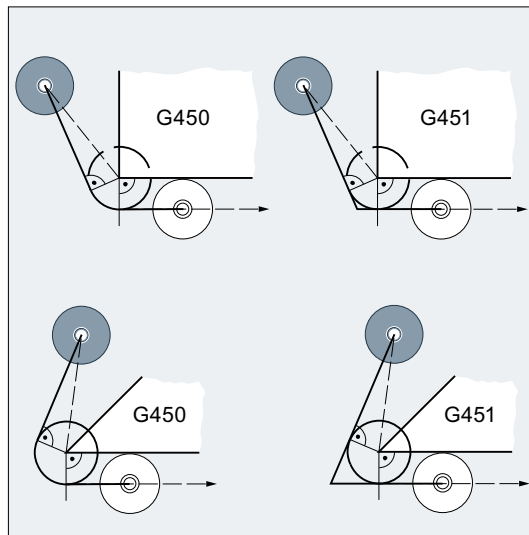
Accostamento/distacco con KONT

Prima dell'accostamento l'utensile può trovarsi **a monte** o **a valle** del profilo. La tangente al percorso nel punto d'inizio vale come linea di separazione:

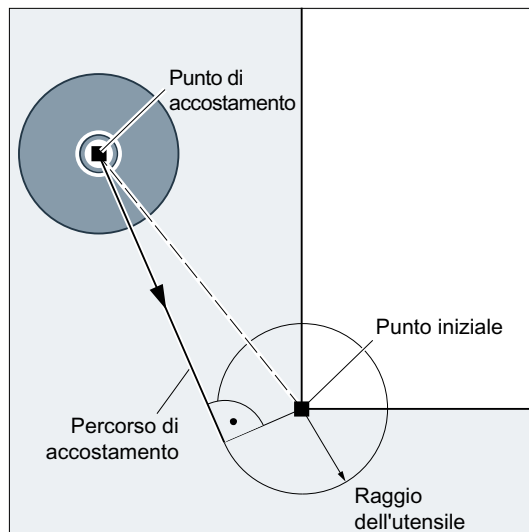


In modo analogo, per l'accostamento o il distacco con **KONT** occorre fare distinzione tra due casi:

1. L'utensile si trova a monte del profilo.
→ La strategia di accostamento/distacco è analoga a **NORM**.
2. L'utensile si trova a valle del profilo.
 - Accostamento:
A seconda del comportamento d'angolo programmato con **G450/G451**, l'utensile aggira il punto di inizio eseguendo un arco di cerchio, oppure passando per il punto di intersezione delle equidistanti.
Le istruzioni **G450/G451** valgono per il passaggio dal blocco attuale a quello successivo.



In ambedue i casi (**G450/G451**) viene generato il seguente percorso di accostamento:



dal punto di partenza viene tracciata una retta tangente a un cerchio avente raggio pari al raggio utensile. Il centro del cerchio coincide con il punto di inizio lavorazione.

– Distacco:

Per il distacco vale quanto affermato per l'accostamento, ma in successione inversa.

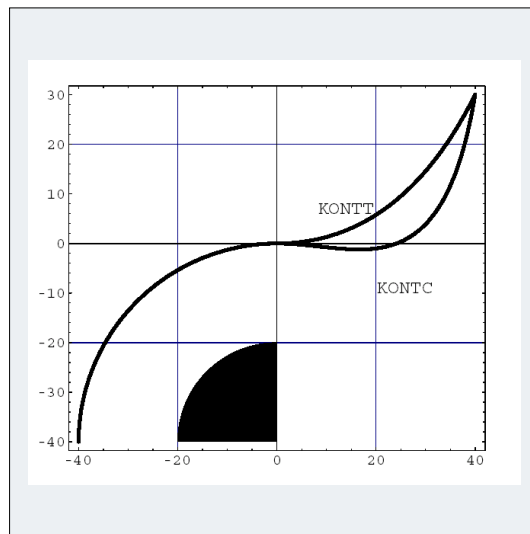
Accostamento/distacco con KONTC

Il punto del contorno viene raggiunto/abbandonato con curvatura costante. Sul punto del contorno non si produce alcuna scossa di accelerazione. La traiettoria dal punto di partenza al punto del profilo viene interpolata come polinomio.

Accostamento/distacco con KONTT

Il punto del contorno viene raggiunto/abbandonato con tangente costante. Sul punto del contorno può verificarsi una scossa di accelerazione. La traiettoria dal punto di partenza al punto del profilo viene interpolata come polinomio.

Differenza tra KONTC e KONTT

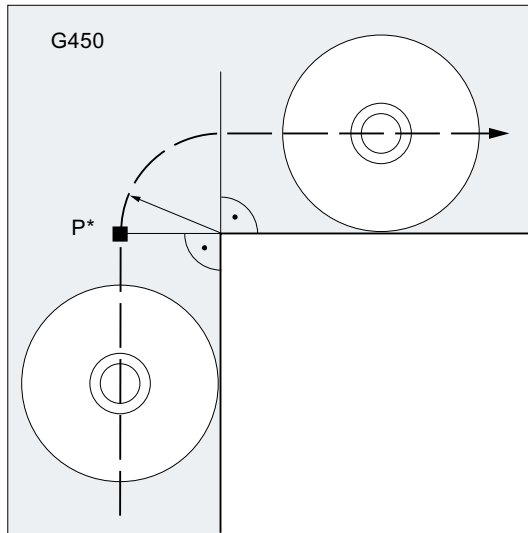


Nella presente figura sono rappresentati i diversi comportamenti di accostamento e di svincolo con KONTT e KONTC. Un cerchio con un raggio di 20 mm intorno al centro in X0 Y-40 viene corretto con un utensile con un raggio di 20 mm sul lato esterno. Pertanto si ottiene un movimento circolare del centro dell'utensile con un raggio di 40 mm. Il punto di arrivo del blocco di svincolo si trova in X40 Y30. La transizione tra il blocco circolare e il blocco di svincolo è situato nel punto zero. A causa della curvatura continua richiesta con KONTC, inizialmente il blocco di distacco effettua un movimento con un componente Y negativo. Spesso non si desidera che ciò avvenga. Il blocco di svincolo con KONTT non mostra questo comportamento. Tuttavia in questo caso si verifica una scossa di accelerazione nel passaggio di blocco.

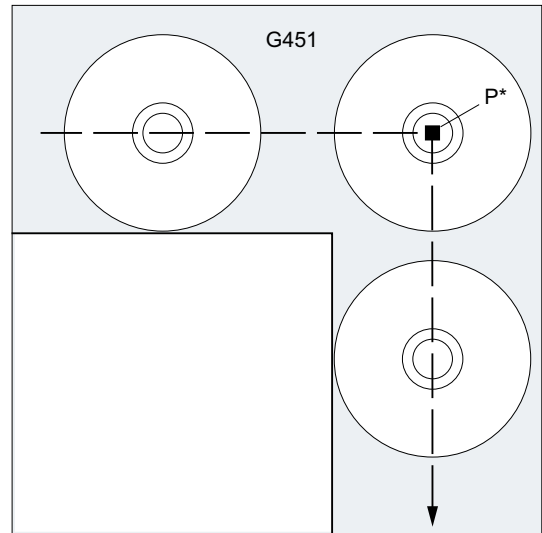
Se il blocco KONTT o KONTC non è il blocco di distacco, ma il blocco di accostamento, si ottiene esattamente lo stesso profilo, con l'unica differenza che viene eseguito nel senso inverso.

11.3 Correzione su spigoli esterni (G450, G451, DISC)

Con i comandi G450 o G451, con la correzione del raggio utensile attivata (G41/G42) viene definito il percorso corretto dell'utensile nell'aggiramento degli spigoli esterni.



Con G450 il centro dell'utensile aggira gli spigoli del pezzo su un arco di cerchio di raggio pari al raggio utensile.



Con G451 il centro dell'utensile raggiunge il punto di intersezione delle due equidistanti che si trovano a una distanza dal profilo programmato pari al raggio utensile. G451 è valido solo per rette e cerchi.

Nota

Con G450/G451 viene definito anche il percorso di accostamento con KONT attivo e con il punto di accostamento a valle del profilo (vedere "Accostamento e distacco dal profilo (NORM, KONT, KONTC, KONTT) (Pagina 275)").

Con il comando DISC è possibile alterare i cerchi di raccordo con G450 fino a ottenere dei raccordi a spigolo vivo.

Sintassi

G450 [DISC=<valore>]

G451

Significato

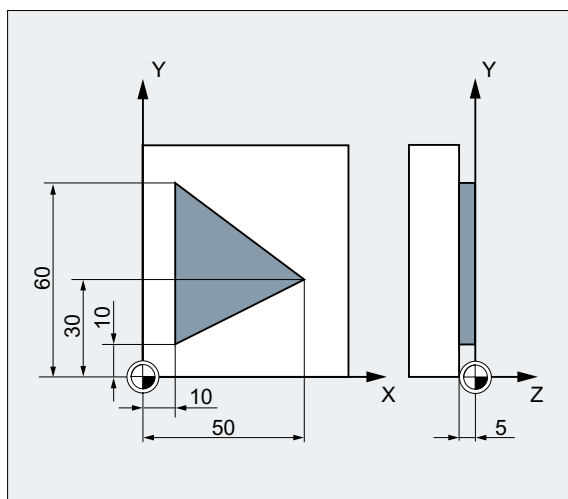
G450:	Con G450 gli spigoli del pezzo vengono aggirati lungo una traiettoria circolare.			
DISC:	Programmazione flessibile con G450 (opzionale)			
	<valore>:	Tipo:	INT	
		Campo di valori:	0, 1, 2, ... 100	
		Significato:	0	Cerchio di raccordo
			100	Punto di intersezione delle equidistanti (valore teorico)
G451:	Con G451 gli spigoli del pezzo vengono accostati al punto d'intersezione di entrambe le equidistanti. L'utensile esegue una lamatura d'angolo.			

Nota

DISC agisce solo con il richiamo di G450, ma può essere programmato in un blocco precedente senza G450. Ambedue i comandi hanno effetto modale.

Esempio

Nell'esempio seguente su tutti gli spigoli esterni viene inserito un raggio di raccordo (secondo la programmazione del comportamento sugli spigoli nel blocco N30). In questo modo si evita che l'utensile, per cambiare direzione, debba fermarsi e causi delle imperfezioni sul pezzo.



Codice di programma	Commento
N10 G17 T1 G0 X35 Y0 Z0 F500	; Condizioni iniziali
N20 G1 Z-5	; Posizionare l'utensile.
N30 G41 KONT G450 X10 Y10	; Attivazione della CRU con modalità di accostamento e di distacco KONT e comportamento sugli spigoli G450 .
N40 Y60	; Fresatura del profilo.
N50 X50 Y30	
N60 X10 Y10	

Codice di programma	Commento
N80 G40 X-20 Y50	; Disattivazione della correzione, distacco su cerchio di raccordo.
N90 G0 Y100	
N100 X200 M30	

Ulteriori informazioni

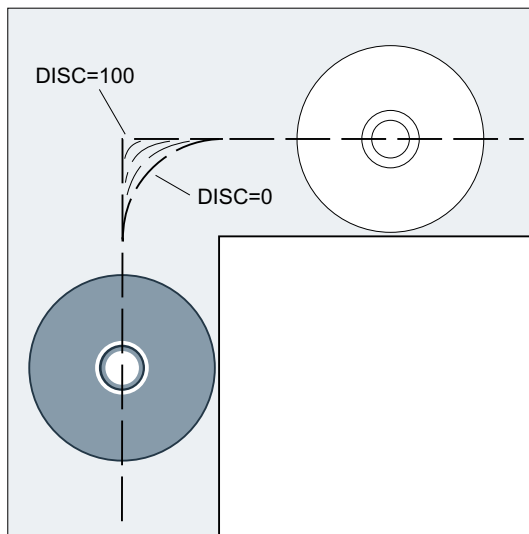
G450/G451

Sul punto intermedio P* il controllo numerico esegue le istruzioni, quali ad esempio gli incrementi di lavoro o le funzioni ausiliarie. Queste istruzioni vengono programmate in blocchi interposti tra i due blocchi che compongono l'angolo.

Il cerchio di raccordo G450 appartiene, dal punto di vista dei dati, all'istruzione di movimento successiva.

DISC

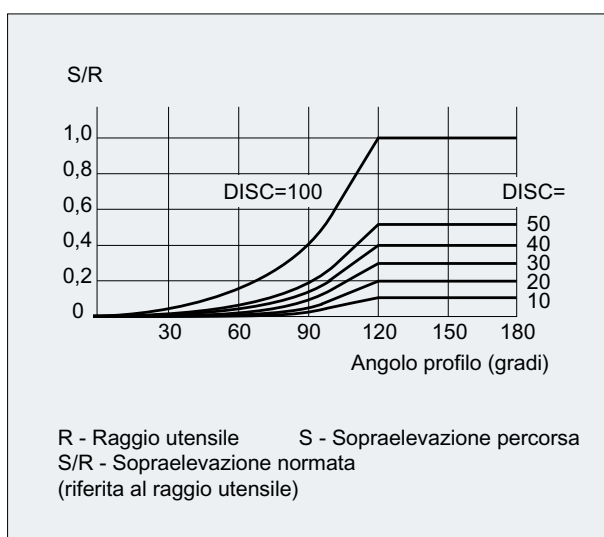
Indicando valori di DISC maggiori di 0, i cerchi intermedi vengono rappresentati sopraelevati; vengono così generate delle ellissi di raccordo, oppure parabole o iperboli:



Tramite dato macchina può essere definito un valore limite superiore (di regola DISC=50).

Comportamento del movimento

Con G450 attivato, in presenza di angoli del profilo acuti e valori DISC elevati l'utensile si allontana sugli spigoli del profilo. Con un angolo del profilo superiore a 120°, il profilo viene aggirato con regolarità:

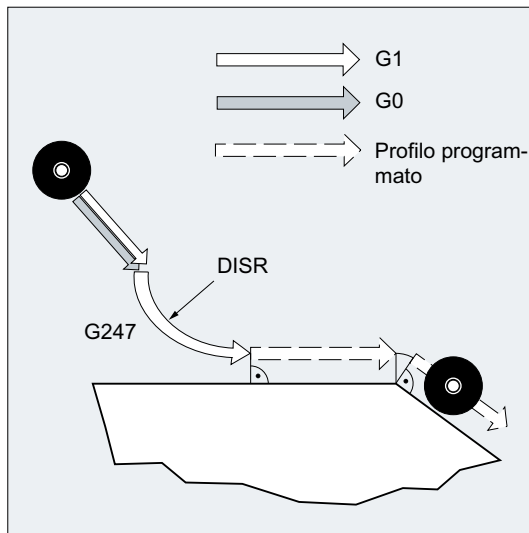


Con G451 attivo, in presenza di angoli acuti del profilo il sollevamento dell'utensile può provocare inutili percorsi a vuoto. Tramite dato macchina è possibile impostare che in simili casi avvenga automaticamente la commutazione su cerchio di raccordo.

11.4 Accostamento e distacco morbido

11.4.1 Accostamento e svincolo (G140 ... G143, G147, G148, G247, G248, G347, G348, G340, G341, DISR, DISCL, DISRP, FAD, PM, PR)

La funzione di "Accostamento e distacco morbido (WAB) permette l'accostamento tangenziale ad un profilo nella posizione di partenza indipendentemente dalla posizione del punto di partenza.



Questa funzione si utilizza prevalentemente in combinazione con la correzione del raggio utensile.

All'attivazione della funzione, il controllore acquisisce il compito di calcolare i punti intermedi in modo che il passaggio al blocco successivo (o il passaggio dal blocco precedente in caso di distacco) avvenga secondo i parametri impostati.

Il movimento di accostamento si compone di max. 4 movimenti parziali. Il punto iniziale del movimento viene denominato di seguito P_0 , il punto finale P_4 . Tra questi due punti possono trovarsi tre punti intermedi P_1 , P_2 e P_3 . I punti P_0 , P_3 e P_4 sono sempre definiti. I punti intermedi P_1 e P_2 possono anche venire meno seconda della parametrizzazione e delle condizioni geometriche. Per il distacco, i punti si trovano nella sequenza inversa, ovvero si inizia con P_4 e si finisce con P_0 .

Sintassi

Accostamento morbido:

- con una retta:
G147 G340/G341 ... DISR=..., DISCL=..., DISRP=... FAD=...
- con un quarto di cerchio/semicerchio:
G247/G347 G340/G341 G140/G141/G142/G143 ... DISR=... DISCL=...
DISRP=... FAD=...

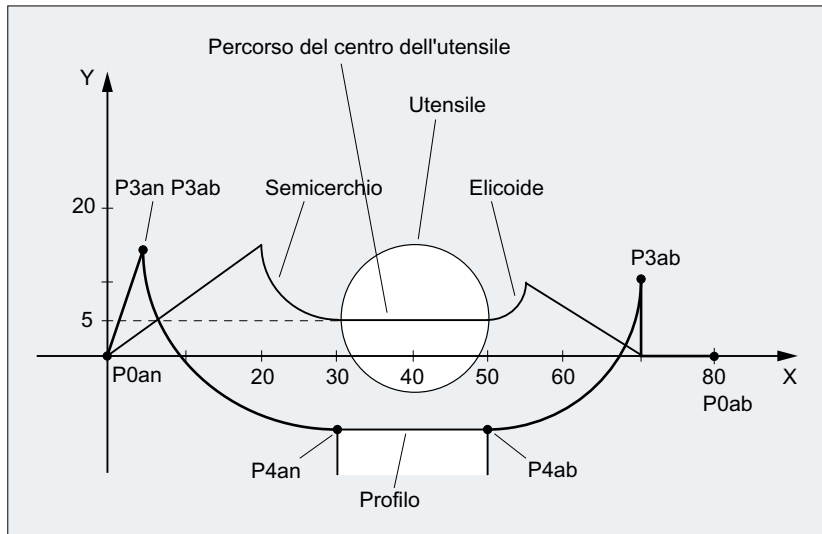
Accostamento morbido:

- con una retta:
G148 G340/G341 ... DISR=..., DISCL=..., DISRP=... FAD=...
- con un quarto di cerchio/semicerchio:
G248/G348 G340/G341 G140/G141/G142/G143 ... DISR=... DISCL=...
DISRP=... FAD=...

Significato

G147:	Accostamento con una retta
G148:	Svincolo con una retta
G247:	Accostamento con un quarto di cerchio
G248:	Svincolo con un quarto di cerchio
G347:	Accostamento con un semicerchio
G348:	Svincolo con un semicerchio
G340:	Accostamento e svincolo nello spazio (impostazione base)
G341:	Accostamento e svincolo sul piano
G140:	Direzione di accostamento e di svincolo in funzione del lato di correzione attuale (impostazione base)
G141:	Accostamento da sinistra o svincolo verso sinistra
G142:	Accostamento da destra o svincolo verso destra
G143:	Direzione di accostamento o svincolo in funzione della posizione relativa del punto di inizio o fine rispetto alla direzione della tangente
DISR=...:	1. con accostamento e svincolo con rette (G147/G148): Distanza dello spigolo della fresa dal punto di partenza del profilo 2. Con accostamento e svincolo con cerchi (G247, G347/G248, G348): Raggio del percorso del centro dell'utensile Attenzione: In REPOS con un semicerchio, DISR corrisponde al diametro del cerchio.
DISCL=...:	distanza del punto finale del movimento di incremento rapido dal piano di lavorazione DISCL=AC(...) Indicazione della posizione assoluta del punto finale del movimento veloce di incremento
DISCL=AC(...):	Indicazione della posizione assoluta del punto finale del movimento veloce di incremento
DISRP:	Distanza del punto P1 (piano di svincolo) dal piano di lavorazione
DISRP=AC(...):	Indicazione della posizione assoluta del punto P1
FAD=...:	Velocità del movimento di incremento lento Il valore programmato agisce in base al tipo di avanzamento attivo (gruppo G 15).
FAD=PM(...):	Il valore programmato viene interpretato in modo indipendente dal tipo di avanzamento attivo come avanzamento lineare (come G94).
FAD=PR(...):	Il valore programmato viene interpretato in modo indipendente dal tipo di avanzamento attivo come avanzamento al giro (come G95).

Esempio



- Accostamento tangenziale (blocco N20 attivato)
- movimento di accostamento con quarto di cerchio (G247)
- direzione di accostamento non programmata, è attivo G140, ovvero il raggio utensile (G41)
- offset profilo OFFN=5 (N10)
- Raggio utensile attuale=10, ne consegue che il raggio di correzione effettivo per il raggio utensile è =15, il raggio del profilo WAB=25, per cui il raggio del percorso del centro utensile diventa DISR=10
- il punto di arrivo del cerchio si ricava da N30, dato che in N20 è programmata solo la posizione Z
- Movimento di incremento
 - Da Z20 a Z7 (DISCL=AC(7)) in rapido.
 - Successivamente si raggiunge Z0 con FAD=200.
 - Cerchio di accostamento nel piano X-Y e blocchi successivi con F1500 (affinché questa velocità diventi attiva nei blocchi successivi, il comando G0 attivo deve essere sovrascritto in N30 da G1, altrimenti il profilo continuerebbe ad essere lavorato con G0.)
- Accostamento tangenziale (blocco N60 attivato)
- Movimento di svincolo con quarto di cerchio (G248) ed ellisse (G340)
- FAD non programmato perché non significativo per G340

- Z=2 nel punto di partenza; Z=8 nel punto di arrivo, dato che DISCL=6
- Con DISR=5, il raggio del profilo è WAB=20, il raggio della traiettoria del centro utensile è =5

movimenti di allontanamento da Z8 a Z20 e movimento parallelo al piano X-Y a X70 Y0.

Codice di programma	Commento
\$TC_DP1[1,1]=120	;definizione utensile T1/D1
\$TC_DP6[1,1]=10	; raggio
N10 G0 X0 Y0 Z20 G64 D1 T1 OFFN=5	; (P0 acc.)
N20 G41 G247 G341 Z0 DISCL=AC(7) DISR=10 F1500 FAD=200	; Accostamento (P3acc)
N30 G1 X30 Y-10	; (P4 acc.)
N40 X40 Z2	
N50 X50	; (P4 dist.)
N60 G248 G340 X70 Y0 Z20 DISCL=6 DISR=5 G40 F10000	; Distacco (P3 dist.)
N70 X80 Y0	; (P0 dist.)
N80 M30	

Ulteriori informazioni

Scelta del profilo di accostamento e svincolo

La selezione del profilo di accostamento e di distacco avviene con il comando G corrispondente del 2° Gruppo G:

G147:	Accostamento con una retta
G247:	Accostamento con un quarto di cerchio
G347:	Accostamento con un semicerchio
G148:	Svincolo con una retta
G248:	Svincolo con un quarto di cerchio
G348:	Svincolo con un semicerchio

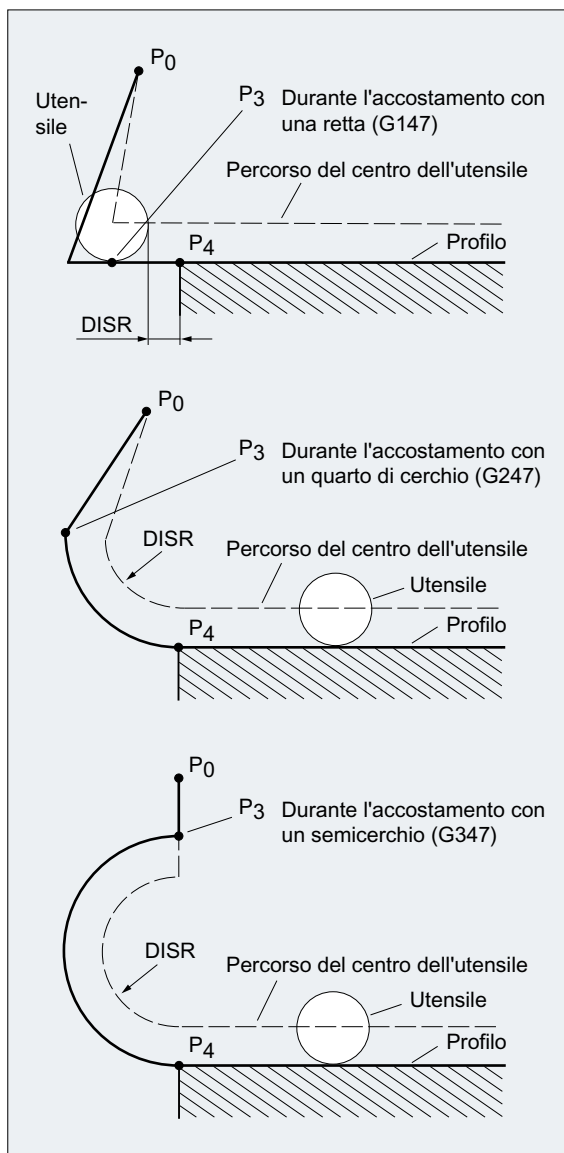


Figura 11-3 Movimenti di accostamento in caso di attivazione simultanea della correzione del raggio utensile

Scelta della direzione di accostamento e svincolo

Determinazione della direzione di accostamento e di svincolo con l'ausilio della correzione del raggio utensile (G140, impostazione di base) con raggio utensile positivo:

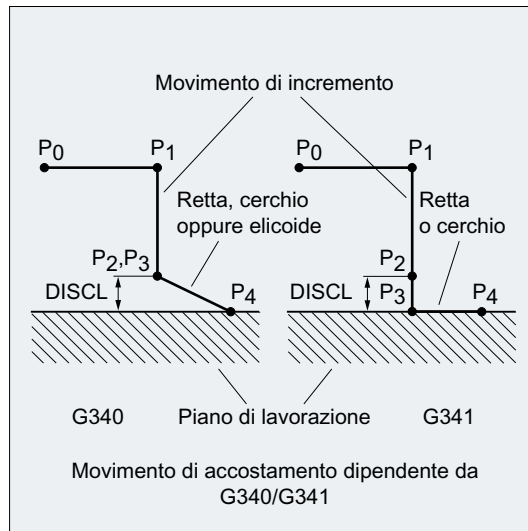
- G41 attivo → accostamento da sinistra
- G42 attivo → accostamento da destra

Altre possibilità di accostamento sono date con G141, G142 e G143.

Questi comandi G sono rilevanti solo se il profilo di accostamento è un quarto di cerchio o un semicerchio.

Suddivisione del movimento dal punto di partenza al punto di arrivo (G340 e G341)

I movimenti sono composti in ogni caso da una o più rette e, a seconda del comando G per la definizione del profilo di accostamento, da un'ulteriore retta o da un quarto di giro o da un semicerchio. Le 2 varianti di suddivisione del percorso sono illustrate nella seguente figura:



G340:	accostamento con una retta dal punto P_0 al punto P_1. Questa retta è parallela al piano di lavorazione se non è stato programmato il parametro DISRP. Incremento ortogonale rispetto al piano di lavorazione dal punto P_1 al punto P_3 alla distanza di sicurezza dal piano di lavorazione definita tramite il parametro DISCL. Accostamento del punto finale P_4 con la curva definita tramite il comando G del secondo gruppo (retta, cerchio, elicoide). Se è attivo G247 o G347 (quarto di cerchio o semicerchio) e il punto iniziale P_3 non si trova nel piano di lavorazione definito tramite il punto finale P_4, anziché questo cerchio viene inserito un elicoide. Il punto P_2 non è definito ma coincide con P_3. Il piano del cerchio o l'asse elicoidale viene definito tramite il piano attivo nel blocco WAB (G17/G18/G19), ossia per la definizione del cerchio non viene utilizzata la tangente iniziale dal blocco a seguire, ma la sua proiezione nel piano attivo. Il movimento dal punto P_0 al punto P_3 avviene in due rette con la velocità che era attiva prima del blocco WAB.
G341:	accostamento con una retta dal punto P_0 al punto P_1. Questa retta è parallela al piano di lavorazione se non è stato programmato il parametro DISRP. Incremento ortogonale rispetto al piano di lavorazione dal punto P_1 fino alla distanza di sicurezza dal piano di lavorazione definita tramite il parametro DISCL nel punto P_2. Incremento ortogonale rispetto al piano di lavorazione dal punto P_2 al punto P_3. Accostamento del punto finale con la curva definita tramite il comando G del secondo gruppo. P_3 e P_4 si trovano nel piano di lavorazione, per cui con G247 o G347 non viene mai inserito un elicoide, ma sempre un cerchio.

In tutti i casi in cui la posizione del piano attivo G17/G18/G19 sia influente (piano del cerchio, asse dell'elicoide, movimento di incremento perpendicolarmente al piano attivo), viene tenuto conto di un frame rotante eventualmente attivo.

Lunghezza della retta di accostamento o del raggio per cerchi di accostamento (DISR)

- **Accostamento/distacco con rette**
DISR indica la distanza dello spigolo della fresa dal punto di partenza del profilo, ovvero la lunghezza delle rette è data dalla correzione raggio utensile attiva come somma del raggio utensile e del valore programmato di DISR. Il raggio utensile non viene preso in considerazione se è positivo.
La lunghezza della retta risultante deve essere positiva, ossia sono ammessi valori negativi per DISR fintanto che il valore di DISR è inferiore al raggio utensile.
- **Accostamento/distacco con cerchi**
DISR indica il raggio del percorso del centro utensile. Se la correzione raggio utensile è attivata, viene generato un cerchio con un raggio tale che anche in questo caso il percorso del centro utensile risulta con il raggio programmato.

Distanza del punto P2 dal piano di lavorazione (DISCL)

Se la posizione del punto P_2 sull'asse perpendicolare al piano del cerchio deve essere indicata in modo assoluto, il valore deve essere programmato nella forma $DISCL=AC(\dots)$.

Per $DISCL=0$ vale quanto segue:

- Con G340: L'intero movimento di accostamento è composto solo da due blocchi (P_1 , P_2 e P_3 coincidono). Il profilo di accostamento viene creato da P_1 verso P_4 .
- Con G341: L'intero movimento di accostamento è costituito da tre blocchi (P_2 e P_3 coincidono). Se P_0 e P_4 si trovano sullo stesso piano, vengono a crearsi solo due blocchi (il movimento di incremento da P_1 a P_3 viene meno).
- Viene verificato che il punto definito mediante DISCL sia compreso tra P_1 e P_3 , ovvero in tutti i movimenti che hanno una componente ortogonale al piano di lavorazione questa componente deve avere lo stesso segno algebrico.
- Nel riconoscimento dell'inversione di direzione viene ammessa una tolleranza definita mediante il dato macchina MD20204 \$MC_WAB_CLEARANCE_TOLERANCE.

Distanza del punto P1 (piano di svincolo) dal piano di lavorazione (DISRP)

Se la posizione del punto P_1 sull'asse perpendicolare al piano di lavorazione deve essere indicata in modo assoluto, il valore deve essere programmato nella forma $DISRP=AC(\dots)$.

Se questo parametro non è programmato, il punto P_1 ha la stessa distanza dal piano di lavorazione del punto P_0 , vale a dire la retta di accostamento $P_0 \rightarrow P_1$ è parallela al piano di lavorazione.

Viene verificato che il punto definito mediante DISRP sia compreso tra P_0 e P_2 , ovvero in tutti i movimenti che hanno una componente ortogonale al piano di lavorazione (movimenti di incremento, movimento di accostamento da P_3 a P_4), questa componente deve avere lo stesso segno algebrico. Un'inversione di direzione non è consentita. Eventualmente viene emesso un allarme.

Nel riconoscimento dell'inversione di direzione viene ammessa una tolleranza definita mediante il dato macchina MD20204 \$MC_WAB_CLEARANCE_TOLERANCE. Se P_1 si trova al di fuori dal campo definito tramite P_0 e P_2 e lo scostamento è comunque inferiore o uguale a questa tolleranza, si assume che P_1 si trovi nel piano definito da P_0 o P_2 .

Programmazione del punto finale

Il punto finale viene generalmente programmato con X... Y... Z...

Le programmazioni del punto finale del profilo nell'accostamento e nel distacco sono sostanzialmente differenti. I due casi vengono pertanto qui descritti separatamente.

Programmazione del punto finale P4 nell'accostamento

Il punto finale P_4 può essere programmato nel blocco WAB stesso. In alternativa esiste la possibilità di definire P_4 tramite il punto finale del blocco di movimento successivo. Tra il blocco WAB e il blocco di movimento successivo si possono inserire ulteriori blocchi senza muovere gli assi geometrici.

Esempio:

Codice di programma	Commento
\$TC_DP1[1,1]=120	;utensile per fresatura T1/D1
\$TC_DP6[1,1]=7	;utensile con raggio di 7 mm
N10 G90 G0 X0 Y0 Z30 D1 T1	
N20 X10	
N30 G41 G147 DISCL=3 DISR=13 Z=0 F1000	
N40 G1 X40 Y-10	
N50 G1 X50	
...	

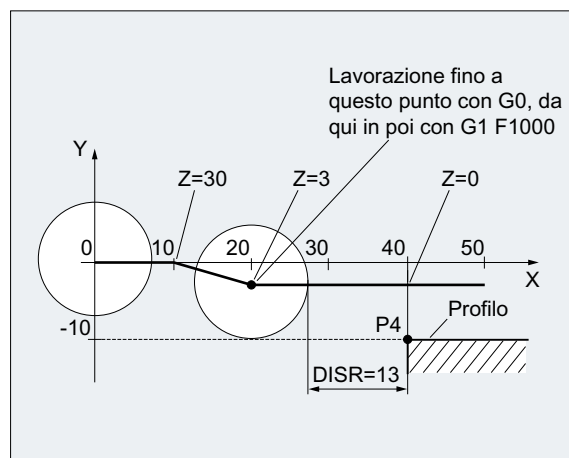
N30/N40 può essere sostituito da:

N30 G41 G147 DISCL=3 DISR=13 X40 Y-10 Z0 F1000

oppure

N30 G41 G147 DISCL=3 DISR=13 F1000

N40 G1 X40 Y-10 Z0



Programmazione del punto finale P0 nel distacco

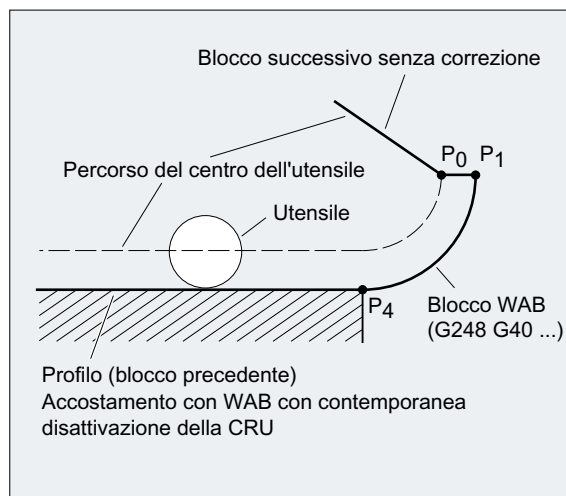
Per il distacco, la programmazione del punto finale del profilo WAB in un blocco successivo non è prevista, ossia la posizione finale viene sempre ricavata dal blocco WAB stesso,

indipendentemente dal numero di assi programmati. Per la definizione del punto finale occorre fare distinzione tra i seguenti tre casi:

1. Nel blocco WAB non è programmato alcun asse geometrico. Il profilo in questo caso finisce nel punto P_1 (se DISRP è programmato), nel punto P_2 (se è programmato DISCL ma non DISRP) o nel punto P_3 (se non sono programmati né DICLS né DISRP). La posizione sugli assi che rappresentano i piani di lavorazione è data dal profilo di distacco (punto finale della retta o del cerchio). Il componente dell'asse perpendicolare viene definito tramite DISCL o DISPR. Se in questo caso è impostato sia DISCL=0 che DISRP=0, il movimento viene sempre eseguito completamente nel piano, ossia i punti $P_0 \dots P_3$ coincidono.
2. Nel blocco WAB è programmato solo l'asse ortogonale al piano di lavorazione. Il profilo termina in questo caso nel punto P_0 . Se DISRP è programmato (ossia se i punti P_0 e P_1 non coincidono), la retta $P_1 \rightarrow P_0$ è perpendicolare al piano di lavorazione. Le posizioni dei due assi restanti si ricavano come indicato al punto 1.
3. È programmato almeno un asse del piano di lavorazione. Il secondo asse eventualmente mancante del piano di lavorazione viene integrato in modo modale dalla sua ultima posizione nel blocco precedente.

La posizione dell'asse perpendicolare al piano di lavorazione viene formata, indipendentemente dal fatto che questo asse sia programmato o meno, come indicato al punto 1 o 2. La posizione così ricavata definisce il punto finale P_0 . Se il blocco di svincolo WAB è contemporaneamente il blocco di disattivazione della correzione raggio utensile, nei primi due casi viene inserita una componente di traiettoria aggiuntiva nel piano di lavorazione da P_1 a P_0 in modo che alla disattivazione della correzione del raggio utensile alla fine del profilo di distacco non avvenga alcun movimento, ossia questo punto non definisce una posizione su un profilo da correggere, ma il centro utensile. Nel terzo caso, la disattivazione della correzione del raggio utensile non deve essere gestita in modo particolare, dato che il punto programmato P_0 definisce già immediatamente la posizione del centro utensile alla fine del profilo globale.

Il comportamento nei casi 1 e 2, vale a dire quando il punto finale non è programmato esplicitamente nel piano di lavorazione e contemporaneamente è deselezionata la correzione del raggio utensile, è rappresentato nella seguente figura:

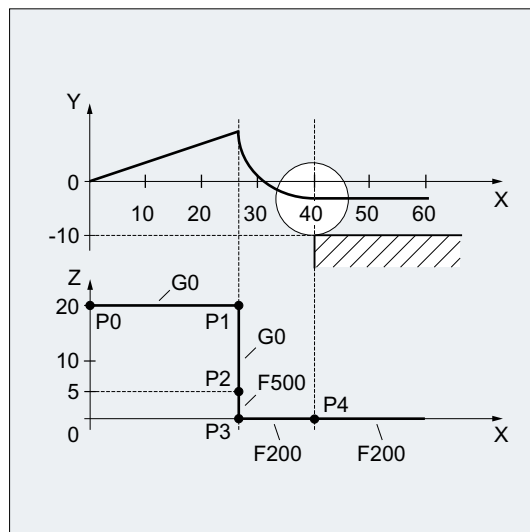


Velocità di accostamento e di distacco

- Velocità del blocco precedente (G0)
Con questa velocità vengono eseguiti tutti i movimenti da P_0 a P_2 , ossia il movimento parallelo al piano di lavorazione e la parte del movimento di incremento fino alla distanza di sicurezza.
- Programmazione con FAD
impostazione della velocità di avanzamento con
 - G341: Movimento di incremento ortogonale al piano di lavorazione da P_2 a P_3
 - G340: dal punto P_2 o P_3 a P_4
Se non è programmato FAD, anche questa parte del profilo viene eseguita alla velocità modale del blocco precedente, sempre che nel blocco WAB non sia programmata alcuna parola F.
- Avanzamento programmato F
questo valore di avanzamento è attivo a partire da P_3 oppure P_2 se FAD non è stato programmato. Se nel blocco WAB non è stata programmata alcuna parola F, è attiva la velocità del blocco precedente.

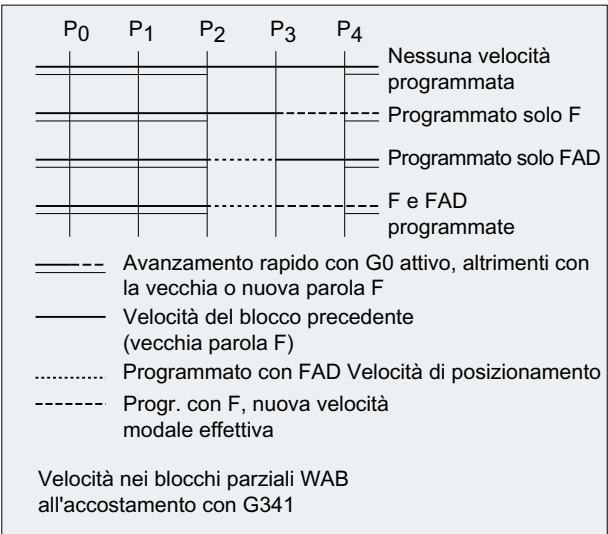
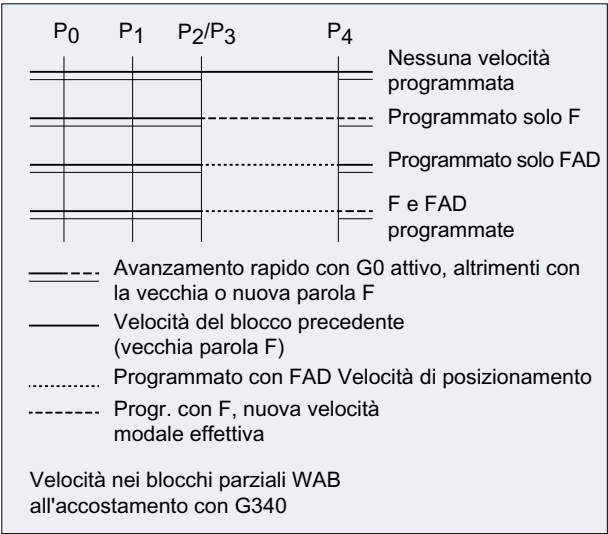
Esempio:

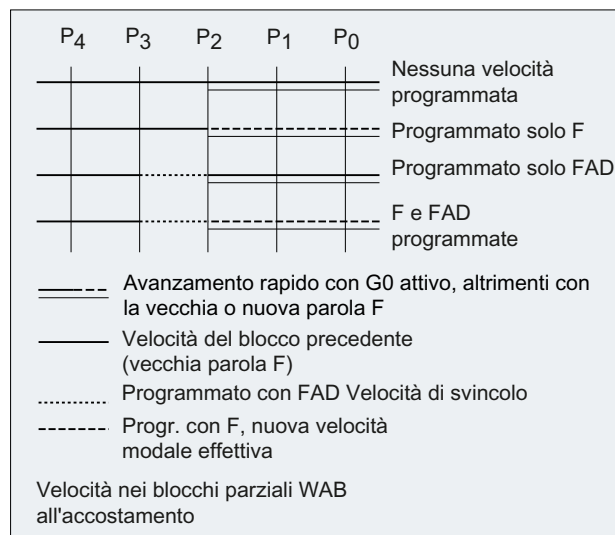
Codice di programma	Commento
\$TC_DP1[1,1]=120	;utensile per fresatura T1/ D1
\$TC_DP6[1,1]=7	;utensile con raggio di 7mm
N10 G90 G0 X0 Y0 Z20 D1 T1	
N20 G41 G341 G247 DISCL=AC(5) DISR=13 FAD 500 X40 Y-10 Z=0 F200	
N30 X50	
N40 X60	
...	



Nella fase di distacco, il ruolo dell'avanzamento con effetto modale risultante dal blocco precedente e il ruolo del valore di avanzamento programmato nel blocco WAB sono invertiti,

vale a dire che il profilo di svincolo effettivo viene percorso con il vecchio avanzamento, mentre la nuova velocità programmata con la parola F sarà valida da P₂ a P₀.





Letture di posizioni

I punti P₃ e P₄ possono essere letti nell'accostamento come variabili di sistema nell'SCP.

- \$P_APR: Lettura di P₃
- P₃ (punto di partenza)
- \$P_AEP: Lettura di P₄
- P₄ (punto iniziale del profilo)
- \$P_APDV: lettura per verificare se \$P_APR e \$P_AEP contengono valori validi

11.4.2 Accostamento e svincolo con strategie di svincolo estese (G460, G461, G462)

In casi geometrici particolari, a differenza del caso con sorveglianza anticollisione attiva per il blocco di accostamento e svincolo, sono necessarie strategie di accostamento e svincolo particolari per attivare o disattivare la correzione del raggio utensile. Infatti, la presenza della sorveglianza anticollisione può avere come conseguenza che il profilo non venga lavorato completamente, come illustrato nella figura seguente:

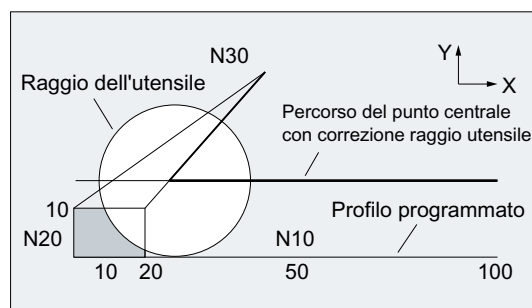


Figura 11-4 Comportamento di svincolo con G460

Sintassi

G460

G461

G462

Significato

G460:	Come in precedenza (attivazione della sorveglianza collisioni per il blocco di accostamento e svincolo)
G461:	Inserimento di un cerchio nel blocco di correzione del raggio utensile, quando non è possibile alcun punto di intersezione il cui centro si trovi nel punto di arrivo del blocco non corretto e il cui raggio sia uguale al raggio utensile. Fino al punto di intersezione, la lavorazione viene eseguita mediante un cerchio ausiliario intorno al punto di arrivo del profilo, ossia fino alla fine del profilo.
G462:	Inserimento di una retta nel blocco di correzione del raggio utensile, quando non è possibile alcun punto di intersezione, il blocco viene prolungato con la sua tangente finale (predisposizione standard) La lavorazione viene eseguita fino al prolungamento dell'ultimo elemento di profilo, ossia fino a poco prima della fine del profilo.

Nota

Il comportamento di accostamento è simmetrico al comportamento di svincolo.

Il comportamento di accostamento o di distacco viene determinato dallo stato del comando G nel blocco di accostamento o di distacco. Il comportamento di accostamento può quindi essere predisposto indipendentemente da quello di svincolo.

Esempi

Esempio 1: Comportamento di svincolo con G460

Di seguito viene rappresentata sempre solo la situazione di disattivazione della correzione del raggio utensile. Il comportamento di accostamento è del tutto identico.

Codice di programma	Commento
G42 D1 T1	;raggio dell'utensile 20mm
...	
G1 X110 Y0	
N10 X0	
N20 Y10	
N30 G40 X50 Y50	

Esempio 2: Esempio accostamento con G461

Codice di programma	Commento
N10 \$TC_DP1[1,1]=120	;tipo di utensile fresa
N20 \$TC_DP6[1,1]=10	;raggio dell'utensile
N30 X0 Y0 F10000 T1 D1	
N40 Y20	
N50 G42 X50 Y5 G461	
N60 Y0 F600	
N70 X30	
N80 X20 Y-5	
N90 X0 Y0 G40	
N100 M30	

Ulteriori informazioni**G461**

Se non è possibile un punto di intersezione dell'ultimo blocco di correzione del raggio utensile con un blocco precedente, la curva di supporto di questo blocco viene prolungata con un cerchio, il cui centro si trova nel punto di arrivo del blocco non corretto e il cui raggio è uguale al raggio utensile.

Il controllo numerico tenta di intersecare questo cerchio con uno dei blocchi precedenti.

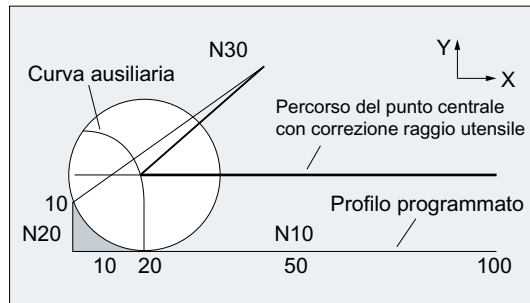


Figura 11-5 Comportamento di svincolo con G461

Sorveglianza anticollisione CDON, CDOF

Con CDOF attivo la ricerca viene interrotta (vedere la sezione Sorveglianza collisioni, CDON, CDOF) se è stato trovato un punto di intersezione, ovvero non viene verificato se esistono ancora punti di intersezione con blocchi precedenti.

Con CDON attivo, anche se è già stato trovato un punto di intersezione prosegue la ricerca di altri punti di intersezione.

Un punto di intersezione così trovato è il nuovo punto di arrivo di un blocco precedente e il punto di partenza del blocco di disattivazione. Il cerchio inserito serve solo a calcolare il punto di intersezione e non provoca alcun movimento di posizionamento.

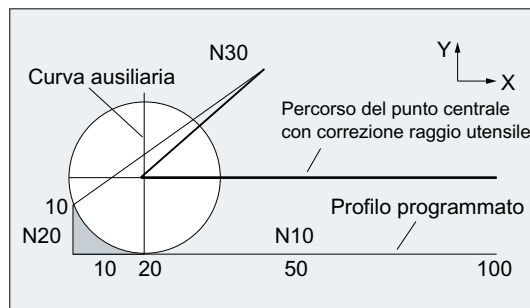
Nota

Se non viene trovato alcun punto di intersezione, viene emesso l'allarme 10751 (pericolo di collisione).

G462

Se non è possibile un punto di intersezione dell'ultimo blocco di correzione del raggio utensile con un blocco precedente, viene inserita una retta nello svincolo con G462 (predisposizione di base) sul punto di arrivo dell'ultimo blocco con correzione del raggio utensile (il blocco viene prolungato con la sua tangente finale).

La ricerca del punto di intersezione avviene nello stesso modo di G461.



Comportamento di svincolo con G462 (vedere esempio)

Con G462 l'angolo formato da N10 e N20 nel programma di esempio non viene svuotato come sarebbe possibile con l'utensile in uso. Questo comportamento può tuttavia essere necessario se il profilo del pezzo (che si scosta dal profilo programmato) nell'esempio non deve essere danneggiato alla sinistra di N20 anche per valori di y maggiori di 10 mm.

Comportamento sugli spigoli con KONT

Se è attivo KONT (aggiramento del profilo nel punto di partenza o finale), occorre distinguere se il punto di arrivo si trova a monte o a valle del profilo.

- **Punto finale a monte del profilo**

Se il punto finale si trova a monte del profilo, il comportamento di distacco sarà uguale a quello di NORM. Questa caratteristica non cambia nemmeno se l'ultimo blocco del profilo con G451 viene prolungato con una retta o un cerchio. Non sono pertanto necessarie altre strategie di aggiramento per evitare un danneggiamento del profilo in prossimità del punto di arrivo del profilo.

- **Punto finale a valle del profilo**

Se il punto finale si trova a valle del profilo, viene sempre inserito un cerchio o una retta in funzione di G450 / G451. G460...G462 non ha alcun significato. Se in questa situazione l'ultimo blocco di movimento non presenta alcun punto di intersezione con un blocco precedente, può venirsi a creare un punto di intersezione con l'elemento di profilo inserito o con il segmento di retta inserito dal punto finale del cerchio di aggiramento al punto finale programmato.

Se l'elemento di profilo inserito è un cerchio (G450), e se questo presenta un punto di intersezione con il blocco precedente, tale punto di intersezione sarà uguale a quello che si sarebbe creato con NORM e G461. In generale resta comunque un tratto supplementare di cerchio da percorrere. Per la parte lineare del blocco di svincolo non è più necessario eseguire il calcolo del punto di intersezione.

Nel secondo caso, ossia nel caso in cui non si trova alcun punto di intersezione tra l'elemento di profilo inserito e i blocchi precedenti, viene preso come riferimento per il movimento il punto di intersezione tra la retta di svincolo e il blocco precedente.

In tal modo, se sono attive G461 o G462, può verificarsi un comportamento diverso da G460 solo se è attivo NORM o se il comportamento con KONT è geometricamente identico al quello di NORM.

11.5 Attivazione/disattivazione della sorveglianza anticollisione ("riconoscimento del collo di bottiglia") (CDON, CDOF, CDOF2)

La sorveglianza anticollisione ("riconoscimento del collo di bottiglia") viene attivata/disattivata nel programma NC con i comandi del gruppo G 23.

Sintassi

```
G41/G42 CDON
...
CDOF/CDOF2
```

Significato

CDON:	Attivazione della sorveglianza anticollisione ("riconoscimento del collo di bottiglia") Con CDON il sistema verifica su un certo numero di blocchi (MD20240) se le traiettorie utensile di blocchi non contigui si intersecano. In questo modo è possibile riconoscere anzitempo eventuali collisioni e far sì che il controllo numerico le eviti.
CDOF:	Disattivazione della sorveglianza anticollisione ("riconoscimento del collo di bottiglia") Con CDOF si cerca per il blocco attuale un punto d'intersezione con il precedente blocco di movimento (sugli spigoli interni), eventualmente anche in blocchi precedenti. Se viene trovata un'intersezione, non vengono presi in considerazione altri blocchi. Sugli spigoli esterni viene sempre trovata un'intersezione tra due blocchi successivi. Nota: Con CDOF si può evitare il riconoscimento erroneo di punti critici, che può essere dovuto ad esempio alla mancanza di informazioni nel programma NC.
CDOF2:	Disattivazione della sorveglianza anticollisione per fresatura periferica 3D Con CDOF2 viene determinata la direzione della correzione utensile dalle parti di blocco contigue. CDOF2 funziona solo in caso di fresatura 3D del perimetro e per tutti gli altri tipi di lavorazione (ad es. fresatura frontale 3D) ha lo stesso significato di CDOF.

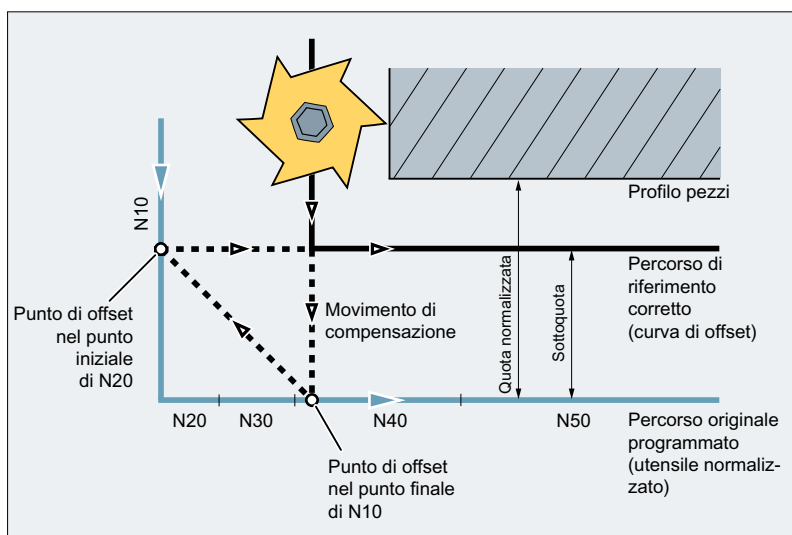
Effetto della sorveglianza anticollisione sulla base di un esempio

Il programma NC descrive il percorso riferito al centro di un utensile normalizzato. Il profilo per un utensile attualmente utilizzato produce una sottoquota la quale, per illustrare meglio le caratteristiche geometriche, è rappresentata nella figura seguente con una grandezza non realistica.

Inoltre nell'esempio si presuppone che il controllo numerico sorvegli soltanto tre blocchi:

MD20240 \$MC_CUTCOM_MAXNUM_CHECK_BLOCKS = 3

11.5 Attivazione/disattivazione della sorveglianza anticollisione ("riconoscimento del collo di bottiglia") (CDON, CDOF, CDOF2)



Dato che un punto di intersezione esiste solo tra le curve di offset dei due blocchi N10 e N40, i due blocchi N20 e N30 dovrebbero essere omessi. Nell'esempio il controllo non conosce ancora il blocco N40, se N10 deve essere eseguito al termine. Pertanto può essere omesso un solo blocco.

Se è attivo CDOF2, il movimento di compensazione rappresentato nella figura viene eseguito e non arrestato. In questa situazione, un CDOF o CDON attivo produrrebbe un allarme.

11.6 Correzione utensile 2 1/2 D (CUT2D, CUT2DD, CUT2DF, CUT2DFD)

La correzione raggio utensile 2½ D va utilizzata quando per la lavorazione di superfici oblique viene ruotato non l'orientamento dell'utensile, bensì il **pezzo**. L'attivazione avviene con i comandi CUT2D, CUT2DD, CUT2DF o CUT2DFD.

Correzione lunghezza utensile

La correzione della lunghezza utensile viene generalmente calcolata in base al piano di lavoro fisso nello spazio, ossia non ruotato.

Correzione del raggio utensile 2½ D per utensili del profilo

La correzione del raggio utensile 2½ D per utensili del profilo viene attivata quando insieme a CUT2D, CUT2DD, CUT2DF o CUT2DFD si programma uno dei due comandi G41 (correzione raggio utensile a sinistra del profilo) o G42 (correzione raggio utensile a destra del profilo). La correzione del raggio utensile serve a selezionare automaticamente il tagliente per gli utensili non simmetrici alla rotazione con i quali è possibile lavorare, pezzo per pezzo, singoli elementi del profilo.

Nota

Se non è attiva la correzione del raggio utensile 2½ D, un utensile del profilo si comporta come un normale utensile costituito soltanto dal primo tagliente.

Correzione del raggio utensile 2½ D riferita a un utensile differenziale

La correzione del raggio utensile 2½ D riferita a un utensile differenziale viene attivata con i comandi CUT2DD o CUT2DFD. Va utilizzata quando il profilo programmato si riferisce al percorso del centro di un utensile differenziale e la lavorazione avviene con un utensile diverso. Nel calcolo della correzione del raggio utensile 2½ D vengono calcolati solo il valore di usura del raggio dell'utensile attivo (\$TC_DP_15) e gli offset di correzione utensile eventualmente programmati OFFN (Pagina 265) e TOFFR (Pagina 86). Il raggio di base (\$TC_DP6) dell'utensile attivo **non** viene calcolato.

Sintassi

CUT2D
CUT2DD
CUT2DF
CUT2DFD

Significato

CUT2D:	Attivazione della correzione raggio 2½ D
CUT2DD:	Attivazione della correzione raggio 2½ D riferita a un utensile differenziale
CUT2DF:	Attivazione della correzione raggio 2½ D, correzione del raggio utensile relativa al frame o al piano inclinato attuale
CUT2DFD:	Attivazione della correzione raggio 2½ D riferita a un utensile differenziale relativa al frame o al piano inclinato attuale

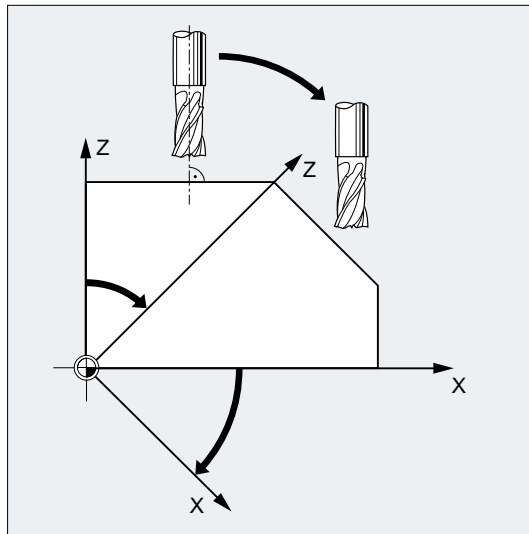
Ulteriori informazioni

Utensili del profilo

- **Abilitazione**
L'abilitazione della correzione raggio utensile per utensili del profilo avviene in modo specifico per canale tramite:
MD28290 \$MC_MM_SHAPED_TOOLS_ENABLE
- **Tipo di utensile**
I tipi di utensili del profilo vengono definiti in modo specifico per canale tramite:
MD20370 \$MC_SHAPED_TOOL_TYPE_NO
- **Taglio**
Ad ogni utensile del profilo possono essere assegnati taglienti (numeri D) in qualsiasi sequenza. Il numero massimo di taglienti per utensile viene parametrizzato tramite:
MD18106 \$MN_MM_MAX_CUTTING_EDGE_PERTOOL
Il primo tagliente di un utensile del profilo è quello che viene selezionato all'attivazione dell'utensile. Ad esempio, se in un programma si attiva il quinto tagliente (D5) del terzo utensile (T3) con i comandi T3 D5, D5 e i taglienti successivi definiscono, in parte o tutti insieme, l'utensile del profilo. I taglienti che precedono D5 vengono ignorati.

Correzione raggio utensile 2½ D senza rotazione del piano di correzione (CUT2D, CUT2DD)

Se si programma un frame contenente una rotazione, con CUT2D o CUT2DD il piano di correzione nel quale avviene la correzione raggio utensile **non viene ruotato**. La correzione raggio utensile viene calcolata in riferimento al piano di lavoro **non ruotato** (G17, G18, G19). La correzione di lunghezza utensile è attiva relativamente al piano di lavoro.



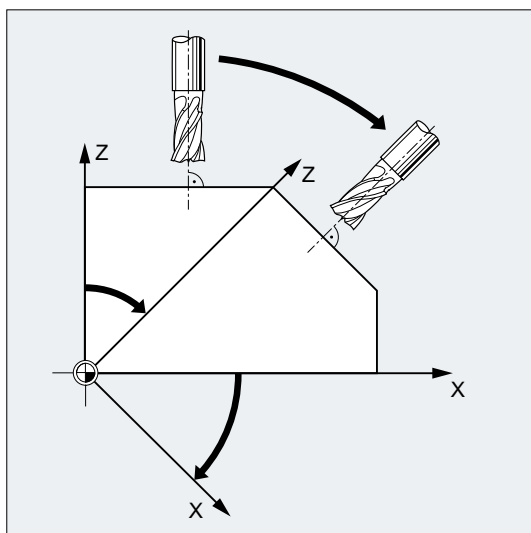
Per la lavorazione su piani inclinati, i valori di correzione utensile devono essere definiti di conseguenza oppure calcolati mediante le funzioni di "correzione della lunghezza utensile per utensili orientabili".

Correzione raggio utensile 2½ D con rotazione del piano di correzione (CUT2DF, CUT2DFD)

Se si programma un frame contenente una rotazione, con CUT2DF o CUT2DFD il piano di correzione nel quale avviene la correzione raggio utensile **viene ruotato**. La correzione raggio

utensile viene calcolata in riferimento al piano di lavoro **ruotato** (G17, G18, G19). Tuttavia la correzione di lunghezza utensile continua ad agire nel piano di lavoro **non ruotato**.

Presupposto: sulla macchina l'orientamento utensile deve essere impostabile perpendicolarmente al piano di lavoro ruotato e impostato per la lavorazione.



Nota

La correzione di lunghezza utensile continua ad agire nel piano di lavoro non ruotato.

Bibliografia

Manuale di guida alle funzioni, Funzione di base; Correzione utensile (W1)

11.7 Arresto costante della correzione del raggio utensile (CUTCONON, CUTCONOF)

La funzione di "Arresto costante della correzione del raggio utensile" serve a sopprimere la correzione del raggio utensile per un numero di blocchi, mantenendo tuttavia con valore di spostamento una differenza generata dalla correzione del raggio utensile nei blocchi precedenti fra il percorso programmato e il percorso al centro dell'utensile effettivamente effettuato. Tale funzione può quindi essere utilizzata a proprio vantaggio, ad esempio nel caso in cui nella fresatura a linee siano necessari diversi blocchi di movimento nei punti di inversione, mentre non siano richiesti i profili generati dalla correzione del raggio utensile (strategie di aggiramento). Si può impiegare indipendentemente dal tipo di correzione del raggio utensile (fresatura frontale 2 $\frac{1}{2}$ D, fresatura frontale 3D, fresatura perimetrale 3D).

Sintassi

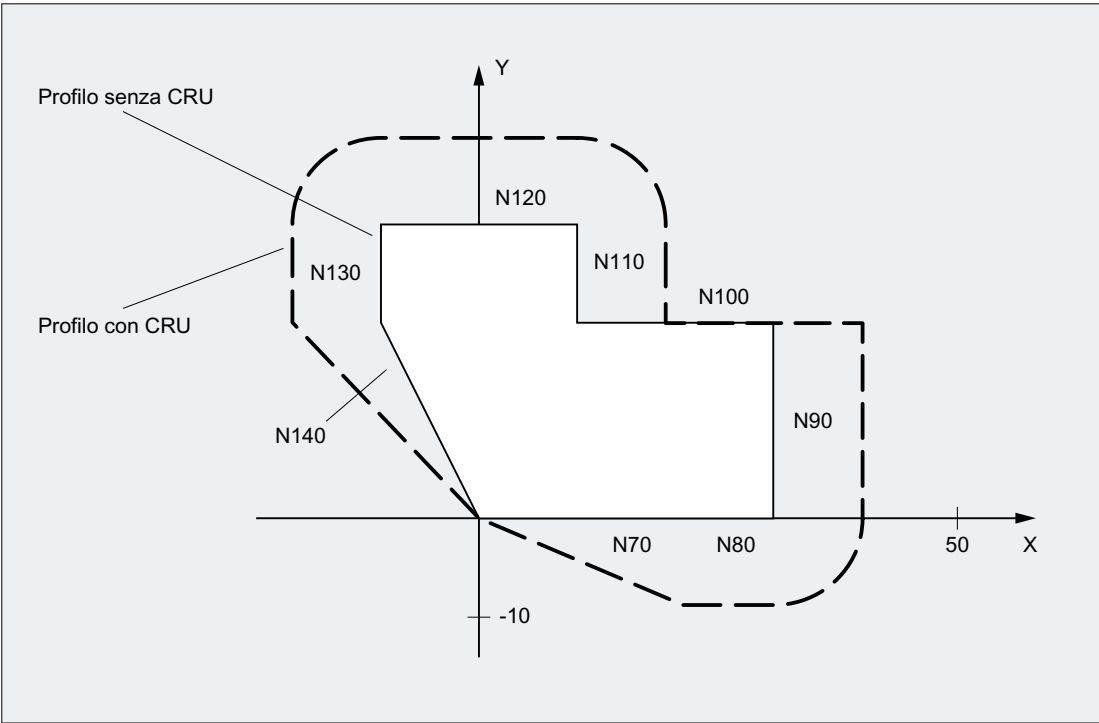
CUTCONON

CUTCONOF

Significato

CUTCONON:	Comando per l'attivazione della funzione "Arresto costante della correzione del raggio utensile"
CUTCONOF:	Comando per la disattivazione della funzione "Arresto costante della correzione del raggio utensile"

Esempio



Codice di programma	Commento
N10	; Definizione dell'utensile d1.
N20 \$TC_DP1[1,1]= 110	; tipo
N30 \$TC_DP6[1,1]= 10.	; raggio
N40	
N50 X0 Y0 Z0 G1 G17 T1 D1 F10000	
N60	
N70 X20 G42 NORM	
N80 X30	
N90 Y20	
N100 X10 CUTCONON	; Attivazione della cancellazione della correzione.
N110 Y30 KONT	; Durante la disattivazione della cancellazione del profilo inserire eventualmente un cerchio di aggiramento.
N120 X-10 CUTCONOF	
N130 Y20 NORM	; Non è necessario alcun cerchio di aggiramento nella disattivazione della correzione del raggio utensile.
N140 X0 Y0 G40	
N150 M30	

Ulteriori informazioni

Nel caso normale la correzione del raggio utensile è già attiva prima che venga attivata la cancellazione della correzione, ed è ancora attiva quando quest'ultima viene di nuovo disattivata. Nell'ultimo blocco di movimento prima di CUTCONON si giunge al punto di offset nel punto di arrivo del blocco. Tutti i blocchi successivi, nei quali la cancellazione della correzione è attiva, vengono spostati senza correzione. In questo caso essi vengono tuttavia traslati del vettore dal punto di arrivo dell'ultimo blocco di correzione al relativo punto di offset. Il tipo di interpolazione di questi blocchi (lineare, circolare, polinomica) è libero.

Il blocco di disattivazione della cancellazione della correzione, vale a dire che il blocco che contiene CUTCONOF, viene corretto normalmente. Questo inizia nel punto di offset del punto di partenza. Fra il punto di arrivo del blocco precedente, cioè dell'ultimo blocco di movimento programmato con CUTCONON attivo, e questo punto viene inserito un blocco lineare.

I blocchi del cerchio nei quali il piano del cerchio si trova verticalmente sul piano di correzione (cerchi verticali) vengono trattati come se in essi fosse programmato il CUTCONON. Questa attivazione implicita della cancellazione della correzione viene automaticamente annullata nel primo blocco di movimento, che contiene un movimento nel piano di correzione e che non costituisce un cerchio di questo tipo. Cerchi verticali in questo senso possono essere presenti solo nella fresatura periferica.

11.8 Utensili con posizione rilevante del tagliente

Per gli utensili con posizione del tagliente rilevante (utensili di tornitura e rettifica – tipi di utensile 400...599; vedere capitolo "Valutazione del segno algebrico per l'usura" un cambio da G40 a G41/G42 o viceversa viene considerato come un cambio utensile. Se è attiva una trasformazione (ad es. TRANSMIT), ciò provoca un arresto dell'avanzamento (stop decodifica) e quindi eventualmente delle differenze rispetto al profilo previsto per il pezzo.

Questa funzionalità è stata modificata per quanto concerne:

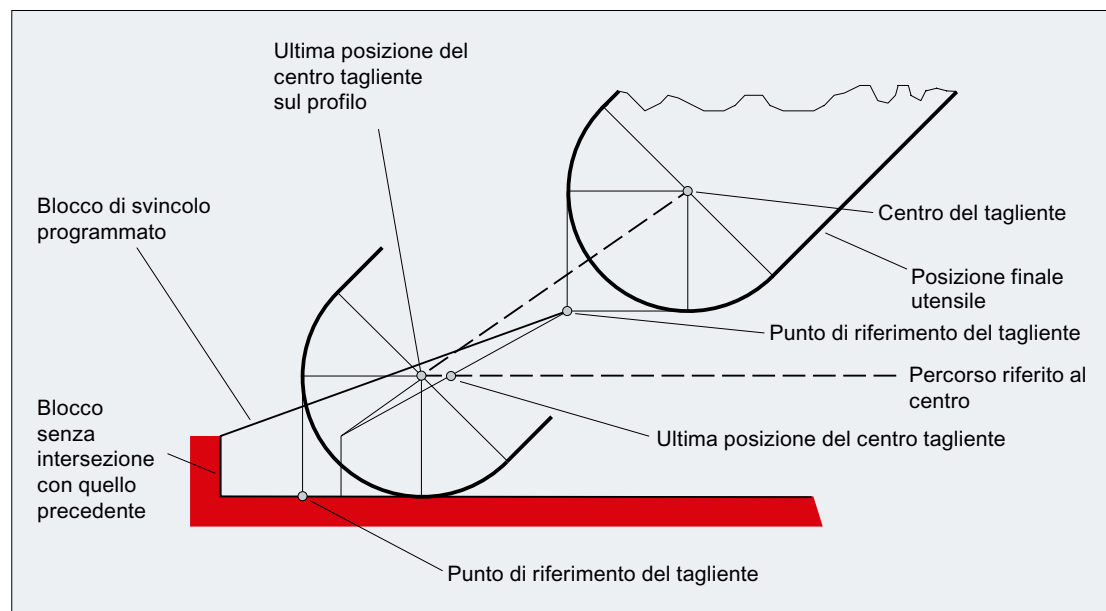
1. arresto dell'avanzamento con TRANSMIT
2. calcolo dei punti di intersezione all'accostamento e allo svincolo con KONT
3. cambio di un utensile in presenza della correzione raggio utensile
4. correzione raggio utensile con orientamento variabile dell'utensile nella trasformazione

Ulteriori informazioni

La funzionalità originale è stata modificata come descritto:

- Il cambio da G40 a G41/G42 e viceversa non viene più trattato come cambio utensile. Pertanto, in caso di TRANSMIT, non si verifica più un arresto dell'avanzamento.
- Per il calcolo dei punti di taglio con il blocco di accostamento o di svincolo viene utilizzata la retta tra i punti centrali del tagliente a inizio e a fine blocco. La differenza tra punto di riferimento del tagliente e punto centrale del tagliente viene sovrapposta a questo movimento.

Nell'accostamento e svincolo con KONT (l'utensile aggira il punto del profilo; vedi la sezione precedente "Accostamento e svincolo del profilo"), la sovrapposizione avviene nella parte lineare del movimento di accostamento o svincolo. Per questa ragione le condizioni geometriche sono identiche sia per gli utensili con posizione del tagliente rilevante, sia per quelli senza. Il comportamento differisce dalla situazione descritta solo nei casi relativamente rari in cui il blocco di accostamento o di distacco costituisce un punto di intersezione con un blocco di movimento non contiguo; vedere la figura seguente.



- Se è attiva la correzione del raggio utensile, non è consentito il cambio di un utensile nel quale la distanza tra centro del tagliente e punto di riferimento dello stesso non è costante, nel caso di blocchi circolari e di blocchi di movimento con polinomi razionali che hanno un grado di denominatore > 4 . Negli altri tipi di interpolazione è ammesso un cambio opposto allo stato attuale anche se è attiva la trasformazione (ad es. TRANSMIT).
- Nella correzione del raggio utensile con orientamento variabile dell'utensile la trasformazione dal punto di riferimento del tagliente al punto centrale del tagliente non è più realizzabile con un semplice spostamento origine. Gli utensili con posizione del tagliente rilevante sono quindi vietati nella fresatura periferica 3D (allarme).

Nota

Per la fresatura frontale l'argomento non è importante perché in questo caso sono finora ammessi solo i tipi di utensili definiti senza posizione rilevante del tagliente. (Gli utensili di un tipo non espressamente ammesso vengono trattati come frese a testa sferica con il raggio specificato. L'indicazione di una posizione del tagliente viene ignorata.)

Comportamento del movimento sul profilo

12.1 Arresto preciso (G60, G9, G601, G602, G603)

L'arresto preciso è una modalità di movimento nella quale, al termine di ciascun blocco di movimento, tutti gli assi lineari e supplementari coinvolti nel movimento, ma rientranti nei limiti del blocco, vengono frenati fino all'arresto.

L'arresto preciso viene utilizzato quando si vogliono eseguire spigoli vivi oppure finire a quota gli angoli interni.

Con il criterio di arresto preciso si stabilisce con quale precisione accostarsi allo spigolo e quando passare al blocco successivo:

- "Arresto preciso fine"
Il cambio di blocco viene eseguito non appena per tutti gli assi coinvolti nel movimento vengono raggiunti i limiti di tolleranza specifici per l'asse per l'"Arresto preciso fine".
"Arresto preciso fine" viene impostato tramite: MD36010 \$MA_STOP_LIMIT_FINE[<Asse>]
- "Arresto preciso grossolano"
Il cambio di blocco viene eseguito non appena per tutti gli assi coinvolti nel movimento vengono raggiunti i limiti di tolleranza specifici per l'asse per l'"Arresto preciso grossolano".
"Arresto preciso grossolano" viene impostato tramite: MD36000 \$MA_STOP_LIMIT_COARSE[<Asse>]
- "Fine interpolatore"
Il cambio di blocco viene eseguito non appena il controllo ha calcolato la velocità di riferimento zero per tutti gli assi coinvolti nel movimento. La posizione reale e la distanza di inseguimento degli assi coinvolti non vengono considerate.

Sintassi

```
G60 ...
G9 ...
G601/G602/G603 ...
```

Significato

G60:	Comando per l'attivazione dell'arresto preciso attivo in modalità modale .
G9:	Comando per l'attivazione dell'arresto preciso attivo in modalità blocco a blocco
G601:	Comando per l'attivazione del criterio di arresto preciso " Arresto preciso fine "
G602:	Comando per l'attivazione del criterio di arresto preciso " Arresto preciso grossolano "
G603:	Comando per l'attivazione del criterio di arresto preciso " Fine interpolatore "

Nota

I comandi per l'attivazione dei criteri di arresto preciso (G601 / G602 / G603) sono attivi soltanto se sono attivi G60 o G9.

Esempio

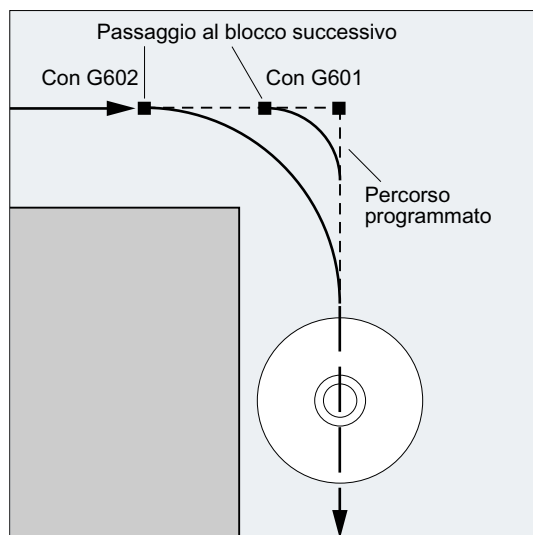
Codice di programma	Commento
N5 G602	; Criterio "Arresto preciso grossolano" selezionato.
N10 G0 G60 Z...	; Arresto preciso modale attivo.
N20 X... Z...	; G60 mantiene la sua validità.
...	
N50 G1 G601	; Criterio "Arresto preciso fine" selezionato.
N80 G64 Z...	; Commutazione in funzionamento continuo.
...	
N100 G0 G9	; L'arresto preciso è valido solamente in questo blocco.
N110 ...	; Il funzionamento continuo è di nuovo attivo.

Ulteriori informazioni

G60, G9

G9 provoca l'arresto preciso nel blocco attuale, G60 nel blocco attuale e in tutti i blocchi successivi.

Con i comandi di funzionamento continuo G64 o G641 - G645 viene disattivato G60.

G601, G602

Il movimento viene rallentato e arrestato brevemente sullo spigolo.

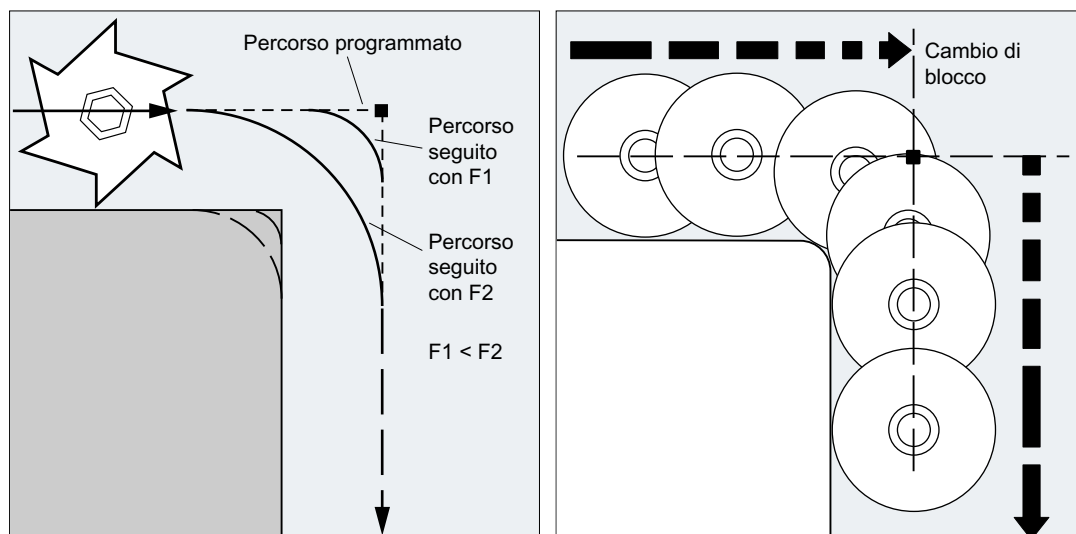
Nota

Ridurre i criteri di arresto preciso solo per quanto necessario. Quanto più si riducono i limiti, tanto più si allungano i tempi di posizionamento ed il raggiungimento della posizione di arrivo.

G603

Il cambio blocco avviene quando il controllo numerico raggiunge la velocità di riferimento zero per gli assi interessati. In questo momento il valore reale, a seconda della dinamica degli assi

e della velocità vettoriale, è indietro di un determinato valore (inseguimento). Questo comporta un certo arrotondamento degli spigoli del pezzo.



Criterio di arresto preciso progettato

Per G0 e per gli altri comandi G del 1° gruppo G può essere depositata un'istruzione specifica per il canale, a seguito della quale verrà utilizzato automaticamente un criterio predefinito al posto del criterio di arresto preciso programmato (vedere le indicazioni fornite dal costruttore della macchina).

Bibliografia

Manuale di guida alle funzioni, Funzioni di base; Funzionamento continuo, arresto preciso, LookAhead (B1)

12.2 Funzionamento continuo (G64, G641, G642, G643, G644, G645, ADIS, ADISPOS)

Nel funzionamento continuo la velocità vettoriale a fine blocco, per il cambio del blocco, non viene frenata a tal punto da permettere il raggiungimento del criterio di arresto preciso. Lo scopo è, al contrario, di evitare grosse frenature degli assi di interpolazione al momento del cambio del blocco, al fine di passare al blocco successivo con una velocità il più possibile uguale. Per raggiungere questo obiettivo, selezionando il funzionamento continuo viene attivata anche la funzione "Preelaborazione della velocità Look Ahead".

Il funzionamento continuo raccordato consiste nel modellamento o nel raddrizzamento tangenziale di blocchi di raccordo angolari tramite modifiche locali del percorso programmato.

Il funzionamento continuo causa:

- un arrotondamento del profilo
- tempi di elaborazione più brevi, grazie al fatto che si evitano processi di frenatura e di accelerazione, necessari per il raggiungimento del criterio di arresto preciso.
- migliori condizioni di taglio grazie all'andamento più regolare della velocità.

Il funzionamento continuo non è consigliato quando:

- un profilo deve essere completato il più rapidamente possibile (ad es. in movimento rapido)
- l'esatta esecuzione nell'ambito di un criterio di errore può deviare da quella programmata per ottenere un'elaborazione sempre costante.

Il funzionamento continuo non è consigliato, quando:

- un profilo deve essere completato in modo esatto
- è necessaria una velocità costante assoluta.

Nota

Il funzionamento continuo viene interrotto con blocchi che provocano implicitamente un arresto dell'avanzamento (ad es. tramite:

- accesso a determinati dati di stato della macchina (\$A...)
 - emissioni di funzioni ausiliarie
-

Sintassi

```
G64 ...
G641 ADIS=...
G641 ADISPOS=...
G642 ...
G643 ...
G644 ...
G645 ...
```

Significato

G64:	funzionamento continuo con abbassamento di velocità in base al fattore di sovraccarico
G641:	funzionamento continuo raccordato in base al criterio del percorso
ADIS=... :	criterio del percorso con G641 per le funzioni vettoriali G1, G2, G3, ...
ADISPOS=... :	criterio del percorso con G641 per avanzamento rapido G0
	Il criterio del percorso (ossia la distanza di raccordo) ADIS o ADISPOS descrive il tratto che il blocco di raccordo può iniziare al più presto prima della fine del blocco, o il tratto dopo la fine del blocco entro il quale deve essere terminato il blocco di raccordo. Avvertenza: Se non viene programmato alcun ADIS/ADISPOS, si applica il valore "Zero" e si ha lo stesso comportamento di marcia che con G64. Nei percorsi corti, la distanza di raccordo viene ridotta automaticamente (fino a max. 36 %).
G642:	Funzionamento continuo raccordato con rispetto di tolleranze definite In questa modalità, il raccordo avviene in genere entro il limite massimo consentito dello scostamento dal percorso. Al posto delle tolleranze specifiche per l'asse può essere configurato anche il mantenimento dello scostamento massimo dal profilo (tolleranza profilo) o lo scostamento angolare massimo dell'orientamento dell'utensile (tolleranza orientamento). Nota: l'estensione alla tolleranza del profilo e dell'orientamento esiste solo nei sistemi in cui è disponibile l'opzione "Interpolazione polinomiale".
G643:	funzionamento continuo raccordato con rispetto di tolleranze definite (interno al blocco) Con G643, contrariamente a quanto avviene con G642, non viene formato un proprio blocco di raccordo, bensì vengono inseriti dei movimenti di raccordo interni al blocco e specifici per ogni asse. Il percorso di raccordo può essere diverso per ogni asse.
G644:	funzionamento continuo raccordato con la massima dinamica possibile Avvertenza: G644 non è possibile con una trasformazione cinematica attiva. Internamente avviene la commutazione a G642.
G645:	funzionamento continuo con raccordo di angoli e raccordi di blocco tangenziali con rispetto di tolleranze definite G645 lavora sugli spigoli come G642. Con G645 vengono creati dei blocchi di raccordo anche nel caso di raccordi di blocco tangenziali se la curvatura del profilo originale presenta un salto in almeno un asse.

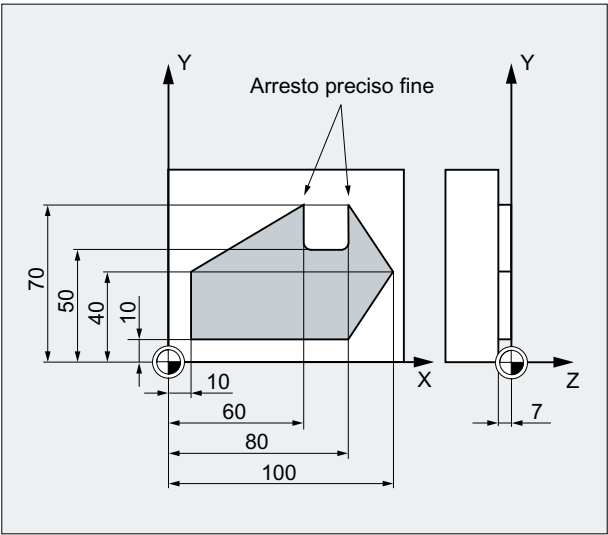
Nota

Il movimento raccordato non sostituisce l'arrotondamento angolare (RND). L'utente non può pretendere un determinato profilo all'interno del campo di arrotondamento. In particolare il tipo di movimento raccordato può dipendere anche da fattori dinamici, ad es. dalla velocità vettoriale. Il movimento raccordato sul profilo è utile pertanto solo con valori ADIS ridotti. Se sullo spigolo deve essere eseguito un profilo definito, si deve utilizzare RND.

