



HEIDENHAIN



TNC 620

Il controllo numerico continuo
compatto per fresatrici,
alesatrici e foratrici





Indice

TNC 620

Quali sono le sue applicazioni?	Compattezza e versatilità – Il giusto controllo numerico per fresatrici, alesatrici e foratrici	4
Come è configurato?	Immediatezza e facilità di comando – TNC 620 nel dialogo con l'operatore	6
Quali sono le sue funzioni?	Lavorazione rapida, affidabile e fedele al profilo – Sistema di controllo universale e digitale	8
	Lavorazioni a cinque assi – Controllo di testa orientabile e tavola rotante – Percorso utensile ottimale	10
	Minimizzazione dei tempi di attrezzaggio – Semplicità di attrezzaggio	12
	Lavorazioni automatizzate – Misurazione, gestione e comunicazione	14
Quali sono le modalità di programmazione?	Programmazione, editing e test – Possibilità infinite – Supporto grafico in qualsiasi situazione	16
	Programmazione in officina – Tasti funzione univoci per profili complessi – Programmazione libera dei profili – Cicli orientati alla pratica per lavorazioni ripetitive – Riutilizzo degli elementi programmati del profilo – Rapida disponibilità di tutte le informazioni	18
	Apertura alle informazioni esterne – Rapida trasmissione dei dati – Stazione di programmazione TNC 620	24
E gli accessori?	Misurazione di pezzi – Attrezzaggio, selezione origine e misurazione con sistemi di tastatura digitali	25
	Misurazione di utensili – Rilevamento di lunghezza, raggio e usura direttamente sulla macchina	26
	Controllo e ottimizzazione della precisione della macchina – Misurazione di assi rotativi con opzione KinematicsOpt	28
	Posizionamento con il volantino elettronico – Spostamento preciso degli assi	29
In breve	Tabelle riassuntive – Funzioni utente – Opzioni – Accessori – Dati tecnici – Controlli numerici a confronto	30

Compattezza e versatilità

– Il giusto controllo numerico per fresatrici, alesatrici e foratrici

Da oltre 30 anni i controlli numerici continui HEIDENHAIN TNC vengono quotidianamente impiegati su fresatrici, alesatrici, foratrici e centri di lavoro. Nonostante il costante perfezionamento cui sono stati sottoposti, il loro concetto base di funzionamento è rimasto tuttavia invariato.

Questi principi fondamentali trovano espressione anche nel TNC 620: programmazione orientata all'officina con supporto grafico, molti cicli orientati alla pratica e un semplice sistema di comando, caratteristiche che accomunano tutti i controlli numerici HEIDENHAIN.

Programmazione orientata all'officina

L'operatore programma le tradizionali lavorazioni di fresatura e foratura da solo sulla macchina mediante dialogo con testo in chiaro, il linguaggio di programmazione orientato all'officina di HEIDENHAIN. Il TNC 620 lo supporta in modo ottimale con pratici dialoghi e utile grafica di guida.

Per produzioni standard ma anche per applicazioni complesse è possibile impiegare numerosi cicli utili per la lavorazione o la conversione delle coordinate.

Semplicità di comando

Per lavorazioni semplici, ad esempio la spianatura di superfici, non è necessario scrivere alcun programma sul TNC 620. I movimenti di traslazione possono essere eseguiti in manuale: con semplicità utilizzando i tasti di movimento degli assi o con particolare precisione utilizzando il volantino elettronico.

Creazione di programmi esterni

Il TNC 620 è in grado di gestire anche programmi creati esternamente. L'interfaccia Fast Ethernet garantisce minimi tempi di trasmissione anche per programmi lunghi.



Compattezza e semplicità

Il TNC 620 è un controllo numerico continuo compatto e versatile con un massimo di cinque assi controllati. Grazie alla sua funzionalità e al suo flessibile concetto di comando con possibilità di programmazione orientata all'officina utilizzando il dialogo con testo in chiaro HEIDENHAIN o la programmazione esterna, il TNC 620 è particolarmente indicato per l'impiego su fresatrici, alesatrici e foratrici universali per

- produzioni singole e di serie,
- costruzione di utensili,
- industria meccanica in generale,
- ricerca e sviluppo,
- realizzazione di prototipi,
- riparazioni,
- formazione.

Il TNC 620 è dotato di funzioni utili e idonee a tali applicazioni.

Fresatrici universali

- Programmazione libera dei profili
- Cicli di fresatura per profili complessi
- Rapida definizione origine con sistemi di tastatura HEIDENHAIN

Foratrici e alesatrici

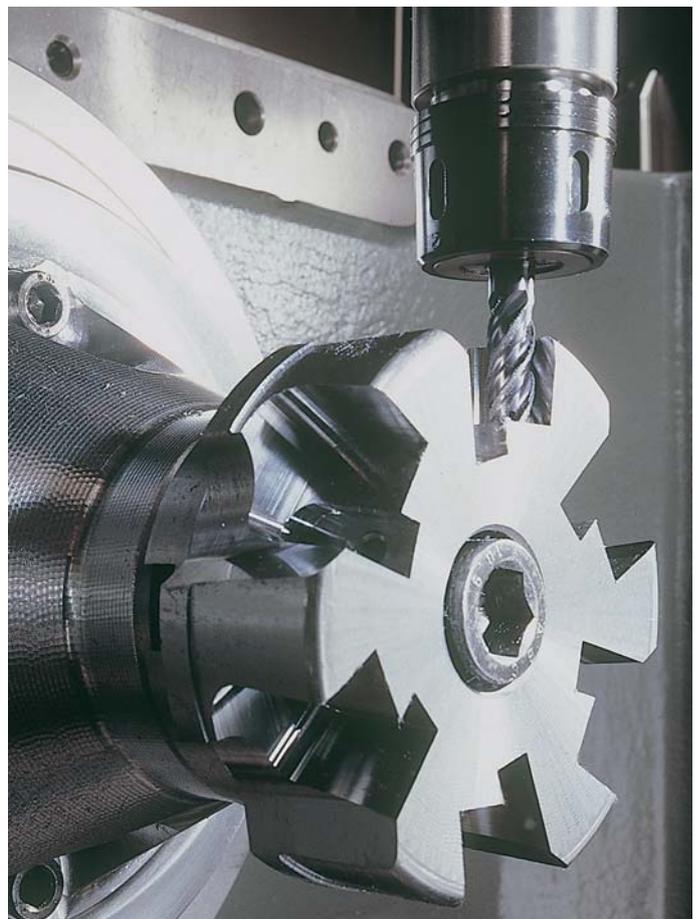
- Cicli di foratura e allineamento mandrino
- Cicli per sagome di punti su cerchi e linee
- Realizzazione di fori inclinati

Lavorazione a cinque assi con testa orientabile e tavola rotante

- Creazione di programmi esterni e indipendenti dalla macchina: il TNC 620 tiene automaticamente conto della geometria della macchina
- Rotazione piano di lavoro
- Lavorazione su superficie cilindrica
- Correzione utensile 3D
- Rapidità di esecuzione grazie al breve tempo di esecuzione dei blocchi

Macchine con assi secondari paralleli

- Compensazione movimento dell'asse secondario U, V, W tramite asse principale X, Y, Z
- Definizione di assi principali e secondari nel programma NC per l'esecuzione su macchine con diversa configurazione
- Visualizzazione dei movimenti di traslazione degli assi paralleli nell'indicazione di posizione del relativo asse principale (visualizzazione somma)



Immediatezza e facilità di comando

– TNC 620 nel dialogo con l'operatore

Lo schermo

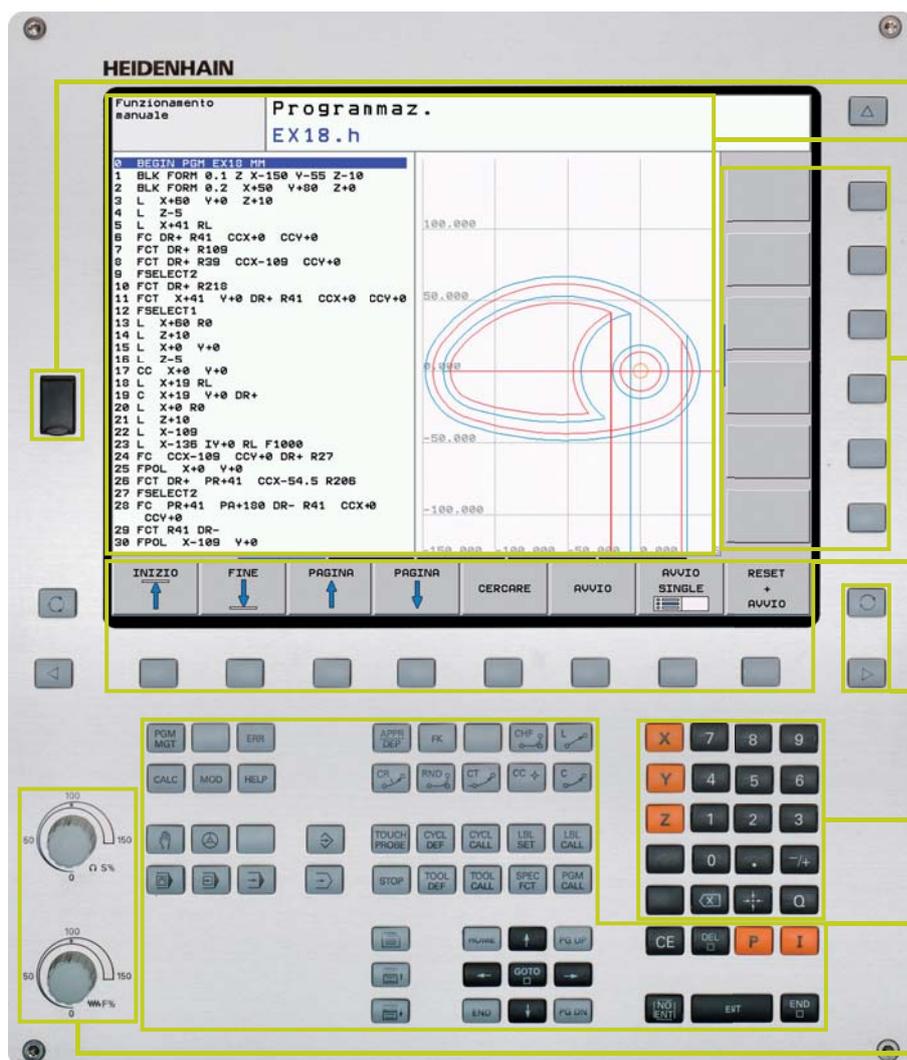
Il grande schermo piatto a colori TFT da 15" visualizza con massima chiarezza tutte le informazioni necessarie per la programmazione, il funzionamento e il monitoraggio di controllo numerico e macchina: blocchi di programma, segnalazioni, messaggi di errore ecc. Informazioni supplementari vengono fornite dal supporto grafico per l'editing e la prova del programma e durante la lavorazione.

La possibilità di dividere lo schermo a metà (modalità "Split Screen") consente di visualizzare i blocchi NC su una parte e sull'altra la grafica o l'indicazione di stato.

Durante l'esecuzione del programma sono sempre disponibili a video le indicazioni di stato che forniscono informazioni sulla posizione dell'utensile, sul programma in corso, sui cicli attivi, sulle conversioni delle coordinate ecc., specificando anche i tempi di lavorazione attuali.

Il pannello di comando

Come per tutti i TNC HEIDENHAIN, il pannello di comando è orientato alla programmazione. La disposizione funzionale dei tasti nei **gruppi di funzioni** delle modalità Programmazione, Macchina, Gestione/funzioni TNC e navigazione facilita infatti l'immissione del programma. Semplice configurazione dei tasti, simboli autoesplicativi o abbreviazioni identificano con chiarezza e univocità le funzioni. Con i **potenziometri di regolazione** si adatta con precisione l'avanzamento e la velocità del mandrino.



Nella versione con tastiera separata il TNC 620 – esattamente come i più grandi controlli numerici HEIDENHAIN iTNC 530 e TNC 640 – vanta altre unità funzionali: la **tastiera alfanumerica** consente di inserire commenti o impostare programmi DIN/ISO con massima comodità. Il **pannello di comando macchina** integrato dispone di tasti a scatto facilmente sostituibili, che permettono la semplice personalizzazione in base alla relativa configurazione della macchina. Il pannello di comando vanta inoltre un **set di tasti completo per PC** e un **touch pad**.



