



# Klar text

Il giornale dei controlli numerici HEIDENHAIN

Numero 47 + 04/2008

Precisione  
fin dal  
primo pezzo



4

Nuove funzioni  
innovative per  
iTNC 530

6

TNC 620: il nuovo  
controllo numerico  
continuo  
di HEIDENHAIN

12

MANUALplus 620:  
il controllo numerico  
continuo per torni  
ad autoapprendimento  
e CNC

18

# Editoriale



*Migliore precisione di lavorazione con i sistemi di misura lineari*

**Pagina 4**

## **Caro lettore,**

HEIDENHAIN si è presentata alla EMO con una serie di interessanti novità che potrete ammirare anche nei diversi appuntamenti fieristici del 2008, e con lo slogan "HEIDENHAIN shows the way to precision". Attraverso unità demo e presentazioni interattive illustrate le differenze tra le lavorazioni eseguite su macchine utensili dotate di sistemi di misura lineari, e pertanto caratterizzate da posizionamento più preciso e produzione più efficiente, rispetto a macchine che funzionano senza tali sistemi.

HEIDENHAIN ha lanciato, inoltre, la connessione del futuro di tipo puramente digitale tra i componenti dei controlli numerici basata sul nuovo bus Ethernet in tempo reale HSCI. Le caratteristiche dell'intero sistema sono pertanto: maggiore insensibilità ai disturbi, totale disponibilità di funzioni di diagnosi e massima affidabilità. HEIDENHAIN ha esposto due nuovi controlli numerici dotati di HSCI ed EnDat 2.2:

il nuovo TNC 620, che si colloca nel segmento medio, e il consolidato iTNC 530, che copre da anni la fascia di prestazioni superiori.

HEIDENHAIN ha proposto inoltre il MANUALplus 620, un nuovo controllo numerico concepito per i torni ad autoapprendimento e torni CNC, e il CNC PILOT 4290 con asse B, un controllo numerico per torni che consente lavorazioni di foratura e fresatura su piani inclinati.

Tra i sistemi di tastatura le novità sono rappresentate dal TS 740, sistema a infrarossi ultrapreciso per misurazioni 3D su macchine utensili o di misura, e il TS 444, il primo sistema di tastatura a infrarossi senza batteria.

Buona lettura dalla redazione di Klartext





*TNC 620: la gamma di prodotti HEIDENHAIN si arricchisce di un nuovo controllo numerico compatto con regolazione digitale degli azionamenti.*

**Pagina 12**

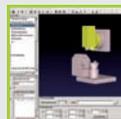


*HEIDENHAIN ha presentato il MANUALplus 620: un nuovo controllo numerico concepito per i torni ad autoapprendimento e torni CNC.*

**Pagina 18**



Determinante per la lavorazione economica: precisione fin dal primo pezzo 4



Nuove funzioni innovative per iTNC 530  
- Nuove funzioni per dialogo con testo in chiaro  
- Nuove funzioni di smarT.NC 6

200.000esimo controllo NC prodotto da HEIDENHAIN 11



TNC 620: il nuovo controllo numerico continuo di HEIDENHAIN 12

Nuova soluzione hardware per controlli numerici HEIDENHAIN: universale e digitale 14

Tecnica di controllo di sicurezza per macchine utensili 15

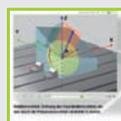


Innovazione tra i sistemi di tastatura a infrarossi 16



MANUALplus 620: il controllo numerico continuo per torni ad autoapprendimento e torni CNC 18

CNC PILOT 4290 con asse B 20



e-learning per operatori specializzati CNC e per la formazione professionale 22

Programma Scuola 23

## Colofon

### Editore

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH  
Postfach 1260  
83292 Traunreut, Deutschland  
Tel: +49 / 86 69 / 31-0  
HEIDENHAIN in Internet:  
www.heidenhain.it

### Responsabile

Frank Muthmann  
Fax: +49 / 86 69 / 31-18 88  
e-mail: info@heidenhain.de  
Klartext in Internet  
www.heidenhain.it

### Grafica e composizione

Expert Communication GmbH  
Richard-Reitzner-Allee 1  
85540 Haar, Deutschland  
Tel: +49 / 89 / 66 63 75 - 0  
e-mail: info@expert-communication.de  
www.expert-communication.de

# Determinante per la lavorazione economica: precisione fin dal primo pezzo

**Piccoli lotti di produzione e pezzi singoli**

*Di norma l'instabilità termica delle macchine utensili è in gran parte da ricercare nei componenti che generano il movimento. Elevate velocità e accelerazioni determinano il riscaldamento delle viti a ricircolazione di sfere e la loro dilatazione. Senza idonei sistemi di misura di posizione si possono riscontrare nel giro di pochi minuti errori di posizione fino a 100 µm. In queste condizioni generali, pezzi con tolleranze molto ridotte possono essere tuttavia prodotti soltanto su macchine utensili termicamente molto stabili.*

## Rilevamento di posizione degli assi

La posizione di un asse NC lineare può essere fondamentalmente rilevata con il passo delle viti senza fine di avanzamento in combinazione ad un trasduttore rotativo o ad un sistema di misura lineare.

Nel caso di vite senza fine di avanzamento/trasduttore rotativo, la vite a ricircolazione di sfere ha una doppia funzione: come sistema di avanzamento ha il compito di trasmettere forze elevate, ma per la determinazione della posizione deve soddisfare i requisiti di elevata precisione e ripetibilità del passo della vite.

Il loop chiuso per determinare la posizione comprende tuttavia solo il trasduttore rotativo che emette i segnali relativi al numero di giri e degli angoli di rotazione della vite senza fine di avanzamento. Le variazioni dettate dall'usu-

ra e dalla temperatura nella meccanica di azionamento non determinano in tal caso una variazione della posizione. Gli errori di posizione degli assi diventano inevitabili e possono influire sensibilmente sulla qualità dei pezzi

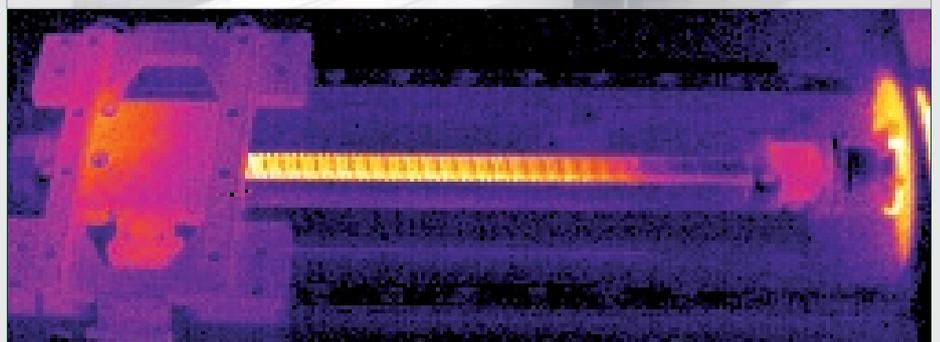
Se per la determinazione della posizione delle slitte si impiega un sistema di misura lineare, il loop chiuso comprende l'intera meccanica di avanzamento. Giochi e imprecisioni negli elementi di trasmissione della macchina non hanno in tal caso alcuna influenza sulla precisione del rilevamento di posizione. L'accuratezza della misurazione dipende praticamente soltanto dalla precisione e dal corretto posizionamento e montaggio del sistema di misura lineare.

## Esempio di lavorazione di un componente integrale

I componenti integrali normalmente sono lavorati su macchine utensili HSC ad alte prestazioni, con elevati avanzamenti e velocità di taglio. Avanzamenti differenti per sgrossatura e finitura determinano variazioni della dilatazione termica delle viti a ricircolazione di sfere. Se la macchina è priva di sistemi di misura lineari, anche in piccoli lotti, nonostante i tempi di produzione ravvicinati, i singoli pezzi possono avere tolleranze diverse. Le tolleranze di produzione richieste non sono più garantite a causa della dilatazione termica.



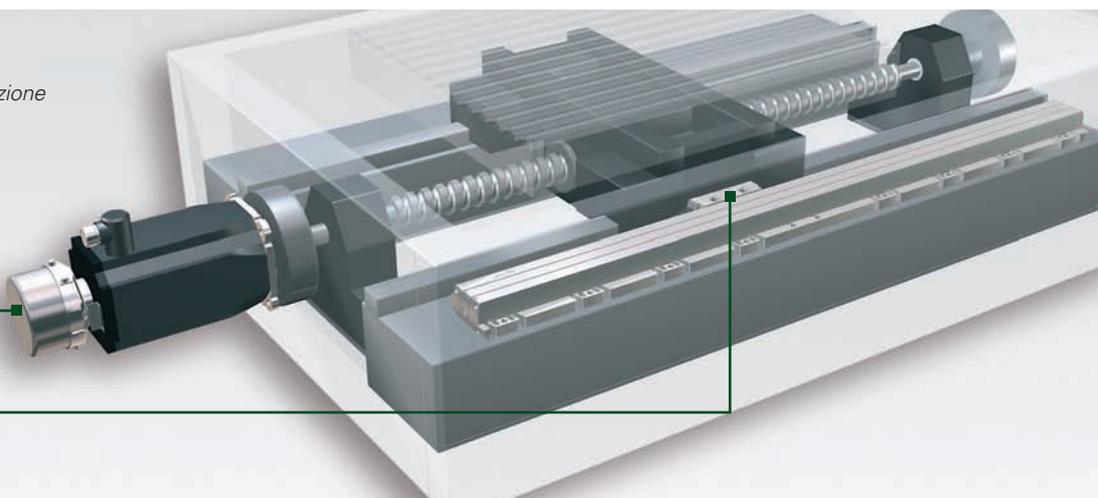
*Migliore precisione di lavorazione con i sistemi di misura lineari HEIDENHAIN*



*Riscaldamento di una vite a ricircolazione di sfere per lavorazione di spianatura a 10 m/min. A sinistra la tavola, a destra il servomotore. L'immagine termografica mostra temperature comprese tra i 25 °C (blu scuro) e i 40 °C (giallo)*

Sistema di regolazione della posizione di un asse lineare

Rilevamento della velocità  
Rilevamento della posizione



Tali fonti di errore possono essere eliminate impieghando sistemi di misura lineari, che consentono così di compensare totalmente la dilatazione termica delle viti senza fine a ricircolazione di sfere.