Nota

Se viene interrotto un movimento di raccordo generato con G641, G642, G643, G644 o G645, al successivo riposizionamento (REPOS) non viene raggiunto il punto di interruzione, bensì il punto di partenza o di arrivo del blocco di movimento originario (in funzione della modalità REPOS).

Esempio



Entrambi gli spigoli vivi sulla cava devono essere raggiunti esattamente. Altrimenti la lavorazione deve essere eseguita in funzionamento continuo.

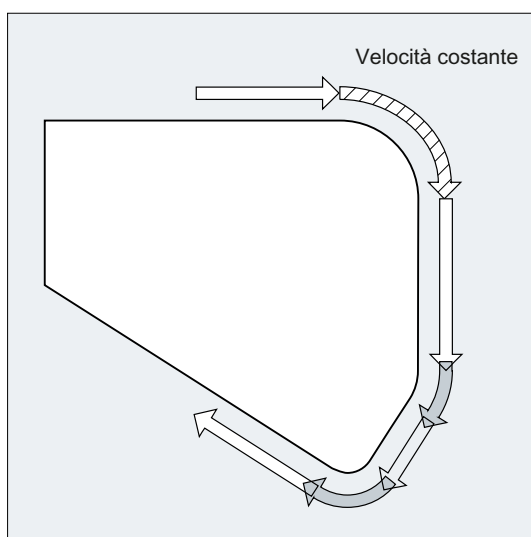
Codice di programma	Commento
N05DIAMOF	; Impostazione radiale della quota.
N10 G17 T1 G41 G0 X10 Y10 Z2 S300 M3	; Accostamento della posizione di partenza, inserimento del mandrino, correzione vettoriale.
N20 G1 Z-7 F8000	; Posizionare l'utensile.
N30 G641 ADIS=0.5	; Gli spigoli del profilo vengono smussati.
N40 Y40	
N50 X60 Y70 G60 G601	; Accostamento esatto della posizione con arresto preciso fine.
N60 Y50	
N70 X80	
N80 Y70	
N90 G641 ADIS=0.5 X100 Y40	; Gli spigoli del profilo vengono smussati.
N100 X80 Y10	
N110 X10	

Codice di programma	Commento
N120 G40 G0 X-20	; Disattivazione della correzione vettoriale.
N130 Z10 M30	; Allontanamento dell'utensile, fine programma.

Ulteriori informazioni

Funzionamento continuo G64

Nel funzionamento continuo con passaggi tangenziali del profilo, l'utensile muove con velocità di lavoro il più possibile costante (senza rallentamenti sul passaggio di blocco). Prima degli spigoli e dei blocchi con arresto preciso viene eseguita la frenatura preventiva (LookAhead).



Anche gli spigoli vengono aggirati gradualmente. Per ridurre l'errore di profilo viene ridotta la velocità tenendo in considerazione i limiti di accelerazione e il fattore di sovraccarico.

Nota

Il grado di arrotondamento dei profili dipende dalla velocità di avanzamento e dal fattore di sovraccarico. Il valore di sovraccarico si può impostare nel dato macchina MD32310 \$MA_MAX_ACCEL_OVL_FACTOR.

Impostando MD20490 \$MC_IGNORE_OVL_FACTOR_FOR_ADIS per i passaggi di blocco viene sempre eseguito un movimento raccordato indipendentemente dal fattore di Overload impostato.

Per evitare un arresto indesiderato del movimento vettoriale (lamatura), occorre fare attenzione ai punti seguenti:

- Le funzioni ausiliarie che vengono emesse al termine del movimento o prima del movimento successivo, interrompono il funzionamento continuo (eccezione: funzioni ausiliarie veloci).
- Gli assi di posizionamento si muovono sempre secondo il principio dell'arresto preciso, finestra di posizionamento fine (come per G601). Se in un blocco NC si devono attendere assi di posizionamento, il funzionamento continuo degli assi di contornitura viene interrotto.

sono consentiti invece blocchi intermedi contenenti solo commenti, blocchi di calcolo o richiami di sottoprogrammi.

Nota

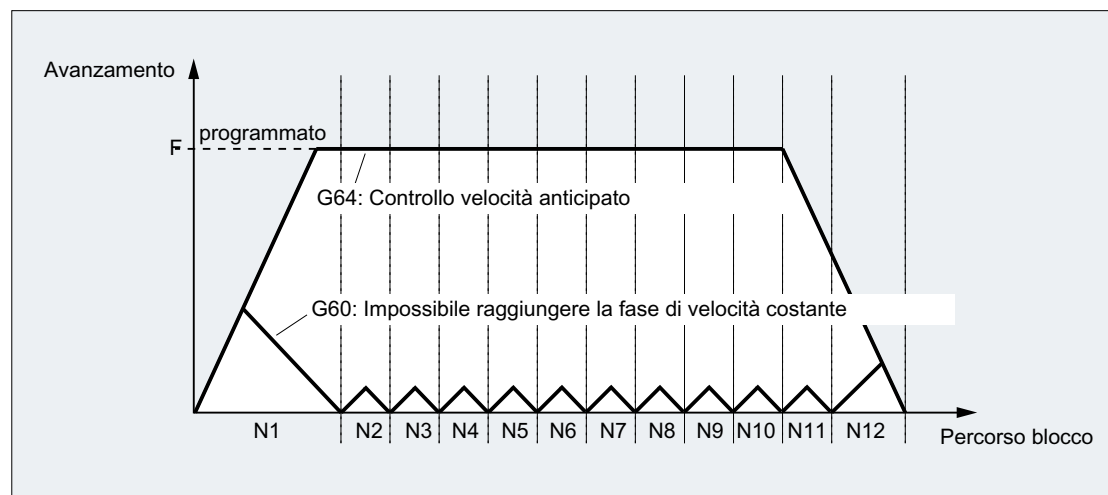
Se in `FGROUP` non sono contenuti tutti gli assi di interpolazione, si verifica spesso un salto di velocità nei passaggi di blocco per gli assi mancanti; il controllo numerico limita tali salti al valore ammesso dai dati macchina MD32300 \$MA_MAX_AX_ACCEL e MD32310 \$MA_MAX_ACCEL_OVL_FACTOR riducendo la velocità al cambio di blocco. La riduzione di velocità si può evitare attenuando con un movimento raccordato la relazione di posizione predefinita degli assi di contornitura.

Preelaborazione della velocità LookAhead

Nel funzionamento continuo con il controllo numerico controlla in anticipo e automaticamente la gestione della velocità per diversi blocchi NC. In questo modo, con passaggi del profilo pressoché tangenziali, è possibile accelerare e rallentare per più blocchi di seguito.

Grazie alla gestione preelaborata della velocità possono essere eseguite con avanzamenti elevati soprattutto le sequenze di movimenti composte da percorsi brevi.

Il numero massimo di blocchi NC che può essere elaborato viene definito in un dato macchina.



Funzionamento continuo raccordato in base al criterio del percorso (G641)

Con G641 il controllo numerico inserisce sugli spigoli del profilo elementi di raccordo. Con la distanza di raccordo ADIS (o ADISPOS per G0) viene specificata l'entità di arrotondamento ammessa degli spigoli. Entro la distanza di raccordo il controllo numerico è libero di risolvere il comportamento vettoriale e di sostituirlo con un percorso dinamico ottimale.

12.2 Funzionamento continuo (G64, G641, G642, G643, G644, G645, ADIS, ADISPOS)

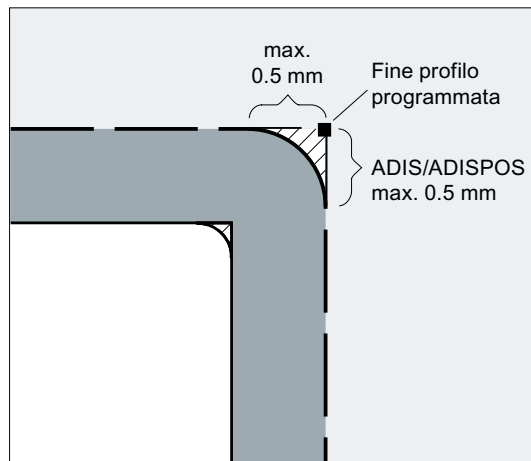
Svantaggio: Per tutti gli assi è disponibile un solo valore ADIS.

G641 ha lo stesso effetto di RNDM, ma non è limitato agli assi del piano di lavoro.

Come G64, anche G641 sfrutta la preelaborazione della velocità LookAhead. I blocchi di raccordo con curvatura stretta vengono eseguiti con velocità ridotta.

Esempio:

Codice di programma	Commento
N10 G641 ADIS=0.5 G1 X... Y...	; Il blocco di raccordo può iniziare al più presto 0,5 mm prima della fine del blocco programmato e deve essere ultimato al più tardi 0,5 mm dopo la fine del blocco. Questa impostazione resta attiva in forma modale.



Nota

Il movimento raccordato non può e non deve sostituire le funzioni per la lisciatura definita (RND, RNDM, ASPLINE, BSPLINE, CSPLINE).

Movimento raccordato con precisione assiale per G642

Con G642 il movimento raccordato non avviene nell'ambito di un settore ADIS definito, bensì nel rispetto delle tolleranze assiali definite nel dato macchina MD33100 \$MA_COMPRESS_POS_TOL. Il percorso di raccordo viene determinato a partire dal percorso di raccordo più breve di tutti gli assi. Questo valore viene considerato quando viene generato un blocco di raccordo.

Raccordo interno al blocco con G643

Gli scostamenti massimi dal profilo esatto vengono determinati per ogni asse durante il raccordo con G643 mediante il dato macchina MD33100 \$MA_COMPRESS_POS_TOL[...].

Con G643 non viene formato un proprio blocco di raccordo, bensì vengono inseriti dei movimenti di raccordo interni al blocco e specifici per ogni asse. Per G643 il percorso di raccordo di ciascun asse può essere differente.

Movimento raccordato con variazione di profilo e orientamento con G642/G643

Con MD20480 \$MC_SMOOTHING_MODE è possibile configurare il movimento raccordato con G642 e G643 in modo che al posto delle tolleranze specifiche siano attive una tolleranza del profilo e una tolleranza di orientamento.

Le tolleranze di profilo e di orientamento vengono impostate nei dati setting specifici per canale:

SD42465 \$SC_SMOOTH_CONTUR_TOL (scostamento massimo dal profilo)

SD42466 \$SC_SMOOTH_ORI_TOL (scostamento angolare massimo dell'orientamento utensile)

I dati setting possono essere programmati nel programma NC e quindi impostati in modo diverso per ogni passaggio di blocco. Specifiche molto diverse per la tolleranza del profilo e la tolleranza di orientamento possono avere effetto solo con G643.

Nota

L'estensione alla tolleranza del profilo e dell'orientamento esiste solo nei sistemi in cui è disponibile l'opzione "Interpolazione polinomiale".

Nota

Per il movimento raccordato nel rispetto della tolleranza di orientamento deve essere attiva una trasformazione di orientamento.

Arrotondamento con la massima dinamica possibile con G644

Il movimento raccordato con la massima dinamica possibile viene configurato con MD20480 \$MC_SMOOTHING_MODE nella posizione delle migliaia:

Valore	Significato
0	Impostazione degli scostamenti assiali massimi con: MD33100 \$MA_COMPRESS_POS_TOL
1	Preimpostazione del percorso di raccordo massimo programmando: ADIS=... o ADISPOS=...
2	Preimpostazione delle frequenze massime di ogni asse che si presentano nell'area di raccordo con: MD32440 \$MA_LOOKAH_FREQUENCY L'area di arrotondamento viene definita in modo tale che durante il movimento di raccordo non si presentino frequenze superiori alla frequenza massima predefinita.
3	Durante il movimento raccordato con G644 non viene sorvegliata né la tolleranza, né la distanza di raccordo. Ogni asse aggira uno spigolo con la massima dinamica possibile. Con SOFT vengono rispettati sia l'accelerazione massima che lo strappo massimo di ogni asse. Con BRISK lo strappo non viene limitato. Ogni asse si muove con la massima accelerazione possibile..

Movimento raccordato di raccordi di blocco tangenziali con G645

Il movimento raccordato con G645 viene definito in modo che tutti gli assi interessati non presentino alcun salto nell'accelerazione e gli scostamenti massimi parametrizzati rispetto al profilo originale (MD33120 \$MA_PATH_TRANS_POS_TOL) non vengano superati.

In caso di blocchi di raccordo angolari non tangenziali, il comportamento di raccordo è identico a quello con G642.

Nessun blocco intermedio di raccordo

Nei seguenti casi non viene inserito alcun blocco intermedio di raccordo:

- Tra due blocchi ha luogo un arresto.
Questo si verifica quando:
 - un'emissione di funzioni ausiliarie avviene prima del movimento nel blocco successivo.
 - il blocco successivo non contiene alcun movimento vettoriale;
 - per il blocco successivo un asse che in precedenza era un asse di posizionamento si muove per la prima volta come asse interpolato;
 - per il blocco successivo un asse che in precedenza era un asse interpolato si muove per la prima volta come asse di posizionamento;
 - il blocco precedente assi geometrici esegue uno spostamento e il blocco successivo no.
 - il blocco successivo assi geometrici esegue uno spostamento e il blocco precedente no.
 - prima della filettatura il blocco successivo, ma non quello precedente, ha G33 come condizione di movimento;
 - si passa da BRISK a SOFT e viceversa;
 - gli assi rilevanti per la trasformazione non sono assegnati completamente al movimento vettoriale (per es. in caso di pendolamento, assi di posizionamento).
- Il blocco di raccordo potrebbe rallentare la lavorazione del programma pezzo.
Questo si verifica:
 - tra blocchi molto brevi.
Dato che ogni blocco necessita di almeno un clock interpolatore, l'inserimento del blocco intermedio raddoppierebbe il tempo di lavorazione.
 - un passaggio di blocco può essere scavalcato con G64 (funzionamento continuo non raccordato) senza riduzione di velocità.
Il movimento raccordato aumenterebbe il tempo di lavorazione. Ciò significa che il valore del fattore di sovraccarico consentito (MD32310 \$MA_MAX_ACCEL_OVL_FACTOR) determina se per un passaggio di blocco viene eseguito o meno un movimento raccordato. Il fattore di sovraccarico viene considerato solo nel movimento raccordato con G641 / G642. Nel movimento raccordato con G643 il fattore di sovraccarico non ha alcuna influenza (questo comportamento può essere impostato anche per G641 e G642, impostando MD20490 \$MC_IGNORE_OVL_FACTOR_FOR_ADIS = TRUE).

12.2 Funzionamento continuo (G64, G641, G642, G643, G644, G645, ADIS, ADISPOS)

- Il movimento raccordato non è parametrizzato.
Questo si verifica quando:
 - per G641 nei blocchi G0 ADISPOS=0 (preimpostazione!)
 - per G641 nei blocchi non G0 ADIS=0 (preimpostazione!)
 - per G641 al passaggio tra G0 e non G0 o tra non G0 e G0 vale il valore minore di ADISPOS e ADIS
 - per G642/G643 tutte le tolleranze specifiche per asse sono uguali a zero.
- Il blocco non contiene alcun movimento (blocco zero).
Questo si verifica quando:
 - le azioni sincrone sono attive.
Normalmente l'interprete elimina i blocchi zero. Se però vi sono azioni sincrone attive, questo blocco zero viene inserito nella sequenza ed eseguito. In questo caso viene attivato un arresto preciso in base alla programmazione attiva. In questo modo l'azione sincrona deve avere la possibilità di intervenire, se necessario.
 - durante i salti di programma vengono creati blocchi zero.

Funzionamento continuo in rapido G0

Anche per i movimenti in rapido è necessario indicare una delle funzioni menzionate G60/G9 o G64 oppure G641 - G645. In caso contrario resta valida la preimpostazione inserita nel dato macchina.

Bibliografia

Per maggiori informazioni sul funzionamento continuo vedere:

Manuale di guida alle funzioni, Funzioni di base; Funzionamento continuo, Arresto preciso, LookAhead (B1)

Trasformazioni delle coordinate (Frame)

13.1 Frame

Frame

Il frame è un procedimento di calcolo chiuso che trasforma un sistema di coordinate cartesiano in un altro sistema di coordinate cartesiano.

Frame di base (spostamento base)

Il frame di base descrive la trasformazione delle coordinate dal sistema di coordinate di base (SCB) al sistema origine di base (SOB) e ha lo stesso effetto dei frame impostabili.

Vedere Sistema di coordinate base (SCB) (Pagina 30).

Frame impostabili

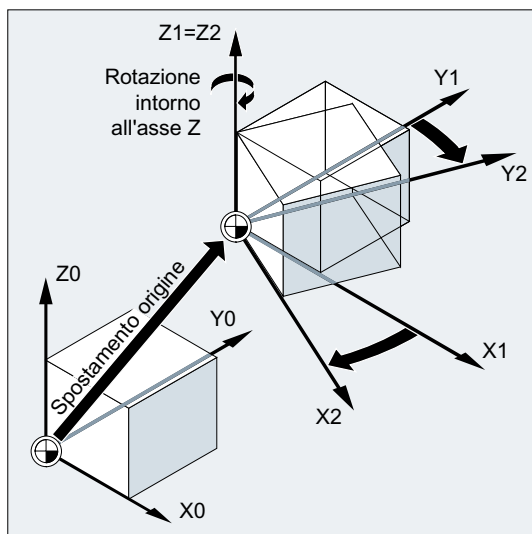
I frame impostabili sono gli spostamenti origine impostabili richiamabili con i comandi da G54 a G57 e da G505 a G599 da qualsiasi programma NC. I valori di traslazione vengono preimpostati dall'operatore e inseriti nella memoria del punto zero del controllo numerico. Servono a definire il sistema origine impostabile (SOI).

Vedere:

- Sistema origine impostabile (SOI) (Pagina 33)
- Spostamento origine impostabile (G54 ... G57, G505 ... G599, G53, G500, SUPA, G153) (Pagina 151)

Frame programmabili

Talvolta può risultare utile o addirittura necessario nell'ambito di un programma NC traslare il sistema di coordinate pezzo scelto originariamente (ad es. "Sistema origine impostabile") in un'altra posizione, oppure ruotarlo, specularlo e/o sottoporlo a un fattore di scala. Queste operazioni vengono effettuate attraverso frame programmabili.



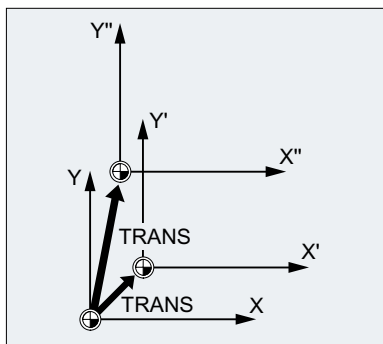
Vedere Istruzioni dei frame (Pagina 327).

13.2 Istruzioni dei frame

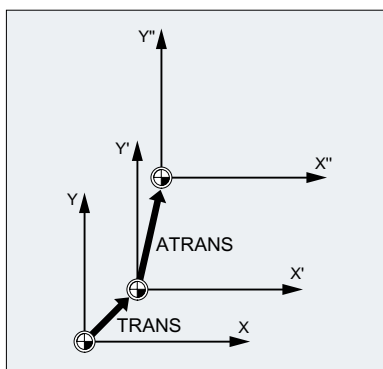
Funzione

Le istruzioni per i frame programmabili valgono solo nel programma NC attuale. Agiscono in modo additivo o sostitutivo:

- **Istruzione sostitutiva**
Cancella tutte le istruzioni frame precedentemente programmate. Come riferimento vale l'ultimo spostamento origine impostabile richiamato (G54 ... G57, G505 ... G599).

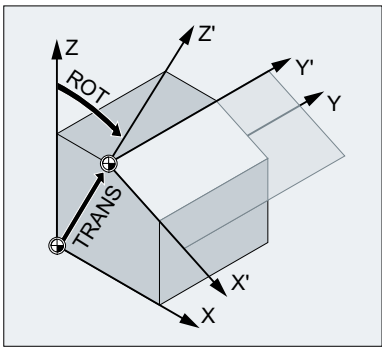


- **Istruzione additiva**
Si basa su frame già esistenti. Come riferimento resta valido il punto zero pezzo attualmente impostato o programmato per ultimo con un'istruzione frame.



Esempio pratico

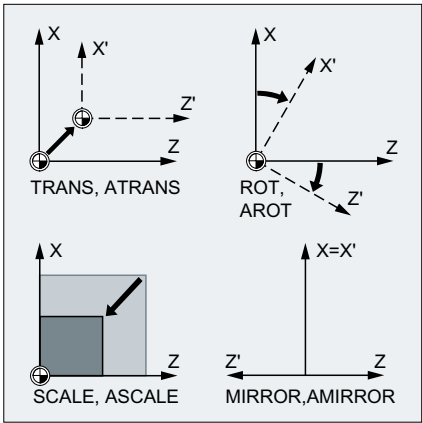
1. Spostamento del punto zero del sistema di coordinate pezzo (SCP).
2. Rotazione del sistema di coordinate pezzo (SCP) per l'orientamento di un piano parallelamente al piano di lavoro desiderato.

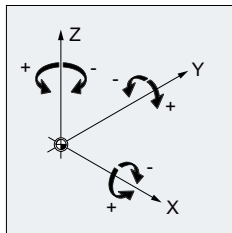


Sintassi

Istruzioni sostitutive	Istruzioni aggiuntive
TRANS X... Y... Z...	ATrans X... Y... Z...
ROT X... Y... Z...	AROT X... Y... Z...
ROT RPL=...	AROT RPL=...
ROTS/CROTS X... Y...	AROTS X... Y...
SCALE X... Y... Z...	ASCALE X... Y... Z...
MIRROR X0/Y0/Z0	AMIRROR X0/Y0/Z0

Significato



TRANS/ATRANS:	Traslazione del sistema di coordinate pezzo in direzione degli assi geometrici indicati			
ROT/AROT:	Rotazione del sistema di coordinate pezzo: • mediante la concatenazione di rotazioni singole intorno agli assi geometrici indicati oppure • intorno all'angolo $RPL = . . .$ nel piano di lavoro attuale (G17/G18/G19)			
	Senso di rotazione:			
	Successione di rotazione:	con notazione RPY:	Z, Y', X''	
		con angolo di Eulero:	Z, X', Z''	
	Campo di valori:	Gli angoli di rotazione sono univoci solo se definiti nei seguenti campi:		
		con notazione RPY:	$-180 \leq x \leq 180$	
$-90 < y < 90$				
$-180 \leq z \leq 180$				
con angolo di Eulero:		$0 \leq x \leq 180$		
		$-180 \leq y \leq 180$		
	$-180 \leq z \leq 180$			
ROTS/AROTS:	Rotazione del sistema di coordinate pezzo con indicazione di angoli solidi L'orientamento di un piano nello spazio è determinato in modo univoco con l'indicazione di due angoli solidi. Possono essere programmati al massimo 2 angoli nello spazio: ROTS/AROTS X... Y... / Z... X... / Y... Z...			
CROTS:	CROTS agisce come ROTs, ma si riferisce al frame valido nella gestione dati.			
SCALE/ASCALE:	Cambio di scala in direzione degli assi geometrici indicati per ingrandire/ridurre un profilo			
MIRROR/AMIRROR:	Specularità del sistema di coordinate pezzo mediante specularità (cambio di direzione) dell'asse geometrico specificato			
	Valore:	liberamente selezionabile (qui: "0")		

Condizioni marginali

- Le istruzioni frame devono essere programmate ciascuna in un blocco NC a sé stante.
- Queste istruzioni frame possono essere utilizzate singolarmente o combinate a seconda delle esigenze.

13.2 Istruzioni dei frame

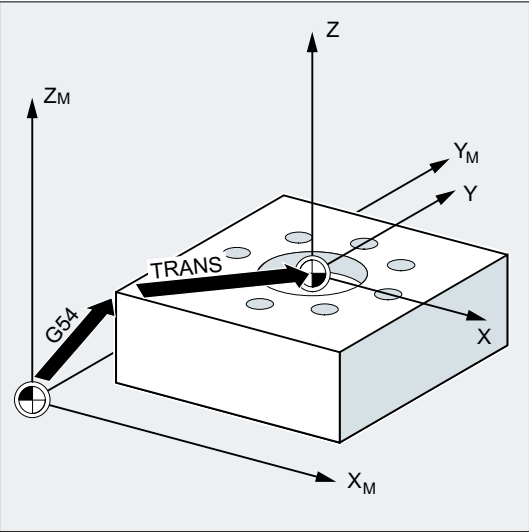
- Le istruzioni frame vengono eseguite nella stessa sequenza in cui sono state programmate.
- Le istruzioni aggiuntive vengono spesso inserite in sottoprogrammi. Le istruzioni base definite nel programma principale restano memorizzate al termine del sottoprogramma, sempre che quest'ultimo sia stato programmato con l'attributo SAVE.

13.3 Spostamento origine programmabile (TRANS, ATRANS)

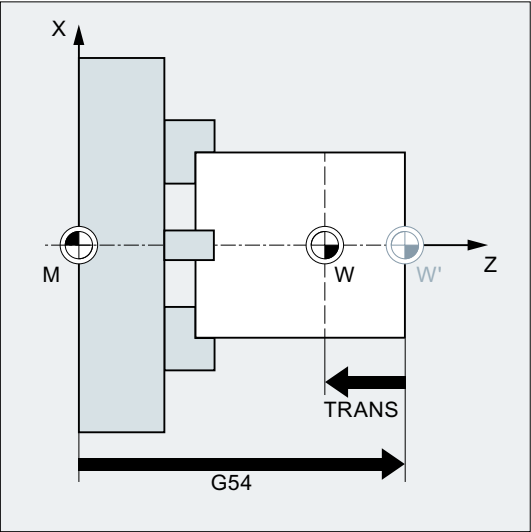
Con il comando TRANS l'SCP viene spostato in modo assoluto rispetto al SOI creato con uno spostamento origine impostabile (G54 ... G57, G505 ... G599).

Con il comando ATRANS viene inoltre spostato l'SCP generato con TRANS.

Fresatura:



Tornitura:



Sintassi

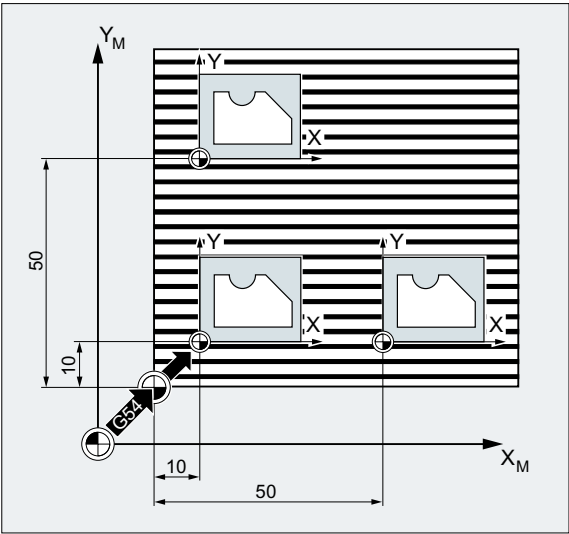
TRANS X... Y... Z...
ATRANS X... Y... Z...

Significato

TRANS:	Spostamento origine assoluto dell'SCP rispetto al punto zero pezzo impostato con uno spostamento origine impostabile (G54 ... G57, G505 ... G599).	
	Solo nel blocco:	sì
ATRANS:	Spostamento origine aggiuntivo dell'SCP rispetto al punto zero pezzo impostato con TRANS	
	Solo nel blocco:	sì
X... Y... Z...:	Valori di spostamento in direzione degli assi geometrici indicati	

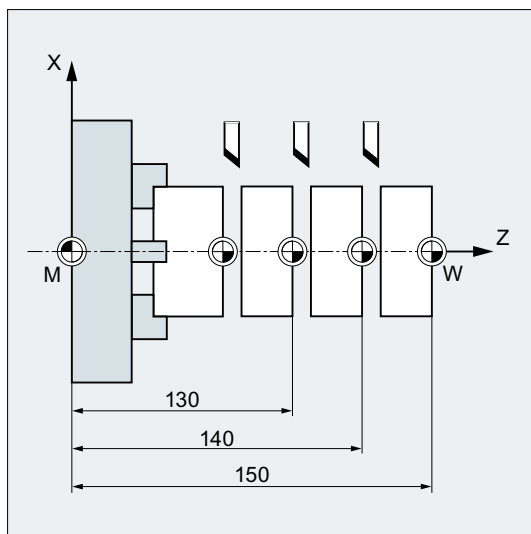
Esempi

Esempio 1: Fresatura



In questo pezzo le forme mostrate in figura si ripetono più volte nello stesso programma.
La sequenza di lavorazione di queste forme è inserita in un sottoprogramma.
Lo spostamento origine consente di impostare i punti zero del pezzo necessari e di richiamare quindi il sottoprogramma.

Codice di programma	Commento
N10 G1 G54	; Piano di lavoro X/Y, punto zero pezzo
N20 G0 X0 Y0 Z2	; Accostamento al punto iniziale
N30 TRANS X10 Y10	; Traslazione assoluta
N40 L10	; Richiamo del sottoprogramma
N50 TRANS X50 Y10	; Traslazione assoluta
N60 L10	; Richiamo del sottoprogramma
N70 M30	; Fine programma

Esempio 2: Tornitura

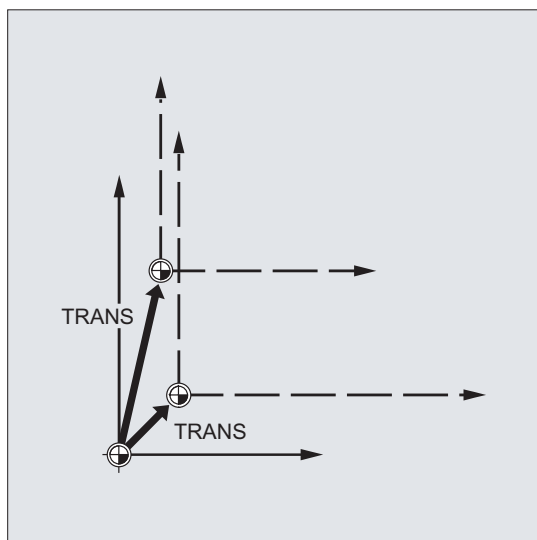
Codice di programma	Commento
...	
N10 TRANS X0 Z150	; Traslazione assoluta
N15 L20	; Richiamo del sottoprogramma
N20 TRANS X0 Z140 (oppure ATRANS Z-10)	; Traslazione assoluta
N25 L20	; Richiamo del sottoprogramma
N30 TRANS X0 Z130 (oppure ATRANS Z-10)	; Traslazione assoluta
N35 L20	; Richiamo del sottoprogramma
...	

Ulteriori informazioni**TRANS X... Y... Z...**

Spostamento origine dei valori di traslazione programmati nelle direzioni degli assi indicati (assi lineari, assi sincroni e di posizionamento). Come riferimento vale l'ultimo spostamento origine impostabile indicato (G54 ... G57, G505 ... G599).

ATTENZIONE**Nessun frame originale**

Il comando TRANS annulla tutti i componenti del frame programmato in precedenza.

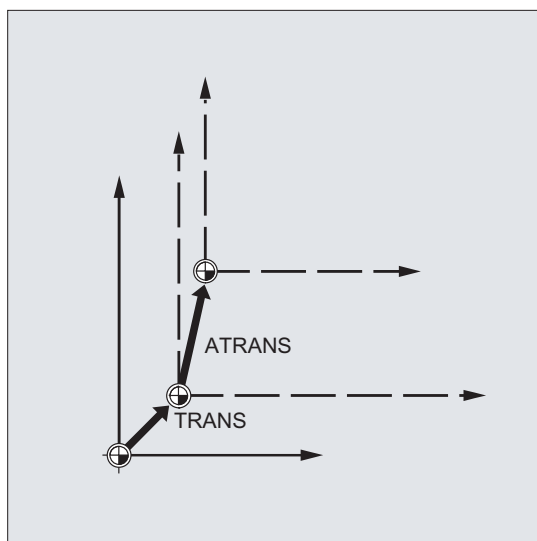


Nota

Un'eventuale traslazione addizionale rispetto a frame già attivi può essere programmata con ATRANS.

ATrans X... Y... Z...

Spostamento origine dei valori di traslazione programmati nelle direzioni degli assi indicati. Come riferimento vale il punto zero attualmente impostato oppure l'ultimo programmato.



13.4 Spostamento origine programmabile (G58, G59)

Nota

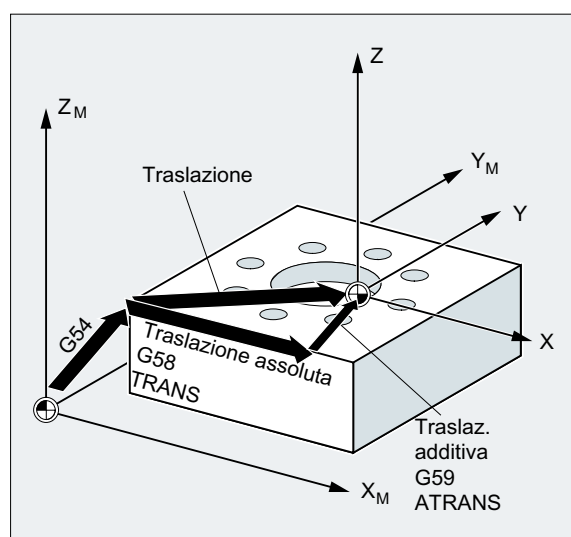
Per SINUMERIK 828D i comandi G58/G59 hanno un'altra funzionalità rispetto a SINUMERIK 840D sl:

- G58: richiamo del 5° spostamento origine impostabile (corrisponde al comando G505 per SINUMERIK 840D sl)
- G59: richiamo del 6° spostamento origine impostabile (corrisponde al comando G506 per SINUMERIK 840D sl)

La descrizione seguente di G58/G59 è quindi valida solo per SINUMERIK 840D sl.

Con le funzioni G58 e G59 si possono sostituire quote di traslazione dello spostamento origine programmabile (TRANS/ATRANS) (Pagina 331) in modo specifico per gli assi:

- G58: quota di traslazione assoluta (traslazione grossolana)
- G59: quota di traslazione additiva (traslazione fine)



Presupposti

Le funzioni G58 e G59 possono essere utilizzate solo se è progettata la traslazione fine (MD24000 \$MC_FRAME_ADD_COMPONENTS = 1).

Sintassi

```
G58 <asse_1><valore_1> ... <asse_3><valore_3>
G59 <asse_1><valore_1> ... <asse_3><valore_3>
```

Significato

G58:	G58 sostituisce la quota di traslazione assoluta dello spostamento origine programmabile per l'asse indicato, la traslazione additiva programmata resta memorizzata. Come riferimento vale l'ultimo spostamento origine impostabile richiamato (G54 ... G57, G505 ... G599).
	Solo nel blocco: sì
G59:	G59 sostituisce la quota di traslazione additiva dello spostamento origine programmabile per l'asse indicato, la traslazione assoluta programmata resta memorizzata.
	Solo nel blocco: sì
<asse_n>:	Asse geometrico nel canale
<valore_n>:	Valori di spostamento in direzione degli assi geometrici indicati

Esempio

Codice di programma	Commento
...	
N50 TRANS X10 Y10 Z10	; Quota di traslazione assoluta X10 Y10 Z10
N60 ATRANS X5 Y5	; Quota di traslazione additiva X5 Y5
	→ Traslazione globale: X15 Y15 Z10
N70 G58 X20	; Quota di traslazione assoluta X20
	→ Traslazione totale X25 Y15 Z10
N80 G59 X10 Y10	; Quota di traslazione additiva X10 Y10
	→ Traslazione totale X30 Y20 Z10
...	

Ulteriori informazioni

La quota di traslazione assoluta (**traslazione grossolana**) viene modificata con i seguenti comandi:

- TRANS
- G58
- CTRANS
- CFINE
- \$P_PFRAME[X, TR]

La quota di traslazione additiva (**traslazione fine**) viene modificata con i seguenti comandi:

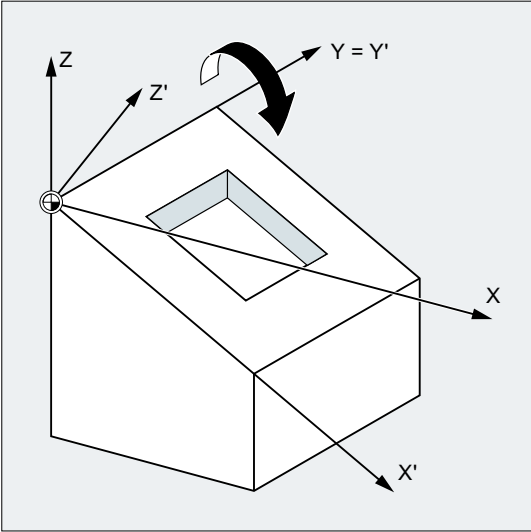
- ATRANS
- G59
- CTRANS
- CFINE
- \$P_PFRAME[X, FI]

Esempi

Comando	Traslazione grossolana V_C	Traslazione fine V_F
TRANS X10	$V_C = 10$	invariato
G58 X10	$V_C = 10$	Invariato
\$P_PFRAME[X,TR]=10	$V_C = 10$	Invariato
ATRANS X10	Invariato	$V_F = V_F + 10$
G59 X10	Invariato	$V_F = 10$
\$P_PFRAME[X,FI] = 10	Invariato	$V_F = 10$
CTRANS (X,10)	$V_C = 10$	$V_F = 0$
CTRANS ()	$V_C = 0$	$V_F = 0$
CFINE (X,10)	$V_C = 0$	$V_F = 10$

13.5 Rotazione programmabile (ROT, AROT, RPL)

Con i comandi ROT / AROT è possibile ruotare il sistema di coordinate pezzo nello spazio. I comandi si riferiscono esclusivamente al frame programmabile \$P_PFRAME.



Sintassi

```
ROT <1° GeoAx><angolo> <2° GeoAx><angolo> <3° GeoAx><angolo>  
ROT RPL=<angolo>  
AROT <1° GeoAx><angolo> <2° GeoAx><angolo> <3° GeoAx><angolo>  
AROT RPL=<angolo>
```

Nota
Angolo di Eulero

Le rotazioni del sistema coordinate pezzo avvengono tramite angolo di Eulero. Una descrizione dettagliata sull'argomento si trova in:

Bibliografia:
Manuale di guida alle funzioni, Funzioni di base; capitolo "Assi, sistemi di coordinate, frame (K2)" > "Frame" > "Componenti del frame" > "Rotazione ..."

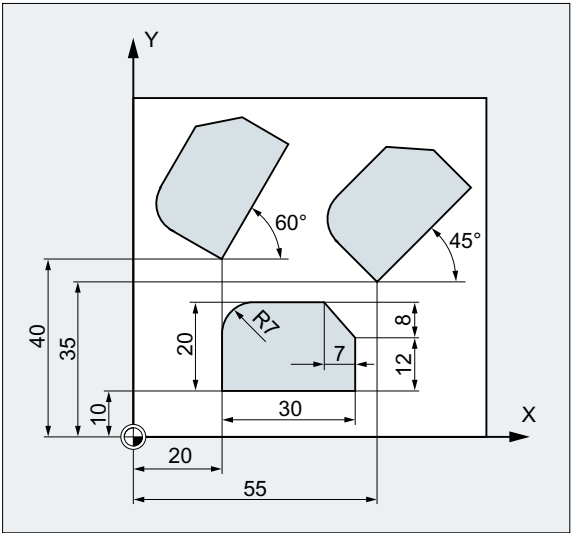
Significato

ROT:	Rotazione assoluta	
	Frame di riferimento:	Frame programmabile \$P_PFRAME
	Punto di riferimento:	Punto zero del sistema di coordinate pezzo attuale impostato con G54 ... G57, G505 ... G599

AROT:	Rotazione additiva	
	Frame di riferimento:	Frame programmabile \$P_PFRAME
	Punto di riferimento:	Punto zero del sistema di coordinate pezzo attuale impostato con G54 ... G57, G505 ... G599
<ennesimo GeoAx>:	Identificatore dell'ennesimo asse geometrico rispetto al quale va effettuata la rotazione nella misura dell'angolo specificato. Per un asse geometrico non programmato, come angolo di rotazione viene implicitamente impostato il valore 0°.	
RPL:	Rotazione sull'asse geometrico perpendicolare al piano attivo (G17, G18, G19) nella misura dell'angolo specificato	
	Frame di riferimento:	Frame programmabile \$P_PFRAME
	Punto di riferimento:	Punto zero del sistema di coordinate pezzo attuale impostato con G54 ... G57, G505 ... G599
<angolo>	Definizione dell'angolo in gradi	
	Campo di valori:	-360° ≤ angolo ≤ 360°

Esempi

Esempio 1: rotazione nel piano G17



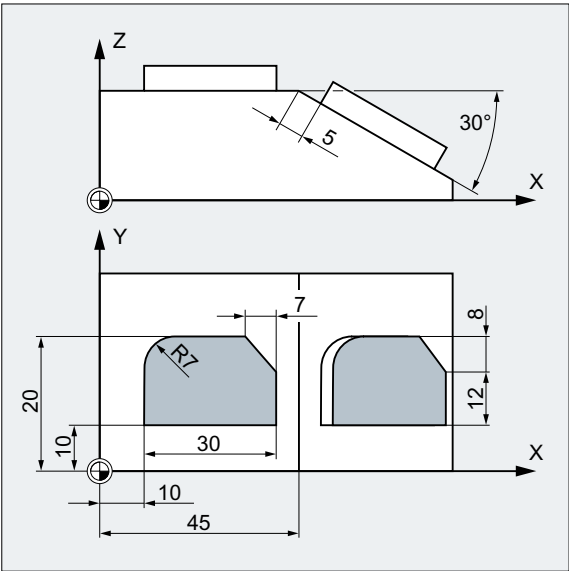
In questo pezzo le forme mostrate in figura si ripetono più volte nello stesso programma. Oltre allo spostamento origine è necessario eseguire delle rotazioni, in quanto le forme non sono parallele agli assi.

Codice di programma	Commento
N10 G17 G54	; Piano di lavoro X/Y, punto zero pezzo
N20 TRANS X20 Y10	; Traslazione assoluta
N30 L10	; Richiamo del sottoprogramma
N40 TRANS X55 Y35	; Traslazione assoluta
N50 AROT RPL=45	; Rotazione additiva intorno all'asse G17
	; perpendicolare al piano G17 di 45°
N60 L10	; Richiamo del sottoprogramma

13.5 Rotazione programmabile (ROT, AROT, RPL)

Codice di programma	Commento
N70 TRANS X20 Y40	; Traslazione assoluta ; (annulla tutte le traslazioni precedenti)
N80 AROT RPL=60	; Rotazione additiva intorno all'asse Z ; perpendicolare al piano G17 di 60°
N90 L10	; Richiamo del sottoprogramma
N100 G0 X100 Y100	; Svincolo
N110 M30	; Fine programma

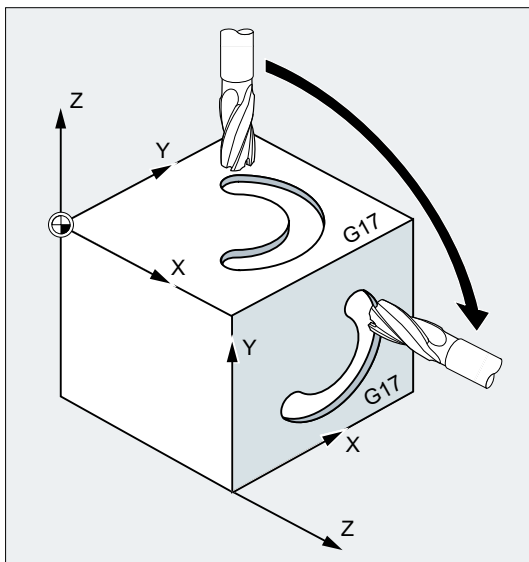
Esempio 2: rotazione nello spazio sull'asse Y



In questo esempio si vogliono eseguire lavorazioni di superfici parallele agli assi e di superfici inclinate con un unico fissaggio del pezzo.

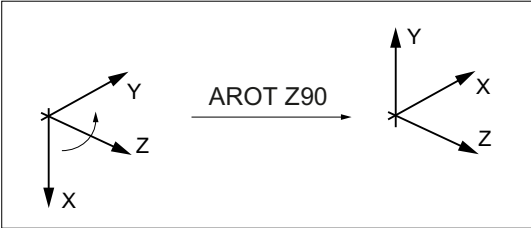
Presupposto:
L'utensile deve essere posizionato ortogonalmente rispetto alla superficie inclinata nella direzione Z ruotata.

Codice di programma	Commento
N10 G17 G54	; Piano di lavoro X/Y, punto zero pezzo
N20 TRANS X10 Y10	; Traslazione assoluta
N30 L10	; Richiamo del sottoprogramma
N40 ATRANS X35	; Traslazione addizionale
N50 AROT Y30	; Rotazione additiva sull'asse Y
N60 ATRANS X5	; Traslazione addizionale
N70 L10	; Richiamo del sottoprogramma
N80 G0 X300 Y100 M30	; Allontanamento, fine programma

Esempio 3: lavorazione su più lati

In questo esempio tramite sottoprogrammi vengono eseguite forme identiche su due superfici tra loro ortogonali. Nel nuovo sistema di coordinate, sulla superficie di destra del pezzo la direzione dell'asse di lavoro, il piano di lavoro e il punto zero restano identici a quelli della superficie superiore. Pertanto, restano valide le condizioni necessarie per l'esecuzione del sottoprogramma: piano di lavoro G17, piano delle coordinate X/Y, direzione di incremento Z.

Codice di programma	Commento
N10 G17 G54	; Piano di lavoro X/Y, punto zero pezzo
N20 L10	; Richiamo del sottoprogramma
N30 TRANS X100 Z-100	; Traslazione assoluta dell'SCP
N40 AROT Y90	; Rotazione additiva dell'SCP sull'asse Y di 90°

Codice di programma	Commento
N50 AROT Z90	; Rotazione additiva dell'SCP sull'asse Z di 90°
	
N60 L10	; Richiamo del sottoprogramma
N70 G0 X300 Y100 M30	; Allontanamento, fine programma

Ulteriori informazioni

Rotazione nel piano attivo

Programmando con RPL=..., l'SCP viene ruotato sull'asse perpendicolare al piano attivo.

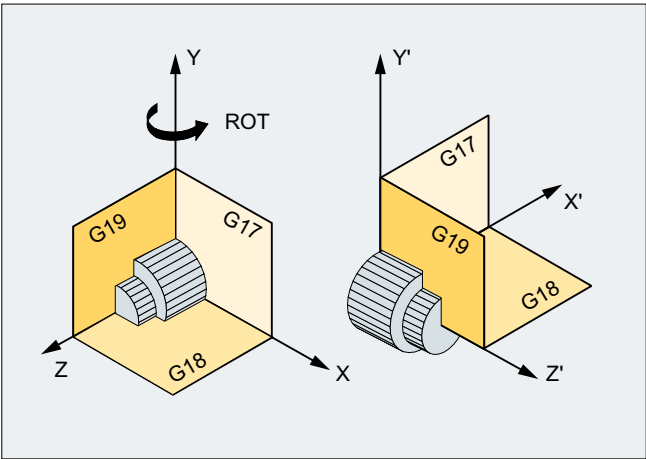


Figura 13-1 Rotazione sull'asse Y o nel piano G18

 **AVVERTENZA**

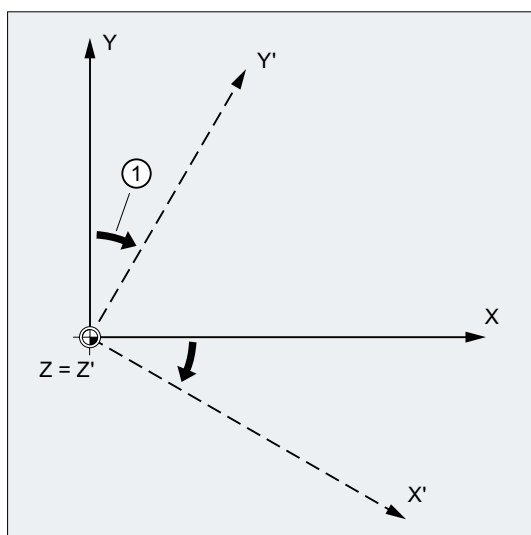
Cambio del piano

Se dopo una rotazione viene programmato un cambio del piano (G17, G18, G19), gli angoli di rotazione attuali dei singoli assi restano attivi e sono validi anche nel nuovo piano. Pertanto, prima di un cambio del piano si raccomanda di azzerare l'angolo di rotazione attuale:

- N100 ROT X0 Y0 Z0 ; programmazione esplicita dell'angolo
- N100 ROT ; programmazione implicita dell'angolo

Rotazione assoluta con ROT X... Y... Z...

L'SCP viene ruotato sugli assi specificati secondo l'angolo di rotazione programmato.

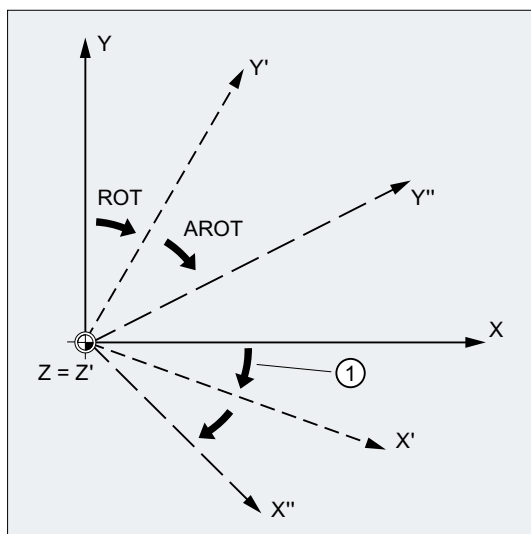


① Angolo di rotazione

Figura 13-2 Rotazione assoluta sull'asse Z

Rotazione additiva con AROT X... Y... Z...

L'SCP viene ulteriormente ruotato sugli assi specificati secondo l'angolo di rotazione programmato.



① Angolo di rotazione

Figura 13-3 Rotazione assoluta e additiva sull'asse Z

Rotazione del piano di lavoro

Con una rotazione effettuata mediante ROT / AROT si ruota anche il piano di lavoro (G17, G18, G19).

Esempio: Piano di lavoro G17

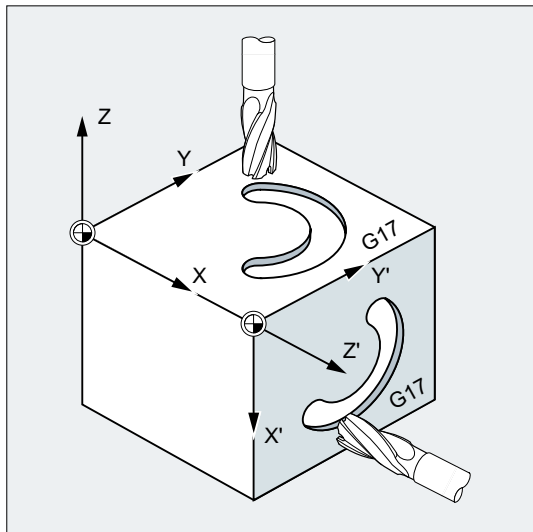
L'SCP si trova sulla parte superiore del pezzo. Mediante traslazione e rotazione, il sistema di coordinate viene traslato su una superficie laterale. Anche il piano di lavoro G17 ruota insieme

al sistema di coordinate. Questo consente di continuare a programmare i movimenti di spostamento nel piano G17 sulle coordinate X e Y e gli incrementi in direzione Z.

Presupposto:

l'utensile deve essere ortogonale al piano di lavoro e la direzione positiva dell'asse di lavoro punta verso il portautensile.

Specificando CUT2DF, la correzione raggio utensile è attiva nel piano ruotato.



13.6 Rotazioni frame programmabili con angoli nello spazio (ROTS, AROTS, CROTS)

Con i comandi `ROTS`, `AROTS` e `CROTS` è possibile specificare le rotazioni del sistema di coordinate pezzo negli angoli solidi. Gli angoli solidi sono quelli che formano le intersezioni del piano desiderato, ruotato nello spazio, con i piani principali dell'SCP non ancora ruotato.

Nota

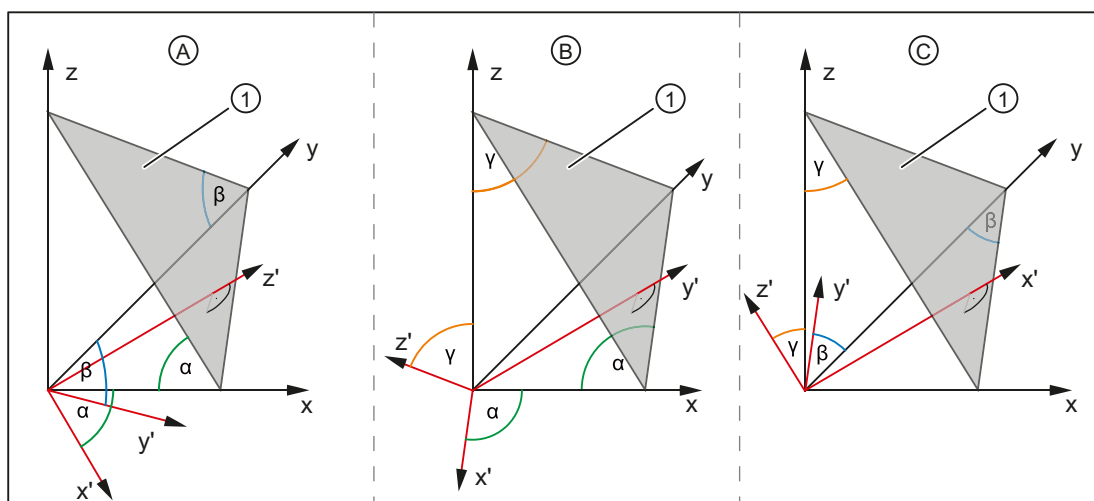
Identificatore dell'asse geometrico

Ad esempio, per l'ulteriore descrizione si stabilisce quanto segue:

- 1° asse geometrico: X
 - 2° asse geometrico: Y
 - 3° asse geometrico: Z
-

Ad esempio, come rappresentato nella figura che segue, la programmazione `ROTS X $\alpha$  Y $\beta$` produce un allineamento del piano G17 dell'SCP parallelamente al piano inclinato raffigurato. La posizione del punto zero dell'SCP rimane invariata.

L'orientamento dell'SCP ruotato viene definito in modo che il primo asse ruotato si trovi nel piano costituito da questo e dal 3° asse del sistema di coordinate originale. Nell'esempio: X' si trova nel piano X/Z originale.



① Piano inclinato

α, β, γ Angolo solido

A Allineamento del piano G17 parallelo al piano inclinato:

- 1ª rotazione
Rotazione di x su y nella misura dell'angolo $\alpha \Rightarrow$
asse x' parallelo al piano inclinato
- 2ª rotazione
Rotazione di y' su x' nella misura dell'angolo $\beta \Rightarrow$
asse y' parallelo al piano inclinato
 $\Rightarrow$ asse z' perpendicolare al piano inclinato
 $\Rightarrow$ G17 parallelo al piano inclinato

B Allineamento del piano G18 parallelo al piano inclinato:

- 1ª rotazione
Rotazione di z su x nella misura dell'angolo $\gamma \Rightarrow$
asse z' parallelo al piano inclinato
- 2ª rotazione
Rotazione di x' su y' nella misura dell'angolo $\alpha \Rightarrow$
asse x' parallelo al piano inclinato
 $\Rightarrow$ asse y' perpendicolare al piano inclinato
 $\Rightarrow$ G18 parallelo al piano inclinato

C Allineamento del piano G19 parallelo al piano inclinato:

- 1ª rotazione
Rotazione di y su z nella misura dell'angolo $\beta \Rightarrow$
asse y' parallelo al piano inclinato
- 2ª rotazione
Rotazione di z' su y' nella misura dell'angolo $\gamma \Rightarrow$
asse z' parallelo al piano inclinato
 $\Rightarrow$ asse x' perpendicolare al piano inclinato
 $\Rightarrow$ G19 parallelo al piano inclinato

Sintassi

Definizioni

La posizione di un piano nello spazio è determinata in modo univoco da due angoli solidi. Specificando un terzo angolo solido, il piano sarebbe "sovradeterminato". Perciò questo non è consentito.

Programmando solo un angolo solido, la rotazione dell'SCP equivale esattamente a quella ottenuta con i comandi ROT, AROT (vedere il capitolo "Rotazione programmabile (ROT, AROT, RPL) (Pagina 338)").

I due assi programmati definiscono un piano secondo le definizioni dei piani per G17, G18, G19. In questo modo è definita la successione degli assi delle coordinate (1° asse / 2° asse del piano) e la successione delle rotazioni rispetto agli angoli nello spazio:

Piano	1° asse	2° asse
G17	X	Y
G18	Z	X
G19	Y	Z

Allineamento del piano G17 ⇒ angolo solido per X e Y

- 1ª rotazione: X su Y nella misura dell'angolo α
- 2ª rotazione: Y su X' nella misura dell'angolo β
- Orientamento: X' si trova nel piano Z/X originale.

ROTS X< α > Y< β >

AROTS X< α > Y< β >

CROTS X< α > Y< β >

Allineamento del piano G18 ⇒ angolo solido per Z e X

- 1ª rotazione: Z su X nella misura dell'angolo γ
- 2ª rotazione: X su Z' nella misura dell'angolo α
- Orientamento: Z' si trova nel piano Y/Z originale

ROTS Z< γ > X< α >

AROTS Z< γ > X< α >

CROTS Z< γ > X< α >

Allineamento del piano G19 ⇒ angolo solido per Y e Z

- 1ª rotazione: Y su Z nella misura dell'angolo β
- 2ª rotazione: Z su Y' nella misura dell'angolo γ
- Orientamento: Y' si trova nel piano X/Y originale.

ROTS Y< β > Z< γ >

AROTS Y< β > Z< γ >

CROTS Y< β > Z< γ >

Significato

ROTS:	Rotazioni frame con angoli solidi assolute, frame di riferimento: Frame programmabile \$P_PFRAME
AROTS:	Rotazioni frame con angoli solidi additive, frame di riferimento: Frame programmabile \$P_PFRAME
CROTS:	Rotazioni frame con angoli solidi assolute, frame di riferimento: Frame programmabile \$P_...
X, Y, Z:	Identificatore dell'asse geometrico (vedere sopra, nota: Identificatore dell'asse geometrico)
α, β, γ :	Angolo solido riferito al relativo asse geometrico: • $\alpha \rightarrow X$ • $\beta \rightarrow Y$ • $\gamma \rightarrow Z$

13.7 Fattore di scala programmabile (SCALE, ASCALE)

Con `SCALE/ASCALE` possono essere programmati dei fattori di scala per tutti gli assi lineari, sincroni e di posizionamento in direzione dell'asse di volta in volta programmato. In questo modo, nella programmazione, si può tenere conto ad es. di forme geometriche simili o di dimensioni variabili differenti.

Sintassi

```
SCALE X... Y... Z...
ASCALE X... Y... Z...
```

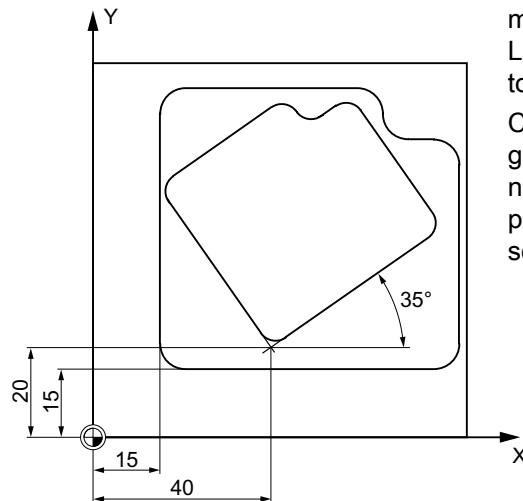
Nota

Le istruzioni frame vengono programmate ciascuna in un blocco a sé stante.

Significato

SCALE:	Ingrandimento/riduzione assoluta, riferito al sistema di coordinate attualmente valido impostato con G54 ... G57, G505 ... G599
ASCALE:	Ingrandimento/riduzione addizionale, riferito al sistema di coordinate attualmente valido impostato o programmato
X... Y... Z... :	Fattori di scala in direzione degli assi geometrici indicati

Esempio



In questo pezzo si presentano due tasche simili, ma di differente grandezza e inclinazione. La sequenza di lavoro è stata inserita nel sottoprogramma.

Con lo spostamento origine e la rotazione vengono definiti i punti zero pezzo di volta in volta necessari, con il fattore di scala viene ridotto il profilo. Infine viene richiamato nuovamente il sottoprogramma.

Codice di programma	Commento
N10 G17 G54	; Piano di lavoro X/Y, punto zero pezzo
N20 TRANS X15 Y15	; Traslazione assoluta

13.7 Fattore di scala programmabile (SCALE, ASCALE)

Codice di programma	Commento
N30 L10	; Esecuzione della tasca grande
N40 TRANS X40 Y20	; Traslazione assoluta
N50 AROT RPL=35	; Rotazione nel piano di 35°
N60 ASCALE X0.7 Y0.7	; Fattore di scala per la tasca piccola
N70 L10	; Esecuzione della tasca piccola
N80G0 X300 Y100 M30	; Allontanamento, fine programma

Ulteriori informazioni

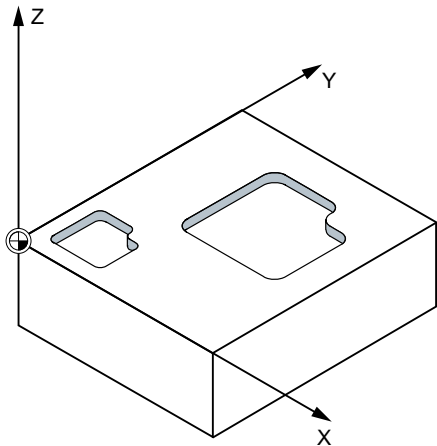
SCALE X... Y... Z...

Per ogni asse è possibile indicare un fattore di scala individuale, in ragione del quale avviene l'ingrandimento o la riduzione. Il cambio scala si riferisce al sistema di coordinate pezzo impostato con G54 ... G57, G505 ... G599.

ATTENZIONE

Nessun frame originale

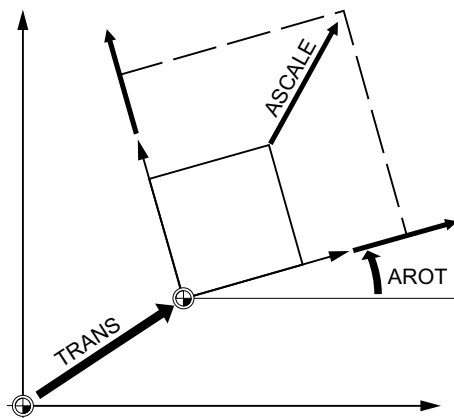
Il comando `SCALE` annulla tutti i componenti del frame programmato in precedenza.



ASCALE X... Y... Z...

Una variazione di scala che deve basarsi su un frame già esistente viene programmata con `ASCALE`. In questo caso l'ultimo fattore di scala valido viene moltiplicato con quello nuovo.

Come riferimento per la variazione di scala vale il sistema di coordinate attualmente impostato oppure l'ultimo programmato.



Fattore di scala e traslazioni

Nota

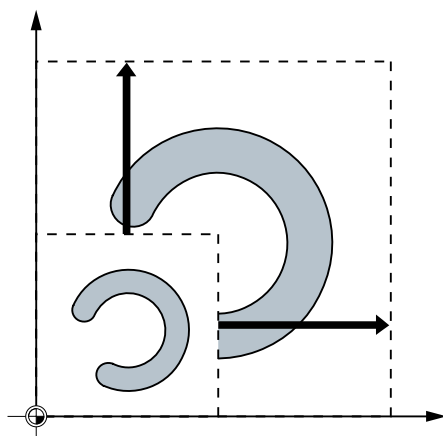
Se dopo `SCALE` si programma una traslazione con `ATRANS`, anche i valori di traslazione vengono scalati.

Fattori di scala diversi

ATTENZIONE

Pericolo di collisione

Attenzione ai diversi fattori di scala! Ad esempio, le interpolazioni circolari possono essere sottoposte al cambio scala solo con fattori uguali.



Nota

Per la programmazione di cerchi ovalizzati è possibile comunque utilizzare fattori di scala diversi.

13.8 Specularità programmabile (MIRROR, AMIRROR)

Con MIRROR/AMIRROR è possibile speculare forme del pezzo rispetto agli assi delle coordinate. Tutti i movimenti programmati dopo, ad esempio nel sottoprogramma, vengono eseguiti specularmente.

Sintassi

```
MIRROR X... Y... Z...
AMIRROR X... Y... Z...
```

Nota

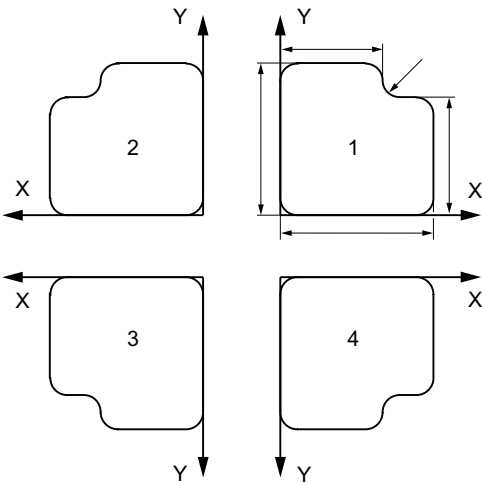
Le istruzioni frame vengono programmate ciascuna in un blocco a sé stante.

Significato

MIRROR:	Specularità assoluta, riferito al sistema di coordinate attualmente valido impostato con G54 ... G57, G505 ... G599
AMIRROR:	specularità addizionale, riferita al sistema di coordinate attualmente valido impostato o programmato
X... Y... Z...:	asse geometrico la cui direzione deve essere invertita. Il valore qui impostato può essere scelto liberamente, ad esempio X0 Y0 Z0.

Esempi

Esempio 1: Fresatura



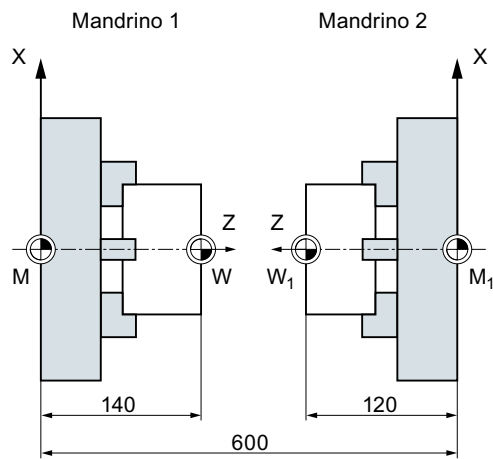
Il profilo mostrato qui viene programmato una volta come sottoprogramma. Gli altre tre profili vengono generati mediante specularità. Il punto zero del pezzo viene definito al centro dei quattro profili.

Codice di programma	Commento
N10 G17 G54	; Piano di lavoro X/Y, punto zero pezzo

13.8 Specularità programmabile (MIRROR, AMIRROR)

Codice di programma	Commento
N20 L10	; Esecuzione del primo profilo, in alto a destra
N30 MIRROR X0	; Specularità dell'asse X (in X viene invertita la direzione)
N40 L10	; Esecuzione del secondo profilo, in alto a sinistra
N50 AMIRROR Y0	; Specularità dell'asse Y (in Y viene invertita la direzione)
N60 L10	; Esecuzione del terzo profilo, in basso a sinistra
N70 MIRROR Y0	; MIRROR annulla i frame precedenti. Specularità dell'asse Y (in Y viene invertita la direzione)
N80 L10	; Esecuzione del quarto profilo, in basso a destra
N90 MIRROR	; Annullamento della specularità
N100 G0 X300 Y100 M30	; Allontanamento, fine programma

Esempio 2: Tornitura



La lavorazione vera e propria viene memorizzata come sottoprogramma e per eseguire la lavorazione sui rispettivi mandrini si utilizzano le funzioni di specularità e di traslazione.

Codice di programma	Commento
N10 TRANS X0 Z140	; Spostamento origine su W
...	; Lavorazione del primo lato con mandrino 1
N30 TRANS X0 Z600	; Spostamento origine su mandrino 2
N40 AMIRROR Z0	; Specularità rispetto all'asse Z
N50 ATRANS Z120	; Spostamento origine su W1
...	; Lavorazione del secondo lato con mandrino 2

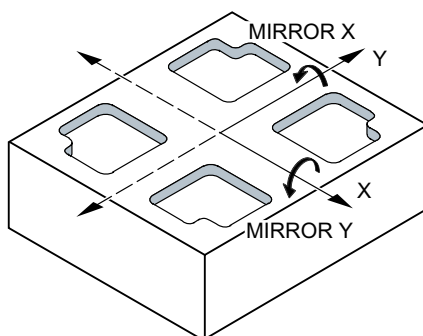
Ulteriori informazioni

MIRROR X... Y... Z...

La specularità viene programmata con l'inversione della direzione dell'asse nel piano di lavoro prescelto.

Esempio: piano di lavoro G17 X/Y

La specularità (rispetto all'asse Y) richiede un'inversione della direzione nell'asse X e viene quindi programmata con `MIRROR X0`. Il profilo del pezzo viene eseguito in forma speculata sul lato opposto dell'asse Y.



La specularità si riferisce al sistema di coordinate attualmente valido impostato con `G54 ... G57`, `G505 ... G599`.

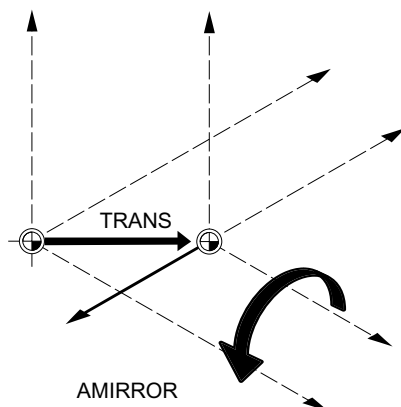
ATTENZIONE

Nessun frame originale

Il comando `MIRROR` annulla tutti i componenti del frame programmato in precedenza.

AMIRROR X... Y... Z...

Una specularità che deve basarsi su una trasformazione già esistente viene programmata con `AMIRROR`. Come riferimento viene considerato il sistema di coordinate attuale impostato o l'ultimo programmato.



Disattivazione della specularità

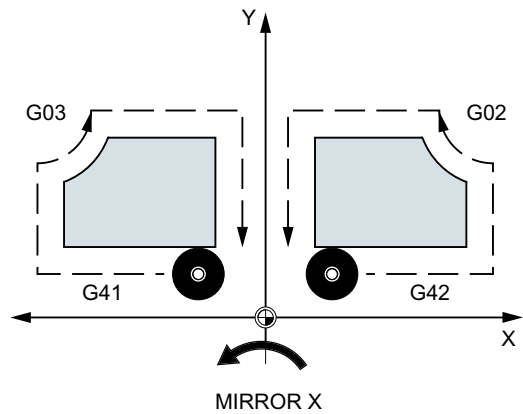
Per tutti gli assi: `MIRROR` (senza indicazione degli assi)

Vengono annullati tutti i componenti del frame programmato in precedenza.

Correzione raggio utensile

Nota

Con il comando di specularità il controllo modifica automaticamente i comandi della correzione utensile vettoriale (G41/G42 o G42/G41) corrispondentemente all'inversione della direzione di lavorazione.



Lo stesso vale per il senso di rotazione (G2/G3 opp. G3/G2).

Nota

Se dopo MIRROR viene programmata una rotazione additiva con AROT, bisogna lavorare in alcuni casi con sensi di rotazione invertiti (positivo/negativo oppure negativo/positivo). Le specularità negli assi geometrici vengono convertite automaticamente dal controllo numerico in rotazioni ed eventualmente in specularità degli assi speculari definiti tramite dati macchina. Questo vale anche per gli spostamenti origine impostabili.

Asse speculare

Mediante dato macchina è possibile impostare su quale asse avviene la specularità:

MD10610 \$MN_MIRROR_REF_AX = <valore>

Valore	Significato
0	La specularità avviene intorno all'asse programmato (negazione dei valori).
1	L'asse X è l'asse di riferimento.
2	L'asse Y è l'asse di riferimento.
3	L'asse Z è l'asse di riferimento.

Interpretazione dei valori programmati

Mediante dato macchina è possibile impostare come devono essere interpretati i valori programmati:

MD10612 \$MN_MIRROR_TOGGLE = <valore>

Valore	Significato
0	I valori assi programmati non sono analizzati.
1	I valori assi programmati vengono analizzati: • Per valori assi programmati $\neq 0$ l'asse viene speculato, se non lo è ancora stato. • Per un valore asse programmato = 0 la specularità viene disattivata.

13.9 Generazione di un frame in base all'orientamento dell'utensile (TOFRAME, TOROT, PAROT)

TOFRAME crea un sistema di coordinate ortogonale, il cui asse Z coincide con l'orientamento attuale dell'utensile. In questo modo l'utente ha la possibilità di svincolare l'utensile in direzione Z senza rischio di collisioni (ad es. dopo una rottura utensile in un programma a 5 assi).

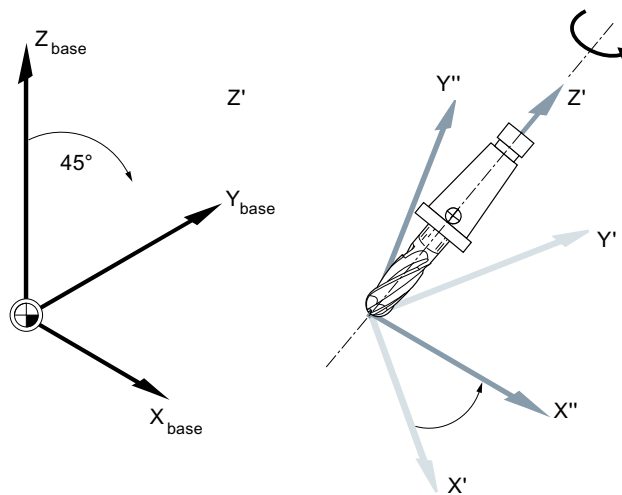
La posizione dei due assi X e Y è indipendente dall'impostazione del dato macchina MD21110 \$MC_X_AXES_IN_OLD_X_Z_PLANE (sistema di coordinate in caso di definizione frame automatica). Il nuovo sistema di coordinate viene lasciato così come lo si ricava dalla cinematica della macchina oppure viene ruotato anche intorno al nuovo asse Z in modo che quest'ultimo venga a trovarsi nel vecchio piano Z-X (vedere le indicazioni del costruttore della macchina).

Il frame risultante, che descrive l'orientamento, è inserito nella variabile di sistema per il frame programmabile (\$P_PFRAME).

Con **TOROT** nel frame programmato viene sovrascritta solo la componente rotazione. Tutti gli altri componenti invece restano invariati.

TOFRAME e **TOROT** sono concepiti per le lavorazioni di fresatura nelle quali è tipicamente attivo G17 (piano di lavoro X/Y). Nelle lavorazioni di tornitura o in generale con G18 o G19 attivo, sono necessari frame nei quali l'asse X o Y coincide con l'allineamento dell'utensile. Questi frame vengono programmati con i comandi **TOFRAMEX/TOROTX** o **TOFRAMEY/TOROTY**.

Con **PAROT** il sistema di coordinate pezzo (SCP) viene allineato sul pezzo.



Sintassi

TOFRAME/TOFRAMEZ/TOFRAMEY/TOFRAMEX

...

TOROTOF

TOROT/TOROTZ/TOROTY/TOROTX

13.9 Generazione di un frame in base all'orientamento dell'utensile (TOFRAME, TOROT, PAROT)

...
TOROTOF

PAROT
...
PAROTOF

Significato

TOFRAME:	Allineamento dell'asse Z dell'SCP mediante rotazione frame parallelamente all'orientamento utensile
TOFRAMEZ:	come TOFRAME
TOFRAMEY:	Allineamento dell'asse Y dell'SCP mediante rotazione frame parallelamente all'orientamento utensile
TOFRAMEX:	Allineamento dell'asse X dell'SCP mediante rotazione frame parallelamente all'orientamento utensile
TOROT:	Allineamento dell'asse Z dell'SCP mediante rotazione frame parallelamente all'orientamento utensile La rotazione definita con TOROT è la stessa rotazione di TOFRAME.
TOROTZ:	come TOROT
TOROTY:	Allineamento dell'asse Y dell'SCP mediante rotazione frame parallelamente all'orientamento utensile
TOROTX:	Allineamento dell'asse X dell'SCP mediante rotazione frame parallelamente all'orientamento utensile
TOROTOF:	Disattivazione dell'allineamento parallelo all'orientamento utensile
PAROT:	Allineamento dell'SCP sul pezzo mediante rotazione frame Le traslazioni, conversioni in scala e specularità nel frame attivo rimangono inalterate.
PAROTOF:	La rotazione frame riferita al pezzo attivata con PAROT viene disattivata con PAROTOF.

Nota

Con il comando TOROT con portautensili orientabili attivi viene raggiunta una programmazione coerente per ogni tipo di cinematica.

Per analogia alla situazione con portautensili orientabile, con PAROT può essere attivata una rotazione del tavolo portautensili. In questo modo viene definito un frame il quale modifica la posizione del sistema di coordinate del pezzo in modo tale da far sì che non si verifichi nessun movimento di compensazione della macchina. L'istruzione PAROT non viene rifiutata se non è attivo alcun portautensile orientabile.

Esempio

Codice di programma	Commento
N100 G0 G53 X100 Z100 D0	
N120 TOFRAME	

Codice di programma	Commento
N140 G91 Z20	; TOFRAME viene calcolato, tutti i movimenti geometrici programmati
N160 X50	si riferiscono al nuovo sistema di coordinate.
...	

Ulteriori informazioni

Attribuzione della direzione dell'asse

Se al posto di TOFRAME / TOFRAMEZ o TOROT / TOROTZ è programmato uno dei comandi TOFRAMEX, TOFRAMEY, TOROTX, TOROTY, valgono le assegnazioni delle direzioni degli assi secondo questa tabella:

Comando	Direzione dell'utensile (applicata)	Asse secondario (ascissa)	Asse secondario (ordinata)
TOFRAME / TOFRAMEZ / TOROT / TOROTZ	Z	X	Y
TOFRAMEY / TOROTY	Y	Z	X
TOFRAMEX / TOROTX	X	Y	Z

Sistema di frame a sé stante per TOFRAME o TOROT

I frame risultanti da TOFRAME o TOROT possono essere scritti in un proprio frame di sistema \$P_TOOLFRAME. A tal fine deve essere impostato il bit 3 nel dato macchina MD28082 \$MC_MM_SYSTEM_FRAME_MASK. In questo caso il frame programmato resta invariato. Ci possono essere delle variazioni solo nel caso in cui il frame programmato venga ulteriormente elaborato.

Bibliografia

Per ulteriori spiegazioni sulle macchine con un portautensili orientabile, vedere:

- Manuale di programmazione, Preparazione del lavoro; Capitolo: "Orientamento dell'utensile"
- Manuale di guida alle funzioni, Funzioni di base; Correzione utensile (W1), Capitolo: "Portautensili orientabili"

13.10 Disattivazione dei frame (G53, G153, SUPA, G500)

Per determinate operazioni, ad es. per l'accostamento al punto di cambio utensile, devono essere definiti e soppressi selettivamente diversi componenti frame.

I frame impostabili possono essere disinseriti modalmente o soppressi blocco per blocco.

I frame programmabili possono essere soppressi o cancellati blocco per blocco.

Sintassi

G53
G153
SUPA
G500
TRANS
ROT
SCALE
MIRROR

Significato

G53:	Soppressione blocco per blocco di tutti i frame impostabili e programmabili
G153:	G153 agisce come G53 e sopprime inoltre il frame di base complessivo (\$P_ACTBFRAME)
SUPA:	SUPA agisce come G153 e sopprime inoltre: • Traslazioni (DRF) • Movimenti sovrapposti • spostamento origine esterno • Traslazione del PRESET
G500:	Disattivazione di tutti i frame impostabili (G54 ... G57, G505 ... G599), se in G500 non è stato inserito un valore
TRANS ROT SCALE MIRROR:	senza indicazione dell'asse causa l'eliminazione dei frame programmabili.

13.11 Programmazione: Disattivazione di sovrapposizioni specifiche per assi (CORROF)

La procedura CORROF permette di cancellare le seguenti sovrapposizioni specifiche per assi:

- Spostamenti origine additivi impostati tramite metodo del volantino (traslazioni DRF)
- Offset di posizione programmati tramite la variabile di sistema \$AA_OFF
- Sovrapposizioni dell'orientamento utensile programmate tramite le variabili di sistema \$AC_OFF_...

Con l'eliminazione del valore di sovrapposizione viene abilitato l'arresto dell'avanzamento e nel sistema di coordinate base viene acquisita la posizione del movimento sovrapposto disabilitato. Non viene mosso alcun asse.

Il valore di posizione leggibile tramite la variabile di sistema \$AA_IM (valore di riferimento **SCM** attuale dell'asse) nel **sistema di coordinate di macchina** non cambia.

Il valore di posizione leggibile tramite la variabile di sistema \$AA_IM (valore di riferimento **SCP** attuale dell'asse) nel **sistema di coordinate pezzo** cambia, dato che ora contiene la quota deselezionata del movimento sovrapposto.

Nota

In un **programma NC** è consentito programmare CORROF.

In un'**azione sincrona** non è consentito programmare CORROF.

Sintassi

```
CORROF(<Axis>,"<String>"[,<Axis>,"<String>"])
```

Significato

CORROF:	Procedura per la disattivazione delle seguenti traslazioni o sovrapposizioni di un asse:	
	• Traslazione DRF • Offset di posizione (\$AA_OFF) • Sovrapposizione dell'orientamento utensile (\$AC_OFF_...)	
	Azione:	modale
<Axis>:	Identificatore asse (identificatore per asse canale, asse geometrico o asse macchina)	
	Tipo di dati:	AXIS

13.11 Programmazione: Disattivazione di sovrapposizioni specifiche per assi (CORROF)

<String>:	Stringa di caratteri per la definizione del tipo di sovrapposizione	
	Tipo di dati:	BOOL
	Valore	Significato
	DRF	Traslazione DRF
	AA_OFF	Offset di posizione (\$AA_OFF)
	OFF_ORI	Sovrapposizione dell'orientamento utensile (\$AC_OFF_...) Nota La disattivazione della sovrapposizione dell'orientamento utensile avviene con la cancellazione dell'offset specifico per asse degli assi di orientamento. Come parametro <Axis> qui si può specificare un asse canale qualsiasi .

Esempi

Esempio 1: Disattivazione specifica per asse di una traslazione DRF (1)

Attraverso la funzione resolver differenziale DRF viene generata una traslazione DRF nell'asse X. Per tutti gli altri assi del canale non ci sono traslazioni DFR attive.

Codice di programma	Commento
N10 CORROF(X,"DRF")	; CORROF agisce qui come DRFOF.
...	

Esempio 2: Disattivazione specifica per asse di una traslazione DRF (2)

Attraverso la funzione resolver differenziale DRF viene generata una traslazione DRF nell'asse X e nell'asse Y. Per tutti gli altri assi del canale non ci sono traslazioni DFR attive.

Codice di programma	Commento
; Viene disabilitata soltanto la traslazione DRF dell'asse X, quella dell'asse Y resta invariata.	
; Con DRFOF sarebbero state disattivate entrambe le traslazioni.	
N10 CORROF(X,"DRF")	
...	

Esempio 3: Deselezione specifica per asse di un offset di posizione \$AA_OFF

Codice di programma	Commento
; Per l'asse X viene interpolato un offset di posizione == 10.	
N10 WHEN TRUE DO \$AA_OFF[X]=10 G4 F5	
...	
; L'offset di posizione dell'asse X viene disattivato: \$AA_OFF[X]=0	
; L'asse X non viene traslato.	
; Alla posizione attuale dell'asse X viene aggiunto l'offset di posizione.	
N80 CORROF(X,"AA_OFF")	
...	

Esempio 4: Disattivazione specifica per asse di una traslazione DRF e di un offset di posizione \$AA_OFF (1)

Attraverso la funzione resolver differenziale DRF viene generata una traslazione DRF nell'asse X. Per tutti gli altri assi del canale non ci sono traslazioni DFR attive.

Codice di programma	Commento
; Per l'asse X viene interpolato un offset di posizione pari a 10.	
N10 WHEN TRUE DO \$AA_OFF[X]=10 G4 F5	
...	
; Vengono disattivati solo la traslazione DRF e l'offset di posizione dell'asse X.	
; La traslazione DRF dell'asse Y permane.	
N70 CORROF(X,"DRF",X,"AA_OFF")	
...	

Esempio 5: Disattivazione specifica per asse di una traslazione DRF e di un offset di posizione \$AA_OFF (2)

Attraverso la funzione resolver differenziale DRF viene generata una traslazione DRF nell'asse X e nell'asse Y. Per tutti gli altri assi del canale non ci sono traslazioni DFR attive.

Codice di programma	Commento
; Per l'asse X viene interpolato un offset di posizione == 10.	
N10 WHEN TRUE DO \$AA_OFF[X]=10 G4 F5	
...	
; Vengono disattivati la traslazione DRF dell'asse Y e l'offset di posizione dell'asse X.	
; La traslazione DRF dell'asse X permane.	
N70 CORROF(Y,"DRF",X,"AA_OFF")	
...	