Porta USB per supporti dati o dispositivi di puntamento

Videata con visualizzazione di due modalità operative, visualizzazione programma, grafica e stato macchina

Tasti funzione PLC (softkey) per funzioni macchina

Tasti funzione (softkey) autoesplicativi per la programmazione NC

Tasti per **gestione schermo** (ripartizione dello schermo), modalità operativa e commutazione dei softkey

Tasti di selezione assi e tastierino numerico

Tasti funzione per modalità di programmazione, modalità macchina funzioni TNC, gestione e navigazione

Potenzimetri di override per avanzamento e velocità mandrino

Ergonomia e raffinatezza, avanguardia e tradizione: queste sono le caratteristiche che contraddistinguono il nuovo design dei controlli numerici HEIDENHAIN, in particolare:

Durata

Il ricercato design in acciaio inox del TNC 620 è dotato di uno speciale strato protettivo, risultando così particolarmente insensibile alla contaminazione e all'abrasione.

Funzionalità

I tasti rettangolari, leggermente arrotondati, sono piacevoli al tatto e sicuri nell'azionamento. La loro siglatura è resistente all'abrasione nonostante l'impiego estremo in officina.

Versatilità

I softkey utilizzati sia per le funzioni di programmazione sia per quelle macchina visualizzano sempre e soltanto le opzioni di volta in volta disponibili.

Precisione

Le pratiche manopole consentono di regolare con precisione avanzamento e velocità mandrino.

Comunicazione

La rapida interfaccia USB 2.0 consente di collegare direttamente e senza problemi al pannello di comando qualsiasi supporto di memoria o dispositivo di puntamento.

Flessibilità

Il pannello di comando macchina integrato (per versione con tastiera separata) presenta tasti a incastro facilmente sostituibili.

Sicurezza

I tasti in esecuzione rialzata del pannello di comando (per versione con tastiera separata) prevengono errori. Diodi luminosi per le indicazioni di stato su ogni tasto forniscono informazioni univoche sulle funzioni attive della macchina.



Lavorazione rapida, affidabile e fedele al profilo

– Sistema di controllo universale e digitale

Grazie alla concezione digitale il TNC 620 ha sotto controllo il sistema di azionamento completo della macchina. La collaudata tecnologia di azionamento digitale di HEIDENHAIN consente non soltanto una elevata fedeltà del profilo e una eccellente lavorazione con elevata precisione, ma con il TNC 620 anche tutti i componenti del controllo numerico sono collegati mediante interfaccia digitale.

Tecnologia digitale

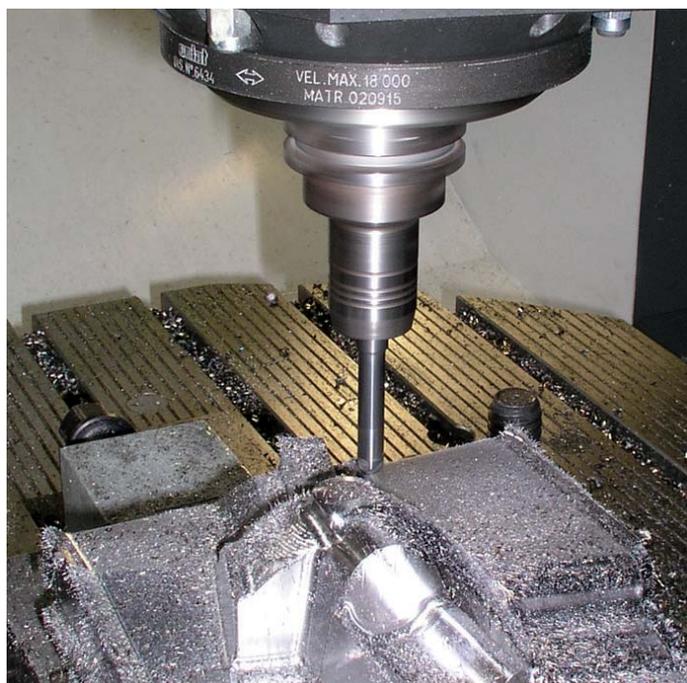
Regolatore della posizione, regolatore della velocità e regolatore della corrente sono integrati nel TNC 620. Grazie alla regolazione motore digitale è possibile realizzare avanzamenti molto elevati. Il TNC 620 è in grado di eseguire interpolazioni simultanee in un massimo di cinque assi. Per raggiungere la necessaria velocità di taglio, il TNC 620 regola in digitale la velocità del mandrino fino a **60000 min⁻¹**.

Alta fedeltà del profilo

Il TNC 620 precalcola il profilo in modo dinamico. È così in grado di adeguare tempestivamente la velocità dell'asse ai raccordi del profilo. Il controllo numerico regola gli assi con speciali algoritmi che garantiscono un movimento fluido in termini di velocità e accelerazione.

Massima fedeltà del profilo e qualità superficiale

Filtri speciali eliminano in modo mirato oscillazioni proprie della macchina. La precisione richiesta è garantita dalla massima qualità superficiale. Con brevi tempi di esecuzione dei blocchi pari a 1,5 ms, persino profili ultraprecisi con minime distanze tra i punti non sono un problema.



Rapidità di lavorazione con precisione predefinita

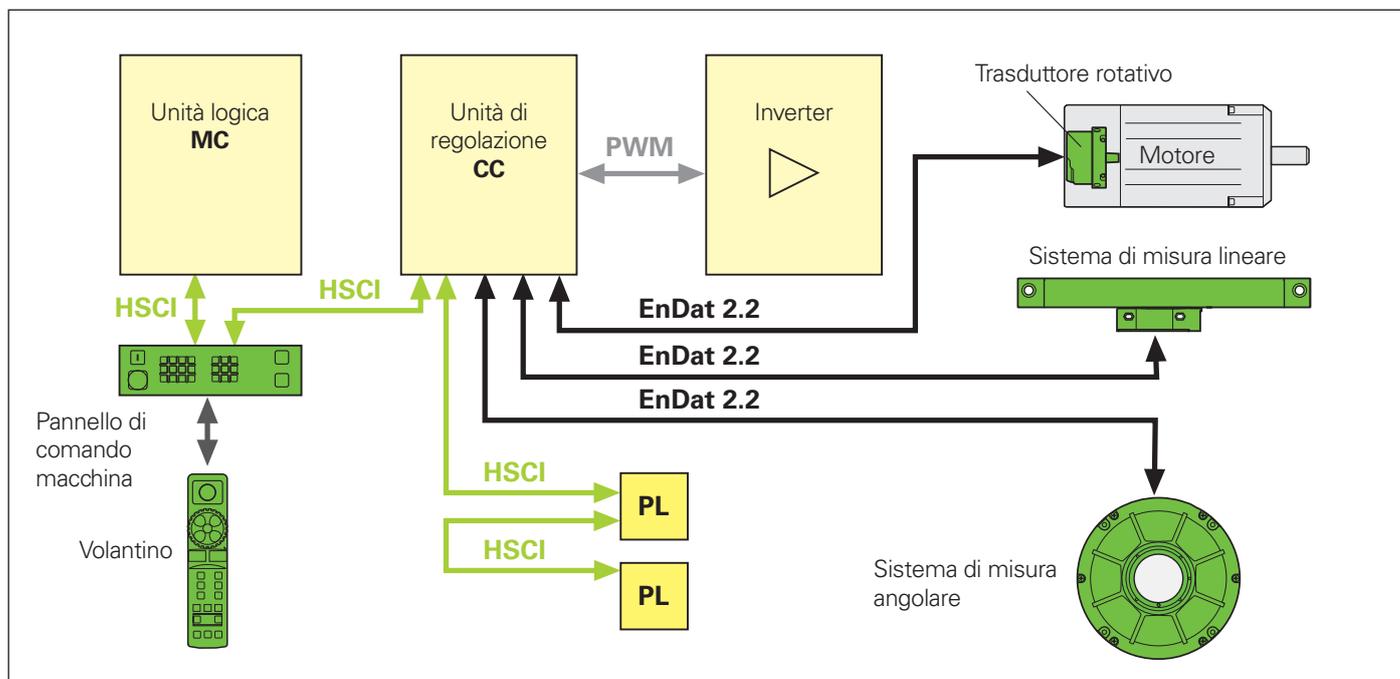
La precisione del profilo lavorato è predefinita dall'operatore, indipendentemente dal programma NC. Basta immettere nel controllo numerico tramite parametro gli scostamenti massimi ammessi dal profilo ideale e il TNC 620 adegua automaticamente la lavorazione al campo di tolleranza selezionato, evitando così errori e danni al pezzo.

Elevata affidabilità

Nella concezione di controllo universale e digitale del TNC 620, tutti i componenti sono collegati tra loro mediante interfacce puramente digitali: i componenti del controllo tramite HSCI (HEIDENHAIN Serial Controller Interface), il protocollo in tempo reale HEIDENHAIN per Fast Ethernet, e i sistemi di misura tramite EnDat 2.2, l'interfaccia bidirezionale di HEIDENHAIN.

Si garantisce così l'elevata affidabilità dell'intero sistema grazie anche alla possibilità di diagnosi e all'insensibilità ai disturbi, dall'unità logica fino al sistema di misura.

La soluzione uniformemente digitale offerta da HEIDENHAIN assicura massima precisione e qualità superficiale anche ad alte velocità di traslazione.



Lavorazioni a cinque assi

– Controllo di testa orientabile e tavola rotante

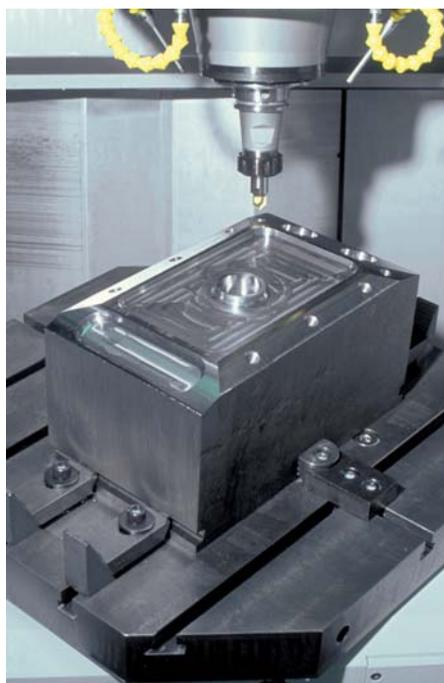
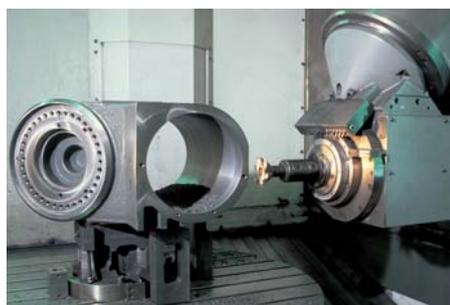
Molte lavorazioni a cinque assi a prima vista estremamente complesse possono essere ridotte a normali movimenti 2D che vengono ruotati intorno a uno o più assi rotativi oppure vengono eseguiti su una superficie cilindrica. Per poter creare ed editare con rapidità e semplicità anche tali programmi senza sistema CAD/CAM, il TNC supporta l'operatore con funzioni di pratico impiego.

Rotazione del piano di lavoro* (opzione 8)

I programmi per profili e fori su superfici inclinate sono per lo più molto complessi e richiedono numerose operazioni di calcolo e programmazione. Il TNC 620 supporta l'operatore consentendo di ridurre notevolmente i tempi di programmazione. La lavorazione si programma come di consueto nel piano principale, ad esempio X/Y, mentre la macchina esegue la lavorazione in un piano ruotato intorno a uno o più assi rotativi rispetto al piano principale.

La funzione PLANE consente di definire con semplicità il piano di lavoro ruotato in sette modi diversi, in funzione delle indicazioni riportate sul disegno del pezzo. Chiare maschere di guida supportano l'operatore nell'immissione dei dati.

Anche la modalità di posizionamento in fase di orientamento può essere definita con la funzione PLANE, affinché non si presentino sorprese durante l'esecuzione del programma. Le impostazioni per la modalità di posizionamento sono identiche per tutte le funzioni PLANE facilitando così la gestione.



– Percorso utensile ottimale

Lavorazione su superficie cilindrica* (opzione 8)

La programmazione di profili, composti da rette e cerchi, su superfici cilindriche con tavole rotanti non è un problema per il TNC 620: basta programmare il profilo nel piano, sullo sviluppo della superficie cilindrica. Il TNC 620 esegue tuttavia la lavorazione sulla superficie perimetrale del cilindro.

Il controllo numerico TNC 620 dispone di tre cicli per la lavorazione su superficie cilindrica:

- fresatura scanalatura (la larghezza della scanalatura corrisponde al diametro dell'utensile),
- fresatura scanalatura di guida (la larghezza della scanalatura è maggiore del diametro dell'utensile),
- fresatura gradino.