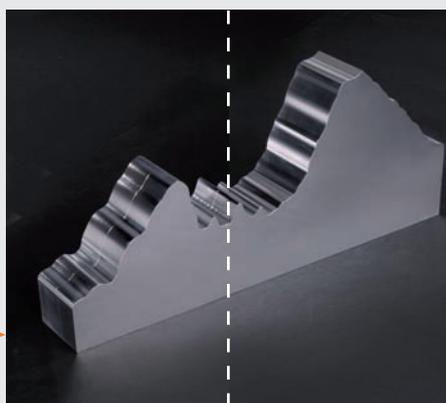
La prova illustrata nelle figure mostra chiaramente gli errori termici di una lavorazione senza sistemi di misura lineari.

*Una leva di accoppiamento per sistemi aeronautici viene fresata in alluminio fino ad una profondità di 10 mm. Dopo 20 cicli di lavorazioni "in aria", viene fresata la parte inferiore della leva. La deriva termica dell'asse di avanzamento è visibile da una rigatura sul lato del pezzo. Impiegando sistemi di misura lineari non si crea nel corso di tale prova alcun rigatura.*

Si garantisce così la stessa precisione ripetibile sin dal primo pezzo!



Leva di accoppiamento doppia realizzata da un pezzo grezzo **senza sistemi di misura lineari (a sinistra)**, variazioni termiche, rigature identificabili **con sistemi di misura lineari (a destra)**, nessuna variazione termica, nessuna rigatura



Profilo del monte Watzmann riprodotto con superfici a forma libera, a sinistra realizzato senza sistemi di misura lineari, a destra con sistemi di misura lineari

## Vantaggi nella produzione di stampi

La costruzione di stampi mediante fresatura si contraddistingue non solo per gli elevati requisiti di precisione. Essa richiede anche notevoli avanzamenti al fine di ridurre i tempi di lavorazione. A tale proposito è indispensabile adattare tra loro la prima e l'ultima traiettoria di fresatura al fine di non eliminare il vantaggio acquisito in termini di tempo dovendo poi procedere a dispendiose ripassature. La figura accanto illustra la lavorazione di uno stampo che rappresenta il profilo del Watzmann, il leggendario monte bavarese. Per visualizzare lo scostamento lineare derivante dal funzionamento senza sistemi di misura lineari in questo stampo, la lavorazione è stata volutamente iniziata al centro del pezzo. La traiettoria

iniziale e finale sono pertanto parallele ed evidenziano con una rigatura la deriva termica. Il pezzo realizzato con sistemi di misura lineari del profilo del Watzmann non presenta tale difetto.

## Conclusione

La lavorazione ottimale presuppone macchine utensili con elevata stabilità termica. Di conseguenza gli assi di avanzamento devono raggiungere le precisioni richieste sull'intero campo di traslazione, anche in presenza di velocità e forze di lavorazione molto variabili. Impiegando sistemi di misura lineari su macchine utensili è possibile raggiungere tali obiettivi.

## Nuove funzioni innovative per iTNC 530

**Controllo anticollisione dinamico**  
**Controllo adattivo dell'avanzamento**  
**Convertitore DXF**  
**KinematicsOpt**  
**KinematicsDesign**

Il software NC 340 49x-04 offre a iTNC 530 una serie di nuove funzioni per i costruttori di macchine e gli operatori al fine di facilitare il loro lavoro sul controllo numerico e azionare la macchina con maggiore sicurezza.

### Controllo anticollisione dinamico DCM

Il controllo anticollisione dinamico DCM (**D**ynamic **C**ollision **M**onitoring) supporta l'operatore nella prevenzione di danni alla macchina. I programmi NC generati con sistemi CAD/CAM sono effettivamente in grado di evitare collisioni tra utensile e pezzo, ma non tengono di norma conto dei componenti della macchina presenti nell'area di lavoro.

Proprio qui interviene HEIDENHAIN che rende visibile al controllo l'area di lavoro definita dal costruttore della macchina. L'operatore può identificare sullo schermo i componenti della macchina a rischio di collisione e rimuoverli nuovamente da questa area pericolosa. La novità è rappresentata dalla configurazione personalizzata dello schermo: è ad esempio possibile visualizzare in una finestra il programma e nell'altra l'area di lavoro.

Se subentra il rischio di una collisione, il controllo numerico interrompe in modalità automatica la lavorazione.



### Controllo adattivo dell'avanzamento AFC

Il controllo adattivo dell'avanzamento AFC (**A**daptive **F**eed **C**ontrol) ottimizza l'avanzamento traiettoria in funzione della potenza del mandrino e di altri dati di processo.

La novità è rappresentata dal diagramma a linee dinamico nell'indicatore di stato, che visualizza l'andamento tra avanzamento traiettoria e potenza mandrino.

Program run, full sequence

POS	TOOL	TT	TRANS	GS1	GS2	AFC
Mode Inactive						
T: 4						DB
DOC: Tool 4						
Cut number 0						
Act1 override factor 100%						
Actual spindle load 0%						
Spindle ref. load						
Actual spindle speed 0						
Rot. speed deviation 0.0%						
00:00:00						

X -268.613 Y +512.754 Z +315.171  
 +A +0.000 +R +0.000 +B +0.000  
 +C +0.000  
 S1 0.000

ACTL. | MAN(0) | T 4 | Z 5 1500 | F 0 | H 5 | B

GLOBAL SETTINGS | AFC SETTINGS | AFC OFF ON | TOOL TABLE

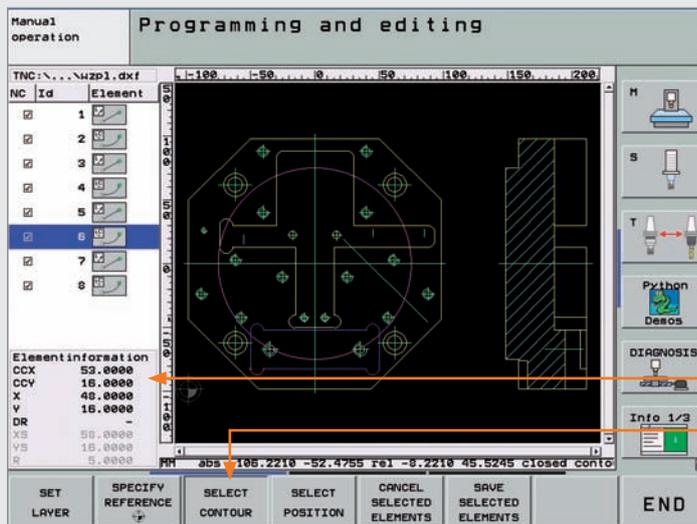
Nella fase di apprendimento il TNC visualizza in una finestra sovrapposta la potenza di riferimento attualmente memorizzata. All'occorrenza è possibile ripristinare tramite softkey la potenza di riferimento determinata fino a quel momento e riavviare il processo di apprendimento.

### Convertitore DXF (opzione)

Il convertitore DXF consente di aprire i dati CAD in formato DXF direttamente su iTNC 530 per estrarre i profili. La pratica estrazione del profilo permette di risparmiare non soltanto tempo di programmazione e testing, ma fornisce la certezza che il profilo prodotto corrisponda esattamente a quanto predefinito dal progettista.

Nella nuova versione il sistema di comando è stato sostanzialmente migliorato:

- memorizzazione dell'impostazione dello zoom dell'ultimo file DXF selezionato,
- memorizzazione dell'origine impostata dell'ultimo file DXF selezionato,
- possibilità di confermare direttamente i centri dei cerchi.



Selezione profilo  
Finestra informativa

Particolarmente utile è la nuova finestra informativa in cui sono visualizzati tutti i dati del relativo elemento selezionato. Per le posizioni di lavorazione sono riportate le coordinate X/Y, per gli elementi del profilo il punto iniziale e finale, per i cerchi anche il centro e il senso di rotazione.