Ulteriori informazioni**\$AA_OFF_VAL**

Una volta disattivato l'offset della posizione con \$AA_OFF, la variabile di sistema \$AA_OFF_VAL (percorso integrato della sovrapposizione degli assi) per questo asse sarà zero.

\$AA_OFF nel modo operativo JOG

Anche nel modo operativo JOG, in caso di variazione di \$AA_OFF, si ha un'interpolazione dell'offset di posizione come movimento sovrapposto una volta abilitata questa funzione tramite il dato macchina MD36750 \$MA_AA_OFF_MODE.

\$AA_OFF in azione sincrona

Se quando si diseleziona l'offset di posizione con il comando CORROF(<asse>,"AA_OFF") è attiva un'azione sincrona che reimposta subito \$AA_OFF (DO \$AA_OFF[<asse>]=<valore>), \$AA_OFF viene diselezionato e non reimpostato e viene emesso l'allarme 21660. Se tuttavia l'azione sincrona diventa attiva successivamente, ad es. nel blocco dopo CORROF, la variabile \$AA_OFF viene impostata e viene interpolato un offset di posizione.

Cambio di asse canale automatico

Se un asse che era programmato per un CORROF è attivo un altro canale, viene inserito nel canale con un cambio asse (presupposto: MD30552 \$MA_AUTO_GET_TYPE > 0) e l'offset di posizione e/o la traslazione DRF viene deselezionato.

13.12 Disattivazione di spostamenti origine additivi (DRFROF)

Gli spostamenti origine additivi impostati tramite metodo del volantino (traslazioni DRF) vengono disattivati con la procedura DRFROF.

La deselezionazione provoca un arresto dell'avanzamento e l'acquisizione della quota di posizione della traslazione DRF disattivata nella posizione del sistema di coordinate base; non si verificano quindi movimenti degli assi. Il valore della variabile di sistema \$AA_IM (riferimento attuale SCM di un asse) non cambia, mentre cambia quello della variabile di sistema \$AA_IW (riferimento attuale SCP di un asse) perché a questo punto contiene la quota deselezionata di movimento sovrapposto.

Sintassi

DRFROF

Significato

DRFROF:	Procedura per la disattivazione delle traslazioni DRF per tutti gli assi attivi del canale	
	Azione:	modale

Esempi

Esempio 1: Disattivazione specifica per asse di una traslazione DRF (1)

Attraverso la funzione resolver differenziale DRF viene generata una traslazione DRF nell'asse X. Per tutti gli altri assi del canale non ci sono traslazioni DFR attive.

Codice di programma	Commento
N10 CORROF(X,"DRF")	; CORROF agisce qui come DRFROF.
...	

Esempio 2: Disattivazione specifica per asse di una traslazione DRF (2)

Attraverso la funzione resolver differenziale DRF viene generata una traslazione DRF nell'asse X e nell'asse Y. Per tutti gli altri assi del canale non ci sono traslazioni DFR attive.

Codice di programma	Commento
N10 CORROF(X,"DRF")	; Viene disabilitata soltanto la traslazione DRF dell'asse X, quella dell'asse Y resta invariata (con DRFROF verrebbero disattivate entrambe le traslazioni).
...	

Esempio 3: Disattivazione specifica per asse di una traslazione DRF e di un offset di posizione \$AA_OFF (1)

Attraverso la funzione resolver differenziale DRF viene generata una traslazione DRF nell'asse X. Per tutti gli altri assi del canale non ci sono traslazioni DFR attive.

Codice di programma	Commento
N10 WHEN TRUE DO \$AA_OFF[X]=10 G4 F5	; Per l'asse X viene interpolato un offset della posizione == 10.

Codice di programma	Commento
...	
N70 CORROF(X,"DRF",X,"AA_OFF")	; Vengono disattivati solo la traslazione DRF e l'offset di posizione dell'asse X, mentre la traslazione DRF dell'asse Y resta inalterata.
...	

Esempio 4: Disattivazione specifica per asse di una traslazione DRF e di un offset di posizione \$AA_OFF (2)

Attraverso la funzione resolver differenziale DRF viene generata una traslazione DRF nell'asse X e nell'asse Y. Per tutti gli altri assi del canale non ci sono traslazioni DFR attive.

Codice di programma	Commento
N10 WHEN TRUE DO \$AA_OFF[X]=10 G4 F5	; Per l'asse X viene interpolato un offset della posizione == 10.
...	
N70 CORROF(Y,"DRF",X,"AA_OFF")	; Vengono disattivati solo la traslazione DRF dell'asse Y e l'offset di posizione dell'asse X, mentre la traslazione DRF dell'asse X resta inalterata.
...	

13.13 Spostamenti origine per rettifica (GFRAME0, GFRAME1 ... GFRAME100)

Comando per l'attivazione di un frame di rettifica nel canale

Con la programmazione del comando GFRAME<n>, nel canale diventa attivo il corrispondente frame di rettifica della gestione dati \$P_GFR[<n>]. A questo scopo il frame di rettifica attivo \$P_GFRAME viene impostato in modo identico al frame di rettifica della gestione dati \$P_GFR[<n>]:

GFRAME<n> $\Rightarrow$ \$P_GFRAME = \$P_GFR[<n>]

Comando	Frame di rettifica attivo nel canale
GFRAME0	\$P_GFR[0] (frame zero)
GFRAME1	\$P_GFR[1]
...	...
GFRAME100	\$P_GFR[100]

Sintassi

GFRAME<n>

Significato

GFRAME<n>:	Attivazione del frame di rettifica <n> della gestione dati	
	Gruppo G:	64
	Posizione base:	MD20150 \$MC_GCODE_RESET_VALUES[63]
	Azione:	Modale
<n>:	Numero del frame di rettifica	
	Campo di valori:	0, 1, 2, ... 100

Emissioni di funzioni ausiliarie

Funzione

Con l'emissione di funzioni ausiliarie viene comunicato al PLC in tempo utile quando il programma pezzo deve fare eseguire dal PLC determinate manovre della macchina utensile. Questo avviene mediante trasmissione all'interfaccia del PLC delle corrispondenti funzioni ausiliarie con i rispettivi parametri. L'elaborazione dei valori e dei segnali trasmessi deve avvenire tramite il programma PLC utente.

Funzioni ausiliarie

Possono essere trasmesse al PLC le seguenti funzioni ausiliarie:

Funzione ausiliaria	Indirizzo
Scelta dell'utensile	T
Correzione utensile	D, DL
Avanzamento	F / FA
Giri del mandrino	S
Funzioni M	M
Funzioni H	H

Per ciascun gruppo di funzione o singola funzione si definisce con i dati macchina se l'emissione viene attivata **prima**, **con** o **dopo** il movimento.

Nel PLC è possibile impostare diversi metodi di conferma per l'emissione di funzioni ausiliarie.

Caratteristiche

Le caratteristiche importanti delle funzioni ausiliarie sono riepilogate nella seguente tabella riassuntiva:

Funzione	Estensione dell'indirizzo		Valore			Spiegazioni	Numero massimo per blocco
	Significato	Campo	Campo	Tipo	Significato		
M	-	0 (implicito)	0 ... 99	INT	Funzione	Per il campo dei valori fra 0 e 99 l'estensione dell'indirizzo è 0. Senza ampliamento dell'indirizzo sono obbligatori: M0, M1, M2, M17, M30	5
	Numero mandrino	1 ... 12	1 ... 99	INT	Funzione	M3, M4, M5, M19, M70 con estensione dell'indirizzo n. mandrino (ad es. M2=5; arresto mandrino per il mandrino 2). Senza numero mandrino la funzione vale per il mandrino master.	
	A piacere	0 - 99	100 ... 2147483647	INT	Funzione	Funzione M utente*	
S	Numero mandrino	1 ... 12	0 ... $\pm 1,8 \cdot 10^{308}$	REAL	Numero di giri	Senza numero mandrino la funzione vale per il mandrino master.	3
H	A piacere	0 - 99	0 ... ± 2147483647 $\pm 1,8 \cdot 10^{308}$	INT REAL	A piacere	Le funzioni non producono effetti sull'NC, devono essere realizzate esclusivamente dal PLC.*	3
T	N. mandrino (con gestione utensili attiva)	1 ... 12	0 - 32000 (anche nome utensile con gestione utensili attiva)	INT	Selezione utensile	I nomi utensile non vanno all'interfaccia del PLC.	1
D	-	-	0 ... 12	INT	Selezione correzione utensile	D0: disattivazione Preimpostazione: D1	1
DL	Correzione in base alla posizione	1 ... 6	0 ... $\pm 1,8 \cdot 10^{308}$	REAL	Selezione della correzione fine utensile	Si riferisce al numero D precedentemente selezionato.	1
F	-	-	0.001 ... 999 999,999	REAL	Avanzamento vettoriale		6
FA	N. asse	1 ... 31	0.001 ... 999 999,999	REAL	Avanzamento dell'asse		

* Il significato delle funzioni viene definito dal costruttore della macchina (**vedere indicazioni del costruttore della macchina!**).

Ulteriori informazioni

Numero di emissioni funzioni per ogni blocco NC

In un blocco NC possono essere programmate al massimo 10 emissioni di funzioni. Le funzioni ausiliarie possono anche essere emesse tramite parti di azione delle **azioni sincrone**. Vedere / FBSY/.

Bibliografia:

Manuale di guida alle funzioni, Azioni sincrone

Raggruppamento

Le funzioni descritte possono essere raggruppate. Per alcuni comandi M il raggruppamento è già predefinito. Con il raggruppamento è possibile determinare il comportamento di conferma.

Emissioni rapide di funzioni (QU)

Le funzioni che non sono state progettate come emissioni rapide possono essere definite per singole emissioni quale emissione rapida con la parola chiave **QU**. La sequenza di programma viene proseguita senza attesa di conferma per l'esecuzione della funzione supplementare (viene attesa la conferma di trasporto). In questo modo si evitano interruzioni dei movimenti e punti di arresto superflui.

Nota

Per la funzione "Emissioni rapide di funzioni" devono essere impostati i corrispondenti dati macchina (→ **Costruttore della macchina!**).

Emissione di funzioni durante il movimento assi

La trasmissione di informazioni nonchè l'attesa delle reazioni corrispondenti richiedono tempo e influenzano quindi anche i movimenti.

Conferma veloce senza ritardo nel cambio blocco

Il comportamento al cambio di blocco può essere modificato mediante un dato macchina. Con l'impostazione "senza ritardo nel cambio blocco" le funzioni ausiliarie rapide assumono il seguente comportamento:

Emissione di funzioni ausiliarie	Comportamento
prima del movimento	Il passaggio di blocco tra blocchi con funzioni ausiliarie veloci avviene senza interruzione e senza riduzione della velocità. L'emissione delle funzioni ausiliarie avviene nel primo clock interpolatore del blocco. Il blocco successivo viene eseguito senza ritardo di conferma.
durante il movimento	Il passaggio di blocco tra blocchi con funzioni ausiliarie veloci avviene senza interruzione e senza riduzione della velocità. L'emissione delle funzioni ausiliarie avviene nel corso del blocco. Il blocco successivo viene eseguito senza ritardo di conferma.
dopo il movimento	Il movimento si arresta alla fine del blocco. L'emissione delle funzioni ausiliarie avviene alla fine del blocco. Il blocco successivo viene eseguito senza ritardo di conferma.



CAUTELA

Emissione di funzioni durante il funzionamento continuo

Le emissioni di funzioni **prima** dei movimenti interrompono il funzionamento continuo (G64 / G641) e creano per il blocco precedente un arresto preciso.

Le emissioni di funzioni **dopo** i movimenti interrompono il funzionamento continuo (G64 / G641) e creano per il blocco attuale un arresto preciso.

Importante: L'attesa dell'emissione di un segnale di conferma del PLC può inoltre produrre l'interruzione del funzionamento continuo, ad es. con serie di comandi M in blocchi con percorsi estremamente brevi.

14.1 Funzioni M

Con le funzioni M possono ad es. essere avviate azioni di attivazione come "Refrigerante ON/OFF" e altre funzionalità sulla macchina.

Sintassi

```
M<valore>
M[<estensione_indirizzo>]=<valore>
```

Significato

M :	Indirizzo per la programmazione delle funzioni M	
<estensione_indirizzo>:	Per alcune funzioni M vale la modalità di scrittura dell'indirizzo estesa (ad es. indicazione del numero mandrino con le funzioni mandrino).	
<valore>:	Attraverso l'assegnazione del valore (numero di funzione M) viene eseguita l'assegnazione a una particolare funzione macchina.	
	Tipo:	INT
	Campo di valori:	0 ... 2147483647 (valore INT max.)

Funzioni M predefinite

Alcune funzioni M importanti per lo svolgimento del programma sono già predefinite nella predisposizione standard del controllo numerico:

Funzione M	Significato
M0*	Arresto programmato
M1*	Arresto opzionale
M2*	Fine programma principale (come M30)
M3	Rotazione destrorsa mandrino
M4	Rotazione sinistrorsa mandrino
M5	Arresto mandrino
M6	Cambio utensile (impostazione standard)
M17*	Fine del sottoprogramma
M19	Posizionamento mandrino
M30*	Fine programma principale (come M2)
M40	Cambio gamma automatico
M41	Gamma 1
M42	Gamma 2
M43	Gamma 3
M44	Gamma 4
M45	Gamma 5
M70	Mandrino con passaggio al funzionamento come asse

Nota

Per le funzioni contrassegnate con è non è consentita la scrittura estesa dell'indirizzo.

Le funzioni M0, M1, M2, M17 e M30 vengono attivate sempre **dopo** il movimento di spostamento.

Funzioni M definite dal costruttore della macchina

Tutti i numeri di funzione M liberi possono essere assegnati dal costruttore della macchina, ad es. con funzioni di attivazione per il comando dei dispositivi di fissaggio o per l'attivazione/la disattivazione di altre funzioni macchina.

Nota

Le funzionalità assegnate ai numeri funzione M liberi sono specifiche per le macchine. Una determinata funzione M può quindi possedere su macchine diverse una funzionalità diversa.

Le funzioni M presenti su una macchina e le relative funzionalità vanno riportate nelle indicazioni del costruttore della macchina.

Esempi**Esempio 1: Numero massimo di funzioni M nel blocco**

Codice di programma	Commento
N10 S...	
N20 X... M3	; Funzione M nel blocco di programma pezzo con movimento asse,
	; il mandrino si avvia prima del movimento asse X
N180 M789 M1767 M100 M102 M376	; Massimo 5 funzioni M nel blocco.

Esempio 2: Funzione M come emissione rapida

Codice di programma	Commento
N10 H=QU(735)	; Emissione rapida per H735.
N10 G1 F300 X10 Y20 G64	
N20 X8 Y90 M=QU(7)	; Emissione rapida per M7.

M7 è stata programmata come emissione rapida in modo da non interrompere il funzionamento continuo (G64).

Nota

Si consiglia di impostare questa funzione solo in casi isolati poiché ad es. la concomitanza con l'emissione di altre funzioni modifica la concordanza temporale.

Ulteriori informazioni relative ai comandi M predefiniti

Arresto programmato: M0

Nel blocco NC con M0 viene arrestata la lavorazione. A questo punto è possibile ad es. asportare i trucioli, eseguire misurazioni ecc.

Arresto programmato 1 - Arresto opzionale: M1

M1 è impostabile tramite:

- HMI/finestra di dialogo "Influenza sul programma" oppure
- Interfaccia NC/PLC

L'esecuzione dei programmi NC viene arrestata in corrispondenza dei blocchi programmati.

Arresto programmato 2 - Funzione ausiliaria assegnata a M1 con arresto nell'esecuzione del programma

L'arresto programmato 2 può essere impostato tramite HMI/finestra di dialogo "Influenze sul programma" e permette in ogni momento un'interruzione di processi tecnologici alla fine del pezzo da lavorare. In questo modo l'operatore può intervenire nella produzione in corso, ad es. per eliminare trucioli continui.

Fine programma: M2, M17, M30

Un programma viene terminato con M2, M17 o M30. Se il programma principale viene richiamato da un altro programma (come sottoprogramma), M2 / M30 funziona come M17 e viceversa, vale a dire M17 funziona nel programma principale come M2 / M30.

Funzioni mandrino: M3, M4, M5, M19, M70

Per tutte le funzioni del mandrino vale la scrittura con indirizzo esteso con indicazione del numero di mandrino.

Esempio:

Codice di programma	Commento
M2=3	; Rotazione del mandrino destra per il secondo mandrino

Se non si programma un'estensione per l'indirizzo, la funzione vale per il mandrino master.

Comandi integrativi

15.1 Emissione di segnalazione (MSG)

Con l'istruzione `MSG ( )` è possibile emettere qualsiasi stringa di caratteri del programma pezzo come segnalazione all'operatore.

Sintassi

```
MSG("<testo_messaggio>"[,<esecuzione>])
...
MSG()
```

Significato

MSG:	Chiamata predefinita di sottoprogramma per l'emissione di un messaggio		
<testo_messaggio> :	Qualsiasi stringa di caratteri per visualizzazione come segnalazione		
	Tipo:	STRING	
	Lunghezza massima:	124 caratteri; la visualizzazione ha luogo in due righe (2*62 caratteri)	
	Nel testo della segnalazione è possibile emettere anche delle variabili mediante l'operatore di concatenazione "<<".		
<esecuzione>:	Parametro per la definizione dell'istante in cui viene eseguita la scrittura della segnalazione (opzionale)		
	Tipo:	INT	
	Valore:	0 (impostazione di base)	Per la scrittura della segnalazione non viene generato un ciclo principale a sé stante. Ha luogo nel successivo blocco NC eseguibile. Nessuna interruzione di un funzionamento continuo attivo.
		1	Per la scrittura della segnalazione viene generato un ciclo principale a sé stante. Viene interrotto un funzionamento continuo attivo.
MSG () :	Programmando MSG () senza testo del messaggio la segnalazione attuale viene nuovamente cancellata. Senza cancellazione, la visualizzazione sussiste fino al messaggio successivo.		

Nota

Se una segnalazione avviene nella lingua attiva sulla superficie operativa, l'utente necessita di informazioni sulla lingua impostata attualmente sull'HMI. Queste informazioni possono essere richieste nel programma pezzo e in azioni sincrone tramite la variabile di sistema `$AN_LANGUAGE_ON_HMI` (vedere "Linguaggio attuale nell'HMI (Pagina 589)").

Esempi

Esempio 1: Emissione/cancellazione di una segnalazione

Codice di programma	Commento
N10 G91 G64 F100	; Funzionamento continuo
N20 X1 Y1	
N... X... Y...	
N20 MSG ("Lavorazione parte 1")	; La segnalazione viene emessa solo con N30. ; Il funzionamento continuo resta invariato.
N30 X... Y...	
N... X... Y...	
N400 X1 Y1	
N410 MSG ("Lavorazione parte 2",1)	; La segnalazione viene emessa con N410. ; Il funzionamento continuo viene interrotto.
N420 X1 Y1	
N... X... Y...	
N900 MSG ()	; Cancellazione di segnalazione.

Esempio 2: Testo della segnalazione con variabile

Codice di programma	Commento
N10 R12=\$AA_IW[X]	; Posizione attuale dell'asse X in R12.
N20 MSG("posizione_asse_X"<<R12<<"controllo")	; Emissione di segnalazione con variabile R12.
...	
N90 MSG ()	; Cancellazione del messaggio da N20.

15.2 Scrittura di una stringa nella variabile BTSS (WRTPR)

Con la funzione `WRTPR()` è possibile scrivere qualsiasi stringa di caratteri dal programma pezzo nella variabile BTSS `progProtText`.

Sintassi

```
WRTPR(<String>[, <ExecTime>])
```

Significato

WRTPR:	Richiamo della funzione per l'emissione di una stringa di caratteri.			
<String>:	Stringa qualsiasi che viene scritta nella variabile BTSS progProtText.			
	Tipo:	STRING		
	Lunghezza massima:	128 caratteri		
<ExecTime>:	Parametro opzionale per la definizione dell'istante in cui viene eseguita la scrittura della stringa di caratteri.			
	Tipo:	INT		
	Campo di valori:	0, 1		
		0 (default)	Per la scrittura della stringa di caratteri non viene generato un ciclo principale a sé stante. Ha luogo nel successivo blocco NC eseguibile. Nessuna interruzione di un funzionamento continuo attivo.	
		1	Per la scrittura della stringa di caratteri viene generato un ciclo principale a sé stante. Viene interrotto un funzionamento continuo attivo.	

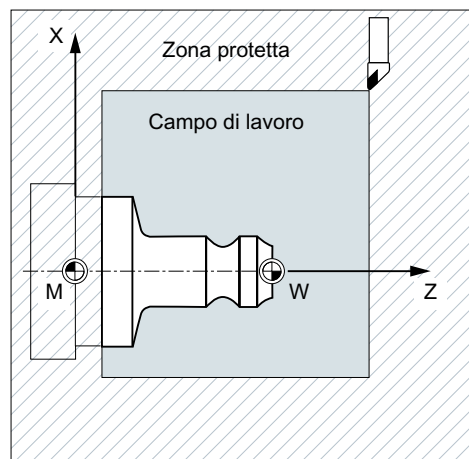
Esempi

Codice di programma	Commento
N10 G91 G64 F100	; Funzionamento continuo
N20 X1 Y1	
N30 WRTPR("N30")	; La stringa "N30" viene scritta prima nel N40.
	; Il funzionamento continuo resta invariato.
N40 X1 Y1	
N50 WRTPR("N50",1)	; La stringa "N50" viene scritta prima nel N50.
	; Il funzionamento continuo viene interrotto.
N60 X1 Y1	

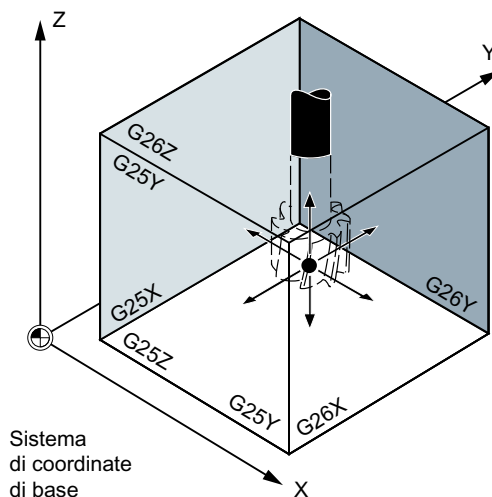
15.3 Limitazione del campo di lavoro

15.3.1 Limitazione del campo nel sistema di coordinate base (G25/G26, WALIMON, WALIMOF)

Con G25/G26 è possibile limitare in tutti gli assi-canale il campo di lavoro (spazio o ambiente di lavoro) nel quale deve muoversi l'utensile. Nei settori che si trovano fuori dei limiti del campo di lavoro definiti da G25/G26 non possono verificarsi movimenti dell'utensile.



L'impostazione delle coordinate per i singoli assi è valida nel sistema di coordinate base:



la limitazione del campo di lavoro per tutti gli assi impostati dovrà essere programmata con il comando WALIMON. Con il comando WALIMOF la limitazione del campo di lavoro non è attiva. WALIMON è l'impostazione standard e pertanto deve essere programmata solo se la limitazione campo di lavoro era stata precedentemente disattivata.

Sintassi

```
G25 X Y Z
G26 X Y Z
WALIMON
...
WALIMOF
```

Significato

G25:	limitazione inferiore del campo di lavoro Assegnazione dei valori negli assi-canale nel sistema di coordinate di base
G26:	Limitazione superiore del campo di lavoro Assegnazione dei valori negli assi-canale nel sistema di coordinate di base
X... Y... Z... :	Limite inferiore e superiore del campo di lavoro per i singoli assi-canale I dati si riferiscono al sistema di coordinate base (SCB).
WALIMON:	attivare la limitazione del campo di lavoro per tutti gli assi
WALIMOF:	disattivare la limitazione del campo di lavoro per tutti gli assi

Oltre all'impostazione programmabile di valori attraverso le istruzioni G25/G26, si può anche eseguire un'impostazione tramite i dati setting specifici dell'asse.

SD43420 \$SA_WORKAREA_LIMIT_PLUS (limitazione campo di lavoro più)

SD43430 \$SA_WORKAREA_LIMIT_MINUS (limitazione campo di lavoro meno)

L'attivazione e la disattivazione della limitazione del campo di lavoro parametrizzata tramite SD43420 e SD43430 avvengono in funzione della direzione tramite i dati setting specifici dell'asse, che sono immediatamente attivi:

SD43400 \$SA_WORKAREA_PLUS_ENABLE (limitazione del campo di lavoro in direzione positiva attiva)

SD43410 \$SA_WORKAREA_MINUS_ENABLE (limitazione del campo di lavoro in direzione negativa attiva)

Tramite l'attivazione/disattivazione direzionale si può limitare il campo di lavoro di un asse in una sola direzione.

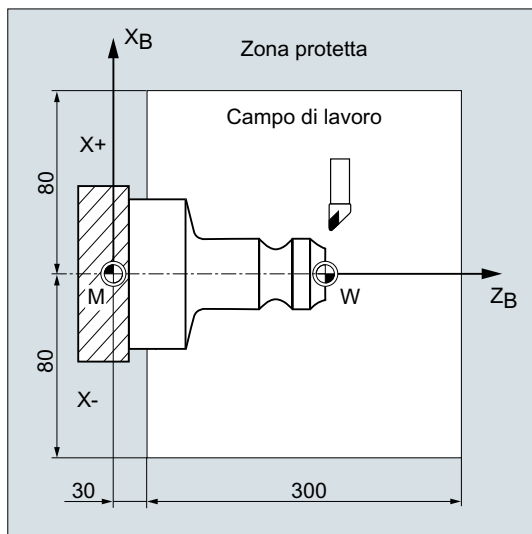
Nota

La limitazione del campo di lavoro programmata con G25/G26 ha la priorità e sovrascrive i valori registrati in SD43420 e SD43430.

Nota

Con G25/G26 possono essere programmati all'indirizzo S anche i valori limite per i giri mandrino. Per maggiori informazioni in merito, vedere " Limitazione programmabile dei giri del mandrino (G25, G26) (Pagina 108) ".

Esempio



Tramite la limitazione del campo di lavoro con G25/26 si può limitare lo spazio di lavoro di un tornio in modo da proteggere le apparecchiature circostanti, come la torretta, la stazione di misura ecc.

Posizione base: WALIMON

Codice di programma	Commento
N10 G0 G90 F0.5 T1	
N20 G25 X-80 Z30	; Definizione della limitazione inferiore per i singoli assi delle coordinate
N30 G26 X80 Z330	; Definizione del limite superiore
N40 L22	; Programma di sgrossatura
N50 G0 G90 Z102 T2	; Al punto di cambio utensile
N60 X0	
N70 WALIMOF	; Disattivazione della limitazione campo di lavoro
N80 G1 Z-2 F0.5	; Foratura
N90 G0 Z200	; Ritorno
N100 WALIMON	; Attivazione della limitazione campo di lavoro
N110 X70 M30	; Fine programma

Ulteriori informazioni

Punto di riferimento sull'utensile

Quando è attiva la correzione della lunghezza utensile, come punto di riferimento viene sorvegliata la punta dell'utensile, altrimenti vale il punto di riferimento del portautensili.

La considerazione del raggio utensile deve essere attivata separatamente. Ciò avviene attraverso il dato macchina specifico del canale:

MD21020 \$MC_WORKAREA_WITH_TOOL_RADIUS

Se il punto di riferimento dell'utensile si trova fuori dello spazio di lavoro definito dalla limitazione o se ne fuoriesce, l'esecuzione del programma viene interrotta.

Nota

Se vi sono trasformazioni attive, la considerazione dei dati utensile (lunghezza e raggio utensile) può discostarsi dal comportamento descritto.

Bibliografia:

Manuale di guida alle funzioni; Funzioni di base, Sorveglianze assi, Settori di protezione (A3), capitolo: "Sorveglianza della limitazione del campo di lavoro"

Limitazione del campo di lavoro programmabile, G25/G26

Per ogni asse è possibile definire un campo di lavoro massimo (G26) e minimo (G25). Questi valori hanno validità immediata e vengono mantenuti anche dopo un RESET o una reinserzione a parità di impostazione del dato macchina (→ MD10710 \$MN_PROG_SD_RESET_SAVE_TAB).

Nota

Nel Manuale di programmazione Preparazione del lavoro è descritto il sottoprogramma CALCPOSI, con il quale si può verificare – prima di qualsiasi traslazione – se il percorso previsto viene eseguito tenendo conto delle limitazioni del campo di lavoro e/o dei settori di protezione.

15.3.2 Limitazione del campo di lavoro nel sistema coordinate pezzo/sistema origine impostabile (WALCS0 ... WALCS10)

La "Limitazione del campo di lavoro nel sistema coordinate pezzo/sistema origine impostabile" consente una limitazione flessibile specifica per il pezzo del campo di posizionamento degli assi di canale nel sistema di coordinate pezzo (SCP) o nel sistema punto di origine impostabile (SOI). Questa funzione è destinata essenzialmente all'impiego nel campo dei torni convenzionali.

Presupposto

Gli assi di canale vanno azzerati.

Gruppo di limitazione del campo di lavoro

Affinché durante la commutazione delle assegnazioni degli assi, ad esempio quando si attivano/disattivano le trasformazioni o i frame attivi, i limiti del campo di lavoro specifici dell'asse non devono riscritti per tutti gli assi di canale, ma si possono utilizzare dei gruppi di limitazioni del campo di lavoro.

Un gruppo di limitazioni del campo di lavoro raggruppa i seguenti dati:

- Limiti del campo di lavoro per tutti gli assi del canale
- Sistema di riferimento della limitazione del campo di lavoro

Sintassi

```

...
$P_WORKAREA_CS_COORD_SYSTEM[<WALimNo>]=<Value>
$P_WORKAREA_CS_PLUS_ENABLE[<WALimNo>,<Ax>]=<Value>
$P_WORKAREA_CS_LIMIT_PLUS[<WALimNo>,<Ax>]=<Value>
$P_WORKAREA_CS_MINUS_ENABLE[<WALimNo>,<Ax>]=<Value>
$P_WORKAREA_CS_LIMIT_MINUS[<WALimNo>,<Ax>]=<Value>
...
WALCS<n>
...
WALCS0

```

Significato

\$P_WORKAREA_CS_COORD_SYSTEM[<WALimNo>]=<Value>		
Sistema di coordinate al quale si riferisce la limitazione del campo di lavoro di un gruppo:		
<WALimNo>:	Gruppo di limitazione del campo di lavoro	
	Tipo:	INT
	Campo di valori:	0 (gruppo 1) ... 9 (gruppo 10)
<Value>:	Valore di tipo INT	
	1	Sistema di coordinate pezzo (SCP)
	3	Sistema origine impostabile (SOI)

\$P_WORKAREA_CS_PLUS_ENABLE[<WALimNo>,<Ax>]=<Value>		
Abilitazione della limitazione del campo di lavoro in direzione positiva dell'asse per l'asse del canale indicato		
<WALimNo>:	Gruppo di limitazione del campo di lavoro	
	Tipo:	INT
	Campo di valori:	0 (gruppo 1) ... 9 (gruppo 10)
<Ax>:	Nome dell'asse di canale	
<Value>:	Valore di tipo BOOL	
	0 (FALSE)	Non abilitato
	1 (TRUE)	Abilitazione

\$P_WORKAREA_CS_MINUS_ENABLE[<WALimNo>,<Ax>]=<Value>		
Abilitazione della limitazione del campo di lavoro in direzione negativa dell'asse per l'asse del canale indicato		
<WALimNo>:	Gruppo di limitazione del campo di lavoro	
	Tipo:	INT
	Campo di valori:	0 (gruppo 1) ... 9 (gruppo 10)
<Ax>:	Nome dell'asse di canale	

<Value>:	Valore di tipo BOOL	
	0 (FALSE)	Non abilitato
	1 (TRUE)	Abilitato

\$P_WORKAREA_CS_LIMIT_PLUS [<WALimNo>, <Ax>] = <Value>		
Limitazione del campo di lavoro in direzione positiva dell'asse del canale indicato		
<WALimNo>:	Gruppo di limitazione del campo di lavoro	
	Tipo:	INT
	Campo di valori:	0 (gruppo 1) ... 9 (gruppo 10)
<Ax>:	Nome dell'asse di canale	
<Value>:	Valore di tipo REAL	

\$P_WORKAREA_CS_LIMIT_MINUS [<WALimNo>, <Ax>] = <Value>		
Limitazione del campo di lavoro in direzione negativa dell'asse del canale indicato		
<WALimNo>:	Gruppo di limitazione del campo di lavoro	
	Tipo:	INT
	Campo di valori:	0 (gruppo 1) ... 9 (gruppo 10)
<Ax>:	Nome dell'asse di canale	
<Value>:	Valore di tipo REAL	

WALCS<n>:	Attivazione delle limitazioni del campo di lavoro di un gruppo di limitazione del campo di lavoro	
<n>:	Numero del gruppo di limitazione del campo di lavoro	
	Campo di valori:	1 ... 10

WALCS0:	Disattivazione delle limitazioni del campo di lavoro attive nel canale
---------	--

Nota

Il numero di gruppi di limitazioni del campo di lavoro effettivamente disponibili dipende dalla progettazione (→ vedere i dati del costruttore della macchina).

Esempio

Nel canale sono definiti 3 assi: X, Y e Z

si deve definire e successivamente attivare un gruppo di limitazione del campo di lavoro n. 2 nel quale gli assi vengono limitati nell'SCP in base alle seguenti impostazioni:

- Asse X in direzione positiva: 10 mm
- Asse X in direzione negativa: nessuna limitazione
- Asse Y in direzione positiva: 34 mm
- Asse Y in direzione negativa: -25 mm
- Asse Z in direzione positiva: nessuna limitazione
- Asse Z in direzione negativa: -600 mm

Codice di programma	Commento
...	
N51 \$P_WORKAREA_CS_COORD_SYSTEM[1]=1	; La limitazione del campo di lavoro del gruppo 2 vale nel sistema di coordinate SCP.
N60 \$P_WORKAREA_CS_PLUS_ENABLE[1,X]=TRUE	
N61 \$P_WORKAREA_CS_LIMIT_PLUS[1,X]=10	
N62 \$P_WORKAREA_CS_MINUS_ENABLE[1,X]=FALSE	
N70 \$P_WORKAREA_CS_PLUS_ENABLE[1,Y]=TRUE	
N73 \$P_WORKAREA_CS_LIMIT_PLUS[1,Y]=34	
N72 \$P_WORKAREA_CS_MINUS_ENABLE[1,Y]=TRUE	
N73 \$P_WORKAREA_CS_LIMIT_MINUS[1,Y]=-25	
N80 \$P_WORKAREA_CS_PLUS_ENABLE[1,Z]=FALSE	
N82 \$P_WORKAREA_CS_MINUS_ENABLE[1,Z]=TRUE	
N83 \$P_WORKAREA_CS_LIMIT_PLUS[1,Z]=-600	
...	
N90 WALCS2	; Attivazione del gruppo di limitazione del campo di lavoro 2.
...	

Ulteriori informazioni

Efficacia

La limitazione del campo di lavoro con WALCS1 - WALCS10 agisce indipendentemente dalla limitazione imposta con WALIMON. Se sono attive entrambe le funzioni, la limitazione attiva sarà quella che viene raggiunta per prima dal movimento dell'asse.

Punto di riferimento sull'utensile

La considerazione dei dati utensile (lunghezza e raggio utensile) e quindi il punto di riferimento sull'utensile nella sorveglianza della limitazione del campo di lavoro corrisponde al comportamento ottenuto dalla limitazione con WALIMON.

15.4 Ricerca del punto di riferimento (G74)

Dopo l'inserzione della macchina (se si utilizzano trasduttori di posizione incrementali) tutti gli assi delle slitte devono essere portati sul punto di riferimento. Solo dopo questa operazione è possibile programmare i movimenti.

Con G74 può essere effettuata la ricerca del punto di riferimento nel programma NC.

Sintassi

G74 X1=0 Y1=0 Z1=0 A1=0 ... ; Programmazione nel proprio blocco NC

Significato

G74:	Richiamo comando G Ricerca del punto di riferimento
X1=0 Y1=0 Z1=0 ... :	L'indirizzo indicato dell'asse macchina X1, Y1, Z1 ... per assi lineari viene portato sul punto di riferimento
A1=0 B1=0 C1=0 ... :	L'indirizzo indicato dell'asse macchina A1, B1, C1 ... per assi rotanti viene portato sul punto di riferimento

Nota

Prima della ricerca del punto di riferimento non deve essere programmata alcuna trasformazione per un asse che va portato con G74 sulla tacca di riferimento.

La trasformazione viene disinserita con il comando TRAFOOF.

Esempio

Al cambio del sistema di misura viene raggiunto il punto di riferimento e impostata l'origine pezzo.

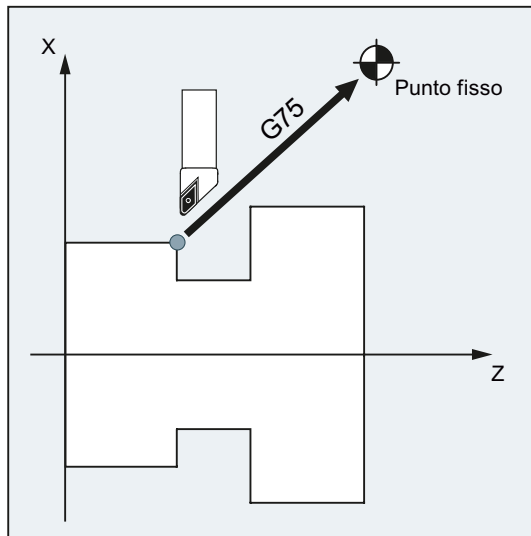
Codice di programma	Commento
N10 SPOS=0	; Mandrino in regolazione di posizione
N20 G74 X1=0 Y1=0 Z1=0 C1=0	; Ricerca del punto di riferimento per assi lineari e rotanti
N30 G54	; Spostamento origine
N40 L47	; Programma di sgrossatura
N50 M30	; Fine programma

15.5 Raggiungimento di un punto fisso (G75)

Con il comando **G75** che agisce blocco per blocco è possibile muovere gli assi singolarmente e in modo indipendente su punti fissi nello spazio di lavoro della macchina, ad es. punti di cambio utensile, punti di carico, punti di cambio pallet. ecc.

I punti fissi sono posizioni nel sistema di coordinate della macchina che sono salvate nei dati macchina (MD30600 \$MA_FIX_POINT_POS[n]). Per ciascun asse è possibile definire al massimo 4 punti fissi.

I punti fissi possono essere raggiunti da qualsiasi programma NC indipendentemente dalle posizioni attuali dell'utensile e del pezzo. Prima del movimento degli assi viene eseguito uno stop di preelaborazione interno.



Presupposti

Per l'accostamento di punti fissi con **G75** devono essere soddisfatti i seguenti presupposti:

- Le coordinate del punto fisso devono essere calcolate esattamente e salvate nel dato macchina.
- I punti fissi devono trovarsi nel campo di movimento valido (→ rispettare i limiti dei finecorsa software!)
- Gli assi da spostare vanno azzerati.
- Non deve essere attiva alcuna correzione del raggio utensile.
- Non deve essere attiva alcuna trasformazione cinematica.
- Gli assi da azionare non devono partecipare ad alcuna trasformazione attiva.
- nessuno degli assi da spostare deve avere funzione di asse slave di un accoppiamento attivo.
- Nessuno degli assi da spostare deve fare parte di un gruppo Gantry.
- I cicli Compile non devono aggiungere quote di movimento.

Sintassi

G75 <nome_asse><posizione_asse> ... FP=<n>

Significato

G75:	Accostamento al punto fisso		
<nome_asse>:	Nome dell'asse di macchina che deve essere spostato sul punto fisso Sono ammessi tutti gli identificatori d'asse.		
<posizione_asse>:	Il valore di posizione è privo di significato. Per questo viene generalmente indicato il valore "0".		
FP=:	Punto fisso che deve essere raggiunto		
	<n>:	Numero punto fisso	
		Campo di valori:	1, 2, 3, 4
	Nota: Se non è programmato un FP=<n> o un numero di punto fisso, oppure se è programmato FP=0, ciò viene interpretato come FP=1 e viene raggiunto il punto fisso 1.		

Nota

In un blocco G75 possono essere programmati anche più assi. Gli assi vengono quindi mossi contemporaneamente fino al punto fisso specificato.

Nota

Il valore dell'indirizzo FP non deve essere maggiore del numero di punti fissi definiti per ogni asse programmato (MD30610 \$MA_NUM_FIX_POINT_POS).

Esempio

Per un cambio utensile, gli assi X (= AX1) e Z (= AX3) devono muoversi nella posizione dell'asse macchina fissa 1 con X = 151,6 e Z = -17,3.

Dati macchina:

- MD30600 \$MA_FIX_POINT_POS[AX1,0] = 151.6
- MD30600 \$MA_FIX_POINT[AX3,0] = 17.3

Programma NC:

Codice di programma	Commento
...	
N100 G55	; Attivare lo spostamento origine impostabile.
N110 X10 Y30 Z40	; Accostare le posizioni nell'SCP.

15.5 Raggiungimento di un punto fisso (G75)

Codice di programma	Commento
N120 G75 X0 Z0 FP=1 M0	; L'asse X si muove su 151,6 ; e l'asse Z si muove su 17,3 (nel SCM). ; Ogni asse si muove per proprio conto alla velocità massima. ; In questo blocco non vi devono essere movimenti supplementari attivi. ; Affinché anche dopo il raggiungimento delle posizioni finali ; non vengano eseguiti movimenti aggiuntivi, ; qui è inserito uno Stop.
N130 X10 Y30 Z40	; Viene nuovamente raggiunta la posizione di N110. ; Lo spostamento origine è di nuovo attivo.
...	

Nota

Se è attiva la funzione "Gestione utensili con magazzini", non basta la funzione ausiliaria T... o M... (in genere M6) per attivare l'interdizione del cambio di blocco alla fine del movimento G75.

Causa: Con l'impostazione "Gestione utensili con magazzini attiva" le funzioni ausiliarie per il cambio utensile non vengono inviate al PLC.

Ulteriori informazioni**G75**

La traslazione degli assi avviene in rapido come assi macchina. Il movimento è riprodotto internamente dalle funzioni "SUPA" (soppressione di tutti i frame) e "G0 RTLIOF" (movimento in rapido con interpolazione ad asse singolo).

Se le condizioni per "RTLIOF" (interpolazione ad asse singolo) non fossero soddisfatte, il punto fisso viene accostato come movimento di contornitura.

Al raggiungimento del punto fisso gli assi si arrestano nella finestra di tolleranza "arresto preciso fine".

Dinamica parametrizzabile per G75

Per i movimenti di posizionamento su posizioni di punti fissi (G75) è possibile impostare, tramite il seguente dato macchina, la modalità desiderata della dinamica:

MD18960 \$MN_POS_DYN_MODE (tipo della dinamica per l'asse di posizionamento)

Bibliografia

Manuale di guida alle funzioni, Funzioni di base, capitolo "Accelerazione (B2)" > "Funzioni" > "Limitazione dello strappo con interpolazione ad asse singolo (SOFTA) (specifico dell'asse)"

Movimenti assiali aggiuntivi

I seguenti movimenti assiali aggiuntivi sono presi in considerazione quando viene interpretato il blocco G75:

- spostamento origine esterno
- DRF
- Offset di sincronizzazione (\$AA_OFF)

Da questo momento in poi i movimenti aggiuntivi degli assi non devono subire variazioni fino alla fine della traslazione operata dal blocco G75.

I movimenti aggiuntivi dopo l'interpretazione del blocco G75 provocano una traslazione corrispondente del punto fisso raggiunto.

Indipendentemente dal momento dell'interpretazione, i seguenti movimenti aggiuntivi non vengono considerati e provocano una traslazione corrispondente della posizione di destinazione:

- Correzione utensile online
- Movimenti aggiuntivi derivanti dai cicli Compile nel sistema di coordinate base e macchina

Frame attivi

Tutti i frame attivi vengono ignorati. Lo spostamento avviene nel sistema di coordinate della macchina.

Limitazione del campo di lavoro nel sistema coordinate pezzo/sistema origine impostabile

La limitazione del campo di lavoro specifica del sistema di coordinate (WALCS0 ... WALCS10) non può agire nel blocco con G75. Il punto di destinazione viene sorvegliato come punto di partenza del blocco successivo.

Movimenti dell'asse e del mandrino con POSA/SPOSA

Se in precedenza gli assi/mandrini programmati sono stati spostati con POSA o SPOSA, tali movimenti vengono conclusi prima di accostare il punto fisso.

Funzioni mandrino nel blocco G75

Se il mandrino è escluso dall'"Accostamento al punto fisso" possono essere programmate nel blocco G75 anche funzioni mandrino (ad es. posizionamento con SPOS / SPOSA).

Assi modulo

Nel caso di assi modulo il punto fisso viene accostato seguendo il percorso più breve.

Bibliografia

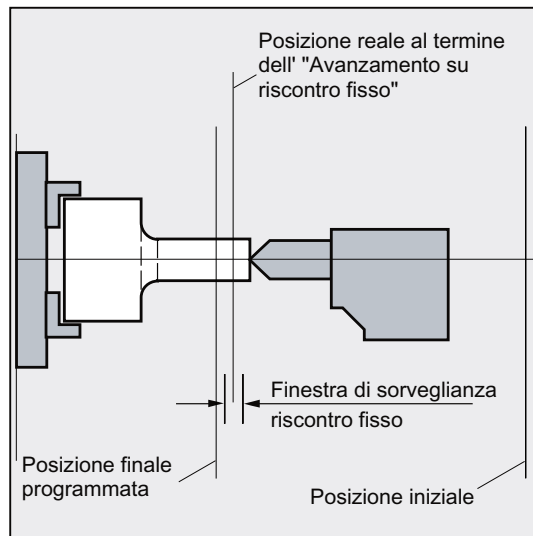
Per ulteriori informazioni su "accostamento di punti fissi" vedere:

Manuale di guida alle funzioni Funzioni di ampliamento; movimento manuale e movimento manuale con volantino (H1), capitolo: "Accostamento al punto fisso in JOG"

15.6 Posizionamento su riscontro fisso (FXS, FXST, FXSW)

Funzione

Con l'ausilio della funzione "Posizionamento su riscontro fisso" è possibile creare forze definite per il bloccaggio dei pezzi, come necessario ad es. per contropunte, cannotti e pinze di bloccaggio. Inoltre con questa funzione è possibile raggiungere punti di riferimento meccanici.



Con coppie sufficientemente ridotte, è possibile eseguire semplici misure senza necessità di collegare un tastatore. La funzione "Posizionamento su riscontro fisso" può essere utilizzata per assi e per mandrini gestibili come assi.

Sintassi

```
FXS [<asse>]=...
FXST [<asse>]=...
FXSW [<asse>]=...
FXS [<asse>]=... FXST [<asse>]=...
FXS [<asse>]=... FXST [<asse>]=... FXSW [<asse>]=...
```

Significato

FXS:	Comando per l'attivazione e la disattivazione della funzione "Posizionamento su riscontro fisso"
	FXS [<asse>]=1: Attivazione della funzione
	FXS=<asse>]=0: Disattivazione della funzione
FXST:	Comando opzionale per l'impostazione della coppia di bloccaggio
	Immissione in % della coppia massima dell'azionamento.

FXSW:	Comando opzionale per l'impostazione della lunghezza della finestra per la sorveglianza del riscontro fisso. Immissione in mm, pollici o gradi.
<asse>:	Nomi asse macchina Vengono programmati gli assi di macchina (X1, Y1, Z1 ecc.)

Nota

I comandi FXS, FXST e FXSW sono attivi in modalità modale.

La programmazione di FXST e FXSW è opzionale: se non si programmano vengono considerati validi gli ultimi valori programmati oppure il valore depositato nel corrispondente dato macchina.

Attivazione del posizionamento su riscontro fisso: FXS[<asse>] = 1

Il movimento verso il punto di arrivo può avvenire con movimento di interpolazione o di posizionamento. Per gli assi di posizionamento la funzione è possibile anche per i posizionamenti su più blocchi.

L'avanzamento su riscontro fisso può avvenire anche in più assi contemporaneamente e in parallelo al movimento di altri assi. Il riscontro fisso deve trovarsi tra punto di partenza e posizione di arrivo.

ATTENZIONE**Pericolo di collisione**

Non appena viene attivata la funzione "Posizionamento su riscontro fisso" per un asse/mandrino, non è consentito per questo asse programmare una nuova posizione.

Prima di attivare la funzione, i mandrini devono essere commutati in funzionamento regolato in posizione.

Esempio:

Codice di programma	Commento
X250 Y100 F100 FXS[X1]=1 FXST[X1]=12.3 FXSW[X1]=2	; L'asse X1 viene mosso sulla posizione di destinazione X=250 mm con avanzamento F100 (indicazione opzionale). La coppia di serraggio è pari al 12.3% della coppia massima dell'azionamento; la sorveglianza avviene su una finestra larga 2 mm.
...	

Disattivazione del posizionamento su riscontro fisso: FXS[<asse>] = 0

La disattivazione della funzione attiva un arresto dell'avanzamento.

Nel blocco con FXS [<asse>]=0 possono e devono essere presenti movimenti.

ATTENZIONE

Pericolo di collisione

Il movimento di svincolo dal riscontro fisso deve portare a un allontanamento dallo stesso, altrimenti possono verificarsi dei danni al riscontro fisso oppure alla macchina.

Il cambio di blocco avviene dopo il raggiungimento della posizione di svincolo. Se non si indica alcuna posizione di svincolo, il cambio di blocco avviene subito dopo l'esclusione del limite di coppia.

Esempio:

Codice di programma	Commento
X200 Y400 G01 G94 F2000 FXS[X1]=0	; L'asse X1 viene riportato dal riscontro fisso alla posizione X=200 mm. Tutte le altre indicazioni sono opzionali.
...	

Coppia di serraggio (FXST) e finestra di sorveglianza (FXSW)

Una limitazione di coppia programmata FXST ha effetto dall'inizio del blocco, vale a dire che anche l'accostamento del riscontro avviene con una coppia ridotta. FXST e FXSW possono essere programmati o modificati nel momento desiderato nel programma pezzo. Le variazioni diventano attive prima dei movimenti contenuti nello stesso blocco.

ATTENZIONE

Pericolo di collisione

Se viene programmata una nuova finestra di sorveglianza riscontro fisso, non si modifica solo la larghezza della finestra ma anche il punto di riferimento del centro della finestra, qualora in precedenza l'asse abbia effettuato un movimento. La posizione reale dell'asse macchina al momento della variazione della finestra rappresenta la nuova posizione del centro finestra.

La finestra deve essere scelta in modo tale che la sorveglianza intervenga solo in caso di un'eventuale rottura del riscontro fisso.

Ulteriori informazioni

Rampa di salita

Tramite dato macchina è possibile definire una rampa di salita per il nuovo limite di coppia al fine di evitare un'impostazione irregolare del limite di coppia (ad es. con l'inserimento di un canotto).

Soppressione degli allarmi

Nelle applicazioni è possibile sopprimere l'allarme del riscontro fisso del partprogram, mascherando in un dato macchina l'allarme e attivando la nuova impostazione MD con NEW_CONF.

Attivazione

I comandi per il posizionamento su riscontro fisso possono essere richiamati da azioni sincrone/ cicli tecnologici. L'attivazione può avvenire anche senza movimento, la coppia viene immediatamente limitata. Non appena l'asse si sposta in direzione del setpoint, si attiva la sorveglianza di riscontro fisso.

Attivazione dalle azioni sincrone

Esempio:

Se l'evento atteso (\$R1) si realizza e il posizionamento su riscontro fisso non si è ancora avviato, FXS deve essere attivato per l'asse Y. La coppia deve essere pari al 10% della coppia nominale. Per l'ampiezza della finestra di sorveglianza vale il valore predefinito.

Codice di programma

```
N10 IDS=1 WHENEVER (($R1=1) AND ($AA_FXS[Y]==0)) DO $R1=0 FXS[Y]=1
FXST[Y]=10
```

Il normale partprogram deve fare in modo che \$R1 venga settato al momento desiderato.

Disattivazione dalle azioni sincrone

Esempio:

Se si verifica un evento atteso (\$R3) e permane lo stato "Raggiunto riscontro fisso" (variabile di sistema \$AA_FXS), si vuole escludere FXS.

Codice di programma

```
IDS=4 WHENEVER (($R3==1) AND ($AA_FXS[Y]==1)) DO FXS[Y]=0
FA[Y]=1000 POS[Y]=0
```

Riscontro fisso raggiunto

Dopo che è stato raggiunto il riscontro fisso:

- Il percorso residuo viene cancellato e il valore di riferimento di posizione aggiornato.
- La coppia di azionamento aumenta fino al valore limite programmato FXSW e rimane quindi costante.
- Viene attivata la sorveglianza del riscontro fisso nell'ambito della finestra indicata.

Condizioni marginali

- Misura con cancellazione del percorso residuo
"Misura con cancellazione del percorso residuo" (comando MEAS) e "Posizionamento su riscontro fisso" non possono essere programmati contemporaneamente in un blocco.
Eccezione: una funzione ha effetto su un asse di interpolazione e l'altra su un altro asse di posizionamento, oppure ambedue hanno effetto su assi di posizionamento.
- Sorveglianza del profilo
Durante il "Posizionamento su riscontro fisso" non avviene alcuna sorveglianza del profilo.

15.6 Posizionamento su riscontro fisso (FXS, FXST, FXSW)

- Assi di posizionamento
Per il "Posizionamento su riscontro fisso" con assi di posizionamento il cambio del blocco viene eseguito indipendentemente dal movimento sul riscontro fisso.
- Assi link e assi contenitore
Il posizionamento su riscontro fisso è consentito anche per gli assi link e contenitore. Lo stato dell'asse macchina assegnato viene mantenuto durante le rotazioni del contenitore. Ciò vale anche per la limitazione di coppia modale con FOCON.
Bibliografia:
 - Manuale di guida alle funzioni, Funzioni di ampliamento; Più pannelli operatore su più NCU, Sistemi decentrali (B3)
 - Manuale di programmazione "Preparazione del lavoro"; Argomento: "Posizionamento su riscontro fisso (FXS e FOCON/FOCOF)"
- Il posizionamento su riscontro fisso **non** è possibile:
 - Con gli assi Gantry
 - Per assi di posizionamento in concorrenza che vengono comandati esclusivamente dal PLC (la selezione di **FXS** deve essere eseguita dal programma NC).
- Se il limite di coppia viene ridotto eccessivamente, l'asse non è più in grado di seguire l'impostazione del riferimento, il regolatore di posizione entra nella limitazione e la deviazione dal profilo aumenta. In questo stato operativo, un aumento del limite di coppia può causare movimenti a scatti. Per garantire che l'asse possa ancora continuare a seguire l'impostazione, è necessario controllare che la deviazione dal profilo non sia superiore rispetto a quella con coppia illimitata.

15.7 Tempo di sosta (G4)

Con il comando G4 si programma in un blocco un intervallo di tempo (tempo di sosta), che termina appena il blocco nel ciclo principale comincia ad essere elaborato. Il cambio al blocco seguente avviene appena il tempo è trascorso completamente.

Nota

G4 interrompe il funzionamento continuo.

Sintassi

```
G4 F<Time>  
G4 S<NumMand>  
G4 S<n> = <NumMand>
```

Significato

G4:	Attivazione del tempo di sosta	
	solo nel blocco:	sì
F<Time>:	Nell'indirizzo F il tempo di sosta <Time> viene specificato in secondi.	
S<NumMand>:	Nell'indirizzo S il tempo di sosta viene programmato in giri del mandrino <NumMand> riferito al mandrino principale attuale.	
S<n>=NumMand :	Nell'indirizzo S il tempo di sosta viene programmato in giri del mandrino <NumMand> riferito al mandrino indirizzato con l'estensione indirizzo <n>.	

Nota

Gli indirizzi F und S utilizzati nel blocco di sosta G4 per l'indicazione del tempo non influenzano gli avanzamenti F . . . e i giri del mandrino S . . . del programma.

Condizioni marginali

Azioni sincrone

In un programma due azioni sincrone sono programmate in modo tale che il blocco successivo diventi, dopo un tempo di sosta, un blocco di azione nel quale le azioni sincrone vengono eseguite. Un'azione sincrona è l'azione sincrona modale. L'altra azione sincrona è un'azione sincrona blocco per blocco. Se l'azione sincrona blocco per blocco deve influenzare l'azione sincrona modale, ad es. tramite UNLOCK per abilitare la lavorazione, come tempo di sosta devono essere disponibili **almeno due clock di interpolazione** ad es. G4
F<clock_interpolazione * 2>.

15.7 Tempo di sosta (G4)

Il tempo di sosta attivo dipende dall'impostazione nel dato macchina MD10280 \$MN_PROG_FUNCTION_MASK, bit 4 = <valore>

Valore	Significato
0	Il tempo di sosta attivo è identico al tempo di sosta programmato
1	Il tempo di sosta attivo è identico al tempo di sosta programmato arrotondato al multiplo più prossimo del clock di interpolazione (MD10071 \$MN_IPO_CYCLE_TIME)

Esempio di programma:

- MD10071 \$MN_IPO_CYCLE_TIME == 8 ms
- MD10280 \$MN_PROG_FUNCTION_MASK, bit 4 = 1

Codice di programma	Commento
N10 WHEN TRUE DO LOCK(1)	; SynAct blocco per blocco: LOCK della ; SynAct. modale ID=1
N20 G4 F2	; Blocco di azione per SynAct da N10
N30 WHEN TRUE DO UNLOCK(1)	; SynAct blocco per blocco: UNLOCK ; della SynAct. modale ID=1
N40 ID=1 WHENEVER TRUE DO \$R0=1 RDISABLE	; ID SynAct modale =1 ; Parametro R R0=1 ; Impostare il blocco lettura
N50 G4 F0.012	; Blocco di azione per SynAct da N40 e N50 ; vedere oltre la sezione "Descrizione"
N60 G4 F10	

Descrizione

Il comportamento desiderato prevede che l'azione sincrona blocco per blocco da N30 rimuova il blocco attivo (LOCK) dell'azione sincrona modale con ID=1 da N40 e che quindi in N50 venga scritto il parametro R e che il blocco di lettura diventi attivo. Questo comportamento si verifica però solo se il tempo di sosta attivo è pari ad almeno due clock di interpolazione.

Il tempo di sosta attivo si ricava dal tempo di sosta programmato, dal clock di interpolazione e dall'impostazione in MD10280 \$MN_PROG_FUNCTION_MASK, bit 4. Affinché il tempo di sosta attivo sia pari ad almeno due clock di interpolazione, occorre programmare il seguente tempo di sosta:

- Bit 4 == 0: Tempo di sosta programmato $\geq 2 \cdot \text{clock di interpolazione}$
- Bit 4 == 1: Tempo di sosta programmato $\geq 1,5 \cdot \text{clock di interpolazione}$

Se il tempo di sosta attivo è inferiore a due clock di interpolazione, viene scritto il parametro R e il blocco di lettura viene eseguito solo nel blocco N60.

Esempio

Codice di programma	Commento
N10 G1 F200 Z-5 S300 M3	; Avanzamento F, velocità mandrino S
N20 G4 F3	; Tempo di sosta: 3s
N30 X40 Y10	

Codice di programma	Commento
N40 G4 S30	; Sosta di 30 giri del mandrino (equivale, a S = 300 giri/min e override di velocità 100%: t = 0,1 min).
N50 X...	; Restano attivi l'avanzamento programmato in N10 e la velocità del mandrino.

15.8 Arresto interno dell'avanzamento

Funzione

Nell'accesso ai dati di stato della macchina (\$A...), il controllo numerico genera uno stop interno di preelaborazione. Il blocco successivo viene eseguito solo quando tutti i blocchi già preparati e memorizzati sono stati completamente eseguiti. Il blocco precedente viene arrestato con arresto preciso (come G9).

Esempio

Codice di programma	Commento
...	
N40 POSA[X]=100	
N50 IF \$AA_IM[X]==R100 GOTOF ETICHETTA1	; Accesso ai dati di stato della macchina (\$A...), il controllore genera uno stop interno di preelaborazione.
N60 G0 Y100	
N70 WAITP(X)	
N80 ETICHETTA1:	
...	

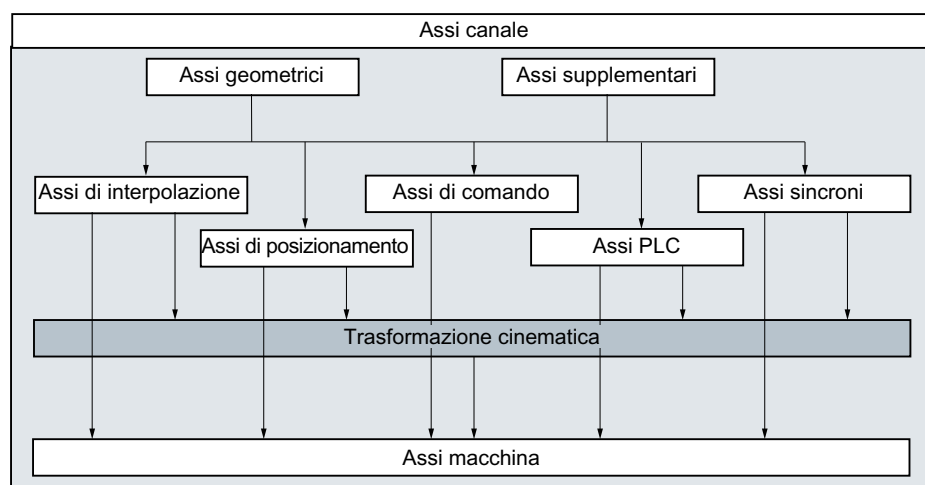
Altre informazioni

16.1 Assi

Tipi di asse

Nell'ambito della programmazione si distingue tra i seguenti tipi di asse:

- Assi della macchina
- Assi geometrici
- Assi supplementari
- Assi di contornitura
- Assi sincroni
- Assi di posizionamento
- Assi di comando
- Assi PLC / assi di posizionamento concorrenti
- Assi link (funzione NCU-Link)
- Assi lead (funzione NCU-Link)



16.1.1 Assi principali/assi geometrici

Gli assi principali definiscono un sistema di coordinate ortogonale destrorso. In questo sistema di coordinate vengono programmati i movimenti utensile.

Nella tecnologia NC gli assi principali vengono denominati assi geometrici. Questo concetto viene utilizzato anche nel presente manuale di programmazione.

Assi geometrici commutabili

Con la funzione "Assi geometrici commutabili" (vedere il Manuale di guida alle funzioni Preparazione del lavoro) è possibile modificare l'insieme degli assi di geometria, configurati con un dato macchina, del programma pezzo. Un asse canale definito come asse supplementare sincrono può sostituire qualsiasi asse geometrico.

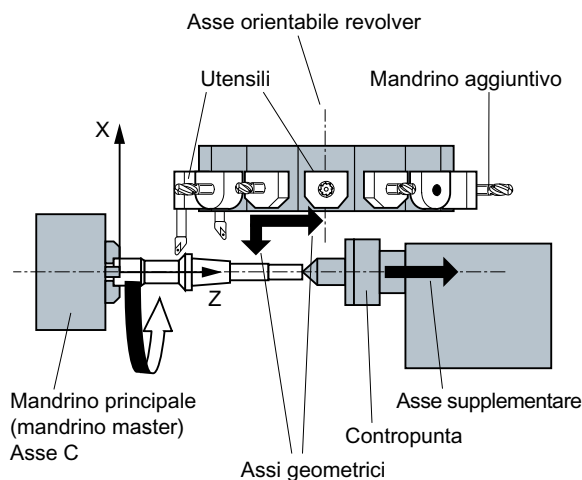
Identificatore dell'asse

Il nome/identificatore di un asse geometrico può essere determinato tramite il seguente dato macchina:

MD20060 \$MC_AXCONF_GEOAX_NAME_TAB (nome asse geometrico nel canale)

Designazione predefinita per i torni:

1. Asse geometrico: X
2. Asse geometrico: Z



Designazione predefinita per le fresatrici:

1. Asse geometrico: X
2. Asse geometrico: Y
3. Asse geometrico: Z

Ulteriori informazioni

Massimo tre assi geometrici vengono utilizzati per la programmazione delle Frame e della geometria utensile (profilo).

Gli indicatori di assi geometrici e assi di canale possono essere uguali, sempre che sia possibile una rappresentazione.

I nomi degli assi di geometria e degli assi di canale possono essere uguali in ogni canale, così che un programma può essere eseguito in qualsiasi canale.

16.1.2 Assi supplementari

Al contrario degli assi geometrici, negli assi supplementari non viene definita alcuna relazione geometrica tra gli stessi.

Assi supplementari tipici sono:

- Assi di torretta portautensili
- Assi della tavola orientabile
- Assi della tavola orientabile
- Assi del caricatore

Identificatore dell'asse

Nei torni con magazzino a torretta, ad es.:

- Posizione revolver U
- Contropunta V

Esempio di programmazione

Codice di programma	Commento
N10 G1 X100 Y20 Z30 A40 F300	; Movimenti degli assi di interpolazione.
N20 POS[U]=10POS[X]=20 FA[U]=200 FA[X]=350	; Movimenti degli assi di posizionamento
N30 G1 X500 Y80 POS[U]=150FA[U]=300 F550	; Asse di interpolazione e di posizionamento.
N40 G74 X1=0 Z1=0	; Ricerca del punto di riferimento.

16.1.3 Mandrino principale, mandrino master

La cinematica della macchina stabilisce quale mandrino è il mandrino principale. Questo mandrino viene di norma dichiarato nei dati macchina come mandrino master.

Quest'assegnazione può essere modificata mediante il comando di programma SETMS (<numero_mandrino>). Con SETMS senza indicazione del numero del mandrino si ritorna al mandrino master definito nel dato macchina.

Per questo mandrino master valgono delle funzioni speciali, come ad es. la filettatura.

Identificatori mandrino

S o S0

16.1.4 Assi della macchina

Gli assi macchina sono gli assi fisicamente esistenti sulla macchina.

Il movimento programmato di un asse di interpolazione o di un asse supplementare può agire su più assi macchina grazie ad una trasformazione attiva in un canale (TRANSMIT, TRACYL o TRAORI).

Solo in casi speciali gli assi macchina sono richiamati direttamente nel programma (ad es. nella ricerca del punto di riferimento o nell'accostamento al riscontro fisso).

Identificatore dell'asse

Il nome/identificatore di un asse geometrico può essere determinato tramite il seguente dato macchina specifico dell'NC:

MD10000 \$MN_AXCONF_MACHAX_NAME_TAB (nome asse macchina)

Impostazione standard: X1, Y1, Z1, A1, B1, C1, U1, V1

Gli assi macchina dispongono inoltre di identificatori asse fissi che possono essere impiegati indipendentemente dal nome impostato nel dato macchina:

AX1, AX2, ..., AX<n>

16.1.5 Assi canale

Si definiscono assi canale tutti gli assi macchina geometrici, supplementari e macchina associati uno stesso canale.

Identificatore dell'asse

Il nome/identificatore di un asse geometrico e di un asse supplementare può essere determinato tramite il seguente dato macchina:

MD20080 \$MC_AXCONF_CHANAX_NAME_TAB (nome asse canale)

Impostazione standard: X, Y, Z, A, B, C, U, V

L'assegnazione dell'asse macchina su cui viene riprodotto nel canale un asse geometrico o supplementare dipende dal dato macchina seguente:

MD20070 \$MC_AXCONF_MACHAX_USED (assi macchina utilizzati)

16.1.6 Assi di contornitura

Gli assi di interpolazione descrivono il percorso vettoriale e di conseguenza il movimento dell'utensile nello spazio.

L'avanzamento programmato agisce lungo questo percorso. Gli assi coinvolti nel movimento programmato raggiungono la loro posizione contemporaneamente. Di regola questi sono gli assi geometrici.

Gli assi di interpolazione, ossia gli assi che determinano la velocità, vengono prefissati in fase di configurazione della macchina.

Nel programma NC gli assi di interpolazione possono essere definiti con `FGROUP`.

Per ulteriori informazioni su `FGROUP` vedere "Avanzamento (G93, G94, G95, F, FGROUP, FL, FGROUP) (Pagina 109)".

16.1.7 Assi di posizionamento

Gli assi di posizionamento vengono interpolati separatamente; pertanto ogni asse di posizionamento ha un proprio interpolatore e un proprio avanzamento. Gli assi di posizionamento non possono interpolare con gli assi di interpolazione.

Gli assi di posizionamento possono essere gestiti sia dal programma NC sia da PLC. Se un asse viene mosso contemporaneamente dal programma NC e da PLC, compare un segnale di allarme.

Tipici assi di posizionamento sono:

- Caricatore per l'alimentazione dei pezzi
- Caricatore per l'asporto dei pezzi
- Magazzino utensili/torretta

Tipi

Gli assi di posizionamento possono avere un movimento che dura per più blocchi di programma oppure possono essere sincronizzati a fine blocco.

Assi POS

il cambio blocco avviene a fine blocco quando tutti gli assi programmati nel blocco stesso (assi di interpolazione e assi di posizionamento) hanno raggiunto la posizione di arrivo programmata.

Assi POS

i movimenti di questi assi di posizionamento possono estendersi anche per più blocchi.

Assi POSP

il movimento di questi assi di posizionamento per raggiungere la posizione finale avviene in passi.

Nota

Gli assi di posizionamento diventano assi sincroni, se vengono posizionati senza codice speciale POS/POSA.

Il funzionamento continuo (G64) per gli assi di interpolazione è possibile solo se gli assi di posizionamento (POS) hanno raggiunto la loro posizione prima degli assi di interpolazione.

Gli assi di interpolazione programmati con POS/POSA vengono estromessi per questo blocco dal raggruppamento di contornitura.

Per ulteriori informazioni su POS, POSA e POSP vedere "Movimento degli assi di posizionamento (POS, POSA, POSP, FA, WAITP, WAITMC) (Pagina 118)".

16.1.8 Assi sincroni

Gli assi sincroni si muovono in modo sincrono rispetto al percorso di contornitura dalla posizione di partenza a quella di arrivo programmata.

L'avanzamento programmato con F vale per tutti gli assi di interpolazione programmati nel blocco, ma non per gli assi sincroni. Gli assi sincroni impiegano per il loro percorso lo stesso tempo impiegato dagli assi di contornitura.

Un asse sincrono può essere, ad esempio, un asse rotante che viene azionato in modo sincrono all'interpolazione di contornitura.

16.1.9 Assi di comando

Gli assi di comando vengono avviati da azioni sincrone sulla base di un evento (comando). Possono essere posizionati, avviati e arrestati in modo del tutto asincrono rispetto al partprogram. Un asse non può essere mosso contemporaneamente dal programma pezzo e da azioni sincrone.

Gli assi di comando vengono interpolati separatamente; pertanto ogni asse di comando ha un proprio interpolatore assiale e un proprio avanzamento.

Bibliografia:

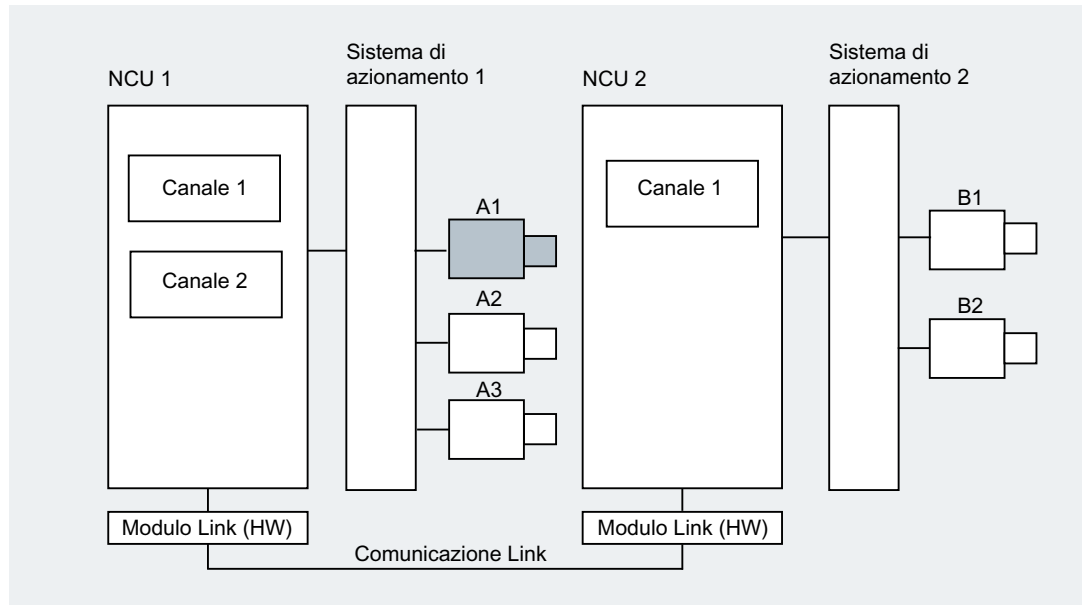
Manuale di guida alle funzioni, Azioni sincrone

16.1.10 Assi PLC

Gli assi PLC vengono controllati dal PLC mediante blocchi funzionali speciali del programma base e possono muoversi in modo asincrono rispetto agli altri assi. I movimenti di spostamento avvengono indipendentemente dai movimenti interpolati e sincroni.

16.1.11 assi link

Gli assi link sono assi che sono collegati fisicamente ad un'altra NCU e sottostanno alla sua regolazione di posizione. Gli assi link possono essere assegnati dinamicamente a canali di un'altra NCU. Dal punto di vista di una determinata NCU, gli assi link sono assi non locali.



Per la variazione dinamica dell'assegnazione ad una NCU viene applicato il concetto del **contenitore di assi**. Lo scambio degli assi con **GET** e **RELEASE** dal programma pezzo **non** è disponibile.

Ulteriori informazioni

Presupposti

- Le NCU interessate NCU1 e NCU2 devono essere collegate mediante il modulo link con una comunicazione link veloce.
Bibliografia:
Manuale del prodotto Progettazione NCU
- L'asse deve essere configurato in modo corrispondente mediante dato macchina.
- L'opzione "asse link" deve essere presente.

Descrizione

La regolazione di posizione avviene sull'NCU alla quale l'asse è fisicamente collegato con l'azionamento. È qui che si trova anche la rispettiva interfaccia asse-VDI. I riferimenti di posizione vengono generati negli assi link su un'altra NCU e vengono comunicati tramite il link NCU.

La comunicazione di link deve assicurare l'interazione tra gli interpolatori ed il regolatore di posizione o l'interfaccia del PLC. I valori di riferimento calcolati dagli interpolatori devono essere trasferiti al regolatore di posizione sull'NCU di origine, mentre i valori reali devono essere trasferiti a ritroso.

Bibliografia:

per maggiori dettagli sugli assi link vedere:

Manuale di guida alle funzioni, Funzioni di ampliamento; diversi pannelli operatore e NCU (B3)

Container assi

Un contenitore assi è una struttura dati con buffer ad anello, in cui avviene l'assegnazione di assi locali e/o assi link a canali. Le registrazioni nel buffer ad anello sono **traslabili ciclicamente**.

Nell'immagine logica degli assi macchina, la configurazione degli assi link permette, oltre al rinvio diretto agli assi locali o agli assi link, il rinvio ai contenitori d'assi. Tale rimando è costituito da:

- numero del contenitore **e**
- slot (posto del buffer ad anello all'interno del contenitore corrispondente)

Come registrazione nel posto del buffer ad anello si ha:

- un asse locale **oppure**
- un asse link

Le registrazioni dei contenitori assi contengono assi macchina locali o assi link visti da una singola NCU. Le registrazioni nell'immagine logica degli assi di macchina (MD10002 \$MN_AXCONF_LOGIC_MACHAX_TAB) di una singola NCU sono fisse.

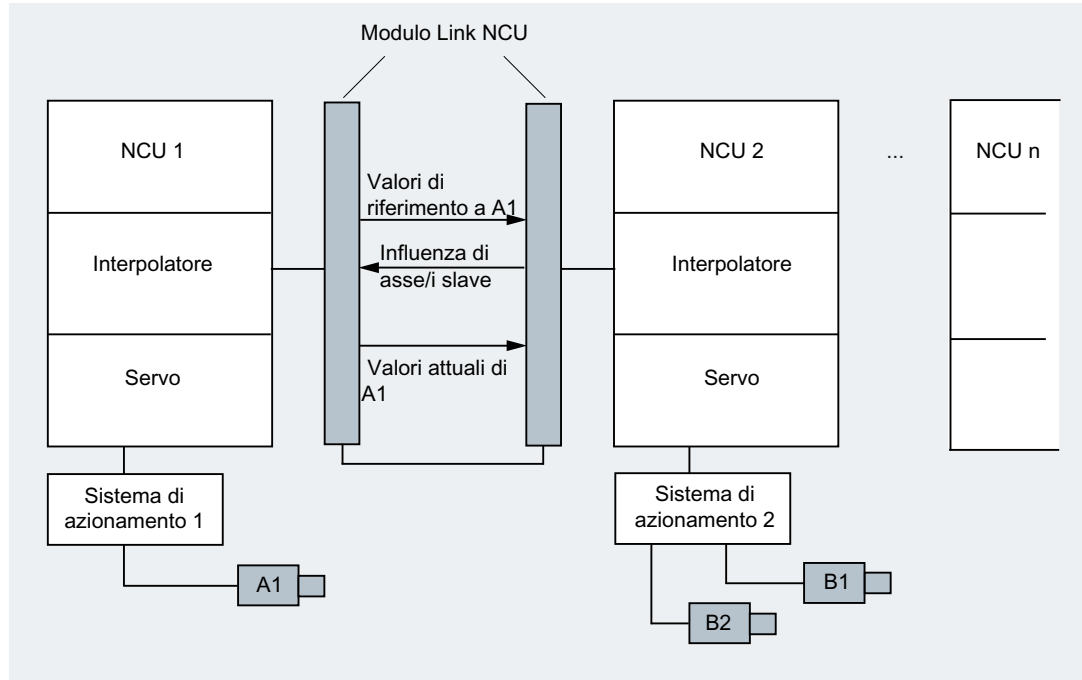
Bibliografia:

la funzione Contenitore d'assi è descritta in:

Manuale di guida alle funzioni, Funzioni di ampliamento; diversi pannelli operatore e NCU (B3)

16.1.12 Assi link principali

Un asse link principale è un asse che viene interpolato da una NCU e che viene utilizzato da una o più altre NCU come asse master per guidare gli assi slave.



Un interrupt assiale del regolatore di posizione viene trasmesso a tutte le altre NCU, che fanno riferimento all'asse in questione tramite un asse link principale.

Le NCU che dipendono dall'asse link principale possono sfruttare i seguenti accoppiamenti con l'asse link principale:

- valore pilota (di riferimento, reale e simulato)
- trascinamento
- regolazione tangenziale
- cambio elettronico (ELG)
- mandrino sincrono

Programmazione

NCU master:

Solo la NCU alla quale è fisicamente associato l'asse del valore pilota può programmare dei movimenti per questo asse. La programmazione non deve inoltre considerare alcuna particolarità.

NCU degli assi slave:

La programmazione sull'NCU degli assi slave non deve contenere comandi di movimento per l'asse link principale (asse del valore pilota). Se questa regola non viene rispettata viene emesso un allarme.

L'asse link principale viene comandato normalmente tramite identificatori dell'asse canale. Gli stati dell'asse link principale sono accessibili tramite variabili di sistema selezionate.

Ulteriori informazioni

Presupposti

- Le NCU interessate NCU1 ... NCU<n> (<n> max. 8) devono essere collegate mediante il modulo link con una comunicazione link veloce.
Bibliografia:
Manuale del prodotto Progettazione NCU
- L'asse deve essere configurato in modo corrispondente mediante dato macchina.
- L'opzione "asse link" deve essere presente.
- Per tutte le NCU interessate deve essere configurato lo stesso clock interpolatore.

Limitazioni

- Un asse master non può essere configurato come asse link principale, ossia non può essere mosso da altre NCU se non dalla propria NCU di origine.
- Un asse master come asse link principale non può essere un asse container, ossia essere comandato a turno da diverse NCU.
- Un asse link principale non può essere un asse pilota programmato di un raggruppamento gantry.
- Gli accoppiamenti con gli assi link principali non possono essere collegati in serie su più livelli (in cascata).
- Lo scambio assi è possibile solo nella NCU di origine dell'asse link principale.

Variabili di sistema

Con gli identificatori dell'asse canale dell'asse link principale si possono utilizzare le seguenti variabili di sistema:

Variabile di sistema	Significato
\$AA_LEAD_SP	Valore pilota simulato - posizione
\$AA_LEAD_SV	Valore pilota simulato - velocità

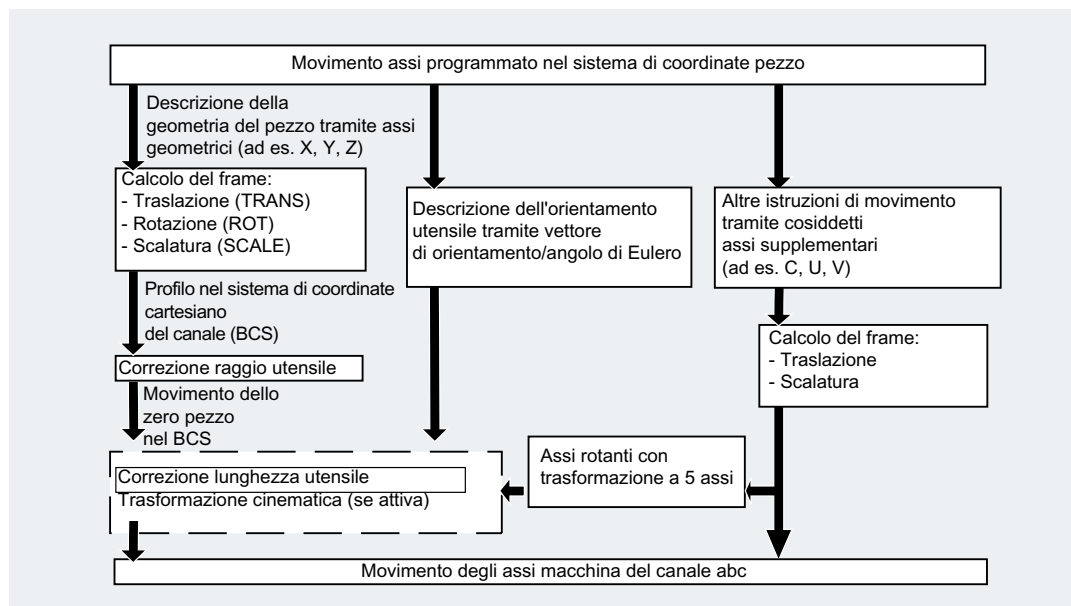
Se queste variabili di sistema vengono aggiornate tramite la NCU dell'asse master, i nuovi valori vengono trasmessi anche alle NCU che devono posizionare degli assi slave in relazione a questo asse master.

Bibliografia:

Manuale di guida alle funzioni, Funzioni di ampliamento; diversi pannelli operativi e NCU (B3)

16.2 Dal comando di movimento al movimento della macchina

Il rapporto tra i movimenti programmati dell'asse (comandi di movimento) e i movimenti della macchina che ne conseguono è rappresentato dal seguente schema:

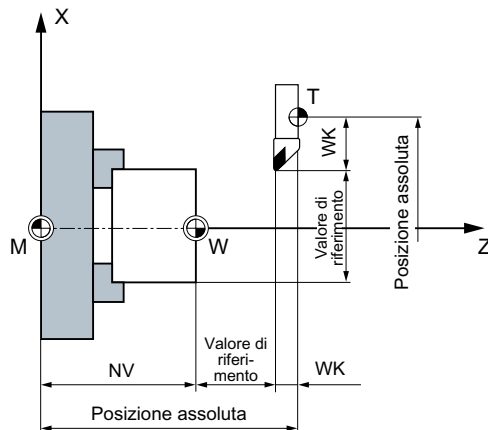


16.3 Calcolo del percorso

Il calcolo del percorso definisce il tratto che deve essere percorso in un blocco tenendo conto di tutte le traslazioni e correzioni.