Lavorazioni a cinque assi (opzione 9)

Per la lavorazione a cinque assi su macchine con tre assi lineari e due assi supplementari rotativi*, l'utensile è sempre perpendicolare alla superficie del pezzo da lavorare o inclinato di un determinato angolo rispetto alla superficie (lavorazione a fresa inclinata). Per la creazione del programma NC il sistema CAD in uso deve calcolare soltanto i punti sulla superficie del pezzo e l'angolo di rotazione degli assi orientabili. Il TNC 620 esegue automaticamente le correzioni della geometria della macchina*, della lunghezza utensile e la correzione del raggio utensile 3D. Il TNC 620 calcola inoltre l'avanzamento in modo tale che rimanga costante sulla punta dell'utensile.

Avanzamento con tavole rotanti in mm/min* (opzione 8)

L'avanzamento degli assi rotativi viene di norma programmato in gradi/min. Il TNC 620 può tuttavia interpretare tale avanzamento in mm/min. L'avanzamento di traiettoria lungo il profilo è pertanto indipendente dalla distanza tra il centro dell'utensile e il centro dell'asse rotativo.

* Questa funzione richiede un adattamento della macchina da parte del costruttore.



Minimizzazione dei tempi di attrezzaggio

– Semplicità di attrezzaggio

Prima di procedere con la lavorazione è necessario serrare il pezzo e allineare alla macchina, determinare la posizione del pezzo sulla macchina e definire l'origine. Una procedura complessa ma inaffidabile, perché ogni scostamento influisce direttamente sulla precisione di lavorazione. Proprio per serie piccole e medie ma anche per pezzi di grandi dimensioni i tempi di attrezzaggio rivestono un ruolo particolarmente importante.

Il TNC 620 dispone di funzioni di attrezzaggio orientate alla pratica che supportano l'operatore, contribuiscono a ridurre i tempi passivi e consentono la produzione senza presidio. In combinazione ai **sistemi di tastatura**, il controllo numerico TNC 620 offre numerosi cicli per l'allineamento automatico dei pezzi, la selezione dell'origine nonché la misurazione del pezzo e dell'utensile.

Traslazione precisa degli assi

Per l'attrezzaggio gli assi della macchina devono essere traslati in modo manuale o incrementale tramite i tasti di movimento assi. Questa operazione risulta tuttavia certamente più semplice e sicura utilizzando i volantini elettronici HEIDENHAIN (vedere pagina 28). Soprattutto con i volantini portatili è possibile trovarsi sempre nel punto giusto, avere l'intero processo di attrezzaggio sotto controllo e gestire con precisione l'avanzamento.

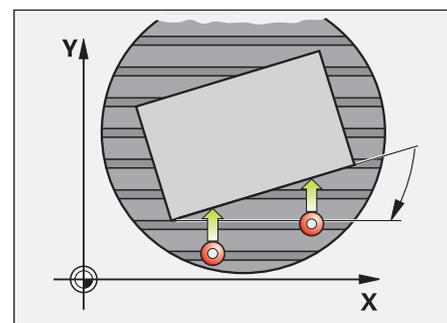
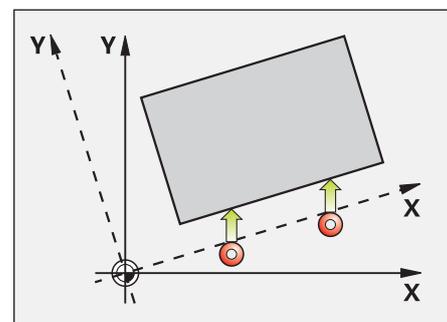
Allineamento di pezzi (opzione 17)

Con i sistemi di tastatura HEIDENHAIN (vedere pagina 26) e le funzioni di tastatura del TNC 620 è possibile ridurre i tempi necessari per l'allineamento del pezzo.

- Serrare il pezzo in una posizione qualsiasi.
- Il tastatore rileva l'effettiva posizione di serraggio tramite tastatura di una superficie, di due fori o matrici.
- Il TNC 620 compensa la posizione inclinata con una "rotazione base", ossia il programma di lavorazione viene eseguito ruotato dell'angolo definito.

Compensazione della posizione inclinata

mediante rotazione base del sistema di coordinate oppure mediante rotazione della tavola rotante



Definizione origine

Tramite l'origine è possibile assegnare ad una posizione qualsiasi del pezzo un valore definito visualizzato sul TNC. Il rapido e sicuro rilevamento dell'origine riduce i tempi passivi incrementando la precisione della lavorazione.

Il TNC 620 dispone di cicli di tastatura (opzione 17) per la definizione automatica di origini. Le origini rilevate possono essere memorizzate a scelta

- nella tabella Preset,
- nella tabella origini,
- mediante impostazione diretta della visualizzazione.

Tabella Preset: la gestione origini centrale di TNC

La tabella Preset consente di lavorare con flessibilità, ridurre i tempi di attrezzaggio e incrementare la produttività. In altre parole, semplifica notevolmente l'attrezzaggio della macchina in uso.

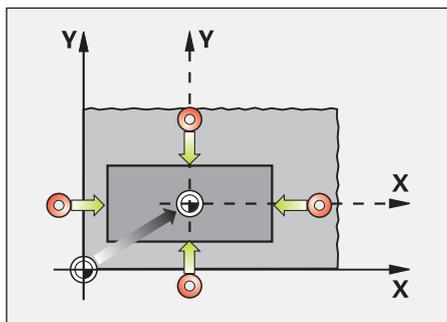
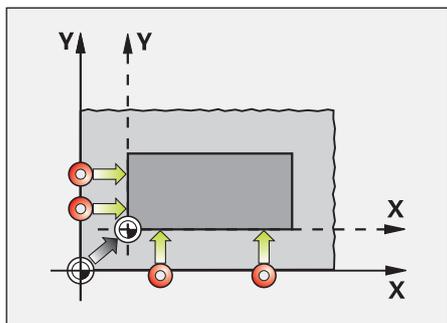
Nella tabella Preset è possibile memorizzare un **numero infinito di origini** e abbinare ad ogni origine una rotazione base specifica.

Le origini possono essere rapidamente salvate nella tabella Preset

- mediante softkey in modalità Funzionamento manuale,
- tramite i tasti funzione o
- con i cicli di tastatura automatici.

Definizione origine

ad esempio nello spigolo o al centro di un'isola circolare



Funzionamento manuale

Commento?

NO	DOC	X	Y	Z	SPC
0		-15	+30	+13	+0
1	WP-1	-22.498	-355.443	-374.87	+0
2	WP-2	-86.332	-424.212	-284.543	+0
3	WP-3	-98.223	-411.51	-276.555	+0
4		+0	+0	+0	+0
5		+0	+0	+0	+0
6		+0	+0	+0	+0
7	Center	-92.322	-364.443	+0	+0
8		+0	+0	+0	+0
9		+0	+0	+0	+0
10		+0	+0	+0	+0

13:27 TIME

Text width 16 C:\Programme\TN...\preset.pr

13:18:50

X +15.000 Y -30.000 Z +2.000

C +0.000 B +0.000

REALE T 0 Z S 0 F 0mm/min Ovr 100% M 5

INIZIO FINE PAGINA PAGINA MODIFICA ATTIVA FINE
PRESET PRESET PRESET

Lavorazioni automatizzate

– Misurazione, gestione e comunicazione

I requisiti della macchina classica per la costruzione di utensili e stampi nonché dei centri di lavoro diventano sempre più severi. In particolare il TNC 620 è naturalmente in grado di controllare processi di produzione automatizzati. Dispone inoltre della necessaria funzionalità per avviare sempre la giusta lavorazione anche in caso di produzioni concatenate con pezzi singoli in qualsiasi serraggio.

Verifica della lavorazione completa e della precisione dimensionale dei pezzi (opzione 17)

Il TNC 620 dispone di moltissimi cicli di misura che consentono di verificare la geometria dei pezzi lavorati. Nel mandrino viene a tale scopo inserito un sistema di tastatura 3D HEIDENHAIN (vedere pagina 26) invece dell'utensile:

- rilevamento del pezzo e richiamo del relativo programma di lavorazione,
- verifica della corretta esecuzione delle lavorazioni,
- definizione delle passate per la lavorazione di finitura,
- rilevamento dell'usura utensile e relativa compensazione,
- verifica della geometria del pezzo e controllo tolleranze,
- stesura dei protocolli di misura,
- rilevamento dell'andamento della macchina.

Misurazione dell'utensile e correzione automatica dei dati (opzione 17)

In combinazione al sistema di tastatura per la misurazione di utensili TT 140 (vedere pagina 27), il TNC 620 offre la possibilità di misurare in automatico gli utensili sulla macchina. I valori determinati di lunghezza e raggio utensile vengono salvati dal TNC 620 nella memoria centrale. Controllando l'utensile durante la lavorazione è possibile rilevare direttamente e con rapidità l'usura e l'eventuale rottura, evitando scarti o ripassature. Se gli errori rilevati non rientrano nelle tolleranze predefinite oppure se è stata superata la durata operativa monitorata dell'utensile, il TNC 620 blocca l'utensile e lo sostituisce automaticamente con un utensile gemello.

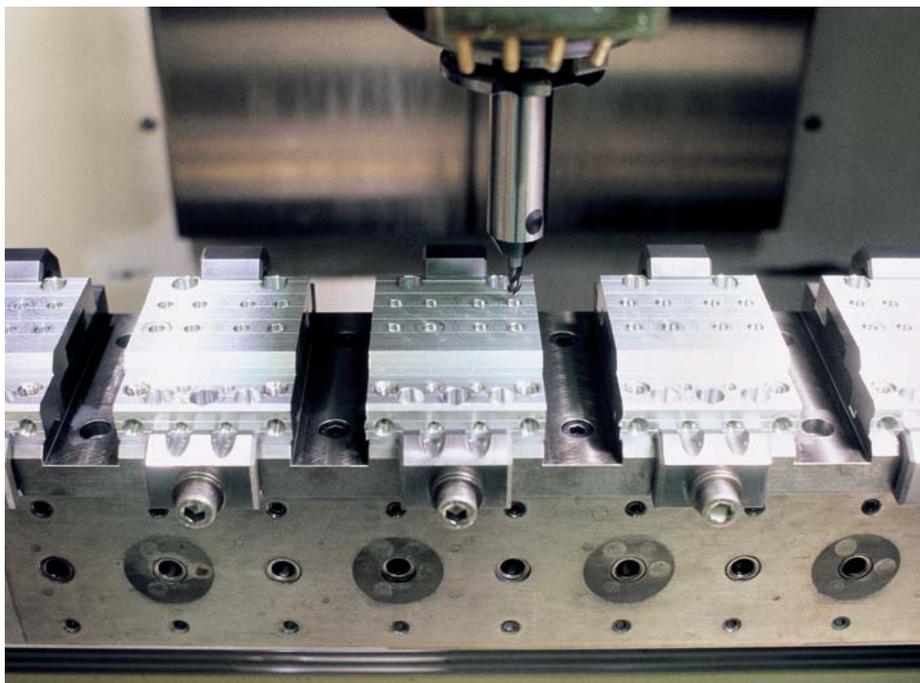


Gestione utensili

Per centri di lavoro con cambio utensile automatico, il TNC 620 offre una memoria centrale per un numero illimitato di utensili. La memoria utensili può essere configurata per rispondere in modo ottimale alle esigenze di impiego specifiche. Persino la gestione dei nomi utensile può essere affidata al TNC 620. E già durante la lavorazione viene preparato il cambio utensile successivo, riducendo così notevolmente il tempo macchina "da truciolo a truciolo".

Gestione pallet (opzione 22)

Il TNC 620 può assegnare il programma di lavorazione idoneo e il corrispondente punto zero a pezzi differenti, collocati su pallet che vengono posizionati sulla macchina in un ordine a piacere. Se un pallet viene inserito per la lavorazione, il TNC 620 richiama in automatico il rispettivo programma. È così possibile eseguire la lavorazione automatica di pezzi differenti in qualsiasi sequenza.



Programmazione, editing e test

– Possibilità infinite

L'universalità di impiego del TNC 620 si conferma anche nella straordinaria flessibilità di comando e programmazione.

Introduzione manuale dati

Anche senza creare un programma di lavorazione completo, con il TNC 620 è possibile avviare la produzione: basta lavorare il pezzo passo dopo passo con inserimento manuale dei dati e posizionamento automatico in qualsiasi sequenza

Programmazione sulla macchina

I controlli numerici HEIDENHAIN sono ideati per l'impiego in officina, ossia sono concepiti per la programmazione direttamente sulla macchina. Per la programmazione a dialogo con testo in chiaro non è necessario conoscere alcun codice G. Per la programmazione di rette, archi e cicli sono disponibili alcuni tasti o softkey, che alla semplice pressione consentono di aprire il dialogo con testo in chiaro HEIDENHAIN supportando subito attivamente l'operatore nelle diverse operazioni. Con chiare istruzioni vengono richieste tutte le necessarie informazioni.