### KinematicsOpt (opzione)

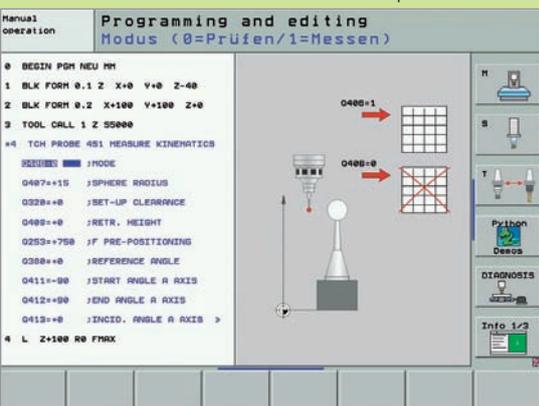
I requisiti di precisione, in particolare per la lavorazione a 5 assi, sono sempre più severi. Lavorazioni complesse dei pezzi richiedono movimenti complessi degli utensili che devono essere eseguiti con massima precisione. La nuova funzione **KinematicsOpt** assicura precisione ripetibile anche per lunghi periodi di tempo, garantendo un'elevata qualità di produzione per lavorazioni di serie.

#### Il principio

- Con un sistema di tastatura 3D si misurano in modo completamente

automatico gli assi rotativi della macchina:  
*un ciclo di tastatura 3D misura in modo completamente automatico gli assi rotativi presenti sulla macchina; senza tener conto se gli assi rotativi sono realizzati a livello meccanico come tavola o come testa. A tale scopo si fissa una sfera di calibrazione in un qualsiasi punto sulla tavola della macchina e la misurazione viene eseguita in una risoluzione impostabile dall'operatore. Per la definizione del ciclo si imposta separatamente per ogni asse rotativo l'area che si desidera misurare.*

- Sulla base dei valori misurati, iTNC 530 determina la precisione statica di orientamento.
  - Il software minimizza gli errori spaziali generati dai movimenti di orientamento.
  - La geometria della macchina viene memorizzata in una 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.

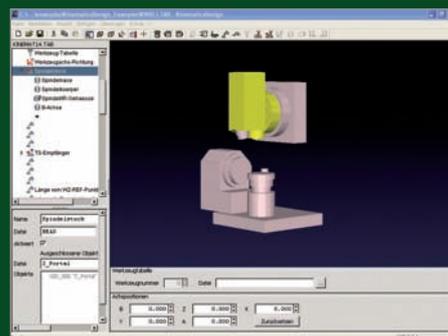


Nuova funzione KinematicsOpt: misurazione e ricalibrazione automatiche della cinematica della macchina

### Software per PC KinematicsDesign

Anche i costruttori della macchina possono ora sviluppare le tabelle cinematiche con maggiore rapidità. Il PC TOOL **KinematicsDesign** consente ora di definire con supporto grafico le tabelle cinematiche.

Con **KinematicsDesign** è già possibile simulare nella fase di progettazione posizioni critiche degli assi e quindi evitarle impostando relativi finecorsa sulla macchina.



Nuovo PC Tool KinematicsDesign: sviluppo e gestione di tabelle cinematiche

## Impostazioni globali del programma (opzione)

La funzione Impostazioni globali del programma prevede ampliamenti orientati all'utente.

Cosa fare quando devono essere modificati programmi NC creati esternamente?

È possibile definire nelle modalità operative di esecuzione programma le più diverse trasformazioni delle coordinate e impostazioni attive a livello globale e sovrapposto per il programma NC selezionato. In tal caso il programma NC vero e proprio non deve essere modificato.

Oltre a spostamenti punto zero, rotazioni e rappresentazioni speculari, è possibile anche scambiare gli assi,

bloccare gli assi o impostare le sovrapposizioni del volantino.

### Novità: attivazione dell'asse virtuale VT

Se si desidera, ad esempio, calcolare un sovrametallo costante per l'intera lavorazione, basta traslare l'utensile con il volantino nella direzione attuale dell'utensile (con TCPM - Tool Center Point Management - attivo).

### Impiego del volantino HR 420

L'asse virtuale VT può essere selezionato direttamente tramite i softkey del volantino. Il valore di traslazione nella direzione virtuale dell'asse viene quindi visualizzato sul display del volantino.

*Per i volantini senza visualizzatore di quote integrato l'asse virtuale può essere impostato su un tasto macchina definito dal costruttore. Il valore di traslazione viene riportato su un visualizzatore di quote separato (e anche nella maschera Impostazioni globali del programma). Il valore rimane quindi memorizzato fino a quando si cambia utensile o si disattiva la funzione.*

Le Impostazioni globali del programma trovano impiego in particolare per la costruzione di grandi stampi.



## Nuova gestione file

In smarTNC la gestione file può ora essere completamente comandata anche con il mouse oltre che tramite softkey.

Allo stesso modo funziona ora anche la gestione file della programmazione con dialogo in testo in chiaro.

## Rotazione base 3D specifica della macchina (upgrade funzionale)

Questa funzione consente di correggere una qualsiasi posizione inclinata del pezzo nello spazio (compensazione del serraggio tridimensionale).

Requisiti:

- la macchina deve essere dotata di almeno 2 assi rotativi,
- il costruttore deve adeguare questa funzione alla macchina.

## Nuova funzione: creazione di file service

In caso di errori o dubbi sono spesso necessari validi protocolli di errore. A tale scopo è ora disponibile una funzione che raggruppa tutti i dati rilevanti in un file zip.

Questo file ZIP contiene:

- il programma NC attivo,
- la tabella utensili TOOL.T,
- eventualmente le tabelle punto zero,
- i file di sistema importanti.

Il file ZIP può essere letto tramite l'interfaccia dati e trasmesso via e-mail al costruttore della macchina o al Servizio Assistenza Clienti HEIDENHAIN e sarà ancora più semplice disporre di un supporto in tempi brevi.

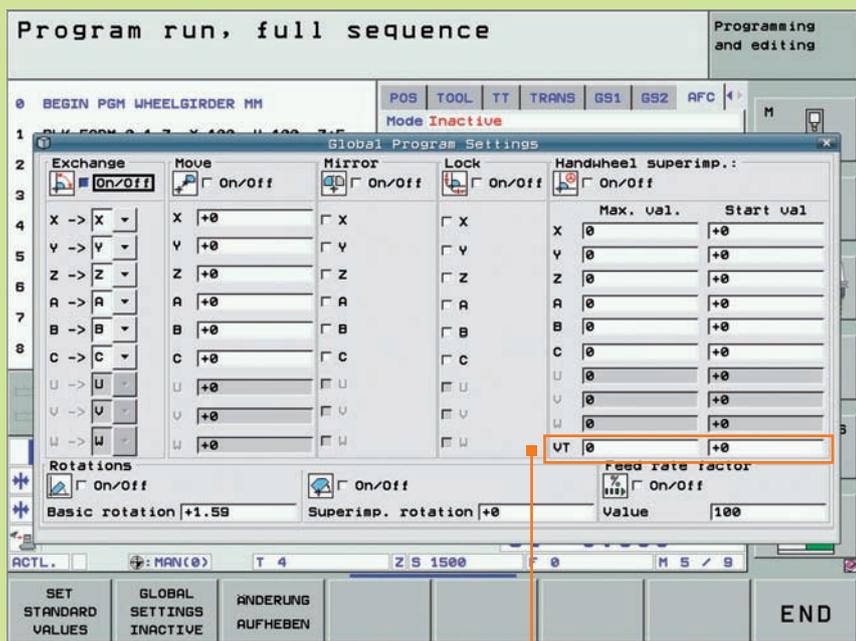
## Nuove lingue di dialogo (opzione)

Sono anche disponibili come lingue di dialogo il turco e il rumeno.

### Altri punti di forza

- Possibile ordinamento dei file per nome, tipo, dimensione, data ultima modifica e stato.
- Possibile gestione preferiti.
- Selezione rapida di file mediante immissione da tastiera della prima lettera del nome del file.
- Visualizzazione configurabile delle informazioni sui file.
- Formato configurabile della visualizzazione della data.





Visualizzazione dei valori dell'asse virtuale VT



### Requisiti hardware per il nuovo software 340 49x-04 per iTNC 530

- Unità logica MC 422 B o C
- Memoria RAM di 512 MByte

## Nuove funzioni per dialogo con testo in chiaro

### Novità: definizione di sagome

La funzione del generatore di forme a punti già nota da **smarT.NC** è ora disponibile anche nella programmazione a dialogo con testo in chiaro.

#### Nuova funzione PATTERN DEF

Definizione della sagoma di lavorazione:

- punti (fino a 9 posizioni singole),
- fila,
- frame,
- superficie,
- cerchio parziale,
- cerchio pieno.

Le sagome di lavorazione così definite possono essere richiamate con la consolidata funzione CYCL CALL PATTERN.

### Novità: parametri ciclo globali

Cicli GLOBAL DEF: è possibile definire all'inizio del programma i più diversi parametri ciclo attivi a livello globale.

Sono disponibili i seguenti gruppi:

- *parametri ciclo generali, ad esempio distanza di sicurezza o avanzamento di ritorno,*
- *parametri ciclo specifici di foratura, ad esempio tempi di sosta,*
- *parametri ciclo specifici di fresatura, ad esempio le modalità di entrata nel materiale,*
- *parametri ciclo specifici di tastatura, ad esempio altezza di sicurezza.*

Nella definizione del ciclo basta fare riferimento tramite softkey ai valori definiti.