In generale vale quanto segue:

Percorso = valore di riferimento - valore reale + spostamento origine (NV) + correzione utensile (WK)

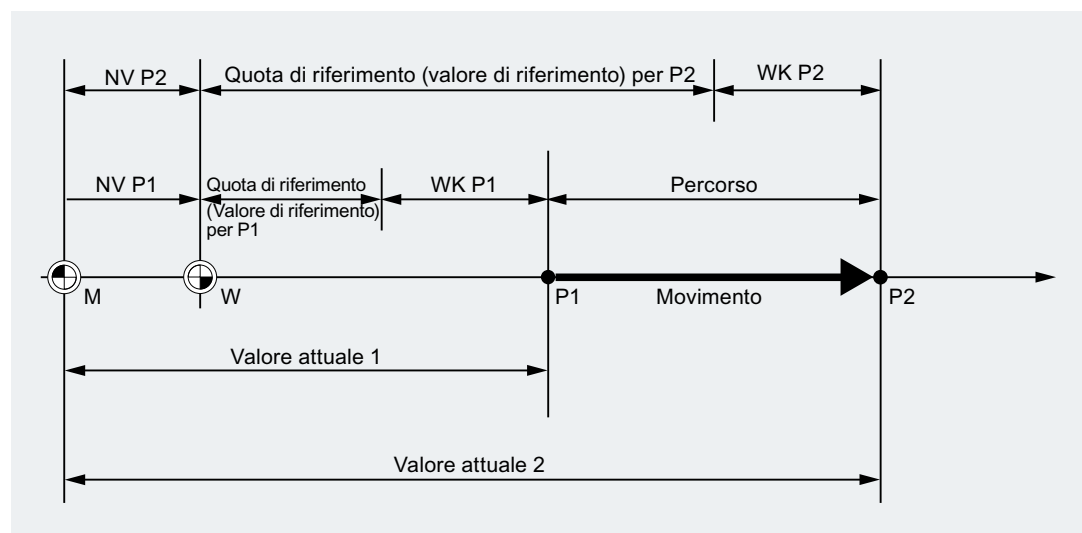


Se in un nuovo blocco di programma vengono programmati un nuovo spostamento origine e una nuova correzione utensile, la formula sarà:

- per l'impostazione con quote assolute:

$$\text{Percorso} = (\text{misura assoluta P2} - \text{misura assoluta P1}) + (\text{NV P2} - \text{NV P1}) + (\text{WK P2} - \text{WK P1})$$
- per l'impostazione con quote incrementali:

$$\text{Percorso} = \text{quota incrementale} + (\text{NV P2} - \text{NV P1}) + (\text{WK P2} - \text{WK P1})$$



16.4 Indirizzi

Indirizzi fissi

Questi indirizzi sono impostati in modo fisso, vale a dire i caratteri di indirizzo non possono essere modificati.

Un elenco si trova nella tabella "Indirizzi fissi (Pagina 519)".

Indirizzi impostabili

Tramite dati macchina il costruttore della macchina può assegnare a questi indirizzi un altro nome.

Nota

All'interno del controllore gli indirizzi impostabili devono essere univoci, vale a dire che non è possibile utilizzare lo stesso nome di indirizzo per tipi di indirizzi diversi (valori degli assi e punti di arrivo, orientamento dell'utensile, parametri di interpolazione, ...).

Un elenco si trova nella tabella "Indirizzi impostabili (Pagina 524)".

Indirizzi con validità modale/blocco a blocco

Con il valore programmato gli indirizzi modali mantengono la loro validità (in tutti i blocchi successivi) fino a che non viene programmato un nuovo valore sotto lo stesso indirizzo.

Gli indirizzi con validità blocco a blocco hanno effetto solo nel blocco in cui sono stati programmati.

Esempio:

Codice di programma	Commento
N10 G01 F500 X10	
N20 X10	; L'avanzamento F da N10 rimane valido finché non ne viene impostato uno nuovo.

Indirizzi con estensione assiale

Negli indirizzi con estensione assiale, l'indirizzo è seguito dal nome dell'asse tra parentesi quadre, con cui viene definito l'abbinamento agli assi.

Esempio:

Codice di programma	Commento
FA[U]=400	; Avanzamento specifico per l'asse U.

Vedere anche la tabella "Indirizzi fissi (Pagina 519)".

Modalità estesa di scrittura degli indirizzi

La modalità estesa di scrittura degli indirizzi consente di classificare un elevato numero di assi e mandrini.

Un indirizzo esteso consiste in un'estensione numerica e in un'espressione aritmetica cui è assegnato un segno "=". L'estensione numerica può essere a una o due decadi e deve essere sempre positiva.

La modalità estesa di scrittura degli indirizzi è consentita solo per i seguenti semplici indirizzi:

Indirizzo	Significato
X, Y, Z, ...	Indirizzi assi
I, J, K	Parametri di interpolazione
S	Giri del mandrino
SPOS, SPOSA	Posizione del mandrino
M	Funzioni supplementari
H	Funzioni ausiliarie
T	Numero dell'utensile
F	Avanzamento

Esempi:

Codice di programma	Commento
X7	; Il segno "=" non è necessario; 7 è il valore; il segno "=" è comunque consentito
X4=20	; Asse X4; il segno "=" è necessario
CR=7.3	; 2 lettere dell'alfabeto; il segno "=" è necessario
S1=470	; Numero di giri per 1° mandrino: 470 giri/min
M3=5	; Arresto mandrino per 3° mandrino

Con gli indirizzi M, H, S come anche con SPOS e SPOSA l'estensione numerica è impostabile attraverso una variabile. L'identificatore di variabile, in questo caso, viene scritto tra parentesi quadre.

Esempi:

Codice di programma	Commento
S[SPINU]=470	; Numero di giri del mandrino; il numero è inserito nelle variabili SPINU.
M[SPINU]=3	; Rotazione destrorsa per il mandrino; il numero è inserito nelle variabili SPINU.
T[SPINU]=7	; Preselezione dell'utensile per il mandrino il cui numero è inserito nelle variabili SPINU.

16.5 Nomi

I comandi conformi a DIN 66025 vengono integrati attraverso il linguaggio evoluto NC anche con gli oggetti caratterizzati da un nome.

Gli oggetti con un nome possono essere ad esempio:

- Variabili di sistema
- Variabili definite dall'utente
- Assi / mandrini
- Sottoprogrammi
- Parole chiave
- Indicatori di salto
- Macro

Nota

Gli indicatori devono essere univoci. Lo stesso indicatore **non** può essere utilizzato per oggetti differenti.

Regole per l'assegnazione dei nomi

Un nome può essere scelto liberamente nel rispetto delle regole seguenti:

- Caratteri consentiti:
 - Lettere: A ... Z, a ... z
 - Cifre: 0 ... 9
 - Sottolineatura: _
- I primi due caratteri dovrebbero essere lettere o caratteri di sottolineatura.
- Lunghezza massima:
 - Nomi di programma (Pagina 38): 24 caratteri
 - Nomi degli assi: 8 caratteri
 - Nome della variabile: 31 caratteri

Nota

Le parole chiave riservate non possono essere utilizzate come indicatori.

Cicli

Per evitare conflitti tra i nomi, durante l'assegnazione dei nomi per i cicli utente si consigliano le seguenti impostazioni:

Stringa di caratteri	Riservata per i nomi di
• CYCLE • CUST_ • GROUP_ • _ • S_ • E_ • F_	Cicli SIEMENS
• CCS_	Cicli compile SIEMENS
• CC_	Cicli compile utente

Cicli utente

Per i nomi dei cicli utente si consiglia di iniziare con "U_".

Variabili

Una descrizione dettagliata per l'assegnazione dei nomi delle variabili si trova in:

Manuale di programmazione Preparazione del lavoro

- **Variabili di sistema**
Capitolo "Programmazione NC flessibile" > "Variabili" > "Variabili di sistema"
- **Variabili utente**
Capitolo "Programmazione NC flessibile" > "Variabili" > "Definizione delle variabili di sistema (DEF)"

16.6 Costanti

Costante (gen.)

Una costante è un elemento di dati il cui valore non si modifica durante l'esecuzione di un programma, ad es. un'assegnazione del valore a un indirizzo.

Costante decimale

Il valore numerico di una costante decimale è rappresentato nel sistema decimale.

Costante INTEGER

Una costante INTEGER è un valore intero, ossia una stringa di cifre senza punto decimale con o senza segno.

Esempi:

X10	Assegnazione del valore +10 all'indirizzo X
X-35	Assegnazione del valore -35 all'indirizzo X
X0	Assegnazione del valore 0 all'indirizzo X Nota: X0 non può essere sostituito da X.

Costante REAL

Una costante REAL è una stringa di cifre con punto decimale, con o senza segno, con o senza esponente.

Esempi:

X10.25	Assegnazione del valore +10.25 all'indirizzo X
X-10.25	Assegnazione del valore -10.25 all'indirizzo X
X0.25	Assegnazione del valore +0.25 all'indirizzo X
X.25	Assegnazione del valore +0.25 all'indirizzo X, senza "0" iniziale
X=-.1EX-3	Assegnazione del valore $-0.1 \cdot 10^{-3}$ all'indirizzo X

Nota

Se per un indirizzo con possibilità di impostazione con punto decimale vengono scritte più cifre decimali di quelle previste dall'indirizzo stesso, l'indirizzo viene opportunamente arrotondato.

Costante esadecimale

Sono possibili anche costanti interpretate in forma esadecimale, ossia in base 16. Per l'esadecimale si usano le lettere da A a F per le cifre successive al nove decimale (da 10 a 15).

Le costanti esadecimali vengono inserite tra apostrofi ed iniziano con la lettera "H", seguita dal valore scritto in forma esadecimale. Sono consentiti spazi tra lettere dell'alfabeto e cifre.

Esempio:

Codice di programma	Commento
\$MC_TOOL_MANAGEMENT_MASK='H7F'	; Con l'assegnazione della costante esadecimale vengono impostati nel dato macchina i bit 0-7.

Nota

Il numero massimo di caratteri è limitato dal campo dei valori del numero intero del tipo di dato.

Costante binaria

Sono possibili anche costanti interpretabili in forma binaria. In queste rappresentazioni vengono utilizzate solo le cifre "0" e "1".

Le costanti binarie vengono inserite tra apostrofi e iniziano con la lettera "B" seguita dal valore scritto in forma binaria. Sono consentiti degli spazi tra le cifre.

Esempio:

Codice di programma	Commento
\$MN_AUXFU_GROUP_SPEC='B10000001'	; Con l'assegnazione della costante binaria vengono impostati nel dato macchina il bit 0 e il bit 7.

Nota

Il numero massimo di caratteri è limitato dal campo dei valori del numero intero del tipo di dato.

16.7 Operatori e funzioni di calcolo

Operatori

Operatori di calcolo

Le variabili di sistema del tipo REAL o INT possono essere combinate tramite gli operatori seguenti:

Operatore	Significato
+	Addizione
-	Sottrazione
*	Moltiplicazione
/	- Divisione nelle azioni sincrone: $\text{INT} / \text{INT} \Rightarrow \text{INT}$ - Divisione nelle azioni sincrone con risultato REAL tramite l'utilizzo della funzione ITOR(): $\text{ITOR}(\text{INT}) / \text{ITOR}(\text{INT}) \Rightarrow \text{REAL}$ - Divisione nei programmi NC: $\text{INT} / \text{INT} \Rightarrow \text{REAL}$
DIV	Divisione Intero $\text{INT} / \text{INT} \Rightarrow \text{INT}$
MOD	Divisione modulo (solo per tipo INT) dà il resto di una divisione INT Esempio: $3 \text{ MOD } 4 = 3$

Nota

Si possono combinare solo variabili dello stesso tipo.

Operatori di confronto

Operatore	Significato
==	uguale a
>	diverso
<	minore
>	maggiore
<=	minore o uguale
>=	maggiore o uguale

Operatori booleani

Operatore	Significato
NOT	NON
AND	E
OR	O
XOR	OR esclusivo

Operatori logici a bit

Operatore	Significato
B_OR	OR a bit
B_AND	E a bit
B_XOR	OR esclusivo a bit
B_NOT	Negazione a bit

Priorità degli operatori

Durante l'elaborazione nell'azione sincrona gli operatori hanno le priorità seguenti (massima priorità: 1):

Prio.	Operatori	Significato
1	NOT, B_NOT	Negazione, negazione a bit
2	*, /, DIV, MOD	Moltiplicazione, divisione
3	+	Addizione, sottrazione
4	B_AND	E a bit
5	B_XOR	OR esclusivo a bit
6	B_OR	OR a bit
7	AND	E
8	XOR	OR esclusivo
9	OR	O
10	<<	Concatenamento di stringhe, tipo risultante STRING
11	==, <>, <, >, >=, <=	Operatori di confronto

Nota

Per l'utilizzo di più operatori in un'espressione si consiglia vivamente una prioritizzazione univoca dei singoli operatori tramite l'uso di parentesi "(...)".

Esempio di una condizione con un'espressione con più operatori:

Codice di programma

```
... WHEN ($AA_IM[X] > VALORE) AND ($AA_IM[Y] > VALORE1) DO ...
```

Funzioni di calcolo

Operatore	Significato
SIN()	Seno
COS()	Coseno
TAN()	Tangente
ASIN()	Arcoseno
ACOS()	Arcocoseno
ATAN2(,)	Arcotangente2
SQRT()	Radice quadrata

Operatore	Significato
ABS()	Valore assoluto
POT()	2° potenza (quadrato)
TRUNC()	Parte intera Precisioni con istruzioni di confronto impostabili con TRUNC
ROUND()	Arrotondamento ad un numero intero
LN()	Logaritmo naturale
EXP()	Funzione esponenziale

Una descrizione dettagliata delle funzioni si trova in:

Bibliografia

Manuale di programmazione, Preparazione del lavoro, Capitolo "Programmazione NC flessibile" e segg.

Indicizzazione

L'indice di una variabile di sistema del tipo "campo di ..." può essere a sua volta una variabile di sistema. L'indice viene anche analizzato nel ciclo principale con il clock interpolatore.

Esempio

Codice di programma

```
... WHEN ... DO $AC_PARAM[ $AC_MARKER[1] ] = 3
```

Limitazioni

- Non è consentito l'annidamento dell'indicizzazione con altre variabili di sistema.
- L'indice non deve essere creato tramite variabili di preelaborazione. L'esempio seguente **non** è ammesso, perchè \$P_EP è una variabile di preelaborazione:
\$AC_PARAM[1] = \$P_EP[\$AC_MARKER[0]]

Tabelle

17.1 Istruzioni

Nota

Cicli

La lista delle istruzioni contiene tutti i cicli che possono verificarsi nel programma NC (codice G), ossia che possono essere programmati nell'editor del programma tramite maschere oppure che devono essere programmati senza supporto di programmazione durante la rettifica. Non sono stati presi in considerazione i cicli che per motivi di compatibilità sono ancora presenti nel controllo numerico, ma non possono più essere modificati tramite l'editor di programma di SINUMERIK Operate ("cicli di compatibilità").

Istruzioni A ... C

Istruzione	Tipo ¹⁾	Significato	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	Per una descrizione, vedere ⁵⁾
1) 2) 3) 4) 5) Per le spiegazioni vedere la legenda (Pagina 462).						
:	O	Numero di blocco principale NC, fine etichetta di salto, operatore di concatenamento		+		PGAsl
*	O	Operatore per moltiplicazione		+		PGAsl
+	O	Operatore per addizione		+		PGAsl
-	O	Operatore per sottrazione		+		PGAsl
<	O	Operatore di confronto, minore di		+		PGAsl
<<	O	Operatore di concatenamento per stringhe		+		PGAsl
<=	O	Operatore di confronto, minore di o uguale a		+		PGAsl
=	O	Operatore di assegnazione		+		PGAsl
>=	O	Operatore di confronto, maggiore di		+		PGAsl
/	O	Operatore per divisione		+		PGAsl
/0 /7		Il blocco viene escluso (1° livello escludibile) Il blocco viene escluso (8° livello escludibile)		+		PGsl
A	A	Nome asse	m/s	+		PGAsl
A2	A	Orientamento utensile: Angolo RPY o di Eulero	s	+		PGAsl
A3	A	Orientamento utensile: 1° componente del vettore direzionale	s	+		PGAsl
A4	A	Orientamento utensile: 1° componente del vettore normale alla superficie a inizio blocco	s	+		PGAsl
A5	A	Orientamento utensile: 1° componente del vettore normale alla superficie a fine blocco	s	+		PGAsl

Istruzione	Tipo ¹⁾	Significato	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	Per una descrizione, vedere ⁵⁾
1) 2) 3) 4) 5) Per le spiegazioni vedere la legenda (Pagina 462).						
A6	A	Orientamento utensile: 1° componente del vettore direzionale per l'asse rotante del cono	s	+		PGAsI
A7	A	Orientamento utensile: 1° componente vettoriale per l'orientamento intermedio sulla superficie conica	s	+		PGAsI
ABS	F	Valore assoluto (entità)		+	+	PGAsI
AC	K	Quote assolute di coordinate/posizioni	s	+		PGsI
ACC	K	Influsso dell'accelerazione assiale attuale	m	+	+	PGsI
ACCLIMA	K	Influsso dell'accelerazione assiale attuale massima	m	+	+	PGAsI
ACN	K	Quota assoluta per assi rotanti, raggiungimento posizione in direzione negativa	s	+		PGsI
ACOS	F	Arco-coseno (funzione trigonometrica)		+	+	PGAsI
ACP	K	Quota assoluta per assi rotanti, raggiungimento posizione in direzione positiva	s	+		PGsI
ACTBLOCNO	P	Output del numero di blocco attuale di un blocco di allarme, anche se la "soppressione della visualizzazione del blocco attuale" (DI-SPLOF) è attiva!		+		PGAsI
ADDFRAME	F	Inclusione ed eventuale attivazione di un frame misurato		+	-	PGAsI, FB1sI (K2)
ADIS	A	Distanza di raccordo per funzioni vettoriali G1, G2, G3, ...	m	+		PGsI
ADISPOS	A	Distanza di raccordo per rapido G0	m	+		PGsI
ADISPOSA	P	Grandezza della finestra di tolleranza per IPOBRKA	m	+	+	PGAsI
ALF	A	Angolo di svincolo rapido	m	+		PGAsI
AMIRROR	G	Specularità programmabile	s	+		PGsI
AND	K	AND logico		+		PGAsI
ANG	A	Angolo del tratto di profilo	s	+		PGsI
AP	A	Angolo polare	m/s	+		PGsI
APR	K	Lettura/visualizzazione della protezione d'accesso		+		PGAsI
APRB	K	Lettura dell'autorizzazione di accesso, BTSS		+		PGAsI
APRP	K	Lettura dell'autorizzazione di accesso, programma pezzo		+		PGAsI
APW	K	Scrittura della protezione d'accesso		+		PGAsI
APWB	K	Scrittura dell'autorizzazione di accesso, BTSS		+		PGAsI
APWP	K	Scrittura dell'autorizzazione di accesso, programma pezzo		+		PGAsI
APX	K	Definizione della protezione d'accesso per l'esecuzione dell'elemento del linguaggio specificato		+		PGAsI
AR	A	Angolo di apertura	m/s	+		PGsI

Istruzione	Tipo ¹⁾	Significato	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	Per una descrizione, vedere ⁵⁾
1) 2) 3) 4) 5) Per le spiegazioni vedere la legenda (Pagina 462).						
AROT	G	Rotazione programmabile	s	+		PGsl
AROTS	G	Rotazioni frame programmabili con angoli nello spazio	s	+		PGsl
AS	K	Definizione macro		+		PGAsl
ASCALE	G	Scalatura programmabile	s	+		PGsl
ASIN	F	Funzione di calcolo, arcoseno		+	+	PGAsl
ASPLINE	G	Spline Akima	m	+		PGAsl
ATAN2	F	Arco-tangente 2		+	+	PGAsl
ATOL	A	Tolleranza specifica per asse per le funzioni compressore, livellamento dell'orientamento e tipi di movimento raccordato	m	+		PGAsl
ATRANS	G	Spostamento origine additivo programmabile	s	+		PGsl
AUXFUDEL	P	Cancellazione dalla lista globale della funzione ausiliaria specifica per canale		+	-	FB1sl (H2)
AUXFUDELG	P	Cancellazione dalla lista globale di tutte le funzioni ausiliarie di un gruppo di funzioni ausiliarie in modo specifico per canale		+	-	FB1sl (H2)
AUXFUMSEQ	P	Calcolo della sequenza di output per le funzioni ausiliarie M		+	-	FB1sl (H2)
AUXFUSYNC	P	Generazione come stringa dalla lista globale delle funzioni ausiliarie di un blocco completo di programma pezzo per SERUPRO-End-ASUP specifico per canale		+	-	FB1sl (H2)
AX	K	Identificatore asse variabile	m/s	+		PGAsl
AXCTSWE	P	Rotazione del contenitore d'assi		+	-	PGAsl
AXCTSWEC	P	Annullamento dell'abilitazione della rotazione container assi		+	+	PGAsl
AXCTSWED	P	Rotazione container assi (variante di comando per la messa in servizio!)		+	-	PGAsl
AXIS	K	Identificatore dell'asse, indirizzo dell'asse		+		PGAsl
AXNAME	F	Converte la stringa di ingresso in identificatore dell'asse		+	-	PGAsl
AXSTRING	F	Converte la stringa in numero del mandrino		+	-	PGAsl
AXTOCHAN	P	Richiesta di un asse per un determinato canale. È possibile dal programma NC e dalla sincronizzazione.		+	+	PGAsl
AXTOSPI	F	Converte l'identificatore dell'asse in un indice mandrino		+	-	PGAsl
B	A	Nome asse	m/s	+		PGAsl
B2	A	Orientamento utensile: Angolo RPY o di Eulero	s	+		PGAsl
B3	A	Orientamento utensile: componente del vettore direzionale	s	+		PGAsl
B4	A	Orientamento utensile: 2° componente del vettore normale alla superficie a inizio blocco	s	+		PGAsl

Istruzione	Tipo ¹⁾	Significato	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	Per una descrizione, vedere ⁵⁾
1) 2) 3) 4) 5) Per le spiegazioni vedere la legenda (Pagina 462).						
B5	A	Orientamento utensile: 2° componente del vettore normale alla superficie a fine blocco	s	+		PGAsI
B6	A	Orientamento utensile: 2° componente del vettore direzionale per l'asse rotante del cono	s	+		PGAsI
B7	A	Orientamento utensile: 2° componente vettoriale per l'orientamento intermedio sulla superficie conica	s	+		PGAsI
B_AND	O	AND a bit		+		PGAsI
B_OR	O	OR a bit		+		PGAsI
B_NOT	O	Negazione a bit		+		PGAsI
B_XOR	O	OR esclusivo a bit		+		PGAsI
BAUTO	G	Definizione della prima sezione spline attraverso i 3 punti successivi	m	+		PGAsI
BLOCK	K	Definisce assieme alla parola chiave TO la sezione di programma da elaborare in un sottoprogramma indiretto		+		PGAsI
BLSYNC	K	L'elaborazione della routine di interrupt deve iniziare con il successivo cambio blocco		+		PGAsI
BNAT ⁶⁾	G	Passaggio naturale al primo blocco spline	m	+		PGAsI
BOOL	K	Tipo di dati: Valori logici TRUE/FALSE oppure 1/0		+		PGAsI
BOUND	F	Controlla che il valore rientri nel campo di valori definito. In caso di uguaglianza viene restituito il valore di prova.		+	+	PGAsI
BRISK ⁶⁾	G	Accelerazione vettoriale a gradino	m	+		PGAsI
BRISKA	P	Attivazione accelerazione vettoriale a gradini per gli assi programmati		+	-	PGAsI
BSPLINE	G	B-Spline	m	+		PGAsI
BTAN	G	Passaggio tangenziale al primo blocco spline	m	+		PGAsI
C	A	Nome asse	m/s	+		PGAsI
C2	A	Orientamento utensile: Angolo RPY o di Eulero	s	+		PGAsI
C3	A	Orientamento utensile: 3° componente del vettore direzionale	s	+		PGAsI
C4	A	Orientamento utensile: 3° componente del vettore normale alla superficie a inizio blocco	s	+		PGAsI
C5	A	Orientamento utensile: 3° componente del vettore normale alla superficie a fine blocco	s	+		PGAsI
C6	A	Orientamento utensile: 3° componente del vettore direzionale per l'asse rotante del cono	s	+		PGAsI
C7	A	Orientamento utensile: 3° componente vettoriale per l'orientamento intermedio sulla superficie conica	s	+		PGAsI
CAC	K	Accostamento assoluto a una posizione		+		PGAsI

Istruzione	Tipo ¹⁾	Significato	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	Per una descrizione, vedere ⁵⁾
1) 2) 3) 4) 5) Per le spiegazioni vedere la legenda (Pagina 462).						
CACN	K	Il valore riportato nella tabella viene raggiunto in modo assoluto in direzione negativa		+		PGAsl
CACP	K	Il valore riportato nella tabella viene raggiunto in modo assoluto in direzione positiva		+		PGAsl
CALCDAT	F	Raggio e centro di un cerchio calcolati da 3 o 4 punti		+	-	PGAsl
CALCPOSI	F	Verifica del superamento del settore di protezione, limitazione del campo di lavoro e finecorsa software		+	-	PGAsl
CALL	K	Richiamo indiretto di sottoprogrammi		+		PGAsl
CALLPATH	P	Ampliamento del percorso di ricerca program- mabile in un richiamo di sottoprogramma		+	-	PGAsl
CANCEL	P	Interruzione di un'azione sincrona modale		+	-	FBSYsl
CASE	K	Diramazione condizionata		+		PGAsl
CDC	K	Accostamento diretto a una posizione		+		PGAsl
CDOF ⁶⁾	G	Disattivazione della sorveglianza anticollisio- ne	m	+		PGsl
CDOF2	G	Disattivazione della sorveglianza anticollisio- ne, con fresatura periferica 3D	m	+		PGsl
CDON	G	Attivazione della sorveglianza anticollisione	m	+		PGsl
CFC ⁶⁾	G	Avanzamento costante sul profilo	m	+		PGsl
CFIN	G	Avanzamento costante solo per curvatura in- terna, non per curvatura esterna	m	+		PGsl
CFINE	F	Assegnazione della traslazione fine a una va- riabile FRAME		+	-	PGAsl
CFTCP	G	Avanzamento costante nel punto di riferimen- to del tagliente utensile, percorso riferito al centro	m	+		PGsl
CHAN	K	Specifica del campo di validità dei dati		+		PGAsl
CHANDATA	P	Impostare numero di canale per accessi ai da- ti del canale		+	-	PGAsl
CHAR	K	Tipo di dati: carattere ASCII		+		PGAsl
CHF	A	Smusso; valore = lunghezza dello smusso	s	+		PGsl
CHKDM	F	Controllo di univocità in un magazzino		+	-	FBWsl
CHKDNO	F	Prova di univocità dei numeri D		+	-	PGAsl
CHR	A	Smusso; valore = lunghezza dello smusso nella direzio- ne di movimento		+		PGsl
CIC	K	Accostamento incrementale a una posizione		+		PGAsl
CIP	G	Interpolazione circolare tramite punto interme- dio	m	+		PGsl
CLEARM	P	Ripristino di una o più label per la coordina- zione dei canali		+	+	PGAsl
CLRINT	P	Disattivazione Interrupt		+	-	PGAsl

17.1 Istruzioni

Istruzione	Tipo ¹⁾	Significato	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	Per una descrizione, vedere ⁵⁾
1) 2) 3) 4) 5) Per le spiegazioni vedere la legenda (Pagina 462).						
CMIRROR	F	specularità rispetto a un asse delle coordinate		+	-	PGAsI
COARSEA	K	Fine movimento al raggiungimento di "Arresto preciso"	m	+		PGAsI
COLLPAIR	F	Verifica di appartenenza a una coppia di collisione		+		PGAsI
COMPCAD	G	Attivazione della funzione compressore COMPCAD	m	+		PGAsI
COMPCURV	G	Attivazione della funzione compressore COMPCURV	m	+		PGAsI
COMPLETE		Istruzione di controllo per lettura e scrittura dei dati		+		PGAsI
COMPOF ⁶⁾	G	Disattivazione della compressione blocco NC	m	+		PGAsI
COMPON	G	Attivazione della funzione compressore COMPON	m	+		PGAsI
COMPSURF	G	Attivazione della funzione compressore COMPSURF	m	+		PGAsI
CONTDCON	P	Attivazione della codifica del profilo in formato tabella		+	-	PGAsI
CONTPRON	P	Attivazione elaborazione dei punti di riferimento		+	-	PGAsI
CORROF	P	Vengono disattivati tutti i movimenti attivi sovrapposti.		+	-	PGsI
CORRTAFO	F	Modifica dei vettori di offset o dei vettori direzionali degli assi di orientamento nel modello cinematico della macchina		+	-	PGAsI
COS	F	Coseno (funzione trigonometrica)		+	+	PGAsI
COUPDEF	P	Definizione raggruppamento ELG / raggruppamento mandrini sincroni		+	-	PGAsI
COUPDEL	P	Cancellazione raggruppamento ELG		+	-	PGAsI
COUPOF	P	Disattivazione raggruppamento ELG / coppia di mandrini sincroni		+	-	PGAsI
COUPOFS	P	Disattivazione raggruppamento ELG/coppia mandrini sincroni con arresto del mandrino slave		+	-	PGAsI
COUPON	P	Attivazione raggruppamento ELG / coppia di mandrini sincroni		+	-	PGAsI
COUPONC	P	Attivazione gruppo ELG / coppia mandrini sincroni con programmazione precedente		+	-	PGAsI
COUPRES	P	Reset raggruppamento ELG		+	-	PGAsI
CP ⁶⁾	G	Movimento interpolato	m	+		PGAsI
CPBC	K	Accoppiamento generico: Criterio di cambio blocco		+	+	FB3sl (M3)
CPDEF	K	Accoppiamento generico: Creazione di un modulo di accoppiamento		+	+	FB3sl (M3)

Istruzione	Tipo ¹⁾	Significato	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	Per una descrizione, vedere ⁵⁾
1) 2) 3) 4) 5) Per le spiegazioni vedere la legenda (Pagina 462).						
CPDEL	K	Accoppiamento generico: Cancellazione di un modulo di accoppiamento		+	+	FB3sl (M3)
CPFMOF	K	Accoppiamento generico: Comportamento dell'asse slave alla disinserzione completa		+	+	FB3sl (M3)
CPFMON	K	Accoppiamento generico: Comportamento dell'asse slave all'inserzione		+	+	FB3sl (M3)
CPFMSON	K	Accoppiamento generico: Modo di sincronizzazione		+	+	FB3sl (M3)
CPFPOS	K	Accoppiamento generico: Posizione di sincronismo dell'asse slave		+	+	FB3sl (M3)
CPFRS	K	Accoppiamento generico: Sistema di riferimento delle coordinate		+	+	FB3sl (M3)
CPLA	K	Accoppiamento generico: Definizione di un asse master		+	-	FB3sl (M3)
CPLCTID	K	Accoppiamento generico: Numero della tabella di curve		+	+	FB3sl (M3)
CPLDEF	K	Accoppiamento generico: Definizione di un asse master e creazione di un modulo di accoppiamento		+	+	FB3sl (M3)
CPLDEL	K	Accoppiamento generico: Cancellazione di un asse master di un modulo di accoppiamento		+	+	FB3sl (M3)
CPLDEN	K	Accoppiamento generico: Denominatore del fattore di accoppiamento		+	+	FB3sl (M3)
CPLINSC	K	Accoppiamento generico: Fattore di scala per il valore d'ingresso di un asse master		+	+	FB3sl (M3)
CPLINTR	K	Accoppiamento generico: Valore di spostamento per il valore d'ingresso di un asse master		+	+	FB3sl (M3)
CPLNUM	K	Accoppiamento generico: Numeratore del fattore di accoppiamento		+	+	FB3sl (M3)
CPLOF	K	Accoppiamento generico: Disattivazione di un asse master di un modulo di accoppiamento		+	+	FB3sl (M3)
CPLON	K	Accoppiamento generico: Attivazione di un asse master di un modulo di accoppiamento		+	+	FB3sl (M3)
CPLOUTSC	K	Accoppiamento generico: Fattore di scala per il valore di uscita di un accoppiamento		+	+	FB3sl (M3)
CPLOUTTR	K	Accoppiamento generico: Valore di spostamento per il valore di uscita di un accoppiamento		+	+	FB3sl (M3)
CPLPOS	K	Accoppiamento generico: Posizione sincrona dell'asse master		+	+	FB3sl (M3)
CPLSETVAL	K	Accoppiamento generico: Riferimento di accoppiamento		+	+	FB3sl (M3)
CPMALARM	K	Accoppiamento generico: Soppressione degli output di allarme specifici riferiti all'accoppiamento		+	+	FB3sl (M3)

Istruzione	Tipo ¹⁾	Significato	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	Per una descrizione, vedere ⁵⁾
1) 2) 3) 4) 5) Per le spiegazioni vedere la legenda (Pagina 462).						
CPMBRAKE	K	Accoppiamento generico: Comportamento dell'asse slave con determinati segnali e comandi di arresto		+	-	FB3sl (M3)
CPMPRT	K	Accoppiamento generico: Comportamento di accoppiamento all'avvio del programma pezzo con ricerca tramite test del programma		+	+	FB3sl (M3)
CPMRESET	K	Accoppiamento generico: Comportamento di accoppiamento con RESET		+	+	FB3sl (M3)
CPMSTART	K	Accoppiamento generico: Comportamento di accoppiamento all'avvio del programma pezzo		+	+	FB3sl (M3)
CPMVDI	K	Accoppiamento generico: Comportamento dell'asse slave con determinati segnali di interfaccia NC/PLC		+	+	FB3sl (M3)
CPOF	K	Accoppiamento generico: Disattivazione di un modulo di accoppiamento		+	+	FB3sl (M3)
CPON	K	Accoppiamento generico: Attivazione di un modulo di accoppiamento		+	+	FB3sl (M3)
CPRECOF ⁶⁾	G	Disattivazione della precisione del profilo programmabile	m	+		PGAsl
CPRECON	G	Attivazione della precisione del profilo programmabile	m	+		PGAsl
CPRES	K	Accoppiamento generico: Attiva i dati progettati dell'accoppiamento mandrino sincrono		+	-	FB3sl (M3)
CPROT	P	Attivazione/disattivazione settori di protezione specifici per canale		+	-	PGAsl
CPROTDEF	P	Definizione di un settore protetto specifico del canale		+	-	PGAsl
CPSETTYPE	K	Accoppiamento generico: Tipo di accoppiamento		+	+	FB3sl (M3)
CPSYNCOF	K	Accoppiamento generico: Valore di soglia per la corsa sincrona "grossolana"		+	+	FB3sl (M3)
CPSYNCOF2	K	Accoppiamento generico: Valore di soglia per la corsa sincrona "grossolana" 2		+	+	FB3sl (M3)
CPSYNCOV	K	Accoppiamento generico: Valore di soglia per la velocità di corsa sincrona "grossolana"		+	+	FB3sl (M3)
CPSYNFIP	K	Accoppiamento generico: Valore di soglia per la corsa sincrona di posizione "fine"		+	+	FB3sl (M3)
CPSYNFIP2	K	Accoppiamento generico: Valore di soglia per la corsa sincrona di posizione "fine" 2		+	+	FB3sl (M3)
CPSYNFIV	K	Accoppiamento generico: Valore di soglia per la velocità di corsa sincrona "fine"		+	+	FB3sl (M3)
CR	A	Raggio del cerchio	s	+		PGsl
CROT	F	Rotazione del sistema di coordinate attuale		+	-	PGAsl
CROTS	F	Rotazioni programmabili dei frame con angoli nello spazio (rotazione negli assi indicati)	s	+	-	PGsl

Istruzione	Tipo ¹⁾	Significato	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	Per una descrizione, vedere ⁵⁾
1) 2) 3) 4) 5) Per le spiegazioni vedere la legenda (Pagina 462).						
CRPL	F	Rotazione frame in un piano qualsiasi		+	-	FB1sl (K2)
CSCALE	F	Fattore di scala per più assi		+	-	PGAsl
CSPLINE	F	Spline cubico	m	+		PGAsl
CT	G	Cerchio con passaggio tangenziale	m	+		PGsl
CTAB	F	Calcola la posizione dell'asse slave in base alla posizione dell'asse master nella tabella di curve		+	+	PGAsl
CTABDEF	P	Attivazione della definizione delle tabelle		+	-	PGAsl
CTABDEL	P	Cancellazione della tabella di curve		+	-	PGAsl
CTABEND	P	Disattivazione della definizione delle tabelle		+	-	PGAsl
CTABEXISTS	F	Verifica la tabella di curve con il numero n		+	+	PGAsl
CTABFNO	F	Numero di tabelle delle curve ancora possibili in memoria		+	+	PGAsl
CTABFPOL	F	Numero di polinomi ancora possibili in memoria		+	+	PGAsl
CTABFSEG	F	Numero dei segmenti di curve ancora possibili in memoria		+	+	PGAsl
CTABID	F	Fornisce il numero di tabella della tabella di curve n		+	+	PGAsl
CTABINV	F	Calcola la posizione dell'asse master in base alla posizione dell'asse slave nella tabella di curve		+	+	PGAsl
CTABISLOCK	F	Restituisce lo stato del blocco della tabella di curve con il numero n		+	+	PGAsl
CTABLOCK	P	Blocco cancellazione e sovrascrittura		+	+	PGAsl
CTABMEMTYP	F	Restituisce la memoria nella quale è stata creata la tabella di curve con il numero n.		+	+	PGAsl
CTABMPOL	F	Numero max. di polinomi ancora possibili in memoria		+	+	PGAsl
CTABMSEG	F	Numero max. di segmenti di curve ancora possibili in memoria		+	+	PGAsl
CTABNO	F	Numero delle tabelle di curve definite in memoria SRAM o DRAM		+	+	FB3sl (M3)
CTABNOMEM	F	Numero delle tabelle di curve definite in memoria SRAM o DRAM		+	+	PGAsl
CTABPERIOD	F	Restituisce la periodicità della tabella di curve con il numero n		+	+	PGAsl
CTABPOL	F	Numero max. di polinomi già utilizzati in memoria		+	+	PGAsl
CTABPOLID	F	Numero dei polinomi di curve utilizzati dalla tabella di curve con il numero n		+	+	PGAsl
CTABSEG	F	Numero dei segmenti di curve già utilizzati in memoria		+	+	PGAsl
CTABSEGID	F	Numero dei segmenti di curve utilizzati dalla tabella di curve con il numero n		+	+	PGAsl

Istruzione	Tipo ¹⁾	Significato	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	Per una descrizione, vedere ⁵⁾
1) 2) 3) 4) 5) Per le spiegazioni vedere la legenda (Pagina 462).						
CTABSEV	F	Restituisce il valore finale dell'asse slave di un segmento della tabella di curve		+	+	PGAsI
CTABSSV	F	Restituisce il valore iniziale dell'asse slave di un segmento della tabella di curve		+	+	PGAsI
CTABTEP	F	Restituisce il valore dell'asse master alla fine della tabella di curve		+	+	PGAsI
CTABTEV	F	Restituisce il valore dell'asse slave alla fine della tabella di curve		+	+	PGAsI
CTABTMAX	F	Restituisce il valore massimo dell'asse slave della tabella di curve		+	+	PGAsI
CTABTMIN	F	Restituisce il valore minimo dell'asse slave della tabella di curve		+	+	PGAsI
CTABTSP	F	Restituisce il valore dell'asse master all'inizio della tabella di curve		+	+	PGAsI
CTABTSV	F	Restituisce il valore dell'asse slave all'inizio della tabella di curve		+	+	PGAsI
CTABUNLOCK	P	Rimozione del blocco di cancellazione e sovrascrittura		+	+	PGAsI
CTOL	A	Tolleranza del profilo per funzioni compressore, spianamento dell'orientamento e tipi di movimento raccordato	m	+		PGAsI
CTTRANS	F	Spostamento origine per più assi		+	-	PGAsI
CUT2D ⁶⁾	G	CRU 2D	m	+		PGsI
CUT2DD	G	CRU 2½ D riferita ad un utensile differenziale	m	+		PGsI
CUT2DF	G	CRU 2D, relativa al frame attuale (piano inclinato)	m	+		PGsI
CUT2DFD	G	CRU 2½ D riferita ad un utensile differenziale, relativa al frame attuale (piano inclinato)	m	+		PGsI
CUT3DC	G	CRU 3D per la fresatura periferica	m	+		PGAsI
CUT3DCC	G	CRU 3D per la fresatura periferica considerando una superficie di limitazione con correzione raggio utensile 3D: Profilo sulla superficie di lavorazione	m	+		PGAsI
CUT3DCCD	G	CRU 3D per la fresatura periferica considerando una superficie di limitazione con utensile differenziale sulla traiettoria del centro utensile: incremento sulla superficie di limitazione	m	+		PGAsI
CUT3DCD	G	CRU 3D riferita ad un utensile differenziale per la fresatura periferica	m	+		PGAsI
CUT3DF	G	CRU 3D per la fresatura frontale con modifica dell'orientamento	m	+		PGAsI
CUT3DFD	G	CRU 3D riferita ad un utensile differenziale per la fresatura frontale con modifica dell'orientamento	m	+		PGAsI

Istruzione	Tipo ¹⁾	Significato	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	Per una descrizione, vedere ⁵⁾
1) 2) 3) 4) 5) Per le spiegazioni vedere la legenda (Pagina 462).						
CUT3DFF	G	CRU 3D per la fresatura frontale con orientamento costante. L'orientamento utensile corrisponde all'orientamento stabilito tramite G17 - G19 ed eventualmente alla direzione ruotata mediante un frame.	m	+		PGAsl
CUT3DFS	G	CRU 3D per la fresatura frontale con orientamento costante. L'orientamento utensile viene definito tramite G17 - G19 e non è influenzato da frame.	m	+		PGAsl
CUTCONOF ⁶⁾	G	Disattivazione della correzione raggio costante	m	+		PGsl
CUTCONON	G	Attivazione della correzione raggio costante	m	+		PGsl
CUTMOD	A	Attivazione della modifica dei dati di correzione con utensili ruotabili (in combinazione con portautensili orientabili)	m	+		PGAsl
CUTMODK	A	Attivazione della modifica dei dati di correzione con utensili ruotabili (in combinazione con trasformazioni di orientamento che sono state definite mediante catene cinematiche)	m	+		PGAsl
CYCLE60	C (T)	Ciclo di incisione		+		PGAsl
CYCLE61	C (T)	Fresatura a spianare		+		PGAsl
CYCLE62	C (T)	Richiamo del profilo		+		PGAsl
CYCLE63	C (T)	Fresatura del profilo di una tasca		+		PGAsl
CYCLE64	C (T)	Preforatura del profilo di una tasca		+		PGAsl
CYCLE70	C (T)	Fresatura di filetti		+		PGAsl
CYCLE72	C (T)	Fresatura continua		+		PGAsl
CYCLE76	C (T)	Fresatura di perni rettangolari		+		PGAsl
CYCLE77	C (T)	Fresatura di perni circolari		+		PGAsl
CYCLE78	C (T)	Fresatura-foratura di filetti		+		PGAsl
CYCLE79	C (T)	Poligono		+		PGAsl
CYCLE81	C (T)	Foratura, centratura		+		PGAsl
CYCLE82	C (T)	Foratura, svasatura		+		PGAsl
CYCLE83	C (T)	Foratura profonda		+		PGAsl
CYCLE84	C (T)	Maschiatura senza utensile compensato		+		PGAsl
CYCLE85	C (T)	Alesatura		+		PGAsl
CYCLE86	C (T)	Alesatura di fori profondi		+		PGAsl
CYCLE92	C (T)	Troncatura		+		PGAsl
CYCLE95	C (T)	Sgrossatura profilo		+		PGAsl
CYCLE98	C (T)	Concatenamento di filettature		+		PGAsl
CYCLE99	C (T)	Tornitura di filetti		+		PGAsl
CYCLE150	C (M)	Visualizzazione / protocollo dei risultati di misura		+		BNMsl
CYCLE435	C (T)	Calcolo della posizione del diamantatore		+		PGAsl
CYCLE495	C (T)	Profilatura		+		PGAsl

17.1 Istruzioni

Istruzione	Tipo ¹⁾	Significato	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	Per una descrizione, vedere ⁵⁾
1) 2) 3) 4) 5) Per le spiegazioni vedere la legenda (Pagina 462).						
CYCLE750	C (A)	Ciclo di lavoro interno per CYCLE751 ... CYCLE759 (contiene il comando MMC per il rispettivo richiamo di funzione)		-		FB3sl (T4)
CYCLE751	C (A)	Apertura/esecuzione/chiusura di una sessione di ottimizzazione		M		FB3sl (T4)
CYCLE752	C (A)	Aggiunta di un asse ad una sessione di ottimizzazione		M		FB3sl(T4)
CYCLE753	C (A)	Selezione della modalità di ottimizzazione		M		FB3sl (T4)
CYCLE754	C (A)	Aggiunta/eliminazione set di dati		M		FB3sl (T4)
CYCLE755	C (A)	Salvataggio/ripristino set di dati		M		FB3sl (T4)
CYCLE756	C (A)	Attivazione dei risultati di ottimizzazione		M		FB3sl (T4)
CYCLE757	C (A)	Salvataggio dei dati di ottimizzazione		M		FB3sl (T4)
CYCLE758	C (A)	Modifica del valore parametro		M		FB3sl (T4)
CYCLE759	C (A)	Lettura del valore parametro		M		FB3sl (T4)
CYCLE800	C (T)	Orientamento		+		PGAsl
CYCLE801	C (T)	Reticolo o cornice		+		PGAsl
CYCLE802	C (T)	Posizioni a piacere		+		PGAsl
CYCLE830	C (T)	Foratura profonda 2		+		PGAsl
CYCLE832	C (T)	High Speed Settings		+		PGAsl
CYCLE840	C (T)	Maschiatura con compensatore		+		PGAsl
CYCLE899	C (T)	Fresatura di cava aperta		+		PGAsl
CYCLE930	C (T)	Gola		+		PGAsl
CYCLE940	C (T)	Forme di scarico		+		PGAsl
CYCLE951	C (T)	Sgrossatura		+		PGAsl
CYCLE952	C (T)	Troncatura profilo		+		PGAsl
CYCLE961	C (M)	Definizione della posizione di uno spigolo del pezzo (interno o esterno) e suo utilizzo come spostamento origine		+		BNMsl
CYCLE971	C (M)	Calibrazione del tastatore di misura utensile, misura della lunghezza e/o del raggio utensile (solo per la tecnologia di fresatura)		+		BNMsl
CYCLE973	C (M)	Calibrazione di un tastatore di misura pezzo su una superficie del pezzo o in una cava (solo per la tecnologia Tornitura)		+		BNMsl
CYCLE974	C (M)	Definizione del punto zero del pezzo nell'asse di misura selezionato con la misura a 1 punto (solo per la tecnologia di tornitura)		+		BNMsl
CYCLE976	C (M)	Calibrazione completa di un tastatore di misura pezzo in un anello di calibrazione o su una sfera di calibrazione nel piano di lavoro o su uno spigolo per un asse e un direzione specifici		+		BNMsl
CYCLE977	C (M)	Determinazione del punto centrale del piano e della larghezza o del diametro		+		BNMsl

Istruzione	Tipo ¹⁾	Significato	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	Per una descrizione, vedere ⁵⁾
1) 2) 3) 4) 5) Per le spiegazioni vedere la legenda (Pagina 462).						
CYCLE978	C (M)	Misura della posizione di uno spigolo nel sistema di coordinate pezzo		+		BNMsl
CYCLE979	C (M)	Definizione del punto centrale del piano, misura del raggio di segmenti di cerchio		+		BNMsl
CYCLE982	C (M)	Calibrazione del tastatore di misura utensile, misura di utensili da tornio, punte a forare e utensili per fresatura (solo per la tecnologia di tornitura)		+		BNMsl
CYCLE994	C (M)	Definizione del punto zero del pezzo nell'asse di misura selezionato con la misura a 2 punti (solo per la tecnologia di tornitura)		+		BNMsl
CYCLE995	C (M)	Misura dell'angolarità del mandrino su una macchina utensile		+		BNMsl
CYCLE996	C (M)	Definizione di dati rilevanti per trasformazioni cinematiche con assi rotanti		+		BNMsl
CYCLE997	C (M)	Definizione del centro e dl diametro di una sfera, misura dei centri di tre sfere distribuite		+		BNMsl
CYCLE998	C (M)	Definizione della posizione angolare di una superficie (piano) riferita al piano di lavoro e dell'angolo degli spigoli nel sistema coordinate pezzo		+		BNMsl
CYCLE4071	C (T)	Rettifica longitudinale con incremento nel punto di inversione		+		PGAsl
CYCLE4072	C (T)	Rettifica longitudinale con incremento nel punto di inversione e segnale di interruzione		+		PGAsl
CYCLE4073	C (T)	Rettifica longitudinale con incremento continuo		+		PGAsl
CYCLE4074	C (T)	Rettifica longitudinale con incremento continuo e segnale di interruzione		+		PGAsl
CYCLE4075	C (T)	Rettifica planare con incremento nel punto di inversione		+		PGAsl
CYCLE4077	C (T)	Rettifica planare con incremento nel punto di inversione e segnale di interruzione		+		PGAsl
CYCLE4078	C (T)	Rettifica planare con incremento continuo		+		PGAsl
CYCLE4079	C (T)	Rettifica planare con incremento intermittente		+		PGAsl

Istruzioni D ... F

Istruzione	Tipo ¹⁾	Significato	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	Per una descrizione, vedere ⁵⁾
1) 2) 3) 4) 5) Per le spiegazioni vedere la legenda (Pagina 462).						
D	A	Numero di correzione utensile		+		PGsl
D0	A	Con D0 le correzioni per l'utensile sono inattive		+		PGsl
DAC	K	Programmazione del diametro assoluta blocco-blocco, specifica per asse	s	+		PGsl

Istruzione	Tipo ¹⁾	Significato	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	Per una descrizione, vedere ⁵⁾
1)2)3)4)5) Per le spiegazioni vedere la legenda (Pagina 462).						
DC	K	Quota assoluta per assi rotanti, accostamento diretto alla posizione	s	+		PGsl
DCI	K	Assegnazione della classe dati I (= Individual) (solo SINUMERIK 828D!)		+		PGAsl
DCM	K	Assegnazione della classe dati M (= Manufacturer) (solo SINUMERIK 828D!)		+		PGAsl
DCU	K	Assegnazione della classe dati U (= User) (solo SINUMERIK 828D!)		+		PGAsl
DEF	K	Definizione delle variabili		+		PGAsl
DEFAULT	K	Diramazione in CASE		+		PGAsl
DEFINE	K	Parola chiave per definizioni macro		+		PGAsl
DELAYFSTOF	P	Definizione della fine di un settore Stop Delay	m	+	-	PGAsl
DELAYFSTON	P	Definizione dell'inizio di un settore Stop Delay	m	+	-	PGAsl
DELDL	F	Cancellazione delle correzioni additive		+	-	PGAsl
DELDTG	P	Cancellazione del percorso residuo		-	+	FBSYsl
DELETE	P	Cancellazione del file indicato. Il nome del file si può indicare con il percorso e l'identificatore del file.		+	-	PGAsl
DELMLOWNER	F	Cancellazione del posto magazzino proprietario dell'utensile		+	-	FBWsl
DEMLRES	F	Cancellazione della prenotazione del posto magazzino		+	-	FBWsl
DELMT	P	Cancellazione Multitool		+	-	FBWsl
DELOBJ	F	Eliminazione di elementi di catene cinematiche, settori di protezione, elementi dei settori di protezione, coppie di collisione e dati di trasformazione		+		PGAsl
DELT	P	Cancellazione utensile		+	-	FBWsl
DELTC	P	Cancellazione del blocco dati del portautensili		+	-	FBWsl
DELTOOLNV	F	Cancellazione del set di dati per la cancellazione degli ambienti utensile		+	-	PGAsl
DIACYCOFA	K	Programmazione modale del diametro specifica per asse: OFF nei cicli	m	+		FB1sl (P1)
DIAM90	G	Programmazione del diametro per G90, programmazione del raggio per G91	m	+		PGAsl
DIAM90A	K	Programmazione modale del diametro specifica per asse per G90 e AC, programmazione del raggio per G91 e IC	m	+		PGsl
DIAMCHAN	K	Acquisizione di tutti gli assi dai datai macchina delle funzioni degli assi nello stato del canale della programmazione del diametro		+		PGsl
DIAMCHANA	K	Acquisizione dello stato del canale della programmazione del diametro		+		PGsl
DIAMCYCOF	G	Programmazione del diametro specifica del canale: OFF nei cicli	m	+		FB1sl (P1)

Istruzione	Tipo ¹⁾	Significato	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	Per una descrizione, vedere ⁵⁾
1)2)3)4)5) Per le spiegazioni vedere la legenda (Pagina 462).						
DIAMOF ⁶⁾	G	Programmazione del diametro: OFF Impostazione di base, vedere costruttore della macchina	m	+		PGsl
DIAMOF A	K	Programmazione modale del diametro specifica per asse: OFF Impostazione di base, vedere costruttore della macchina	m	+		PGsl
DIAMON	G	Programmazione del diametro: ON	m	+		PGsl
DIAMON A	K	Programmazione modale del diametro specifica per asse: ON Attivazione, vedere costruttore della macchina	m	+		PGsl
DIC	K	Programmazione del diametro relativa blocco-blocco, specifica per asse	s	+		PGsl
DILF	A	Percorso di svincolo (lunghezza)	m	+		PGsl
DISABLE	P	Interrupt OFF		+	-	PGAsl
DISC	A	Sopraelevazione cerchio di raccordo correzione raggio utensile	m	+		PGsl
DISCL	A	Distanza del punto finale del movimento di incremento rapido dal piano di lavorazione		+		PGsl
DISPLOF	PA	Escludere la visualizzazione del blocco attuale		+		PGAsl
DISPLON	PA	Rimozione della soppressione della visualizzazione del blocco attuale		+		PGAsl
DISPR	A	Differenza del profilo di riposizionamento	s	+		PGAsl
DISR	A	Distanza di riposizionamento	s	+		PGAsl
DISRP	A	Distanza del piano di svincolo dal piano di lavorazione nell'accostamento/svincolo tangenziale		+		PGsl
DITE	A	Percorso di svincolo in filettatura	m	+		PGsl
DITS	A	Percorso di accostamento in filettatura	m	+		PGsl
DIV	K	Divisione Intero		+		PGAsl
DL	A	Selezionare la correzione utensile additiva dipendente dalla posizione (DL, correzione di messa a punto totale)	m	+		PGAsl
DO	A	Parola chiave per azione sincrona, attiva l'azione se la condizione è soddisfatta		-	+	FBSYsl
DRFOF	P	Disattivazione delle traslazioni con volantino (DRF)	m	+	-	PGsl
DRIVE	G	Accelerazione vettoriale in funzione della velocità	m	+		PGAsl
DRIVEA	P	Inserzione della caratteristica di accelerazione a pendenza variabile per gli assi programmati		+	-	PGAsl
DYNFINISH	G	Dinamica per microfinitura	m	+		PGAsl
DYNNORM ⁶⁾	G	Dinamica normale	m	+		PGAsl
DYNPOS	G	Dinamica per funzionamento di posizionamento, maschiatura	m	+		PGAsl

Istruzione	Tipo ¹⁾	Significato	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	Per una descrizione, vedere ⁵⁾
1)2)3)4)5) Per le spiegazioni vedere la legenda (Pagina 462).						
DYNROUGH	G	Dinamica per sgrossatura	m	+		PGAsI
DYNSEMIFIN	G	Dinamica per la finitura	m	+		PGAsI
DZERO	P	Contraddistingue tutti i numeri D dell'unità TO come non validi		+	-	PGAsI
EAUTO	G	Definizione dell'ultimo settore Spline tramite gli ultimi 3 punti	m	+		PGAsI
EGDEF	P	Definizione di un cambio elettronico		+	-	PGAsI
EGDEL	P	Cancellazione della definizione di accoppiamento per l'asse slave		+	-	PGAsI
EGOFC	P	Disattivazione continua del cambio elettronico		+	-	PGAsI
EGOFS	P	Disattivazione selettiva del cambio elettronico		+	-	PGAsI
EGON	P	Attivazione cambio elettronico		+	-	PGAsI
EGONSYN	P	Attivazione cambio elettronico		+	-	PGAsI
EGONSYNE	P	Attivazione cambio elettronico, con impostazione del modo di accostamento		+	-	PGAsI
ELSE	K	Diramazione del programma, se non è soddisfatta la condizione IF		+		PGAsI
ENABLE	P	Interrupt ON		+	-	PGAsI
ENAT ⁶⁾	G	Raccordo curvilineo naturale al successivo blocco di movimento	m	+		PGAsI
ENDFOR	K	Riga di fine del loop di conteggio FOR		+		PGAsI
ENDIF	K	Riga di fine della diramazione IF		+		PGAsI
ENDLABEL	K	Label di fine per ripetizioni del programma pezzo tramite REPEAT		+		PGAsI, FB1sI (K1)
ENDLOOP	K	Riga di fine del loop di programma senza fine LOOP		+		PGAsI
ENDPROC	K	Riga di fine di un programma con riga iniziale PROC		+		
ENDWHILE	K	Riga di fine del loop WHILE		+		PGAsI
ESRR	P	Parametrizzazione nell'azionamento dello svincolo ESR autarchico dell'azionamento		+		PGAsI
ESRS	P	Parametrizzazione nell'azionamento dell'arresto ESR autarchico dell'azionamento		+		PGAsI
ETAN	G	Raccordo curvilineo tangenziale al successivo blocco di movimento all'inizio della Spline	m	+		PGAsI
EVERY	K	Esecuzione dell'azione sincrona se la condizione passa da FALSE a TRUE		-	+	FBSYsI
EX	K	Parola chiave per l'assegnazione dei valori in scrittura esponenziale		+		PGAsI
EXECSTRING	P	Trasmissione di una variabile String con la riga di programma pezzo da eseguire		+	-	PGAsI
EXECTAB	P	Elaborare un elemento dalla tabella dei movimenti		+	-	PGAsI
EXECUTE	P	Esecuzione programma ON		+	-	PGAsI
EXP	F	Funzione esponenziale ex		+	+	PGAsI

Istruzione	Tipo ¹⁾	Significato	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	Per una descrizione, vedere ⁵⁾
1)2)3)4)5) Per le spiegazioni vedere la legenda (Pagina 462).						
EXTCALL	A	Esecuzione di un sottoprogramma esterno		+	+	PGAsl
EXTCLOSE	P	Chiusura di un dispositivo/file esterno aperto per la scrittura		+	-	PGAsl
EXTERN	K	Comunicazione di un sottoprogramma con trasferimento dei parametri		+		PGAsl
EXTOPEN	P	Apertura di un dispositivo/file esterno per il canale per la scrittura		+	-	PGAsl
F	A	Valore avanzamento (in combinazione con G4, con F viene programmato anche il tempo di sosta)		+	+	PGsl
FA	K	Avanzamento assiale	m	+	+	PGsl
FAD	A	Avanzamento di incremento per accostamento e svincolo morbido		+		PGsl
FALSE	K	Costante logica: falso		+	+	PGAsl
FB	A	Avanzamento blocco a blocco		+		PGsl
FCTDEF	P	Definizione funzione polinomiale		+	-	PGAsl
FCUB	G	Avanzamento modificabile dopo Spline cubica	m	+		PGAsl
FD	A	Avanzamento vettoriale per sovrapposizione del volantino	s	+		PGsl
FDA	K	Avanzamento assiale per sovrapposizione da volantino	s	+		PGsl
FENDNORM ⁶⁾	G	Rallentamento d'angolo OFF	m	+		PGAsl
FFWOF ⁶⁾	G	Precomando OFF	m	+		PGAsl
FFWON	G	Precomando ON	m	+		PGAsl
FGREF	K	Raggio di riferimento con assi rotanti o fattori di riferimento di traiettoria negli assi di orientamento (interpolazione vettoriale)	m	+		PGsl
FGROUP	P	Definizione dell'asse (o degli assi) con avanzamento tangenziale		+	-	PGsl
FI	K	Parametro per l'accesso ai dati del frame: Traslazione fine		+		PGAsl
FIFOCTRL	G	Controllo del buffer di preelaborazione	m	+		PGAsl
FILEDATE	P	Fornisce la data dell'ultimo accesso in scrittura al file		+	-	PGAsl
FILEINFO	P	Fornisce la somma di FILEDATE, FILESIZE, FILESTAT e FILETIME		+	-	PGAsl
FILESIZE	P	Fornisce le dimensioni attuali del file		+	-	PGAsl
FILESTAT	P	Fornisce lo stato del file per i diritti di lettura, scrittura, esecuzione, visualizzazione, cancellazione (rwxsd)		+	-	PGAsl
FILETIME	P	Fornisce l'ora dell'ultimo accesso in scrittura al file		+	-	PGAsl
FINEA	K	Fine movimento al raggiungimento di "arresto di precisione fine"	m	+		PGAsl
FL	K	Velocità limite per gli assi sincroni	m	+		PGsl

17.1 Istruzioni

Istruzione	Tipo ¹⁾	Significato	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	Per una descrizione, vedere ⁵⁾
1)2)3)4)5) Per le spiegazioni vedere la legenda (Pagina 462).						
FLIN	G	avanzamento modificabile in modo lineare	m	+		PGAsI
FMA	K	Avanzamento multiplo assiale	m	+		PGsI
FNORM ⁶⁾	G	avanzamento normale secondo DIN66025	m	+		PGAsI
FOC	K	Limitazione coppia/forza con validità blocco-blocco	s	-	+	FBSYsI
FOCOF	K	Disattivazione della limitazione di coppia/forza modale	m	-	+	FBSYsI
FOCON	K	Attivazione della limitazione di coppia/forza modale	m	-	+	FBSYsI
FOR	K	Loop di conteggio con numero fisso di ripetizioni		+		PGAsI
FP	A	Punto fisso: Numero del punto fisso da raggiungere	s	+		PGsI
FPO	K	Caratteristica dell'avanzamento programmata con un polinomio		+		PGAsI
FPR	P	Identificazione asse rotante		+	-	PGsI
FPRAOF	P	Disattivazione avanzamento per giro		+	-	PGsI
FPRAON	P	Attivazione avanzamento per giro		+	-	PGsI
FRAME	K	Tipo di dati per la definizione dei sistemi di coordinate		+		PGAsI
FRC	A	Avanzamento per raggio e smusso	s	+		PGsI
FRCM	A	Avanzamento per raggio e smusso modale	m	+		PGsI
FROM	K	L'azione viene eseguita quando la condizione è soddisfatta e fintanto che è attiva l'azione sincrona		-	+	FBSYsI
FTOC	P	Modificare correzione fine dell'utensile		-	+	FBSYsI
FTOCOF ⁶⁾	G	Correzione utensile precisa attiva online OFF	m	+		PGAsI
FTOCON	G	Correzione utensile precisa attiva online ON	m	+		PGAsI
FXS	K	Movimento su riscontro fisso ON	m	+	+	PGsI
FXST	K	Limite di coppia per posizionamento su riscontro fisso	m	+	+	PGsI
FXSW	K	Finestra di sorveglianza per posizionamento su riscontro fisso		+	+	PGsI
FZ	K	Avanzamento dente	m	+		PGsI

Istruzioni G ... L

Istruzione	Tipo ¹⁾	Significato	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	Per una descrizione, vedere ⁵⁾
1)2)3)4)5) Per le spiegazioni vedere la legenda (Pagina 462).						
G0	G	Interpolazione lineare in rapido (movimento rapido)	m	+		PGsI
G1 ⁶⁾	G	Interpolazione lineare con avanzamento (interpolazione lineare)	m	+		PGsI

Istruzione	Tipo 1)	Significato	W 2)	TP 3)	SA 4)	Per una descrizione, vedere 5)
1) 2) 3) 4) 5) Per le spiegazioni vedere la legenda (Pagina 462).						
G2	G	Interpolazione circolare in senso orario	m	+		PGsl
G3	G	Interpolazione circolare in senso antiorario	m	+		PGsl
G4	G	Tempo di sosta, determinato	s	+		PGsl
G5	G	Rettifica con mola obliqua	s	+		PGAsl
G7	G	Movimento di compensazione nella rettifica con mola obliqua	s	+		PGAsl
G9	G	Arresto preciso - riduzione velocità	s	+		PGsl
G17 6)	G	Scelta del piano di lavoro X/Y	m	+		PGsl
G18	G	Scelta del piano di lavoro Z/X	m	+		PGsl
G19	G	Scelta del piano di lavoro Y/Z	m	+		PGsl
G25	G	Limitazione inferiore del campo di lavoro	s	+		PGsl
G26	G	Limitazione superiore del campo di lavoro	s	+		PGsl
G33	G	Filettatura con passo costante	m	+		PGsl
G34	G	Filettatura con passo crescente linearmente	m	+		PGsl
G35	G	Filettatura con passo decrescente linearmente	m	+		PGsl
G40 6)	G	Correzione raggio utensile OFF	m	+		PGsl
G41	G	Correzione raggio utensile a sinistra del profilo	m	+		PGsl
G42	G	Correzione raggio utensile a destra del profilo	m	+		PGsl
G53	G	Soppressione dello spostamento origine attuale (blocco per blocco)	s	+		PGsl
G54	G	1° spostamento origine impostabile	m	+		PGsl
G55	G	2° spostamento origine impostabile	m	+		PGsl
G56	G	3° spostamento origine impostabile	m	+		PGsl
G57	G	4° spostamento origine impostabile	m	+		PGsl
G58 (840D sl)	G	Spostamento origine assoluto programmabile (traslazione grossolana)	s	+		PGsl
G58 (828D)	G	5° spostamento origine impostabile	m	+		PGsl
G59 (840D sl)	G	Spostamento origine additivo programmabile (traslazione fine)	s	+		PGsl
G59 (828D)	G	6° spostamento origine impostabile	m	+		PGsl
G60 6)	G	Arresto preciso - riduzione velocità	m	+		PGsl
G62	G	Rallentamento d'angolo sugli spigoli interni con correzione raggio utensile attiva (G41, G42)	m	+		PGAsl
G63	G	Maschiatura con compensatore	s	+		PGsl
G64	G	Funzionamento continuo	m	+		PGsl
G70	G	Quote in pollici per indicazioni geometriche (lunghezze)	m	+	+	PGsl
G71 6)	G	Quote metriche per indicazioni geometriche (lunghezze)	m	+	+	PGsl
G74	G	Ricerca punto di riferimento	s	+		PGsl
G75	G	Accostamento a un punto fisso	s	+		PGsl
G90 6)	G	Quota assoluta	m/s	+		PGsl

17.1 Istruzioni

Istruzione	Tipo ¹⁾	Significato	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	Per una descrizione, vedere ⁵⁾
1) 2) 3) 4) 5) Per le spiegazioni vedere la legenda (Pagina 462).						
G91	G	Indicazione in quote incrementali	m/s	+		PGsl
G93	G	Avanzamento inversamente proporzionale al tempo 1/min	m	+		PGsl
G94 ⁶⁾	G	Avanzamento lineare F in mm/min oppure pollici/min e gradi/min	m	+		PGsl
G95	G	Avanzamento al giro F al mm/giro oppure pollici/giro	m	+		PGsl
G96	G	Avanzamento al giro (come per G95) e velocità di taglio costante	m	+		PGsl
G97	G	Avanzamento al giro e numero di giri del mandrino costante (velocità di taglio costante OFF)	m	+		PGsl
G110	G	Programmazione del polo relativo all'ultima posizione programmata	s	+		PGsl
G111	G	Programmazione dei poli relativamente al punto zero del sistema di coordinate del pezzo attuale	s	+		PGsl
G112	G	Programmazione del polo relativa all'ultimo polo valido	s	+		PGsl
G140 ⁶⁾	G	Direzione accostamento WAB definita da G41/G42	m	+		PGsl
G141	G	Direzione accostamento WAB a sinistra del profilo	m	+		PGsl
G142	G	Direzione accostamento WAB a destra del profilo	m	+		PGsl
G143	G	Direzione accostamento WAB dipendente dalla tangente	m	+		PGsl
G147	G	Accostamento tangenziale con retta	s	+		PGsl
G148	G	Distacco tangenziale con retta	s	+		PGsl
G153	G	Soppressione di frame attuali inclusi frame di base	s	+		PGsl
G247	G	Accostamento tangenziale con quarto di cerchio	s	+		PGsl
G248	G	Distacco tangenziale con quarto di cerchio	s	+		PGsl
G290 ⁶⁾	G	Commutazione sul modo SINUMERIK ON	m	+		FBWsl
G291	G	Commutazione sul modo ISO2/3 ON	m	+		FBWsl
G331	G	Maschiatura senza utensile compensato, passo positivo, rotazione destrorsa	m	+		PGsl
G332	G	Maschiatura senza utensile compensato, passo negativo, rotazione sinistrorsa	m	+		PGsl
G335	G	Tornitura di una filettatura bombata in senso orario	m	+		PGsl
G336	G	Tornitura di una filettatura bombata in senso antiorario	m	+		PGsl
G340 ⁶⁾	G	Blocco di accostamento spaziale (in profondità e nel piano contemporaneamente (elicoide))	m	+		PGsl

Istruzione	Tipo ¹⁾	Significato	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	Per una descrizione, vedere ⁵⁾
1) 2) 3) 4) 5) Per le spiegazioni vedere la legenda (Pagina 462).						
G341	G	Prima incremento nell'asse verticale (z), quindi accostamento nel piano	m	+		PGsl
G347	G	Accostamento tangenziale con semicerchio	s	+		PGsl
G348	G	Distacco tangenziale con semicerchio	s	+		PGsl
G450 ⁶⁾	G	Cerchio di raccordo	m	+		PGsl
G451	G	Punto di intersezione delle equidistanti	m	+		PGsl
G460 ⁶⁾	G	Attivazione della sorveglianza collisioni per il blocco di accostamento e svincolo	m	+		PGsl
G461	G	Inserimento di un cerchio nel blocco di correzione del raggio utensile	m	+		PGsl
G462	G	Inserimento di una retta nel blocco di correzione del raggio utensile	m	+		PGsl
G500 ⁶⁾	G	Disattivazione di tutti i frame impostabili, frame di base attivi	m	+		PGsl
G505 ... G599	G	5° ... 99° Spostamento origine impostabile	m	+		PGsl
G601 ⁶⁾	G	Cambio blocco con arresto preciso fine	m	+		PGsl
G602	G	Passaggio di blocco ad arresto preciso grossolano	m	+		PGsl
G603	G	Passaggio di blocco a fine blocco IPO	m	+		PGsl
G621	G	Rallentamento d'angolo su tutti gli spigoli	m	+		PGAsl
G641	G	Funzionamento continuo raccordato in base al criterio del percorso (= distanza di raccordo programmabile)	m	+		PGsl
G642	G	Funzionamento continuo raccordato con rispetto di tolleranze definite	m	+		PGsl
G643	G	funzionamento continuo raccordato con rispetto di tolleranze definite (interno al blocco)	m	+		PGsl
G644	G	funzionamento continuo raccordato con la massima dinamica possibile	m	+		PGsl
G645	G	funzionamento continuo con raccordo di angoli e raccordi di blocco tangenziali con rispetto di tolleranze definite	m	+		PGsl
G700	G	Quote in pollici per indicazioni geometriche e tecnologiche (lunghezza, avanzamento)	m	+	+	PGsl
G710 ⁶⁾	G	Quote metriche per indicazioni geometriche e tecnologiche (lunghezza, avanzamento)	m	+	+	PGsl
G810 ⁶⁾ , ..., G819	G	Gruppo G riservato per utente OEM		+		PGAsl
G820 ⁶⁾ , ..., G829	G	Gruppo G riservato per utente OEM		+		PGAsl
G931	G	Definizione avanzamento con tempo di posizionamento, disattivazione velocità vettoriale costante	m	+		
G942	G	Congelare l'avanzamento lineare e la velocità di taglio costante oppure i giri del mandrino	m	+		
G952	G	Congelare l'avanzamento al giro e la velocità di taglio costante oppure i giri del mandrino	m	+		

Istruzione	Tipo ¹⁾	Significato	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	Per una descrizione, vedere ⁵⁾
1) 2) 3) 4) 5) Per le spiegazioni vedere la legenda (Pagina 462).						
G961	G	Avanzamento lineare (come per G94) e velocità di taglio costante	m	+		PGsl
G962	G	Avanzamento lineare o avanzamento al giro e velocità di taglio costante	m	+		PGsl
G971	G	Avanzamento lineare e numero di giri del mandrino costante (velocità di taglio costante OFF)	m	+		PGsl
G972	G	Avanzamento lineare o avanzamento al giro e numero di giri del mandrino costante (velocità di taglio costante OFF)	m	+		PGsl
G973	G	Avanzamento al giro senza limitazione del numero di giri del mandrino e numero di giri del mandrino costante (G97 senza LIMS per modalità ISO)	m	+		PGsl
GEOAX	P	Assegnazione di nuovi assi canale agli assi geometrici 1 - 3		+	-	PGAsl
GET	P	Scambio asse abilitato tra canali		+	+	PGAsl
GETACTT	F	Determina l'utensile attivo da un gruppo di utensili con lo stesso nome		+	-	FBWsl
GETACTTD	F	Determina per un numero D assoluto il rispettivo numero T		+	-	PGAsl
GETD	P	Scambio asse diretto tra canali		+	-	PGAsl
GETDNO	F	Fornisce il numero D del tagliente (CE) di un utensile (T)		+	-	PGAsl
GETEXET	P	Lettura del numero T sostituito		+	-	FBWsl
GETFREELOC	P	Ricerca di un posto libero nei magazzini per un determinato utensile		+	-	FBWsl
GETSELT	P	Restituire il numero T selezionato		+	-	FBWsl
GETT	F	Determinare il numero della T per un nome di utensile		+	-	FBWsl
GETTCOR	F	Lettura lunghezze utensile o componenti lunghezze utensile		+	-	PGAsl
GETTENV	F	Lettura numeri T, D e DL		+	-	PGAsl
GETVARAP	F	Lettura del diritto di accesso ad una variabile utente o di sistema		+	-	PGAsl
GETVARDFT	F	Lettura del valore di default di una variabile utente o di sistema		+	-	PGAsl
GETVARLIM	F	Lettura dei valori limite di una variabile utente o di sistema		+	-	PGAsl
GETVARPHU	F	Lettura dell'unità fisica di una variabile utente o di sistema		+	-	PGAsl
GETVARTYP	F	Lettura del tipo di dati di una variabile utente o di sistema		+	-	PGAsl
GFRAME0 ... GFRAME100	G	Attivazione del frame di rettifica <n> della gestione dati nel canale	m	+		PGsl

Istruzione	Tipo ¹⁾	Significato	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	Per una descrizione, vedere ⁵⁾
1) 2) 3) 4) 5) Per le spiegazioni vedere la legenda (Pagina 462).						
GOTO	K	Istruzione di salto prima in avanti e poi indietro (direzione prima verso la fine e poi verso l'inizio del programma)		+		PGAsl
GOTOB	K	Istruzione di salto indietro (direzione inizio programma)		+		PGAsl
GOTOC	K	Come GOTO, ma soppressione dell'allarme 14080 "Destinazione di salto non trovata"		+		PGAsl
GOTOF	K	Istruzione di salto in avanti (direzione fine programma)		+		PGAsl
GOTOS	K	Salto all'inizio del programma		+		PGAsl
GP	K	Parola chiave per la programmazione indiretta di attributi di posizione		+		PGAsl
GROUP_ADDEND	C (T)	Codice aggiuntivo di posizionamento finale		+		PGAsl
GROUP_BEGIN	C (T)	Blocco di programma iniziale		+		PGAsl
GROUP_END	C (T)	Blocco di programma finale		+		PGAsl
GWPSOF	P	Disattivare la velocità periferica costante della mola (VPM)	s	+	-	PGsl
GWPSON	P	Attivare la velocità periferica costante della mola (VPM)	s	+	-	PGsl
H...	A	Emissione funzioni ausiliarie al PLC		+	+	PGsl/FB1sl (H2)
HOLES1	C (T)	Serie di fori		+		PGAsl
HOLES2	C (T)	Cerchio di fori		+		PGAsl
I	A	Parametri di interpolazione	s	+		PGsl
I1	A	Coordinata punto intermedio	s	+		PGsl
IC	K	Impostazione delle quote incrementale	s	+		PGsl
ICYCOF	P	Elaborazione di tutti i blocchi di un ciclo tecnologico dopo ICYCOF in un clock IPO		+	+	FBSYsl
ICYCON	P	Elaborazione di ogni blocco di un ciclo tecnologico dopo ICYCON in un clock IPO separato		+	+	FBSYsl
ID	K	Identificazione per le azioni sincrone modali	m	-	+	FBSYsl
IDS	K	Identificazione per le azioni sincrone modali statiche		-	+	FBSYsl
IF	K	Introduzione di un salto condizionato nel programma pezzo / ciclo tecnologico		+	+	PGAsl
INDEX	F	Determinazione di indice di un carattere nella stringa di ingresso		+	-	PGAsl
INICF	K	Inizializzazione delle variabili con NEWCONF		+		PGAsl
INIPO	K	Inizializzazione delle variabili al PowerOn		+		PGAsl
INIRE	K	Inizializzazione delle variabili al Reset		+		PGAsl
INIT	P	Scelta di un determinato programma NC per l'elaborazione in un determinato canale:		+	-	PGAsl
INITIAL		Generazione di un file INI in tutti i settori		+		PGAsl
INT	K	Tipo di dati: Valore intero con segno		+		PGAsl

Istruzione	Tipo ¹⁾	Significato	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	Per una descrizione, vedere ⁵⁾
1) 2) 3) 4) 5) Per le spiegazioni vedere la legenda (Pagina 462).						
INTERSEC	F	Calcolo del punto di intersezione fra due elementi del profilo		+	-	PGAsI
INVCCW	G	Movimento su evolvente, in senso antiorario	m	+		PGsI
INVCW	G	Movimento su evolvente, in senso orario	m	+		PGsI
INVFRAME	F	Calcolo del frame inverso a partire da un frame		+	-	FB1sI (K2)
IP	K	Parametro di interpolazione variabile		+		PGAsI
IPOBRKA	P	Criterio di spostamento sul punto di attivazione della rampa di frenatura	m	+	+	
IPOENDA	K	Fine dello spostamento al raggiungimento di "Stop IPO"	m	+		PGAsI
IPTRLOCK	P	Congelare l'inizio della sezione di programma senza possibilità di ricerca sul successivo blocco di funzioni macchina.	m	+	-	PGAsI
IPTRUNLOCK	P	Impostare la fine della sezione di programma senza possibilità di ricerca sul blocco attuale come punto di interruzione.	m	+	-	PGAsI
IR	A	Coordinata del centro del cerchio (direzione X) di tornitura di un filetto bombato		+		PGsI
ISAXIS	F	Verificare se l'asse geometrico 1 indicato come parametro è disponibile		+	-	PGAsI
ISD	A	Profondità di penetrazione	m	+		PGAsI
ISFILE	F	Verifica se un file è presente nella memoria utente dell'NC.		+	-	PGAsI
ISNUMBER	F	Verifica se la stringa in ingresso può essere convertita in un numero		+	-	PGAsI
ISOCALL	K	Richiamo indiretto di un programma scritto in linguaggio ISO		+		PGAsI
ISVAR	F	Verifica se il parametro di trasferimento contiene una variabile nota all'NC		+	-	PGAsI
J	A	Parametri di interpolazione	s	+		PGsI
J1	A	Coordinata punto intermedio	s	+		PGsI
JERKA	P	Attiva il comportamento all'accelerazione degli assi programmati impostato mediante i dati macchina		+	-	
JERKLIM	K	Riduzione o sopraelevazione dello strappo massimo assiale	m	+		PGAsI
JERKLIMA	K	Riduzione o sopraelevazione dello strappo massimo assiale	m	+	+	PGAsI
JR	A	Coordinata del centro del cerchio (direzione Y) di tornitura di un filetto bombato		+		PGsI
K	A	Parametri di interpolazione	s	+		PGsI
K1	A	Coordinata punto intermedio	s	+		PGsI
KONT	G	Aggiramento del profilo in caso di correzione utensile	m	+		PGsI

Istruzione	Tipo ¹⁾	Significato	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	Per una descrizione, vedere ⁵⁾
1) 2) 3) 4) 5) Per le spiegazioni vedere la legenda (Pagina 462).						
KONTC	G	Accostamento/svincolo con polinomio a curvatura continua	m	+		PGsl
KONTT	G	Accostamento/svincolo con polinomio a tangente continua	m	+		PGsl
KR	A	Coordinata del centro del cerchio (direzione Z) di tornitura di un filetto bombato		+		PGsl
L	A	Numero di sottoprogramma	s	+	+	PGAsl
LEAD	A	Angolo di anticipo 1. Orientamento utensile 2. Polinomi di orientamento	m	+		PGAsl
LEADOF	P	Accoppiamento assiale al valore master OFF		+	+	PGAsl
LEADON	P	Accoppiamento assiale al valore master ON		+	+	PGAsl
LENTOAX	F	Fornisce informazioni sull'assegnazione delle lunghezze utensili L1, L2 e L3 dell'utensile attivo ad ascissa, ordinata e applicata		+	-	PGAsl
LFOF ⁶⁾	G	Svincolo rapido per filettatura OFF	m	+		PGsl
LFON	G	Svincolo rapido per filettatura ON	m	+		PGsl
LFPOS	G	Svincolo dell'asse dichiarato con POLFMASK o POLFMLIN sulla posizione assoluta dell'asse programmata con POLF.	m	+		PGsl
LFTXT ⁶⁾	G	Il piano del movimento di svincolo rapido viene determinato dalla tangente al profilo e dalla direzione attuale dell'utensile	m	+		PGsl
LFWP	G	Il piano del movimento di svincolo rapido viene determinato dal piano di lavoro attuale (G17/G18/G19)	m	+		PGsl
LIFTFAST	K	Svincolo rapido		+		PGsl
LIMS	K	Limitazione dei giri per G96/G961 e G97	m	+		PGsl
LLI	K	Limite inferiore delle variabili		+		PGAsl
LN	F	logaritmo naturale		+	+	PGAsl
LOCK	P	Bloccare azione sincrona con ID (arresto ciclo tecnologico)		-	+	FBSYsl
LONGHOLE	C (T)	Asola		+		PGAsl
LOOP	K	Introduzione di un loop senza fine		+		PGAsl

Istruzioni M ... R

Istruzione	Tipo ¹⁾	Significato	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	Per una descrizione, vedere ⁵⁾
1) 2) 3) 4) 5) Per le spiegazioni vedere la legenda (Pagina 462).						
M0		Arresto programmato		+	+	PGsl
M1		Arresto opzionale		+	+	PGsl
M2		Fine programma principale (come M30)		+	+	PGsl

Istruzione	Tipo ¹⁾	Significato	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	Per una descrizione, vedere ⁵⁾
1) 2) 3) 4) 5) Per le spiegazioni vedere la legenda (Pagina 462).						
M3		Rotazione destrorsa del mandrino		+	+	PGsl
M4		Rotazione sinistrorsa del mandrino		+	+	PGsl
M5		Arresto mandrino		+	+	PGsl
M6		Cambio utensile		+	+	PGsl
M17		Fine del sottoprogramma		+	+	PGsl
M19		Posizionamento mandrino sulla posizione registrata in SD43240		+	+	PGsl
M30		Fine programma principale (come M2)		+	+	PGsl
M40		cambio gamma automatico		+	+	PGsl
M41 ... M45		Gamma 1 ... 5		+	+	PGsl
M70		Commutazione al funzionamento assi		+	+	PGsl
MASLDEF	P	Definisce una configurazione master/slave		+	+	PGAsl
MASLDEL	P	Interrompe un collegamento master/slave e cancella la definizione di collegamento		+	+	PGAsl
MASLOF	P	Disinserzione di un accoppiamento temporaneo		+	+	PGAsl
MASLOFS	P	Disabilitazione di un accoppiamento temporaneo con arresto automatico dell'asse slave		+	+	PGAsl
MASLON	P	Inserzione di un accoppiamento temporaneo		+	+	PGAsl
MATCH	F	Ricerca di una stringa nella stringa		+	-	PGAsl
MAXVAL	F	Valore superiore di due variabili (funzione trigonometrica)		+	+	PGAsl
MCALL	K	Richiamo sottoprogramma modale		+		PGAsl
MEAC	K	Misura assiale continua senza cancellazione del percorso residuo	s	+	+	PGAsl
MEAFRAME	F	Calcolo del frame da punti di misura		+	-	PGAsl
MEAS	A	Misura con cancellazione del percorso residuo	s	+		PGAsl
MEASA	K	Misura assiale con cancellazione del percorso residuo	s	+	+	PGAsl
MEASURE	F	Metodo di calcolo per la misura pezzo e utensile		+	-	FB1sl (M5)
MEAW	A	Misura senza cancellazione del percorso residuo	s	+		PGAsl
MEAWA	K	Misura assiale senza cancellazione del percorso residuo	s	+	+	PGAsl
MI	K	Accesso ai dati del frame: Specularità		+		PGAsl
MINDEX	F	Determinazione di indice di un carattere nella stringa di ingresso		+	-	PGAsl
MINVAL	F	Valore inferiore di due variabili (funzione trigonometrica)		+	+	PGAsl
MIRROR	G	Specularità programmabile	s	+		PGAsl
MMC	P	Dal programma pezzo richiamare in modo interattivo la finestra di dialogo sull'HMI		+	-	PGAsl
MOD	K	Divisione modulo		+		PGAsl