Sia per indicazioni con testo in chiaro, guida a dialogo, fasi del programma o softkey, tutti i testi sono disponibili in numerose lingue.

Creazione esterna di programmi

Il controllo numerico TNC 620 è ben equipaggiato anche per la programmazione esterna. Le interfacce di cui è dotato consentono di integrarlo nelle reti e quindi collegarlo con stazioni di programmazione o altri sistemi di archiviazione dei dati. Il TNC 620 è in grado di eseguire anche programmi creati in DIN/ISO.



- Supporto grafico in qualsiasi situazione

Programmazione grafica

Maggiore sicurezza di programmazione è garantita dalla grafica bidimensionale: il TNC 620 rappresenta simultaneamente sullo schermo ogni movimento di traslazione programmato.

Test grafico (opzione 20)

Per verificare il programma prima di procedere con la lavorazione, il TNC 620 è in grado di simulare graficamente la lavorazione del pezzo, rappresentandola in diversi modi:

- vista dall'alto con differenti livelli di profondità,
- tre proiezioni (come nel disegno del pezzo),
- visualizzazione 3D.

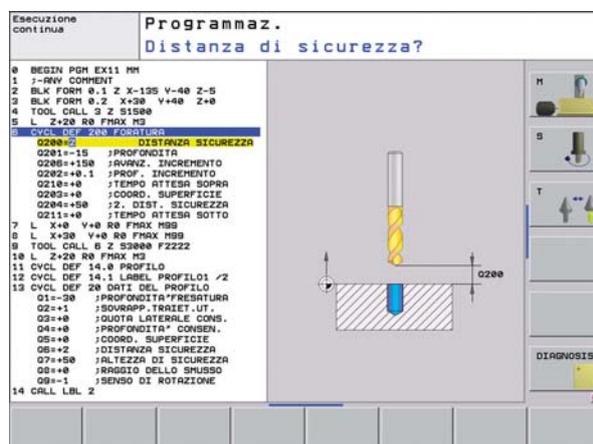
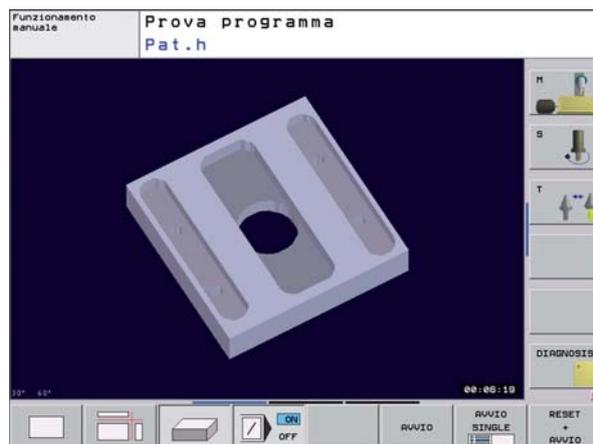
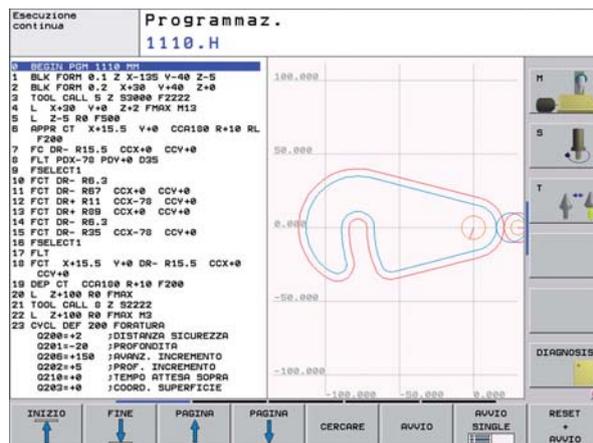
È inoltre possibile ingrandire i dettagli. Il TNC 620 indica inoltre il tempo di lavorazione calcolato in ore, minuti e secondi.

Esecuzione grafica (opzione 20)

Nel TNC 620 programmazione e prova grafiche sono attive anche durante la lavorazione del pezzo, rappresentando graficamente persino quella in corso. Durante la programmazione è così possibile, semplicemente premendo un tasto, dare ogni tanto "un'occhiata" alla lavorazione in corso, avviando all'osservazione diretta spesso resa impossibile dal flusso del refrigerante e dalla cabina di protezione.

Maschere di guida

Nella programmazione dei cicli a dialogo con testo in chiaro il TNC visualizza una maschera di guida specifica per ogni parametro, offrendo una chiara panoramica del funzionamento e rendendo più immediata la programmazione.



Programmazione in officina

– Tasti funzione univoci per profili complessi

Programmazione di profili 2D

I profili 2D sono per così dire il “pane quotidiano” del lavoro in officina. E in proposito il TNC 620 offre molteplici possibilità.

Programmazione con tasti funzione

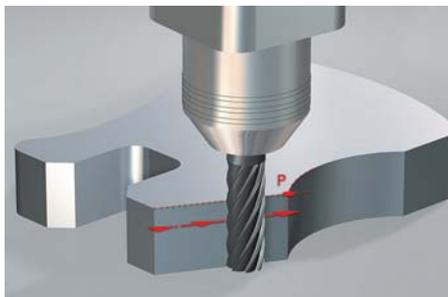
Se i profili sono quotati a norma NC, ossia i punti finali degli elementi del profilo sono forniti in coordinate cartesiane o polari, è possibile creare il programma NC direttamente tramite tasti funzione.

Rette ed elementi circolari

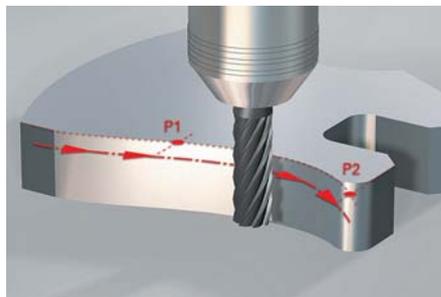
Per programmare ad esempio una retta, basta premere il tasto per il movimento lineare. Tutte le necessarie informazioni per un blocco di programmazione completo, quali coordinate di destinazione, velocità di avanzamento, correzione del raggio della fresa e funzioni macchina, vengono richieste dal TNC 620 con dialogo testo in chiaro. I relativi tasti funzione per movimenti circolari, smussi e arrotondamenti semplificano la procedura di programmazione. Per evitare rigature di fresatura in fase di avvicinamento o

allontanamento dal profilo, è necessario raggiungere il profilo dolcemente, ossia con movimento tangenziale. Basta definire il punto iniziale o finale del profilo e il raggio di avvicinamento e allontanamento dell'utensile, e al resto pensa il controllo numerico.

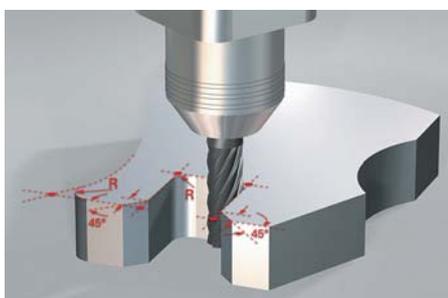
Il TNC 620 è in grado di precalcolare un profilo con correzione del raggio fino a 99 blocchi avanti (opzione 21), considerare sottosquadri ed evitare di danneggiare il profilo, se si utilizza ad esempio un utensile di grandi dimensioni per la sgrossatura.



Retta: immissione del punto finale



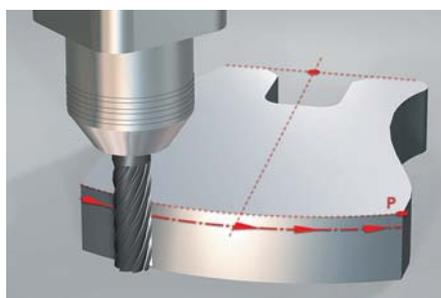
Traiettoria circolare con raccordo continuo (tangenziale) al precedente elemento del profilo, definita da punto finale



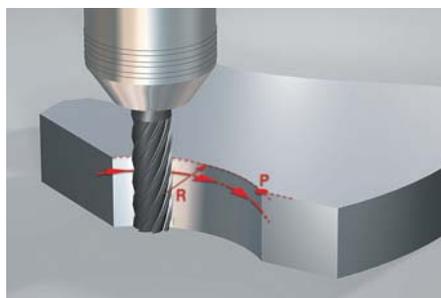
Arrotondamento di spigoli: traiettoria circolare con raccordo bilaterale continuo (tangenziale), definito da raggio e spigolo



Smusso: indicazione di spigolo e lunghezza smusso



Traiettoria circolare definita da centro, punto finale e senso di rotazione

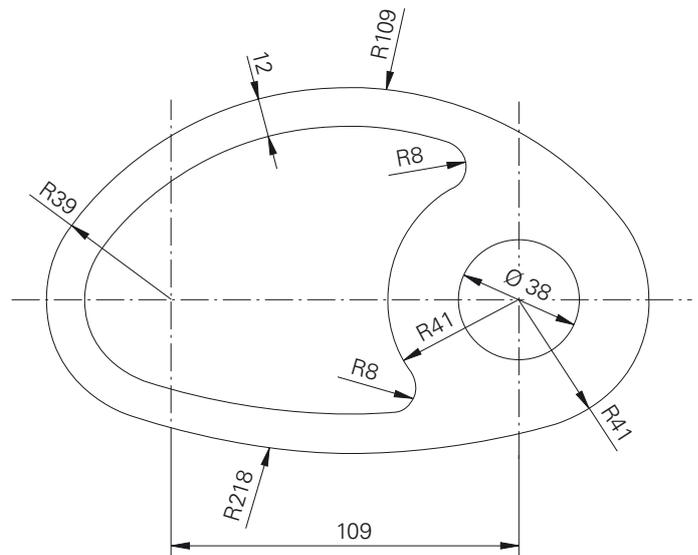
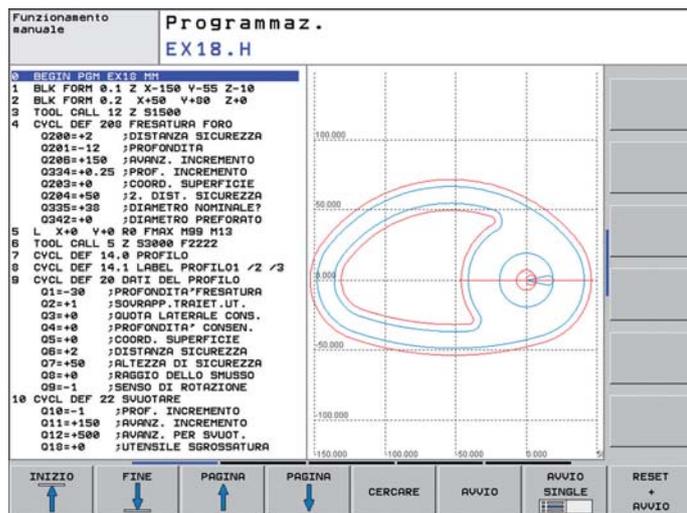


Traiettoria circolare definita da raggio, punto finale e senso di rotazione

– Programmazione libera dei profili

Programmazione libera dei profili FK (opzione 19)

Non sempre però il pezzo è quotato a norma DIN. In tali casi, grazie alla "programmazione libera dei profili" (FK) basta digitare i dati noti senza dover eseguire alcun calcolo o conversione. I singoli elementi del profilo possono risultare indefiniti finché il profilo globale si determina da solo. Se i dati immessi determinano diverse soluzioni matematiche possibili, queste vengono rappresentate con l'ausilio della pratica programmazione grafica del TNC 620 per consentire all'operatore di scegliere quella più idonea.



Programmazione in officina

– Cicli orientati alla pratica per lavorazioni ripetitive

Ampi cicli di lavorazione per fresare e forare

Le lavorazioni ripetitive di uso frequente, che comprendono diverse fasi di lavoro, sono memorizzate sotto forma di cicli nel TNC 620. La programmazione si esegue con guida a dialogo tramite grafica di supporto che rappresenta chiaramente i parametri immessi.