Il TNC inserisce quindi nella definizione del ciclo la parola PREDEF. Una modifica nel ciclo GLOBAL DEF si estende quindi a tutti i cicli indicati nel relativo ciclo GLOBAL DEF con la voce PREDEF.

### Funzioni di gestione dei file

Con la funzione FUNCTION FILE è possibile copiare, spostare o cancellare qualsiasi file di un programma NC. Questo consente ad esempio di copiare e avviare automaticamente sul TNC programmi NC memorizzati esternamente su un drive di rete.

### Novità: lavorazione di isole rettangolari e circolari

Con i nuovi cicli 256 e 257 è possibile lavorare con semplicità isole rettangolari e circolari. Particolarmente utile è la configurazione di taglio costante quando la differenza tra la quota grezza e la quota finita è maggiore del raggio dell'utensile. Naturalmente è comunque possibile intervenire sulla configurazione di taglio con un fattore di sovrapposizione.

Per quanto riguarda definizione e funzionalità i nuovi cicli sono strutturati in modo analogo ai cicli di fresatura già disponibili da 251 a 254.

# Nuove funzioni di smarT.NC

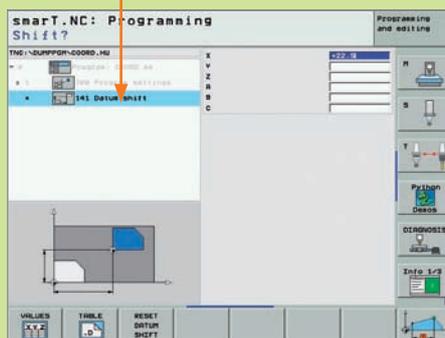
**Spostamento punto zero**  
**Isole rettangolari e circolari**  
**Rielaborazione di sagome**  
**facilitata**  
**Strategia di lavorazione**  
**UNIT fine programma**

## Nuovo spostamento punto zero

Spostare il punto zero esclusivamente tramite le relative tabelle è ormai un ricordo del passato. Ora è possibile definire con semplicità gli spostamenti in modo specifico per asse direttamente in una maschera. E ancora più semplice risulta il relativo annullamento: basta premere un softkey ed è fatto!

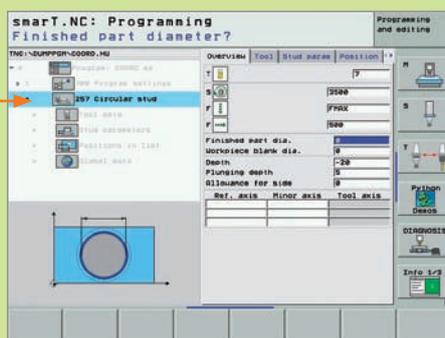


Modo operativo smarT.NC



## Novità: lavorazione di isole rettangolari e circolari

Con i nuovi cicli 256 e 257 per la programmazione a dialogo con testo in chiaro, anche nel modo operativo smarT.NC sono stati introdotti gli stessi cicli, ossia la UNIT 256 e la UNIT 257.

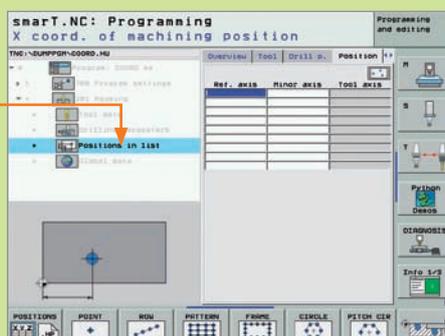


## Rielaborazione di sagome facilitata

Definire le sagome di lavorazione senza generatore di forme: questa è la novità e viene eseguita direttamente nella maschera generale di una UNIT di lavorazione.

Sono disponibili:

- punti (fino a 9 posizioni singole),
- fila,
- frame,
- superficie,
- cerchio parziale,
- cerchio pieno.



## Conferma dei valori da UNIT precedenti

Le ripetizioni sono frequenti e spesso le differenze tra le UNIT sono minime, ad esempio per definizioni di sgrossatura e finitura con utensili o sovrametalli differenti.

Con **smarT.NC** ora è semplicissimo: basta confermare i valori definiti di una UNIT precedente come valori di default della nuova UNIT da impostare (nello stesso programma smarT.NC), contenendo così i tempi di programmazione.

## Novità: impostazione del numero di tastature circolari

Misurare i cerchi con 4 (come sino ad ora) o con 3 tastature?

Basta eseguire la relativa selezione nelle UNIT 412, 413, 421 e 422 di tastatura.

## Novità: definizione della strategia di lavorazione per lo svuotamento

Come deve traslare il TNC l'utensile in fase di svuotamento?

Basta eseguire la relativa impostazione nella UNIT 22:

- Profilo completo

*Il TNC raggiunge ad altezza costante le aree da svuotare senza allontanare l'utensile dal profilo del pezzo finito. Questa strategia è ottimale se la distanza tra le aree da svuotare è ridotta e l'utensile per svuotare è di dimensioni sufficienti per lavorare il materiale residuo in una passata.*

## 200.000esimo controllo NC prodotto da HEIDENHAIN

- Aree separate

*Il TNC trasla in rapido l'utensile tra le aree da svuotare ad altezza di sicurezza. Questa strategia è utile quando la distanza tra le aree da svuotare è considerevole.*

### Ritorno rapido in maschiatura

È sempre possibile ridurre i tempi di lavorazione, ad esempio incrementando del fattore X la velocità di uscita dal foro. Tale fattore si imposta nella UNIT 209 di maschiatura.

### Novità anche in smarT.NC: KinematicsOpt (opzione)

La nuova funzione già descritta per la programmazione a dialogo con testo in chiaro (ossia la misurazione delle cinematiche delle macchine), è disponibile anche in smarT.NC, e più precisamente con le UNIT 450 e 451.

### Novità: UNIT fine programma

Con la UNIT fine programma è possibile eseguire le seguenti impostazioni:

- definizione di funzioni M, ad esempio M5, M30,
- raggiungimento di una posizione di sicurezza dell'asse utensile, (a scelta nel sistema di coordinate della macchina o del pezzo),
- raggiungimento di una posizione di sicurezza nel piano di lavoro, (a scelta nel sistema di coordinate della macchina o del pezzo).

*HEIDENHAIN ha consegnato a metà 2007 il suo 200.000esimo controllo NC e festeggia con questo nuovo record i suoi 30 anni di successi. Con più di 30.000 unità, l'attuale controllo numerico iTNC 530 ha sorpassato il modello TNC 426, fino ad ora il più venduto tra gli oltre 50 modelli prodotti. Nel 2007 lo stabilimento di Traunreut prevede di fornire oltre 10.000 controlli numerici di questo modello, cifre che confermano il loro grande apprezzamento sul mercato.*

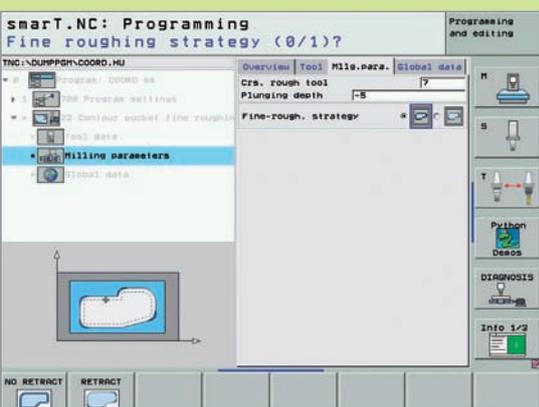
I controlli numerici TNC ampiamente utilizzati nelle officine sono stati tra gli "apripista" delle nuove tecnologie grazie alla semplice programmazione con testo in chiaro. L'impostazione user-friendly garantisce oggi al controllo numerico HEIDENHAIN un'elevata quota di mercato per applicazioni che richiedono la programmazione orientata all'officina.

Si è oramai affermata da tempo come standard la programmazione

con testo-in-chiaro che consente all'operatore di dialogare con il controllo numerico HEIDENHAIN creando in automatico il programma di lavorazione. Dal 2004 il modo operativo "smarT.NC" offre massima praticità grazie alle maschere di facile compilazione, alla grafica interattiva e alla guida intuitiva.

I controlli numerici HEIDENHAIN trovano ampio impiego sulle macchine che impongono elevati requisiti in termini di qualità di lavorazione. Nel segmento superiore, su centri di lavoro e fresatrici complesse per lavorazione a 5 assi, la versione iTNC 530 si contraddistingue per brevi tempi di lavoro, elevata fedeltà del profilo e massima qualità superficiale. Nella fascia intermedia il TNC 320 assicura precisione ed efficienza di produzione su macchine con un massimo di 4 assi controllati. Per prestazioni inferiori è previsto il TNC 124, il comprovato controllo numerico passiale per macchine semplici. La gamma è completata dai controlli numerici per torni quali il MANUALplus 4110.