Istruzione	Tipo ¹⁾	Significato	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	Per una descrizione, vedere ⁵⁾
1) 2) 3) 4) 5) Per le spiegazioni vedere la legenda (Pagina 462).						
MODAXVAL	F	Rilevamento della posizione modulo di un asse rotante modulo		+	-	PGAsl
MOV	K	Avvio asse di posizionamento		-	+	FBSYsl
MOVT	A	Indicazione del punto di arrivo di una traslazione in direzione utensile				FB1(K2)
MSG	P	Messaggi programmabili	m	+	-	PGsl
MVTOOL	P	Istruzione per il movimento di un utensile		+	-	FBWsl
N	A	Numero di blocco secondario NC		+		PGsl
NAMETOINT	F	Calcolo dell'indice della variabile di sistema		+		PGAsl
NC	K	Specifica del campo di validità dei dati		+		PGAsl
NEWCONF	P	Trasferimento dati macchina modificati (corrisponde a "attivazione di un dato macchina")		+	-	PGAsl
NEWMT	F	Creazione di un nuovo Multitool		+	-	FBWsl
NEWT	F	Creazione di un nuovo utensile		+	-	FBWsl
NORM ⁶⁾	G	Impostazione normale nel punto di partenza, punto di arrivo nella correzione utensile	m	+		PGsl
NOT	K	NOT logico (negazione)		+		PGAsl
NPROT	P	Settore protetto specifico per la macchina ON/OFF		+	-	PGAsl
NPROTDEF	P	Definizione di un settore protetto specifico della macchina		+	-	PGAsl
NUMBER	F	Convertire la stringa di ingresso in numero		+	-	PGAsl
OEMIPO1	G	Interpolazione OEM 1	m	+		PGAsl
OEMIPO2	G	Interpolazione OEM 2	m	+		PGAsl
OF	K	Parola chiave nella diramazione CASE		+		PGAsl
OFFN	A	Sovrametallo rispetto al profilo programmato	m	+		PGsl
OMA1	A	Indirizzo OEM 1	m	+		PGAsl
OMA2	A	Indirizzo OEM 2	m	+		PGAsl
OMA3	A	Indirizzo OEM 3	m	+		PGAsl
OMA4	A	Indirizzo OEM 4	m	+		PGAsl
OMA5	A	Indirizzo OEM 5	m	+		PGAsl
OR	K	Operatore logico, combinazione in OR		+		PGAsl
ORIXES	G	Interpolazione lineare degli assi macchina o degli assi di orientamento	m	+		PGAsl
ORIXPOS	G	Angolo di orientamento tramite assi di orientamento virtuali con posizioni dell'asse rotante	m	+		PGAsl
ORIC ⁶⁾	G	le modifiche di orientamento negli spigoli esterni vengono sovrapposti al blocco circolare da inserire	m	+		PGAsl
ORICONCCW	G	Interpolazione su una superficie circolare in senso antiorario	m	+		PGAsl/FB3sl (F3)
ORICONCW	G	Interpolazione su una superficie circolare in senso orario	m	+		PGAsl/FB3sl (F4)

17.1 Istruzioni

Istruzione	Tipo ¹⁾	Significato	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	Per una descrizione, vedere ⁵⁾
1) 2) 3) 4) 5) Per le spiegazioni vedere la legenda (Pagina 462).						
ORICONIO	G	Interpolazione su una superficie circolare con indicazione di un orientamento intermedio	m	+		PGAsI/FB3sl (F4)
ORICONTO	G	Interpolazione su una superficie esterna circolare con raccordo tangenziale (indicazione dell'orientamento finale)	m	+		PGAsI/FB3sl (F5)
ORICURVE	G	Interpolazione dell'orientamento con preimpostazione del movimento di due punti di contatto dell'utensile	m	+		PGAsI/FB3sl (F6)
ORID	G	Le modifiche dell'orientamento vengono eseguite prima del blocco circolare	m	+		PGAsI
ORIEULER ⁶⁾	G	Angolo di orientamento tramite angolo di Eulero	m	+		PGAsI
ORIMKS	G	Orientamento utensile nel sistema di coordinate macchina	m	+		PGAsI
ORIPATH	G	Orientamento utensile riferito alla traiettoria	m	+		PGAsI
ORIPATHS	G	Orientamento dell'utensile riferito al percorso, viene raddrizzata una piega durante l'orientamento	m	+		PGAsI
ORIPLANE	G	Interpolazione in un piano (corrisponde a ORIVECT) interpolazione cerchio massimo	m	+		PGAsI
ORIRESET	P	Impostazione di base dell'orientamento utensile con max. 3 assi di orientamento		+	-	PGAsI
ORIROTA ⁶⁾	G	Angolo di rotazione in un senso di rotazione preimpostato in modo assoluto	m	+		PGAsI
ORIROTC	G	Vettore di rotazione tangenziale rispetto alla tangente vettoriale	m	+		PGAsI
ORIROTR	G	Angolo di rotazione relativo al piano fra orientamento iniziale e finale	m	+		PGAsI
ORIROTT	G	Angolo di rotazione riferito alla variazione del vettore di orientamento	m	+		PGAsI
ORIRPY	G	Angolo di orientamento mediante angolo RPY (XYZ)	m	+		PGAsI
ORIRPY2	G	Angolo di orientamento mediante angolo RPY (ZYX)	m	+		PGAsI
ORIS	A	Modifica dell'orientamento	m	+		PGAsI
ORISOF ⁶⁾	G	Spianamento del percorso di orientamento OFF	m	+		PGAsI
ORISOLH	F	Calcolo dell'orientamento		+		PGAsI
ORISON	G	Spianamento del percorso di orientamento ON	m	+		PGAsI
ORIVECT ⁶⁾	G	Interpolazione cerchio massimo (identico a ORIPLANE)	m	+		PGAsI
ORIVIRT1	G	Angolo di orientamento tramite assi di orientamento virtuali (definizione 1)	m	+		PGAsI
ORIVIRT2	G	Angolo di orientamento tramite assi di orientamento virtuali (definizione 1)	m	+		PGAsI

Istruzione	Tipo ¹⁾	Significato	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	Per una descrizione, vedere ⁵⁾
1) 2) 3) 4) 5) Per le spiegazioni vedere la legenda (Pagina 462).						
ORIWKS ⁶⁾	G	Orientamento utensile nel sistema di coordinate pezzo	m	+		PGAsl
OS	K	Pendolamento on/off		+		PGAsl
OSB	K	Pendolamento: Punto iniziale	m	+		FB1sl (P5)
OSC	G	Livellamento costante dell'orientamento utensile	m	+		PGAsl
OSCILL	K	Axis: 1 - 3 di incremento	m	+		PGAsl
OSCTRL	K	Opzione pendolamento	m	+		PGAsl
OSD	G	Raccordare il movimento dell'orientamento utensile impostando la lunghezza di raccordo con SD	m	+		PGAsl
OSE	K	Punto di arrivo del pendolamento	m	+		PGAsl
OSNSC	K	Pendolamento: Numero passate spegnifiamma	m	+		PGAsl
OSOF ⁶⁾	G	Livellamento orientamento utensile OFF	m	+		PGAsl
OSP1	K	Pendolamento: punto di inversione sinistro	m	+		PGAsl
OSP2	K	Pendolamento punto di inversione destro	m	+		PGAsl
OSS	G	Livellamento dell'orientamento utensile a fine blocco	m	+		PGAsl
OSSE	G	Livellamento dell'orientamento utensile a inizio e fine blocco	m	+		PGAsl
OST	G	Raccordo dell'orientamento utensile mediante impostazione della tolleranza angolare in gradi con DS (scostamento massimo dal valore programmato del percorso di orientamento)	m	+		PGAsl
OST1	K	Pendolamento: Punto di arresto nel punto di inversione sinistro	m	+		PGAsl
OST2	K	Pendolamento: Punto di arresto nel punto di inversione destro	m	+		PGAsl
OTOL	A	Tolleranza di orientamento per funzioni compressore, spianamento dell'orientamento e tipi di movimento raccordato	m	+		PGAsl
OVR	K	Correzione giri	m	+		PGAsl
OVRA	K	Correzione giri assiale	m	+	+	PGAsl
OVRRAP	K	Correzione del rapido	m	+		PGAsl
P	A	Numero di esecuzioni del sottoprogramma		+		PGAsl
PAROT	G	Allestimento del sistema di coordinate pezzo sul pezzo	m	+		PGsl
PAROTOF ⁶⁾	G	Disattivazione rotazione frame riferita al pezzo	m	+		PGsl
PCALL	K	Richiamo di sottoprogrammi con indicazione assoluta del percorso e trasferimento dei parametri		+		PGAsl
PDELAYOF	G	Punzonatura con ritardo OFF	m	+		PGAsl
PDELAYON ⁶⁾	G	Punzonatura con ritardo ON	m	+		PGAsl

Istruzione	Tipo ¹⁾	Significato	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	Per una descrizione, vedere ⁵⁾
1) 2) 3) 4) 5) Per le spiegazioni vedere la legenda (Pagina 462).						
PHI	K	Angolo di rotazione dell'orientamento intorno all'asse direzionale del cono		+		PGAsI
PHU	K	Unità fisica di una variabile		+		PGAsI
PL	A	1. B-Spline: distanza nodo 2. Interpolazione polinomiale: lunghezza dell'intervallo parametri nell'interpolazione polinomiale	s	+		PGAsI
PM	K	al minuto		+		PGsI
PO	K	Coefficiente polinomiale nell'interpolazione polinomiale	s	+		PGAsI
POCKET3	C (T)	Fresatura tasca rettangolare		+		PGAsI
POCKET4	C (T)	Fresatura tasca circolare		+		PGAsI
POLF	K	Posizione di svincolo LIFTFAST	m	+		PGsI/PGAsI
POLFA	P	Avvio della posizione di svincolo per assi singoli con \$AA_ESR_TRIGGER	m	+	+	PGsI
POLFMASK	P	Abilitazione degli assi per lo svincolo senza relazione tra gli assi stessi	m	+	-	PGsI
POLFMLIN	P	Abilitazione degli assi per lo svincolo con relazione lineare tra gli assi stessi	m	+	-	PGsI
POLY	G	Interpolazione polinomiale	m	+		PGAsI
POLYPATH	P	Interpolazione polinomiale selezionabile per i gruppi di assi AXIS o VECT	m	+	-	PGAsI
PON	G	Punzonatura ON	m	+		PGAsI
PONS	G	Punzonatura ON nel clock IPO	m	+		PGAsI
POS	K	Posizionamento asse		+	+	PGsI
POSA	K	Posizionamento asse con condizionamento di fine blocco		+	+	PGsI
POSM	P	Posizionamento magazzino		+	-	FBWsl
POSMT	P	Posizionamento del Multitool nel numero di posto del portautensili		+	-	FBWsl
POSP	K	Posizionamento a passi (pendolamento)		+		PGsI
POSRANGE	F	Determinare se la posizione attuale di riferimento interpolata di un asse si trova in una finestra attinente alla posizione di riferimento predefinita		+	+	FBSYsl
POT	F	Quadrato (funzione aritmetica)		+	+	PGAsI
PR	K	Per giro		+		PGsI
PREPRO	PA	Identificazione di sottoprogrammi con preparazione		+		PGAsI
PRESETON	P	Impostazione valore reale con annullamento dello stato di ricerca del punto di riferimento		+	+	PGAsI
PRESETONS	P	Impostazione valore reale senza annullamento dello stato di ricerca del punto di riferimento		+	+	PGAsI

Istruzione	Tipo ¹⁾	Significato	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	Per una descrizione, vedere ⁵⁾
1) 2) 3) 4) 5) Per le spiegazioni vedere la legenda (Pagina 462).						
PRIO	K	Parola chiave per impostare la priorità nel trattamento degli interrupt		+		PGAsl
PRLOC	K	Inizializzazione delle variabili al reset solo dopo una modifica locale		+		PGAsl
PROC	K	Prima istruzione di un programma		+		PGAsl
PROTA	P	Richiesta di ricalcolare il modello di collisione		+		PGAsl
PROTD	F	Calcolo della distanza di due settori protetti		+		PGAsl
PROTS	P	Impostazione dello stato del settore di protezione		+		PGAsl
PSI	K	Angolo di apertura del cono		+		PGAsl
PTP	G	Movimento da punto a punto (movimento PTP)	m	+		PGAsl
PTPG0	G	Movimento da punto a punto solo con G0, altrimenti movimento interpolato CP	m	+		PGAsl
PTPWOC	G	Movimento da punto a punto senza movimenti di compensazione, causati da modifiche dell'orientamento	m	+		PGAsl
PUNCHACC	P	Accelerazione in funzione del percorso nella roditura		+	-	PGAsl
PUTFTOC	P	Correzione utensile fine per diamantatura parallela		+	-	PGAsl
PUTFTOCF	P	Correzione utensile fine in base ad una funzione stabilita con FCTDEF per diamantatura parallela		+	-	PGAsl
PW	A	B-Spline, punto peso	s	+		PGAsl
QU	K	Emissione funzione (ausiliaria) supplementare veloce		+		PGsl
R...	A	Parametri di calcolo anche sotto forma di indicatore dell'asse impostabile e con estensione numerica		+		PGAsl
RAC	K	Programmazione del raggio assoluta, specifica per asse e blocco-blocco	s	+		PGsl
RDISABLE	P	Blocco lettura		-	+	FBSYsl
READ	P	Legge una o più righe dal file indicato e memorizza le informazioni nel campo		+	-	PGAsl
REAL	K	Tipo di dati: Variabile a virgola mobile con segno (numeri reali)		+		PGAsl
REDEF	K	Ridefinizione delle variabili di sistema, variabili utente e istruzioni NC		+		PGAsl
RELEASE	P	Abilitare gli assi macchina allo scambio assi		+	+	PGAsl
REP	K	Parola chiave per l'inizializzazione di tutti gli elementi di un campo con lo stesso valore		+		PGAsl
REPEAT	K	Ripetizione di un loop di programma		+		PGAsl
REPEATB	K	Ripetizione di una riga di programma		+		PGAsl
REPOSA	G	Riaccostamento al profilo lineare con tutti gli assi	s	+		PGAsl

Istruzione	Tipo ¹⁾	Significato	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	Per una descrizione, vedere ⁵⁾
1) 2) 3) 4) 5) Per le spiegazioni vedere la legenda (Pagina 462).						
REPOSH	G	Riaccostamento al profilo con semicerchio	s	+		PGAsI
REPOSHA	G	Riaccostamento al profilo con tutti gli assi; assi geometrici in semicerchio	s	+		PGAsI
REPOSL	G	Riaccostamento al profilo lineare	s	+		PGAsI
REPOSQ	G	riaccostamento al profilo in un quarto di cerchio	s	+		PGAsI
REPOSQA	G	Riaccostamento al profilo lineare con tutti gli assi; assi geometrici in un quarto di cerchio	s	+		PGAsI
RESETMON	P	Istruzione per l'attivazione del valore di riferimento		+	-	FBWsl
RET	P	Fine sottoprogramma		+	+	PGAsI
RETB	P	Fine sottoprogramma		+	+	PGAsI
RIC	K	Programmazione del raggio relativa, specifica per asse e blocco-blocco	s	+		PGsl
RINDEX	F	Determinazione di indice di un carattere nella stringa di ingresso		+	-	PGAsI
RMB	G	Riaccostamento al punto di partenza del blocco	m	+		PGAsI
RMBBL	G	Riaccostamento al punto di partenza del blocco	s	+		PGAsI
RME	G	Riaccostamento al punto di arrivo del blocco	m	+		PGAsI
RMEBL	G	Riaccostamento al punto di arrivo del blocco	s	+		PGAsI
RMI ⁶⁾	G	Riaccostamento al punto di interruzione	m	+		PGAsI
RMIBL ⁶⁾	G	Riaccostamento al punto di interruzione	s	+		PGAsI
RMN	G	Riaccostamento al punto del percorso più vicino	m	+		PGAsI
RMNBL	G	Riaccostamento al punto del percorso più vicino	s	+		PGAsI
RND	A	Raccordo spigoli	s	+		PGsl
RNDM	A	Arrotondamento modale	m	+		PGsl
ROT	G	Rotazione programmabile	s	+		PGsl
ROTS	G	Rotazioni frame programmabili con angoli solidi	s	+		PGsl
ROUND	F	Arrotondare le cifre decimali		+	+	PGAsI
ROUNDUP	F	Arrotondamento del valore di immissione		+	+	PGAsI
RP	A	Raggio polare	m/s	+		PGsl
RPL	A	Rotazione nel piano	s	+		PGsl
RT	K	Parametro per l'accesso ai dati del frame: rotazione		+		PGAsI
RTLIOF	G	G0 senza interpolazione lineare (interpolazione ad asse singolo)	m	+		PGsl
RTLION ⁶⁾	G	G0 con interpolazione lineare	m	+		PGsl

Istruzioni S ... Z

Istruzione	Tipo ¹⁾	Significato	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	Per una descrizione, vedere ⁵⁾
1) 2) 3) 4) 5) Per le spiegazioni vedere la legenda (Pagina 462).						
S	A	Giri del mandrino oppure (per G4, G96/G961 altro significato)	m/s	+	+	PGsl
SAVE	PA	Attributo per salvare informazioni in richiami di sottoprogrammi		+		PGAsl
SBLOF	P	Soppressione blocco singolo		+	-	PGAsl
SBLON	P	Soppressione blocco singolo		+	-	PGAsl
SC	K	Parametro per l'accesso ai dati del frame: fattore di scala		+		PGAsl
SCALE	G	Scalatura programmabile	s	+		PGsl
SCC	K	Assegnazione selettiva di un asse radiale a G96/G961/G962. Possono essere identificatori dell'asse gli assi geometrici, di canale o di macchina.		+		PGsl
SCPARA	K	Programmazione blocco parametri servo		+	+	PGAsl
SD	A	Grado della Spline:	s	+		PGAsl
SET	K	Parola chiave per l'inizializzazione di tutti gli elementi di un campo con i valori elencati		+		PGAsl
SETAL	P	Impostazione dell'allarme		+	+	PGAsl
SETDNO	F	Assegnazione del numero D del tagliente (CE) di un utensile (T)		+	-	PGAsl
SETINT	K	Determinazione della routine di interrupt che deve essere attivata quando un ingresso NC è in attesa		+		PGAsl
SETM	P	Impostazione di marker nel proprio canale		+	+	PGAsl
SETMS	P	ritorno al mandrino master definito nel dato macchina		+	-	PGsl
SETMS (n)	P	Mandrino n deve fungere da mandrino master		+		PGsl
SETMTH	P	Impostazione del numero portautensile master		+	-	FBWsl
SETPIECE	P	Verificare il numero di pezzi per tutti gli utensili abbinati al mandrino		+	-	FBWsl
SETTA	P	Impostare attivo l'utensile del gruppo di usura		+	-	FBWsl
SETTCOR	F	Modifica dei componenti utensili tenendo conto di tutte le condizioni limite		+	-	PGAsl
SETTIA	P	Impostare inattivo l'utensile del gruppo di usura		+	-	FBWsl
SF	A	Traslazione del punto di partenza per la filettatura	m	+		PGsl
SIN	F	Seno (funzione trigonometrica)		+	+	PGAsl
SIRELAY	F	Attivazione delle funzioni di sicurezza parametrizzate con SIRELIN, SIRELOUT e SIREL-TIME		-	+	FBSIsI

Istruzione	Tipo ¹⁾	Significato	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	Per una descrizione, vedere ⁵⁾
1) 2) 3) 4) 5) Per le spiegazioni vedere la legenda (Pagina 462).						
SIRELIN	P	Inizializzazione delle grandezze d'ingresso del blocco funzionale		+	-	FBSIsI
SIRELOUT	P	Inizializzazione delle grandezze d'uscita del blocco funzionale		+	-	FBSIsI
SIRELTIME	P	Inizializzazione del timer del blocco funzionale		+	-	FBSIsI
SLOT1	C (T)	Cava longitudinale		+		PGAsI
SLOT2	C (T)	Cava circolare		+		PGAsI
SOFT	G	Accelerazione vettoriale con antistress	m	+		PGAsI
SOFTA	P	Inserimento accelerazione con funzione anti-stress per gli assi programmati		+	-	PGAsI
SON	G	Roditura ON	m	+		PGAsI
SONS	G	Roditura ON nel clock IPO	m	+		PGAsI
SPATH ⁶⁾	G	Il riferimento di percorso per gli assi FGROUP è la lunghezza dell'arco	m	+		PGAsI
SPCOF	P	Commutazione mandrino master o mandrino/i da regolazione in posizione a regolazione in velocità	m	+	-	PGsI
SPCON	P	Commutazione mandrino master o mandrino/i da regolazione in velocità a regolazione in posizione	m	+	-	PGAsI
SPI	F	Converte il numero di mandrino in identificatore asse		+	-	PGAsI
SPIF1 ⁶⁾	G	Ingressi/uscite NC veloci per punzonatura/roditura byte 1	m	+		FB2sI (N4)
SPIF2	G	Ingressi/uscite NC veloci per punzonatura/roditura byte 2	m	+		FB2sI (N4)
SPLINEPATH	P	Definizione del raggruppamento Spline		+	-	PGAsI
SPN	A	Numero dei tratti di percorso per blocco	s	+		PGAsI
SPOF ⁶⁾	G	Tranciatura OFF, punzonatura, roditura OFF	m	+		PGAsI
SPOS	K	Posizione del mandrino	m	+	+	PGsI
SPOSA	K	Posizione del mandrino oltre limiti di blocco	m	+		PGsI
SPP	A	Lunghezza di un tratto di percorso	m	+		PGAsI
SPRINT	F	Restituisce una stringa di ingresso formattata		+		PGAsI
SQRT	F	Radice quadrata (funzione aritmetica) (square root)		+	+	PGAsI
SR	A	Percorso di svincolo con pendolamento per azione sincrona	s	+		PGsI
SRA	K	Percorso di svincolo con pendolamento per ingresso esterno assiale per azione sincrona	m	+		PGsI
ST	A	Tempo di spegnifiamma per pendolamento per azione sincrona	s	+		PGsI
STA	K	Tempo di spegnifiamma per pendolamento assiale per azione sincrona	m	+		PGsI

Istruzione	Tipo ¹⁾	Significato	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	Per una descrizione, vedere ⁵⁾
1) 2) 3) 4) 5) Per le spiegazioni vedere la legenda (Pagina 462).						
START	P	Avvio dei programmi selezionati in più canali contemporaneamente, dal programma in corso		+	-	PGAsl
STARTFIFO ⁶⁾	G	Elaborazione; parallelamente riempimento della memoria di preelaborazione	m	+		PGAsl
STAT		Posizione dei giunti	s	+		PGAsl
STOLF	K	Fattore di tolleranza G0	m	+		PGAsl
STOPFIFO	G	Arresto dell'elaborazione; riempimento della memoria di preelaborazione fino al riconoscimento di STARTFIFO, memoria di preelaborazione piena oppure fine programma	m	+		PGAsl
STOPRE	P	Stop preelaborazione fino ad esecuzione avvenuta di tutti i blocchi preelaborati dell'esecuzione principale		+	-	PGAsl
STOPREOF	P	Eliminare il blocco preelaborazione		-	+	FBSYsl
STRING	K	Tipo di dati: Stringa di caratteri		+		PGAsl
STRINGIS	F	Verifica il set di istruzioni del linguaggio NC e in particolare per questo comando i nomi dei cicli NC, le variabili utente, le macro e i nomi di label, per accertarsi che questi esistano, siano validi, definiti o attivi.		+	-	PGAsl
STRLEN	F	Determinazione lunghezza di una stringa		+	-	PGAsl
SUBSTR	F	Determinazione di indice di un carattere nella stringa di ingresso		+	-	PGAsl
SUPA	G	Soppressione dello spostamento origine attuale, incluse le traslazioni programmate, i frame di sistema, le traslazioni DRF, lo spostamento origine esterno e movimento sovrapposto	s	+		PGsl
SVC	K	Velocità di taglio utensile	m	+		PGsl
SYNFCT	P	Valutazione di un polinomio in funzione di una condizione nell'azione sincrona al movimento		-	+	FBSYsl
SYNR	K	La lettura della variabile avviene in modo sincrono, ovvero al momento dell'elaborazione		+		PGAsl
SYNRW	K	La lettura e la scrittura della variabile avvengono in modo sincrono, ovvero al momento dell'elaborazione		+		PGAsl
SYNW	K	La scrittura della variabile avviene in modo sincrono, ovvero al momento dell'elaborazione		+		PGAsl
T	A	Richiamo utensile (cambio solo se definito nel dato macchina, altrimenti è necessario il comando M6)		+		PGsl
TAN	F	Tangente (funzione trigonometrica)		+	+	PGAsl
TANG	P	Controllo tangenziale: definizione dell'accoppiamento		+	-	PGAsl

Istruzione	Tipo ¹⁾	Significato	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	Per una descrizione, vedere ⁵⁾
1) 2) 3) 4) 5) Per le spiegazioni vedere la legenda (Pagina 462).						
TANGDEL	P	Controllo tangenziale: cancellazione dell'accoppiamento		+	-	PGAsI
TANGOF	P	Controllo tangenziale: disattivazione dell'accoppiamento.		+	-	PGAsI
TANGON	P	Controllo tangenziale: attivazione dell'accoppiamento		+	-	PGAsI
TCA (828D: _TCA)	P	Selezione utensile / cambio utensile indipendente dallo stato dell'utensile		+	-	FBWsl
TCARR	A	Richiedere portautensile (numero "m")		+		PGAsI
TCI	P	Sostituzione utensile da memoria intermedia al magazzino		+	-	FBWsl
TCOABS ⁶⁾	G	Determinazione componenti della lunghezza utensile dall'orientamento utensile attuale	m	+		PGAsI
TCOFR	G	Determinazione componenti lunghezza utensile da orientamento del frame attuale	m	+		PGAsI
TCOFRX	G	Nella scelta di un utensile definizione dell'orientamento utensile di un frame attivo, utensile nella direzione di X	m	+		PGAsI
TCOFRY	G	Nella scelta di un utensile definizione dell'orientamento utensile di un frame attivo, utensile nella direzione di Y	m	+		PGAsI
TCOFRZ	G	Nella scelta di un utensile definizione dell'orientamento utensile di un frame attivo, utensile nella direzione di Z	m	+		PGAsI
THETA	A	Angolo di rotazione	s	+		PGAsI
TILT	A	Angolo laterale	m	+		PGAsI
TLIFT	P	Controllo tangenziale: attivazione della creazione del blocco intermedio		+	-	PGAsI
TML	P	Selezione utensile con numero di posto magazzino		+	-	FBWsl
TMOF	P	Disattivazione della sorveglianza utensile		+	-	PGAsI
TMON	P	Selezione sorveglianza utensili		+	-	PGAsI
TO	K	Definisce il valore finale in un loop di conteggio FOR		+		PGAsI
TOFF	K	Offset della lunghezza utensile in direzione del componente della lunghezza utensile, che agisce parallelamente all'asse geometrico specificato nell'indice.	m	+		PGsl
TOFFL	K	Offset della lunghezza utensile in direzione del componente della lunghezza utensile L1, L2 o L3	m	+		PGsl
TOFFOF	P	Reset della correzione della lunghezza utensile online		+	-	PGAsI
TOFFON	P	Attivazione correzione online della lunghezza utensile		+	-	PGAsI
TOFFR	A	Offset del raggio utensile	m	+		PGsl

Istruzione	Tipo ¹⁾	Significato	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	Per una descrizione, vedere ⁵⁾
1) 2) 3) 4) 5) Per le spiegazioni vedere la legenda (Pagina 462).						
TOFRAME	G	Allineamento dell'asse Z dell'SCP mediante rotazione frame parallelamente all'orientamento utensile	m	+		PGsl
TOFRAMEX	G	Allineamento dell'asse X dell'SCP mediante rotazione frame parallelamente all'orientamento utensile	m	+		PGsl
TOFRAMEY	G	Allineamento dell'asse Y dell'SCP mediante rotazione frame parallelamente all'orientamento utensile	m	+		PGsl
TOFRAMEZ	G	come TOFRAME	m	+		PGsl
TOLOWER	F	Convertire tutte le lettere della stringa di ingresso in lettere minuscole		+	-	PGAsl
TOOLENV	F	Salvataggio di tutti gli stati attuali rilevanti ai fini della valutazione dei dati utensili memorizzati		+	-	PGAsl
TOOLGNT	F	Determinazione del numero di utensili di un gruppo di utensili		+	-	FBWsl
TOOLGT	F	Determinazione del numero T di un utensile di un gruppo di utensili		+	-	FBWsl
TOROT	G	Allineamento dell'asse Z dell'SCP mediante rotazione frame parallelamente all'orientamento utensile	m	+		PGsl
TOROTOF ⁶⁾	G	Rotazioni frame in direzione dell'utensile OFF	m	+		PGsl
TOROTX	G	Allineamento dell'asse X dell'SCP mediante rotazione frame parallelamente all'orientamento utensile	m	+		PGsl
TOROTY	G	Allineamento dell'asse Y dell'SCP mediante rotazione frame parallelamente all'orientamento utensile	m	+		PGsl
TOROTZ	G	come TOROT	m	+		PGsl
TOUPPER	F	Convertire tutte le lettere della stringa di ingresso in lettere maiuscole		+	-	PGAsl
TOWBCS	G	Valori di usura nel sistema di coordinate base (SCB)	m	+		PGAsl
TOWKCS	G	Valori di usura nel sistema di coordinate della testa dell'utensile con trasformazione cinetica (differisce dal SCM per la rotazione dell'utensile)	m	+		PGAsl
TOWMCS	G	Valori di usura nel sistema di coordinate della macchina (SCM)	m	+		PGAsl
TOWSTD ⁶⁾	G	Valore di posizione base per le correzioni della lunghezza utensile	m	+		PGAsl
TOWTCS	G	Valori di usura nel sistema di coordinate utensile (punto di riferimento del portautensile T nel suo punto di innesto)	m	+		PGAsl
TOWWCS	G	Valori di usura nel sistema di coordinate del pezzo (SCP)	m	+		PGAsl

Istruzione	Tipo ¹⁾	Significato	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	Per una descrizione, vedere ⁵⁾
1) 2) 3) 4) 5) Per le spiegazioni vedere la legenda (Pagina 462).						
TR	K	Componente di traslazione di una variabile FRAME		+		PGAsI
TRAANG	P	Trasformazione per asse inclinato		+	-	PGAsI
TRACON	P	Trasformazione concatenata		+	-	PGAsI
TRACYL	P	Cilindro: Trasformazione superficie laterale		+	-	PGAsI
TRAFOOF	P	Disattivazione delle trasformazioni attive nel canale		+	-	PGAsI
TRAFOON	P	Attivazione di una trasformazione definita con catene cinematiche		+	-	PGAsI
TRAILOF	P	Trascinamento asincrono asse OFF		+	+	PGAsI
TRAILON	P	Trascinamento asincrono asse ON		+	+	PGAsI
TRANS	G	Spostamento origine assoluto programmabile	s	+		PGsI
TRANSMIT	P	Trasformazione polare (lavorazione della superficie frontale)		+	-	PGAsI
TRAORI	P	Trasformazione a 4, 5 assi, trasformazione generica		+	-	PGAsI
TRUE	K	Costante logica: vero		+		PGAsI
TRUNC	F	Esclusione delle cifre decimali		+	+	PGAsI
TU		Angolo asse	s	+		PGAsI
TURN	A	Numero di spire per l'interpolazione elicoidale	s	+		PGsI
ULI	K	Limite superiore delle variabili		+		PGAsI
UNLOCK	P	Abilitare azione sincrona con ID (continuare ciclo tecnologico)		-	+	FBSYsI
UNTIL	K	Condizione per la conclusione di un loop REPEAT		+		PGAsI
UPATH	G	Il riferimento di percorso per gli assi FGROUPE è il parametro della curva	m	+		PGAsI
VAR	K	Parola chiave: tipo di trasferimento dei parametri		+		PGAsI
VELOLIM	K	Riduzione della velocità massima assiale	m	+		PGAsI
VELOLIMA	K	Riduzione o sopraelevazione della velocità massima assiale dell'asse slave	m	+	+	PGAsI
WAITC	P	Attesa finché non è soddisfatto il criterio di cambio blocco di accoppiamento per gli assi/mandrini		+	-	PGAsI
WAITE	P	Attesa della fine del programma in un altro canale.		+	-	PGAsI
WAITENC	P	Attesa delle posizioni d'asse sincronizzate o ripristinate		+	-	PGAsI
WAITM	P	Attesa del marker nel canale specificato; terminare il blocco precedente con arresto preciso.		+	-	PGAsI
WAITMC	P	Attesa del marker nel canale indicato; arresto preciso solo se gli altri canali non hanno ancora raggiunto il marker.		+	-	PGAsI

Istruzione	Tipo ¹⁾	Significato	W ²⁾	TP ³⁾	SA ⁴⁾	Per una descrizione, vedere ⁵⁾
1) 2) 3) 4) 5) Per le spiegazioni vedere la legenda (Pagina 462).						
WAITP	P	Attesa raggiungimento posizione finale mandrino		+	-	PGsl
WAITS	P	Attesa raggiungimento posizione mandrino		+	-	PGsl
WALCS0 ⁶⁾	G	Limitazione del campo di lavoro SCP selezionata	m	+	-	PGsl
WALCS1	G	Gruppo di limitazione 1 del campo di lavoro SCP attivo	m	+	-	PGsl
WALCS2	G	Gruppo di limitazione 2 del campo di lavoro SCP attivo	m	+	-	PGsl
WALCS3	G	Gruppo di limitazione 3 del campo di lavoro SCP attivo	m	+	-	PGsl
WALCS4	G	Gruppo di limitazione 4 del campo di lavoro SCP attivo	m	+	-	PGsl
WALCS5	G	Gruppo di limitazione 5 del campo di lavoro SCP attivo	m	+	-	PGsl
WALCS6	G	Gruppo di limitazione 6 del campo di lavoro SCP attivo	m	+	-	PGsl
WALCS7	G	Gruppo di limitazione 7 del campo di lavoro SCP attivo	m	+	-	PGsl
WALCS8	G	Gruppo di limitazione 8 del campo di lavoro SCP attivo	m	+	-	PGsl
WALCS9	G	Gruppo di limitazione 9 del campo di lavoro SCP attivo	m	+	-	PGsl
WALCS10	G	Gruppo di limitazione 10 del campo di lavoro SCP attivo	m	+	-	PGsl
WALIMOF	G	Limitazione campo di lavoro SCB OFF	m	+	-	PGsl
WALIMON ⁶⁾	G	Limitazione campo di lavoro SCB ON	m	+	-	PGsl
WHEN	K	L'azione viene eseguita quando la condizione è soddisfatta.		-	+	FBSYsl
WHENEVER	K	L'azione viene eseguita ciclicamente in ogni clock dell'interpolatore se la condizione è soddisfatta.		-	+	FBSYsl
WHILE	K	Inizio del loop di programma WHILE		+		PGAsl
WRITE	P	Scrivere testo nel file system. Inserisce un blocco alla fine del file indicato.		+	-	PGAsl
WRTPR	P	Scrivere la stringa nella variabile BTSS		+	-	PGsl
X	A	Nome asse	m/s	+	+	PGsl
XOR	O	OR logico esclusivo		+		PGAsl
Y	A	Nome asse	m/s	+	+	PGsl
Z	A	Nome asse	m/s	+	+	PGsl

Legenda

1) Tipo di istruzione:

- A** Indirizzo
Identificatore al quale viene assegnato un valore (ad es. OVR=10). Esistono anche alcuni indirizzi che attivano o disattivano una funzione senza assegnazione di valori (ad es. CPLON e CPLOF)
- C (A)** Ciclo AST
Programma NC predefinito per la riottimizzazione automatica con AST (ottimizzazione servo automatica). L'adattamento alla situazione di ottimizzazione concreta avviene tramite i parametri che vengono trasmessi al ciclo al momento del richiamo.
- C (M)** Ciclo di misura
Programma NC predefinito in cui è programmato, con validità generale, un determinato processo di misura, come la determinazione del diametro interno di un pezzo cilindrico. L'adattamento alla situazione di misura concreta avviene tramite i parametri che vengono trasmessi al ciclo al momento del richiamo.
- C (T)** Ciclo tecnologico
Programma NC predefinito in cui è programmato, con validità generale, un determinato processo di lavorazione, come la foratura di un filetto o la fresatura di una tasca. L'adattamento ad uno scenario di lavorazione concreto avviene tramite i parametri che vengono trasmessi al ciclo al momento del richiamo.
- F** Funzione predefinita (fornisce un valore di ritorno)
Il richiamo della funzione predefinita può essere espresso come operando.
- G** Comando G
I comandi G sono suddivisi in gruppi. In un blocco può essere scritto solo un comando G di un gruppo. Un comando G può essere efficace in modo modale (finché non viene annullato da un altro comando dello stesso gruppo) oppure è efficace solo per il blocco in cui si trova (efficace blocco a blocco).
- K** Parola chiave
Identificatore che determina la sintassi di un blocco. A una parola chiave non si assegna alcun valore come pure non è possibile attivare o disattivare una funzione NC tramite parola chiave.
Esempi: Strutture di controllo (IF, ELSE, ENDIF, WHEN, ...), esecuzione del programma (GOTOB, GOTO, RET ...)
- O** Operatore
Operatore per un'operazione matematica, logica o di confronto
- P** Procedura predefinita (non fornisce un valore di ritorno)
- PA** Attributo di programma
Gli attributi di programma si trovano alla fine di una riga di definizione di un sottoprogramma:
`PROC <nome_programma>(...) <attributo_programma>`
Essi determinano il comportamento del sistema quando viene eseguito il sottoprogramma.

2) Operatività dell'istruzione:

- m** modale
s blocco a blocco

- 3) Programmabilità nel programma pezzo:
- + programmabile
 - non programmabile
 - M programmabile solo dal costruttore della macchina
- 4) Programmabilità nelle azioni sincrone:
- + programmabile
 - non programmabile
 - T programmabile solo nei cicli tecnologici
- 5) Rimando al documento che contiene la descrizione dettagliata dell'istruzione:
- | | |
|------------------|---|
| <i>PGsl</i> | Manuale di programmazione, Nozioni di base |
| <i>PGAsl</i> | Manuale di programmazione, Preparazione del lavoro |
| <i>BNMsl</i> | Manuale di programmazione, Cicli di misura |
| <i>BHDsl</i> | Manuale d'uso Tornitura |
| <i>BHFsl</i> | Manuale d'uso Fresatura |
| <i>FB1sl ()</i> | Manuale di guida alle funzioni, Funzioni di base (con la sigla alfanumerica della relativa descrizione delle funzioni tra parentesi) |
| <i>FB2sl ()</i> | Manuale di guida alle funzioni, Funzioni di ampliamento (con la sigla alfanumerica della relativa descrizione delle funzioni tra parentesi) |
| <i>FB3sl ()</i> | Manuale di guida alle funzioni, Funzioni speciali (con la sigla alfanumerica della relativa descrizione delle funzioni tra parentesi) |
| <i>FBSsl</i> | Manuale di guida alle funzioni, Safety Integrated |
| <i>FBSYsl</i> | Manuale di guida alle funzioni, Azioni sincrone |
| <i>FBWsl</i> | Manuale di guida alle funzioni, Gestione utensili |
- 6) Impostazione standard a inizio programma (nello stato di fornitura del controllo numerico, salvo diversa programmazione).

Figura 17-1 Significato delle note a pie' di pagina nelle tabelle delle istruzioni

17.2 Istruzioni: disponibilità per SINUMERIK 828D

Nota

Cicli

I cicli sono stati definiti "opzionali" quando dipendono dalle seguenti opzioni soggette ad obbligo di licenza:

- Funzioni tecnologiche avanzate (n. di articolo: 6FC5800-0AP58-0YB0)
- Cicli di misura (n. di articolo: 6FC5800-0AP28-0YB0)
- Misura della cinematica (n. di articolo: 6FC5800-0AP18-0YB0)
- SINUMERIK Rettifica Advanced (n. di articolo: 6FC5800-0AS35-0YB0)

Non è stato specificato se i cicli contengono solo funzionalità parziali su determinati sistemi con l'opzione "Funzioni tecnologiche avanzate".

17.2.1 Varianti di controllo tornitura / fresatura

Istruzioni A ... C

Istruzione	SINUMERIK 828D							
	SW24x(5) CNC-SW Fresatura Export (me42)	SW24x(5) CNC-SW Tornitura Export (te42)	SW26x(3) CNC-SW Fresatura Export (me62)	SW26x(3) CNC-SW Tornitura Export (te62)	SW28x(2) CNC-SW Fresatura Export (me821)	SW28x(1) CNC-SW Fresatura Adv. Export (me822)	SW28x(2) CNC-SW Tornitura Export (te821)	SW28x(1) CNC-SW Tornitura Adv. Export (te822)
:	•	•	•	•	•	•	•	•
*	•	•	•	•	•	•	•	•
+	•	•	•	•	•	•	•	•
-	•	•	•	•	•	•	•	•
<	•	•	•	•	•	•	•	•
<<	•	•	•	•	•	•	•	•
<=	•	•	•	•	•	•	•	•
=	•	•	•	•	•	•	•	•
>=	•	•	•	•	•	•	•	•
/	•	•	•	•	•	•	•	•
/0 ... /7	•	•	•	•	•	•	•	•
A	•	•	•	•	•	•	•	•
A2	-	-	-	-	-	-	-	-
A3	-	-	-	-	-	-	-	-
A4	-	-	-	-	-	-	-	-
A5	-	-	-	-	-	-	-	-
A6	-	-	-	-	-	-	-	-
A7	-	-	-	-	-	-	-	-

17.2 Istruzioni: disponibilità per SINUMERIK 828D

Istruzione	SINUMERIK 828D							
	SW24x(5) CNC-SW Fresatura Export (me42)	SW24x(5) CNC-SW Tornitura Export (te42)	SW26x(3) CNC-SW Fresatura Export (me62)	SW26x(3) CNC-SW Tornitura Export (te62)	SW28x(2) CNC-SW Fresatura Export (me821)	SW28x(1) CNC-SW Fresatura Adv. Export (me822)	SW28x(2) CNC-SW Tornitura Export (te821)	SW28x(1) CNC-SW Tornitura Adv. Export (te822)
ABS	•	•	•	•	•	•	•	•
AC	•	•	•	•	•	•	•	•
ACC	•	•	•	•	•	•	•	•
ACCLIMA	•	•	•	•	•	•	•	•
ACN	•	•	•	•	•	•	•	•
ACOS	•	•	•	•	•	•	•	•
ACP	•	•	•	•	•	•	•	•
ACTBLOCNO	•	•	•	•	•	•	•	•
ADDFRAME	•	•	•	•	•	•	•	•
ADIS	•	•	•	•	•	•	•	•
ADISPOS	•	•	•	•	•	•	•	•
ADISPOSA	•	•	•	•	•	•	•	•
ALF	•	•	•	•	•	•	•	•
AMIRROR	•	•	•	•	•	•	•	•
AND	•	•	•	•	•	•	•	•
ANG	•	•	•	•	•	•	•	•
AP	•	•	•	•	•	•	•	•
APR	•	•	•	•	•	•	•	•
APRB	•	•	•	•	•	•	•	•
APRP	•	•	•	•	•	•	•	•
APW	•	•	•	•	•	•	•	•
APWB	•	•	•	•	•	•	•	•
APWP	•	•	•	•	•	•	•	•
APX	•	•	•	•	•	•	•	•
AR	•	•	•	•	•	•	•	•
AROT	•	•	•	•	•	•	•	•
AROTS	•	•	•	•	•	•	•	•
AS	•	•	•	•	•	•	•	•
ASCALE	•	•	•	•	•	•	•	•
ASIN	•	•	•	•	•	•	•	•
ASPLINE	○	○	○	○	○	○	○	○
ATAN2	•	•	•	•	•	•	•	•
ATOL	•	•	•	•	•	•	•	•
ATRANS	•	•	•	•	•	•	•	•
AUXFUDEL	•	•	•	•	•	•	•	•
AUXFUDELG	•	•	•	•	•	•	•	•
AUXFUMSEQ	•	•	•	•	•	•	•	•
AUXFUSYNC	•	•	•	•	•	•	•	•
AX	•	•	•	•	•	•	•	•

Istruzione	SINUMERIK 828D							
	SW24x(5) CNC-SW Fresatura Export (me42)	SW24x(5) CNC-SW Tornitura Export (te42)	SW26x(3) CNC-SW Fresatura Export (me62)	SW26x(3) CNC-SW Tornitura Export (te62)	SW28x(2) CNC-SW Fresatura Export (me821)	SW28x(1) CNC-SW Fresatura Adv. Export (me822)	SW28x(2) CNC-SW Tornitura Export (te821)	SW28x(1) CNC-SW Tornitura Adv. Export (te822)
AXCTSWE	-	-	-	-	-	-	-	-
AXCTSWEC	-	-	-	-	-	-	-	-
AXCTSWED	-	-	-	-	-	-	-	-
AXIS	•	•	•	•	•	•	•	•
AXNAME	•	•	•	•	•	•	•	•
AXSTRING	•	•	•	•	•	•	•	•
AXTOCHAN	•	•	•	•	•	•	•	•
AXTOSPI	•	•	•	•	•	•	•	•
B	•	•	•	•	•	•	•	•
B2	-	-	-	-	-	-	-	-
B3	-	-	-	-	-	-	-	-
B4	-	-	-	-	-	-	-	-
B5	-	-	-	-	-	-	-	-
B6	-	-	-	-	-	-	-	-
B7	-	-	-	-	-	-	-	-
B_AND	•	•	•	•	•	•	•	•
B_OR	•	•	•	•	•	•	•	•
B_NOT	•	•	•	•	•	•	•	•
B_XOR	•	•	•	•	•	•	•	•
BAUTO	○	○	○	○	○	○	○	○
BLOCK	•	•	•	•	•	•	•	•
BLSYNC	•	•	•	•	•	•	•	•
BNAT	○	○	○	○	○	○	○	○
BOOL	•	•	•	•	•	•	•	•
BOUND	•	•	•	•	•	•	•	•
BRISK	•	•	•	•	•	•	•	•
BRISKA	•	•	•	•	•	•	•	•
BSPLINE	○	○	○	○	○	○	○	○
BTAN	○	○	○	○	○	○	○	○
C	•	•	•	•	•	•	•	•
C2	-	-	-	-	-	-	Nome as- se canale	Nome asse canale
C3	-	-	-	-	-	-	-	-
C4	-	-	-	-	-	-	-	-
C5	-	-	-	-	-	-	-	-
C6	-	-	-	-	-	-	-	-
C7	-	-	-	-	-	-	-	-
CAC	•	•	•	•	•	•	•	•
CACN	•	•	•	•	•	•	•	•

17.2 Istruzioni: disponibilità per SINUMERIK 828D

Istruzione	SINUMERIK 828D							
	SW24x(5) CNC-SW Fresatura Export (me42)	SW24x(5) CNC-SW Tornitura Export (te42)	SW26x(3) CNC-SW Fresatura Export (me62)	SW26x(3) CNC-SW Tornitura Export (te62)	SW28x(2) CNC-SW Fresatura Export (me821)	SW28x(1) CNC-SW Fresatura Adv. Export (me822)	SW28x(2) CNC-SW Tornitura Export (te821)	SW28x(1) CNC-SW Tornitura Adv. Export (te822)
CACP	•	•	•	•	•	•	•	•
CALCDAT	•	•	•	•	•	•	•	•
CALCPOSI	•	•	•	•	•	•	•	•
CALL	•	•	•	•	•	•	•	•
CALLPATH	•	•	•	•	•	•	•	•
CANCEL	•	•	•	•	•	•	•	•
CASE	•	•	•	•	•	•	•	•
CDC	•	•	•	•	•	•	•	•
CDOF	-	-	-	-	-	-	-	-
CDOF2	-	-	-	-	-	-	-	-
CDON	-	-	-	-	-	-	-	-
CFC	•	•	•	•	•	•	•	•
CFIN	•	•	•	•	•	•	•	•
CFINE	•	•	•	•	•	•	•	•
CFTCP	•	•	•	•	•	•	•	•
CHAN	•	•	•	•	•	•	•	•
CHANDATA	•	•	•	•	•	•	•	•
CHAR	•	•	•	•	•	•	•	•
CHF	•	•	•	•	•	•	•	•
CHKDM	•	•	•	•	•	•	•	•
CHKDNO	•	•	•	•	•	•	•	•
CHR	•	•	•	•	•	•	•	•
CIC	•	•	•	•	•	•	•	•
CIP	•	•	•	•	•	•	•	•
CLEARM	-	-	-	-	-	○	-	•
CLRINT	•	•	•	•	•	•	•	•
CMIRROR	•	•	•	•	•	•	•	•
COARSEA	•	•	•	•	•	•	•	•
COLLPAIR	-	-	-	-	-	-	-	-
COMPCAD	•	-	•	-	•	•	-	-
COMPCURV	•	-	•	-	•	•	-	-
COMPLETE	•	•	•	•	•	•	•	•
COMPOF	•	-	•	-	•	•	-	-
COMPON	•	-	•	-	•	•	-	-
COMPSURF	-	-	○	-	○	○	-	-
CONTDCON	•	•	•	•	•	•	•	•
CONTPRON	•	•	•	•	•	•	•	•
CORROF	•	•	•	•	•	•	•	•
CORRTRAFO	-	-	-	-	-	-	-	-

Istruzione	SINUMERIK 828D							
	SW24x(5) CNC-SW Fresatura Export (me42)	SW24x(5) CNC-SW Tornitura Export (te42)	SW26x(3) CNC-SW Fresatura Export (me62)	SW26x(3) CNC-SW Tornitura Export (te62)	SW28x(2) CNC-SW Fresatura Export (me821)	SW28x(1) CNC-SW Fresatura Adv. Export (me822)	SW28x(2) CNC-SW Tornitura Export (te821)	SW28x(1) CNC-SW Tornitura Adv. Export (te822)
• Standard ○ Opzione - non disponibile								
COS	●	●	●	●	●	●	●	●
COUPDEF	-	○	-	○	-	-	○	○
COUPDEL	-	○	-	○	-	-	○	○
COUPOF	-	○	-	○	-	-	○	○
COUPOFS	-	○	-	○	-	-	○	○
COUPON	-	○	-	○	-	-	○	○
COUPONC	-	○	-	○	-	-	○	○
COUPRES	-	○	-	○	-	-	○	○
CP	●	●	●	●	●	●	●	●
CPBC	○	○	○	○	○	○	○	○
CPDEF	○	○	○	○	○	○	○	○
CPDEL	○	○	○	○	○	○	○	○
CPFMOF	○	○	○	○	○	○	○	○
CPFMON	○	○	○	○	○	○	○	○
CPFMSON	○	○	○	○	○	○	○	○
CPFPOS	○	○	○	○	○	○	○	○
CPFRS	○	○	○	○	○	○	○	○
CPLA	○	○	○	○	○	○	○	○
CPLCTID	○	○	○	○	○	○	○	○
CPLDEF	○	○	○	○	○	○	○	○
CPLDEL	○	○	○	○	○	○	○	○
CPLDEN	○	○	○	○	○	○	○	○
CPLINSC	○	○	○	○	○	○	○	○
CPLINTR	○	○	○	○	○	○	○	○
CPLNUM	○	○	○	○	○	○	○	○
CPLOF	○	○	○	○	○	○	○	○
CPLON	○	○	○	○	○	○	○	○
CPLOUTSC	○	○	○	○	○	○	○	○
CPLOUTTR	○	○	○	○	○	○	○	○
CPLPOS	○	○	○	○	○	○	○	○
CPLSETVAL	○	○	○	○	○	○	○	○
CPMALARM	○	○	○	○	○	○	○	○
CPMBRAKE	○	○	○	○	○	○	○	○
CPMPRT	○	○	○	○	○	○	○	○
CPMRESET	○	○	○	○	○	○	○	○
CPMSTART	○	○	○	○	○	○	○	○
CPMVDI	○	○	○	○	○	○	○	○
CPOF	○	○	○	○	○	○	○	○
CPON	○	○	○	○	○	○	○	○

17.2 Istruzioni: disponibilità per SINUMERIK 828D

Istruzione	SINUMERIK 828D							
	SW24x(5) CNC-SW Fresatura Export (me42)	SW24x(5) CNC-SW Tornitura Export (te42)	SW26x(3) CNC-SW Fresatura Export (me62)	SW26x(3) CNC-SW Tornitura Export (te62)	SW28x(2) CNC-SW Fresatura Export (me821)	SW28x(1) CNC-SW Fresatura Adv. Export (me822)	SW28x(2) CNC-SW Tornitura Export (te821)	SW28x(1) CNC-SW Tornitura Adv. Export (te822)
CPRECOF	●	●	●	●	●	●	●	●
CPRECON	●	●	●	●	●	●	●	●
CPRES	○	○	○	○	○	○	○	○
CPROT	●	●	●	●	●	●	●	●
CPROTDEF	●	●	●	●	●	●	●	●
CPSETTYPE	○	○	○	○	○	○	○	○
CPSYNCOP	○	○	○	○	○	○	○	○
CPSYNCOP2	○	○	○	○	○	○	○	○
CPSYNCOV	○	○	○	○	○	○	○	○
CPSYNFIP	○	○	○	○	○	○	○	○
CPSYNFIP2	○	○	○	○	○	○	○	○
CPSYNFIV	○	○	○	○	○	○	○	○
CR	●	●	●	●	●	●	●	●
CROT	●	●	●	●	●	●	●	●
CROTS	●	●	●	●	●	●	●	●
CRPL	●	●	●	●	●	●	●	●
CSCALE	●	●	●	●	●	●	●	●
CSPLINE	○	○	○	○	○	○	○	○
CT	●	●	●	●	●	●	●	●
CTAB	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABDEF	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABDEL	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABEND	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABEXISTS	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABFNO	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABFPOL	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABFSEG	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABID	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABINV	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABISLOCK	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABLOCK	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABMEMTYP	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABMPOL	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABMSEG	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABNO	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABNOMEM	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABPERIOD	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABPOL	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABPOLID	-	-	-	-	-	-	-	-

Istruzione	SINUMERIK 828D							
	SW24x(5) CNC-SW Fresatura Export (me42)	SW24x(5) CNC-SW Tornitura Export (te42)	SW26x(3) CNC-SW Fresatura Export (me62)	SW26x(3) CNC-SW Tornitura Export (te62)	SW28x(2) CNC-SW Fresatura Export (me821)	SW28x(1) CNC-SW Fresatura Adv. Export (me822)	SW28x(2) CNC-SW Tornitura Export (te821)	SW28x(1) CNC-SW Tornitura Adv. Export (te822)
CTABSEG	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABSEGID	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABSEV	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABSSV	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABTEP	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABTEV	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABTMAX	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABTMIN	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABTSP	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABTSV	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABUNLOCK	-	-	-	-	-	-	-	-
CTOL	•	•	•	•	•	•	•	•
CTRANS	•	•	•	•	•	•	•	•
CUT2D	•	•	•	•	•	•	•	•
CUT2DD	•	•	•	•	•	•	•	•
CUT2DF	•	•	•	•	•	•	•	•
CUT2DFD	•	•	•	•	•	•	•	•
CUT3DC	-	-	-	-	-	-	-	-
CUT3DCC	-	-	-	-	-	-	-	-
CUT3DCCD	-	-	-	-	-	-	-	-
CUT3DCD	-	-	-	-	-	-	-	-
CUT3DF	-	-	-	-	-	-	-	-
CUT3DFD	-	-	-	-	-	-	-	-
CUT3DFF	-	-	-	-	-	-	-	-
CUT3DFS	-	-	-	-	-	-	-	-
CUTCONOF	•	•	•	•	•	•	•	•
CUTCONON	•	•	•	•	•	•	•	•
CUTMOD	•	•	•	•	•	•	•	•
CUTMODK	-	-	-	-	-	-	-	-
CYCLE60	○	○	•	•	•	•	•	•
CYCLE61	•	•	•	•	•	•	•	•
CYCLE62	•	•	•	•	•	•	•	•
CYCLE63	○	○	•	•	•	•	•	•
CYCLE64	○	○	•	•	•	•	•	•
CYCLE70	○	○	•	•	•	•	•	•
CYCLE72	•	•	•	•	•	•	•	•
CYCLE76	•	•	•	•	•	•	•	•
CYCLE77	•	•	•	•	•	•	•	•
CYCLE78	○	○	•	•	•	•	•	•

17.2 Istruzioni: disponibilità per SINUMERIK 828D

Istruzione	SINUMERIK 828D							
	SW24x(5) CNC-SW Fresatura Export (me42)	SW24x(5) CNC-SW Tornitura Export (te42)	SW26x(3) CNC-SW Fresatura Export (me62)	SW26x(3) CNC-SW Tornitura Export (te62)	SW28x(2) CNC-SW Fresatura Export (me821)	SW28x(1) CNC-SW Fresatura Adv. Export (me822)	SW28x(2) CNC-SW Tornitura Export (te821)	SW28x(1) CNC-SW Tornitura Adv. Export (te822)
• Standard								
○ Opzione								
- non disponibile								
CYCLE79	○	○	●	●	●	●	●	●
CYCLE81	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE82	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE83	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE84	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE85	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE86	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE92	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE95	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE98	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE99	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE150	○	○	○	○	○	○	○	○
CYCLE435	-	-	-	-	-	-	-	-
CYCLE495	-	-	-	-	-	-	-	-
CYCLE750	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE751	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE752	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE753	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE754	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE755	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE756	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE757	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE758	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE759	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE800	-	-	●	●	●	●	●	●
CYCLE801	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE802	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE830	○	○	●	●	●	●	●	●
CYCLE832	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE840	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE899	○	○	●	●	●	●	●	●
CYCLE930	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE940	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE951	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE952	○	○	●	●	●	●	●	●
CYCLE961	○	○	○	○	○	○	○	○
CYCLE971	○	○	○	○	○	○	○	○
CYCLE973	○	○	○	○	○	○	○	○
CYCLE974	○	○	○	○	○	○	○	○

Istruzione	SINUMERIK 828D							
• Standard ○ Opzione - non disponibile	SW24x(5) CNC-SW Fresatura Export (me42)	SW24x(5) CNC-SW Tornitura Export (te42)	SW26x(3) CNC-SW Fresatura Export (me62)	SW26x(3) CNC-SW Tornitura Export (te62)	SW28x(2) CNC-SW Fresatura Export (me821)	SW28x(1) CNC-SW Fresatura Adv. Export (me822)	SW28x(2) CNC-SW Tornitura Export (te821)	SW28x(1) CNC-SW Tornitura Adv. Export (te822)
CYCLE976	○	○	○	○	○	○	○	○
CYCLE977	○	○	○	○	○	○	○	○
CYCLE978	○	○	○	○	○	○	○	○
CYCLE979	○	○	○	○	○	○	○	○
CYCLE982	○	○	○	○	○	○	○	○
CYCLE994	○	○	○	○	○	○	○	○
CYCLE995	○	○	○	○	○	○	○	○
CYCLE996	○	-	○	-	○	○	-	-
CYCLE997	○	○	○	○	○	○	○	○
CYCLE998	○	○	○	○	○	○	○	○
CYCLE4071	-	-	-	-	-	-	-	-
CYCLE4072	-	-	-	-	-	-	-	-
CYCLE4073	-	-	-	-	-	-	-	-
CYCLE4074	-	-	-	-	-	-	-	-
CYCLE4075	-	-	-	-	-	-	-	-
CYCLE4077	-	-	-	-	-	-	-	-
CYCLE4078	-	-	-	-	-	-	-	-
CYCLE4079	-	-	-	-	-	-	-	-

Istruzioni D ... F

Istruzione	SINUMERIK 828D							
• Standard ○ Opzione - non disponibile	SW24x(5) CNC-SW Fresatura Export (me42)	SW24x(5) CNC-SW Tornitura Export (te42)	SW26x(3) CNC-SW Fresatura Export (me62)	SW26x(3) CNC-SW Tornitura Export (te62)	SW28x(2) CNC-SW Fresatura Export (me821)	SW28x(1) CNC-SW Fresatura Adv. Export (me822)	SW28x(2) CNC-SW Tornitura Export (te821)	SW28x(1) CNC-SW Tornitura Adv. Export (te822)
D	•	•	•	•	•	•	•	•
D0	•	•	•	•	•	•	•	•
DAC	•	•	•	•	•	•	•	•
DC	•	•	•	•	•	•	•	•
DCI	•	•	•	•	•	•	•	•
DCM	•	•	•	•	•	•	•	•
DCU	•	•	•	•	•	•	•	•
DEF	•	•	•	•	•	•	•	•
DEFINE	•	•	•	•	•	•	•	•
DEFAULT	•	•	•	•	•	•	•	•
DELAYFSTON	•	•	•	•	•	•	•	•
DELAYFSTOF	•	•	•	•	•	•	•	•

17.2 Istruzioni: disponibilità per SINUMERIK 828D

Istruzione	SINUMERIK 828D							
	SW24x(5) CNC-SW Fresatura Export (me42)	SW24x(5) CNC-SW Tornitura Export (te42)	SW26x(3) CNC-SW Fresatura Export (me62)	SW26x(3) CNC-SW Tornitura Export (te62)	SW28x(2) CNC-SW Fresatura Export (me821)	SW28x(1) CNC-SW Fresatura Adv. Export (me822)	SW28x(2) CNC-SW Tornitura Export (te821)	SW28x(1) CNC-SW Tornitura Adv. Export (te822)
DELDL	•	•	•	•	•	•	•	•
DELDTG	•	•	•	•	•	•	•	•
DELETE	•	•	•	•	•	•	•	•
DELMLOWNER	•	•	•	•	•	•	•	•
DEMLRES	•	•	•	•	•	•	•	•
DELMT	•	•	•	•	•	•	•	•
DELOBJ	-	-	-	-	-	-	-	-
DELT	•	•	•	•	•	•	•	•
DELTC	•	•	•	•	•	•	•	•
DELTOOLNV	•	•	•	•	•	•	•	•
DIACYCOFA	•	•	•	•	•	•	•	•
DIAM90	•	•	•	•	•	•	•	•
DIAM90A	•	•	•	•	•	•	•	•
DIAMCHAN	•	•	•	•	•	•	•	•
DIAMCHANA	•	•	•	•	•	•	•	•
DIAMCYCOF	•	•	•	•	•	•	•	•
DIAMOF	•	•	•	•	•	•	•	•
DIAMOFA	•	•	•	•	•	•	•	•
DIAMON	•	•	•	•	•	•	•	•
DIAMONA	•	•	•	•	•	•	•	•
DIC	•	•	•	•	•	•	•	•
DILF	•	•	•	•	•	•	•	•
DISABLE	•	•	•	•	•	•	•	•
DISC	•	•	•	•	•	•	•	•
DISCL	•	•	•	•	•	•	•	•
DISPLOF	•	•	•	•	•	•	•	•
DISPLON	•	•	•	•	•	•	•	•
DISPR	•	•	•	•	•	•	•	•
DISR	•	•	•	•	•	•	•	•
DISRP	•	•	•	•	•	•	•	•
DITE	•	•	•	•	•	•	•	•
DITS	•	•	•	•	•	•	•	•
DIV	•	•	•	•	•	•	•	•
DL	-	-	-	-	-	-	-	-
DO	•	•	•	•	•	•	•	•
DRFOF	•	•	•	•	•	•	•	•
DRIVE	•	•	•	•	•	•	•	•
DRIVEA	•	•	•	•	•	•	•	•
DYNFINISH	•	•	•	•	•	•	•	•

Istruzione	SINUMERIK 828D							
	SW24x(5) CNC-SW Fresatura Export (me42)	SW24x(5) CNC-SW Tornitura Export (te42)	SW26x(3) CNC-SW Fresatura Export (me62)	SW26x(3) CNC-SW Tornitura Export (te62)	SW28x(2) CNC-SW Fresatura Export (me821)	SW28x(1) CNC-SW Fresatura Adv. Export (me822)	SW28x(2) CNC-SW Tornitura Export (te821)	SW28x(1) CNC-SW Tornitura Adv. Export (te822)
DYNNORM	•	•	•	•	•	•	•	•
DYNPOS	•	•	•	•	•	•	•	•
DYNROUGH	•	•	•	•	•	•	•	•
DYNSEMIFIN	•	•	•	•	•	•	•	•
DZERO	•	•	•	•	•	•	•	•
EAUTO	○	○	○	○	○	○	○	○
EGDEF	-	○	-	○	-	-	○	○
EGDEL	-	○	-	○	-	-	○	○
EGOFC	-	○	-	○	-	-	○	○
EGOFS	-	○	-	○	-	-	○	○
EGON	-	○	-	○	-	-	○	○
EGONSYN	-	○	-	○	-	-	○	○
EGONSYNE	-	○	-	○	-	-	○	○
ELSE	•	•	•	•	•	•	•	•
ENABLE	•	•	•	•	•	•	•	•
ENAT	○	○	○	○	○	○	○	○
ENDFOR	•	•	•	•	•	•	•	•
ENDIF	•	•	•	•	•	•	•	•
ENDLABEL	•	•	•	•	•	•	•	•
ENDLOOP	•	•	•	•	•	•	•	•
ENDPROC	•	•	•	•	•	•	•	•
ENDWHILE	•	•	•	•	•	•	•	•
ESRR	○	○	○	○	○	○	○	○
ESRS	○	○	○	○	○	○	○	○
ETAN	○	○	○	○	○	○	○	○
EVERY	•	•	•	•	•	•	•	•
EX	•	•	•	•	•	•	•	•
EXECSTRING	•	•	•	•	•	•	•	•
EXECTAB	•	•	•	•	•	•	•	•
EXECUTE	•	•	•	•	•	•	•	•
EXP	•	•	•	•	•	•	•	•
EXTCALL	•	•	•	•	•	•	•	•
EXTCLOSE	•	•	•	•	•	•	•	•
EXTERN	•	•	•	•	•	•	•	•
EXTOPEN	•	•	•	•	•	•	•	•
F	•	•	•	•	•	•	•	•
FA	•	•	•	•	•	•	•	•
FAD	•	•	•	•	•	•	•	•
FALSE	•	•	•	•	•	•	•	•

17.2 Istruzioni: disponibilità per SINUMERIK 828D

Istruzione	SINUMERIK 828D							
	SW24x(5) CNC-SW Fresatura Export (me42)	SW24x(5) CNC-SW Tornitura Export (te42)	SW26x(3) CNC-SW Fresatura Export (me62)	SW26x(3) CNC-SW Tornitura Export (te62)	SW28x(2) CNC-SW Fresatura Export (me821)	SW28x(1) CNC-SW Fresatura Adv. Export (me822)	SW28x(2) CNC-SW Tornitura Export (te821)	SW28x(1) CNC-SW Tornitura Adv. Export (te822)
FB	•	•	•	•	•	•	•	•
FCTDEF	•	•	•	•	•	•	•	•
FCUB	•	•	•	•	•	•	•	•
FD	•	•	•	•	•	•	•	•
FDA	•	•	•	•	•	•	•	•
FENDNORM	•	•	•	•	•	•	•	•
FFWOF	•	•	•	•	•	•	•	•
FFWON	•	•	•	•	•	•	•	•
FGREF	•	•	•	•	•	•	•	•
FGROUP	•	•	•	•	•	•	•	•
FI	•	•	•	•	•	•	•	•
FIFOCTRL	•	•	•	•	•	•	•	•
FILEDATE	•	•	•	•	•	•	•	•
FILEINFO	•	•	•	•	•	•	•	•
FILESIZE	•	•	•	•	•	•	•	•
FILESTAT	•	•	•	•	•	•	•	•
FILETIME	•	•	•	•	•	•	•	•
FINEA	•	•	•	•	•	•	•	•
FL	•	•	•	•	•	•	•	•
FLIN	•	•	•	•	•	•	•	•
FMA	•	•	•	•	•	•	•	•
FNORM	•	•	•	•	•	•	•	•
FOCOF	○	○	○	○	○	○	○	○
FOCON	○	○	○	○	○	○	○	○
FOR	•	•	•	•	•	•	•	•
FP	•	•	•	•	•	•	•	•
FPO	-	-	-	-	-	-	-	-
FPR	•	•	•	•	•	•	•	•
FPRAOF	•	•	•	•	•	•	•	•
FPRAON	•	•	•	•	•	•	•	•
FRAME	•	•	•	•	•	•	•	•
FRC	•	•	•	•	•	•	•	•
FRCM	•	•	•	•	•	•	•	•
FROM	•	•	•	•	•	•	•	•
FTOC	•	•	•	•	•	•	•	•
FTOCOF	•	•	•	•	•	•	•	•
FTOCON	•	•	•	•	•	•	•	•
FXS	•	•	•	•	•	•	•	•
FXST	•	•	•	•	•	•	•	•

Istruzione	SINUMERIK 828D							
• Standard ○ Opzione - non disponibile	SW24x(5) CNC-SW Fresatura Export (me42)	SW24x(5) CNC-SW Tornitura Export (te42)	SW26x(3) CNC-SW Fresatura Export (me62)	SW26x(3) CNC-SW Tornitura Export (te62)	SW28x(2) CNC-SW Fresatura Export (me821)	SW28x(1) CNC-SW Fresatura Adv. Export (me822)	SW28x(2) CNC-SW Tornitura Export (te821)	SW28x(1) CNC-SW Tornitura Adv. Export (te822)
FXSW	•	•	•	•	•	•	•	•
FZ	•	•	•	•	•	•	•	•

Istruzioni G ... L

Istruzione	SINUMERIK 828D							
• Standard ○ Opzione - non disponibile	SW24x(5) CNC-SW Fresatura Export (me42)	SW24x(5) CNC-SW Tornitura Export (te42)	SW26x(3) CNC-SW Fresatura Export (me62)	SW26x(3) CNC-SW Tornitura Export (te62)	SW28x(2) CNC-SW Fresatura Export (me821)	SW28x(1) CNC-SW Fresatura Adv. Export (me822)	SW28x(2) CNC-SW Tornitura Export (te821)	SW28x(1) CNC-SW Tornitura Adv. Export (te822)
G0	•	•	•	•	•	•	•	•
G1	•	•	•	•	•	•	•	•
G2	•	•	•	•	•	•	•	•
G3	•	•	•	•	•	•	•	•
G4	•	•	•	•	•	•	•	•
G5	•	•	•	•	•	•	•	•
G7	•	•	•	•	•	•	•	•
G9	•	•	•	•	•	•	•	•
G17	•	•	•	•	•	•	•	•
G18	•	•	•	•	•	•	•	•
G19	•	•	•	•	•	•	•	•
G25	•	•	•	•	•	•	•	•
G26	•	•	•	•	•	•	•	•
G33	•	•	•	•	•	•	•	•
G34	•	•	•	•	•	•	•	•
G35	•	•	•	•	•	•	•	•
G40	•	•	•	•	•	•	•	•
G41	•	•	•	•	•	•	•	•
G42	•	•	•	•	•	•	•	•
G53	•	•	•	•	•	•	•	•
G54	•	•	•	•	•	•	•	•
G55	•	•	•	•	•	•	•	•
G56	•	•	•	•	•	•	•	•
G57	•	•	•	•	•	•	•	•
G58	→ G505							
G59	→ G506							
G60	•	•	•	•	•	•	•	•
G62	•	•	•	•	•	•	•	•

17.2 Istruzioni: disponibilità per SINUMERIK 828D

Istruzione	SINUMERIK 828D							
	SW24x(5) CNC-SW Fresatura Export (me42)	SW24x(5) CNC-SW Tornitura Export (te42)	SW26x(3) CNC-SW Fresatura Export (me62)	SW26x(3) CNC-SW Tornitura Export (te62)	SW28x(2) CNC-SW Fresatura Export (me821)	SW28x(1) CNC-SW Fresatura Adv. Export (me822)	SW28x(2) CNC-SW Tornitura Export (te821)	SW28x(1) CNC-SW Tornitura Adv. Export (te822)
G63	•	•	•	•	•	•	•	•
G64	•	•	•	•	•	•	•	•
G70	•	•	•	•	•	•	•	•
G71	•	•	•	•	•	•	•	•
G74	•	•	•	•	•	•	•	•
G75	•	•	•	•	•	•	•	•
G90	•	•	•	•	•	•	•	•
G91	•	•	•	•	•	•	•	•
G93	•	•	•	•	•	•	•	•
G94	•	•	•	•	•	•	•	•
G95	•	•	•	•	•	•	•	•
G96	•	•	•	•	•	•	•	•
G97	•	•	•	•	•	•	•	•
G110	•	•	•	•	•	•	•	•
G111	•	•	•	•	•	•	•	•
G112	•	•	•	•	•	•	•	•
G140	•	•	•	•	•	•	•	•
G141	•	•	•	•	•	•	•	•
G142	•	•	•	•	•	•	•	•
G143	•	•	•	•	•	•	•	•
G147	•	•	•	•	•	•	•	•
G148	•	•	•	•	•	•	•	•
G153	•	•	•	•	•	•	•	•
G247	•	•	•	•	•	•	•	•
G248	•	•	•	•	•	•	•	•
G290	•	•	•	•	•	•	•	•
G291	•	•	•	•	•	•	•	•
G331	•	•	•	•	•	•	•	•
G332	•	•	•	•	•	•	•	•
G335	•	•	•	•	•	•	•	•
G336	•	•	•	•	•	•	•	•
G340	•	•	•	•	•	•	•	•
G341	•	•	•	•	•	•	•	•
G347	•	•	•	•	•	•	•	•
G348	•	•	•	•	•	•	•	•
G450	•	•	•	•	•	•	•	•
G451	•	•	•	•	•	•	•	•
G460	•	•	•	•	•	•	•	•
G461	•	•	•	•	•	•	•	•

Istruzione	SINUMERIK 828D							
	SW24x(5) CNC-SW Fresatura Export (me42)	SW24x(5) CNC-SW Tornitura Export (te42)	SW26x(3) CNC-SW Fresatura Export (me62)	SW26x(3) CNC-SW Tornitura Export (te62)	SW28x(2) CNC-SW Fresatura Export (me821)	SW28x(1) CNC-SW Fresatura Adv. Export (me822)	SW28x(2) CNC-SW Tornitura Export (te821)	SW28x(1) CNC-SW Tornitura Adv. Export (te822)
G462	•	•	•	•	•	•	•	•
G500	•	•	•	•	•	•	•	•
G505 ... G599	•	•	•	•	•	•	•	•
G601	•	•	•	•	•	•	•	•
G602	•	•	•	•	•	•	•	•
G603	•	•	•	•	•	•	•	•
G621	•	•	•	•	•	•	•	•
G641	•	•	•	•	•	•	•	•
G642	•	•	•	•	•	•	•	•
G643	•	•	•	•	•	•	•	•
G644	•	•	•	•	•	•	•	•
G645	•	•	•	•	•	•	•	•
G700	•	•	•	•	•	•	•	•
G710	•	•	•	•	•	•	•	•
G810 ... G819	-	-	-	-	-	-	-	-
G820 ... G829	-	-	-	-	-	-	-	-
G931	•	•	•	•	•	•	•	•
G942	•	•	•	•	•	•	•	•
G952	•	•	•	•	•	•	•	•
G961	•	•	•	•	•	•	•	•
G962	•	•	•	•	•	•	•	•
G971	•	•	•	•	•	•	•	•
G972	•	•	•	•	•	•	•	•
G973	•	•	•	•	•	•	•	•
GEOAX	•	•	•	•	•	•	•	•
GET	•	•	•	•	•	•	•	•
GETACTT	•	•	•	•	•	•	•	•
GETACTTD	•	•	•	•	•	•	•	•
GETD	-	-	-	-	-	○	-	•
GETDNO	•	•	•	•	•	•	•	•
GETEXET	•	•	•	•	•	•	•	•
GETFREELOC	•	•	•	•	•	•	•	•
GETSELT	•	•	•	•	•	•	•	•
GETT	•	•	•	•	•	•	•	•
GETTCOR	•	•	•	•	•	•	•	•
GETTENV	•	•	•	•	•	•	•	•
GETVARAP	•	•	•	•	•	•	•	•
GETVARDFT	•	•	•	•	•	•	•	•
GETVARLIM	•	•	•	•	•	•	•	•

17.2 Istruzioni: disponibilità per SINUMERIK 828D

Istruzione	SINUMERIK 828D							
	SW24x(5) CNC-SW Fresatura Export (me42)	SW24x(5) CNC-SW Tornitura Export (te42)	SW26x(3) CNC-SW Fresatura Export (me62)	SW26x(3) CNC-SW Tornitura Export (te62)	SW28x(2) CNC-SW Fresatura Export (me821)	SW28x(1) CNC-SW Fresatura Adv. Export (me822)	SW28x(2) CNC-SW Tornitura Export (te821)	SW28x(1) CNC-SW Tornitura Adv. Export (te822)
• Standard ○ Opzione - non disponibile								
GETVARPHU	•	•	•	•	•	•	•	•
GETVARTYP	•	•	•	•	•	•	•	•
GFRAME0 ... GFRAME100	-	-	-	-	-	-	-	-
GOTO	•	•	•	•	•	•	•	•
GOTOB	•	•	•	•	•	•	•	•
GOTOC	•	•	•	•	•	•	•	•
GOTOF	•	•	•	•	•	•	•	•
GOTOS	•	•	•	•	•	•	•	•
GP	•	•	•	•	•	•	•	•
GWPSOF	•	•	•	•	•	•	•	•
GROUP_ ADDEND	•	•	•	•	•	•	•	•
GROUP_BEGIN	•	•	•	•	•	•	•	•
GROUP_END	•	•	•	•	•	•	•	•
GWPSON	•	•	•	•	•	•	•	•
H...	•	•	•	•	•	•	•	•
HOLES1	•	•	•	•	•	•	•	•
HOLES2	•	•	•	•	•	•	•	•
I	•	•	•	•	•	•	•	•
I1	•	•	•	•	•	•	•	•
IC	•	•	•	•	•	•	•	•
ICYCOF	•	•	•	•	•	•	•	•
ICYCON	•	•	•	•	•	•	•	•
ID	•	•	•	•	•	•	•	•
IDS	•	•	•	•	•	•	•	•
IF	•	•	•	•	•	•	•	•
INDEX	•	•	•	•	•	•	•	•
INIPO	•	•	•	•	•	•	•	•
INIRE	•	•	•	•	•	•	•	•
INICF	•	•	•	•	•	•	•	•
INIT	-	-	-	-	-	○	-	•
INITIAL								
INT	•	•	•	•	•	•	•	•
INTERSEC	•	•	•	•	•	•	•	•
INVCCW	-	-	-	-	-	-	-	-
INVCW	-	-	-	-	-	-	-	-
INVFRAME	•	•	•	•	•	•	•	•
IP	•	•	•	•	•	•	•	•

Istruzione	SINUMERIK 828D							
	SW24x(5) CNC-SW Fresatura Export (me42)	SW24x(5) CNC-SW Tornitura Export (te42)	SW26x(3) CNC-SW Fresatura Export (me62)	SW26x(3) CNC-SW Tornitura Export (te62)	SW28x(2) CNC-SW Fresatura Export (me821)	SW28x(1) CNC-SW Fresatura Adv. Export (me822)	SW28x(2) CNC-SW Tornitura Export (te821)	SW28x(1) CNC-SW Tornitura Adv. Export (te822)
• Standard								
○ Opzione								
- non disponibile								
IPOBRKA	•	•	•	•	•	•	•	•
IPOENDA	•	•	•	•	•	•	•	•
IPTRLOCK	•	•	•	•	•	•	•	•
IPTRUNLOCK	•	•	•	•	•	•	•	•
IR	•	•	•	•	•	•	•	•
ISAXIS	•	•	•	•	•	•	•	•
ISD	-	-	-	-	-	-	-	-
ISFILE	•	•	•	•	•	•	•	•
ISNUMBER	•	•	•	•	•	•	•	•
ISOCALL	•	•	•	•	•	•	•	•
ISVAR	•	•	•	•	•	•	•	•
J	•	•	•	•	•	•	•	•
J1	•	•	•	•	•	•	•	•
JERKA	•	•	•	•	•	•	•	•
JERKLIM	•	•	•	•	•	•	•	•
JERKLIMA	•	•	•	•	•	•	•	•
JR	•	•	•	•	•	•	•	•
K	•	•	•	•	•	•	•	•
K1	•	•	•	•	•	•	•	•
KONT	•	•	•	•	•	•	•	•
KONTC	•	•	•	•	•	•	•	•
KONTT	•	•	•	•	•	•	•	•
KR	•	•	•	•	•	•	•	•
L	•	•	•	•	•	•	•	•
LEAD								
Orientamento del- l'utensile	-	-	-	-	-	-	-	-
Polinomio d'orien- tamento	-	-	-	-	-	-	-	-
LEADOF	-	-	-	•	-	-	•	•
LEADON	-	-	-	•	-	-	•	•
LENTOAX	•	•	•	•	•	•	•	•
LFOF	•	•	•	•	•	•	•	•
LFON	•	•	•	•	•	•	•	•
LFPOS	•	•	•	•	•	•	•	•
LFTXT	•	•	•	•	•	•	•	•
LFWP	•	•	•	•	•	•	•	•
LIFTFAST	•	•	•	•	•	•	•	•
LIMS	•	•	•	•	•	•	•	•

Istruzione	SINUMERIK 828D							
	SW24x(5) CNC-SW Fresatura Export (me42)	SW24x(5) CNC-SW Tornitura Export (te42)	SW26x(3) CNC-SW Fresatura Export (me62)	SW26x(3) CNC-SW Tornitura Export (te62)	SW28x(2) CNC-SW Fresatura Export (me821)	SW28x(1) CNC-SW Fresatura Adv. Export (me822)	SW28x(2) CNC-SW Tornitura Export (te821)	SW28x(1) CNC-SW Tornitura Adv. Export (te822)
• Standard ○ Opzione - non disponibile								
LLI	•	•	•	•	•	•	•	•
LN	•	•	•	•	•	•	•	•
LOCK	•	•	•	•	•	•	•	•
LONGHOLE	•	•	•	•	•	•	•	•
LOOP	•	•	•	•	•	•	•	•

Istruzioni M ... R

Istruzione	SINUMERIK 828D							
	SW24x(5) CNC-SW Fresatura Export (me42)	SW24x(5) CNC-SW Tornitura Export (te42)	SW26x(3) CNC-SW Fresatura Export (me62)	SW26x(3) CNC-SW Tornitura Export (te62)	SW28x(2) CNC-SW Fresatura Export (me821)	SW28x(1) CNC-SW Fresatura Adv. Export (me822)	SW28x(2) CNC-SW Tornitura Export (te821)	SW28x(1) CNC-SW Tornitura Adv. Export (te822)
• Standard ○ Opzione - non disponibile								
M0	•	•	•	•	•	•	•	•
M1	•	•	•	•	•	•	•	•
M2	•	•	•	•	•	•	•	•
M3	•	•	•	•	•	•	•	•
M4	•	•	•	•	•	•	•	•
M5	•	•	•	•	•	•	•	•
M6	•	•	•	•	•	•	•	•
M17	•	•	•	•	•	•	•	•
M19	•	•	•	•	•	•	•	•
M30	•	•	•	•	•	•	•	•
M40	•	•	•	•	•	•	•	•
M41 ... M45	•	•	•	•	•	•	•	•
M70	•	•	•	•	•	•	•	•
MASLDEF	-	-	-	-	-	-	-	-
MASLDEL	-	-	-	-	-	-	-	-
MASLOF	-	-	-	-	-	-	-	-
MASLOFS	-	-	-	-	-	-	-	-
MASLON	-	-	-	-	-	-	-	-
MATCH	•	•	•	•	•	•	•	•
MAXVAL	•	•	•	•	•	•	•	•
MCALL	•	•	•	•	•	•	•	•
MEAC	-	-	-	-	-	-	-	-
MEAFRAME	•	•	•	•	•	•	•	•
MEAS	•	•	•	•	•	•	•	•
MEASA	-	-	-	-	-	-	-	-

Istruzione	SINUMERIK 828D							
	SW24x(5) CNC-SW Fresatura Export (me42)	SW24x(5) CNC-SW Tornitura Export (te42)	SW26x(3) CNC-SW Fresatura Export (me62)	SW26x(3) CNC-SW Tornitura Export (te62)	SW28x(2) CNC-SW Fresatura Export (me821)	SW28x(1) CNC-SW Fresatura Adv. Export (me822)	SW28x(2) CNC-SW Tornitura Export (te821)	SW28x(1) CNC-SW Tornitura Adv. Export (te822)
MEASURE	•	•	•	•	•	•	•	•
MEAW	•	•	•	•	•	•	•	•
MEAWA	-	-	-	-	-	-	-	-
MI	•	•	•	•	•	•	•	•
MINDEX	•	•	•	•	•	•	•	•
MINVAL	•	•	•	•	•	•	•	•
MIRROR	•	•	•	•	•	•	•	•
MMC	•	•	•	•	•	•	•	•
MOD	•	•	•	•	•	•	•	•
MODAXVAL	•	•	•	•	•	•	•	•
MOV	•	•	•	•	•	•	•	•
MOVT	•	•	•	•	•	•	•	•
MSG	•	•	•	•	•	•	•	•
MVTOOL	•	•	•	•	•	•	•	•
N	•	•	•	•	•	•	•	•
NAMETOINT	•	•	•	•	•	•	•	•
NC	•	•	•	•	•	•	•	•
NEWCONF	•	•	•	•	•	•	•	•
NEWMT	•	•	•	•	•	•	•	•
NEWT	•	•	•	•	•	•	•	•
NORM	•	•	•	•	•	•	•	•
NOT	•	•	•	•	•	•	•	•
NPROT	•	•	•	•	•	•	•	•
NPROTDEF	•	•	•	•	•	•	•	•
NUMBER	•	•	•	•	•	•	•	•
OEMIPO1	-	-	-	-	-	-	-	-
OEMIPO2	-	-	-	-	-	-	-	-
OF	•	•	•	•	•	•	•	•
OFFN	•	•	•	•	•	•	•	•
OMA1	-	-	-	-	-	-	-	-
OMA2	-	-	-	-	-	-	-	-
OMA3	-	-	-	-	-	-	-	-
OMA4	-	-	-	-	-	-	-	-
OMA5	-	-	-	-	-	-	-	-
OR	•	•	•	•	•	•	•	•
ORIXES	-	-	-	-	-	-	-	-
ORIXPOS	-	-	-	-	-	-	-	-
ORIC	-	-	-	-	-	-	-	-
ORICONCCW	-	-	-	-	-	-	-	-