Cicli standard

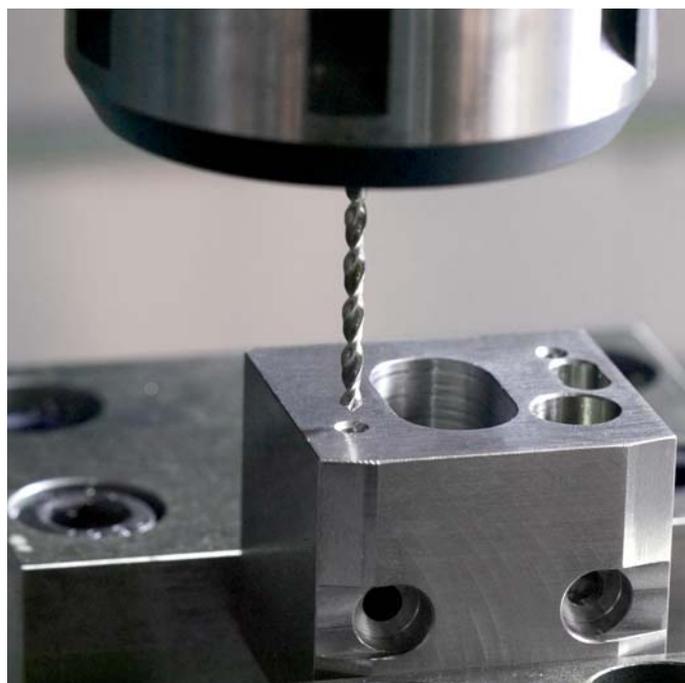
Oltre ai cicli di lavorazione per foratura e maschiatura (con o senza compensatore), sono disponibili a richiesta (opzione 19) altri cicli per filettatura, alesatura e barenatura nonché per maschere di fori, cicli di fresatura per spianatura di superfici piane, per sgrossatura e rifinitura di scanalature, tasche e matrici.

Cicli per profili complessi (opzione 19)

Particolarmente utili per la lavorazione di tasche con un profilo qualsiasi sono i cosiddetti **cicli SL** (SL = Subcontour List). Tale termine contraddistingue i cicli di lavorazione per preforatura, sgrossatura e finitura in cui il profilo o parti di esso sono definiti in sottoprogrammi. La descrizione profilo viene così adottata per diverse operazioni di lavorazione che impiegano utensili differenti.

Per la lavorazione è possibile sovrapporre fino a dodici **profili parziali**; il controllo numerico calcola automaticamente il profilo risultante e i percorsi dell'utensile per la sgrossatura o lo svuotamento di superfici. I profili parziali possono essere rappresentati da tasche o isole. Diverse superfici di tasche vengono riunite in un'unica tasca e le superfici di isole vengono contornate.

Per la sgrossatura il TNC 620 tiene conto del **sovrametallo di finitura** sulle superfici laterali e sul fondo. Per la **sgrossatura** con diversi utensili, il controllo numerico riconosce le superfici non lavorate così da poterle ripassare in modo mirato con utensili più piccoli asportando il materiale residuo. Per la finitura a misura si impiega un ciclo specifico.



Cicli del costruttore (opzione 19)

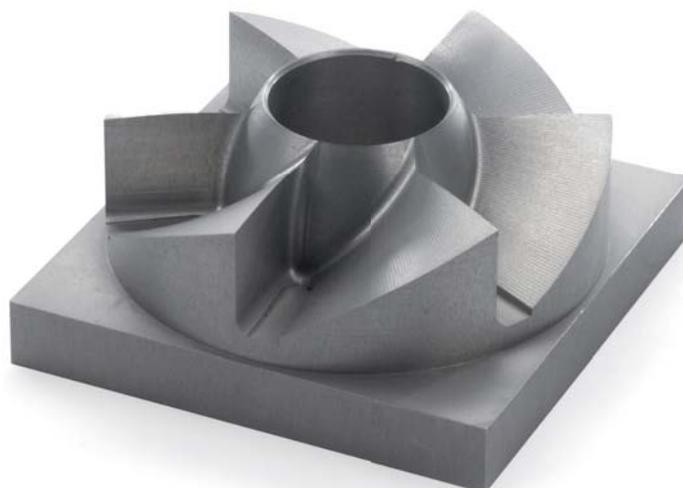
I costruttori di macchine possono fornire il proprio know-how di produzione specifico, definendo cicli di lavorazione personalizzati che vengono memorizzati nel TNC 620. Ma anche l'utilizzatore finale ha la possibilità di programmare propri cicli. HEIDENHAIN supporta graficamente la programmazione di questi cicli con il software per PC CycleDesign, consentendo di configurare i parametri di immissione e la struttura dei softkey del TNC 620 secondo le esigenze dell'operatore.

Lavorazione 3D con programmazione parametrica

Le geometrie 3D semplici e matematicamente facili da descrivere possono essere programmate utilizzando le funzioni parametriche. Sono disponibili i calcoli aritmetici fondamentali, funzioni trigonometriche, radice quadrata, elevazione a potenza e funzioni logaritmiche nonché espressioni e confronti con istruzioni di salto condizionato. La programmazione parametrica consente di creare in modo semplice anche lavorazioni 3D per le quali non è disponibile alcun ciclo standard. Naturalmente la programmazione parametrica è indicata anche per **profili 2D**, che non possono essere descritti con rette o cerchi ma tramite funzioni matematiche.

Programmazione semplice e flessibile di sagome di lavorazione

Le posizioni di lavorazione sono spesso disposte sotto forma di sagome sul pezzo. Il TNC 620 permette di programmare le sagome di lavorazione più diverse con massima semplicità e flessibilità, e naturalmente con supporto grafico. In questo modo è possibile definire un numero qualsiasi di sagome con differenti quantità di punti.



Programmazione in officina

– Riutilizzo degli elementi programmati del profilo

Conversione di coordinate

Nel caso in cui sia necessario impiegare in punti diversi del pezzo un profilo già programmato ma di posizione o grandezza modificata, il TNC 620 offre una soluzione semplice: la conversione delle coordinate. È ad esempio possibile **ruotare o speculare** il sistema di coordinate oppure **spostare il punto zero**. Applicando il **fattore di scala** i profili vengono ingranditi o ridotti, tenendo anche conto di ritiri o di sovrametalli.

Sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma

Molte delle lavorazioni si ripetono sullo stesso pezzo o su pezzi diversi. Un dettaglio già programmato non necessita di essere impostato di nuovo: il TNC consente all'operatore di risparmiare molto tempo di programmazione grazie alla tecnica dei sottoprogrammi.

Per la **ripetizione di blocchi di programma** basta contrassegnare una parte del programma e il TNC la esegue in successione il numero di volte desiderato.

Una sezione del programma che si ripete in diversi punti del programma può essere contrassegnata come **sottoprogramma** e richiamata in qualsiasi punto e il numero di volte desiderato.

Con la funzione **Chiamata programma** è possibile utilizzare anche un programma completamente diverso in un punto qualsiasi del programma attuale. Si impiegano così con massima praticità operazioni o profili già programmati per utilizzarli il numero di volte necessario.

Queste tecniche di programmazione possono naturalmente essere combinate a piacere.



– Rapida disponibilità di tutte le informazioni

Ci sono domande su una fase di programmazione, ma non si ha a portata di mano il manuale operativo? Nessun problema: sul controllo numerico TNC 620 e sulla stazione di programmazione TNC 620 è ora disponibile il pratico Help system TNCguide che consente di visualizzare la documentazione utente in una finestra separata.

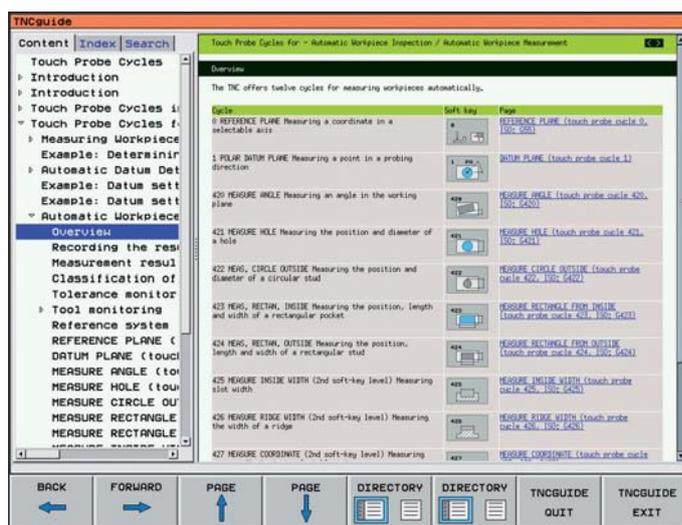
Basta attivare il TNCguide premendo il tasto HELP sulla tastiera TNC o facendo clic su un softkey qualsiasi con il cursore del mouse commutato in punto interrogativo. L'icona del punto interrogativo si attiva con massima semplicità facendo clic sull'icona della guida (📖) costantemente visualizzata sullo schermo.

Il TNCguide visualizza le informazioni più direttamente correlate all'elemento in questione (guida contestuale). In altre parole, viene immediatamente visualizzata l'informazione richiesta. Questa funzione è molto utile soprattutto per i softkey. Sono descritte nel dettaglio procedure e funzionalità.

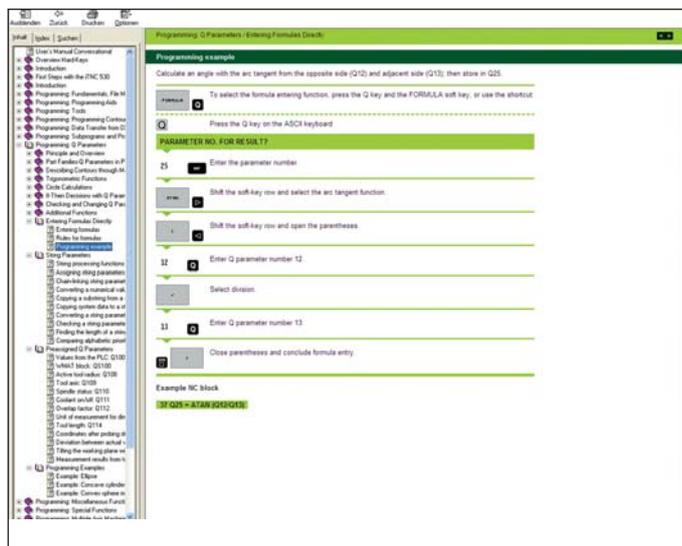
La documentazione nella lingua desiderata può essere scaricata gratuitamente dalla homepage HEIDENHAIN nella relativa directory del disco fisso del TNC.

Sono a disposizione i seguenti manuali utente:

- Dialogo con testo in chiaro
- Programmazione di cicli
- Programmazione DIN/ISO
- Stazione di programmazione TNC 620 (viene installato soltanto sulla stazione di programmazione)



TNCguide integrato nel controllo numerico, ad esempio nel controllo numerico TNC 620 ...



... o nella stazione di programmazione.

Apertura alle informazioni esterne

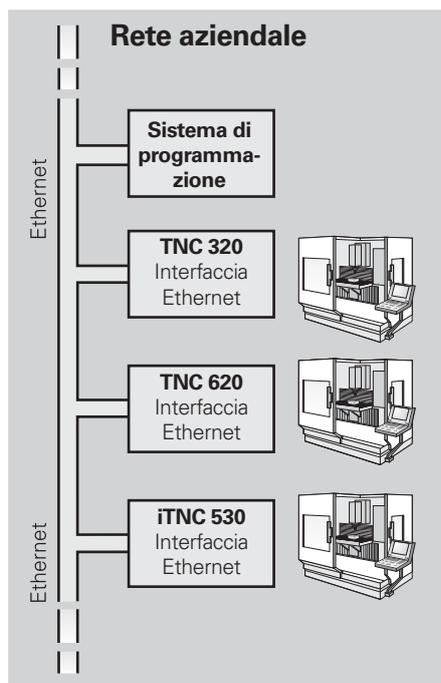
– Rapida trasmissione dei dati

Il TNC 620 collegato in rete

Il TNC 620 può essere integrato in reti e quindi collegato a PC, stazioni di programmazione e altre memorie dati. Oltre all'interfaccia dati V.24/RS-232-C, il TNC 620 è dotato, già nella versione base, di un'interfaccia dati Fast Ethernet dell'ultima generazione. Il TNC 620 comunica con i server NFS e le reti Windows senza alcun software supplementare utilizzando il protocollo-TCP/IP. La velocità di trasmissione dei dati raggiunge i 100 Mbit/s garantendo brevissimi tempi di trasferimento.

I programmi trasmessi vengono salvati nella memoria interna del TNC 620 e da qui eseguiti ad elevata velocità.