# 200.000 HEIDENHAIN



# TNC 620: il nuovo controllo numerico continuo di HEIDENHAIN

Pratico, compatto,  
all'avanguardia e digitale



*La gamma di prodotti HEIDENHAIN si arricchisce di un nuovo controllo numerico compatto con regolazione digitale degli azionamenti: il TNC 620. In occasione della EMO 2005 HEIDENHAIN aveva lanciato il TNC 320, il controllo numerico analogico idoneo per macchine semplici a 3 assi, che da allora dimostra la propria affidabilità nell'impiego quotidiano. Entrambi i controlli numerici si basano sulla nuova soluzione software all'avanguardia sviluppata da HEIDENHAIN e utilizzano la stessa architettura.*

## Continuo perfezionamento

Nonostante il costante perfezionamento cui HEIDENHAIN ha sottoposto i propri controlli numerici, questi prodotti sono rimasti comunque fedeli alla concezione di comando basilare. Il motto "Perfezionarsi anziché ricominciare" rappresenta ancora oggi uno dei principali obiettivi. Anche per il TNC 620 è stato seguito lo stesso principio: un programmatore esperto di TNC non ha alcuna difficoltà a lavorare con il TNC 620.

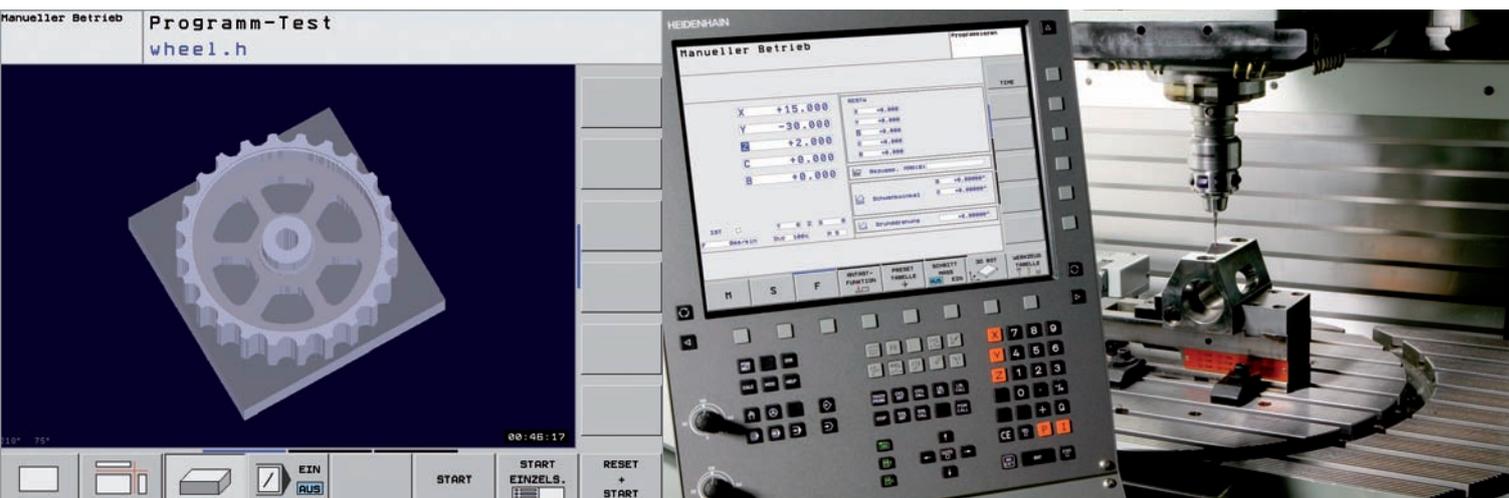
Grazie alla programmazione orientata all'officina con dialoghi intuitivi e supporto grafico anche gli operatori meno esperti familiarizzano rapidamente con il nuovo controllo numerico. I softkey dalla disposizione ergonomica offrono sempre una chiara panoramica per trovare all'istante le necessarie funzioni. La tastiera compatta prevede anche i tasti di apertura dialogo tipici del TNC per poter accedere rapidamente a tutte le funzioni del controllo numerico. Il costruttore della macchina può inoltre predisporre sulla barra softkey verticale le funzioni specifiche.

## Programmazione facilitata grazie ai cicli

Il TNC 620 dispone di molti cicli concepiti per la maggior parte di lavorazioni necessarie in officina. Oltre ai **cicli di lavorazione** per foratura, maschiatura (con e senza compensatore), fresatura, alesatura e tornitura, sono previsti anche cicli per maschere di fori (cerchio e serie di fori) nonché cicli di fresatura per la spianatura di superfici piane, per lo svuotamento e la finitura di tasche, scanalature e isole.

Per poter misurare e controllare automaticamente i pezzi, sono anche disponibili **cicli di tastatura** che si integrano con semplicità nel programma di lavorazione. Per l'immissione dei cicli di lavorazione o tastatura, il TNC 620 supporta l'operatore della macchina con supporti grafici e dialoghi autoesplicativi.

Per la programmazione orientata all'officina nel comprovato dialogo con testo in chiaro HEIDENHAIN, la grafica mostra in modo interattivo passo dopo passo le singole operazioni da eseguire. Tale procedura è particolarmente utile quando si devono realizzare componenti non quotati a norma NC con la potente programmazione FK.



### Grafica raffinata per la simulazione di lavorazione

Dopo la creazione del programma NC, il test grafico consente di avere un'immagine realistica del pezzo prima della lavorazione vera e propria. In caso di esecuzione interna del test, il TNC controlla l'eventuale presenza di errori logici nel programma NC ancor prima che il pezzo venga posizionato sulla macchina. Si prevencono così tempi di inattività. Suggerimenti sulla causa degli errori e sui possibili rimedi facilitano la ricerca.

### Semplice gestione di applicazioni complesse

Il TNC 620 è idoneo anche per funzioni molto complesse che impiegano assi rotativi supplementari. Il piano di lavoro può essere ad esempio orientato intorno a uno o più assi rotativi. Il programma di lavorazione viene creato con semplicità come di consueto nel piano principale (solitamente X/Y). Sono disponibili cicli speciali persino per la lavorazione di profili, scanalature e gradini presenti sullo sviluppo di un cilindro.

Il TNC 620 dispone di funzioni speciali anche per la lavorazione simultanea con un massimo di 5 assi: calcolo preventivo dinamico del profilo, algoritmi per la definizione della traiettoria generano un'elevata qualità della superficie dei pezzi.

### Dotazione a richiesta

Con il TNC 620 è possibile definire le funzioni dei controlli numerici in base alle esigenze e ai desideri specifici. Con le differenti opzioni disponibili la configurazione del controllo numerico

può essere adattata all'impiego pratico del momento ma non è una scelta definitiva: infatti se sarà in seguito necessaria una funzione supplementare, non disponibile come opzione, è possibile rivolgersi al costruttore della macchina per attivarla.

### Design dell'hardware: compatto e all'avanguardia

Se fino ad ora per i controlli numerici digitali HEIDENHAIN l'unità logica MC è sempre stata sistemata accanto all'unità di regolazione CC nel quadro elettrico, ora l'unità di logica trova spazio nel pannello di comando, proprio dietro il grande ed ergonomico schermo piatto TFT da 15" con risoluzione XGA (1024x768 pixel) e la tastiera TNC. Il cablaggio complesso appartiene ormai al passato.

L'unità di regolazione CC si trova ancora nel quadro elettrico ed è collegata ai moduli di potenza con l'interfaccia PWM.

### HSCI: la nuova soluzione hardware modulare

Con la nuova soluzione hardware del TNC 620, il cablaggio dei singoli componenti del controllo numerico diventerà un gioco da ragazzi in futuro.

Unità logica e unità di regolazione nonché ulteriori componenti del sistema di controllo HEIDENHAIN sono dotati della nuova e potente interfaccia HSCI. Le eccellenti caratteristiche del sistema globale universale e digitale del TNC 620 garantiscono massima precisione e qualità superficiale con una velocità di traslazione allo stesso tempo elevata e un'alta affidabilità dell'intero sistema (per ulteriori informazioni vedere pagina 14).

### Elevata potenza di calcolo e sufficiente spazio di memoria

Il TNC 620 è dotato di un potente processore Intel con frequenza di clock di 400 MHz. La memoria di lavoro da 512 MByte assicura inoltre la precisa esecuzione della complessa simulazione grafica.