17.2 Istruzioni: disponibilità per SINUMERIK 828D

Istruzione	SINUMERIK 828D							
	SW24x(5) CNC-SW Fresatura Export (me42)	SW24x(5) CNC-SW Tornitura Export (te42)	SW26x(3) CNC-SW Fresatura Export (me62)	SW26x(3) CNC-SW Tornitura Export (te62)	SW28x(2) CNC-SW Fresatura Export (me821)	SW28x(1) CNC-SW Fresatura Adv. Export (me822)	SW28x(2) CNC-SW Tornitura Export (te821)	SW28x(1) CNC-SW Tornitura Adv. Export (te822)
• Standard								
○ Opzione								
- non disponibile								
ORICONCW	-	-	-	-	-	-	-	-
ORICONIO	-	-	-	-	-	-	-	-
ORICONTO	-	-	-	-	-	-	-	-
ORICURVE	-	-	-	-	-	-	-	-
ORID	-	-	-	-	-	-	-	-
ORIEULER	-	-	-	-	-	-	-	-
ORIMKS	-	-	-	-	-	-	-	-
ORIPATH	-	-	-	-	-	-	-	-
ORIPATHS	-	-	-	-	-	-	-	-
ORIPANE	-	-	-	-	-	-	-	-
ORIRESET	-	-	-	-	-	-	-	-
ORIROTA	-	-	-	-	-	-	-	-
ORIROTC	-	-	-	-	-	-	-	-
ORIROTR	-	-	-	-	-	-	-	-
ORIROTT	-	-	-	-	-	-	-	-
ORIRPY	-	-	-	-	-	-	-	-
ORIRPY2	-	-	-	-	-	-	-	-
ORIS	-	-	-	-	-	-	-	-
ORISOF	-	-	-	-	-	-	-	-
ORISOLH	-	-	-	-	-	-	-	-
ORISON	-	-	-	-	-	-	-	-
ORIVECT	-	-	-	-	-	-	-	-
ORIVIRT1	-	-	-	-	-	-	-	-
ORIVIRT2	-	-	-	-	-	-	-	-
ORIWKS	-	-	-	-	-	-	-	-
OS	-	-	-	-	-	-	-	-
OSB	-	-	-	-	-	-	-	-
OSC	-	-	-	-	-	-	-	-
OSCILL	-	-	-	-	-	-	-	-
OSCTRL	-	-	-	-	-	-	-	-
OSD	-	-	-	-	-	-	-	-
OSE	-	-	-	-	-	-	-	-
OSNSC	●	●	●	●	●	●	●	●
OSOF	-	-	-	-	-	-	-	-
OSP1	●	●	●	●	●	●	●	●
OSP2	●	●	●	●	●	●	●	●
OSS	-	-	-	-	-	-	-	-
OSSE	-	-	-	-	-	-	-	-
OST	-	-	-	-	-	-	-	-

Istruzione	SINUMERIK 828D							
	SW24x(5) CNC-SW Fresatura Export (me42)	SW24x(5) CNC-SW Tornitura Export (te42)	SW26x(3) CNC-SW Fresatura Export (me62)	SW26x(3) CNC-SW Tornitura Export (te62)	SW28x(2) CNC-SW Fresatura Export (me821)	SW28x(1) CNC-SW Fresatura Adv. Export (me822)	SW28x(2) CNC-SW Tornitura Export (te821)	SW28x(1) CNC-SW Tornitura Adv. Export (te822)
OST1	•	•	•	•	•	•	•	•
OST2	•	•	•	•	•	•	•	•
OTOL	•	•	•	•	•	•	•	•
OVR	•	•	•	•	•	•	•	•
OVRA	•	•	•	•	•	•	•	•
OVRRAP	•	•	•	•	•	•	•	•
P	•	•	•	•	•	•	•	•
PAROT	•	•	•	•	•	•	•	•
PAROTOF	•	•	•	•	•	•	•	•
PCALL	•	•	•	•	•	•	•	•
PDELAYOF	-	-	-	-	-	-	-	-
PDELAYON	-	-	-	-	-	-	-	-
PHI	-	-	-	-	-	-	-	-
PHU	•	•	•	•	•	•	•	•
PL	-	-	-	-	-	-	-	-
PM	•	•	•	•	•	•	•	•
PO	-	-	-	-	-	-	-	-
POCKET3	•	•	•	•	•	•	•	•
POCKET4	•	•	•	•	•	•	•	•
POLF	•	•	•	•	•	•	•	•
POLFA	•	•	•	•	•	•	•	•
POLFMASK	•	•	•	•	•	•	•	•
POLFMLIN	•	•	•	•	•	•	•	•
POLY	-	-	-	-	-	-	-	-
POLYPATH	-	-	-	-	-	-	-	-
PON	-	-	-	-	-	-	-	-
PONS	-	-	-	-	-	-	-	-
POS	•	•	•	•	•	•	•	•
POSA	•	•	•	•	•	•	•	•
POSM	•	•	•	•	•	•	•	•
POSMT	•	•	•	•	•	•	•	•
POSP	•	•	•	•	•	•	•	•
POSRANGE	•	•	•	•	•	•	•	•
POT	•	•	•	•	•	•	•	•
PR	•	•	•	•	•	•	•	•
PREPRO	•	•	•	•	•	•	•	•
PRESETON	•	•	•	•	•	•	•	•
PRESETONS	•	•	•	•	•	•	•	•
PRIO	•	•	•	•	•	•	•	•

17.2 Istruzioni: disponibilità per SINUMERIK 828D

Istruzione	SINUMERIK 828D							
	SW24x(5) CNC-SW Fresatura Export (me42)	SW24x(5) CNC-SW Tornitura Export (te42)	SW26x(3) CNC-SW Fresatura Export (me62)	SW26x(3) CNC-SW Tornitura Export (te62)	SW28x(2) CNC-SW Fresatura Export (me821)	SW28x(1) CNC-SW Fresatura Adv. Export (me822)	SW28x(2) CNC-SW Tornitura Export (te821)	SW28x(1) CNC-SW Tornitura Adv. Export (te822)
PRLOC	•	•	•	•	•	•	•	•
PROC	•	•	•	•	•	•	•	•
PROTA	•	•	•	•	•	•	•	•
PROTD	•	•	•	•	•	•	•	•
PROTS	•	•	•	•	•	•	•	•
PSI	-	-	-	-	-	-	-	-
PTP	•	•	•	•	•	•	•	•
PTPG0	•	•	•	•	•	•	•	•
PTPWOC	•	•	•	•	•	•	•	•
PUNCHACC	-	-	-	-	-	-	-	-
PUTFTOC	•	•	•	•	•	•	•	•
PUTFTOCF	•	•	•	•	•	•	•	•
PW	○	○	○	○	○	○	○	○
QU	•	•	•	•	•	•	•	•
R...	•	•	•	•	•	•	•	•
RAC	•	•	•	•	•	•	•	•
RDISABLE	•	•	•	•	•	•	•	•
READ	•	•	•	•	•	•	•	•
REAL	•	•	•	•	•	•	•	•
RELEASE	•	•	•	•	•	•	•	•
REP	•	•	•	•	•	•	•	•
REPEAT	•	•	•	•	•	•	•	•
REPEATB	•	•	•	•	•	•	•	•
REPOSA	•	•	•	•	•	•	•	•
REPOSH	•	•	•	•	•	•	•	•
REPOSHA	•	•	•	•	•	•	•	•
REPOSL	•	•	•	•	•	•	•	•
REPOSQ	•	•	•	•	•	•	•	•
REPOSQA	•	•	•	•	•	•	•	•
RESETMON	•	•	•	•	•	•	•	•
RET	•	•	•	•	•	•	•	•
RETB	•	•	•	•	•	•	•	•
RIC	•	•	•	•	•	•	•	•
RINDEX	•	•	•	•	•	•	•	•
RMB	•	•	•	•	•	•	•	•
RME	•	•	•	•	•	•	•	•
RMI	•	•	•	•	•	•	•	•
RMN	•	•	•	•	•	•	•	•
RND	•	•	•	•	•	•	•	•

Istruzione	SINUMERIK 828D							
• Standard ○ Opzione - non disponibile	SW24x(5) CNC-SW Fresatura Export (me42)	SW24x(5) CNC-SW Tornitura Export (te42)	SW26x(3) CNC-SW Fresatura Export (me62)	SW26x(3) CNC-SW Tornitura Export (te62)	SW28x(2) CNC-SW Fresatura Export (me821)	SW28x(1) CNC-SW Fresatura Adv. Export (me822)	SW28x(2) CNC-SW Tornitura Export (te821)	SW28x(1) CNC-SW Tornitura Adv. Export (te822)
RNDM	•	•	•	•	•	•	•	•
ROT	•	•	•	•	•	•	•	•
ROTS	•	•	•	•	•	•	•	•
ROUND	•	•	•	•	•	•	•	•
ROUNDUP	•	•	•	•	•	•	•	•
RP	•	•	•	•	•	•	•	•
RPL	•	•	•	•	•	•	•	•
RT	•	•	•	•	•	•	•	•
RTLIOF	•	•	•	•	•	•	•	•
RTLION	•	•	•	•	•	•	•	•

Istruzioni S ... Z

Istruzione	SINUMERIK 828D							
• Standard ○ Opzione - non disponibile	SW24x(5) CNC-SW Fresatura Export (me42)	SW24x(5) CNC-SW Tornitura Export (te42)	SW26x(3) CNC-SW Fresatura Export (me62)	SW26x(3) CNC-SW Tornitura Export (te62)	SW28x(2) CNC-SW Fresatura Export (me821)	SW28x(1) CNC-SW Fresatura Adv. Export (me822)	SW28x(2) CNC-SW Tornitura Export (te821)	SW28x(1) CNC-SW Tornitura Adv. Export (te822)
S	•	•	•	•	•	•	•	•
SAVE	•	•	•	•	•	•	•	•
SBLOF	•	•	•	•	•	•	•	•
SBLON	•	•	•	•	•	•	•	•
SC	•	•	•	•	•	•	•	•
SCALE	•	•	•	•	•	•	•	•
SCC	•	•	•	•	•	•	•	•
SCPARA	•	•	•	•	•	•	•	•
SD	○	○	○	○	○	○	○	○
SET	•	•	•	•	•	•	•	•
SETAL	•	•	•	•	•	•	•	•
SETDNO	•	•	•	•	•	•	•	•
SETINT	•	•	•	•	•	•	•	•
SETM	-	-	-	-	-	○	-	•
SETMS	•	•	•	•	•	•	•	•
SETMS (n)	•	•	•	•	•	•	•	•
SETMTH	•	•	•	•	•	•	•	•
SETPIECE	•	•	•	•	•	•	•	•
SETTA	•	•	•	•	•	•	•	•
SETTCOR	•	•	•	•	•	•	•	•

17.2 Istruzioni: disponibilità per SINUMERIK 828D

Istruzione	SINUMERIK 828D							
	SW24x(5) CNC-SW Fresatura Export (me42)	SW24x(5) CNC-SW Tornitura Export (te42)	SW26x(3) CNC-SW Fresatura Export (me62)	SW26x(3) CNC-SW Tornitura Export (te62)	SW28x(2) CNC-SW Fresatura Export (me821)	SW28x(1) CNC-SW Fresatura Adv. Export (me822)	SW28x(2) CNC-SW Tornitura Export (te821)	SW28x(1) CNC-SW Tornitura Adv. Export (te822)
SETTIA	•	•	•	•	•	•	•	•
SF	•	•	•	•	•	•	•	•
SIN	•	•	•	•	•	•	•	•
SIRELAY	-	-	-	-	-	-	-	-
SIRELIN	-	-	-	-	-	-	-	-
SIRELOUT	-	-	-	-	-	-	-	-
SIRELTIME	-	-	-	-	-	-	-	-
SLOT1	•	•	•	•	•	•	•	•
SLOT2	•	•	•	•	•	•	•	•
SOFT	•	•	•	•	•	•	•	•
SOFTA	•	•	•	•	•	•	•	•
SON	-	-	-	-	-	-	-	-
SONS	-	-	-	-	-	-	-	-
SPATH	•	•	•	•	•	•	•	•
SPCOF	•	•	•	•	•	•	•	•
SPCON	•	•	•	•	•	•	•	•
SPI	•	•	•	•	•	•	•	•
SPIF1	-	-	-	-	-	-	-	-
SPIF2	-	-	-	-	-	-	-	-
SPLINEPATH	○	○	○	○	○	○	○	○
SPN	-	-	-	-	-	-	-	-
SPOF	-	-	-	-	-	-	-	-
SPOS	•	•	•	•	•	•	•	•
SPOSA	•	•	•	•	•	•	•	•
SPP	-	-	-	-	-	-	-	-
SPRINT	•	•	•	•	•	•	•	•
SQRT	•	•	•	•	•	•	•	•
SR	•	•	•	•	•	•	•	•
SRA	•	•	•	•	•	•	•	•
ST	•	•	•	•	•	•	•	•
STA	•	•	•	•	•	•	•	•
START	-	-	-	-	-	○	-	•
STARTFIFO	•	•	•	•	•	•	•	•
STAT	•	•	•	•	•	•	•	•
STOLF	•	•	•	•	•	•	•	•
STOPFIFO	•	•	•	•	•	•	•	•
STOPRE	•	•	•	•	•	•	•	•
STOPREOF	•	•	•	•	•	•	•	•
STRING	•	•	•	•	•	•	•	•

Istruzione	SINUMERIK 828D							
	SW24x(5) CNC-SW Fresatura Export (me42)	SW24x(5) CNC-SW Tornitura Export (te42)	SW26x(3) CNC-SW Fresatura Export (me62)	SW26x(3) CNC-SW Tornitura Export (te62)	SW28x(2) CNC-SW Fresatura Export (me821)	SW28x(1) CNC-SW Fresatura Adv. Export (me822)	SW28x(2) CNC-SW Tornitura Export (te821)	SW28x(1) CNC-SW Tornitura Adv. Export (te822)
STRINGFELD	•	•	•	•	•	•	•	•
STRINGIS	•	•	•	•	•	•	•	•
STRLEN	•	•	•	•	•	•	•	•
SUBSTR	•	•	•	•	•	•	•	•
SUPA	•	•	•	•	•	•	•	•
SVC	•	•	•	•	•	•	•	•
SYNFCT	•	•	•	•	•	•	•	•
SYNR	•	•	•	•	•	•	•	•
SYNRW	•	•	•	•	•	•	•	•
SYNW	•	•	•	•	•	•	•	•
T	•	•	•	•	•	•	•	•
TAN	•	•	•	•	•	•	•	•
TANG	-	-	-	-	-	-	-	-
TANGDEL	-	-	-	-	-	-	-	-
TANGOF	-	-	-	-	-	-	-	-
TANGON	-	-	-	-	-	-	-	-
TCA (828D: _TCA)	•	•	•	•	•	•	•	•
TCARR	•	-	•	-	•	•	-	-
TCI	•	•	•	•	•	•	•	•
TCOABS	•	-	•	-	•	•	-	-
TCOFR	•	-	•	-	•	•	-	-
TCOFRX	•	-	•	-	•	•	-	-
TCOFRY	•	-	•	-	•	•	-	-
TCOFRZ	•	-	•	-	•	•	-	-
THETA	-	-	-	-	-	-	-	-
TILT	-	-	-	-	-	-	-	-
TLIFT	-	-	-	-	-	-	-	-
TML	•	•	•	•	•	•	•	•
TMOF	•	•	•	•	•	•	•	•
TMON	•	•	•	•	•	•	•	•
TO	•	•	•	•	•	•	•	•
TOFF	•	•	•	•	•	•	•	•
TOFFL	•	•	•	•	•	•	•	•
TOFFOF	•	•	•	•	•	•	•	•
TOFFON	•	•	•	•	•	•	•	•
TOFFR	•	•	•	•	•	•	•	•
TOFRAME	•	•	•	•	•	•	•	•
TOFRAMEX	•	•	•	•	•	•	•	•

17.2 Istruzioni: disponibilità per SINUMERIK 828D

Istruzione	SINUMERIK 828D							
	SW24x(5) CNC-SW Fresatura Export (me42)	SW24x(5) CNC-SW Tornitura Export (te42)	SW26x(3) CNC-SW Fresatura Export (me62)	SW26x(3) CNC-SW Tornitura Export (te62)	SW28x(2) CNC-SW Fresatura Export (me821)	SW28x(1) CNC-SW Fresatura Adv. Export (me822)	SW28x(2) CNC-SW Tornitura Export (te821)	SW28x(1) CNC-SW Tornitura Adv. Export (te822)
TOFRAMEY	•	•	•	•	•	•	•	•
TOFRAMEZ	•	•	•	•	•	•	•	•
TOLOWER	•	•	•	•	•	•	•	•
TOOLENV	•	•	•	•	•	•	•	•
TOOLGNT	•	•	•	•	•	•	•	•
TOOLGT	•	•	•	•	•	•	•	•
TOROT	•	•	•	•	•	•	•	•
TOROTOF	•	•	•	•	•	•	•	•
TOROTX	•	•	•	•	•	•	•	•
TOROTY	•	•	•	•	•	•	•	•
TOROTZ	•	•	•	•	•	•	•	•
TOUPPER	•	•	•	•	•	•	•	•
TOWBCS	•	-	•	-	•	•	-	-
TOWKCS	•	-	•	-	•	•	-	-
TOWMCS	•	-	•	-	•	•	-	-
TOWSTD	•	-	•	-	•	•	-	-
TOWTCS	•	-	•	-	•	•	-	-
TOWWCS	•	-	•	-	•	•	-	-
TR	•	•	•	•	•	•	•	•
TRAANG	-	-	-	-	-	-	○	○
TRACON	-	-	-	-	-	-	○	○
TRACYL	○	○	○	○	○	○	○	○
TRAFOOF	•	•	•	•	•	•	•	•
TRAFOON	-	-	-	-	-	-	-	-
TRAILOF	•	•	•	•	•	•	•	•
TRAILON	•	•	•	•	•	•	•	•
TRANS	•	•	•	•	•	•	•	•
TRANSMIT	○	○	○	○	○	○	○	○
TRAORI	-	-	-	-	-	-	-	-
TRUE	•	•	•	•	•	•	•	•
TRUNC	•	•	•	•	•	•	•	•
TU	•	•	•	•	•	•	•	•
TURN	•	•	•	•	•	•	•	•
ULI	•	•	•	•	•	•	•	•
UNLOCK	•	•	•	•	•	•	•	•
UNTIL	•	•	•	•	•	•	•	•
UPATH	•	•	•	•	•	•	•	•
VAR	•	•	•	•	•	•	•	•
VELOLIM	•	•	•	•	•	•	•	•

Istruzione	SINUMERIK 828D							
	SW24x(5) CNC-SW Fresatura Export (me42)	SW24x(5) CNC-SW Tornitura Export (te42)	SW26x(3) CNC-SW Fresatura Export (me62)	SW26x(3) CNC-SW Tornitura Export (te62)	SW28x(2) CNC-SW Fresatura Export (me821)	SW28x(1) CNC-SW Fresatura Adv. Export (me822)	SW28x(2) CNC-SW Tornitura Export (te821)	SW28x(1) CNC-SW Tornitura Adv. Export (te822)
VEOLIMA	•	•	•	•	•	•	•	•
WAITC	•	•	•	•	•	•	•	•
WAITE	-	-	-	-	-	○	-	•
WAITENC	•	•	•	•	•	•	•	•
WAITM	-	-	-	-	-	○	-	•
WAITMC	-	-	-	-	-	○	-	•
WAITP	•	•	•	•	•	•	•	•
WAITS	•	•	•	•	•	•	•	•
WALCS0	•	•	•	•	•	•	•	•
WALCS1	•	•	•	•	•	•	•	•
WALCS2	•	•	•	•	•	•	•	•
WALCS3	•	•	•	•	•	•	•	•
WALCS4	•	•	•	•	•	•	•	•
WALCS5	•	•	•	•	•	•	•	•
WALCS6	•	•	•	•	•	•	•	•
WALCS7	•	•	•	•	•	•	•	•
WALCS8	•	•	•	•	•	•	•	•
WALCS9	•	•	•	•	•	•	•	•
WALCS10	•	•	•	•	•	•	•	•
WALIMOF	•	•	•	•	•	•	•	•
WALIMON	•	•	•	•	•	•	•	•
WHEN	•	•	•	•	•	•	•	•
WHENEVER	•	•	•	•	•	•	•	•
WHILE	•	•	•	•	•	•	•	•
WORKPIECE	•	•	•	•	•	•	•	•
WRITE	•	•	•	•	•	•	•	•
WRTPR	•	•	•	•	•	•	•	•
X	•	•	•	•	•	•	•	•
XOR	•	•	•	•	•	•	•	•
Y	•	•	•	•	•	•	•	•
Z	•	•	•	•	•	•	•	•

17.2.2 Varianti di controllo rettifica

Istruzioni A ... C

Istruzione	SINUMERIK 828D					
	SW24x(5) CNC-SW G-Tech Export (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech Export (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech Adv. Export (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-Tech Export (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech Export (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech Adv. Export (gse82)
• Standard						
○ Opzione						
- non disponibile						
:	•	•	•	•	•	•
*	•	•	•	•	•	•
+	•	•	•	•	•	•
-	•	•	•	•	•	•
<	•	•	•	•	•	•
<<	•	•	•	•	•	•
<=	•	•	•	•	•	•
=	•	•	•	•	•	•
>=	•	•	•	•	•	•
/	•	•	•	•	•	•
/0 ... /7	•	•	•	•	•	•
A	•	•	•	•	•	•
A2	-	-	-	-	-	-
A3	-	-	-	-	-	-
A4	-	-	-	-	-	-
A5	-	-	-	-	-	-
A6	-	-	-	-	-	-
A7	-	-	-	-	-	-
ABS	•	•	•	•	•	•
AC	•	•	•	•	•	•
ACC	•	•	•	•	•	•
ACCLIMA	•	•	•	•	•	•
ACN	•	•	•	•	•	•
ACOS	•	•	•	•	•	•
ACP	•	•	•	•	•	•
ACTBLOCNO	•	•	•	•	•	•
ADDFRAME	•	•	•	•	•	•
ADIS	•	•	•	•	•	•
ADISPOS	•	•	•	•	•	•
ADISPOSA	•	•	•	•	•	•
ALF	•	•	•	•	•	•
AMIRROR	•	•	•	•	•	•
AND	•	•	•	•	•	•
ANG	•	•	•	•	•	•

Istruzione	SINUMERIK 828D					
	SW24x(5) CNC-SW G-Tech Export (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech Export (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech Adv. Export (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-Tech Export (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech Export (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech Adv. Export (gse82)
AP	•	•	•	•	•	•
APR	•	•	•	•	•	•
APRB	•	•	•	•	•	•
APRP	•	•	•	•	•	•
APW	•	•	•	•	•	•
APWB	•	•	•	•	•	•
APWP	•	•	•	•	•	•
APX	•	•	•	•	•	•
AR	•	•	•	•	•	•
AROT	•	•	•	•	•	•
AROTS	•	•	•	•	•	•
AS	•	•	•	•	•	•
ASCALE	•	•	•	•	•	•
ASIN	•	•	•	•	•	•
ASPLINE	○	○	○	○	○	○
ATAN2	•	•	•	•	•	•
ATOL	•	•	•	•	•	•
ATRANS	•	•	•	•	•	•
AUXFUDEL	•	•	•	•	•	•
AUXFUDELG	•	•	•	•	•	•
AUXFUMSEQ	•	•	•	•	•	•
AUXFUSYNC	•	•	•	•	•	•
AX	•	•	•	•	•	•
AXCTSWE	-	-	-	-	-	-
AXCTSWEC	-	-	-	-	-	-
AXCTSWED	-	-	-	-	-	-
AXIS	•	•	•	•	•	•
AXNAME	•	•	•	•	•	•
AXSTRING	•	•	•	•	•	•
AXTOCHAN	•	•	•	•	•	•
AXTOSPI	•	•	•	•	•	•
B	•	•	•	•	•	•
B2	-	-	-	-	-	-
B3	-	-	-	-	-	-
B4	-	-	-	-	-	-
B5	-	-	-	-	-	-
B6	-	-	-	-	-	-
B7	-	-	-	-	-	-
B_AND	•	•	•	•	•	•

17.2 Istruzioni: disponibilità per SINUMERIK 828D

Istruzione	SINUMERIK 828D					
	SW24x(5) CNC-SW G-Tech Export (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech Export (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech Adv. Export (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-Tech Export (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech Export (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech Adv. Export (gse82)
• Standard ○ Opzione - non disponibile						
B_OR	•	•	•	•	•	•
B_NOT	•	•	•	•	•	•
B_XOR	•	•	•	•	•	•
BAUTO	○	○	○	○	○	○
BLOCK	•	•	•	•	•	•
BLSYNC	•	•	•	•	•	•
BNAT	○	○	○	○	○	○
BOOL	•	•	•	•	•	•
BOUND	•	•	•	•	•	•
BRISK	•	•	•	•	•	•
BRISKA	•	•	•	•	•	•
BSPLINE	○	○	○	○	○	○
BTAN	○	○	○	○	○	○
C	•	•	•	•	•	•
C2	-	-	Nome asse canale	-	-	-
C3	-	-	-	-	-	-
C4	-	-	-	-	-	-
C5	-	-	-	-	-	-
C6	-	-	-	-	-	-
C7	-	-	-	-	-	-
CAC	•	•	•	•	•	•
CACN	•	•	•	•	•	•
CACP	•	•	•	•	•	•
CALCDAT	•	•	•	•	•	•
CALCPOSI	•	•	•	•	•	•
CALL	•	•	•	•	•	•
CALLPATH	•	•	•	•	•	•
CANCEL	•	•	•	•	•	•
CASE	•	•	•	•	•	•
CDC	•	•	•	•	•	•
CDOF	-	-	-	-	-	-
CDOF2	-	-	-	-	-	-
CDON	-	-	-	-	-	-
CFC	•	•	•	•	•	•
CFIN	•	•	•	•	•	•
CFINE	•	•	•	•	•	•
CFTCP	•	•	•	•	•	•
CHAN	•	•	•	•	•	•

Istruzione	SINUMERIK 828D					
	SW24x(5) CNC-SW G-Tech Export (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech Export (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech Adv. Export (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-Tech Export (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech Export (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech Adv. Export (gse82)
CHANDATA	•	•	•	•	•	•
CHAR	•	•	•	•	•	•
CHF	•	•	•	•	•	•
CHKDM	•	•	•	•	•	•
CHKDNO	•	•	•	•	•	•
CHR	•	•	•	•	•	•
CIC	•	•	•	•	•	•
CIP	•	•	•	•	•	•
CLEARM	-	-	•	-	-	•
CLRINT	•	•	•	•	•	•
CMIRROR	•	•	•	•	•	•
COARSEA	•	•	•	•	•	•
COLLPAIR	-	-	-	-	-	-
COMPCAD	•	•	•	•	•	•
COMPCURV	•	•	•	•	•	•
COMPLETE	•	•	•	•	•	•
COMPOF	•	•	•	•	•	•
COMPON	•	•	•	•	•	•
COMPSURF	-	-	-	-	-	-
CONTDCON	•	•	•	•	•	•
CONTPRON	•	•	•	•	•	•
CORROF	•	•	•	•	•	•
CORRTRAFO	-	-	-	-	-	-
COS	•	•	•	•	•	•
COUPDEF	○	○	○	○	○	○
COUPDEL	○	○	○	○	○	○
COUPOF	○	○	○	○	○	○
COUPOFS	○	○	○	○	○	○
COUPON	○	○	○	○	○	○
COUPONC	○	○	○	○	○	○
COUPRES	○	○	○	○	○	○
CP	•	•	•	•	•	•
CPBC	○	○	○	○	○	○
CPDEF	○	○	○	○	○	○
CPDEL	○	○	○	○	○	○
CPFMOF	○	○	○	○	○	○
CPFMON	○	○	○	○	○	○
CPFMSON	○	○	○	○	○	○
CPFPOS	○	○	○	○	○	○

17.2 Istruzioni: disponibilità per SINUMERIK 828D

Istruzione	SINUMERIK 828D					
	SW24x(5) CNC-SW G-Tech Export (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech Export (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech Adv. Export (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-Tech Export (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech Export (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech Adv. Export (gse82)
CPFRS	○	○	○	○	○	○
CPLA	○	○	○	○	○	○
CPLCTID	○	○	○	○	○	○
CPLDEF	○	○	○	○	○	○
CPLDEL	○	○	○	○	○	○
CPLDEN	○	○	○	○	○	○
CPLINSC	○	○	○	○	○	○
CPLINTR	○	○	○	○	○	○
CPLNUM	○	○	○	○	○	○
CPLOF	○	○	○	○	○	○
CPLON	○	○	○	○	○	○
CPLOUTSC	○	○	○	○	○	○
CPLOUTTR	○	○	○	○	○	○
CPLPOS	○	○	○	○	○	○
CPLSETVAL	○	○	○	○	○	○
CPMALARM	○	○	○	○	○	○
CPMBRAKE	○	○	○	○	○	○
CPMPRT	○	○	○	○	○	○
CPMRESET	○	○	○	○	○	○
CPMSTART	○	○	○	○	○	○
CPMVDI	○	○	○	○	○	○
CPOF	○	○	○	○	○	○
CPON	○	○	○	○	○	○
CPRECOF	●	●	●	●	●	●
CPRECON	●	●	●	●	●	●
CPRES	○	○	○	○	○	○
CPROT	●	●	●	●	●	●
CPROTDEF	●	●	●	●	●	●
CPSETTYPE	○	○	○	○	○	○
CPSYNCOF	○	○	○	○	○	○
CPSYNCOF2	○	○	○	○	○	○
CPSYNCOV	○	○	○	○	○	○
CPSYNFIP	○	○	○	○	○	○
CPSYNFIP2	○	○	○	○	○	○
CPSYNFIV	○	○	○	○	○	○
CR	●	●	●	●	●	●
CROT	●	●	●	●	●	●
CROTS	●	●	●	●	●	●
CRPL	●	●	●	●	●	●

Istruzione	SINUMERIK 828D					
	SW24x(5) CNC-SW G-Tech Export (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech Export (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech Adv. Export (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-Tech Export (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech Export (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech Adv. Export (gse82)
• Standard ○ Opzione - non disponibile						
CSCALE	•	•	•	•	•	•
CSPLINE	○	○	○	○	○	○
CT	•	•	•	•	•	•
CTAB	-	-	-	-	-	-
CTABDEF	-	-	-	-	-	-
CTABDEL	-	-	-	-	-	-
CTABEND	-	-	-	-	-	-
CTABEXISTS	-	-	-	-	-	-
CTABFNO	-	-	-	-	-	-
CTABFPOL	-	-	-	-	-	-
CTABFSEG	-	-	-	-	-	-
CTABID	-	-	-	-	-	-
CTABINV	-	-	-	-	-	-
CTABISLOCK	-	-	-	-	-	-
CTABLOCK	-	-	-	-	-	-
CTABMEMTYP	-	-	-	-	-	-
CTABMPOL	-	-	-	-	-	-
CTABMSEG	-	-	-	-	-	-
CTABNO	-	-	-	-	-	-
CTABNOMEM	-	-	-	-	-	-
CTABPERIOD	-	-	-	-	-	-
CTABPOL	-	-	-	-	-	-
CTABPOLID	-	-	-	-	-	-
CTABSEG	-	-	-	-	-	-
CTABSEGID	-	-	-	-	-	-
CTABSEV	-	-	-	-	-	-
CTABSSV	-	-	-	-	-	-
CTABTEP	-	-	-	-	-	-
CTABTEV	-	-	-	-	-	-
CTABTMAX	-	-	-	-	-	-
CTABTMIN	-	-	-	-	-	-
CTABTSP	-	-	-	-	-	-
CTABTSV	-	-	-	-	-	-
CTABUNLOCK	-	-	-	-	-	-
CTOL	•	•	•	•	•	•
CTTRANS	•	•	•	•	•	•
CUT2D	•	•	•	•	•	•
CUT2DD	•	•	•	•	•	•
CUT2DF	•	•	•	•	•	•

17.2 Istruzioni: disponibilità per SINUMERIK 828D

Istruzione	SINUMERIK 828D					
	SW24x(5) CNC-SW G-Tech Export (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech Export (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech Adv. Export (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-Tech Export (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech Export (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech Adv. Export (gse82)
• Standard ○ Opzione - non disponibile						
CUT2DFD	•	•	•	•	•	•
CUT3DC	-	-	-	-	-	-
CUT3DCC	-	-	-	-	-	-
CUT3DCCD	-	-	-	-	-	-
CUT3DCD	-	-	-	-	-	-
CUT3DF	-	-	-	-	-	-
CUT3DFD	-	-	-	-	-	-
CUT3DFF	-	-	-	-	-	-
CUT3DFS	-	-	-	-	-	-
CUTCONOF	•	•	•	•	•	•
CUTCONON	•	•	•	•	•	•
CUTMOD	•	•	•	•	•	•
CUTMODK	-	-	-	-	-	-
CYCLE60	-	-	-	-	-	-
CYCLE61	-	-	-	-	-	-
CYCLE62	•	•	•	•	•	•
CYCLE63	-	-	-	-	-	-
CYCLE64	-	-	-	-	-	-
CYCLE70	-	-	-	-	-	-
CYCLE72	-	-	-	-	-	-
CYCLE76	-	-	-	-	-	-
CYCLE77	-	-	-	-	-	-
CYCLE78	-	-	-	-	-	-
CYCLE79	-	-	-	-	-	-
CYCLE81	-	-	-	-	-	-
CYCLE82	-	-	-	-	-	-
CYCLE83	-	-	-	-	-	-
CYCLE84	-	-	-	-	-	-
CYCLE85	-	-	-	-	-	-
CYCLE86	-	-	-	-	-	-
CYCLE92	-	-	-	-	-	-
CYCLE95	-	-	-	-	-	-
CYCLE98	-	-	-	-	-	-
CYCLE99	-	-	-	-	-	-
CYCLE150	-	-	-	-	-	-
CYCLE435	○	○	○	○	○	○
CYCLE495	○	○	○	○	○	○
CYCLE750	•	•	•	•	•	•
CYCLE751	•	•	•	•	•	•

Istruzione	SINUMERIK 828D					
	SW24x(5) CNC-SW G-Tech Export (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech Export (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech Adv. Export (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-Tech Export (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech Export (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech Adv. Export (gse82)
CYCLE752	•	•	•	•	•	•
CYCLE753	•	•	•	•	•	•
CYCLE754	•	•	•	•	•	•
CYCLE755	•	•	•	•	•	•
CYCLE756	•	•	•	•	•	•
CYCLE757	•	•	•	•	•	•
CYCLE758	•	•	•	•	•	•
CYCLE759	•	•	•	•	•	•
CYCLE800	○	○	○	○	○	○
CYCLE801	-	-	-	-	-	-
CYCLE802	-	-	-	-	-	-
CYCLE830	-	-	-	-	-	-
CYCLE832	•	•	•	•	•	•
CYCLE840	-	-	-	-	-	-
CYCLE899	-	-	-	-	-	-
CYCLE930	-	-	-	-	-	-
CYCLE940	-	-	-	-	-	-
CYCLE951	-	-	-	-	-	-
CYCLE952	-	-	-	-	-	-
CYCLE961	-	-	-	-	-	-
CYCLE971	-	-	-	-	-	-
CYCLE973	-	-	-	-	-	-
CYCLE974	-	-	-	-	-	-
CYCLE976	-	-	-	-	-	-
CYCLE977	-	-	-	-	-	-
CYCLE978	-	-	-	-	-	-
CYCLE979	-	-	-	-	-	-
CYCLE982	-	-	-	-	-	-
CYCLE994	-	-	-	-	-	-
CYCLE995	-	-	-	-	-	-
CYCLE996	-	-	-	-	-	-
CYCLE997	-	-	-	-	-	-
CYCLE998	-	-	-	-	-	-
CYCLE4071	•	•	•	•	•	•
CYCLE4072	•	•	•	•	•	•
CYCLE4073	•	•	•	•	•	•
CYCLE4074	•	•	•	•	•	•
CYCLE4075	•	•	•	•	•	•
CYCLE4077	•	•	•	•	•	•

17.2 Istruzioni: disponibilità per SINUMERIK 828D

Istruzione	SINUMERIK 828D					
• Standard ○ Opzione - non disponibile	SW24x(5) CNC-SW G-Tech Export (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech Export (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech Adv. Export (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-Tech Export (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech Export (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech Adv. Export (gse82)
CYCLE4078	•	•	•	•	•	•
CYCLE4079	•	•	•	•	•	•

Istruzioni D ... F

Istruzione	SINUMERIK 828D					
• Standard ○ Opzione - non disponibile	SW24x(5) CNC-SW G-Tech Export (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech Export (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech Adv. Export (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-Tech Export (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech Export (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech Adv. Export (gse82)
D	•	•	•	•	•	•
D0	•	•	•	•	•	•
DAC	•	•	•	•	•	•
DC	•	•	•	•	•	•
DCI	•	•	•	•	•	•
DCM	•	•	•	•	•	•
DCU	•	•	•	•	•	•
DEF	•	•	•	•	•	•
DEFINE	•	•	•	•	•	•
DEFAULT	•	•	•	•	•	•
DELAYFSTON	•	•	•	•	•	•
DELAYFSTOF	•	•	•	•	•	•
DELDL	•	•	•	•	•	•
DELDTG	•	•	•	•	•	•
DELETE	•	•	•	•	•	•
DELMLOWNER	•	•	•	•	•	•
DEMLRES	•	•	•	•	•	•
DELMT	-	-	-	-	-	-
DELOBJ	-	-	-	-	-	-
DELT	•	•	•	•	•	•
DELTC	•	•	•	•	•	•
DELTOOLNV	•	•	•	•	•	•
DIACYCOFA	•	•	•	•	•	•
DIAM90	•	•	•	•	•	•
DIAM90A	•	•	•	•	•	•
DIAMCHAN	•	•	•	•	•	•
DIAMCHANA	•	•	•	•	•	•
DIAMCYCOF	•	•	•	•	•	•

Istruzione	SINUMERIK 828D					
	SW24x(5) CNC-SW G-Tech Export (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech Export (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech Adv. Export (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-Tech Export (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech Export (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech Adv. Export (gse82)
DIAMOF	•	•	•	•	•	•
DIAMOF A	•	•	•	•	•	•
DIAMON	•	•	•	•	•	•
DIAMON A	•	•	•	•	•	•
DIC	•	•	•	•	•	•
DILF	•	•	•	•	•	•
DISABLE	•	•	•	•	•	•
DISC	•	•	•	•	•	•
DISCL	•	•	•	•	•	•
DISPLOF	•	•	•	•	•	•
DISPLON	•	•	•	•	•	•
DISPR	•	•	•	•	•	•
DISR	•	•	•	•	•	•
DISRP	•	•	•	•	•	•
DITE	•	•	•	•	•	•
DITS	•	•	•	•	•	•
DIV	•	•	•	•	•	•
DL	-	-	-	-	-	-
DO	•	•	•	•	•	•
DRFOF	•	•	•	•	•	•
DRIVE	•	•	•	•	•	•
DRIVE A	•	•	•	•	•	•
DYNFINISH	•	•	•	•	•	•
DYNNORM	•	•	•	•	•	•
DYNPOS	•	•	•	•	•	•
DYNROUGH	•	•	•	•	•	•
DYNSEMIFIN	•	•	•	•	•	•
DZERO	•	•	•	•	•	•
EAUTO	○	○	○	○	○	○
EGDEF	○	○	○	○	○	○
EGDEL	○	○	○	○	○	○
EGOFC	○	○	○	○	○	○
EGOFS	○	○	○	○	○	○
EGON	○	○	○	○	○	○
EGONSYN	○	○	○	○	○	○
EGONSYNE	○	○	○	○	○	○
ELSE	•	•	•	•	•	•
ENABLE	•	•	•	•	•	•
ENAT	○	○	○	○	○	○

17.2 Istruzioni: disponibilità per SINUMERIK 828D

Istruzione	SINUMERIK 828D					
	SW24x(5) CNC-SW G-Tech Export (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech Export (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech Adv. Export (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-Tech Export (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech Export (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech Adv. Export (gse82)
• Standard ○ Opzione - non disponibile						
ENDFOR	•	•	•	•	•	•
ENDIF	•	•	•	•	•	•
ENDLABEL	•	•	•	•	•	•
ENDLOOP	•	•	•	•	•	•
ENDPROC	•	•	•	•	•	•
ENDWHILE	•	•	•	•	•	•
ESRR	○	○	○	○	○	○
ESRS	○	○	○	○	○	○
ETAN	○	○	○	○	○	○
EVERY	•	•	•	•	•	•
EX	•	•	•	•	•	•
EXECSTRING	•	•	•	•	•	•
EXECTAB	•	•	•	•	•	•
EXECUTE	•	•	•	•	•	•
EXP	•	•	•	•	•	•
EXTCALL	•	•	•	•	•	•
EXTCLOSE	•	•	•	•	•	•
EXTERN	•	•	•	•	•	•
EXTOPEN	•	•	•	•	•	•
F	•	•	•	•	•	•
FA	•	•	•	•	•	•
FAD	•	•	•	•	•	•
FALSE	•	•	•	•	•	•
FB	•	•	•	•	•	•
FCTDEF	•	•	•	•	•	•
FCUB	•	•	•	•	•	•
FD	•	•	•	•	•	•
FDA	•	•	•	•	•	•
FENDNORM	•	•	•	•	•	•
FFWOF	•	•	•	•	•	•
FFWON	•	•	•	•	•	•
FGREF	•	•	•	•	•	•
FGROUP	•	•	•	•	•	•
FI	•	•	•	•	•	•
FIFOCTRL	•	•	•	•	•	•
FILEDATE	•	•	•	•	•	•
FILEINFO	•	•	•	•	•	•
FILESIZE	•	•	•	•	•	•
FILESTAT	•	•	•	•	•	•

Istruzione	SINUMERIK 828D					
• Standard ○ Opzione - non disponibile	SW24x(5) CNC-SW G-Tech Export (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech Export (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech Adv. Export (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-Tech Export (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech Export (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech Adv. Export (gse82)
FILETIME	•	•	•	•	•	•
FINEA	•	•	•	•	•	•
FL	•	•	•	•	•	•
FLIN	•	•	•	•	•	•
FMA	•	•	•	•	•	•
FNORM	•	•	•	•	•	•
FOCOF	○	○	○	○	○	○
FOCON	○	○	○	○	○	○
FOR	•	•	•	•	•	•
FP	•	•	•	•	•	•
FPO	-	-	-	-	-	-
FPR	•	•	•	•	•	•
FPRAOF	•	•	•	•	•	•
FPRAON	•	•	•	•	•	•
FRAME	•	•	•	•	•	•
FRC	•	•	•	•	•	•
FRCM	•	•	•	•	•	•
FROM	•	•	•	•	•	•
FTOC	•	•	•	•	•	•
FTOCOF	•	•	•	•	•	•
FTOCON	•	•	•	•	•	•
FXS	•	•	•	•	•	•
FXST	•	•	•	•	•	•
FXSW	•	•	•	•	•	•
FZ	•	•	•	•	•	•

Istruzioni G ... L

Istruzione	SINUMERIK 828D					
• Standard ○ Opzione - non disponibile	SW24x(5) CNC-SW G-Tech Export (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech Export (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech Adv. Export (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-Tech Export (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech Export (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech Adv. Export (gse82)
G0	•	•	•	•	•	•
G1	•	•	•	•	•	•
G2	•	•	•	•	•	•
G3	•	•	•	•	•	•
G4	•	•	•	•	•	•

17.2 Istruzioni: disponibilità per SINUMERIK 828D

Istruzione	SINUMERIK 828D					
	SW24x(5) CNC-SW G-Tech Export (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech Export (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech Adv. Export (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-Tech Export (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech Export (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech Adv. Export (gse82)
G5	•	•	•	•	•	•
G7	•	•	•	•	•	•
G9	•	•	•	•	•	•
G17	•	•	•	•	•	•
G18	•	•	•	•	•	•
G19	•	•	•	•	•	•
G25	•	•	•	•	•	•
G26	•	•	•	•	•	•
G33	•	•	•	•	•	•
G34	•	•	•	•	•	•
G35	•	•	•	•	•	•
G40	•	•	•	•	•	•
G41	•	•	•	•	•	•
G42	•	•	•	•	•	•
G53	•	•	•	•	•	•
G54	•	•	•	•	•	•
G55	•	•	•	•	•	•
G56	•	•	•	•	•	•
G57	•	•	•	•	•	•
G58	→ G505					
G59	→ G506					
G60	•	•	•	•	•	•
G62	•	•	•	•	•	•
G63	•	•	•	•	•	•
G64	•	•	•	•	•	•
G70	•	•	•	•	•	•
G71	•	•	•	•	•	•
G74	•	•	•	•	•	•
G75	•	•	•	•	•	•
G90	•	•	•	•	•	•
G91	•	•	•	•	•	•
G93	•	•	•	•	•	•
G94	•	•	•	•	•	•
G95	•	•	•	•	•	•
G96	•	•	•	•	•	•
G97	•	•	•	•	•	•
G110	•	•	•	•	•	•
G111	•	•	•	•	•	•
G112	•	•	•	•	•	•

Istruzione	SINUMERIK 828D					
	SW24x(5) CNC-SW G-Tech Export (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech Export (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech Adv. Export (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-Tech Export (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech Export (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech Adv. Export (gse82)
G140	•	•	•	•	•	•
G141	•	•	•	•	•	•
G142	•	•	•	•	•	•
G143	•	•	•	•	•	•
G147	•	•	•	•	•	•
G148	•	•	•	•	•	•
G153	•	•	•	•	•	•
G247	•	•	•	•	•	•
G248	•	•	•	•	•	•
G290	•	•	•	•	•	•
G291	-	-	-	-	-	-
G331	•	•	•	•	•	•
G332	•	•	•	•	•	•
G335	•	•	•	•	•	•
G336	•	•	•	•	•	•
G340	•	•	•	•	•	•
G341	•	•	•	•	•	•
G347	•	•	•	•	•	•
G348	•	•	•	•	•	•
G450	•	•	•	•	•	•
G451	•	•	•	•	•	•
G460	•	•	•	•	•	•
G461	•	•	•	•	•	•
G462	•	•	•	•	•	•
G500	•	•	•	•	•	•
G505 ... G599	•	•	•	•	•	•
G601	•	•	•	•	•	•
G602	•	•	•	•	•	•
G603	•	•	•	•	•	•
G621	•	•	•	•	•	•
G641	•	•	•	•	•	•
G642	•	•	•	•	•	•
G643	•	•	•	•	•	•
G644	•	•	•	•	•	•
G645	•	•	•	•	•	•
G700	•	•	•	•	•	•
G710	•	•	•	•	•	•
G810 ... G819	-	-	-	-	-	-
G820 ... G829	-	-	-	-	-	-

17.2 Istruzioni: disponibilità per SINUMERIK 828D

Istruzione	SINUMERIK 828D					
	SW24x(5) CNC-SW G-Tech Export (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech Export (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech Adv. Export (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-Tech Export (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech Export (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech Adv. Export (gse82)
• Standard						
○ Opzione						
- non disponibile						
G931	•	•	•	•	•	•
G942	•	•	•	•	•	•
G952	•	•	•	•	•	•
G961	•	•	•	•	•	•
G962	•	•	•	•	•	•
G971	•	•	•	•	•	•
G972	•	•	•	•	•	•
G973	•	•	•	•	•	•
GEOAX	•	•	•	•	•	•
GET	•	•	•	•	•	•
GETACTT	•	•	•	•	•	•
GETACTTD	•	•	•	•	•	•
GETD	-	-	•	-	-	•
GETDNO	•	•	•	•	•	•
GETEXET	•	•	•	•	•	•
GETFREELOC	•	•	•	•	•	•
GETSELT	•	•	•	•	•	•
GETT	•	•	•	•	•	•
GETTCOR	•	•	•	•	•	•
GETTENV	•	•	•	•	•	•
GETVARAP	•	•	•	•	•	•
GETVARDFT	•	•	•	•	•	•
GETVARLIM	•	•	•	•	•	•
GETVARPHU	•	•	•	•	•	•
GETVARTYP	•	•	•	•	•	•
GFRAME0 ... GFRA- ME100	< 50	< 100	< 100	< 50	< 100	< 100
GOTO	•	•	•	•	•	•
GOTOB	•	•	•	•	•	•
GOTOC	•	•	•	•	•	•
GTOF	•	•	•	•	•	•
GOTOS	•	•	•	•	•	•
GP	•	•	•	•	•	•
GWPSOF	•	•	•	•	•	•
GROUP_ADDEND	•	•	•	•	•	•
GROUP_BEGIN	•	•	•	•	•	•
GROUP_END	•	•	•	•	•	•
GWPSON	•	•	•	•	•	•
H...	•	•	•	•	•	•

Istruzione	SINUMERIK 828D					
	SW24x(5) CNC-SW G-Tech Export (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech Export (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech Adv. Export (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-Tech Export (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech Export (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech Adv. Export (gse82)
HOLES1	-	-	-	-	-	-
HOLES2	-	-	-	-	-	-
I	•	•	•	•	•	•
I1	•	•	•	•	•	•
IC	•	•	•	•	•	•
ICYCOF	•	•	•	•	•	•
ICYCON	•	•	•	•	•	•
ID	•	•	•	•	•	•
IDS	•	•	•	•	•	•
IF	•	•	•	•	•	•
INDEX	•	•	•	•	•	•
INIPO	•	•	•	•	•	•
INIRE	•	•	•	•	•	•
INICF	•	•	•	•	•	•
INIT	-	-	•	-	-	•
INITIAL						
INT	•	•	•	•	•	•
INTERSEC	•	•	•	•	•	•
INVCCW	-	-	-	-	-	-
INVCW	-	-	-	-	-	-
INVFRAME	•	•	•	•	•	•
IP	•	•	•	•	•	•
IPOBRKA	•	•	•	•	•	•
IPOENDA	•	•	•	•	•	•
IPTRLOCK	•	•	•	•	•	•
IPTRUNLOCK	•	•	•	•	•	•
IR	•	•	•	•	•	•
ISAXIS	•	•	•	•	•	•
ISD	-	-	-	-	-	-
ISFILE	•	•	•	•	•	•
ISNUMBER	•	•	•	•	•	•
ISOCALL	-	-	-	-	-	-
ISVAR	•	•	•	•	•	•
J	•	•	•	•	•	•
J1	•	•	•	•	•	•
JERKA	•	•	•	•	•	•
JERKLIM	•	•	•	•	•	•
JERKLIMA	•	•	•	•	•	•
JR	•	•	•	•	•	•

17.2 Istruzioni: disponibilità per SINUMERIK 828D

Istruzione	SINUMERIK 828D					
	SW24x(5) CNC-SW G-Tech Export (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech Export (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech Adv. Export (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-Tech Export (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech Export (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech Adv. Export (gse82)
• Standard ○ Opzione - non disponibile						
K	•	•	•	•	•	•
K1	•	•	•	•	•	•
KONT	•	•	•	•	•	•
KONTC	•	•	•	•	•	•
KONTT	•	•	•	•	•	•
KR	•	•	•	•	•	•
L	•	•	•	•	•	•
LEAD						
Orientamento dell'uten- sile	-	-	-	-	-	-
Polinomio d'orienta- mento	-	-	-	-	-	-
LEADOF	-	-	-	-	-	-
LEADON	-	-	-	-	-	-
LENTOAX	•	•	•	•	•	•
LFOF	•	•	•	•	•	•
LFON	•	•	•	•	•	•
LFPOS	•	•	•	•	•	•
LFTXT	•	•	•	•	•	•
LFWP	•	•	•	•	•	•
LIFTFAST	•	•	•	•	•	•
LIMS	•	•	•	•	•	•
LLI	•	•	•	•	•	•
LN	•	•	•	•	•	•
LOCK	•	•	•	•	•	•
LONGHOLE	-	-	-	-	-	-
LOOP	•	•	•	•	•	•

Istruzioni M ... R

Istruzione	SINUMERIK 828D					
	SW24x(5) CNC-SW G-Tech Export (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech Export (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech Adv. Export (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-Tech Export (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech Export (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech Adv. Export (gse82)
• Standard ○ Opzione - non disponibile						
M0	•	•	•	•	•	•
M1	•	•	•	•	•	•
M2	•	•	•	•	•	•
M3	•	•	•	•	•	•

Istruzione	SINUMERIK 828D					
	SW24x(5) CNC-SW G-Tech Export (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech Export (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech Adv. Export (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-Tech Export (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech Export (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech Adv. Export (gse82)
M4	•	•	•	•	•	•
M5	•	•	•	•	•	•
M6	•	•	•	•	•	•
M17	•	•	•	•	•	•
M19	•	•	•	•	•	•
M30	•	•	•	•	•	•
M40	•	•	•	•	•	•
M41 ... M45	•	•	•	•	•	•
M70	•	•	•	•	•	•
MASLDEF	-	-	-	-	-	-
MASLDEL	-	-	-	-	-	-
MASLOF	-	-	-	-	-	-
MASLOFS	-	-	-	-	-	-
MASLON	-	-	-	-	-	-
MATCH	•	•	•	•	•	•
MAXVAL	•	•	•	•	•	•
MCALL	•	•	•	•	•	•
MEAC	-	○	○	-	○	○
MEAFRAME	•	•	•	•	•	•
MEAS	•	•	•	•	•	•
MEASA	-	○	○	-	○	○
MEASURE	•	•	•	•	•	•
MEAW	•	•	•	•	•	•
MEAWA	-	○	○	-	○	○
MI	•	•	•	•	•	•
MINDEX	•	•	•	•	•	•
MINVAL	•	•	•	•	•	•
MIRROR	•	•	•	•	•	•
MMC	•	•	•	•	•	•
MOD	•	•	•	•	•	•
MODAXVAL	•	•	•	•	•	•
MOV	•	•	•	•	•	•
MOV T	•	•	•	•	•	•
MSG	•	•	•	•	•	•
MVTOOL	•	•	•	•	•	•
N	•	•	•	•	•	•
NAMETOINT	•	•	•	•	•	•
NCK	•	•	•	•	•	•
NEWCONF	•	•	•	•	•	•

17.2 Istruzioni: disponibilità per SINUMERIK 828D

Istruzione	SINUMERIK 828D					
	SW24x(5) CNC-SW G-Tech Export (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech Export (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech Adv. Export (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-Tech Export (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech Export (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech Adv. Export (gse82)
• Standard						
○ Opzione						
- non disponibile						
NEWMT	•	•	•	•	•	•
NEWT	-	-	-	-	-	-
NORM	•	•	•	•	•	•
NOT	•	•	•	•	•	•
NPROT	•	•	•	•	•	•
NPROTDEF	•	•	•	•	•	•
NUMBER	•	•	•	•	•	•
OEMIPO1	-	-	-	-	-	-
OEMIPO2	-	-	-	-	-	-
OF	•	•	•	•	•	•
OFFN	•	•	•	•	•	•
OMA1	-	-	-	-	-	-
OMA2	-	-	-	-	-	-
OMA3	-	-	-	-	-	-
OMA4	-	-	-	-	-	-
OMA5	-	-	-	-	-	-
OR	•	•	•	•	•	•
ORIXES	-	-	-	-	-	-
ORIXPOS	-	-	-	-	-	-
ORIC	-	-	-	-	-	-
ORICONCCW	-	-	-	-	-	-
ORICONCW	-	-	-	-	-	-
ORICONIO	-	-	-	-	-	-
ORICONTO	-	-	-	-	-	-
ORICURVE	-	-	-	-	-	-
ORID	-	-	-	-	-	-
ORIEULER	-	-	-	-	-	-
ORIMKS	-	-	-	-	-	-
ORIPATH	-	-	-	-	-	-
ORIPATHS	-	-	-	-	-	-
ORIPANE	-	-	-	-	-	-
ORIRESET	-	-	-	-	-	-
ORIROTA	-	-	-	-	-	-
ORIROTC	-	-	-	-	-	-
ORIROTR	-	-	-	-	-	-
ORIROTT	-	-	-	-	-	-
ORIRPY	-	-	-	-	-	-
ORIRPY2	-	-	-	-	-	-
ORIS	-	-	-	-	-	-

Istruzione	SINUMERIK 828D					
	SW24x(5) CNC-SW G-Tech Export (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech Export (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech Adv. Export (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-Tech Export (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech Export (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech Adv. Export (gse82)
• Standard						
○ Opzione						
- non disponibile						
ORISOF	-	-	-	-	-	-
ORISOLH	-	-	-	-	-	-
ORISON	-	-	-	-	-	-
ORIVECT	-	-	-	-	-	-
ORIVIRT1	-	-	-	-	-	-
ORIVIRT2	-	-	-	-	-	-
ORIWKS	-	-	-	-	-	-
OS	○	○	○	○	○	○
OSB	○	○	○	○	○	○
OSC	-	-	-	-	-	-
OSCILL	○	○	○	○	○	○
OSCTRL	○	○	○	○	○	○
OSD	-	-	-	-	-	-
OSE	○	○	○	○	○	○
OSNSC	●	●	●	●	●	●
OSOF	-	-	-	-	-	-
OSP1	●	●	●	●	●	●
OSP2	●	●	●	●	●	●
OSS	-	-	-	-	-	-
OSSE	-	-	-	-	-	-
OST	-	-	-	-	-	-
OST1	●	●	●	●	●	●
OST2	●	●	●	●	●	●
OTOL	●	●	●	●	●	●
OVR	●	●	●	●	●	●
OVRA	●	●	●	●	●	●
OVRRAP	●	●	●	●	●	●
P	●	●	●	●	●	●
PAROT	●	●	●	●	●	●
PAROTOF	●	●	●	●	●	●
PCALL	●	●	●	●	●	●
PDELAYOF	-	-	-	-	-	-
PDELAYON	-	-	-	-	-	-
PHI	-	-	-	-	-	-
PHU	●	●	●	●	●	●
PL	-	-	-	-	-	-
PM	●	●	●	●	●	●
PO	-	-	-	-	-	-
POCKET3	-	-	-	-	-	-

17.2 Istruzioni: disponibilità per SINUMERIK 828D

Istruzione	SINUMERIK 828D					
	SW24x(5) CNC-SW G-Tech Export (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech Export (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech Adv. Export (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-Tech Export (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech Export (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech Adv. Export (gse82)
• Standard ○ Opzione - non disponibile						
POCKET4	-	-	-	-	-	-
POLF	•	•	•	•	•	•
POLFA	•	•	•	•	•	•
POLFMASK	•	•	•	•	•	•
POLFMLIN	•	•	•	•	•	•
POLY	-	-	-	-	-	-
POLYPATH	-	-	-	-	-	-
PON	-	-	-	-	-	-
PONS	-	-	-	-	-	-
POS	•	•	•	•	•	•
POSA	•	•	•	•	•	•
POSM	•	•	•	•	•	•
POSMT	-	-	-	-	-	-
POSP	•	•	•	•	•	•
POSRANGE	•	•	•	•	•	•
POT	•	•	•	•	•	•
PR	•	•	•	•	•	•
PREPRO	•	•	•	•	•	•
PRESETON	•	•	•	•	•	•
PRESETONS	•	•	•	•	•	•
PRIO	•	•	•	•	•	•
PRLOC	•	•	•	•	•	•
PROC	•	•	•	•	•	•
PROTA	•	•	•	•	•	•
PROTD	•	•	•	•	•	•
PROTS	•	•	•	•	•	•
PSI	-	-	-	-	-	-
PTP	•	•	•	•	•	•
PTPG0	•	•	•	•	•	•
PTPWOC	•	•	•	•	•	•
PUNCHACC	-	-	-	-	-	-
PUTFTOC	•	•	•	•	•	•
PUTFTOCF	•	•	•	•	•	•
PW	○	○	○	○	○	○
QU	•	•	•	•	•	•
R...	•	•	•	•	•	•
RAC	•	•	•	•	•	•
RDISABLE	•	•	•	•	•	•
READ	•	•	•	•	•	•

Istruzione	SINUMERIK 828D					
	SW24x(5) CNC-SW G-Tech Export (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech Export (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech Adv. Export (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-Tech Export (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech Export (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech Adv. Export (gse82)
• Standard						
○ Opzione						
- non disponibile						
REAL	•	•	•	•	•	•
RELEASE	•	•	•	•	•	•
REP	•	•	•	•	•	•
REPEAT	•	•	•	•	•	•
REPEATB	•	•	•	•	•	•
REPOSA	•	•	•	•	•	•
REPOSH	•	•	•	•	•	•
REPOSHA	•	•	•	•	•	•
REPOSL	•	•	•	•	•	•
REPOSQ	•	•	•	•	•	•
REPOSQA	•	•	•	•	•	•
RESETMON	•	•	•	•	•	•
RET	•	•	•	•	•	•
RETB	•	•	•	•	•	•
RIC	•	•	•	•	•	•
RINDEX	•	•	•	•	•	•
RMB	•	•	•	•	•	•
RME	•	•	•	•	•	•
RMI	•	•	•	•	•	•
RMN	•	•	•	•	•	•
RND	•	•	•	•	•	•
RNDM	•	•	•	•	•	•
ROT	•	•	•	•	•	•
ROTS	•	•	•	•	•	•
ROUND	•	•	•	•	•	•
ROUNDUP	•	•	•	•	•	•
RP	•	•	•	•	•	•
RPL	•	•	•	•	•	•
RT	•	•	•	•	•	•
RTLIOF	•	•	•	•	•	•
RTLION	•	•	•	•	•	•

Istruzioni S ... Z

Istruzione	SINUMERIK 828D					
	SW24x(5) CNC-SW G-Tech Export (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech Export (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech Adv. Export (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-Tech Export (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech Export (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech Adv. Export (gse82)
S	•	•	•	•	•	•
SAVE	•	•	•	•	•	•
SBLOF	•	•	•	•	•	•
SBLON	•	•	•	•	•	•
SC	•	•	•	•	•	•
SCALE	•	•	•	•	•	•
SCC	•	•	•	•	•	•
SCPARA	•	•	•	•	•	•
SD	○	○	○	○	○	○
SET	•	•	•	•	•	•
SETAL	•	•	•	•	•	•
SETDNO	•	•	•	•	•	•
SETINT	•	•	•	•	•	•
SETM	-	-	•	-	-	•
SETMS	•	•	•	•	•	•
SETMS (n)	•	•	•	•	•	•
SETMTH	•	•	•	•	•	•
SETPIECE	•	•	•	•	•	•
SETTA	•	•	•	•	•	•
SETTCOR	•	•	•	•	•	•
SETTIA	•	•	•	•	•	•
SF	•	•	•	•	•	•
SIN	•	•	•	•	•	•
SIRELAY	-	-	-	-	-	-
SIRELIN	-	-	-	-	-	-
SIRELOUT	-	-	-	-	-	-
SIRELTIME	-	-	-	-	-	-
SLOT1	-	-	-	-	-	-
SLOT2	-	-	-	-	-	-
SOFT	•	•	•	•	•	•
SOFTA	•	•	•	•	•	•
SON	-	-	-	-	-	-
SONS	-	-	-	-	-	-
SPATH	•	•	•	•	•	•
SPCOF	•	•	•	•	•	•
SPCON	•	•	•	•	•	•
SPI	•	•	•	•	•	•

Istruzione	SINUMERIK 828D					
	SW24x(5) CNC-SW G-Tech Export (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech Export (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech Adv. Export (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-Tech Export (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech Export (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech Adv. Export (gse82)
• Standard						
○ Opzione						
- non disponibile						
SPIF1	-	-	-	-	-	-
SPIF2	-	-	-	-	-	-
SPLINEPATH	○	○	○	○	○	○
SPN	-	-	-	-	-	-
SPOF	-	-	-	-	-	-
SPOS	•	•	•	•	•	•
SPOSA	•	•	•	•	•	•
SPP	-	-	-	-	-	-
SPRINT	•	•	•	•	•	•
SQRT	•	•	•	•	•	•
SR	•	•	•	•	•	•
SRA	•	•	•	•	•	•
ST	•	•	•	•	•	•
STA	•	•	•	•	•	•
START	-	-	•	-	-	•
STARTFIFO	•	•	•	•	•	•
STAT	•	•	•	•	•	•
STOLF	•	•	•	•	•	•
STOPFIFO	•	•	•	•	•	•
STOPRE	•	•	•	•	•	•
STOPREOF	•	•	•	•	•	•
STRING	•	•	•	•	•	•
STRINGFELD	•	•	•	•	•	•
STRINGIS	•	•	•	•	•	•
STRLEN	•	•	•	•	•	•
SUBSTR	•	•	•	•	•	•
SUPA	•	•	•	•	•	•
SVC	•	•	•	•	•	•
SYNFCT	•	•	•	•	•	•
SYNR	•	•	•	•	•	•
SYNRW	•	•	•	•	•	•
SYNW	•	•	•	•	•	•
T	•	•	•	•	•	•
TAN	•	•	•	•	•	•
TANG	○	○	○	○	○	○
TANGDEL	○	○	○	○	○	○
TANGOF	○	○	○	○	○	○
TANGON	○	○	○	○	○	○

17.2 Istruzioni: disponibilità per SINUMERIK 828D

Istruzione	SINUMERIK 828D					
	SW24x(5) CNC-SW G-Tech Export (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech Export (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech Adv. Export (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-Tech Export (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech Export (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech Adv. Export (gse82)
• Standard ○ Opzione - non disponibile						
TCA (828D: _TCA)	•	•	•	•	•	•
TCARR	•	•	•	•	•	•
TCI	•	•	•	•	•	•
TCOABS	•	•	•	•	•	•
TCOFR	•	•	•	•	•	•
TCOFRX	•	•	•	•	•	•
TCOFRY	•	•	•	•	•	•
TCOFRZ	•	•	•	•	•	•
THETA	-	-	-	-	-	-
TILT	-	-	-	-	-	-
TLIFT	○	○	○	○	○	○
TML	•	•	•	•	•	•
TMOF	•	•	•	•	•	•
TMON	•	•	•	•	•	•
TO	•	•	•	•	•	•
TOFF	•	•	•	•	•	•
TOFFL	•	•	•	•	•	•
TOFFOF	•	•	•	•	•	•
TOFFON	•	•	•	•	•	•
TOFFR	•	•	•	•	•	•
TOFRAME	•	•	•	•	•	•
TOFRAMEX	•	•	•	•	•	•
TOFRAMEY	•	•	•	•	•	•
TOFRAMEZ	•	•	•	•	•	•
TOLOWER	•	•	•	•	•	•
TOLENV	•	•	•	•	•	•
TOOLGNT	•	•	•	•	•	•
TOOLGT	•	•	•	•	•	•
TOROT	•	•	•	•	•	•
TOROTOF	•	•	•	•	•	•
TOROTX	•	•	•	•	•	•
TOROTY	•	•	•	•	•	•
TOROTZ	•	•	•	•	•	•
TOUPPER	•	•	•	•	•	•
TOWBCS	•	•	•	•	•	•
TOWKCS	•	•	•	•	•	•
TOWMCS	•	•	•	•	•	•
TOWSTD	•	•	•	•	•	•

Istruzione	SINUMERIK 828D					
	SW24x(5) CNC-SW G-Tech Export (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech Export (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech Adv. Export (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-Tech Export (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech Export (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech Adv. Export (gse82)
• Standard						
○ Opzione						
- non disponibile						
TOWTCS	•	•	•	•	•	•
TOWWCS	•	•	•	•	•	•
TR	•	•	•	•	•	•
TRAANG	○	○	○	-	-	-
TRACON	○	○	○	-	-	-
TRACYL	○	○	○	○	○	○
TRAFOOF	•	•	•	•	•	•
TRAFOON	-	-	-	-	-	-
TRAILOF	•	•	•	•	•	•
TRAILON	•	•	•	•	•	•
TRANS	•	•	•	•	•	•
TRANSMIT	○	○	○	○	○	○
TRAORI	-	-	-	-	-	-
TRUE	•	•	•	•	•	•
TRUNC	•	•	•	•	•	•
TU	•	•	•	•	•	•
TURN	•	•	•	•	•	•
ULI	•	•	•	•	•	•
UNLOCK	•	•	•	•	•	•
UNTIL	•	•	•	•	•	•
UPATH	•	•	•	•	•	•
VAR	•	•	•	•	•	•
VELOLIM	•	•	•	•	•	•
VELOLIMA	•	•	•	•	•	•
WAITC	•	•	•	•	•	•
WAITE	-	-	•	-	-	•
WAITENC	•	•	•	•	•	•
WAITM	-	-	•	-	-	•
WAITMC	-	-	•	-	-	•
WAITP	•	•	•	•	•	•
WAITS	•	•	•	•	•	•
WALCS0	•	•	•	•	•	•
WALCS1	•	•	•	•	•	•
WALCS2	•	•	•	•	•	•
WALCS3	•	•	•	•	•	•
WALCS4	•	•	•	•	•	•
WALCS5	•	•	•	•	•	•
WALCS6	•	•	•	•	•	•
WALCS7	•	•	•	•	•	•

17.2 Istruzioni: disponibilità per SINUMERIK 828D

Istruzione	SINUMERIK 828D					
	SW24x(5) CNC-SW G-Tech Export (gce42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech Export (gce62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech Adv. Export (gce82)	SW24x(5) CNC-SW G-Tech Export (gse42)	SW26x(3) CNC-SW G-Tech Export (gse62)	SW28x(1) CNC-SW G-Tech Adv. Export (gse82)
• Standard ○ Opzione - non disponibile						
WALCS8	•	•	•	•	•	•
WALCS9	•	•	•	•	•	•
WALCS10	•	•	•	•	•	•
WALIMOF	•	•	•	•	•	•
WALIMON	•	•	•	•	•	•
WHEN	•	•	•	•	•	•
WHENEVER	•	•	•	•	•	•
WHILE	•	•	•	•	•	•
WORKPIECE	•	•	•	•	•	•
WRITE	•	•	•	•	•	•
WRTPR	•	•	•	•	•	•
X	•	•	•	•	•	•
XOR	•	•	•	•	•	•
Y	•	•	•	•	•	•
Z	•	•	•	•	•	•

17.3 Indirizzi

17.3.1 Indicatori di indirizzo

Lettera dell'alfabeto	Significato	Estensione numerica
A	Identificatore di indirizzo impostabile	x
B	Identificatore di indirizzo impostabile	x
C	Identificatore di indirizzo impostabile	x
D	Attivazione/disattivazione della correzione lunghezza utensile, tagliente utensile	
E	Identificatore di indirizzo impostabile	x
F	Avanzamento Tempo di sosta in secondi	x
G	Comando G	
H	Funzione H	x
I	Identificatore di indirizzo impostabile	x
J	Identificatore di indirizzo impostabile	x
K	Identificatore di indirizzo impostabile	x
L	Nome di sottoprogramma, richiamo di sottoprogramma	
M	Funzione M	x
N	Numero di blocco secondario	
O	libero	
P	Numero di ripetizioni del programma	
Q	Identificatore di indirizzo impostabile	x
R	Indicatore di variabile (parametro R) Identificatore di indirizzo impostabile (senza estensione numerica)	x
S	Valore mandrino Tempo di sosta in giri al minuto del mandrino	x x
T	Numero dell'utensile	x
U	Identificatore di indirizzo impostabile	x
V	Identificatore di indirizzo impostabile	x
W	Identificatore di indirizzo impostabile	x
X	Identificatore di indirizzo impostabile	x
Y	Identificatore di indirizzo impostabile	x
Z	Identificatore di indirizzo impostabile	x
%	Carattere di inizio e di separazione nella trasmissione di file	
:	Numero di blocco principale	
/	Codice di esclusione	

17.3.2 Indirizzi fissi

Indirizzi fissi senza estensione assiale

Identificatore di indirizzo	Tipo di indirizzo	Modale/ blocco- blocco	G70/ G71	G700/ G710	G90/ G91	IC	AC	DC, ACN, ACP	CIC, CAC, CDC, CACN, CACP	QU	Tipo di dati del valore assegnato
L	Numero di sottoprogramma	s									Senza segno INT
P	Numero di ripetizioni del sottoprogramma	s									Senza segno INT
N	Numero di blocco	s									Senza segno INT
G	Comando G	Vedere la lista delle funzioni G									Senza segno INT
F	Avanzamento, tempo di sosta	m, s	x							x	Senza segno REAL
OVR	Override	m									Senza segno REAL
OVRRAP	Override per rapido	m									Senza segno REAL
S	Mandrino, tempo di sosta	m, s								x	Senza segno REAL
SPOS	Posizione del mandrino	m				x	x	x			REAL
SCC	Assegnazione di un asse radiale a G96 /G961/G962	m									REAL
SPOSA	Posizione del mandrino oltre limiti di blocco	m				x	x	x			REAL
T	Numero dell'utensile	m								x	Senza segno INT

Identificatore di indirizzo	Tipo di indirizzo	Modale/ blocco- blocco	G70/ G71	G700/ G710	G90/ G91	IC	AC	DC, ACN, ACP	CIC, CAC, CDC, CACN, CACP	QU	Tipo di dati del valore assegnato
D	Numero di correzione	m								x	Senza segno INT
M, H	Funzioni ausiliarie	s								x	M: Senza segno INT H: REAL

Indirizzi fissi con estensione assiale

Identificatore di indirizzo	Tipo di indirizzo	Modale/ blocco- blocco	G70/ G71	G700/ G710	G90/ G91	IC	AC	DC, ACN, ACP	CIC, CAC, CDC, CACN, CACP	QU	Tipo di dati del valore assegnato
AX	Indicatore asse variabile	¹⁾	x	x	x	x	x	x			REAL
IP	Parametro di interpolazione variabile	s	x	x	x	x	x				REAL
POS	Asse di posizionamento	m	x	x	x	x	x	x	x		REAL
POSA	Asse di posizionamento senza condizionamento di fine blocco	m	x	x	x	x	x	x	x		REAL
POSP	Posizionamento a passi (pendolamento)	m	x	x	x	x	x	x			REAL: Posizione di arrivo Real: Lunghezza parziale INT: opzione
MOV	Avvio asse di posizionamento	m	x	x	x	x	x	x	x		REAL
PO	Coefficiente del polinomio	s	x	x		x	x	x			Senza segno REAL
FA	Avanzamento assiale	m	x							x	Senza segno REAL

Identificatore di indirizzo	Tipo di indirizzo	Modale/ blocco- blocco	G70/ G71	G700/ G710	G90/ G91	IC	AC	DC, ACN, ACP	CIC, CAC, CDC, CACN, CACP	QU	Tipo di dati del valore assegnato
FL	Limitazione avanzamento assiale	m	x								Senza segno REAL
OVRA	Override assiale	m	x								Senza segno REAL
ACC	Accelerazione assiale	m									Senza segno REAL
VELOLIM	Limitazione di velocità assiale	m									Senza segno REAL
JERKLIM	Limitazione antistrappo assiale	m									Senza segno REAL
ACCLIMA	Limitazione di accelerazione assiale dell'asse slave	m									Senza segno REAL
VELOLIMA	Limitazione di velocità assiale dell'asse slave	m									Senza segno REAL
JERKLIMA	Limitazione antistrappo assiale dell'asse slave	m									Senza segno REAL
FMA	Avanzamento sincrono assiale	m									Senza segno REAL
STA	Tempo di spegnifiamma assiale	m									Senza segno REAL
SRA	Percorso di svincolo con ingresso esterno assiale	m									Senza segno REAL
OS	Pendolamento ON/OFF	m									Senza segno INT
OST1	Tempo di arresto sul punto di inversione sinistro (pendolamento)	m									REAL

Identificatore di indirizzo	Tipo di indirizzo	Modale/ blocco- blocco	G70/ G71	G700/ G710	G90/ G91	IC	AC	DC, ACN, ACP	CIC, CAC, CDC, CACN, CACP	QU	Tipo di dati del valore assegnato
OST2	Tempo di arresto sul punto di inversione destro (pendolamento)	m									REAL
OSP1	Punto di inversione sinistro (pendolamento)	m	x	x	x	x	x	x			REAL
OSP2	Punto di inversione destro (pendolamento)	m	x	x	x	x	x	x			REAL
OSB	Pendolamento punto di avvio	m	x	x	x	x	x	x			REAL
OSE	Punto di arrivo del pendolamento	m	x	x	x	x	x	x			REAL
OSNSC	Cicli di spegnifiamma pendolamento	m									Senza segno INT
OSCTRL	Opzione pendolamento	m									Senza segno INT: Opzioni di impostazione, senza segno INT: Opzioni di reset
OSCILL	Assegnazione asse per pendolamento, attivazione pendolamento	m									Asse 1 - 3 assi di incremento
FDA	Avanzamento assiale per sovrapposizione da volantino	s	x								Senza segno REAL
FGREF	Raggio di riferimento	m	x	x							Senza segno REAL
POLF	Posizione LIFTFAST	m	x	x							Senza segno REAL

Identificatore di indirizzo	Tipo di indirizzo	Modale/ blocco-blocco	G70/ G71	G700/ G710	G90/ G91	IC	AC	DC, ACN, ACP	CIC, CAC, CDC, CACN, CACP	QU	Tipo di dati del valore assegnato
FXS	Movimento su riscontro fisso ON	m									Senza segno INT
FXST	Limite di coppia per posizionamento su riscontro fisso	m									REAL
FXSW	Finestra di sorveglianza per posizionamento su riscontro fisso	m									REAL
FOC	Avanzamento con coppia limitata blocco a blocco	s									REAL
FOCON	Avanzamento con coppia limitata ON modale	m									REAL
FOCOF	Avanzamento con coppia limitata OFF modale	m									REAL
MEASA	Misura assiale con cancellazione del percorso residuo	s									INT Modo e 1 - 4 eventi trigger
MEAWA	Misura assiale senza cancellazione del percorso residuo	s									INT Modo e 1 - 4 eventi trigger
MEAC	Misura ciclica	s									INT Modo e 1 - 4 eventi trigger

¹⁾ Punti di arrivo assoluti: modali, punti finali incrementali: blocco-blocco, altrimenti modale/blocco-blocco in funzione del comando G che determina la sintassi

17.3.3 Indirizzi impostabili

Indicatore di indirizzo (impostazione predefinita)	Tipo di indirizzo	Modale/ blocco-blocco	G90/ G91	IC	AC	DC, ACN, ACP	CIC, CAC, CDC, CACN, CACP	PR, PM	QU	Numero max.	Tipo di dati del valore assegnato
Valori degli assi e punti di arrivo											
X, Y, Z, A, B, C	Asse	¹⁾	x	x	x	x				8	REAL
AP	angolo polare	m/s ¹⁾	x	x	x					1	REAL
RP	raggio polare	m/s ¹⁾	x	x	x					1	Senza segno REAL
Orientamento dell'utensile											
A2, B2, C2	Angolo di Eulero oppure angolo RPY	s								3	REAL
A3, B3, C3	Componenti del vettore direzionale	s								3	REAL
A4, B4, C4	Componenti del vettore normale alla superficie a inizio blocco	s								3	REAL
A5, B5, C5	Componenti del vettore normale alla superficie a fine blocco	s								3	REAL
A6, B6, C6	Programmazione del vettore direzionale per l'asse rotante del cono	s								3	REAL
A7, B7, C7	Componenti vettoriali per l'orientamento intermedio sulla superficie conica	s								3	REAL
LEAD	Angolo di anticipo	m								1	REAL
THETA	Rotazione angolare intorno alla direzione UT	m		x	x					1	REAL
TILT	Angolo laterale	m								1	REAL
ORIS	Cambio di orientamento (riferito alla traiettoria)	m								1	REAL

Indicatore di indirizzo (impostazione predefinita)	Tipo di indirizzo	Modale/ blocco- blocco	G90/ G91	IC	AC	DC, ACN, ACP	CIC, CAC, CDC, CACN, CACP	PR, PM	QU	Numero max.	Tipo di dati del valore assegnato
Parametri di interpolazione											
I, J, K	Parametro di interpolazione Coordinate punto intermedio	s		x ²⁾	x ²⁾					3	REAL
I1, J1, K1		s	x	x	x					3	REAL
RPL	Rotazione nel piano	s								1	REAL
CR	raggio del cerchio	s								1	Senza segno REAL
AR	Angolo di apertura	s								1	Senza segno REAL
TURN	Numero di spire per l'interpolazione elicoidale	s								1	Senza segno INT
PL	Lunghezza intervalli parametri	s								1	Senza segno REAL
PW	Punto peso	s								1	Senza segno REAL
SD	Grado della Spline:	m								1	Senza segno INT
TU	Angolo asse	s								1	Senza segno INT
STAT	Posizione dei giunti	m								1	Senza segno INT
SF	Traslazione del punto di partenza per la filettatura	m								1	REAL
DISCL	Distanza di sicurezza WAB	s								1	Senza segno REAL
DISR	Distanza di riposizionamento / distanza WAB	s								1	Senza segno REAL
DISPR	Differenza del profilo di riposizionamento	s								1	Senza segno REAL
ALF	Angolo di svincolo rapido	m								1	Senza segno INT
DILF	Lunghezza per svincolo rapido	m								1	REAL
FP	Punto fisso: Numero del punto fisso da raggiungere	s								1	Senza segno INT

Indicatore di indirizzo (impostazione predefinita)	Tipo di indirizzo	Modale/ blocco- blocco	G90/ G91	IC	AC	DC, ACN, ACP	CIC, CAC, CDC, CACN, CACP	PR, PM	QU	Numero max.	Tipo di dati del valore assegnato
RNDM	Raccordo modale	m								1	Senza segno REAL
RND	Raccordo blocco-blocco	s								1	Senza segno REAL
CHF	Smusso blocco-blocco	s								1	Senza segno REAL
CHR	Smusso nella direzione di movimento originale	s								1	Senza segno REAL
ANG	Angolo del tratto di profilo	s								1	REAL
ISD	Profondità di penetrazione	m								1	REAL
DISC	Sopraelevazione cerchio di raccordo correzione raggio utensile	m								1	Senza segno REAL
OFFN	Offset profilo normale	m								1	REAL
DITS	Percorso di accostamento in filettatura	m								1	REAL
DITE	Percorso di svincolo in filettatura	m								1	REAL
Criteri di raccordo											
ADIS	Distanza di raccordo	m								1	Senza segno REAL
ADISPOS	Distanza di raccordo per rapido	m								1	Senza segno REAL
Misura											
MEAS	Misurazione con tasto a commutazione	s								1	Senza segno INT
MEAW	Misurazione con tasto a commutazione senza cancellazione del percorso residuo	s								1	Senza segno INT
Comportamento di assi e mandrini											
LIMS	Limitazione giri del mandrino	m								1	Senza segno REAL

Indicatore di indirizzo (impostazione predefinita)	Tipo di indirizzo	Modale/ blocco- blocco	G90/ G91	IC	AC	DC, ACN, ACP	CIC, CAC, CDC, CACN, CACP	PR, PM	QU	Numero max.	Tipo di dati del valore assegnato
COARSEA	Comportamento al cambio blocco: Arresto preciso grossolano assiale	m									
FINEA	Comportamento al cambio blocco: Arresto preciso fine assiale	m									
IPOENDA	Comportamento al cambio blocco: Stop interpolatore assiale	m									
DIACYCOFA	Asse radiale: Programmazione del diametro assiale OFF nei cicli	m									
DIAM90A	Asse radiale: Programmazione del diametro assiale con G90	m									
DIAMCHAN	Asse radiale: Applicazione di tutti gli assi radiali nello stato del canale della programmazione del diametro	m									
DIAMCHANA	Asse radiale: Acquisizione dello stato del canale della programmazione del diametro	m									
DIAMOFA	Asse radiale: Programmazione del diametro assiale OFF	m									
DIAMONA	Asse radiale: Programmazione del diametro assiale ON	m									
GP	Posizione: Programmazione indiretta degli attributi di posizione	m									

Indicatore di indirizzo (impostazione predefinita)	Tipo di indirizzo	Modale/ blocco- blocco	G90/ G91	IC	AC	DC, ACN, ACP	CIC, CAC, CDC, CACN, CACP	PR, PM	QU	Numero max.	Tipo di dati del valore assegnato
Avanzamenti											
FAD	Velocità del movimento di incremento lento	s						x		1	Senza segno REAL
FD	Avanzamento vettoriale per sovrapposizione del volantino	s								1	Senza segno REAL
FRC	Avanzamento per raggio e smusso	s								1	Senza segno REAL
FRCM	Avanzamento per raggio e smusso modale	m								1	Senza segno REAL
FB	Avanzamento blocco a blocco	s								1	Senza segno REAL
Roditura/punzonatura											
SPN	Numero dei tratti di percorso per blocco	s								1	INT
SPP	Lunghezza di un tratto di percorso	m								1	REAL
Rettifica											
ST	Tempo di spegnifiamma	s								1	Senza segno REAL
SR	Percorso di svincolo	s								1	Senza segno REAL
Selezione utensile											
TCARR	Portautensile	m								1	INT
Gestione utensili											
DL	Correzione utensile cumulativa	m								1	INT
Indirizzi OEM											
OMA1	Indirizzo OEM 1	m		x	x	x				1	REAL
OMA2	Indirizzo OEM 2	m		x	x	x				1	REAL
OMA3	Indirizzo OEM 3	m		x	x	x				1	REAL
OMA4	Indirizzo OEM 4	m		x	x	x				1	REAL
OMA5	Indirizzo OEM 5	m		x	x	x				1	REAL

Indicatore di indirizzo (impostazione predefinita)	Tipo di indirizzo	Modale/ blocco-blocco	G90/ G91	IC	AC	DC, ACN, ACP	CIC, CAC, CDC, CACN, CACP	PR, PM	QU	Numero max.	Tipo di dati del valore assegnato
Varie											
CUTMOD	Modifica dei dati di correzione con utensili orientabili (in combinazione con portautensili orientabili)	m									INT
CUTMODK	Modifica dei dati di correzione con utensili orientabili (in combinazione con trasformazioni di orientamento definite tramite catene cinematiche)	m									STRING
TOFF	Offset della lunghezza utensile parallelo all'asse geometrico indicato	m									REAL
TOFFL	Offset della lunghezza utensile in direzione del componente della lunghezza utensile L1, L2 o L3	m									REAL
TOFFR	Offset del raggio utensile	m									REAL

- ¹⁾ Punti di arrivo assoluti: modali, punti finali incrementali: blocco-blocco, altrimenti modale/blocco-blocco in funzione del comando G che determina la sintassi
- ²⁾ Come centri del cerchio valgono i parametri di interpolazione incrementali. Con AC essi possono essere programmati in assoluto. Per altri significati (ad es. passo della filettatura) la modifica dell'indirizzo viene ignorata.