Per la semplice gestione dei programmi sul controllo numerico, si consiglia di archiviare i singoli file in diverse cartelle (directory). La relativa cartella può essere annidata a sua volta in sottocartelle (sottodirectory).

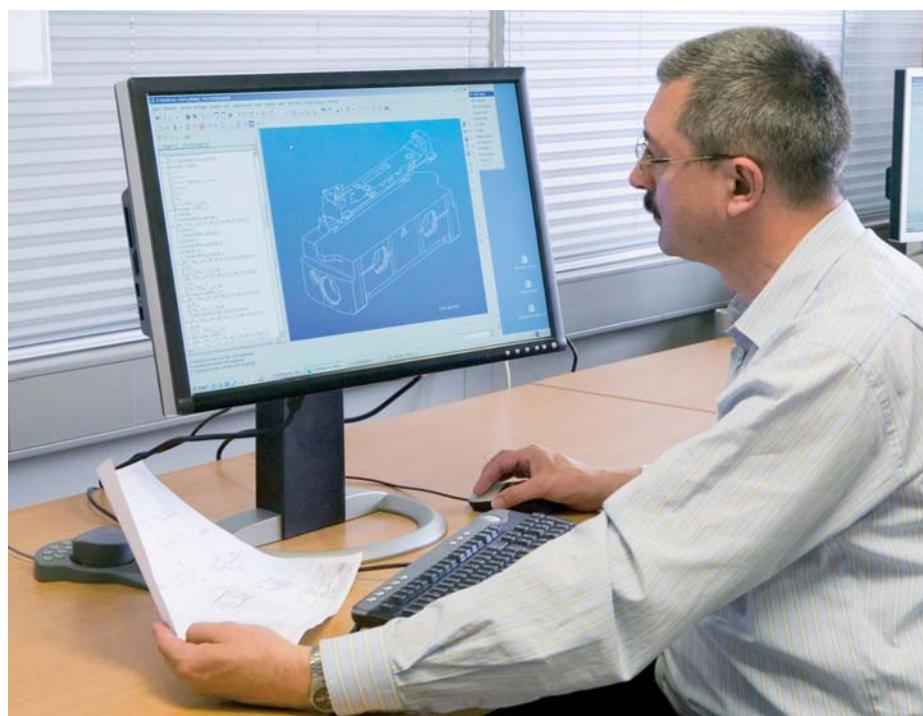


Programmi per la trasmissione dati

Impiegando il software gratuito per PC HEIDENHAIN **TNCremo** è possibile, sempre tramite Ethernet,

- trasferire programmi di lavorazione, tabelle di utensili e pallet memorizzati esternamente,
- avviare la macchina.

Con il potente software per PC **TNCremoPlus** è possibile trasferire su PC, tramite la funzione LiveScreen, anche le videate del controllo numerico.



– Stazione di programmazione TNC 620

Perché una stazione di programmazione?

I programmi del pezzo possono essere naturalmente creati anche con il TNC 620 sulla macchina, persino durante la lavorazione di un altro pezzo. L'impiego della macchina o brevi tempi di riserraggio possono tuttavia non consentire di programmare in loco con la massima concentrazione. La stazione di programmazione TNC 620 offre la possibilità di programmare proprio come sulla macchina, ma lontani dai rumori dell'officina.

Creazione di programmi

Le operazioni di creazione, test e ottimizzazione dei programmi in testo chiaro HEIDENHAIN o DIN/ISO su una stazione di programmazione riducono i tempi di inattività della macchina. Non occorre inoltre ricordare la disposizione dei singoli tasti, in quanto la tastiera della stazione di programmazione è configurata come quella della macchina.

Prova di programmi creati esternamente

Naturalmente è anche possibile testare programmi creati su un sistema CAD/CAM. La grafica impiegata per la prova supporta l'operatore con diverse rappresentazioni consentendogli di identificare con sicurezza danni al profilo e dettagli nascosti.

Formazione con la stazione di programmazione TNC 620

La stazione di programmazione TNC 620 dispone del medesimo software del TNC 620 ed è quindi ottimale per corsi di formazione e perfezionamento. La programmazione viene eseguita sulla tastiera originale e anche la prova dei programmi presenta la stessa procedura eseguita in macchina, offrendo così massima sicurezza per il successivo impiego pratico del controllo numerico.

Anche per i corsi di programmazione TNC destinati alle scuole la stazione di programmazione TNC 620 rappresenta sicuramente lo strumento ideale, in quanto consente di programmare in testo in chiaro o a norma DIN/ISO.

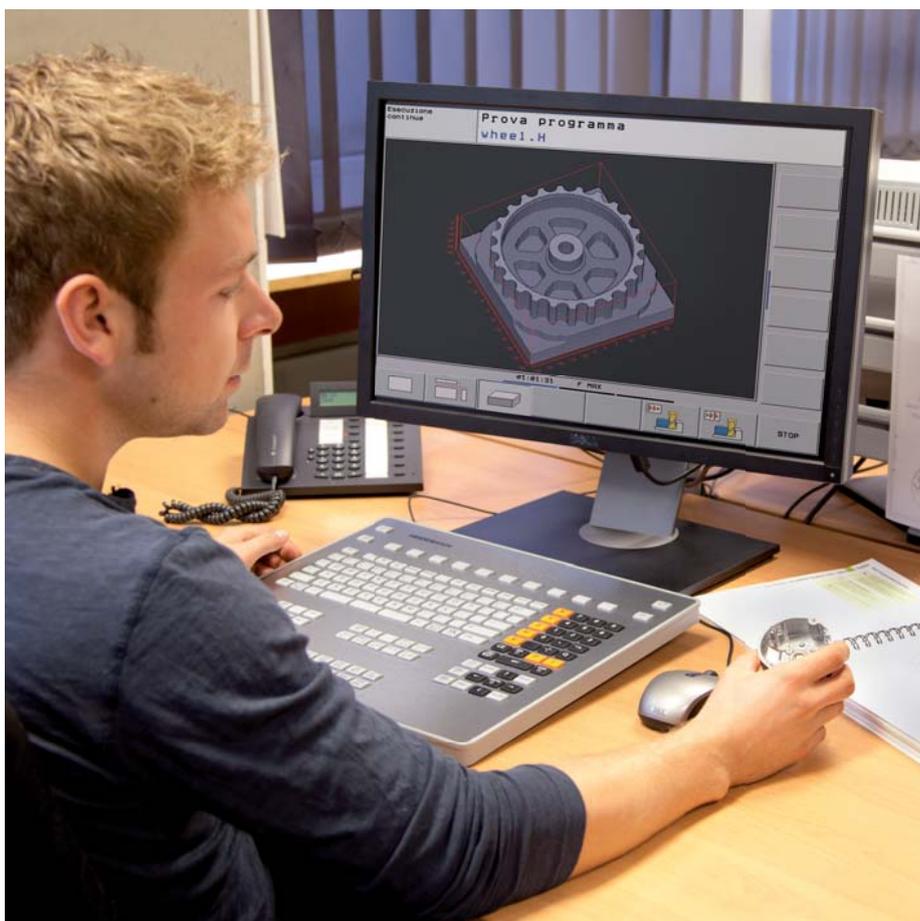
La postazione di lavoro

Il software della stazione di programmazione gira su PC. Lo schermo del PC visualizza l'interfaccia del TNC come sul controllo numerico e offre il consueto supporto grafico. Per l'uso della stazione di programmazione sono diverse le possibilità, a seconda della versione.

La **versione demo** gratuita comprende tutte le funzioni del TNC 620 e consente il salvataggio di brevi programmi, con programmazione dalla tastiera del PC.

Per la versione con **pannello di comando TNC** TE 520B i programmi si creano come di consueto su una tastiera con gli stessi tasti funzione del controllo numerico sulla macchina. Dispone inoltre di una tastiera per PC per la programmazione DIN/ISO, i nomi dei file e i commenti.

Si può tuttavia lavorare anche senza pannello di comando TNC: per l'uso della stazione di programmazione viene visualizzata sullo schermo del PC una **tastiera virtuale**, dotata dei principali tasti di apertura dialogo del TNC 620.



Stazione di programmazione con pannello di comando TNC

Ulteriori informazioni sulla stazione di programmazione e una versione demo gratuita consultare il sito Internet all'indirizzo www.heidenhain.it oppure richiedere il CD o il catalogo *Stazione di programmazione TNC*.

Misurazione di pezzi

– Attrezzaggio, selezione origine e misurazione con sistemi di tastatura digitali

I sistemi di tastatura pezzo HEIDENHAIN contribuiscono a ridurre i costi in officina e per le produzioni in serie: le funzioni di allineamento, misurazione e controllo sono automatizzate in combinazione ai cicli di tastatura del TNC 620.

Lo stilo del sistema di tastatura digitale TS viene deflesso al raggiungimento della superficie di un pezzo, generando un segnale di commutazione che, a seconda del tipo, viene trasmesso al controllo numerico tramite cavo o con trasmissione a infrarossi.

I sistemi di tastatura* vengono montati direttamente nel portautensili. A seconda del tipo di macchina i tastatori possono essere dotati di diversi coni di serraggio. Gli stili di tastatura, con sfere in rubino, sono disponibili in diversi diametri e lunghezze.

* I sistemi di tastatura devono essere adattati al TNC 620 dal costruttore della macchina.

Sistemi di tastatura con **trasmissione del segnale via cavo** per macchine con cambio utensili manuale:

TS 220 – versione TTL

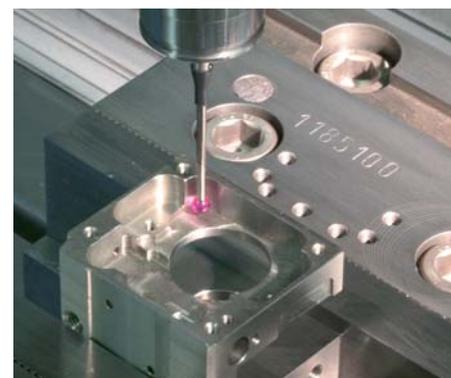
Sistemi di tastatura con **trasmissione del segnale a infrarossi** per macchine con cambio utensili automatico:

TS 440 – dimensioni compatte

TS 444 – dimensioni compatte, senza batterie – alimentazione di tensione tramite generatore con turbina ad aria integrato attraverso l'alimentazione centralizzata di aria compressa

TS 640 – sistema di tastatura standard con infrarossi ad ampia portata

TS 740 – elevata precisione e ripetibilità, ridotte forze di tastatura



TS 220



TS 640



TS 440



SE 640

Ulteriori informazioni sui sistemi di tastatura pezzo sono disponibili in Internet all'indirizzo www.heidenhain.it oppure nel catalogo o sul CD *Sistemi di tastatura*.

Misurazione di utensili

– Rilevamento di lunghezza, raggio e usura direttamente sulla macchina

Determinante per una qualità di produzione costantemente elevata è naturalmente l'utensile. È pertanto indispensabile rilevare esternamente le dimensioni dell'utensile e controllarne regolarmente l'usura, la rottura e la forma dei singoli taglienti. Per la misurazione di utensili HEIDENHAIN offre il sistema di tastatura digitale **TT 140***, che viene montato direttamente nell'area di lavoro della macchina e consente di misurare gli utensili prima di procedere alla lavorazione o durante eventuali pause.

Il sistema di tastatura utensile TT 140 rileva la lunghezza e il raggio dell'utensile. Per la tastatura dell'utensile rotante o fermo, ad esempio per la misurazione di singoli taglienti, il disco viene deflesso e viene inviato un segnale di commutazione al TNC 620.

* Il sistema di tastatura deve essere adattato al TNC 620 dal costruttore della macchina.



TT 140

Ulteriori informazioni sui sistemi di tastatura utensile sono disponibili in Internet all'indirizzo www.heidenhain.it oppure nel catalogo o sul CD *Sistemi di tastatura*.

Controllo e ottimizzazione della precisione della macchina

– Misurazione di assi rotativi con opzione KinematicsOpt

I requisiti di precisione, in particolare per la lavorazione a cinque assi, sono sempre più severi. Componenti complessi devono pertanto poter essere prodotti con esattezza e con precisione riproducibile anche per lunghi periodi di tempo.