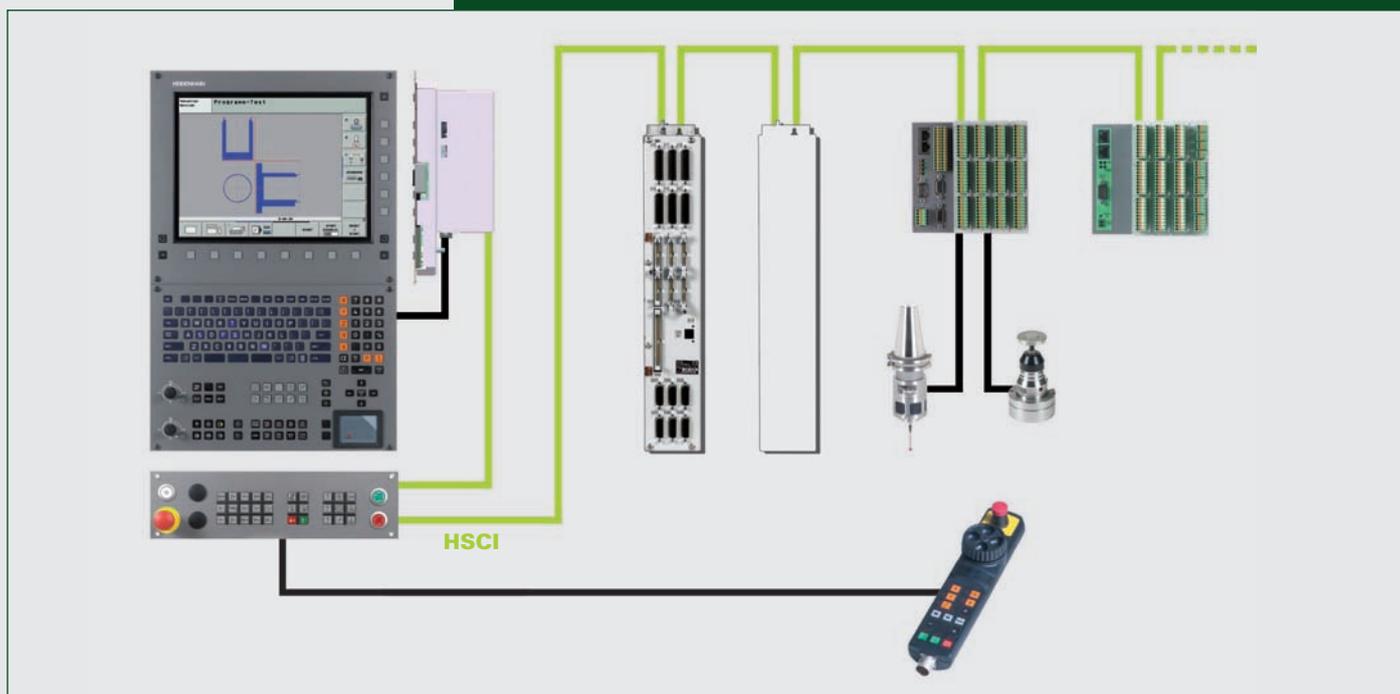
Come supporto di memoria per programma NC e PLC si impiega una scheda Compact Flash, che è insensibile alle vibrazioni meccaniche offrendo così una sicurezza ottimale per la memorizzazione dei dati.

Anche per la trasmissione dei dati il TNC 620 costituisce un compagno affidabile in officina grazie all'interfaccia Fast Ethernet integrata di serie che consente di connettere con semplicità il TNC alla rete aziendale.

L'interfaccia USB permette di collegare al TNC 620 le unità di immissione e visualizzazione nonché supporti per lo scambio di dati, ad esempio dischi fissi esterni e chiavi USB.

Il TNC 620 è offerto con 3 assi regolati e un mandrino regolato, con possibilità di aggiungere a richiesta altri due assi regolati (con le opzioni software è possibile adattare la funzionalità del software NC alle diverse esigenze e applicazioni).

# Nuova soluzione hardware per controlli numerici HEIDENHAIN: universale e digitale



La nuova soluzione hardware del futuro: collegamento universale e digitale dei diversi componenti del controllo numerico

**HSCI:** HEIDENHAIN  
Serial Controller Interface

"Universale e digitale" non è solo uno modo di dire, tutti i moduli sono collegati tra loro con interfacce puramente digitali: i componenti dei controlli numerici tramite HSCI (HEIDENHAIN Serial Controller Interface), il nuovo protocollo in tempo reale firmato HEIDENHAIN per Fast Ethernet, e i sistemi di misura tramite EnDat 2.2, l'interfaccia bidirezionale di HEIDENHAIN.

I vantaggi per il costruttore della macchina e per l'utilizzatore finale sono evidenti: maggiore insensibilità ai disturbi, possibilità di diagnosi ed elevata affidabilità dell'intero sistema.

## La tradizionale e comprovata soluzione hardware

L'unità logica MC e l'unità di regolazione CC sono sistemate nel quadro elettrico. Nel pannello di comando sono disposti soltanto schermo e tastiera. I componenti del pannello di comando sono collegati via cavo con l'unità logica MC.

## La nuova soluzione hardware

MC e CC sono collegate con un cavo Real Time Ethernet o, per essere più precisi, un layer fisico Ethernet 100BaseT. Il protocollo, specifico di HEIDENHAIN, è denominato HSCI. Insieme all'interfaccia per sistemi di misura puramente digitale EnDat 2.2, consente di realizzare una soluzione universale e digitale dall'unità logica al sistema di misura.

I vantaggi principali di questa nuova soluzione:

- cablaggio più semplice,
- messa in funzione più intuitiva,
- svariate possibilità di diagnosi,
- immunità ai disturbi più elevata.

Questa nuova tecnologia assicura massima precisione e qualità superficiale ad alte velocità di traslazione.



## Controlli numerici di sicurezza per macchine utensili

*Nella costruzione di macchine e impianti il fattore sicurezza sta assumendo sempre maggiore importanza. Tutte le misure adottate hanno in primo luogo lo scopo di proteggere le persone, ma si stanno sempre più estendendo anche alla protezione di beni materiali e dell'ambiente.*

La sicurezza funzionale mira alla minimizzazione o all'eliminazione di rischi che possono verificarsi in condizioni di esercizio ottimali o meno di macchine e impianti. Tale obiettivo si raggiunge soprattutto impiegando sistemi ridondanti. Gli assi mobili, infatti, impongono in applicazioni orientate alla sicurezza informazioni di posizione ridondanti, al fine di poter adempiere le relative funzioni di sicurezza.

### Principio base

I controlli numerici e i sistemi di misura di posizione con sicurezza funzionale di HEIDENHAIN sono conformi al livello di integrità di sicurezza 2 (SIL 2) a norma IEC EN 61 508 ovvero al Performance Level "d" a norma EN 13 849-1 (che sostituisce la EN ISO 954-1). In tali norme la valutazione dei sistemi orientati alla sicurezza viene eseguita tra l'altro sulla base di probabilità di guasto di elementi integrati o sottosistemi. Questa concezione modulare facilita il costruttore di impianti di sicurezza nella realizzazione di propri sistemi, in quanto consente di far affidamento su sottosistemi già

qualificati. Questa soluzione è idonea sia per il controllo numerico iTNC 530 con HSCI sia per sistemi di misura di posizione con sicurezza funzionale.

### Sicurezza funzionale delle macchine utensili

HEIDENHAIN prevede di offrire da metà 2008 controlli numerici HSCI con sicurezza funzionale. La base per i controlli numerici con sicurezza funzionale sono due canali di sicurezza ridondanti che funzionano in modo indipendente. Tutti i segnali rilevanti per la sicurezza vengono acquisiti, elaborati ed emessi su due canali. Con un confronto alternato dei dati tra gli stati dei due canali si identificano gli errori. La comparsa di un singolo errore nel controllo numerico non comporta pertanto la perdita della funzione di sicurezza.

L'obiettivo è quello di consentire le attività con sistemi di protezione aperti e staccati durante i processi di produzione automatici su centri di lavoro, senza mettere in pericolo l'operatore, ad esempio:

- predisposizione,
- intervento manuale,
- osservazione del processo.

### Modalità operative di sicurezza

I controlli numerici HEIDENHAIN con sicurezza funzionale offrono quattro modalità operative di sicurezza in conformità alla norma EN 12 417 (Sicurezza di macchine utensili e centri di lavoro).

#### Modalità 1

Funzionamento automatico e di produzione

- Funzionamento solo con sportelli di protezione chiusi
- Nessun movimento della macchina possibile con sportelli di protezione aperti

#### Modalità 2

Predisposizione

- Funzionamento con sportelli di protezione aperti
- Movimento degli assi al massimo a 2 m/min
- Arresto del mandrino entro 2 giri
- Movimento contemporaneo possibile al massimo di un asse (nessun movimento di interpolazione)
- Rotazione del mandrino possibile solo con tasto di consenso

#### Modalità 3

Intervento manuale

- Funzionamento con sportelli di protezione aperti
- Movimento degli assi al massimo a 5 m/min
- Arresto del mandrino entro 5 giri
- Movimento contemporaneo possibile di diversi assi (movimenti di interpolazione)
- Rotazione del mandrino possibile solo con tasto di consenso

#### Modalità 4

Intervento manuale esteso, osservazione del processo

- Funzionamento con sportelli di protezione aperti
- Movimento degli assi al massimo a 5 m/min
- Arresto del mandrino entro 5 giri
- Movimento contemporaneo possibile di diversi assi (movimenti di interpolazione)
- Necessità del tasto di consenso solo per avviare la rotazione del mandrino