17.4 Comandi G

Le funzioni G sono suddivise in gruppi G. Nei programmi pezzo o per le azioni sincrone si può scrivere in un blocco un solo comando G di un gruppo G. Un comando G può avere validità modale o blocco a blocco.

Modale: fino alla programmazione di un altro comando G dello stesso gruppo G.

Gruppi G

- Gruppo G 1 ... 15 (Pagina 530)
- Gruppo G 16 ... 30 (Pagina 530)
- Gruppo G 31 ... 45 (Pagina 530)
- Gruppo G 46 ... 62 (Pagina 530)
- Gruppi G: legenda tabelle (Pagina 530)

Gruppo G 1: comandi di movimento ad effetto modale						
Comando G	N. ¹⁾	Significato	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
G0	1	Movimento in rapido	+	m		
G1	2	Interpolazione lineare (interpolazione lineare)	+	m	x	
G2	3	Interpolazione circolare in senso orario	+	m		
G3	4	Interpolazione circolare in senso antiorario	+	m		
CIP	5	interpolazione circolare tramite punto intermedio	+	m		
ASPLINE	6	Spline Akima	+	m		
BSPLINE	7	B-Spline	+	m		
CSPLINE	8	Spline cubico	+	m		
POLY	9	interpolazione polinomiale	+	m		
G33	10	Filettatura con passo costante	+	m		
G331	11	Maschiatura	+	m		
G332	12	Svincolo (Maschiatura)	+	m		
OEMIPO1	13	riservato	+	m		
OEMIPO2	14	riservato	+	m		
CT	15	Cerchio con passaggio tangenziale	+	m		
G34	16	Filettatura con passo crescente linearmente	+	m		
G35	17	Filettatura con passo decrescente linearmente	+	m		
INVCW	18	Interpolazione su evolventi in senso orario	+	m		
INVCCW	19	Interpolazione su evolventi in senso antiorario	+	m		
G335	20	Tornitura di una filettatura bombata in senso orario	+	m		
G336	21	Tornitura di una filettatura bombata in senso antiorario	+	m		

Gruppo G 2: movimenti con validità blocco-blocco, tempo di sosta						
Comando G	N. ¹⁾	Significato	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
G4	1	Tempo di sosta, determinato	-	s		
G63	2	Maschiatura senza sincronizzazione	-	s		
G74	3	Ricerca punto di riferimento con sincronizzazione	-	s		
G75	4	Accostamento di un punto fisso	-	s		
REPOSL	5	Riaccostamento al profilo lineare	-	s		
REPOSQ	6	Riaccostamento al profilo in un quarto di cerchio	-	s		
REPOSH	7	Riaccostamento al profilo in semicerchio	-	s		
REPOSA	8	Riaccostamento al profilo lineare con tutti gli assi	-	s		
REPOSQA	9	Riaccostamento al profilo con tutti gli assi, assi geometrici con un quarto di cerchio	-	s		
REPOSHA	10	Riaccostamento al profilo con tutti gli assi, assi geometrici in semicerchio	-	s		
G147	11	Accostamento del profilo con retta	-	s		
G247	12	Accostamento del profilo con quarto di cerchio	-	s		
G347	13	Accostamento del profilo con semicerchio	-	s		
G148	14	Distacco dal profilo con retta	-	s		
G248	15	Distacco del profilo con quarto di cerchio	-	s		
G348	16	Distacco del profilo con semicerchio	-	s		
G5	17	Rettifica con mola obliqua	-	s		
G7	18	Movimento di compensazione nella rettifica con mola obliqua	-	s		

Gruppo G 3: Frame programmabile, limitazione del campo di lavoro e programmazione dei poli						
Comando G	N. ¹⁾	Significato	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
TRANS	1	TRANSLATION: Traslazione programmabile	-	s		
ROT	2	ROTATION: Rotazione programmabile	-	s		
SCALE	3	SCALE: Scalatura programmabile	-	s		
MIRROR	4	MIRROR: Specularità programmabile	-	s		
ATRANS	5	Additive TRANSLATION: Traslazione additiva programmabile	-	s		
AROT	6	Additive ROTATION: Rotazione programmabile	-	s		
ASCALE	7	Additive SCALE: Scalatura programmabile	-	s		
AMIRROR	8	Additive MIRROR: Specularità programmabile	-	s		
-	9	libero	-	-		
G25	10	Limitazione minima del campo di lavoro/limitazione giri mandrino	-	s		
G26	11	Limitazione massima del campo di lavoro/limitazione giri mandrino	-	s		
G110	12	Programmazione del polo relativo all'ultima posizione programmata	-	s		

Gruppo G 3: Frame programmabile, limitazione del campo di lavoro e programmazione dei poli						
Comando G	N. ¹⁾	Significato	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
G111	13	Programmazione del polo relativa al punto zero del sistema di coordinate pezzo attuale	-	s		
G112	14	Programmazione del polo relativa all'ultimo polo valido	-	s		
G58	15	840D sl: Spostamento origine programmabile assoluto 828D: 5° spostamento origine impostabile	-	s m		
G59	16	840D sl: Spostamento origine programmabile additivo 828D: 6° spostamento origine impostabile	-	s m		
ROTS	17	Rotazione con angoli solido	-	s		
AROTS	18	Rotazione additiva con angoli solidi	-	s		

Gruppo G 4: FIFO						
Comando G	N. ¹⁾	Significato	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
STARTFIFO	1	Start FIFO Elaborazione e caricamento in parallelo della memoria di preelaborazione	+	m	x	
STOPFIFO	2	Stop FIFO, Arresto elaborazione; riempire la memoria tampone fino al riconoscimento di STARTFIFO, memoria tampone piena o fine programma	+	m		
FIFOCTRL	3	Attivazione del controllo automatico della memoria tampone di preelaborazione	+	m		

Gruppo G 6: Selezione del piano						
Comando G	N. ¹⁾	Significato	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
G17	1	Selezione del piano 1° - 2° asse geometrico	+	m	x	
G18	2	Selezione del piano 3° - 1° asse geometrico	+	m		
G19	3	Selezione del piano 2° - 3° asse geometrico	+	m		

Gruppo G 7: Correzione raggio utensile						
Comando G	N. ¹⁾	Significato	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
G40	1	Annullamento della correzione raggio utensile	+	m	x	
G41	2	Correzione raggio utensile a sinistra del profilo	-	m		
G42	3	Correzione raggio utensile a destra del profilo	-	m		

Gruppo G 8: Spostamento origine impostabile						
Comando G	N. ¹⁾	Significato	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
G500	1	Disattivazione dello spostamento origine impostabile (G54 ... G57, G505 ... G599)	+	m	x	
G54	2	1° spostamento origine impostabile	+	m		
G55	3	2° spostamento origine impostabile	+	m		
G56	4	3° spostamento origine impostabile	+	m		
G57	5	4° spostamento origine impostabile	+	m		
G505	6	5° spostamento origine impostabile	+	m		
...	...	...	+	m		
G599	100	99° spostamento origine impostabile	+	m		

Con i comandi G di questo gruppo viene attivato rispettivamente un frame impostabile dell'utente \$P_UIFR[]. G54 corrisponde al frame \$P_UIFR[1], G505 corrisponde al frame \$P_UIFR[5]. Il numero di frame utente impostabili e quindi di comandi G di questo gruppo G si può impostare tramite il dato macchina MD28080 \$MC_MM_NUM_USER_FRAMES.

Gruppo G 9: Soppressione dei frame						
Comando G	N. ¹⁾	Significato	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
G53	1	Soppressione del frame attuale: frame programmabile incluso frame di sistema per TOROT e TOFRAME e frame impostabile attivo (G54 ... G57, G505 ... G599)	-	s		
SUPA	2	Come G153 con soppressione del frame di sistema per impostare valore reale, accostamento a sfioro, spostamento origine attuale est., PAROT comprese le traslazioni da volantino (DRF), [spostamento origine attuale esterno], movimento sovrapposto	-	s		
G153	3	Come G53 inclusa la soppressione di tutti i frame base specifici per un canale e/o i frame base globali NCU	-	s		

Gruppo G 10: Arresto preciso - funzionamento continuo						
Comando G	N. ¹⁾	Significato	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
G60	1	Arresto preciso	+	m	x	
G64	2	Funzionamento continuo	+	m		
G641	3	Funzionamento continuo raccordato in base al criterio del percorso (= distanza di raccordo programmabile)	+	m		
G642	4	Funzionamento continuo raccordato con rispetto di tolleranze definite	+	m		
G643	5	Funzionamento continuo raccordato con rispetto di tolleranze definite (interno al blocco)	+	m		

Gruppo G 10: Arresto preciso - funzionamento continuo						
Comando G	N. ¹⁾	Significato	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
G644	6	Funzionamento continuo raccordato con la massima dinamica possibile	+	m		
G645	7	Funzionamento continuo con raccordo di angoli e raccordi di blocco tangenziali con rispetto di tolleranze definite	+	m		

Gruppo G 11: Arresto preciso blocco per blocco						
Comando G	N. ¹⁾	Significato	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
G9	1	Arresto preciso	-	s		

Gruppo G 12: Criteri di cambio blocco per arresto preciso (G60/G9)						
Comando G	N. ¹⁾	Significato	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
G601	1	Cambio blocco con arresto preciso fine	+	m	x	
G602	2	Passaggio di blocco ad arresto preciso grossolano	+	m		
G603	3	Passaggio di blocco a fine blocco IPO	+	m		

Gruppo G 13: Quotazione dell'utensile pollici/mm						
Comando G	N. ¹⁾	Significato	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
G70	1	Sistema di impostazione in pollici (lunghezze)	+	m		
G71	2	Sistema di impostazione metrico in mm (lunghezze)	+	m	x	
G700	3	Sistema di impostazione in pollici; pollici/min (lunghezze + velocità + variabile di sistema)	+	m		
G710	4	Sistema di impostazione metrico; mm; mm/min (lunghezze + velocità + variabile di sistema)	+	m		

Gruppo G 14: Quotazione dell'utensile assoluta/incrementale						
Comando G	N. ¹⁾	Significato	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
G90	1	Quote assolute	+	m	x	
G91	2	Indicazione in quote incrementali	+	m		

Gruppo G 15: Tipo di avanzamento						
Comando G	N. ¹⁾	Significato	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
G93	1	Avanzamento inversamente proporzionale al tempo 1/min	+	m		
G94	2	Avanzamento lineare in mm/min, pollici/min	+	m	x	
G95	3	Avanzamento al giro in mm/giro, pollici/giro	+	m		
G96	4	Avanzamento al giro (come per G95) e velocità di taglio costante	+	m		
G97	5	Avanzamento al giro e numero di giri del mandrino costante (velocità di taglio costante OFF)	+	m		
G931	6	Definizione avanzamento con tempo di posizionamento, disattivazione velocità vettoriale costante	+	m		
G961	7	Avanzamento lineare (come per G94) e velocità di taglio costante	+	m		
G971	8	Avanzamento lineare e numero di giri del mandrino costante (velocità di taglio costante OFF)	+	m		
G942	9	Avanzamento lineare e velocità di taglio costante o numero di giri del mandrino costante	+	m		
G952	10	Avanzamento al giro e velocità di taglio costante o numero di giri del mandrino costante	+	m		
G962	11	Avanzamento lineare o avanzamento al giro e velocità di taglio costante	+	m		
G972	12	Avanzamento lineare o avanzamento al giro e numero di giri del mandrino costante (velocità di taglio costante OFF)	+	m		
G973	13	Avanzamento al giro senza limitazione del numero di giri del mandrino e numero di giri del mandrino costante (G97 senza LIMS per modalità ISO)	+	m		

Gruppo G 16: Override avanzamento sulla curvatura interna ed esterna						
Comando G	N. ¹⁾	Significato	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
CFC	1	Avanzamento costante sul profilo attivo sulla curvatura interna ed esterna	+	m	x	
CFTCP	2	Avanzamento costante sul punto di riferimento del tagliente utensile (percorso del centro utensile)	+	m		
CFIN	3	Avanzamento costante solo per curvatura interna, non per curvatura esterna	+	m		

Gruppo G 17: Comportamento di accostamento e di svincolo correzione utensile						
Comando G	N. ¹⁾	Significato	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
NORM	1	Posizione normale sul punto di partenza e di arrivo	+	m	x	
KONT	2	Aggirare il profilo sul punto di partenza/arrivo	+	m		

Gruppo G 17: Comportamento di accostamento e di svincolo correzione utensile						
Comando G	N. ¹⁾	Significato	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
KONTT	3	Accostamento/distacco continuo sulla tangente	+	m		
KONTC	4	Accostamento/distacco continuo sulla curvatura	+	m		

Gruppo G 18: Comportamento sugli spigoli, correzione utensile						
Comando G	N. ¹⁾	Significato	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
G450	1	Cerchio di raccordo (l'utensile aggira gli spigoli del pezzo su una traiettoria circolare)	+	m	x	
G451	2	Punto d'intersezione delle equidistanti (l'utensile esegue una lamatura sullo spigolo del pezzo)	+	m		

Gruppo G 19: Raccordo della curva a inizio Spline						
Comando G	N. ¹⁾	Significato	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
BNAT	1	Raccordo curvilineo naturale al primo blocco Spline	+	m	x	
BTAN	2	Raccordo curvilineo tangenziale al primo blocco Spline	+	m		
BAUTO	3	Definizione del primo settore Spline tramite i seguenti 3 punti	+	m		

Gruppo G 20: Raccordo della curva a fine Spline						
Comando G	N. ¹⁾	Significato	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
ENAT	1	Raccordo curvilineo naturale al successivo blocco di movimento	+	m	x	
ETAN	2	Raccordo curvilineo tangenziale al successivo blocco di movimento	+	m		
EAUTO	3	Definizione dell'ultimo settore Spline tramite gli ultimi 3 punti	+	m		

Gruppo G 21: Profilo di accelerazione						
Comando G	N. ¹⁾	Significato	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
BRISK	1	Accelerazione vettoriale a gradino	+	m	x	
SOFT	2	Accelerazione vettoriale con antistress	+	m		
DRIVE	3	Accelerazione vettoriale in funzione della velocità	+	m		

Gruppo G 22: Tipi di correzione utensile						
Comando G	N. ¹⁾	Significato	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
CUT2D	1	Correzione raggio utensile 2½D	+	m	x	
CUT2DF	2	Correzione utensile 2½D, relativa al frame attuale (piano inclinato)	+	m		
CUT3DC	3	Correzione raggio utensile 3D per la fresatura periferica	+	m		
CUT3DF	4	Correzione utensile 3D per fresatura frontale con variazione dell'orientamento	+	m		
CUT3DFS	5	Correzione utensile 3D per la fresatura frontale con orientamento costante. L'orientamento utensile è definito tramite G17 - G19 e non viene influenzato da frame.	+	m		
CUT3DFF	6	Correzione utensile 3D per la fresatura frontale con orientamento costante. L'orientamento utensile è la direzione definita tramite G17 - G19 ed eventualmente ruotata attraverso un frame.	+	m		
CUT3DCC	7	Correzione utensile 3D per la fresatura periferica con considerazione di una superficie limite con correzione raggio 3D: Profilo sulla superficie di lavorazione	+	m		
CUT3DCCD	8	Attivazione della correzione utensile 3D per la fresatura periferica con considerazione di una superficie limite con utensile differenziale sulla traiettoria del centro utensile: Posizionamento sulla superficie limite	+	m		
CUT2DD	9	Correzione raggio utensile 2½ D riferita a un utensile differenziale	+	m		
CUT2DFD	10	Correzione raggio utensile 2½ D riferita a un utensile differenziale, relativa al frame attuale (piano inclinato)	+	m		
CUT3DCD	11	Correzione raggio utensile 3D riferita a un utensile differenziale per la fresatura periferica	+	m		
CUT3DFD	12	Correzione raggio utensile 3D riferita a un utensile differenziale per fresatura frontale con variazione dell'orientamento	+	m		

Gruppo G 23: Sorveglianza anticollisione nei profili interni						
Comando G	N. ¹⁾	Significato	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
CDOF	1	Sorveglianza anticollisione OFF	+	m	x	
CDON	2	Sorveglianza anticollisione ON	+	m		
CDOF2	3	Sorveglianza anticollisione OFF nella fresatura periferica 3D	+	m		

Gruppo G 24: Precomando						
Comando G	N. ¹⁾	Significato	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
FFWOF	1	Precomando OFF	+	m	x	
FFWON	2	Precomando ON	+	m		

Gruppo G 25: Riferimento orientamento utensile						
Comando G	N. ¹⁾	Significato	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
ORIWKS	1	orientamento dell'utensile nel sistema di coordinate del pezzo (SCP)	+	m	x	
ORIMKS	2	orientamento dell'utensile nel sistema di coordinate della macchina (SCM)	+	m		

Gruppo G 26: Modo di riposizionamento per REPOS (validità modale)						
Comando G	N. ¹⁾	Significato	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
RMB	1	Riaccostamento al punto di partenza del blocco	-	m		
RMI	2	Riaccostamento al punto di interruzione	-	m	x	
RME	3	Riaccostamento al punto di arrivo del blocco	-	m		
RMN	4	Riaccostamento al punto del percorso più vicino	-	m		

Gruppo G 27: Correzione utensile in caso di variazioni dell'orientamento su spigoli esterni						
Comando G	N. ¹⁾	Significato	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
ORIC	1	le modifiche di orientamento negli spigoli esterni vengono sovrapposti al blocco circolare da inserire	+	m	x	
ORID	2°	le modifiche dell'orientamento vengono eseguite prima del blocco circolare	+	m		

Gruppo G 28: Limitazione del campo di lavoro						
Comando G	N. ¹⁾	Significato	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
WALIMON	1	Limitazione del campo di lavoro ON	+	m	x	
WALIMOF	2	Limitazione del campo di lavoro OFF	+	m		

Gruppo G 29: Programmazione del raggio/diametro						
Comando G	N. ¹⁾	Significato	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
DIAMOF	1	Programmazione diametrale specifica del canale con effetto modale OFF Disattivandola diventa attiva la programmazione del raggio specifica per il canale .	+	m	x	
DIAMON	2	Programmazione diametrale indipendente specifica del canale con effetto modale ON L'effetto è indipendente dalla modalità di quotazione programmata (G90/G91).	+	m		
DIAM90	3	Programmazione diametrale dipendente specifica del canale con effetto modale ON L'effetto dipende dalla modalità di quotazione programmata (G90/G91).	+	m		
DIAMCYCOF	4	Programmazione diametrale specifica del canale con effetto modale durante la lavorazione ciclica OFF	+	m		

Gruppo G 30: Compressione blocco NC						
Comando G	N. ¹⁾	Significato	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
COMPOF	1	Compressione blocco NC OFF	+	m	x	
COMPON	2	Funzione compressore COMPON ON.	+	m		
COMPCURV	3	Funzione compressore COMPCURV ON.	+	m		
COMPCAD	4	Funzione compressore COMPCAD ON.	+	m		
COMPSURF	5	Funzione compressore COMPSURF ON	+	m		

Gruppo G 31: Comandi G OEM						
Comando G	N. ¹⁾	Significato	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
G810	1	Comando G OEM	-	m		
G811	2	Comando G OEM	-	m		
G812	3	Comando G OEM	-	m		
G813	4	Comando G OEM	-	m		
G814	5	Comando G OEM	-	m		
G815	6	Comando G OEM	-	m		
G816	7	Comando G OEM	-	m		
G817	8	Comando G OEM	-	m		
G818	9	Comando G OEM	-	m		
G819	10	Comando G OEM	-	m		
All'utente OEM sono riservati due gruppi G. In questo modo viene consentita la programmazione verso l'esterno delle funzioni inserite dall'utente stesso.						

Gruppo G 32: Comandi G OEM						
Comando G	N. ¹⁾	Significato	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
G820	1	Comando G OEM	-	m		
G821	2	Comando G OEM	-	m		
G822	3	Comando G OEM	-	m		
G823	4	Comando G OEM	-	m		
G824	5	Comando G OEM	-	m		
G825	6	Comando G OEM	-	m		
G826	7	Comando G OEM	-	m		
G827	8	Comando G OEM	-	m		
G828	9	Comando G OEM	-	m		
G829	10	Comando G OEM	-	m		
All'utente OEM sono riservati due gruppi G. In questo modo viene consentita la programmazione verso l'esterno delle funzioni inserite dall'utente stesso.						

Gruppo G 33: Correzione utensile precisa impostabile						
Comando G	N. ¹⁾	Significato	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
FTOCOF	1	Correzione utensile precisa attiva online OFF	+	m	x	
FTOCON	2	Correzione utensile precisa attiva online ON	-	m		

Gruppo G 34: Livellamento orientamento utensile						
Comando G	N. ¹⁾	Significato	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
OSOF	1	Livellamento orientamento utensile OFF	+	m	x	
OSC	2	Livellamento costante dell'orientamento utensile	+	m		
OSS	3	Livellamento dell'orientamento utensile a fine blocco	+	m		
OSSE	4	Livellamento dell'orientamento utensile ad inizio e fine blocco	+	m		
OSD	5	Movimento raccordato interno al blocco con impostazione della dinamica dell'asse	+	m		
OST	6	Movimento raccordato interno al blocco con impostazione della tolleranza angolare	+	m		

Gruppo G 35: Punzonatura e roditura						
Comando G	N. ¹⁾	Significato	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
SPOF	1	Tranciatura OFF, punzonatura, roditura OFF	+	m	x	
SON	2	Roditura ON	+	m		
PON	3	Punzonatura ON	+	m		

Gruppo G 35: Punzonatura e roditura						
Comando G	N. ¹⁾	Significato	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
SONS	4	Roditura ON nel clock IPO	-	m		
PONS	5	Punzonatura ON nel clock IPO	-	m		

Gruppo G 36: Punzonatura con ritardo						
Comando G	N. ¹⁾	Significato	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
PDELAYON	1	Punzonatura con ritardo ON	+	m	x	
PDELAYOF	2	Punzonatura con ritardo OFF	+	m		

Gruppo G 37: Profilo di avanzamento						
Comando G	N. ¹⁾	Significato	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
FNORM	1	avanzamento normale secondo DIN66025	+	m	x	
FLIN	2	avanzamento modificabile in modo lineare	+	m		
FCUB	3	Avanzamento modificabile dopo Spline cubica	+	m		

Gruppo G 38: Assegnazione di ingressi/uscite veloci per punzonatura/roditura						
Comando G	N. ¹⁾	Significato	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
SPIF1	1	Ingressi/uscite NC veloci per punzonatura/roditura byte 1	+	m	x	
SPIF2	2	Ingressi/uscite NC veloci per punzonatura/roditura byte 2	+	m		

Gruppo G 39: Precisione programmabile del profilo						
Comando G	N. ¹⁾	Significato	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
CPRECOF	1	Precisione programmabile del profilo OFF	+	m	x	
CPRECON	2	Precisione programmabile del profilo ON	+	m		

Gruppo G 40: Correzione del raggio utensile costante						
Comando G	N. ¹⁾	Significato	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
CUTCONOF	1	Correzione raggio utensile costante OFF	+	m	x	
CUTCONON	2	Correzione del raggio utensile costante ON	+	m		

Gruppo G 41: Filettatura interrompibile						
Comando G	N. ¹⁾	Significato	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
LFOF	1	Filettatura interrompibile OFF	+	m	x	
LFON	2	Filettatura interrompibile ON	+	m		

Gruppo G 42: Portautensili						
Comando G	N. ¹⁾	Significato	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
TCOABS	1	Determinazione componenti della lunghezza utensile dall'orientamento utensile attuale	+	m	x	
TCOFR	2	Determinazione componenti lunghezza utensile da orientamento del frame attuale	+	m		
TCOFRZ	3	Nella scelta di un utensile definizione dell'orientamento utensile di un frame attivo , utensile nella direzione di Z	+	m		
TCOFRY	4	Nella scelta di un utensile definizione dell'orientamento utensile di un frame attivo, utensile nella direzione di Y	+	m		
TCOFRX	5	Nella scelta di un utensile definizione dell'orientamento utensile di un frame attivo , utensile nella direzione di X		m		

Gruppo G 43: Direzione accostamento WAB						
Comando G	N. ¹⁾	Significato	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
G140	1	Direzione accostamento WAB definita da G41/G42	+	m	x	
G141	2	Direzione accostamento WAB a sinistra del profilo	+	m		
G142	3	Direzione accostamento WAB a destra del profilo	+	m		
G143	4	Direzione accostamento WAB dipendente dalla tangente	+	m		

Gruppo G 44: Suddivisione del percorso WAB						
Comando G	N. ¹⁾	Significato	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
G340	1	Blocco di accostamento spaziale, ovvero incremento di penetrazione e accostamento nel piano in un blocco	+	m	x	
G341	2	Prima incremento nell'asse verticale (Z), quindi accostamento nel piano	+	m		

Gruppo G 45: Riferimento di percorso degli assi FGROUP						
Comando G	N. ¹⁾	Significato	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
SPATH	1	Il riferimento di percorso per gli assi FGROUP è la lunghezza dell'arco	+	m	x	
UPATH	2	Il riferimento di percorso per gli assi FGROUP è il parametro della curva	+	m		

Gruppo G 46: Selezione del piano per lo svincolo rapido						
Comando G	N. ¹⁾	Significato	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
LFTXT	1	Il piano viene definito dalla tangente al percorso e dall'orientamento utensile attuale	+	m	x	
LFWP	2	Il piano viene definito dal piano di lavoro attuale (G17/G18/G19)	+	m		
LFPOS	3	Svincolo assiale su una posizione	+	m		

Gruppo G 47: Commutazione del modo per codice NC esterno						
Comando G	N. ¹⁾	Significato	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
G290	1	Attivare il modo lingua SINUMERIK	+	m	x	
G291	2	Attivare il modo lingua ISO	+	m		

Gruppo G 48: Comportamento di accostamento/distacco per la correzione del raggio utensile						
Comando G	N. ¹⁾	Significato	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
G460	1	Sorveglianza anticollisione per blocco accostamento e svincolo ON	+	m	x	
G461	2	Prolungare con un arco di cerchio il blocco marginale se non vi è un punto di intersezione nel blocco CRU	+	m		
G462	3	Prolungare con una retta il blocco marginale se non vi è un punto di intersezione nel blocco CRU	+	m		

Gruppo G 49: Movimento punto a punto						
Comando G	N. ¹⁾	Significato	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
CP	1	Movimento interpolato	+	m	x	
PTP	2	Movimento punto a punto (movimento asse sincrono)	+	m		
PTPG0	3	Movimento punto a punto solo con G0, altrimenti movimento interpolato CP	+	m		
PTPWOC	4	Movimento punto a punto senza movimenti di compensazione provocati da variazioni di orientamento	+	m		

Gruppo G 50: Programmazione dell'orientamento						
Comando G	N. ¹⁾	Significato	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
ORIEULER	1	Angolo di orientamento tramite angolo di Eulero	+	m	x	
ORIRPY	2	Angolo di orientamento mediante angolo RPY (successione di rotazione XYZ)	+	m		
ORIVIRT1	3	Angolo di orientamento tramite assi di orientamento virtuali (definizione 1)	+	m		
ORIVIRT2	4	Angolo di orientamento tramite assi di orientamento virtuali (definizione 2)	+	m		
ORIXPOS	5	Angolo di orientamento tramite assi di orientamento virtuali con posizioni dell'asse rotante	+	m		
ORIRPY2	6	Angolo di orientamento mediante angolo RPY (successione di rotazione ZYX)	+	m		

Gruppo G 51: Tipo di interpolazione programmazione dell'orientamento						
Comando G	N. ¹⁾	Significato	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
ORIVECT	1	Interpolazione cerchio massimo (identico a ORIPLANE)	+	m	x	
ORIXES	2	Interpolazione lineare degli assi macchina o degli assi di orientamento	+	m		
ORIPATH	3	Percorso di orientamento utensile riferito alla traiettoria	+	m		
ORIPLANE	4	Interpolazione nel piano (identico a ORIVECT)	+	m		
ORICONCW	5	Interpolazione su una superficie conica in senso orario	+	m		
ORI- CONCCW	6	Interpolazione su una superficie conica in senso antiorario	+	m		
ORICONIO	7	Interpolazione su una superficie conica con indicazione di un orientamento intermedio	+	m		
ORICONTO	8	Interpolazione su una superficie conica con raccordo tangenziale	+	m		
ORICURVE	9	Interpolazione con curva addizionale nello spazio per l'orientamento	+	m		
ORIPATHS	10	Orientamento utensile riferito alla traiettoria, la piegatura nella procedura di orientamento viene livellata	+	m		

Tabella 17-1

Gruppo G 52: Rotazione frame riferita al pezzo						
Comando G	N. ¹⁾	Significato	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
PAROTOF	1	Rotazione frame riferita al pezzo OFF	+	m	x	
PAROT	2	Rotazione frame riferita al pezzo ON Il sistema di coordinate pezzo viene allineato sul pezzo.	+	m		

Gruppo G 53: Rotazione frame riferita all'utensile						
Comando G	N. ¹⁾	Significato	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
TOROTOF	1	Rotazione frame riferita all'utensile OFF	+	m	x	
TOROT	2	Allineamento dell'asse Z dell'SCP mediante rotazione frame parallelamente all'orientamento utensile	+	m		
TOROTZ	3	come TOROT	+	m		
TOROTY	4	Allineamento dell'asse Y dell'SCP mediante rotazione frame parallelamente all'orientamento utensile	+	m		
TOROTX	5	Allineamento dell'asse X dell'SCP mediante rotazione frame parallelamente all'orientamento utensile	+	m		
TOFRAME	6	Allineamento dell'asse Z dell'SCP mediante rotazione frame parallelamente all'orientamento utensile	+	m		
TOFRAMEZ	7	come TOFRAME	+	m		
TOFRAMEY	8	Allineamento dell'asse Y dell'SCP mediante rotazione frame parallelamente all'orientamento utensile	+	m		
TOFRAMEX	9	Allineamento dell'asse X dell'SCP mediante rotazione frame parallelamente all'orientamento utensile	+	m		

Gruppo G 54: Rotazione vettoriale per programmazione polinomiale						
Comando G	N. ¹⁾	Significato	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
ORIROTA	1	Rotazione vettoriale assoluta	+	m	x	
ORIROTR	2	Rotazione vettoriale relativa	+	m		
ORIROTT	3	Rotazione vettoriale tangenziale	+	m		
ORIROTC	4	Vettore di rotazione tangenziale rispetto alla tangente vettoriale	+	m		

Gruppo G 55: Movimento in rapido con/senza interpolazione lineare						
Comando G	N. ¹⁾	Significato	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
RTLION	1	Movimento in rapido con interpolazione lineare ON	+	m	x	
RTLIOF	2	Movimento in rapido con interpolazione lineare OFF Il rapido viene eseguito con interpolazione ad asse singolo.	+	m		

Gruppo G 56: Inclusione dell'usura utensile nel calcolo						
Comando G	N. ¹⁾	Significato	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
TOWSTD	1	Valore di posizione base per le correzioni della lunghezza utensile	+	m	x	
TOWMCS	2	Valori di usura nel sistema di coordinate macchina (SCM)	+	m		

Gruppo G 56: Inclusione dell'usura utensile nel calcolo						
Comando G	N. ¹⁾	Significato	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
TOWWCS	3	Valori di usura nel sistema di coordinate pezzo (SCP)	+	m		
TOWBCS	4	Valori di usura nel sistema di coordinate base (SCB)	+	m		
TOWTCS	5	Valori di usura nel sistema di coordinate utensile (punto di riferimento del portautensili T nel suo punto di innesto)	+	m		
TOWKCS	6	Valori di usura nel sistema di coordinate della testa dell'utensile con trasformazione cinetica (differisce dal SCM per la rotazione dell'utensile)	+	m		

Gruppo G 57: Rallentamento sugli spigoli						
Comando G	N. ¹⁾	Significato	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
FENDNORM	1	Rallentamento d'angolo OFF	+	m	x	
G62	2	Rallentamento d'angolo sugli spigoli interni con correzione raggio utensile attiva (G41/G42)	+	m		
G621	3	Rallentamento d'angolo su tutti gli spigoli	+	m		

Gruppo G 59: Modo dinamico per interpolazione vettoriale						
Comando G	N. ¹⁾	Significato	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
DYNNORM	1	Dinamica normale come in precedenza	+	m	x	
DYNPOS	2	Posizionamento, maschiatura	+	m		
DYNROUGH	3	sgrossatura	+	m		
DYNSEMIFIN	4	finitura	+	m		
DYNFINISH	5	microfinitura	+	m		

Gruppo G 60: Limitazione del campo di lavoro						
Comando G	N. ¹⁾	Significato	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
WALCS0	1	Limitazione del campo di lavoro WKS OFF	+	m	x	
WALCS1	2	Gruppo di limitazione 1 del campo di lavoro WKS attivo	+	m		
WALCS2	3	Gruppo di limitazione 2 del campo di lavoro WKS attivo	+	m		
WALCS3	4	Gruppo di limitazione 3 del campo di lavoro WKS attivo	+	m		
WALCS4	5	Gruppo di limitazione 4 del campo di lavoro WKS attivo	+	m		
WALCS5	6	Gruppo di limitazione 5 del campo di lavoro WKS attivo	+	m		
WALCS6	7	Gruppo di limitazione 6 del campo di lavoro WKS attivo	+	m		
WALCS7	8	Gruppo di limitazione 7 del campo di lavoro WKS attivo	+	m		
WALCS8	9	Gruppo di limitazione 8 del campo di lavoro WKS attivo	+	m		

Gruppo G 60: Limitazione del campo di lavoro						
Comando G	N. ¹⁾	Significato	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
WALCS9	10	Gruppo di limitazione 9 del campo di lavoro WKS attivo	+	m		
WALCS10	11	Gruppo di limitazione 10 del campo di lavoro WKS attivo	+	m		

Gruppo G 61: Livellamento orientamento utensile						
Comando G	N. ¹⁾	Significato	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
ORISOF	1	Livellamento orientamento utensile OFF	+	m	x	
ORISON	2	Livellamento orientamento ON	+	m		

Gruppo G 62: Modo di riposizionamento per REPOS (validità blocco-blocco)						
Comando G	N. ¹⁾	Significato	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
RMBBL	1	Riaccostamento al punto di partenza del blocco	-	s		
RMIBL	2	Riaccostamento al punto di interruzione	-	s	x	
RMEBL	3	Riaccostamento al punto di arrivo del blocco	-	s		
RMNBL	4	Riaccostamento al punto del percorso più vicino	-	s		

Gruppo G 64: Frame di rettifica						
Comando G	N. ¹⁾	Significato Frame di rettifica attivo nel canale \$P_GFRAME =	MD20150 ²⁾	W ³⁾	STD ⁴⁾	
					SAG	MH
GFRAME[0]	1	Frame di rettifica della gestione dati \$P_GFR[0] (frame zero)	+	m	x	
GFRAME[1]	2	Frame di rettifica della gestione dati \$P_GFR[1]	+	m		
GFRAME[2]	3	Frame di rettifica della gestione dati \$P_GFR[2]	+	m		
...	...		+	m		
GFRA-ME[100]	101	Frame di rettifica della gestione dati \$P_GFR[100]	+	m		

Legenda

- ¹⁾ numero interno (ad es. per interfaccia PLC)
- ²⁾ Progettabilità del comando G come posizione di reset del gruppo G all'avvio, al reset o alla fine del programma pezzo (con MD20150 \$MC_GCODE_RESET_VALUES):
- + progettabile
 - non progettabile
- ³⁾ Efficacia del comando G:
- m modale (su tutti i blocchi)
 - s blocco a blocco
- ⁴⁾ Posizione di reset, vedere i seguenti dati macchina:
- MD20149 \$MC_GCODE_RESET_S_VALUES (posizione di reset dei gruppi G (fisso))
 - MD20150 \$MC_GCODE_RESET_VALUES (posizione di reset dei gruppi G)
 - MD20151 \$MC_GCODE_RESET_S_MODE (reazione di reset dei gruppi G (fisso))
 - MD20152 \$MC_GCODE_RESET_MODE (reazione di reset dei gruppi G)
 - MD20154 \$MC_EXTERN_GCODE_RESET_VALUES (posizione di reset dei gruppi G in modalità ISO)
 - MD20156 \$MC_EXTERN_GCODE_RESET_MODE (reazione di reset dei gruppi G dei gruppi G esterni)
- SAG Impostazione standard **Siemens AG**
- MH Impostazione standard **Costruttore Macchina** (vedere le indicazioni del costruttore della macchina)

17.5 Procedure predefinite

Richiamando una procedura predefinita viene avviata l'esecuzione di una funzione NC predefinita. Una procedura predefinita **non** fornisce, a differenza della funzione predefinita, un valore di ritorno.

Sistema di coordinate					
Identificatore	Parametri				Spiegazione
	1°	2°	3° - 15°	4° - 16°	
PRESETON	AXIS *): identificatore asse asse macchina	REAL: traslazione PRESET contesto G700/G710	come 1 ...	come 2 ...	Impostazione del valore reale per gli assi programmati con perdita dello stato di ricerca del punto di riferimento
PRESETONS	AXIS *): identificatore asse asse macchina	REAL: traslazione PRESET contesto G700/G710	come 1 ...	come 2 ...	Impostazione del valore reale per gli assi programmati senza perdita dello stato di ricerca del punto di riferimento
DRFOF					Cancellazione della traslazione DRF per tutti gli assi abbinati al canale

*) Al posto dell'indicatore degli assi di macchina, possono esserci, in generale, anche identificatori di geometria e di assi supplementari, sempre che sia possibile una rappresentazione univoca.

Raggruppamenti di assi					
Identificatore	Parametri				Spiegazione
	1°	2°	3° / 5°	4° / 6°	
GEOAX	INT: numero asse geometrico 1 - 3	AXIS: identificatore dell'asse ca- nale	come 1	come 2	Selezione di un sistema di coordinate parallelo
FGROUP	1° - 8° AXIS: identificatore dell'asse canale				Riferimento del valore F variabile: definizione degli assi ai quali si riferisce l'avanzamento vettoriale. Numero massimo di assi: 8 Con FGROUP () senza indicazione di parametri viene attivato il valore standard per il riferimento del valore F.

Raggruppamenti di assi			
Identificatore	Parametri		Spiegazione
SPLINEPATH	1°	2° - 9°	Definizione del raggruppamento Spline Numero massimo di assi: 8
	INT: raggruppamento Spline (deve essere 1)	AXIS: indicatore geometrico o supplementare	
POLYPATH	1°	2°	Inserzione dell'interpolazione polinomiale per gruppi di assi selettivi
	STRING	STRING	

Trascinamento							
Identificatore	Parametri						Spiegazione
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	
TANG	AXIS: nome dell'asse asse slave	AXIS: asse master 1	AXIS: asse master 2	REAL: fattore di accoppiamento	CHAR: Opzione: "B": inseguimento nell'SCB "W": inseguimento nell'SCP	CHAR Ottimizzazione: "S": Standard "P": automatica con percorso di raccordo, tolleranza angolare	Controllo tangenziale: Definizione accoppiamento Dai due assi master indicati viene determinata la tangente per il funzionamento a seguire. Il fattore di accoppiamento fornisce il rapporto tra una variazione dell'angolo della tangente e l'asse slave. Di regola questo è 1.
TANGON	AXIS: nome dell'asse asse slave	REAL: angolo di offset	REAL: percorso di raccordo	REAL: tolleranza angolare			Controllo tangenziale: Attivazione dell'accoppiamento
TANGOF	AXIS: nome dell'asse asse slave						Controllo tangenziale: Disattivazione dell'accoppiamento
TLIFT	AXIS: asse trascinato						Controllo tangenziale: Attivazione della creazione di blocchi intermedi
TRAILON	AXIS: asse slave	AXIS: asse master	REAL: fattore di accoppiamento				Attivazione trascinamento asincrono asse
TRAILOF	AXIS: asse slave	AXIS: asse master					Disattivazione trascinamento sincrono asse
TANGDEL	AXIS: asse slave						Controllo tangenziale: Annullamento accoppiamento

Tabelle delle curve						
Identificatore	Parametri					Spiegazione
	1°	2°	3°	4°	5°	
CTABDEF	AXIS: asse slave	AXIS: asse ma- ster	INT: numero di tabella	INT: comporta- mento sui bordi del campo di definizione	STRING: indicazione del percor- so di salva- taggio	Definizione della tabella ON I seguenti blocchi di movimento de- terminano la tabella di curve.
CTABEND	AXIS: asse slave	AXIS: asse ma- ster	INT: numero di tabella	INT: comporta- mento sui bordi del campo di definizione		Definizione della tabella OFF
CTABDEL	INT: numero di tabella n	INT: numero di tabella m	STRING: indicazione del percor- so di salva- taggio			Cancellare tabella per curve
CTABLOCK	INT: numero di tabella n					Blocca la tabella delle curve con il numero n. Ciò significa che la tabel- la non può essere cancellata/sovra- scritta.
CTABUNLOCK	INT: numero di tabella n					Abilita nuovamente con il numero n la tabella protetta con CTABLOCK
LEADON	AXIS: asse slave	AXIS: asse ma- ster	INT: numero di tabella			Accoppiamento valore master ON
LEADOF	AXIS: asse slave	AXIS: asse ma- ster				Accoppiamento valore master OFF

Profilo di accelerazione assiale		
Identificatore	Parametri	Spiegazione
	1° – 8°	
BRISKA	AXIS	inserire l'accelerazione a gradino per gli assi programmati
SOFTA	AXIS	Inserzione dell'accelerazione con funzione antistress per gli assi pro- grammati

Profilo di accelerazione assiale		
Identificatore	Parametri	
	1° – 8°	
DRIVEA	AXIS	Inserzione della caratteristica di accelerazione a pendenza variabile per gli assi programmati
JERKA	AXIS	Il comportamento di accelerazione definito con il dato macchina \$MA_AX_JERK_ENABLE è valido per gli assi programmati.

Avanzamento al giro			
Identificatore	Parametri		Spiegazione
FPRAON	1°	2°	Avanzamento al giro assiale ON
	AXIS: asse per cui viene attivato l'avanzamento al giro	AXIS: asse/mandrino dal quale viene derivato l'avanzamento al giro. Se nessun asse è programmato, l'avanzamento al giro viene derivato dal mandrino master.	
FPRAOF	1° - n.		Avanzamento al giro assiale OFF L'avanzamento al giro può essere disattivato per più assi contemporaneamente. Può essere programmato il numero massimo di assi ammesso per blocco.
	AXIS: assi per cui viene disattivato l'avanzamento al giro		
FPR	1°		Selezione di un asse rotante/mandrino dal quale viene derivato l'avanzamento al giro della traiettoria con G95. L'impostazione con FPR ha validità modale.
	AXIS: asse/mandrino dal quale viene derivato l'avanzamento al giro. Se nessun asse è programmato, l'avanzamento al giro viene derivato dal mandrino master.		

Trasformazioni				
Identificatore	Parametri			Spiegazione
	1°	2°	3°	
TRACYL	REAL: diametro di lavorazione	INT: numero della trasformazione		Cilindro: trasformazione superficie laterale Per ogni canale possono essere impostate più trasformazioni. Il numero indica quale trasformazione deve essere attivata. Se viene a mancare il 2° parametro, viene attivato il raggruppamento di trasformazione definito nei dati macchina.
TRANSMIT	INT: numero della trasformazione			Transmit: trasformazione polare Per ogni canale possono essere impostate più trasformazioni. Il numero indica quale trasformazione deve essere attivata. Se viene a mancare il parametro, viene attivato il raggruppamento di trasformazione definito nei dati macchina.
TRAANG	REAL: angolo	INT: numero della trasformazione		Trasformazione asse inclinato Per ogni canale possono essere impostate più trasformazioni. Il numero indica quale trasformazione deve essere attivata. Se viene a mancare il 2° parametro, viene attivato il raggruppamento di trasformazione definito nei dati macchina. Se non si programma l'angolo (TRAANG (,2) oppure TRAANG) , avrà effetto modale l'ultimo angolo.
TRAORI	INT: numero della trasformazione			Trasformazione a 4 o 5 assi Per ogni canale possono essere impostate più trasformazioni. Il numero indica quale trasformazione deve essere attivata.
TRACON	INT: numero della trasformazione	REAL: altri parametri in funzione dei dati macchina		Trasformazione in cascata Il significato dei parametri dipende dal tipo di struttura a cascata.
TRAFOOF				Disattivazione della trasformazione
TRAFOON	STRING: nome del blocco dati di trasformazione	REAL: diametro di riferimento o di lavorazione (solo TRACYL)	BOOL: con/senza correzione della parete della cava (solo TRACYL)	Attivazione della trasformazione definita con catene cinematiche

Mandrino			
Identificatore	Parametri		Spiegazione
	1	2° - n.	
SPCON	INT: numero mandrino	INT: numero mandrino	commutazione in funzionamento mandrino regolato in posizione
SPCOF	INT: numero mandrino	INT: numero mandrino	commutazione al funzionamento mandrino con regolazione del numero di giri
SETMS	INT: numero mandrino		Dichiarazione del mandrino come mandrino master per il canale attuale Con SETMS() senza indicazione di parametri diventa attiva la preimpostazione definita tramite i dati macchina.

Rettifica		
Identificatore	Parametri	
	1°	Spiegazione
GWPSO	INT: numero mandrino	Velocità periferica costante della mola ON Se non viene programmato il numero del mandrino, la velocità periferica della mola viene attivata per il mandrino dell'utensile attivo.
GWPSOF	INT: numero mandrino	Velocità periferica costante della mola OFF Se non viene programmato il numero del mandrino, la velocità periferica della mola viene disattivata per il mandrino dell'utensile attivo.
TMON	INT: numero T	Sorveglianza utensile specifica per rettifica ON Se non viene programmato alcun numero T, viene attivata la sorveglianza per l'utensile attivo.
TMOF	INT: numero T	Sorveglianza utensile OFF Se non viene programmato alcun numero T, viene disattivata la sorveglianza per l'utensile attivo.

Sgrossatura					
Identificatore	Parametri				Spiegazione
	1°	2°	3°	4°	
CONTPRON	REAL [, 11]: tabella dei profili	CHAR: tipo di lavorazione	INT: numero dei sottosquadri	INT: stato del cal- colo	Attivazione elaborazione dei punti di riferimento I programmi di profilo o i blocchi NC richiamati di seguito vengono suddi- visi in singoli movimenti e memoriz- zati nella tabella dei profili. Viene restituito il numero dei sotto- squadri.
CONTDCON	REAL [, 6]: tabella dei profili	INT: direzione di la- vorazione			Decodifica del profilo I blocchi di un profilo vengono memo- rizzati in una tabella e codificati con una riga di tabella per blocco in modo da ottimizzare l'occupazione della memoria.
EXECUTE	INT: stato dell'errore				Attivazione esecuzione programma. In questo modo, dalla modalità di pre- parazione del riferimento o dopo la creazione di un settore di protezione, si ritorna alla normale elaborazione del programma.

Elaborazione della tabella		
Identificatore	Parametri	Spiegazione
	1°	
EXECTAB	REAL [11]: elemento dalla tabella dei mo- vimenti	Elaborare un elemento dalla tabella dei movimenti

Settori di protezione						
Identificatore	Parametri					Spiegazione
	1°	2°	3°	4°	5°	
CPROTDEF	INT: numero del settore di protezione	BOOL: TRUE: settore di protezione orientato all'utensile	INT: 0: il 4° e il 5° parametro non vengono valutati 1: il 4° parametro viene valutato 2: 5° parametro viene valutato 3: il 4° e il 5° parametro vengono valutati	REAL: limitazione in direzione positiva	REAL: limitazione in direzione negativa	Definizione di un settore di protezione specifico del canale
NPROTDEF	INT: numero del settore di protezione	BOOL: TRUE: settore di protezione orientato all'utensile	INT: 0: il 4° e il 5° parametro non vengono valutati 1: il 4° parametro viene valutato 2: 5° parametro viene valutato 3: il 4° e il 5° parametro vengono valutati	REAL: limitazione in direzione positiva	REAL: limitazione in direzione negativa	Definizione di un settore di protezione specifico della macchina

Settori di protezione						
Identificatore	Parametri					Spiegazione
	1°	2°	3°	4°	5°	
CROT	INT: numero del settore di protezione	INT: opzione 0: settore di protezione OFF 1: preattivare settore di protezione 2: settore di protezione ON 3: attivare prima il settore di protezione con un arresto condizionato, soltanto per i settori di protezione attivi	REAL: spostamento del settore di protezione nel primo asse geometrico	REAL: spostamento del settore di protezione nel secondo asse geometrico	REAL: spostamento del settore di protezione nel terzo asse geometrico	Settore di protezione specifico del canale ON/OFF
NPROT	INT: numero del settore di protezione	INT: opzione 0: settore di protezione OFF 1: preattivare settore di protezione 2: settore di protezione ON 3: attivare prima il settore di protezione con un arresto condizionato, soltanto per i settori di protezione attivi	REAL: spostamento del settore di protezione nel primo asse geometrico	REAL: spostamento del settore di protezione nel secondo asse geometrico	REAL: spostamento del settore di protezione nel terzo asse geometrico	Settore di protezione specifico della macchina ON/OFF

Preelaborazione blocchi / blocco singolo		
Identificatore	Parametri	Spiegazione
STOPRE		Stop preelaborazione fino ad esecuzione avvenuta di tutti i blocchi preelaborati del ciclo principale
SBLOF		Soppressione esecuzione blocco singolo
SBLON		Revoca della soppressione esecuzione blocco singolo

Interrupt		
Identificatore	Parametri	Spiegazione
	1°	
DISABLE	INT: numero dell'ingresso di interrupt	La routine di interrupt assegnata all'ingresso hardware specificato viene disattivata. Anche lo svincolo rapido non viene eseguito. L'abbinamento tra ingresso hardware e routine di interrupt definito con SETINT resta valido e può essere riattivato con ENABLE .
ENABLE	INT: numero dell'ingresso di interrupt	Riattivazione dell'assegnazione delle routine di interrupt, disattivate con DISABLE.
CLRINT	INT: numero dell'ingresso di interrupt	Cancellazione dell'assegnazione di routine di interrupt e degli attributi per un ingresso di interrupt. La routine di interrupt risulta così disattivata. All'intervento dell'interrupt non si ha alcuna reazione .

Azioni sincrone		
Identificatore	Parametri	Spiegazione
	1° – n.	
CANCEL	INT: numero dell'azione sincrona	Interruzione dell'azione sincrona modale con l'ID specificato. È anche possibile specificare più ID, separati da virgole.

Definizione della funzione					
Identificatore	Parametri				Spiegazione
	1°	2°	3°	4°-7°	
FCTDEF	INT: numero della funzione	REAL: valore limite inferiore	REAL: valore limite superiore	REAL: coefficienti a0-a3	Definizione funzione polinomiale Questa viene valutata in SYNFACT o PUTFTOCF.

Comunicazione			
Identificatore	Parametri		Spiegazione
	1°	2°	
MMC	STRING: comando	CHAR: modo di conferma*) "N": senza conferma "S": conferma sincrona "A": conferma asincrona:	Istruzione all'interprete dei comandi HMI per la progettazione di finestre tramite programma NC

*) I comandi vengono confermati su richiesta dei componenti esecutivi (canale, NC ...).

Coordinamento dei programmi					
Identificatore	Parametri				Spiegazione
INIT	1°	2°	3°		Scelta di un programma NC per l'elaborazione in un canale:
	INT: numero del canale oppure nome del canale da MD20000*)	STRING: indicazione del percorso	CHAR: Modo di conferma**)		
	1° - n.				
START	INT: numero del canale oppure nome del canale da MD20000*)				Avvio dei programmi selezionati in più canali contemporaneamente dal programma in corso Questo comando non ha effetto per il proprio canale.
WAITE	INT: numero del canale oppure nome del canale da MD20000*)				Attesa della fine del programma in uno o in più altri canali.
	1°	2° - n.			
WAITM	INT: numero di etichetta	INT: numero del canale oppure nome del canale da MD20000*)			Attesa del raggiungimento di un'etichetta nei canali specificati Il blocco precedente viene concluso con arresto preciso.
WAITMC	INT: numero di etichetta	INT: numero del canale oppure nome del canale da MD20000*)			Attesa del raggiungimento di un'etichetta nei canali specificati L'arresto preciso viene avviato solo se gli altri canali non hanno ancora raggiunto l'etichetta.
	1° - n.				
SETM	INT: numero di etichetta				Impostazione di una o più etichette per il coordinamento dei canali L'elaborazione nel proprio canale non ne viene influenzata.
CLEARM	INT: numero di etichetta				Cancellazione di una o più etichette per il coordinamento dei canali L'elaborazione nel proprio canale non ne viene influenzata.
	1° - n.				
WAITP	AXIS: identificatore dell'asse				Attesa finché gli assi di posizionamento specificati, precedentemente programmati con POSA, non raggiungono il loro punto di arrivo programmato

Coordinamento dei programmi					
Identificatore	Parametri				Spiegazione
WAITS	INT: numero mandrino				Attesa finché i mandrini specificati, precedentemente programmati con SPOSA, non raggiungono il loro punto di arrivo programmato
RET	1°	2°	3°	4°	Fine del sottoprogramma senza emissione delle funzioni ausiliarie al PLC Specificando il 1° parametro (destinazione di salto) si salta dapprima al blocco che segue quello di richiamo. Dopodiché avviene una ricerca nella destinazione a seconda della programmazione (RET o RETB) in base alla seguente strategia: - RET: ricerca nella direzione della fine del programma. Se la ricerca non dà esito, riprende nella direzione dell'inizio del programma. - RETB: ricerca nella direzione dell'inizio del programma. Se la ricerca non dà esito, riprende nella direzione della fine del programma.
	INT (o STRING): destinazione del salto (n. blocco / etichetta) per il ritorno	INT: 0: ritorno alla destinazione di salto dal 1° parametro > 0: ritorno al blocco slave	INT: numero dei livelli di sottoprogramma da saltare	BOOL: ritorno al primo blocco del programma principale	
RETB	INT (o STRING): destinazione del salto (n. blocco / etichetta) per il ritorno	INT: 0: ritorno alla destinazione di salto dal 1° parametro > 0: ritorno al blocco slave	INT: numero dei livelli di sottoprogramma da saltare	BOOL: ritorno al primo blocco del programma principale	
	1° - n.				
GET	AXIS: identificatore dell'asse ***)				Assegnazione degli assi macchina Gli assi specificati devono essere abilitati nell'altro canale con RELEASE.
GETD	AXIS: identificatore dell'asse ***)				Assegnazione diretta degli assi macchina Gli assi specificati non devono essere abilitati con RELEASE.
RELEASE	AXIS: identificatore dell'asse ***)				Abilitazione degli assi macchina
	1°	2°	3°	4°	
PUTFTOC	REAL: valore di correzione	INT: numero di parametro	INT: numero del canale oppure nome del canale da MD20000*)	INT: numero del mandrino	Modifica della correzione fine utensile

Coordinamento dei programmi					
Identificatore	Parametri				Spiegazione
PUTFTOCF	INT: N. della funzione	VAR REAL: valore di riferimento	INT: numero di parametro	INT: numero del canale oppure nome del canale da MD20000*)	Modifica della correzione fine utensile in base ad una funzione stabilita con FCTDEF (polinomio di 3° grado max.) Il numero qui utilizzato va specificato con FCTDEF.
AXTOCHAN	1° AXIS: identificatore dell'asse	2° INT: numero del canale oppure nome del canale da MD20000*)	3° - n. come 1 ...	4° - m. come 2 ...	Trasferimento di assi ad altri canali

- › Al posto dei numeri dei canali possono essere programmati nomi di canali definiti tramite MD20000 \$MC_CHAN_NAME.
- › I comandi vengono confermati su richiesta dei componenti esecutivi (canale, NC ...).
- › Anziché un asse la funzione SPI consente di programmare anche un mandrino: ad es. GET(SPI(1))

Accessi ai dati		
Identificatore	Parametri	Spiegazione
CHANDATA	1° INT: numero del canale	Impostazione numero del canale per gli accessi ai dati del canale (ammissibile solo nel blocco di inizializzazione) Gli accessi successivi si riferiscono al canale impostato con CHANDATA.
NEWCONF		Trasferimento dati macchina modificati

Messaggi			
Identificatore	Parametri		Spiegazione
	1°	2°	
MSG	STRING: messaggio	INT: esecuzione	Invio di qualsiasi stringa di caratteri come messaggio all'interfaccia utente
WRTPR	STRING: stringa di caratteri	INT: esecuzione	Scrittura della stringa di caratteri nella variabile BTSS

Accesso ai file						
Identificatore	Parametri					Spiegazione
READ	1°	2°	3°	4°	5°	Lettura dei blocchi dal file system
	VAR INT: errore	CHAR[160]: nome file	INT: Riga iniziale dell'area file da leggere	INT: numero delle righe da leggere	VAR CHAR[255]: campo per variabili in cui viene archiviata l'informazione letta	
WRITE	1°	2°	3°	4°		Scrittura del blocco nel file system (o su un dispositivo/file esterno)
	VAR INT: errore	CHAR[160]: nome file	STRING: dispositivo/file per output esterno	CHAR[200]: blocco		
DELETE	1°	2°				File:cancellazione
	VAR INT: errore	CHAR[160]: nome file				

Allarmi			
Identificatore	Parametri		Spiegazione
	1°	2°	
SETAL	INT: numero dell'allarme (allarmi di ciclo)	STRING: stringa di caratteri	Impostazione dell'allarme Oltre al numero di allarme può essere indicata anche una stringa di caratteri di max. 4 parametri. Sono disponibili i seguenti parametri predefiniti: %1 = numero canale %2 = numero blocco, etichetta %3 = indice di testo per allarmi di ciclo %4 = parametro di allarme supplementare

Gestione utensili				
Identificatore	Parametri			Spiegazione
	1°	2°		
DELDL	INT: n. T	INT: n. D		Cancellare tutte le correzioni cumulative di un tagliente (o di un utensile se non viene specificato D)

Gestione utensili							
Identificatore	Parametri						Spiegazione
DELT	STRING [32]: identificatore utensile	INT: N. Duplo					Cancellazione utensile Il numero duplo può essere omissso.
DELTC	INT: N. di set di da- ti n	INT: N. di set di dati m					Cancellazione del nu- mero del set di dati del portautensile n ... m
DZERO							Invalidazione del nu- mero D di tutti gli uten- sili dell'unità TO asse- gnata al canale
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	
GETFREELOC	VAR INT: n. magazzino (valore di ritor- no)	VAR INT: n. posto (va- lore di ritor- no)	INT: n. T	INT: N. magazzi- no di riferi- mento	CHAR: definizio- ne in ba- se al 4° parame- tro	INT: modalità di riserva	Ricerca di un posto li- bero per un utensile
	1°	2°					
GETSELT	VAR INT: n. T (valore di ritorno)	INT: numero mandrino					Fornisce il numero T dell'utensile presele- zionato per il mandrino
GETEXET	VAR INT: n. T (valore di ritorno)	INT: numero mandrino					Fornisce il numero T dell'utensile attivo dal punto di vista del pro- gramma NC
GETTENV	STRING: nome dell'am- biente utensile	INT AR- RAY[3]: valori di ri- torno					Legge i numeri T, D e DL archiviati in un am- biente utensile
	1°	2°	3°	4°			
POSM	INT: N. del posto in cui deve avve- nire il posizio- namento	INT: N. del ma- gazzino che deve essere spo- stato	INT: N. del posto del magaz- zino interno	INT: N. di magazzino del magaz- zino interno			Posizionamento ma- gazzino
RESETMON	VAR INT: stato = risulta- to dell'opera- zione (valore di ritorno)	INT: n. T interno	INT: n. D dell'u- tensile	INT: parametro codificato a bit opziona- le			Impostare il valore rea- le dell'utensile sul valo- re di riferimento

Gestione utensili						
Identificatore	Parametri					Spiegazione
SETDNO	1°	2°	3°			Impostazione del numero di correzione D del tagliente dell'utensile (T)
	INT: n. T	INT: N. tagliente	INT: n. D			
SETMTH	1°					Impostare n. del portautensili
	INT: N. portautensile					
SETPIECE	1°	2°				Decremento del contapezzi del mandrino Rende possibile all'utente di aggiornare i dati di sorveglianza del numero di pezzi degli utensili coinvolti nel processo lavorazione.
	INT: valore da portare in decremento	INT: numero mandrino				
	1°	2°	3°	4°		
SETTA	VAR INT: stato = risultato dell'operazione (valore di ritorno)	INT: N. magazzino utensili	INT: N. gruppo di usura	INT: sottogruppo utensili		Impostare attivo l'utensile del gruppo di usura
SETTIA	VAR INT: stato = risultato dell'operazione (valore di ritorno)	INT: N. magazzino utensili	INT: N. gruppo di usura	INT: sottogruppo utensili		Impostare inattivo l'utensile del gruppo di usura
TCA	1°	2°	3°			Selezione / cambio utensile indipendente dallo stato dell'utensile
	STRING[32]: identificatore utensile	INT: N. Duplo	INT: N. portautensile			
TCI	1°	2°				Sostituzione utensile dal magazzino intermedio al magazzino
	INT: numero del buffer	INT: N. portautensile				
MVTOOL	1°	2°	3°	4°	5°	Istruzione per il movimento di un utensile
	INT: stato	INT: N. magazzino utensili	INT: N. posto	INT: N. magazzino dopo il movimento	INT: N. posto di destinazione dopo il movimento	

Orientamento dell'utensile				
Identificatore	Parametri			Spiegazione
	1°	2°	3°	
ORIRESET	REAL: posizione base 1° asse geometrico	REAL: posizione base 2° asse geometrico	REAL: posizione base 3° asse geometrico	Posizione base dell'orientamento dell'utensile

Mandrino sincrono							
Identificatore	Parametri						Spiegazione
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	
COUPDEF	AXIS: mandrino slave	AXIS: mandrino master	REAL: numeratore, rapporto di trasmissione	REAL: denominatore, rapporto di trasmissione	STRING[8]: comportamento cambio blocco	STRING[2]: tipo accoppiamento	Definizione raggruppamento mandrini sincroni
COUPDEL	AXIS: mandrino slave	AXIS: mandrino master					Cancellazione raggruppamento mandrini sincroni
COUPRES	AXIS: mandrino slave	AXIS: mandrino master					Ripristino dei parametri di accoppiamento ai valori dei dati macchina e dati setting progettati
COUPON	AXIS: mandrino slave	AXIS: mandrino master	REAL: posizione d'inserzione del mandrino slave				Inserzione dell'accoppiamento mandrino sincrono Se per il mandrino slave viene specificata una posizione d'inserzione (traslazione angolare tra mandrino slave e mandrino master, che si riferisce - in modo assoluto o incrementale - alla posizione a zero gradi del mandrino master con senso di rotazione positivo), l'inserzione dell'accoppiamento avviene solo quando la posizione specificata è stata superata.

Mandrino sincrono							
Identificatore	Parametri						Spiegazione
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	
COUPONC	AXIS: mandri- no slave	AXIS: mandri- no ma- ster					Inserzione dell'accoppiamento mandrino sincrono Con COUPONC, al momento dell'attivazione dell'accoppiamento viene applicato il numero di giri attualmente attivo del mandrino slave (M3/M4 S...).
COUPOF	AXIS: mandri- no slave	AXIS: mandri- no ma- ster	REAL: posizione di disinserzio- ne del man- drino slave (assoluta)	REAL: posizione di disinserzio- ne del man- drino ma- ster (asso- luta)			Disinserzione dell'accoppiamento mandrino sincrono Se vengono indicate delle posizioni, la disattivazione dell'accoppiamento avviene solo quando tutte le posizioni indicate sono state superate. Il mandrino slave continua a girare con gli ultimi giri validi prima della disinserzione dell'accoppiamento.
COUPOFS	AXIS: mandri- no slave	AXIS: mandri- no ma- ster	REAL: posizione di disinserzio- ne del man- drino slave (assoluta)				Disattivazione dell'accoppiamento mandrino sincrono con arresto del mandrino slave Se viene specificata una posizione, la disattivazione dell'accoppiamento avviene solo quando la posizione specificata è stata superata.
WAITC	AXIS: mandri- no slave	STRING [8]: compor- tamento cambio blocco	AXIS: mandrino slave	STRING[8]: comporta- mento cam- bio blocco			Attesa finché non è soddisfatto il criterio di cambio blocco di accoppiamento per i mandrini (max. 2) Se il comportamento di cambio blocco non è specificato, vale il comportamento di cambio blocco come definito con COUP-DEF.

Cambio elettronico									
Identificatore	Parametri								Spiegazione
EGDEL	1°								Cancellazio- ne della defini- zione di ac- coppiamento per l'asse sla- ve
	AXIS: asse sla- ve								
EGDEF	1°	2° / 4° / 6° / 8° / 10°	3° / 5° / 7° / 9° / 11°						Definizione di un cambio elettronico
	AXIS: asse sla- ve	AXIS: asse ma- ster	INT: tipo di ac- coppia- mento						
EGON	1°	2°	3° / 6° / 9° / 12° / 15°	4° / 7° / 10° / 13° / 16°	5° / 8° / 11° / 14° / 17°				Cambio elet- tronico ON senza sincro- nizzazione
	AXIS: asse sla- ve	STRING: compor- tamento cambio blocco	AXIS: asse ma- ster	REAL: numera- tore del fattore di accop- piamento	REAL: denomi- natore del fatto- re di ac- coppia- mento				
EGONSYN	1°	2°	3°	4° / 8° / 12° / 16° / 20°	5° / 9° / 13° / 17° / 21°	6° / 10° / 14° / 18° / 22°	7° / 11° / 15° / 19° / 23°		Cambio elet- tronico ON con sincroniz- zazione
	AXIS: asse sla- ve	STRING: compor- tamento cambio blocco	REAL: posizio- ne di sin- cronismo dell'asse slave	AXIS: asse ma- ster	REAL: posizio- ne di sin- cronismo dell'asse master	REAL: numera- tore del fattore di accop- piamento	REAL: denomi- natore del fatto- re di ac- coppia- mento		
EGONSYNE	1°	2°	3°	4°	5° / 9° / 13° / 17° / 21°	6° / 10° / 14° / 18° / 22°	7° / 11° / 15° / 19° / 23°	8° / 12° / 16° / 20° / 24°	Cambio elet- tronico ON con sincroniz- zazione e preimpostazione del mo- do di accosta- mento
	AXIS: asse sla- ve	STRING: compor- tamento cambio blocco	REAL: posizio- ne di sin- cronismo dell'asse slave	STRING: modo di accosta- mento	AXIS: asse ma- ster	REAL: posizio- ne di sin- cronismo dell'asse master	REAL: numera- tore del fattore di accop- piamento	REAL: denomi- natore del fatto- re di ac- coppia- mento	

Cambio elettronico			
Identificatore	Parametri		Spiegazione
EGOFS	1°	2° - n.	Disattivazio- ne selettiva del cambio elettronico
	AXIS: asse sla- ve	AXIS: asse master	
EGOFC	1°		Disinserzione del cambio elettronico (variante solo per mandrini)
	AXIS: mandri- no slave		

Roditura					
Identificatore	Parametri				Spiegazione
	1°	2°	3°	4°	
PUNCHAAC	REAL: distanza min. tra i fori	REAL: accelerazione iniziale	REAL: distanza max. tra i fori	REAL: accelerazione fi- nale	Attivazione dell'accelerazione in funzione del percorso

Funzioni di informazione nel file system passivo				
Identificatore	Parametri			Spiegazione
	1°	2°	3°	
FILEDATE	VAR INT: messaggio di errore	CHAR[160]: nome file	VAR CHAR[8]: data nel for- mato "dd.mm.yy"	Fornisce la data dell'ultimo accesso in scrittura a un file
FILETIME	VAR INT: messaggio di errore	CHAR[160]: nome file	VAR CHAR[8]: ora nel forma- to "dd.mm.yy"	Fornisce l'ora dell'ultimo accesso in scrittura a un file
FILESIZE	VAR INT: messaggio di errore	CHAR[160]: nome file	VAR INT: dimensione fi- le	Fornisce le dimensioni attuali di un file

Funzioni di informazione nel file system passivo				
Identificatore	Parametri			Spiegazione
	1°	2°	3°	
FILESTAT	VAR INT: messaggio di errore	CHAR[160]: nome file	VAR CHAR[5]: data nel formato "rwxsd"	Fornisce lo stato di un file riguardo ai seguenti diritti: • lettura (r: read) • scrittura (w: write) • esecuzione (x: execute) • visualizzazione (s: show) • cancellazione (d: delete)
FILEINFO	VAR INT: messaggio di errore	CHAR[160]: nome file	VAR CHAR[32]: data nel formato "rwxsd nnnnnnnn dd.mm.yy hh:mm:ss"	Fornisce per un file l'insieme delle informazioni leggibili tramite FILEDATE, FILETIME, FILESIZE e FILESTAT

Container assi		
Identificatore	Parametri	Spiegazione
	1° - n.	
AXCTSWE	AXIS: container assi	Rotazione del container assi
AXCTSWED	AXIS: container assi	Rotazione container assi (variante di comando per la messa in servizio!)
AXCTSWEC:	AXIS: container assi	Revoca dell'abilitazione della rotazione del container assi

Accoppiamento master-slave		
Identificatore	Parametri	Spiegazione
	1° - n.	
MASLON	AXIS: identificatore dell'asse	Inserzione dell'accoppiamento master-slave
MASLOF	AXIS: identificatore dell'asse	Disinserzione dell'accoppiamento master-slave
MASLOFS	AXIS: identificatore dell'asse	Disinserzione dell'accoppiamento master-slave e frenatura automatica dei mandrini slave
MASLDEF	AXIS: identificatore dell'asse	Definizione dell'accoppiamento master-slave L'ultimo asse è l'asse master.
MASLDEL	AXIS: identificatore dell'asse	Disinserzione dell'accoppiamento master-slave e cancellazione della definizione del raggruppamento

Correzione online della lunghezza utensile			
Identificatore	Parametri		Spiegazione
	1°	2°	
TOFFON	AXIS: direzione di correzione	REAL: valore di off- set in direzio- ne di correzio- ne	Attivazione della correzione online della lunghezza utensile nella direzione di correzione specificata
TOFFOF	AXIS: direzione di correzione		Reset della correzione online della lunghezza utensile nella direzione di correzione specificata

SERUPRO		
Identificatore	Parametri	Spiegazione
IPTRLOCK		Inizio della sezione di programma senza possibilità di ricerca
IPTRUNLOCK		Fine della sezione di programma senza possibilità di ricerca

Svincolo				
Identificatore	Parametri			Spiegazione
	1° - n.			
POLFMASK	AXIS: nome dell'asse geometrico o dell'asse macchina			Abilitazione degli assi allo svincolo rapido (senza relazione tra gli assi stessi)
POLFMLIN	AXIS: nome dell'asse geometrico o dell'asse macchina			Abilitazione degli assi allo svincolo rapido lineare
POLFA	1°	2°	3°	Posizione di svincolo per assi singoli
	AXIS: identificatore dell'asse canale	INT: tipo	REAL: valore	

Anticollisione		
Identificatore	Parametri	Spiegazione
	1°	
PROTA	STRING: "R"	Richiesta di ricalcolare il modello di collisione

Anticollisione			
Identificatore	Parametri		Spiegazione
PROTS	1°	2° - n.	Impostazione stato settore di protezione
	CHAR: stato	STRING: nome del settore di protezione	

17.6 Procedure predefinite nelle azioni sincrone

Le seguenti procedure predefinite sono disponibili esclusivamente nelle azioni sincrone.

Procedure sincrone		
Identificatore	Parametro	Spiegazione
STOPREOF		Eliminare il blocco preelaborazione Un'azione sincrona con comando STOPREOF comporta l'arresto di precodifica dopo il successivo blocco di emissione (= blocco nel ciclo principale). L'arresto precodifica viene rimosso alla fine del blocco di emissione oppure quando le condizioni STOPREOF sono soddisfatte. A questo punto tutte le istruzioni di azioni sincrone con il comando STOPREOF vengono considerate elaborate.
RDISABLE		blocco lettura
DELDTG	1° AXIS: asse per la cancellazione assiale del percorso residuo (opzionale). Se manca l'indicazione dell'asse, viene attivata la cancellazione del percorso residuo per il percorso di contornitura.	Cancellazione del percorso residuo Un'azione sincrona con comando DELDTG comporta l'arresto di precodifica dopo il successivo blocco di emissione (= blocco nel ciclo principale). L'arresto precodifica viene rimosso alla fine del blocco di emissione oppure quando le condizioni DELDTG sono soddisfatte. In \$AA_DELT[<Asse>] viene registrata la distanza assiale rispetto alla posizione di arrivo, nel caso di cancellazione assiale del percorso residuo, in \$AC_DELT il percorso residuo.

Coordinamento dei programmi cicli tecnologici		
Identificatore	Parametro	Spiegazione
	1°	
LOCK	INT: ID dell'azione sincrona che deve essere bloccata	Blocco dell'azione sincrona con ID o arresto del ciclo tecnologico È possibile programmare uno o più ID.
UNLOCK	INT: ID dell'azione sincrona che deve essere abilitata	Abilitazione dell'azione sincrona con ID o prosecuzione del ciclo tecnologico È possibile programmare uno o più ID.
ICYCON		Elaborazione di ogni blocco di un ciclo tecnologico dopo ICYCON in un clock IPO separato
ICYCOF		Elaborazione di tutti i blocchi di un ciclo tecnologico dopo ICYCOF in un clock IPO

Funzioni polinomiali						
Identificatore	Parametro					Spiegazione
SYNFCT	1°	2°	3°			Se nell'azione sincrona al movimento la condizione è soddisfatta, il polinomio definito dalla prima espressione viene valutato sulla variabile di ingresso. Il valore viene limitato verso il basso e verso l'alto e assegnato alla variabile di risultato.
	INT: numero della funzione di polinomio definita con FCTDEF	VAR REAL: variabile di risultato *)	VAR REAL: variabile di ingresso **)			
FTOC	1°	2°	3°	4°	5°	Variazione della correzione fine utensile dipendente dalla funzione stabilita con FCTDEF (polinomio max. 3° grado). Con FCTDEF deve essere specificato il numero qui utilizzato.
	INT: numero della funzione di polinomio definita con FCTDEF	VAR REAL: variabile di ingresso **)	INT: lunghezza 1, 2, 3	INT: numero del canale	INT: numero mandrino	

*) Come variabili di risultato sono ammesse solo variabili di sistema speciali (vedere il Manuale di guida alle funzioni Azioni sincrone).

**) Come variabili di ingresso sono ammesse solo variabili di sistema speciali (vedere il Manuale di guida alle funzioni Azioni sincrone).

17.7 Funzioni predefinite

Con il richiamo di una funzione predefinita viene avviata l'esecuzione di una funzione NC predefinita, che fornisce, a differenza della procedura predefinita, un valore di ritorno. Il richiamo della funzione predefinita può essere espresso come operando.

Sistema di coordinate						
Identificatore	Valore re- stituito	Parametri				Spiegazione
		1°	2°	3° - 15°	4° - 16°	
CTRANS	FRAME	AXIS: identificatore dell'asse	REAL: trasla- zione	AXIS: identificatore asse	REAL: trasla- zione	Translation: spostamen- to origine GROSSOLA- NO per più assi
CFINE	FRAME	AXIS: identificatore dell'asse	REAL: trasla- zione	AXIS: identificatore asse	REAL: trasla- zione	Translation: spostamen- to origine FINE per più assi
CSCALE	FRAME	AXIS: identificatore dell'asse	REAL: fattore di scala	AXIS: identificatore asse	REAL: fattore di scala	Scale: fattore di scala per più assi
		1°	2°	3° e 5°	4° e 6°	
CROT	FRAME	AXIS: identificatore dell'asse	REAL: rotazio- ne	AXIS: identificatore asse	REAL: Rota- zione	Rotation: rotazione del sistema di coordinate at- tuale Numero max. di parame- tri: 6 (uno per ogni indicatore dell'asse e valore per as- se geometrico).
CROTS	FRAME	AXIS: identificatore dell'asse	REAL: rotazio- ne con angolo solido	AXIS: identificatore asse	REAL: rotazio- ne con angolo solido	Rotation: rotazione del sistema di coordinate at- tuale con angolo solido Numero max. di parame- tri: 6 (uno per ogni indicatore dell'asse e valore per as- se geometrico).
CMIRROR		1°	2° - 8°			Mirror: specularità rispet- to a un asse delle coordi- nate
	FRAME	AXIS	AXIS			

Sistema di coordinate					
Identificatore	Valore restituito	Parametri			Spiegazione
		1°	2°		
CRPL	FRAME	INT: asse rotante	REAL: angolo di rotazione		Rotazione frame in un piano qualsiasi
ADDFRAME	INT: 0: OK 1: l'indicazione della destinazione (stringa) è errata 2: il frame di destinazione non è progettato 3: la rotazione nel frame non è consentita	FRAME: frame additivo misurato o calcolato	STRING: specifica il frame di destinazione		Calcola il frame di destinazione specificato dalla stringa Il frame di destinazione viene calcolato in modo che il nuovo frame totale risulti come concatenazione del frame totale precedente con il frame trasmesso.
INVFRAME	FRAME	1° FRAME			Calcola il frame inverso a partire da un frame La concatenazione di un frame con il suo inverso produce sempre un frame zero
MEAFRAME	FRAME	1° REAL[3,3]: coordinate dei punti di spazio misurati	2° REAL[3,3]: coordinate dei punti di riferimento	3° VAR REAL: variabile con cui vengono restituite informazione sulla qualità del calcolo FRAME	Calcolo del frame da 3 punti di misura nello spazio

Funzioni geometriche					
Identificatore	Valore restituito	Parametri			Spiegazione
		1°	2°	3°	
CALCDAT	BOOL: stato dell'errore	VAR REAL [n, 2]: tabella (ascissa, ordinata) dei punti da 1 a n	INT: numero di punti	VAR REAL [3]: risultato: ascissa, ordinata e raggio del centro del cerchio calcolato	Calcola le coordinate del centro e il raggio del cerchio a partire da 3 o 4 punti. I punti devono essere diversi.
INTERSEC	BOOL: stato dell'errore	VAR REAL [11]: primo elemento del profilo	VAR REAL [11]: secondo elemento del profilo	VAR REAL [2]: vettore del risultato rispetto alla coordinata del punto di intersezione: ascissa e ordinata	Calcola le coordinate di taglio tra due elementi del profilo. Lo stato dell'errore indica se è stato trovato il punto di intersezione o meno.

Funzioni delle tabelle di curve								
Identificatore	Valore restituito	Parametri						Spiegazione
		1°	2°	3°	4°	5°	6°	
CTAB	REAL: posizione dell'asse slave	REAL: posizione dell'asse master	INT: numero di tabella	VAR REAL []: risultato passo	AXIS: asse slave per scalatura	AXIS: asse master per scalatura		Determina, a partire dalla tabella di curve, della posizione dell'asse slave rispetto alla posizione dell'asse master specificata. Se i parametri 4/5 non sono programmati, viene calcolata la scalatura standard.
CTABINV	REAL: posizione dell'asse master	REAL: posizione dell'asse slave	REAL: posizione master	INT: numero di tabella	VAR REAL []: risultato passo	AXIS: asse slave per scalatura	AXIS: asse master per scalatura	Determina, a partire dalla tabella di curve, la posizione dell'asse master rispetto alla posizione dell'asse slave specificata. Se i parametri 5/6 non sono programmati, viene calcolata la scalatura standard.
CTABID	INT: numero della tabella di curve	INT: numero di registrazione nella memoria	STRING: percorso di salvataggio: "SRAM", "DRAM"					Determina il numero della tabella di curve registrato nella memoria con il numero specificato.

Funzioni delle tabelle di curve								
Identificatore	Valore restituito	Parametri						Spiegazione
		1°	2°	3°	4°	5°	6°	
CTABISLOCK	INT: stato del blocco	INT: numero di tabella						Determina lo stato di blocco della tabella di curve: > 0: la tabella è bloccata 1: CTABLOCK 2: accoppiamento attivo 3: CTABLOCK e accoppiamento attivo 0: la tabella non è bloccata -1: La tabella non esiste
CTABEXISTS	INT: esistenza	INT: numero di tabella						Determina l'esistenza della tabella di curve nella memoria NC statica o dinamica: 0: FALSE 1: TRUE
CTABMEMTYP	INT: percorso di salvataggio	INT: numero di tabella						Determina il percorso di salvataggio della tabella di curve: 1: DRAM 0: SRAM -1: La tabella non esiste
CTABPERIOD	INT: periodicità	INT: numero di tabella						Determina la periodicità della tabella di curve: 0: non periodica 1: periodica in asse master 2: periodica in asse master e asse slave -1: La tabella non esiste
CTABNO	INT: numero di tabelle di curve							Determina il numero di tabelle delle curve definite (nella memoria NC statica e dinamica)

Funzioni delle tabelle di curve								
Identificatore	Valore restituito	Parametri						Spiegazione
		1°	2°	3°	4°	5°	6°	
CTABNOMEM	INT: numero di tabelle di curve	STRING: percorso di salvataggio: "SRAM", "DRAM"						Determina il numero di tabelle di curve definite nella memoria specificata
CTABFNO	INT: numero delle tabelle	STRING: percorso di salvataggio: "SRAM", "DRAM"						Determina il numero di tabelle di curve ancora possibili nella memoria specificata
CTABSEG	INT: numero dei segmenti di curve	STRING: percorso di salvataggio: "SRAM", "DRAM"	STRING: tipo di segmento: "L": Lineare "P": Polinomio					Determina il numero di segmenti di curve del tipo di segmento specificato nella memoria specificata >=0: Quantità -1: tipo di memoria non valido Se non si programma il parametro 2, viene emessa la somma dei segmenti lineari e polinomiali.
CTABFSEG	INT: numero dei segmenti di curve	STRING: percorso di salvataggio: "SRAM", "DRAM"	STRING: tipo di segmento: "L": Lineare "P": Polinomio					Determina il numero di segmenti di curve ancora possibili del tipo di segmento specificato nella memoria specificata >=0: Quantità -1: tipo di memoria non valido
CTABSEGID	INT: numero dei segmenti di curve	INT: numero di tabella	STRING: tipo di segmento: "L": Lineare "P": Polinomio					Determina il numero di segmenti di curve del tipo di segmento specificato utilizzati dalla tabella di curve >=0: Quantità -1: La tabella non esiste

Funzioni delle tabelle di curve								
Identificatore	Valore restituito	Parametri						Spiegazione
		1°	2°	3°	4°	5°	6°	
CTABMSEG	INT: numero dei segmenti di curve	STRING: percorso di salvataggio: "SRAM", "DRAM"	STRING: tipo di segmento: "L": Lineare "P": Polinomio					Determina il numero massimo possibile di segmenti di curve del tipo di segmento specificato nella memoria specificata >=0: Quantità -1: La tabella non esiste
CTABPOL	INT: numero dei polinomi di curve	STRING: percorso di salvataggio: "SRAM", "DRAM"						Determina il numero di polinomi di curve utilizzati nella memoria specificata >=0: Quantità -1: La tabella non esiste
CTABPOLID	INT: numero dei polinomi di curve	INT: numero di tabella						Determina il numero di polinomi di curve utilizzati dalla tabella di curve >=0: Quantità -1: La tabella non esiste
CTABFPOL	INT: numero dei polinomi di curve	STRING: percorso di salvataggio: "SRAM", "DRAM"						Determina il numero massimo possibile di polinomi di curve nella memoria specificata: >=0: Quantità -1: La tabella non esiste
CTABMPOL	INT: numero dei polinomi di curve	STRING: percorso di salvataggio: "SRAM", "DRAM"						Determina il numero massimo possibile di polinomi di curve nella memoria specificata: >=0: Quantità -1: La tabella non esiste
CTABSSV	REAL: posizione dell'asse slave	REAL: posizione dell'asse master	INT: numero di tabella	VAR REAL[]: risultato passo	AXIS: asse slave per scalatura	AXIS: asse master per scalatura		Determina la posizione dell'asse slave all'inizio del segmento di curve appartenente al valore dell'asse master specificato.