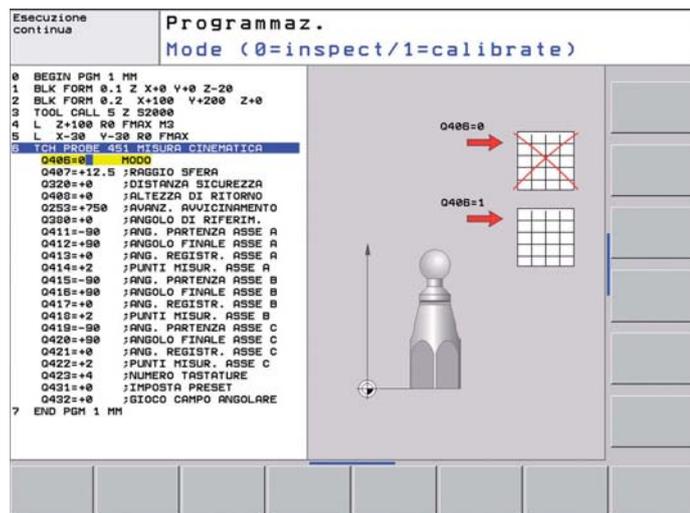
La funzione TNC **KinematicsOpt** è un modulo importante che contribuisce a implementare anche nella realtà questi requisiti elevati: con sistema di tastatura HEIDENHAIN montato, un ciclo 3D misura in modo completamente automatico gli assi rotativi della macchina. Per la misurazione è irrilevante se l'asse rotativo è rappresentato da una tavola rotante o inclinata oppure da una testa orientabile.

Per la misurazione degli assi rotativi una sfera di calibrazione è fissata in un punto qualsiasi sulla tavola della macchina e misurata con il sistema HEIDENHAIN. Prima si imposta la risoluzione della misurazione e si definisce separatamente per ogni asse rotativo l'area che si desidera misurare.

Sulla base dei valori misurati il TNC determina la precisione statica di rotazione. Il software minimizza gli errori nello spazio derivanti dai movimenti di rotazione e memorizza automaticamente la geometria della macchina al termine del processo di misura nelle rispettive costanti macchina della tabella cinematica.

Naturalmente è anche disponibile un file dettagliato di protocollo in cui, oltre ai valori misurati, sono memorizzati anche la dispersione rilevata e ottimizzata (quota della precisione statica di orientamento) nonché gli effettivi valori di correzione.

Per sfruttare in modo ottimale la funzione KinematicsOpt, è richiesta una sfera di calibrazione particolarmente rigida. Si riducono in questo modo le flessioni che si formano a causa delle forze di tastatura. HEIDENHAIN offre pertanto sfere di calibrazione i cui supporti presentano elevata rigidità e sono disponibili in diverse lunghezze.



Posizionamento con il volantino elettronico

– Spostamento preciso degli assi

Per il piazzamento del pezzo gli assi possono essere traslati in manuale tramite i tasti di movimento assi. Ma questa operazione risulta sicuramente più semplice e precisa utilizzando i volantini elettronici HEIDENHAIN.

I volantini spostano le slitte assiali tramite l'azionamento di avanzamento in conformità al senso di rotazione del volantino. Per garantire una traslazione particolarmente precisa è possibile impostare gradualmente il percorso ad ogni giro del volantino.

Volantini da incasso HR 130 e HR 150

I volantini da incasso HEIDENHAIN possono essere integrati nella pulsantiera della macchina o montati in un altro punto della stessa. Utilizzando un adattatore è possibile collegare fino a tre volantini elettronici da incasso HR 150.

Volantino portatile HR 410

Il volantino portatile HR 410 è particolarmente indicato quando è necessario avvicinarsi alla zona di lavoro della macchina. I tasti di movimento degli assi e determinati tasti funzione sono integrati nello chassis: ovunque ci si trovi è possibile predisporre la macchina o variare in ogni momento gli assi da traslare.

In particolare sono disponibili le funzioni elencate di seguito.

- Tasti per la direzione di spostamento
- Tre tasti per avanzamenti predefiniti per lo spostamento in continuo
- Tasto di conferma della posizione reale
- Tre tasti per funzioni macchina definite dal costruttore della macchina
- Tasti di consenso
- Tasto di arresto d'emergenza



HR 410

Tabelle riassuntive

– Funzioni utente

Funzioni utente	Standard	Opzione	
Breve descrizione	•	0/1	versione base: 3 assi più mandrino uno o due altri assi NC regolazione digitale di corrente e velocità
Programmazione	•		in testo in chiaro HEIDENHAIN DIN/ISO (con MC 7110: tramite softkey o tastiera USB standard esterna; con MC 7120: tramite tastiera ASCII integrata)
Dati di posizione	•		posizioni nominali per rette e cerchi in coordinate cartesiane o polari
	•		quote assolute o incrementali
	•		visualizzazione e immissione in mm o in pollici (inch)
Correzioni utensile	•	21 9	raggio utensile nel piano di lavoro e lunghezza utensile calcolo preventivo del profilo con correzione raggio fino a 99 blocchi (M120) correzione raggio utensile tridimensionale per successiva modifica di dati utensile, senza dover eseguire nuovi calcoli per il programma
Tabella utensili	•		più tabelle utensili con un numero qualsiasi di utensili
Velocità traiettoria costante	•		riferita alla traiettoria del centro dell'utensile
	•		riferita al tagliente dell'utensile
Funzionamento parallelo	•		creazione del programma con supporto grafico durante l'esecuzione di un altro programma
Lavorazione 3D	•	9 9 9	movimento particolarmente uniforme correzione utensile 3D mediante vettore normale alla superficie utensile perpendicolare al profilo correzione raggio utensile perpendicolare alla direzione utensile
Lavorazione su tavola rotante		8 8	programmazione di profili sullo sviluppo di un cilindro avanzamento in mm/min
Elementi del profilo	•		retta
	•		smusso
	•		traiettoria circolare
	•		centro cerchio
	•		traiettoria circolare con indicazione del raggio
	•		traiettoria circolare con raccordo tangenziale
	•		arrotondamento di spigoli
Avvicinamento e distacco dal profilo	•		su retta: tangenziale o perpendicolare
	•		su cerchio
Programmazione libera dei profili FK		19	programmazione libera dei profili FK in testo in chiaro HEIDENHAIN con supporto grafico per pezzi non quotati a norma NC
Salti di programma	•		sottoprogrammi
	•		ripetizioni di blocchi di programma
	•		programma qualsiasi come sottoprogramma
Cicli di lavorazione	•	19 19 19 19 19 19 19 19	foratura, maschiatura con e senza compensatore utensile, tasca rettangolare e circolare foratura profonda, alesatura, barenatura, allargatura (centrata) fresatura di filettature interne ed esterne spianatura di superfici piane e inclinate lavorazione completa di scanalature lineari e circolari lavorazione completa di tasche rettangolari e circolari sagome di punti su cerchio e linee profilo sagomato, tasca di profilo, anche parallela al profilo possibilità di integrazione di cicli del costruttore (cicli speciali creati dal costruttore della macchina)

Funzioni utente	Standard	Opzione	
Conversioni di coordinate	•	8	spostamento, rotazione, specularità, fattore di scala (riferito ai singoli assi) rotazione del piano di lavoro, funzioni PLANE
Parametri Q Programmazione con variabili	•		funzioni matematiche =, +, -, *, /, sin α , cos α , tan α , arcus sin, arcus cos, arcus tan, a^n , e^n , ln, log, \sqrt{a} , $\sqrt{a^2 + b^2}$
	•		operazioni logiche (=, \neq , <, >)
	•		espressioni
	•		valore assoluto, costante π , negazione, estrazioni di decimali o interi
	•		funzioni per calcolo cerchio
	•		funzioni per elaborazione di testi
Ausili di programmazione	•		calcolatrice
	•		lista completa di tutti i messaggi di errore verificatisi
	•		funzione di guida contestuale per messaggi di errore
	•		TNCguide: help system integrato. Informazioni utente direttamente disponibili sul TNC 620
	•		supporto grafico per la programmazione di cicli
	•		blocchi di commento e organizzazione nel programma NC
Teach In	•		conferma diretta delle posizioni reali nel programma NC
Prova grafica Modalità di rappresentazione		20	simulazione grafica della lavorazione, anche durante l'esecuzione di un altro programma
		20	vista dall'alto / rappresentazione su 3 piani / rappresentazione 3D, anche con piano di lavoro ruotato
		20	ingrandimento di dettagli
Programmazione grafica	•		visualizzazione contemporanea dei blocchi NC in modalità "Memorizzazione programma" (grafica a 2D a linee), anche durante l'esecuzione di un altro programma
Grafica di lavorazione Modalità di rappresentazione		20	rappresentazione grafica del programma eseguito
		20	vista dall'alto / rappresentazione su 3 piani / rappresentazione 3D
Tempi di lavorazione	•		calcolo dei tempi di lavorazione in modalità "Prova programma"
	•		visualizzazione dei tempi di lavorazione effettivi in modalità di esecuzione programma
Riposizionamento sul profilo	•		lettura blocchi fino a un qualsiasi blocco del programma e raggiungimento della posizione nominale calcolata per proseguire la lavorazione
	•		interruzione del programma, allontanamento dal profilo e riposizionamento
Tabelle Preset	•		una tabella Preset per memorizzare un numero qualsiasi di origini
Tabelle origini	•		diverse tabelle per la memorizzazione delle origini pezzo
Tabelle pallet		22	tabelle pallet (con numero a piacere di voci per la selezione di pallet, programmi NC e origini) con possibilità di esecuzione orientata al pezzo
Cicli di tastatura		17	calibrazione del sistema di tastatura
		17	compensazione manuale o automatica della posizione inclinata del pezzo
		17	definizione origine manuale o automatica
		17	misurazione automatica di pezzi e utensili
Assi secondari paralleli	•		compensazione movimento dell'asse secondario U, V, W tramite asse principale X, Y, Z
	•		visualizzazione dei movimenti di traslazione degli assi paralleli nell'indicazione di posizione del relativo asse principale (visualizzazione somma)
	•		definizione di assi principali e secondari nel programma NC per l'esecuzione su macchine con diversa configurazione
Lingue di dialogo	•	41	inglese, tedesco, ceco, francese, italiano, spagnolo, portoghese, svedese, danese, finlandese, olandese, polacco, ungherese, russo (cirillico), cinese (tradizionale, semplificato) altre lingue di dialogo vedere <i>Opzioni</i>

– Opzioni

Numero opzione	Opzione	Da versione software NC 340 56x-	ID	Descrizione
01	Asse supplementare	01	354540-01 353904-01	Circuiti di regolazione supplementari 1 e 2
8	Opzione software 1	01	617920-01	Lavorazione su tavola rotante <ul style="list-style-type: none"> programmazione di profili sullo sviluppo di un cilindro avanzamento in mm/min Interpolazione: circolare in 3 assi con piano di lavoro ruotato Conversione delle coordinate: rotazione del piano di lavoro, funzioni PLANE
9	Opzione software 2	01	617921-01	Interpolazione: lineare in 5 assi Lavorazione 3D <ul style="list-style-type: none"> correzione utensile 3D mediante vettore normale alla superficie utensile perpendicolare al profilo correzione raggio utensile perpendicolare alla direzione utensile
17	Funzioni di tastatura	01	634063-01	Cicli di tastatura <ul style="list-style-type: none"> compensazione posizione inclinata del pezzo, definizione origine misurazione automatica di pezzi e utensili abilitazione ingresso di tastatura per sistema esterno
18	HEIDENHAIN DNC	01	526451-01	Comunicazione con applicazioni PC esterne tramite componenti COM
19	Funzioni di programmazione estesa	01	628252-01	Programmazione libera dei profili FK Cicli di lavorazione <ul style="list-style-type: none"> foratura profonda, alesatura, barenatura, allargatura (centrata) fresatura di filettature interne ed esterne spianatura di superfici piane e inclinate lavorazione completa di scanalature lineari e circolari lavorazione completa di tasche rettangolari e circolari sagome di punti su cerchio e linee profilo sagomato, tasca di profilo, anche parallela al profilo possibilità di integrazione di cicli del costruttore (cicli speciali creati dal costruttore della macchina)
20	Funzioni di programmazione grafica	01	628253-01	Test e lavorazione grafici vista dall'alto / rappresentazione su 3 piani / rappresentazione 3D
21	Opzione software 3	01	628254-01	Correzione utensile <ul style="list-style-type: none"> calcolo preventivo del profilo con correzione raggio fino a 99 blocchi (LOOK AHEAD) Lavorazione 3D <ul style="list-style-type: none"> correzione del posizionamento con il volantino durante l'esecuzione del programma
22	Gestione pallet	01	628255-01	Gestione pallet
23	Passo di visualizzazione	01	632986-01	Passo di visualizzazione fino a 0,01 µm o 0,00001°
24	Assi Gantry	01	634621-01	Sistema di assi Gantry tramite regolazione coppia master-slave