## Innovazione tra i sistemi di tastatura a infrarossi

**TS 740**  
L'ultrapreciso

**TS 444**  
L'indipendente

**TS 640 e TS 440**  
I classici

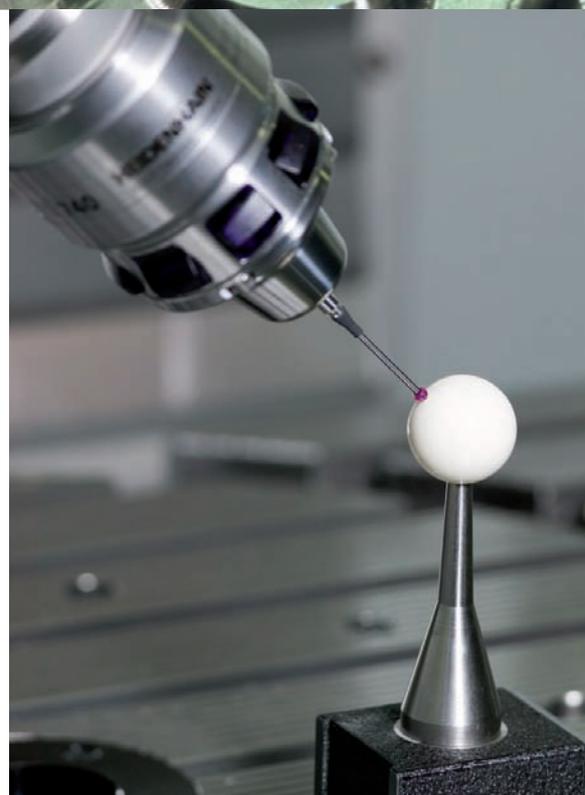
*HEIDENHAIN ha presentato due novità tra i sistemi di tastatura per pezzi: il TS 740 e il TS 444.*

### **TS 740:** sistema di tastatura ad elevata precisione

Il TS 740 rappresenta il sistema di tastatura ideale per funzioni di misurazione dai requisiti particolarmente elevati in termini di precisione e ripetibilità di tastatura. Nonostante le forze di tastatura molto ridotte, il TS 740 non genera alcun segnale di commutazione non controllato in presenza di accelerazioni elevate o tastature rapide.

#### **Processo di tastatura**

Alla tastatura di un pezzo lo stilo viene deflesso ed esercita delle forze sugli elementi piezoelettrici che rappresentano il cuore del sensore di nuova concezione. L'elettronica calcola la differenza di forza generando così il segnale di commutazione.



Sistema di tastatura	Accuratezza	Ripetibilità (tastatura ripetuta più volte in una direzione)
<b>TS 440/TS 640</b>	$\leq \pm 5 \mu\text{m}$ (con stili standard)	$2 \sigma \leq 1 \mu\text{m}$ con velocità di tastatura di 3 m/min
<b>TS 740</b>	$\leq \pm 1 \mu\text{m}$	$2 \sigma \leq 0.25 \mu\text{m}$ con velocità di tastatura di 0,25 m/min

## Sistemi di tastatura TS di HEIDENHAIN

Ridurre i tempi di attrezzaggio è una necessità frequente. I nostri sistemi di tastatura per pezzi consentono di eseguire funzioni di attrezzaggio, misurazione e controllo direttamente sulla macchina.

I sistemi di tastatura HEIDENHAIN consentono di:

- misurare i pezzi,
- allineare i pezzi,
- definire origini,
- digitalizzare forme 3D.

HEIDENHAIN propone sistemi di tastatura che trasmettono il segnale di commutazione via infrarossi o via cavo.



### TS 444: sistema di tastatura senza batterie

Una alternativa innovativa ed elegante ai sistemi di tastatura a batterie è offerta dal TS 444, che consente così di eliminare completamente i processi di gestione, immagazzinaggio e smaltimento delle batterie. È richiesta soltanto l'alimentazione di aria compressa tramite il mandrino.

Il caricamento viene eseguito nel ciclo "Pulizia punto di misura", durante il quale viene pulita anche la posizione del pezzo da determinare.

#### Principio di funzionamento dell'alimentazione di energia

*L'aria compressa per la pulizia del punto di misura prima della tastatura viene convogliata nello strumento tramite il cono di fissaggio.*

*Qui viene alimentata la girante della turbina che genera energia elettrica da accumulare in condensatori ad elevate prestazioni. L'aria che fuoriesce viene utilizzata per la pulizia del punto di misura. Non è richiesta aria compressa particolarmente depurata.*

Il tempo di carica dipende dalla pressione dell'aria, ossia maggiore è la pressione minore è il tempo di alimentazione. Per garantire un opportuno tempo di carica, si consiglia di impiegare una pressione di alimentazione non inferiore ai 5 bar.

Ecco un esempio: con una pressione di 5,5 bar, il sistema di tastatura viene completamente caricato in 3 secondi circa, una carica sufficiente per un ciclo di misura di 2 minuti.



### TS 640 e TS 440: i modelli già conosciuti

Anche i tradizionali sistemi di tastatura TS 640 e TS 440 presentano alcune innovazioni.

#### Novità: maggiore durata delle batterie

La durata di funzionamento per un set di batterie è stata più che raddoppiata. Lo sviluppo dell'elettronica ha permesso di raggiungere ora le 800 ore di esercizio circa per il TS640 e le 200 ore circa per il TS 440. Esempio applicativo: se il sistema di tastatura si impiega per il 5% del tempo di lavoro, le batterie del TS 640 devono essere sostituite ogni 2-3 anni, mentre quelle del sistema TS 440 dopo circa 3/4 di un anno (3 turni di lavoro, 220 ore di lavoro/anno, funzionamento con batterie al litio)

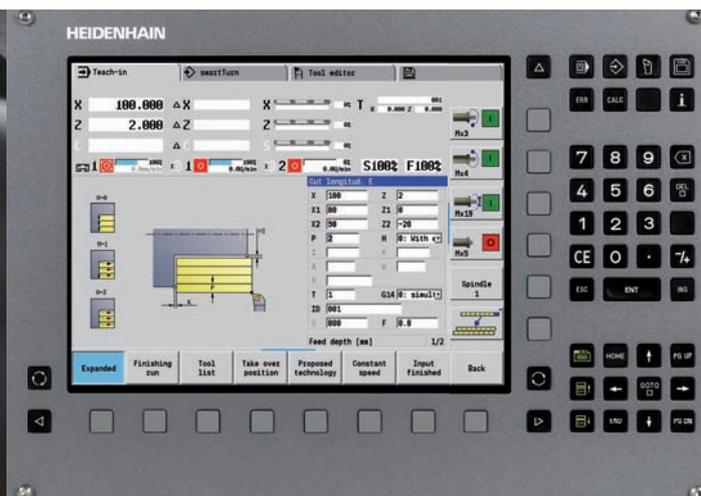
#### Novità: impiego flessibile delle batterie

È ora possibile impiegare batterie alcaline o accumulatori ricaricabili, tenendo comunque presente che i tempi d'esercizio delle batterie al litio di qualità non sono ancora stati raggiunti.

#### Novità: indicatore ottico

Controllo a prima vista: l'operatore è ora in grado di verificare l'inserimento o il disinserimento del sistema di tastatura. Il nuovo indicatore segnala inoltre la deflessione dello stilo.

# MANUALplus 620: il controllo numerico continuo per torni ad autoapprendimento e torni CNC



Lo schermo:  
pochi tasti con  
chiare funzioni

Il pannello di  
comando: chiaro  
ed ergonomico

Da anni il MANUALplus 4110 viene impiegato con successo su torni semplici di uso pratico. HEIDENHAIN ha ora perfezionato il prodotto: la programmazione ad autoapprendimento con il MANUALplus 620 è stata ulteriormente migliorata ed è stato introdotto anche il nuovo modo operativo di programmazione smartTurn. HEIDENHAIN propone, quindi, un nuovo controllo numerico concepito per i torni ad autoapprendimento e torni CNC.

## MANUALplus 620: il controllo numerico continuo per torni ad autoapprendimento e torni CNC

Il MANUALplus 620 è concepito per torni con mandrino principale, una slitta (asse X e Z), asse C o mandrino posizionabile e utensile motorizzato. È idoneo per torni orizzontali e verticali nonché per torni con singolo portautensile o con torretta. I torni ad autoapprendimento vengono di norma impiegati per lotti di piccole e medie dimensioni. Con il MANUALplus 620 l'operatore può impiegare la programmazione con cicli di autoapprendimento di immediato utilizzo per lavorare i pezzi con rapidità ed efficienza. E quando i requisiti aumentano e si devono eseguire lavorazioni complesse sul tornio, è possibile creare programmi NC personalizzati utilizzando il modo operativo di programmazione smartTurn. Sui torni CNC il modo smartTurn rappresenta il fondamento della programmazione NC.

Familiarizzare con questo nuovo modo operativo richiede poco tempo, in quanto l'operatore non deve impiegare le funzioni G e M né confrontarsi con la struttura di un blocco di lavorazione. smartTurn impiega l'immissione a maschere di rapida intuizione.

## Lavorazione ad autoapprendimento

Proprio per i lotti di piccole e medie dimensioni la scrittura e il test del "corretto" programma NC con funzioni G e M sono troppo complessi. La programmazione con cicli del MANUALplus costituisce la giusta alternativa, in quanto un ciclo è un'operazione preprogrammata e necessita pertanto solo poche immissioni.

L'operatore si concentra sulla lavorazione del pezzo. Determina l'utensile per la prima operazione, seleziona il ciclo, definisce i necessari parametri, controlla la lavorazione con la simulazione grafica ed esegue il ciclo. Nasce così in modo pratico il primo pezzo e contemporaneamente il programma ciclo che viene salvato. Ora l'operatore può eseguire il programma in automatico, risparmiando tempo e denaro già dal secondo pezzo.