Funzioni delle tabelle di curve								
Identificatore	Valore restituito	Parametri						Spiegazione
		1°	2°	3°	4°	5°	6°	
CTABSEV	REAL: posizione dell'asse slave	REAL: posizione dell'asse master	INT: numero di tabella	VAR REAL[]: risultato passo	AXIS: asse slave per scalatura	AXIS: asse master per scalatura		Determina la posizione dell'asse slave alla fine del segmento di curve appartenente al valore dell'asse master specificato.
CTABTSV	REAL: posizione dell'asse slave	INT: numero di tabella	VAR REAL[]: risultato passo avvio della tabella	AXIS: asse slave				Determina la posizione dell'asse slave all'inizio della tabella di curve.
CTABTEV	REAL: posizione dell'asse slave	INT: numero di tabella	VAR REAL[]: risultato passo fine della tabella	AXIS: asse slave				Determina la posizione dell'asse slave alla fine della tabella di curve.
CTABTSP	REAL: posizione dell'asse master	INT: numero di tabella	VAR REAL[]: risultato passo avvio della tabella	AXIS: asse master				Determina la posizione dell'asse master all'inizio della tabella di curve.
CTABTEP	REAL: posizione dell'asse master	INT: numero di tabella	VAR REAL[]: risultato passo fine della tabella	AXIS: asse master				Determina la posizione dell'asse master alla fine della tabella di curve.
CTABTMIN	REAL: valore minimo	INT: numero di tabella	REAL: intervallo dei valori master, valore limite inferiore	REAL: intervallo dei valori master, valore limite superiore	AXIS: asse slave	AXIS: asse master		Determina il valore minimo dell'asse slave nell'intero campo di definizione della tabella delle curve o in un intervallo definito.
CTABTMAX	REAL: valore massimo	INT: numero di tabella	REAL: intervallo dei valori master, valore limite inferiore	REAL: intervallo dei valori master, valore limite superiore	AXIS: asse slave	AXIS: asse master		Determina il valore massimo dell'asse slave nell'intero campo di definizione della tabella delle curve o in un intervallo definito.
Nota: Le funzioni delle tabelle di curve si possono programmare anche nelle azioni sincrone.								

Funzioni degli assi						
Identificatore	Valore restituito	Parametri				Spiegazione
		1°	2°	3°	4°	
AXNAME	AXIS: identificatore dell'asse	STRING []: stringa di ingresso				Converte la stringa di ingresso in identificatore dell'asse
AXSTRING	STRING []: nome dell'asse	AXIS: identificatore dell'asse				Converte l'identificatore asse in stringa
ISAXIS	BOOL: asse presente (TRUE) o assente (FALSE)	INT: numero dell'asse geometrico (1 ... 3)				Verifica se è presente l'asse geometrico 1 ... 3 specificato come parametro secondo il dato macchina MD20050 \$MC_AX-CONF_GEOAX_ASSIGN_TAB
SPI	AXIS: identificatore dell'asse	INT: numero mandrino				Converte il numero di mandrino in identificatore asse
AXTOSPI	INT: numero mandrino	AXIS: identificatore dell'asse				Converte l'identificatore asse in numero di mandrino
MODAXVAL	REAL: valore modulo	AXIS: identificatore dell'asse	REAL: posizione dell'asse			Calcola il resto modulo dalla posizione asse immessa Se l'asse specificato non è un asse modulo, viene restituita la posizione asse invariata.
POSRANGE	BOOL: posizione di riferimento entro la finestra di posizione (TRUE) o no (FALSE)	AXIS: identificatore dell'asse	REAL: posizione di riferimento nel sistema di coordinate	REAL: larghezza della finestra di posizione	INT: sistema di coordinate	Determina se la posizione di riferimento di un asse si trova in una finestra attinente alla posizione di riferimento predefinita

Gestione utensili					
Identificatore	Valore restituito	Parametri			Spiegazione
		1°	2°	3°	
CHKDM	INT: Stato: risultato della verifica	INT: numero di magazzino	INT: numero D		Verifica l'univocità del numero D all'interno di un magazzino
CHKDNO	INT: Stato: risultato della verifica	INT: numero T del 1° utensile	INT: numero T del 2° utensile	INT: numero D	Verifica l'univocità del numero D

Gestione utensili					
Identificatore	Valore restituito	Parametri			Spiegazione
		1°	2°	3°	
GETACTT	INT: stato	INT: numero T	STRING [32]: nome utensile		Determina l'utensile attivo da un gruppo di utensili con lo stesso nome
GETACTTD	INT: Stato: risultato della verifica	VAR INT: numero T trovato (valore di ritorno)	INT: numero D		Determina per il numero D assoluto il relativo numero T
GETDNO	INT: numero D	INT: numero T	INT: numero di tagliente		Determina il numero D del tagliente dell'utensile T
GETT	INT: numero T	STRING [32]: nome utensile	INT: numero duplo		Determina il numero T per il nome utensile
NEWT	INT: numero T	STRING [32]: nome utensile	INT: numero duplo		Crea un nuovo utensile (messa a disposizione dei dati utensile) Il numero duplo può essere omissso.
TOOLENV	INT: stato	STRING: Nome			Salva l'ambiente utensile con il nome specificato nella memoria NC statica
DELTOOLENV	INT: stato	STRING: Nome			Cancella l'ambiente utensile con il nome specificato nella memoria NC statica Cancella tutti gli ambienti utensile se non è specificato alcun nome.
GETTENV	INT: stato	STRING: Nome	VAR INT: Numero T [0] Numero D [1] Numero DL [2]		Determina numero T, numero D e numero DL da un ambiente utensile con nome specificato

Aritmetica					
Identificatore	Valore restituito	Parametri			Spiegazione
		1°	2°	3°	
SIN	REAL	REAL			Seno
ASIN	REAL	REAL			Arco seno
COS	REAL	REAL			coseno
ACOS	REAL	REAL			Arco coseno
TAN	REAL	REAL			Tangente
ATAN2	REAL	REAL	REAL		Arco tangente 2
SQRT	REAL	REAL			Radice quadrata
POT	REAL	REAL			Quadrato
TRUNC	REAL	REAL			Percentuale intera
ROUND	REAL	REAL			Arrotondamento per difetto

Aritmetica					
Identificatore	Valore restituito	Parametri			Spiegazione
		1°	2°	3°	
ROUNDUP	REAL	REAL			Arrotondamento per eccesso
ABS	REAL	REAL			Valore assoluto
LN	REAL	REAL			Logaritmo naturale
EXP	REAL	REAL			Funzione esponenziale e^x
MINVAL	REAL	REAL	REAL		Calcola il valore minore di due parametri.
MAXVAL	REAL	REAL	REAL		Calcola il valore maggiore dei due parametri.
BOUND	REAL: Stato di verifica	REAL: Limite inferiore	REAL: Limite superiore	REAL: Valore di confronto	Determina se il valore di confronto rientra nei limiti.
Nota: Le funzioni aritmetiche si possono programmare anche nelle azioni sincrone. Il calcolo o la valutazione di queste funzioni aritmetiche avviene quindi nel ciclo principale. Per i calcoli e in funzione di buffer si può anche utilizzare il parametro sincrono \$AC_PARAM[<n>].					

Funzioni di stringa					
Identificatore	Valore restituito	Parametri			Spiegazione
		1°	2°	3°	
ISNUMBER	BOOL	STRING: stringa di ingresso			Verifica se la stringa di ingresso può essere convertita in un numero
NUMBER	REAL	STRING: stringa di ingresso			Converte la stringa di ingresso in un numero
TOUPPER	STRING	STRING: stringa di ingresso			Converte la stringa di ingresso in lettere maiuscole
TOLOWER	STRING	STRING: stringa di ingresso			Converte la stringa di ingresso in lettere minuscole
STRLEN	INT	STRING: stringa di ingresso			Determina la lunghezza della stringa di ingresso fino alla fine della stringa (/0)
INDEX	INT	STRING: stringa di ingresso	CHAR: carattere di ricerca		Determina la posizione del carattere nella stringa di ingresso da sinistra a destra. Il 1° carattere della stringa da sinistra ha l'indice 0.
RINDEX	INT	STRING: stringa di ingresso	CHAR: carattere di ricerca		Determina la posizione del carattere nella stringa di ingresso da destra a sinistra. Il 1° carattere della stringa da destra ha l'indice 0.

Funzioni di stringa					
Identificatore	Valore restituito	Parametri			Spiegazione
		1°	2°	3°	
MINDEX	INT	STRING: stringa di ingresso	STRING: carattere di ricerca		Determina la posizione di un carattere specificato nel 2° parametro nella stringa di ingresso da sinistra a destra. Il 1° carattere della stringa di ingresso da sinistra ha l'indice 0.
SUBSTR	STRING	STRING: stringa di ingresso	INT	INT	Determina la stringa parziale della stringa di ingresso in base all'inizio (2° parametro) e al numero di caratteri (3° parametro).
SPRINT	STRING	STRING: stringa di ingresso			Determina la stringa di ingresso formattata

Funzioni per cicli di misura								
Identificatore	Valore restituito	Parametri						Spiegazione
		1°	2°	3°	4°	5°	6°	
CALCPOSI	INT: stato	REAL[3]: posizione iniziale nell'SCP	REAL[3]: impostazione del percorso incrementale riferita alla posizione iniziale	REAL[5]: distanze minime per i limiti di sorveglianza	REAL[3]: campo di ritorno per il percorso incrementale possibile	BOOL: conversione del sistema di misura sì/no	INT: tipo di sorveglianza dei valori limite	Verifica se, partendo da un determinato punto iniziale, gli assi geometrici possono percorrere una traiettoria predefinita senza violare i limiti degli assi. Nel caso in cui il percorso predefinito non possa essere eseguito senza violazioni, viene restituito il massimo valore ammesso.
GETTCOR	INT: stato	REAL [11]:	STRING: componente della lunghezza utensile: Sistema di coordinate	STRING: nome dell'ambiente utensile	INT: n. T interno dell'utensile	INT: numero di tagliente (n. D) dell'utensile	INT: numero della correzione dipendente dalla posizione (n. DL dell'utensile)	Determina le lunghezze utensile e i componenti della lunghezza utensile dall'ambiente UT o dall'ambiente attuale
LENTOAX	INT: stato	INT[3]: assegnazione degli assi geometrici	REAL[3]: matrice per la rappresentazione delle lunghezze utensile nel sistema di coordinate	STRING: sistema di coordinate per l'assegnazione				Determina informazioni sull'assegnazione delle lunghezze utensili L1, L2, L3 dell'utensile attivo ad ascissa, ordinata e applicata L'assegnazione agli assi geometrici è influenzata dai frame e dal piano attivo (G17 -G19).

SETTCOR	INT: stato	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	
		REAL [3]: vetto- re di corre- zione nello spazio	STR.: identi- ficato- re di compon- ente	INT: com- ponen- te/i da correg- gere 0 - 11	INT: tipo di sorve- glian- za dei valori limite 0 - 3	INT: indice dell'as- se geo- metrici	STRIN G: nome del- l'am- biente utensi- le	INT: n. T in- terno dell'u- tensile	INT: n. D dell'u- tensile	INT: n. DL dell'u- tensile	Modifica i componenti utensile te- nendo con- to di tutte le condizioni marginali che si appli- cano nella valutazione dei singoli componenti

Altre funzioni											
Identificatore	Valore restituito	Parametri						Spiegazione			
		1°	2°	3°	4°	5°	6°				
STRINGIS	INT: informa- zione sul- la stringa	STRING: nome dell'ele- mento da verificare						Verifica se la stringa specificata è disponibi- le come elemento del linguaggio di program- mazione NC nel set di istruzioni attuale			
ISVAR	BOOL: variabile conosciu- ta sì/no	STRING: nome della va- riabile						Verifica se il parametro di trasferimento contie- ne una variabile nota al- l'NC (dato macchina, dato setting, variabile di sistema, variabili gene- rali quali i GUD).			
GETVARTYP	INT: tipo di da- ti	STRING: nome della va- riabile						Determina il tipo di dati di una variabile di siste- ma/utente			
GETVARPHU	INT: valore numeri- co dell'u- nità fisica	STRING: nome della va- riabile						Determina l'unità fisica di una variabile di siste- ma/utente			
GETVARAP	INT: livello di protezio- ne per l'accesso	STRING: nome della va- riabile	STRING: tipo di ac- cesso					Determina il diritto di ac- cesso a una variabile di sistema/utente			

Altre funzioni								
Identificatore	Valore restituito	Parametri						Spiegazione
		1°	2°	3°	4°	5°	6°	
GETVARLIM	INT: stato	STRING: nome della variabile	CHAR: indica quale valore limite deve essere letto	VAR REAL: restituzione del valore limite				Determina il limite inferiore/superiore di una variabile di sistema/utente
GETVARDFT	INT: stato	STRING: nome della variabile	VAR REAL/ STRING/ FRAME: restituzione del valore standard	INT: indice alla prima dimensione (opzionale)	INT: indice alla seconda dimensione (opzionale)	INT: indice alla terza dimensione (opzionale)		Determina il valore standard di una variabile di sistema/utente
COLLPAIR	INT: risultato della verifica	STRING: nome del 1° settore di protezione	STRING: nome del 2° settore di protezione	BOOL: Soppressione degli allarmi (opzionale)				Verifica l'appartenenza a una coppia di collisione
PROTD	REAL: distanza dei due settori di protezione	STRING: nome del 1° settore di protezione	STRING: nome del 2° settore di protezione	VAR REAL: valore di ritorno: vettore di distanza tridimensionale	BOOL: sistema di misura per la distanza e vettore di distanza (opzionale)			Determina la distanza dei due settori di protezione specificati
DELOBJ	INT: numero di errore	STRING: tipo di componente da eliminare	INT: indice iniziale dei componenti da eliminare (opzionale)	INT: indice finale dei componenti da eliminare (opzionale)	BOOL: Soppressione degli allarmi (opzionale)			Elimina elementi di catene cinematiche, settori di protezione, elementi di settori di protezione, coppie di collisione e dati di trasformazione
NAMETOINT	INT: indice delle variabili di sistema	STRING: nome del campo delle variabili di sistema	STRING: stringa/ nome	BOOL: Soppressione degli allarmi (opzionale)				Calcola in base alla stringa l'indice della variabile di sistema corrispondente

Altre funzioni								
Identificatore	Valore restituito	Parametri						Spiegazione
		1°	2°	3°	4°	5°	6°	
ORISOLH	INT: Numero di errore	INT: Controlla il comportamento della funzione	REAL: Primo angolo	REAL: Secondo angolo				Supporta l'utente nell'impostazione delle posizioni dell'asse rotante di una macchina in modo tale che un utensile per tornitura venga portato in una posizione definita indipendente dalla cinematica relativamente al pezzo. Presupposto: È attiva una trasformazione a 6 assi parametrizzata con catene cinematiche.
CORRTRAFO	INT: Numero di errore	REAL: Vettore di correzione	INT: Elemento da modificare	INT: Modo di correzione	BOOL: Soppressione degli allarmi (opzionale)			Modifica di vettori di offset o vettori direzionali degli assi di orientamento nel modello cinematico della macchina

17.8 Linguaggio attuale nell'HMI

La tabella che segue contiene tutti i linguaggi disponibili sulla superficie operativa.

Il linguaggio attualmente impostato è richiedibile nel programma pezzo e in azioni sincrone tramite la seguente variabile di sistema:

\$AN_LANGUAGE_ON_HMI = <valore>

<valore>	Linguaggio	Codice linguaggio
1	Tedesco (Germania)	DEU
2	Francese	FRA
3	Inglese (Regno Unito)	ENG
4	Spagnolo	ESP
6	Italiano	ITA
7	Olandese	NLD
8	Cinese (semplificato)	CHS
9	Svedese	SVE
18	Ungherese	HUN
19	Finlandese	FIN
28	Ceco	CSY
50	Portoghese (brasiliano)	PTB
53	Polacco	PLK
55	Danese	DAN
57	Russo	RUS
68	Slovacco	SKY
72	Rumeno	ROM
80	Cinese (tradizionale)	CHT
85	Coreano	KOR
87	Giapponese	JPN
89	Turco	TRK

Nota

Un aggiornamento di \$AN_LANGUAGE_ON_HMI avviene:

- dopo l'avviamento del sistema;
- dopo il reset dell'NC e/o del PLC;
- dopo la commutazione su un altro NC nell'ambito di M2N;
- dopo la commutazione del linguaggio sull'HMI.

Appendice

A.1 Elenco delle abbreviazioni

A	
A	Uscita
ADI4	Analog Drive Interface for 4 Axes
AC	Adaptive Control
ALM	Active Line Module
ARM	Motore asincrono rotativo
AS	Sistema d'automazione
ASCII	American Standard Code for Information Interchange: standard americano per lo scambio di informazioni
ASIC	Application Specific Integrated Circuit: circuito integrato per applicazione specifica
ASUP	Sottoprogramma asincrono
AUXFU	Auxiliary Function: funzione ausiliaria
AWL	Lista istruzioni
AWP	Programma utente

B	
BA	Modo operativo
BAG	Gruppo di modi operativi
BCD	Binary Coded Decimals: numeri decimali codificati in codice binario
Interruttore di prossimità BERO	Interruttore di prossimità senza contatto
BI	Binector Input
BICO	Binector Connector
BIN	Binary Files: file binari
BIOS	Basic Input Output System
SCB	Sistema di coordinate base
BO	Binector Output
BTSS	Interfaccia pannello operatore

C	
CAD	Computer-Aided Design: progettazione supportata da computer
CAM	Computer-Aided Manufacturing: produzione supportata da computer
CC	Compile Cycle: cicli Compile
CEC	Cross Error Compensation
CI	Connector Input
CF-Card	Compact Flash Card

C	
CNC	Computerized Numerical Control: controllo numerico computerizzato
CO	Connector Output
CoL	Certificate of Licence
COM	Communication
CPA	Compiler Projecting Data: dati di progettazione del compilatore
CRT	Cathode Ray Tube: tubo catodico
CSB	Central Service Board: scheda PLC
CU	Control Unit
CP	Processore di comunicazione
CPU	Central Processing Unit: unità di elaborazione centrale
CR	Carriage Return
CTS	Clear To Send: messaggio di pronto per invio con interfacce dati seriali
CUTCOM	Cutter Radius Compensation: correzione raggio utensile

D	
DAU	DAC (convertitore analogico-digitale)
DB	Blocco dati (PLC)
DBB	Byte di blocco dati (PLC)
DBD	Parola doppia di blocco dati (PLC)
DBW	Parola di blocco dati (PLC)
DBX	Bit di blocco dati (PLC)
DDE	Dynamic Data Exchange: scambio dati automatico
DDS	Drive Data Set: set di dati dell'azionamento
DIN	Norme industriali tedesche
DIO	Data Input/Output: visualizzazione trasmissione dati
DIR	Directory: cartella
DLL	Dynamic Link Library
DO	Drive Object
DPM	Dual Port Memory: memoria a doppio accesso
DPR	Dual Port RAM
DRAM	Memoria dinamica (non tamponata)
DRF	Differential Resolver Function: funzione resolver differenziale (volantino)
DRIVE-CLiQ	Drive Component Link with IQ
DRY	Dry Run: avanzamento per ciclo di prova
DSB	Decoding Single Block: Decodifica blocco singolo
DSC	Dynamic Servo Control / Dynamic Stiffness Control
DW	Parola dati
DWORD	Parola doppia (32 bit effettivi)

E	
I	Ingresso
EES	Execution from External Storage
I/O	Ingresso/uscita
ENC	Encoder: trasduttore del valore reale
EFP	Modulo di periferia semplice (unità I/O PLC)
ESD	Unità e componenti sensibili alle cariche elettroniche
EMC	Compatibilità elettromagnetica
EN	Norma europea
ENC	Encoder: trasduttore del valore reale
EnDat	Interfaccia encoder
EPROM	Erasable Programmable Read Only Memory: memoria di lettura cancellabile, programmabile elettricamente
ePS Network Services	Servizi per la telemanutenzione di macchine basata su Internet
EQN	Designazione di un tipo di encoder assoluto con 2048 segnali sinusoidali/giro
ES	Sistema di engineering
ESR	Funzione ampliata di arresto e svincolo
ETC	Tasto ETC">"; ampliamento della barra dei softkey nello stesso menu

F	
FB	Blocco funzionale (PLC)
FC	Function Call: blocco funzionale (PLC)
FEPROM	Flash-EPROM: memoria di lettura e scrittura
FIFO	First in First Out: memoria che lavora senza indicazione dell'indirizzo e nella quale i dati vengono letti nella stessa sequenza in cui sono stati salvati.
FIPO	Interpolatore fine
FPU	Floating Point Unit: unità a virgola mobile
FRK	Correzione raggio (CRF)
FST	Feed Stop: stop avanzamento
FUP	Schema funzionale (metodo di programmazione per il PLC)
FW	Firmware

G	
GC	Global Control (PROFIBUS: telegramma Broadcast)
GDIR	Memoria globale programmi pezzo
GEO	Geometria, ad es. asse geometrico
GIA	Gear Interpolation Data: dati di interpolazione del riduttore
GND	Signal Ground
GP	Programma di base (PLC)
GS	Gamma di velocità
GSD	File sorgente dell'apparecchiatura per la descrizione di uno slave PROFIBUS

G	
GSDML	Generic Station Description Markup Language: linguaggio descrittivo basato su XML con cui sono creati i file GSD
GUD	Global User Data: dati utente globali

H	
HEX	Acronimo per valore esadecimale
HiFu	Funzione ausiliaria
HLA	Azionamento lineare idraulico
HMI	Human Machine Interface: interfaccia operativa SINUMERIK
HSA	Azionamento mandrino principale
HW	Hardware

I	
IBN	Messa in servizio
IKA	Compensazione interpolatoria
IM	Interface-Modul: scheda d'interfaccia
IMR	Interface-Modul Receive: scheda d'interfaccia per la ricezione
IMS	Interface-Modul Send: scheda d'interfaccia per la trasmissione
INC	Increment: quota incrementale
INI	Initializing Data: dati di inizializzazione
IPO	Interpolatore
ISA	International Standard Architecture
ISO	International Standard Organization

J	
JOG	Jogging: messa a punto

K	
K_v	Fattore di guadagno del circuito di regolazione
K_p	Guadagno proporzionale
K_U	Rapporto di trasmissione
KOP	Schema a contatti (metodo di programmazione per il PLC)

L	
LAI	Logic Machine Axis Image: immagine logica degli assi macchina
LAN	Local Area Network
LCD	Liquid Crystal Display: display a cristalli liquidi
LED	Light Emitting Diode: diodo luminoso
LF	Line Feed

L	
LMS	Sistema di misura della posizione
LR	Regolatore di posizione
LSB	Least Significant Bit: bit di valore minimo
LUD	Local User Data: dati utente (locali)

M	
MAC	Media Access Control
MAIN	Main program: programma principale (OB1, PLC)
MB	Megabyte
MCI	Motion Control Interface
MCIS	Motion-Control-Information-System
MCP	Machine Control Panel: pulsantiera di macchina
MD	Dato macchina o dati macchina
MDA	Manual Data Automatic: immissione manuale
MDS	Motor Data Set: set dati motore
MELDW	Parola di segnalazione
SCM	Sistema di coordinate macchina
MM	Motor Module
MPF	Main Program File: programma principale (NC)
MSTT	Pulsantiera di macchina

N	
NC	Numerical Control: controllo numerico con preparazione blocco, campo di posizionamento, ecc.
NCU	Numerical Control Unit: unità hardware dell'NC
NRK	Denominazione del sistema operativo dell'NC
NST	Segnale di interfaccia
NURBS	Non Uniform Rational B-Spline
SO	Spostamento origine
NX	Numerical Extension: modulo per ampliamento assi

O	
OB	Blocco organizzativo (nel PLC)
OEM	Original Equipment Manufacturer: costruttore i cui prodotti vengono venduti con il nome di altre società
OP	Operation Panel: pannello operativo
OPI	Operation Panel Interface: interfaccia pannello operativo
OPT	Options: opzioni
OLP	Optical Link Plug: connettore di bus per cavo in fibra ottica
OSI	Open Systems Interconnection: standard per la comunicazione fra computer

P	
PAA	Immagine di processo delle uscite
IPI	Immagine di processo degli ingressi
PC	Personal Computer
PCIN	Nome del SW per lo scambio dati con il controllo numerico
PCMCIA	Personal Computer Memory Card International Association: standard per le schede di memoria
PCU	PC Unit: PC-Box (unità di calcolo)
PG	Apparecchio di programmazione
PKE	Codice del parametro: parte di un PKW
PKW	Codice del parametro: valore (parte di parametrizzazione di un PPO)
PLC	Programmable Logic Control: controllore programmabile
PN	PROFINET
PNO	Consorzio PROFIBUS
PO	POWER ON
POE	Unità di organizzazione programma
POS	Posizione/posizionamento
POSMO A	Positioning Motor Actuator: motore di posizionamento
POSMO CA	Positioning Motor Compact AC: unità di azionamento completa che integra l'unità di potenza e quella di regolazione oltre all'unità di posizionamento e alla memoria del programma; alimentatore in corrente alternata
POSMO CD	Positioning Motor Compact DC: come CA, ma con alimentatore in corrente continua
POSMO SI	Positioning Motor Servo Integrated: motore di posizionamento; alimentatore in corrente continua
PPO	Oggetto dei dati di processo dei parametri; telegramma dei dati ciclico per il trasferimento con PROFIBUS-DP e profilo "azionamenti a velocità variabile"
PPU	Panel Processing Unit (componente hardware centrale di un controllo CNC a pannello come il SINUMERIK 828D)
PROFIBUS	Process Field Bus: bus dati seriale
PRT	Test del programma
PSW	Parola di comando del programma
PTP	Point to Point: punto a punto
PUD	Program Global User Data: variabile utente per il programma globale
PZD	Dati di processo: parte dei dati di processo di un PPO

Q	
QFK	Compensazione dell'errore sul quadrante

R	
RAM	Random Access Memory: memoria di scrittura/lettura
REF	Funzione di ricerca del punto di riferimento
REPOS	Funzione di riposizionamento

R	
RISC	Reduced Instruction Set Computer: tipo di processore con set di istruzioni ridotto e esecuzione rapida del comando
ROV	Rapid Override: override del rapido
RP	Parametro R, parametro di calcolo, variabile utente predefinita
RPA	R-Parameter Active: Area di memoria nell'NC per numeri di parametri R
RPY	Roll Pitch Yaw: rotazione di un sistema di coordinate
RTLI	Rapid Traverse Linear Interpolation: interpolazione lineare in rapido
RTS	Request To Send: attivazione del dispositivo di trasmissione, segnale di comando dalle interfacce dati seriali
RTCP	Real Time Control Protocol

S	
SA	Azione sincrona
SBC	Safe Break Control: Comando freni sicuro
SBL	Single Block: Blocco singolo
SBR	Subroutine: Sottoprogramma (PLC)
SD	Dato setting o dati setting
SDB	Blocco dati di sistema
SEA	Setting Data Active: identificatore (tipo di file) per dati di setting
SERUPRO	Search-Run by Program Test: Ricerca blocco attraverso il test del programma
SFB	Blocco funzionale di sistema
SFC	System Function Call: richiamo di funzione per sistema
SGE	Ingresso fail-safe
SGA	Uscita fail-safe
SH	Stop sicuro
SIM	Single in Line Module
SK	Softkey
SKP	Skip: Funzione per escludere un blocco di programma pezzo
SLM	Motore lineare sincrono
SM	Motore passo-passo
SMC	Sensor Module Cabinet Mounted
SME	Sensor Module Externally Mounted
SMI	Sensor Module Integrated
SPF	Sub Program File: Sottoprogramma (NC)
SPS	Controllore logico programmabile = PLC
SRAM	Memoria statica (tamponata)
SRK	Correzione raggio tagliente (CRT)
SRM	Motore sincrono rotativo
SSFK	Compensazione errore passo vite (CEPV)
SSI	Serial Synchron Interface: interfaccia seriale sincrona
SSL	Ricerca blocco
STW	Parola di comando

S	
VPM	Velocità periferica della mola
SW	Software
SYF	System Files: file di sistema
SYNACT	Synchronized Action: azione sincrona

T	
TB	Terminal Board (SINAMICS)
TCP	Tool Center Point: punta dell'utensile
TCP/IP	Transport Control Protocol / Internet Protocol
TCU	Thin Client Unit
TEA	Testing Data Active: codice per i dati macchina
TIA	Totally Integrated Automation
TM	Terminal Module (SINAMICS)
TO	Tool Offset: correzione utensile
TOA	Tool Offset Active: identificatore (tipo di file) per correzioni utensile
TRANSMIT	Transform Milling Into Turning: trasformazione di coordinate per lavorazioni di fresatura su tornio
TTL	Transistor–Transistor–Logic (tipo di interfaccia)
TZ	Ciclo tecnologico

U	
UFR	User Frame: spostamento origine
UP	Sottoprogramma
USB	Universal Serial Bus
UPS	Alimentazione da gruppo di continuità (Uninterruptible Power Supply)

V	
VDI	Interfaccia di comunicazione interna tra NC e PLC
VDI	Associazione Ingegneri Tedeschi
VDE	Associazione Elettrotecnici Tedeschi
VI	Voltage Input
VO	Voltage Output
VSA	Azionamento assi

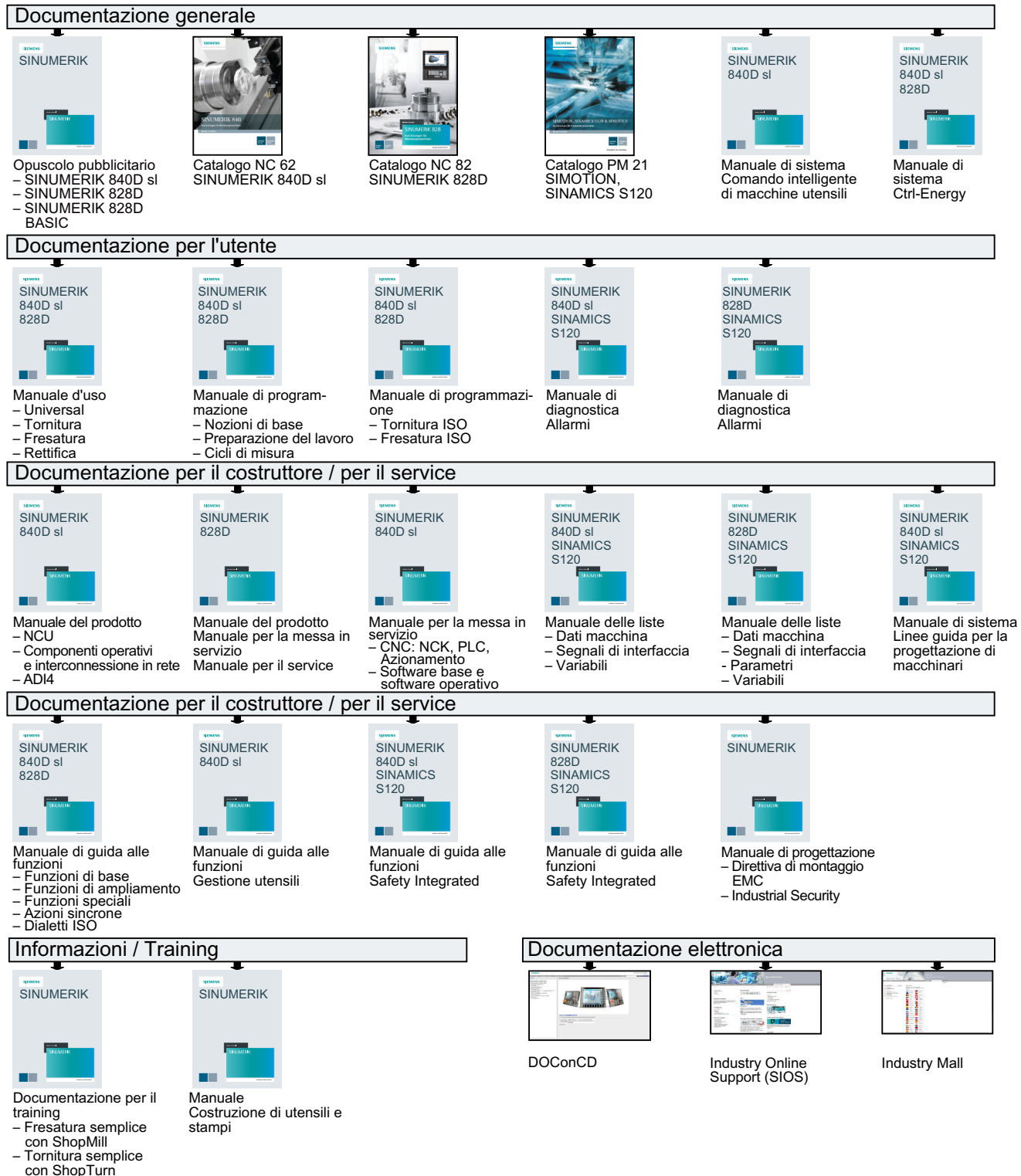
W	
WAB	Funzione di accostamento e svincolo morbido
SCP	Sistema di coordinate pezzo
WKZ	Utensile
WLK	Correzione lunghezza utensile (CLU)
WOP	Programmazione di officina

W	
WPD	Work Piece Directory: directory dei pezzi
WRK	Correzione del raggio utensile (CRU)
WZ (UT)	Utensile
WZK	Correzione utensile
WZV	Gestione utensili
WZW	Cambio utensile

X	
XML	Extensible Markup Language

Z	
ZOA	Zero Offset Active: codice per gli spostamenti origine
ZSW	Parola di stato (dell'azionamento)

A.2 Panoramica della documentazione



Glossario

Accelerazione con antistress meccanico

Per realizzare un comportamento di accelerazione ottimale sulla macchina rendendo più docili i movimenti, è possibile differenziare nel programma di lavoro tra accelerazione a gradino e accelerazione con variazione continua (senza stress).

Accostamento di un punto fisso

Le macchine utensili possono raggiungere dei punti fissi, come punti di cambio utensile, punti di carico, punti di cambio, ecc. Le coordinate di questi punti vengono inserite nel controllo numerico. Il controllo numerico muove gli assi interessati, possibilmente in → rapido.

Allarmi

Tutti → gli allarmi e messaggi vengono visualizzati in chiaro sul pannello operatore con data e ora e con il corrispondente simbolo che rappresenta il criterio di tacitazione. La visualizzazione di allarmi e messaggi avviene separatamente.

1. Allarmi e messaggi nel programma pezzo
Allarmi e messaggi della macchina possono essere visualizzati con testo in chiaro direttamente dal programma pezzo.
2. Allarmi e messaggi da PLC
Allarmi e messaggi della macchina possono essere visualizzati con testo in chiaro attraverso il programma PLC. Per fare questo non sono necessari ulteriori pacchetti di blocchi funzionali.

Archiviazione

Trasferire i file e/o le directory su un dispositivo di backup **esterno**.

Arresto orientato del mandrino

Arresto del mandrino portapezzo in una posizione angolare preimpostata, ad. es. per poter eseguire una lavorazione supplementare in una determinata posizione.

Arresto preciso

Se si programma l'istruzione di arresto preciso, la posizione indicata nel blocco viene raggiunta con precisione ed eventualmente molto lentamente. Per ridurre i tempi di accostamento, vengono definite le → soglie di arresto preciso per rapido e avanzamento.

Asse base

Asse il cui valore programmato o valore reale viene preso in considerazione per il calcolo di un valore di compensazione.

Asse C

Asse che gestisce il movimento rotativo e il posizionamento utilizzando il mandrino portapezzo.

Asse di comando

L'asse di comando è l'asse → Gantry che è disponibile dalla vista dell'operatore e del programmatore e che di conseguenza è influenzabile come un normale asse NC.

Asse di compensazione

Asse il cui valore richiesto o reale viene modificato dal valore di compensazione.

Asse di posizionamento

Asse che esegue un movimento ausiliario della macchina utensile (ad es. magazzino utensili, trasporto pallet). Gli assi di posizionamento sono assi che non interpolano con gli → assi interpolanti.

Asse geometrico

Gli assi geometrici formano il → sistema di coordinate pezzo bidimensionale o tridimensionale in cui nei → programmi pezzo viene programmata la geometria del pezzo.

Asse lineare

Gli assi lineari sono tutti quegli assi di lavoro del
→ canale gestiti dall' → interpolatore in modo tale che partano, accelerino, si arrestino e raggiungano il punto di arrivo contemporaneamente.

L'asse lineare è un asse che, a differenza di un asse rotante, descrive una retta.

Asse lineare

Gli assi lineari sono tutti quegli assi di lavoro del
→ canale gestiti dall' → interpolatore in modo tale che partano, accelerino, si arrestino e raggiungano il punto di arrivo contemporaneamente.

L'asse lineare è un asse che, a differenza di un asse rotante, descrive una retta.

Asse rotante

Gli assi rotanti provocano una rotazione del pezzo o dell'utensile in una posizione angolare predefinita.

Gli assi rotanti eseguono una rotazione del pezzo o dell'utensile in una posizione angolare corrispondente al reticolo di divisione. Una volta raggiunta una determinata divisione, l'asse rotante è "in posizione".

Asse rotante

Gli assi rotanti provocano una rotazione del pezzo o dell'utensile in una posizione angolare predefinita.

Gli assi rotanti eseguono una rotazione del pezzo o dell'utensile in una posizione angolare corrispondente al reticolo di divisione. Una volta raggiunta una determinata divisione, l'asse rotante è "in posizione".

Asse sincrono

L'asse sincrono è l'asse → Gantry la cui posizione di riferimento è sempre derivata dal movimento dell'→ asse di comando e viene quindi traslata in modo sincrono. Dalla vista dell'operatore e del programmatore l'asse sincrono "non è disponibile".

Assi

In base alla loro funzione, gli assi CNC vengono suddivisi in:

- Assi: assi di interpolazione lineari
- assi ausiliari: assi di posizionamento e assi ausiliari non interpolanti con avanzamenti specifici. Gli assi ausiliari non partecipano alla lavorazione vera e propria, ad es. navetta utensili, magazzino utensili.

Assi macchina

Assi fisicamente esistenti sulla macchina utensile.

Assi sincroni

Per compiere il loro percorso gli assi sincroni necessitano dello stesso tempo degli assi geometrici per il percorso di contornitura.

Automatico

Modo operativo del controllo numerico (funzionamento continuo secondo DIN): Modo operativo per i sistemi NC, nel quale un → programma pezzo viene selezionato ed elaborato in modo continuo.

Avanzamento reciproco nel tempo

È anche possibile programmare il tempo necessario per il percorso di contornitura di un blocco (G93), anziché la velocità di avanzamento per il movimento degli assi.

Avanzamento vettoriale

L'avanzamento vettoriale agisce sugli → assi lineari. Esso rappresenta la somma geometrica degli avanzamenti dei vari → assi geometrici interessati.

Azionamento

L'azionamento è l'unità del CNC che esegue la regolazione del numero di giri e della coppia sulla base delle indicazioni dell'NC.

Azioni sincrone

1. Emissione di funzioni ausiliarie
Durante la lavorazione del pezzo, dal programma CNC è possibile emettere al PLC funzioni tecnologiche (→ funzioni ausiliarie). Con queste funzioni ausiliarie vengono comandati, ad esempio, dispositivi supplementari della macchina utensile, quali la contropunta, le pinze, l'autocentrante, etc.
2. Emissione veloce di funzioni ausiliarie
Per funzioni di comando a reazione rapida è possibile minimizzare i tempi di conferma delle → funzioni ausiliarie evitando così arresti indesiderati del processo di lavorazione.

Batteria tampone

La batteria tampone assicura che il → programma utente memorizzato nella → CPU sia salvato anche in caso di interruzione di corrente e che i settori dati definiti, marker, temporizzatori ed i contatori vengano mantenuti in modo retentivo.

Blocchi intermedi

I movimenti con → correzione utensile selezionata (G41/G42) possono essere interrotti da un numero limitato di blocchi intermedi (blocchi senza movimenti degli assi nel piano di correzione), il che non impedisce che la correzione utensile possa ancora essere calcolata correttamente. Il numero ammesso di blocchi intermedi che vengono letti anticipatamente dal controllo numerico può essere impostato mediante parametri di sistema.

Blocco

Per blocchi si intendono tutti i file necessari per la stesura e l'elaborazione del programma.

Blocco dati

1. Unità di dati del → PLC, alla quale possono accedere i programmi → HIGHSTEP.
2. Unità dati del → CN: i blocchi dati contengono definizioni per dati utente globali. I dati possono essere inizializzati direttamente durante la definizione.

Blocco di programma

I blocchi di programma contengono i programmi principali e i sottoprogrammi dei → programmi pezzo.

Blocco di programma pezzo

Sezione di → programma pezzo delimitato da Line Feed. Si distinguono → blocchi principali e → blocchi secondari.

Blocco principale

Blocco che inizia con ":", contenente tutte le informazioni necessarie per poter avviare il ciclo di lavorazione in un → programma pezzo

Blocco secondario

Blocco che inizia con "N" contenente le informazioni necessarie per un passo di lavoro, ad es. un valore di posizione.

Boot

Caricamento del sistema operativo dopo Power On.

Campo di lavoro

Spazio tridimensionale nel quale la punta dell'utensile può spostarsi in relazione alla struttura della macchina utensile. Vedere → Zona di protezione.

Campo di posizionamento

Il massimo campo di posizionamento degli assi lineari è ± 9 decadi. Il valore assoluto dipende dalla risoluzione di impostazione e di regolazione della posizione e dal sistema di impostazione (in pollici o metrico) prescelti.

Campo di protezione

Spazio tridimensionale all'interno del → campo di lavoro, nel quale non deve entrare la punta dell'utensile.

Canale

Un canale si contraddistingue per il fatto che consente di elaborare un → programma pezzo indipendentemente da altri canali. Un canale controlla esclusivamente gli assi e i mandrini ad esso assegnati. L'elaborazione di programmi pezzo su diversi canali può essere coordinata tramite → sincronizzazione.

Canale di lavorazione

Con una struttura a canali, grazie all'esecuzione di movimenti paralleli, ad es. movimento di un portale di carico contemporaneamente alla lavorazione, è possibile ridurre i tempi morti. Un canale va considerato come un CNC indipendente fornito di decodifica, preparazione del blocco e interpolazione autonome.

Cancellazione totale

Nella cancellazione totale vengono cancellate le seguenti memorie della → CPU:

- → Memoria di lavoro
- l'area di scrittura/lettura della → memoria di caricamento
- → Memoria di sistema
- → Memoria di backup

Chiave di programmazione

Caratteri e stringhe di caratteri che hanno un significato definito nel linguaggio di programmazione del → programma pezzo.

Cicli

Sottoprogrammi protetti per l'esecuzione di sequenze di lavorazione ripetitive sul → pezzo.

Cicli standard

Per compiti di lavorazione ripetitivi sono disponibili dei cicli standard:

- per la tecnologia di foratura/fresatura
- per la tecnologia tornitura

Nel settore operativo "Programma" sotto il menu "Supporto per cicli" vengono elencati i cicli disponibili. Dopo la selezione del ciclo di lavoro desiderato vengono visualizzati in chiaro i parametri necessari per la definizione dei valori.

CNC

Vedere → NC

Computerized Numerical Control: comprende i componenti → NC, → PLC, HMI, → COM.

CNC

Vedere → NC

Computerized Numerical Control: comprende i componenti → NC, → PLC, HMI, → COM.

COM

Componente del controllo numerico preposto all'esecuzione e al coordinamento della comunicazione.

Compensazione dei giochi

Compensazione del gioco meccanico della macchina, ad es. gioco di inversione nelle viti a ricircolo di sfere. Per ogni asse la compensazione del gioco può essere immessa separatamente.

Compensazione dell'errore sul quadrante

Eventuali errori di profilo sui cambi del quadrante derivanti dalla variabilità dei rapporti di attrito delle guide che possono essere eliminati con la compensazione dell'errore sul quadrante. La parametrizzazione della compensazione dell'errore sul quadrante avviene con un test di prova della circolarità.

Compensazione errore passo vite

Compensazione di inesattezze meccaniche di una vite a ricircolo di sfere utilizzata come asse attraverso il controllo numerico in base a valori di correzione precedentemente definiti.

Compensazione interpolatoria

Tramite compensazioni interpolatorie come → Compensazione di errore passo vite, di flessione, di angolarità e di temperatura si possono compensare gli errori meccanici della macchina.

Config HW

Tool SIMATIC S7 per configurare e parametrizzare i componenti hardware in un progetto S7.

Controllore programmabile (PLC)

I controllori programmabili (PLC) sono apparecchiatura in grado di elaborare un programma applicativo memorizzato nel loro interno. La forma costruttiva e il cablaggio dell'apparecchiatura non dipendono quindi dalla sua funzione. Il controllore programmabile ha la stessa struttura di un computer; è costituito da CPU (unità centrale) con memoria, unità di ingresso e di uscita e sistema di bus interno. La periferia e il linguaggio di programmazione sono orientati alle esigenze della tecnica di controllo.

coordinate polari

Sistema di coordinate che definisce la posizione di un punto in un piano tramite la distanza dal punto zero e l'angolo compreso tra il vettore raggio e uno degli assi definiti.

Correzione raggio tagliente (CRT)

Nella programmazione di un profilo viene considerato un utensile a punta. Siccome questo nella pratica non è realizzabile, nel controllo numerico viene impostato il raggio di curvatura dell'utensile che viene considerato durante la lavorazione. Il profilo che viene creato è equidistante a quello programmato in funzione del raggio utensile.

Correzione raggio utensile

Per poter programmare direttamente il → profilo del pezzo desiderato, il controllo numerico, in considerazione del raggio dell'utensile utilizzato, deve calcolare ed eseguire un profilo equidistante da quello programmato (G41/G42).

Correzione utensile

Nel calcolo del percorso vengono considerate le misure dell'utensile.

CPU

Central Processing Unit, vedere → Controllore a memoria programmabile

C-Spline

Il C-Spline è lo spline più noto e maggiormente utilizzato. I passaggi ai punti di appoggio sono costanti dal punto di vista della tangente e della curvatura. Vengono utilizzati polinomi di terzo grado.

Curvatura

La curvatura k di un profilo è l'inverso del raggio r del cerchio tangente ad un punto del profilo (cerchio osculatore) ($k = 1/r$).

Dati setting

Dati che trasmettono al controllo numerico NC le caratteristiche della macchina utensile nel modo definito dal software di sistema.

Definizione delle variabili

La definizione di una variabile implica la definizione di un tipo di dati e del nome della variabile stessa. Quest'ultimo consente di interrogare il valore della variabile.

Diagnostica

1. Settore operativo del controllo numerico
2. Il controllo numerico possiede sia un programma di autodiagnostica sia test utili per il service: Visualizzazioni di stato, allarme e service

DRF

Differential Resolver Function: Funzione NC che, in concomitanza con un volantino elettronico, genera uno spostamento origine incrementale in funzionamento automatico.

Editor

L'editor consente la stesura, la modifica, l'ampliamento, la composizione e l'inserimento di programmi/testi/blocchi di programma.

Editor di testi

Vedere → Editor

Fattore di scala

Componente di un → frame che determina asse per asse delle variazioni di scala.

Finecorsa software

I finecorsa software limitano il campo di posizionamento di un asse ed evitano che le slitte raggiungano i finecorsa hardware. Per ogni asse sono definibili 2 coppie di valori attivabili separatamente da → PLC.

Frame

Un frame rappresenta una prescrizione di calcolo che trasforma un sistema di coordinate cartesiano in un altro sistema cartesiano. Un frame contiene i componenti → spostamento origine, → rotazione, → fattore di scala, → specularità.

Frame programmabili

Con i → frame programmabili è possibile definire in modo dinamico, in base all'elaborazione del programma pezzo, nuovi punti di partenza del sistema di coordinate. Si fa distinzione tra definizione assoluta di un nuovo frame e definizione additiva rispetto ad un determinato punto di partenza.

Funzionamento continuo

Obiettivo del funzionamento continuo è evitare grosse frenature degli → assi lineari ai limiti del blocco del programma pezzo ed eseguire passaggi al blocco successivo con una velocità vettoriale quanto più possibile uniforme.

Funzioni ausiliarie

Le funzioni ausiliarie consentono di trasmettere al → PLC dei → parametri del → programma pezzo che provocano reazioni definite dal costruttore della macchina.

Funzioni di sicurezza

Il controllo numerico dispone di sorveglianze permanentemente attive che riconoscono tempestivamente eventuali errori verificatisi nel → CNC, nell'interfaccia (→ PLC) e a bordo macchina in modo tale da evitare danni gravi al pezzo, all'utensile o alla macchina. In caso di errore viene interrotta la lavorazione e vengono arrestati gli azionamenti, viene inoltre memorizzata la causa dell'errore e visualizzato l'allarme. Contemporaneamente viene segnalato al PLC che è presente un allarme CNC.

Geometria

Descrizione di un → pezzo nel → sistema di coordinate del pezzo.

Gestione del programma pezzo

La gestione dei programmi pezzo può essere organizzata in base ai → pezzi. L'estensione della memoria utente determina la quantità dei programmi e dati da gestire. Ogni file (programma e dati) può essere provvisto di un nome composto da max. 24 caratteri alfanumerici.

Gestione della velocità

Per poter ottenere una velocità accettabile anche con movimenti molto brevi, è possibile attivare per ogni blocco la preelaborazione anticipata di più blocchi (→ Look Ahead).

Giri limite

Velocità massima/minima (del mandrino): è possibile limitare la velocità massima di un mandrino predefinendo i dati macchina, il → PLC o → i dati di setting.

Gruppo di modi operativi

Gli assi e i mandrini raggruppati tecnologicamente possono essere riuniti in un gruppo di modi operativi (BAG). Assi e mandrini di un gruppo di modi operativi possono essere gestiti da uno o più → canali. Ai canali di un BAG è abbinato sempre lo stesso → modo operativo.

HIGHSTEP

Riepilogo delle possibilità di programmazione per i → PLC del sistema AS300/AS400.

Identificatore

Secondo DIN 66025 le parole vengono integrate con indicatori (nomi) per variabili (variabili di calcolo, variabili di sistema, variabili utente), per sottoprogrammi, per parole chiave e parole con più lettere di indirizzamento. Queste integrazioni sono concettualmente analoghe alle parole nella struttura del blocco. Gli indicatori devono essere univoci. Lo stesso indicatori non può essere utilizzato per oggetti differenti.

Impostazione metrica e in pollici delle quote

Nel programma di lavorazione, le quote e i valori di passo si possono programmare in pollici. Indipendentemente dal tipo di impostazione programmabile (G70/G71), il controllo numerico viene impostato su un sistema di base.

Indirizzo

L'indirizzo è un identificatore per un determinato operando o per un settore dello stesso, ad es. un ingresso, un'uscita ecc.

Indirizzo asse

Vedere → Nome asse

Ingressi/uscite digitali veloci

Tramite gli ingressi digitali si possono avviare, ad esempio, delle routine di programma CNC veloci (routine di interrupt). Tramite le uscite digitali CNC è possibile attivare delle funzioni di comando gestite da programma.

Interpolatore

Unità logica dell'→ NC che, in funzione dei dati delle posizioni di destinazione nel programma pezzo, determina i valori intermedi per i movimenti che devono compiere i singoli assi.

Interpolazione circolare

L' → utensile deve muoversi tra punti definiti del profilo con un determinato avanzamento su un arco di cerchio e contemporaneamente lavorare il pezzo.

Interpolazione elicoidale

L'interpolazione elicoidale è particolarmente adatta per la realizzazione di filettature interne o esterne con frese sagomate e per la fresatura di cave di lubrificazione.

L'elica si compone di due movimenti combinati:

- movimento circolare in un piano
- ed un movimento lineare ortogonale a questo piano

Interpolazione lineare

L'utensile viene posizionato sul punto finale con un percorso rettilineo e contemporaneamente viene lavorato il pezzo.

Interpolazione polinomiale

Con l'interpolazione polinomiale è possibile generare i più svariati andamenti di curve come funzioni **rettilinee, paraboliche o esponenziali** (SINUMERIK 840D sl).

Interpolazione spline

Con l'interpolazione spline il controllo numerico può generare un profilo curvilineo liscio partendo soltanto da pochi punti di appoggio preimpostati.

Interruttore a chiave

L'interruttore a chiave sul → pannello di comando della macchina ha 4 posizioni con funzioni assegnate dal sistema operativo del controllo numerico. L'interruttore a chiave è dotato di tre chiavi con colori diversi che possono essere estratte nelle posizioni definite.

Intersezione preliminare

Si ha già il cambio blocco quando il percorso di contornitura si avvicina alla posizione finale di un delta predefinito.

JOG

Modo operativo del controllo numerico (funzionamento di messa a punto): nel modo operativo JOG è possibile effettuare la messa a punto della macchina. I singoli assi e mandrini possono essere mossi tramite i tasti direzionali nel funzionamento ad impulsi. Ulteriori funzioni del modo operativo JOG sono la
→ Ricerca del punto di riferimento, il → Repos e il → Preset (preimpostazione del valore reale).

KÜ

Rapporto di trasmissione

Kv

Fattore di amplificazione dell'anello di posizione (guadagno); grandezza tecnica di un anello di regolazione

Lavorazione su piani inclinati

Lavorazioni di foratura e fresatura sulle superfici del pezzo non parallele al sistema di coordinate della macchina possono essere eseguite confortevolmente con l'ausilio della funzione "Lavorazione su piani inclinati".

Limitazione del campo di lavoro

Con la limitazione del campo di lavoro si può limitare il campo di posizionamento degli assi in aggiunta alla limitazione dei finecorsa. Per ogni asse è ammessa una coppia di valori per la definizione del campo di lavoro protetto.

Limitazione programmabile del campo di lavoro

Limitazione del campo di movimento dell'utensile in uno spazio definito da limitazioni programmate.

Linguaggio evoluto CNC

Il linguaggio evoluto serve per scrivere i programmi NC, → Sincronizzazioni e → Cicli. Esso offre: Strutture di controllo, → Variabili definite dall'utente, → Variabili di sistema, → Tecnica macro.

Livello di programma

Un programma pezzo avviato nel canale viene eseguito come → programma principale nel livello di programma 0 (livello del programma principale). Ogni programma pezzo richiamato nel programma principale viene eseguito come → sottoprogramma in un proprio livello di programma 1 ... n.

Look Ahead

Grazie alla funzione **Look Ahead**, tramite un numero parametrizzabile di blocchi di movimento "pre-elaborati", si ottiene una velocità di lavorazione ottimale.

Maschiatura senza utensile compensato

Questa funzione consente di eseguire maschiature senza utensile compensato. Con il movimento di interpolazione del mandrino come asse rotante e dell'asse di foratura, vengono eseguite filettature esattamente fino alla profondità di foratura finale, ad es. filettatura cieca (presupposto: funzionamento del mandrino come asse).

Massa

Per massa si intende l'insieme di tutte le parti inattive di un'apparecchiatura elettrica collegate tra loro che non possono assumere tensioni pericolose al contatto neppure in caso di guasto.

MDA

Modo operativo del controllo numerico: Manual Data Automatic. Nel modo operativo MDA si possono impostare singoli blocchi di programmi o sequenze di blocchi senza alcun riferimento a un programma principale o sottoprogramma, che al termine possono essere eseguiti con il tasto Start-NC.

Memoria di caricamento

Nella CPU 314 del → PLC, la memoria di caricamento corrisponde alla → memoria di lavoro.

Memoria di correzione

Settore di dati del controllo numerico nel quale vengono inseriti i dati di correzione utensile.

Memoria di lavoro

La memoria di lavoro è una memoria RAM contenuta nella → CPU, nella quale il processore accede al programma utente durante l'elaborazione.

Memoria di programma PLC

SINUMERIK 840D sl: nella memoria utente del PLC vengono inseriti il programma utente PLC ed i dati utente insieme al programma base PLC.

Memoria di sistema

La memoria di sistema è una memoria nella CPU nella quale vengono memorizzati i seguenti dati:

- i dati necessari per il sistema operativo
- gli operandi tempi, contatori, merker

Memoria utente

Tutti i programmi e i dati come programmi pezzo, sottoprogrammi, commenti, correzioni utensile, spostamenti origine/frame e dati utente di canale e programma possono essere memorizzati nella memoria utente CNC comune.

Messaggi

Tutti i messaggi programmati nel programma pezzo e gli → allarmi riconosciuti dal sistema vengono visualizzati come testo in chiaro sul pannello operatore con data, ora e simbolo relativo per il criterio di tacitazione. La visualizzazione di allarmi e messaggi avviene separatamente.

Modo operativo

Concetto esecutivo del funzionamento di un controllo numerico SINUMERIK. Sono definiti i modi operativi → Jog, → MDA, → Automatico.

NC

Componente di controllo numerico (Numerical Control) del → CNC, che elabora i → programmi pezzo e coordina i movimenti della macchina utensile.

Nome asse

Per identificare correttamente tutti gli assi canale e gli assi macchina del controllo, è necessario utilizzare dei nomi univoci a livello di canale e di controllo numerico. Gli → assi geometrici sono indicati con le lettere X, Y, Z. Gli → assi rotanti che girano intorno agli assi geometrici sono indicati con le lettere A, B, C.

NRK

Numeric Robotic Kernel (sistema operativo dell' → NC)

NURBS

Il controllo del movimento e l'interpolazione vettoriale interni al controllo vengono eseguiti sulla base di NURBS (**N**on **U**niform **R**ational **B**-**S**plines). In questo modo, internamente al controllo numerico è disponibile un avanzamento univoco per tutti i tipi di interpolazione.

OEM

Per i costruttori di macchine che vogliono progettare una propria interfaccia operativa oppure inserire funzioni tecnologiche nel controllo numerico, vi è spazio per soluzioni individuali (applicazioni OEM).

Override

Possibilità di accesso manuale o programmabile che consente all'utente di intervenire sugli avanzamenti o sui giri programmati per adattarli a un determinato pezzo o materiale.

Override avanzamento

La velocità programmata viene corretta in funzione della preimpostazione della velocità attuale sul → pannello di comando della macchina o dal PLC (0-200%). La velocità di avanzamento può essere corretta anche nel programma di lavorazione con un fattore percentuale programmabile (1-200%).

Parametri R

Parametro di calcolo che può essere definito e interrogato nel programma dal programmatore del → programma pezzo per qualsiasi scopo.

Parola dati

Un'unità dati lunga due byte nell'ambito di un → blocco dati.

Parole chiave

Parole con scrittura definita che hanno un significato definito nel linguaggio di programmazione del → programma pezzo.

Pezzo

Parte che deve essere approntata/lavorata dalla macchina utensile.

Pezzo grezzo

Particolare con cui si inizia la lavorazione di un pezzo.

PLC

Programmable Logic Control: → Controllore programmabile (PLC). Componente del → NC: interfaccia per l'elaborazione della logica di controllo della macchina utensile

Precomando, dinamico

Le imprecisioni del → profilo dovute a errori di inseguimento possono essere pressoché eliminate grazie al precomando dinamico in funzione dell'accelerazione. In questo modo è possibile ottenere una straordinaria precisione di lavorazione anche ad alte → velocità vettoriali. Il precomando può essere selezionato ed escluso mediante il → programma pezzo in modo specifico per asse.

Profilo

Profilo del → pezzo

Profilo del pezzo

Profilo di riferimento del → pezzo da creare / eseguire.

Profilo finito

Profilo del pezzo finito. Vedere → Pezzo grezzo.

Programma per il trasferimento dei dati PCIN

PCIN è un programma ausiliario per la trasmissione e la ricezione dei dati utente CNC tramite l'interfaccia seriale, ad es. programmi pezzo, correzioni utensili, ecc. Il programma PCIN funziona in MS-DOS su PC industriali standard.

Programma pezzo

Sequenza di istruzioni inviate al controllo numerico che insieme determinano l'esecuzione di un determinato → pezzo. Anche una determinata lavorazione su un determinato → pezzo grezzo.

Programma principale

Il termine "programma principale" è legato all'epoca in cui i programmi pezzo erano suddivisi in programmi principali e → sottoprogrammi. Oggi questa rigida suddivisione non esiste più con l'attuale linguaggio NC SINUMERIK. In linea di principio, ogni programma pezzo può essere selezionato e avviato nel canale. Viene quindi eseguito nel → livello di programma 0 (livello del programma principale). Nel programma principale possono essere richiamati ulteriori programmi pezzo o → cicli come sottoprogrammi

Programma utente

I programmi utente per i sistemi di automazione S7-300 vengono approntati con il linguaggio di programmazione STEP 7. Il programma utente ha una struttura modulare ed è costituito da singoli blocchi.

I tipi di blocchi fondamentali sono:

- Blocchi codice
Questi blocchi contengono i comandi STEP 7.
- Blocchi dati
Questi blocchi contengono costanti e variabili per il programma STEP 7.

Programmazione del PLC

Il PLC viene programmato con il software **STEP 7**. Il software di programmazione STEP 7 si basa sul sistema operativo standard **WINDOWS** e contiene le funzioni della programmazione di STEP 5 con ulteriori sviluppi innovativi.

Pulsantiera di macchina

Pannello è possibile della macchina utensile con gli elementi operativi tasti, selettore rotativo, etc. ed inoltre semplici elementi di visualizzazione come LED. Essa consente di comandare direttamente la macchina utensile tramite il PLC.

Punto di riferimento

Punto della macchina utensile al quale fanno riferimento i trasduttori di misura degli → assi di macchina.

Punto fisso della macchina

Punto della macchina utensile definito in modo univoco, ad es. punto di riferimento delle macchine.

Punto zero macchina

Punto fisso della macchina utensile al quale si lasciano ricondurre tutti i trasduttori di misura (derivati).

punto zero pezzo

Il punto zero del pezzo rappresenta il punto iniziale del → sistema di coordinate pezzo e viene definito mediante distanze dal → punto zero della macchina.

Quota assoluta

Indicazione della posizione finale di un movimento dell'asse con una quota riferita al punto zero del sistema di coordinate momentaneamente attivo. Vedere → Quota incrementale.

Quota incrementale

Indicazione della lunghezza di movimento tramite un valore incrementale (quota incrementale). Il valore incrementale può essere inserito come → dato di setting o selezionato tramite i rispettivi tasti 10, 100, 1000, 10000.

Quote incrementali

Indicazione della posizione di arrivo di un movimento dell'asse con l'entità del percorso e la direzione rispetto a un punto già raggiunto. Vedere → Quote assolute.

Rapido

La velocità di movimento più elevata di un asse. Essa viene utilizzata, ad esempio, quando l'utensile da una posizione di riposo viene accostato al → profilo del pezzo o quando viene allontanato dallo stesso. La velocità in rapido viene impostata in modo specifico per la macchina tramite il dato macchina.

Rete

Una rete è un collegamento di più S7-300 ed altri terminali, ad es. un PG, mediante → cavi di collegamento. Tramite la rete avviene lo scambio di dati tra le unità collegate.

Ricerca blocco

Per il test di programmi pezzo oppure dopo un'interruzione della lavorazione, con la funzione "Ricerca blocco" è possibile scegliere una qualsiasi posizione del programma pezzo, dalla quale deve partire o proseguire la lavorazione.

Rotazione

Componente di un → frame che definisce una rotazione del sistema di coordinate attorno a un determinato angolo.

Routine di interrupt

Le routine di interrupt sono → sottoprogrammi speciali che possono essere avviati mediante eventi (segnali esterni) dal processo di lavorazione. Un blocco del programma pezzo in corso di elaborazione viene interrotto e la posizione di interruzione degli assi viene memorizzata automaticamente.

Settore TOA

Il settore TOA include tutti i dati dell'utensile e del magazzino. Di norma il settore, per quanto riguarda la portata dei dati, coincide con il settore → Canale. Tuttavia con i dati macchina è possibile determinare che più canali si dividano una → unità TOA, in modo tale che i canali abbiano a disposizione dei dati di gestione utensili comuni.

Sincronizzazione

Istruzioni nei → programmi pezzo per il coordinamento dell'elaborazione nei vari → canali in determinati punti dell'elaborazione.

Sistema di coordinate

Vedere → Sistema di coordinate macchina → Sistema di coordinate pezzo

Sistema di coordinate base

Sistema di coordinate cartesiane che viene adattato con una trasformazione al sistema di coordinate macchina.

Nel → programma pezzo il programmatore utilizza i nomi degli assi del sistema di coordinate base. Se non è attiva alcuna → trasformazione, esso è parallelo al → sistema di coordinate macchina. La differenza tra i due risiede nei → nomi asse.

Sistema di coordinate macchina

Sistema di coordinate riferito agli assi della macchina utensile.

Sistema di coordinate pezzo

Il sistema di coordinate pezzo (SCP) ha il suo punto iniziale nel → punto zero del pezzo. Tutte le quote e le direzioni programmate nel sistema di coordinate pezzo si riferiscono a questo sistema di coordinate.

Sistema di misura in pollici

Sistema di misura nel quale le distanze vengono definite in "pollici" o in sottomultipli di esso.

Sistema di misura metrico

Sistema di unità normalizzato: per le lunghezze, ad es. mm (millimetri), m (metri).

Softkey

Tasto la cui funzione è rappresentata in un campo del video che si adatta dinamicamente alla situazione operativa attuale. I tasti funzione di libero impiego (softkey) vengono abbinati via software a determinate funzioni.

Soglia di arresto preciso

Quando tutti gli assi lineari hanno raggiunto la soglia di arresto preciso, il controllo numerico considera raggiunta la posizione di arrivo con esattezza. Si verifica quindi il passaggio al blocco successivo del → programma pezzo.

Sorveglianza del profilo

Come grandezza per la fedeltà del profilo, viene sorvegliato l'errore di inseguimento nell'ambito di una tolleranza impostabile. Un errore di inseguimento superiore al limite consentito può dipendere, ad es., da un sovraccarico degli azionamenti. In questo caso viene attivato un allarme che arresta gli assi.

Sottoprogramma

Il termine "sottoprogramma" è legato all'epoca in cui i programmi pezzo erano suddivisi in → programmi principali e sottoprogrammi. Oggi questa rigida suddivisione non esiste più con l'attuale linguaggio NC SINUMERIK. In linea di principio, ogni programma pezzo oppure ogni → ciclo può essere richiamato nell'ambito di un altro programma pezzo come sottoprogramma. In questo caso, esso viene eseguito nel → livello di programma (x+1) (livello di sottoprogramma (x+1)) successivo.

Sottoprogramma asincrono

Programma pezzo che può essere avviato in modo asincrono (indipendente) rispetto allo stato attuale del programma tramite un segnale di interrupt (ad es. segnale "Ingresso veloce NC").

Specularità

Con la specularità vengono invertiti i segni dei valori delle coordinate di un profilo rispetto ad un asse. Analogamente, nel contempo è possibile speculare più assi.

Spostamento origine

Preimpostazione di un nuovo punto di riferimento per un sistema di coordinate con riferimento al punto zero attuale e ad un → frame.

1. Impostabile
per ogni asse CNC è disponibile un numero progettabile di spostamenti origine impostabili. Gli spostamenti origine attivabili con comandi G sono attivi alternativamente.
2. Esterno
Oltre a tutti gli spostamenti che definiscono la posizione del punto zero pezzo, può essere sovrapposto uno spostamento origine esterno tramite volantino (traslazione DRF) o dal PLC.
3. Programmabile
Con l'istruzione `TRANS` è possibile programmare spostamenti origine per tutti gli assi lineari e di posizionamento.

Spostamento origine esterno

Spostamento origine preimpostato da → PLC.

Superficie operativa

La superficie operativa (BOF) è il supporto di visualizzazione di un controllo CNC sotto forma di schermo. Essa è dotata di softkey orizzontali e verticali.

Svincolo rapido dal profilo

Con l'intervento di un interrupt tramite il programma di lavoro del CNC può essere attivato un movimento che consente uno svincolo rapido dell'utensile dal profilo del pezzo in lavorazione. Inoltre può essere parametrizzato sia l'angolo di svincolo sia l'entità del percorso. Dopo lo svincolo rapido si può eseguire una routine di interrupt.

Tabella di compensazione

Tabella con punti di appoggio. Fornisce per le posizioni prescelte dell'asse base i valori di compensazione dell'asse di compensazione.

Tecnica delle macro

Raggruppamento di singole istruzioni sotto un unico indicatore. Nel programma l'indicatore rappresenta il numero di istruzioni raggruppate.

Trasformazione

Spostamento addizionale o assoluto del punto zero di un asse.

Unità di periferia

Le unità di periferia rappresentano il collegamento tra la CPU e il processo.

Unità di periferia sono:

- → unità di ingresso/uscita digitali
- → unità di ingresso/uscita analogiche
- → unità di simulazione

Unità TOA

Ogni → settore TOA può contenere più unità TOA. Il numero di unità TOA possibili è limitato dal numero massimo di → canali attivi. Un'unità TOA comprende esattamente un modulo di dati dell'utensile e un modulo di dati del magazzino. Inoltre può contenere anche un modulo di dati del supporto utensile (opzionale).

Utensile

Parte attiva della macchina utensile preposta alla lavorazione (ad es. utensile di tornitura, fresa, punta a forare, raggio LASER...).

V.24

Interfaccia seriale per l'input/output dei dati. Con questa interfaccia è possibile caricare e salvare sia i programmi di lavorazione, sia i dati del costruttore e dell'utente.

Valore di compensazione

Differenza tra la posizione dell'asse misurata dal trasduttore e la posizione dell'asse programmata.

Variabile di sistema

Variabile esistente di un → programma pezzo senza definizione da parte del programmatore. Viene definita da un tipo di dati e dal nome della variabile che inizia con il carattere \$. Vedere → Variabili definite dall'utente.

Variabili definite dall'utente

Per qualsiasi impiego nel → programma pezzo o nel blocco dati (dati utente globali), gli utenti possono concordare delle variabili definite in maniera personalizzata. Una definizione contiene un'indicazione sul tipo di dati e sul nome della variabile. Vedere → Variabili di sistema.

Velocità

Velocità nella trasmissione dati (bit/s).

Velocità vettoriale

La massima velocità programmabile dipende dalla risoluzione di impostazione. Con una risoluzione di 0,1 mm, ad esempio, la massima velocità vettoriale programmabile è di 1000 mm/min.

WinSCP

WinSCP è un programma Open Source gratuitamente disponibile per Windows che serve al trasferimento dei dati.

Indice analitico

\$

\$AA_ACC, 134
\$AA_FGREF, 116
\$AA_FGROUP, 116
\$AA_G0MODE, 192
\$AC_F_TYPE, 150
\$AC_FGROUP_MASK, 116
\$AC_FZ, 150
\$AC_S_TYPE, 100
\$AC_STOLF, 193
\$AC_SVC, 100
\$AC_TOFF, 90
\$AC_TOFFL, 90
\$AC_TOFFR, 90
\$AN_LANGUAGE_ON_HMI, 589
\$P_AEP, 297
\$P_APDV, 297
\$P_APR, 297
\$P_F_TYPE, 150
\$P_FGROUP_MASK, 117
\$P_FZ, 150
\$P_GWPS, 107
\$P_S_TYPE, 100
\$P_STOLF, 193
\$P_SVC, 100
\$P_TOFF, 90
\$P_TOFFL, 90
\$P_TOFFR, 90
\$P_WORKAREA_CS_COORD_SYSTEM, 384
\$P_WORKAREA_CS_LIMIT_MINUS, 385
\$P_WORKAREA_CS_LIMIT_PLUS, 385
\$P_WORKAREA_CS_MINUS_ENABLE, 384
\$P_WORKAREA_CS_PLUS_ENABLE, 384
\$PA_FGREF, 116
\$PA_FGROUP, 117
\$TC_TP_MAX_VELO, 97

A

AC, 157
ACC, 133
ACN, 164
ACP, 164
ADIS, 316
ADISPOS, 316

ALF

Per lo svincolo rapido durante la filettatura, 241

AMIRROR, 353

ANG, 221

ANG1, 221

ANG2, 221

angolo polare, 20

AP, 184

AR

Programmazione del cerchio, 202

AROT, 338

AROTS, 345

Arresto

alla fine del ciclo, 375

opzionale, 375

programmato, 375

Arresto opzionale, 375

Arresto preciso, 313

Arresto programmato, 375

ASCALE, 349

Asse

Contenitore, 408

Tipi di, 401

Asse radiale, 178

Assegnazione valore, 43

Assi

Asse link principale, 409

Canale, 404

Comando, 406

Geometria, di, 401

Interpolazione, di, 404

Link, 407

Macchina, 403

PLC, 406

Posizionamento, di, 405

Principali, 401

Sincroni, 405

Supplementari, 403

Assi di interpolazione, 404

Assi di posizionamento, 405

Assi supplementari, 403

ATRANS, 331

Avanzamento

con sovrapposizione del volantino, 135

Correzione, 132

Inverso al tempo, 112

Override, 137

per assi di interpolazione, 111

per assi di posizionamento, 128

- per assi sincroni, 113
- Regole, 109
- Unità di misura, 114
- Velocità, 194

B

- Blocco, 40
 - Esclusione, 45
 - Fine, 42
 - fine LF, 49
 - Lunghezza, 43
 - Numero, 42
 - Sequenza di istruzioni, 43

C

- Calcolo del percorso, 412
- CALCPOSI, 383
- Canale
 - Assi, 404
- Caratteri speciali, 49
- CDOF, 302
- CDOF2, 302
- CDON, 302
- CFC, 139
- CFIN, 139
- CFTCP, 139
- CHF, 258
- CHR, 258
- CIP, 206
- Codice
 - per stringa di caratteri, 49
 - per valori numerici speciali, 49
 - per variabili di sistema, 49
- Comandi G
 - Panoramica dei gruppi, 530
- Comando, 40
 - Assi, 406
- Comando di movimento, 179
- Commenti, 44
- Coordinate
 - Cartesiane, 18
 - Cilindriche, 185
 - Polari, 20
- Coordinate cartesiane, 18
- Coordinate cilindriche, 185
- coordinate polari, 20
- Coppia di serraggio
 - Riscontro fisso, 394

- Correzione
 - piano, 306
 - Raggio utensile, 71
- Correzione raggio
 - Utensile, 71
- Correzione raggio utensile
 - CUT2DF, 305
 - sugli spigoli esterni, 282
- Correzione utensile
 - Offset, 86
- CORROF, 362
- Costante, 417
- Costante binaria, 418
- Costante decimale, 417
- Costante esadecimale, 417
- Costante INTEGER, 417
- Costante REAL, 417
- CR, 200
- CROTS, 345
- CT, 208
- CUT2D, 304
- CUT2DD, 304
- CUT2DF, 304
- CUT2DFD, 304
- CUTCONOF, 307
- CUTCONON, 307

D

- D..., 82
- D0, 82
- DAC, 172
- DC, 164
- DIACYCOFA, 172
- DIAM90, 170
- DIAM90A, 172
- DIAMCHAN, 172
- DIAMCHANA, 172
- DIAMCYCOF, 170
- DIAMOF, 170
- DIAMOF A, 172
- DIAMON, 170
- DIAMONA, 172
- DIC, 172
- DILF, 241
- DIN 66217, 29
- DISC, 282
- DISCL, 286
- Disponibilità
 - Sistema, 5
- DISR, 286
- DISRP, 286

DITE, 239
DITS, 239
DRFOF, 366

E

efficace in modo modale, 42
Emissione di funzioni ausiliarie
 Emissione di funzioni durante il funzionamento continuo, 372
 Proprietà delle funzioni ausiliarie, 369
 Rapida, 371
Estensione numerica, 414
Evolvente, 216

F

F...
 Con avanzamento, 109
 Con filettature G34 G35, 237
 Con interpolazione lineare, 194
FA, 128
FAD, 286
Fattore di scala, 349
Fattore di tolleranza G0, 192
FB, 145
FD, 135
FDA, 135
FGREF, 109
FGROUP, 109
Filettatura bombata, 245
Filettatura cilindrica, 236
Filettatura conica, 237
Filettatura radiale, 236
Filetto
 A più principi, 231
 Concatenamento, 232
 Filettatura G33, 231
 Filettature G34 G35, 237
 Passo, 237
 Senso di rotazione, 232
Filetto destrorso, 233
Filetto sinistrorso, 233
FL, 109
FMA, 142
Formato per nastro perforato, 39
FP, 388
FPR, 128
FPRAOF, 128
FPRAON, 128

Frame, 325
 deselezionare, 361
 -Istruzioni, 327
 Scalatura, 349
 Specularità, 353
Frame zero, 151
FRC, 258
FRCM, 258
Funzionamento continuo, 316
Funzione
 predefinita, 574
Funzioni M, 373

G

G1, 194
G110, 183
G111, 183
G112, 183
G140, 286
G141, 286
G142, 286
G143, 286
G147, 286
G148, 286
G153
 Con disattivazione dei frame, 361
 Con spostamento del punto origine, 151
G17, 154
G18, 154
G19, 154
G2, 197
G247, 286
G248, 286
G25
 Limitazione del campo di lavoro, 380
 Limitazione giri mandrino, 108
G26
 Limitazione del campo di lavoro, 380
 Limitazione giri mandrino, 108
G3, 197
G33, 231
G335, 245
G336, 245
G34, 237
G340, 286
G341, 286
G347, 286
G348, 286
G35, 237
G4, 397
G40, 265

G41, 265
G42, 265
G450, 282
G451, 282
G460, 297
G461, 297
G462, 297
G500
 Con spostamento del punto origine, 151
G505 ... G599, 151
G53
 Con disattivazione dei frame, 361
 Con spostamento del punto origine, 151
G54 ... G57, 151
G58, 335
G59, 335
G60, 313
G601, 313
G602, 313
G603, 313
G64, 316
G641, 316
G642, 316
G643, 316
G644, 316
G645, 316
G70, 166
G700, 166
G71, 166
G710, 166
G74, 387
G75, 388
G9, 313
G90, 157
G91, 159
G93, 109
G94, 109
G95, 109
G96, 101
G961, 101
G962, 101
G97, 101
G971, 101
G972, 101
G973, 101
Geometria
 Assi, 401
GFRAME0 ... GFRAME100, 368
GWPSOF, 107
GWPSON, 107

I

I...
 Con filettatura G33, 231
 Con filettature G34 G35, 237
 Con interpolazione circolare, 197
IC, 159
Identificatore, 38
Indicatori di indirizzo, 518
Indicazione delle quote
 nel diametro, 170
 nel raggio, 170
 per assi rotanti e mandrini, 164
 Possibilità, 157
Indicazione in quote incrementali, 159
Indirizzi, 413
Indirizzo
 Assegnazione valore, 43
Interpolazione circolare
 con punto intermedio e punto finale, 206
 Interpolazione a spirale, 213
Interpolazione elicoidale, 213
INVCCW, 216
INVCW, 216
IR, 245
Istruzione, 40

J

J...
 Con filettature G34 G35, 237
 Con interpolazione circolare, 197
JR, 245

K

K...
 Con filettatura G33, 231
 Con filettature G34 G35, 237
 Con interpolazione circolare, 197
KONT, 275
KONTC, 275
KONTT, 275
KR, 245

L

LF, 42
LFOF, 241

LFON, 241
 LFPOS, 241
 LFTXT, 241
 LFWP, 241
 Limitazione del campo di lavoro
 nel SCB, 380
 LIMS, 101
 LINE FEED, 42
 Linguaggio evoluto NC, 41
 Link
 Asse link principale, 409
 Assi, 407
 Livelli escludibili, 45
 LookAhead, 320

M

M..., 373
 M0, 373
 M1, 373
 M19
 Funzioni M, 373
 Posizionamento di mandrini, 123
 M2, 373
 M3, 91
 M4, 91
 M40, 373
 M41, 373
 M42, 373
 M43, 373
 M44, 373
 M45, 373
 M5, 91
 M6, 61
 M70, 123
 Macchine
 Assi, 403
 Mandrino
 Funzioni M, 375
 Limitazione del numero di giri, 108
 Numero di giri, 91
 Posizionamento, 123
 Principale, 403
 Senso di rotazione, 91
 Mandrino master, 403
 MD10240, 168
 MD10260, 166
 MD10651, 246
 MD10710, 240
 Messaggi, 377
 MIRROR, 353
 Modalità estesa di scrittura degli indirizzi, 414

MSG, 377

N

NORM, 275
 Numero di giri utensile
 massimo, 97

O

OFFN, 265
 OVR, 132
 OVRA, 132
 OVRRAP, 132

P

PAROT, 358
 PAROTOF, 358
 Pezzo
 Profilo, 180
 Piano di lavoro, 25
 PLC
 Assi, 406
 PM, 286
 POLF
 Per lo svincolo rapido durante la filettatura, 241
 POLFMASK
 Per lo svincolo rapido durante la filettatura, 241
 POLFMLIN
 Per lo svincolo rapido durante la filettatura, 241
 Polo, 183
 POS, 118
 POSA, 118
 POSP, 118
 PR, 286
 Procedura
 predefinita, 549
 Profilo
 accostamento/distacco, 275
 Calcolatore, 221
 Elemento, 179
 Programma
 Fine, 42
 Intestazione, 51
 nome, 38
 Programma NC
 Creazione, 47
 Programmazione del cerchio
 con angolo di apertura e centro, 202
 con centro e punto finale, 198

- con coordinate polari, 204
- con raggio e punto finale, 200
- Tipi di interpolazione, 197
- Programmazione di tratti di profilo, 221
- Programmazione diametrica, 170
- Programmazione NC
 - Repertorio caratteri, 49
- Programmazione radiale, 170
- Punta a forare, 76
- Punti di riferimento, 26
- Punti zero
 - durante la tornitura, 177
- Punto di destinazione, 179
- Punto di partenza-punto di destinazione, 179
- Punto di riferimento, 26
 - portautensili, 26
- Punto di riscontro, 26
- Punto fisso
 - Accostamento, 388
- Punto iniziale, 26
- Punto zero
 - macchina, 26
 - pezzo, 26
- Punto/angolo di accostamento, 278

Q

- QU, 371
- Quota assoluta, 21
- Quote incrementali, 23

R

- RAC, 172
- raccordo, 258
- Raggio
 - effettivo, 115
- Raggio di riferimento, 115
- raggio polare, 20
- Regola delle tre dita, 29
- Repertorio caratteri, 49
- Retta
 - Interpolazione, 194
- RIC, 172
- Ricerca del punto di riferimento, 387
- Riscontro fisso, 392
- RND, 258
- RNDM, 258
- ROT, 338
- Rotazione
 - Programmabile, 338

- ROTS, 345
- RP, 184
- RPL, 338

S

- S, 91
- SCALE, 349
- SCB, 30
- SCC, 101
- SCM, 28
- SCP, 34
 - allineamento sul pezzo, 358
- SD42010, 240
- SD42440, 160
- SD42442, 160
- SD42465, 322
- SD42466, 322
- SD43240, 124
- SD43250, 124
- Sega per cave, 80
- Senso di rotazione, 29
- SETMS, 91
- SF, 231
- Sincroni
 - Assi, 405
- Sistema
 - Disponibilità funzionale, 5
- Sistema di coordinate
 - Panoramica, 28
 - Sistema, 30
- Sistema di coordinate base, 30
- Sistema di coordinate macchina, 28
- Sistema di coordinate pezzo, 34
- Sistema di misura, 166
- Sistema origine
 - Base, 32
 - Impostabile, 33
- Sistema origine di base, 32
- Smusso, 258
- SOB, 32
- SOI, 33
- Sorveglianza anticollisione, 302
- SPCOF, 122
- SPCON, 122
- Spigolo
 - Raccordo, 258
 - Smussatura, 258
- SPOS, 123
- SPOSA, 123
- Spostamento base, 32

Spostamento origine
 Impostabile, 151
 Programmabile, 331
 SR, 142
 SRA, 142
 ST, 142
 STA, 142
 STOLF, 192
 Stop interno di preelaborazione, 400
 Stop preelaborazione
 Arresto dell'avanzamento, 400
 SUPA
 Con disattivazione dei frame, 361
 Con spostamento del punto origine, 151
 SVC, 95
 Svincolo
 Direzione durante la filettatura, 242
 Svincolo rapido
 Filettatura, 241

T

T0, 60
 Taglienti
 Centro, 72
 Numero, 83
 numero di utensili del profilo, 305
 Posizione, 72
 Punto di riferimento, 310
 Raggio, 72
 Rilevanti per la posizione, 310
 Tempo di sosta, 397
 TOFF, 86
 TOFFL, 86
 TOFFR, 86
 TOFRAME, 358
 TOFRAMEX, 358
 TOFRAMEY, 358
 TOFRAMEZ, 358
 TOROT, 358
 TOROTOF, 358
 TOROTX, 358
 TOROTY, 358
 TOROTZ, 358
 TRANS, 331
 Trasformazioni delle coordinate (Frame), 33
 Traslazione del punto di partenza
 durante la filettatura, 231
 TURN, 213

U

Utensile
 cambio con M6, 61
 Cambio dell'utensile con comando T, 60
 Correzione della lunghezza, 70
 Gruppo, 74
 Lunghezze utensile,
 Memoria di correzione, 72
 Numero di tipo, 74
 Punta, 72
 Punto di cambio, 26
 Raggio utensile,
 Tagliente, 82
 Tipo, 74
 Utensili di fresatura, 74
 Utensili di rettifica, 77
 Utensili per tornio, 78
 Utensili speciali, 80

V

valida blocco a blocco, 42
 Valore S
 Interpretazione, 93
 Velocità di taglio, 95
 Velocità di taglio (costante), 101
 Voce principale, 175
 Volantino
 Sovrapposizione, 135
 VPM, 107

W

WAB, 286
 WAITP, 118
 WAITS, 123
 WALCS<n>, 383
 WALCS0, 383
 WALIMOF, 380
 WALIMON, 380
 WRTPR, 379

X

X..., 181

Y

Y..., 181

Z

Z..., 181