– Opzioni (continua)
– Accessori

Numero opzione	Opzione	Da versione software NC 340 56x-	ID	Descrizione
41	Lingua supplementare	01	530 184-01 -02 -03 -04 -06 -07 -08 -09 -10	<ul style="list-style-type: none"> • sloveno • slovacco • lettone • norvegese • coreano • estone • turco • rumeno • lituano
46	Processo OEM Python	01	579650-01	Applicazioni Python su TNC
48	KinematicsOpt	03	630916-01	Cicli di tastatura per misurazione automatica di assi rotativi
49	Velocità doppia	01	632223-01	Brevi tempi ciclo per azionamenti diretti

Accessori	
Volantini elettronici	<ul style="list-style-type: none"> • un volantino portatile HR 410 • un volantino da incasso HR 130 • fino a tre volantini da incasso HR 150 tramite apposito adattatore HRA 110
Misurazione di pezzi	<ul style="list-style-type: none"> • TS 220: sistema di tastatura digitale con collegamento via cavo • TS 440: sistema di tastatura digitale con trasmissione a infrarossi • TS 444: sistema di tastatura digitale con trasmissione a infrarossi • TS 640: sistema di tastatura digitale con trasmissione a infrarossi • TS 740: sistema di tastatura digitale con trasmissione a infrarossi
Misurazione di utensili	<ul style="list-style-type: none"> • TT 140: sistema di tastatura digitale
Stazione di programmazione TNC 620	software di controllo per PC per programmazione, archiviazione e formazione <ul style="list-style-type: none"> • versione completa con pannello di comando del controllo numerico • versione completa con utilizzo tramite tastiera virtuale • versione demo (utilizzo tramite tastiera di PC, fornita a titolo gratuito)
Software per PC	<ul style="list-style-type: none"> • TeleService: software per diagnosi, monitoraggio e comando a distanza • TNCdiag: software per la diagnosi rapida e semplice di errori • CycleDesign: software per la creazione di una struttura a cicli personalizzata • TNCremo: software per la trasmissione dati, fornito a titolo gratuito • TNCremoPlus: software per la trasmissione dati con funzione LiveScreen

Tablelle riassuntive

– Dati tecnici

Dati tecnici	Standard	Opzione	
Componenti	•		unità logica MC 7110 con pannello di comando e schermo piatto a colori TFT integrato da 15,1" oppure unità logica MC 7120 con pannello di comando separato TE 730 o TE 735 e schermo piatto a colori TFT integrato da 15,1"
Sistema operativo	•		sistema operativo in tempo reale HEROS per il controllo macchina
Memoria	•		300 MByte (su scheda di memoria Compact Flash CFR) per programmi NC
Risoluzione e passo di visualizzazione	•	23	assi lineari: fino a 1 µm assi angolari: fino a 0,001°
	•	23	assi lineari: fino a 0,01 µm assi angolari: fino a 0,00001°
Campo di immissione	•		max 999999999 mm ovvero 999999999°
Interpolazione	•	9	lineare in 4 assi lineare in 5 assi (versione soggetta a licenza Export)
	•	8	circolare in 2 assi circolare in 3 assi con piano di lavoro ruotato elicoidale: sovrapposizione di traiettoria circolare e lineare
Tempo di esecuzione blocco	•		1,5 ms (retta 3D senza correzione raggio)
Regolazione degli assi	•		risoluzione di posizione: periodo del segnale dell'encoder di posizione/1 024
	•		tempo ciclo interpolatore: 3 ms
Percorso di traslazione	•		max 100 m
Velocità mandrino	•		max 60000 min ⁻¹ (con 2 coppie di poli)
Compensazione errori	•		errori assiali lineari e non lineari, giochi, errori di inversione per movimenti circolari, dilatazione termica
	•		attrito statico
Interfacce dati	•	18	V.24 / RS-232-C max 115 kbit/s interfaccia dati estesa con protocollo LSV2 per funzionamento esterno del TNC 620 tramite l'interfaccia dati con software HEIDENHAIN TNCremo o TNCremoPlus interfaccia Fast Ethernet 100BaseT 3 x USB 2.0 (1 x lato frontale; 2 x lato posteriore) HEIDENHAIN DNC per la comunicazione tra un'applicazione Windows e iTNC (interfaccia DCOM)
Diagnosi	•		ricerca errori rapida e semplice con ausili diagnostici integrati
Temperatura ambiente	•		lavoro: da 5 °C a +45 °C
	•		immagazzinaggio: da -35 °C a +65 °C

– Controlli numerici a confronto

Controlli numerici a controllo	TNC 620	TNC 640	iTNC 530
Campo di impiego	Fresatura standard	Fresatura/tornitura High-End	Fresatura High-End
• centri di lavoro semplici (fino a 5 assi + mandrino)	●	●	●
• macchine utensili/centri di lavoro (fino a 18 assi + 2 mandrini)	–	● (inizialmente in misura limitata)	●
• lavorazioni di fresatura/tornitura (fino a 18 assi + 2 mandrini)	–	●	–
Programmazione			
• nel dialogo con testo in chiaro HEIDENHAIN	●	●	●
• a norma DIN/ISO	●	●	●
• con smarT.NC	★	★	●
• convertitore DXF	★	★	opzione
• programmazione libera dei profili FK	opzione	●	●
• cicli di fresatura e foratura estesi	opzione	●	●
• cicli di tornitura	–	opzione	–
Memoria programmi NC	300 MByte	> 21 GByte	> 21 GByte
Lavorazione a 5 assi e ad alta velocità	opzione (in misura limitata)	opzione	opzione
Tempo di esecuzione blocco	1,5 ms	0,5 ms	0,5 ms
Risoluzione e passo di visualizzazione (standard/opzione)	0,1 µm/0,01 µm	0,1 µm/0,01 µm	0,1 µm/–
Nuovo design per schermo e tastiera (dal 2012)	schermo da 15"	schermo da 19"	schermo da 15"/19"
Interfaccia utente ottimizzata	–	●	–
Controllo adattativo dell'avanzamento AFC	–	★	opzione
Controllo anticollisione dinamico DCM	–	★	opzione
Impostazioni globali del programma GS	–	★	opzione
KinematicsOpt	opzione	opzione	opzione
Cicli di tastatura	opzione	●	●
Gestione pallet	opzione	●	●
Volantini con display	★	★	●



TNC 620



TNC 640



iTNC 530

- funzione disponibile
- ★ funzione in realizzazione
- particolarità TNC 640

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

☎ +49 8669 31-0

FAX +49 8669 5061

E-mail: info@heidenhain.de

www.heidenhain.de

Vollständige und weitere Adressen siehe www.heidenhain.de
For complete and further addresses see www.heidenhain.de

DE	HEIDENHAIN Vertrieb Deutschland 83301 Traunreut, Deutschland ☎ 08669 31-3132 FAX 08669 32-3132 E-Mail: hd@heidenhain.de	DK	TPTEKNIK A/S 2670 Greve, Denmark www.tp-gruppen.dk	NO	HEIDENHAIN Scandinavia AB 7300 Orkanger, Norway www.heidenhain.no
	HEIDENHAIN Technisches Büro Nord 12681 Berlin, Deutschland ☎ 030 54705-240	ES	FARRESA ELECTRONICA S.A. 08028 Barcelona, Spain www.farresa.es	PH	Machinebanks Corporation Quezon City, Philippines 1113 E-mail: info@machinebanks.com
	HEIDENHAIN Technisches Büro Mitte 08468 Heinsdorfergrund, Deutschland ☎ 03765 69544	FI	HEIDENHAIN Scandinavia AB 02770 Espoo, Finland www.heidenhain.fi	PL	APS 02-489 Warszawa, Poland www.apserwis.com.pl
	HEIDENHAIN Technisches Büro West 44379 Dortmund, Deutschland ☎ 0231 618083-0	FR	HEIDENHAIN FRANCE sarl 92310 Sèvres, France www.heidenhain.fr	PT	FARRESA ELECTRÓNICA, LDA. 4470 - 177 Maia, Portugal www.farresa.pt
	HEIDENHAIN Technisches Büro Südwest 70771 Leinfelden-Echterdingen, Deutschland ☎ 0711 993395-0	GB	HEIDENHAIN (G.B.) Limited Burgess Hill RH15 9RD, United Kingdom www.heidenhain.co.uk	RO	HEIDENHAIN Reprezentantă Romania Braşov, 500338, Romania www.heidenhain.ro
	HEIDENHAIN Technisches Büro Südost 83301 Traunreut, Deutschland ☎ 08669 31-1345	GR	MB Milionis Vassilis 17341 Athens, Greece www.heidenhain.gr	RS	Serbia → BG
AR	NAKASE SRL. B1653AOX Villa Ballester, Argentina www.heidenhain.com.ar	HR	Croatia → SL	RU	OOO HEIDENHAIN 125315 Moscow, Russia www.heidenhain.ru
AT	HEIDENHAIN Techn. Büro Österreich 83301 Traunreut, Germany www.heidenhain.de	HU	HEIDENHAIN Kereskedelmi Képviselet 1239 Budapest, Hungary www.heidenhain.hu	SE	HEIDENHAIN Scandinavia AB 12739 Skärholmen, Sweden www.heidenhain.se
AU	FCR Motion Technology Pty. Ltd Laverton North 3026, Australia E-mail: vicsales@fcrmotion.com	ID	PT Servitama Era Toolsindo Jakarta 13930, Indonesia E-mail: ptset@group.gts.co.id	SG	HEIDENHAIN PACIFIC PTE LTD. Singapore 408593 www.heidenhain.com.sg
BA	Bosnia and Herzegovina → SL	IL	NEUMO VARGUS MARKETING LTD. Tel Aviv 61570, Israel E-mail: neumo@neumo-vargus.co.il	SK	KOPRETINA TN s.r.o. 91101 Trencin, Slovakia www.kopretina.sk
BE	HEIDENHAIN NV/SA 1760 Roosdaal, Belgium www.heidenhain.be	IN	HEIDENHAIN Optics & Electronics India Private Limited Chetpet, Chennai 600 031, India www.heidenhain.in	SL	Posredništvo HEIDENHAIN NAVO d.o.o. 2000 Maribor, Slovenia www.heidenhain-hubl.si
BG	ESD Bulgaria Ltd. Sofia 1172, Bulgaria www.esd.bg	IT	HEIDENHAIN ITALIANA S.r.l. 20128 Milano, Italy www.heidenhain.it	TH	HEIDENHAIN (THAILAND) LTD Bangkok 10250, Thailand www.heidenhain.co.th
BR	DIADUR Indústria e Comércio Ltda. 04763-070 – São Paulo – SP, Brazil www.heidenhain.com.br	JP	HEIDENHAIN K.K. Tokyo 102-0083, Japan www.heidenhain.co.jp	TR	T&M Mühendislik San. ve Tic. LTD. ŞTİ. 34728 Ümraniye-Istanbul, Turkey www.heidenhain.com.tr
BY	Belarus GERTNER Service GmbH 50354 Huerth, Germany www.gertnergroup.com	KR	HEIDENHAIN Korea LTD. Gasan-Dong, Seoul, Korea 153-782 www.heidenhain.co.kr	TW	HEIDENHAIN Co., Ltd. Taichung 40768, Taiwan R.O.C. www.heidenhain.com.tw
CA	HEIDENHAIN CORPORATION Mississauga, Ontario L5T2N2, Canada www.heidenhain.com	ME	Montenegro → SL	UA	Gertner Service GmbH Büro Kiev 01133 Kiev, Ukraine www.gertnergroup.com
CH	HEIDENHAIN (SCHWEIZ) AG 8603 Schwerzenbach, Switzerland www.heidenhain.ch	MK	Macedonia → BG	US	HEIDENHAIN CORPORATION Schaumburg, IL 60173-5337, USA www.heidenhain.com
CN	DR. JOHANNES HEIDENHAIN (CHINA) Co., Ltd. Beijing 101312, China www.heidenhain.com.cn	MX	HEIDENHAIN CORPORATION MEXICO 20235 Aguascalientes, Ags., Mexico E-mail: info@heidenhain.com	VE	Maquinaria Diekmann S.A. Caracas, 1040-A, Venezuela E-mail: purchase@diekmann.com.ve
CZ	HEIDENHAIN s.r.o. 102 00 Praha 10, Czech Republic www.heidenhain.cz	MY	ISOSERVE Sdn. Bhd 56100 Kuala Lumpur, Malaysia E-mail: isoserve@po.jaring.my	VN	AMS Co. Ltd HCM City, Vietnam E-mail: davidgoh@amsvn.com
		NL	HEIDENHAIN NEDERLAND B.V. 6716 BM Ede, Netherlands www.heidenhain.nl	ZA	MAFEMA SALES SERVICES C.C. Midrand 1685, South Africa www.heidenhain.co.za

Zum Abheften hier falzen! / Fold here for filing!