Con il MANUALplus profili di tornitura e fresatura semplici si definiscono direttamente nel ciclo. E se i profili sono più complessi? Nessun problema! Con la programmazione dei profili ICP si descrivono persino pezzi complessi con rapidità e senza grossi calcoli.

## Il nuovo modo di programmazione smartTurn

Se si imposta correttamente la distanza di sicurezza tenendo conto della limitazione della velocità, come si definiscono i sovrametalli? Funzioni che risolvono questo tipo di quesiti saranno apprezzate sia dal principiante sia dal programmatore NC esperto con la tradizionale programmazione DIN. Con smartTurn tutto diventa più facile: nel programma smartTurn tutto ruota intorno ad **un blocco di lavoro, la Unit**. Una Unit descrive una operazione, in modo completo e globale. *La Unit comprende la chiamata utensile, i dati tecnologici, la chiamata ciclo, la strategia di avvicinamento e allontanamento nonché i dati globali come distanza di sicurezza ecc.* Tutti questi parametri sono raggruppati in una maschera, con massima chiarezza e semplicità.

Lavorazioni semplici richiedono soltanto l'immissione di pochi parametri. smartTurn consente pertanto di definire con rapidità una tale operazioni di lavorazione in un'unica maschera globale. Se necessario, si definiscono opzioni di lavorazione supplementari. A tale scopo sono disponibili sottomaschere in cui con pochi tasti si immettono i dati per le opzioni di lavorazione.

Con il principio smartTurn si ha la sicurezza che il blocco di lavoro sia definito in modo corretto e completo. Nel programma NC smartTurn elenca le istruzioni DIN PLUS di tale Unit. Si verificano così non solo tutti i dettagli del blocco di lavoro ma si ottiene anche un programma NC globale chiaramente strutturato.

## Descrizione dei profili con ICP

Con l'editor di profili ICP si descrivono graficamente in modo interattivo pezzi e profili. Grazie all'immissione passo dopo passo degli elementi si crea il profilo. Già alla selezione dell'elemento del profilo si definisce la direzione della linea o il senso di rotazione dell'arco. In questo modo il MANUALplus definisce con pochi dati l'elemento del profilo, quindi calcola le coordinate mancanti, i punti di intersezione, i punti del cerchio

ecc. Di norma il pezzo si descrive come è quotato nel disegno. Se risultano diverse possibili soluzioni, ICP visualizza le varianti matematicamente ammesse e l'operatore sceglie poi la soluzione corretta.

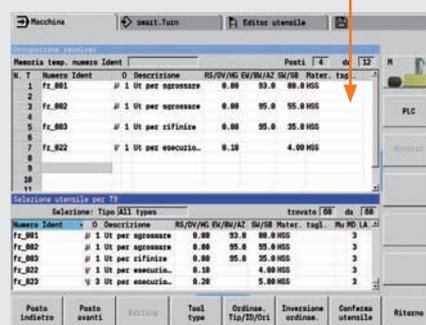
### Importazione DXF

La procedura è ancora più semplice se si dispone del disegno del pezzo in formato DXF. Perché con ICP è possibile importare i profili in formato DXF contenendo i tempi di esecuzione e test, con la certezza che il profilo realizzato corrisponda esattamente alle preimpostazioni del progettista.

## Data base utensili e dati tecnologici

La memorizzazione dei dati utensile e dei dati di taglio nonché la determinazione delle quote impostate sono funzioni standard del MANUALplus.

Con il data base degli utensili il MANUALplus 620 offre non solo maggiori capacità e dialoghi intuitivi per l'immissione dei dati, ma supporta l'operatore anche nell'equipaggiamento della torretta.

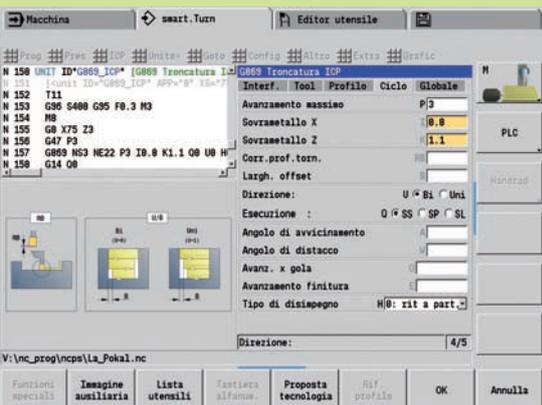


Se si desidera modificare la configurazione degli utensili o riequipaggiare la torretta, è possibile visualizzare nella finestra superiore la configurazione della torretta e in quella inferiore le voci del data base utensili. È quindi sufficiente marcare la posizione della torretta e selezionare il giusto utensile dal data base. Con un tasto si confermano così i dati dell'utensile per la registrazione nella configurazione della torretta.

## Rintracciabilità del profilo

Un ulteriore highlight del MANUALplus 620 è la rintracciabilità del profilo. Se si definisce il pezzo grezzo all'inizio del programma smartTurn, il controllo numerico calcola ad ogni ciclo il pezzo grezzo creato. I cicli di lavorazione dipendono sempre dal pezzo grezzo attuale. Sono così intelligenti da evitare "buchi" e ottimizzare i percorsi di avvicinamento, anche con un volume precedentemente lavorato.

complete sia lavorazioni di foratura e fresatura con l'asse C. Se si desidera utilizzare blocchi di unità personalizzati o variabili, è possibile utilizzare la modalità DIN PLUS. Con DIN PLUS si realizzano le funzioni avanzate non ancora previste. Il grande vantaggio di MANUALplus 620 è che all'interno di un programma NC è possibile passare in qualsiasi momento dalla programmazione smartTurn a quella DIN PLUS.



## Selezione delle Unit

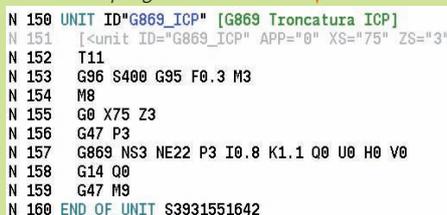
Oltre alle Unit per la lavorazione di tornitura, foratura e fresatura, smartTurn mette disposizione Unit speciali. Nella Unit iniziale si definiscono i parametri globali del programma quali sovrametalli, distanze di sicurezza, refrigeranti ecc. smartTurn acquisisce tali valori per le altre Unit.

Con le Unit di smartTurn si possono realizzare sia lavorazioni di tornitura

### Unit come maschera:



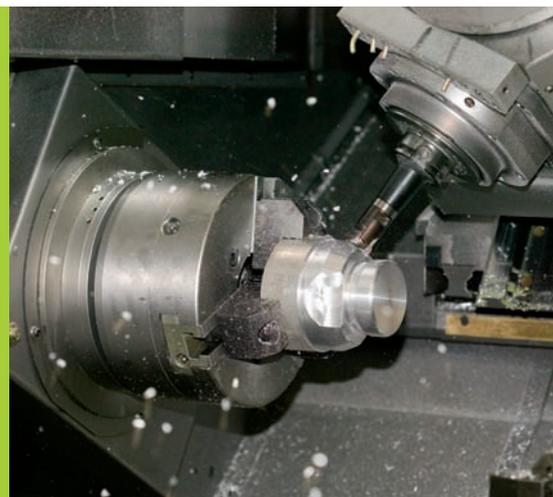
### Unit come programma NC:



Con il MANUALplus 620 anche i dati di taglio devono essere acquisiti soltanto una volta. Il data base dei dati tecnologici memorizza queste informazioni secondo i criteri: materiale da lavorare – materiale del tagliente – tipo di lavorazione. Sulla base di tale tabella tridimensionale il controllo numerico è in grado di identificare in qualsiasi momento il giusto avanzamento e la corretta velocità di taglio. Il MANUALplus 620 determina il tipo di lavorazione sulla base del ciclo oppure con smartTurn sulla base della Unit. Il materiale del tagliente viene indicato al momento della descrizione dell'utensile. Ora basta dichiarare soltanto all'inizio del programma a cicli o smartTurn il materiale da lavorare e il data base dei dati tecnologici propone i valori corretti per la lavorazione impostata, i quali possono essere poi confermati o, all'occorrenza, adattati.

# CNC PILOT 4290 con asse B

*In occasione di EMO 2007 HEIDENHAIN ha presentato per la prima volta il CNC PILOT 4290 con asse B, che consente lavorazioni di foratura e fresatura su piani inclinati. L'asse B offre vantaggi essenziali anche per le lavorazioni di tornitura. Con l'orientamento dell'asse e la rotazione dell'utensile si ottengono posizioni dell'utensile che permettono una lavorazione lineare e planare sul mandrino principale e contromandri- no con un singolo utensile.*



## CNC PILOT 4290

Il controllo numerico per torni CNC PILOT 4290, concepito sia per torni CNC compatti che complessi, può essere impiegato per macchine con un massimo di 6 slitte, 4 mandrini e 2 assi C (con max. 12 control loop). È un controllo numerico estremamente flessibile e anche la **programmazione è molto semplice persino su complesse macchine a più slitte.**

La definizione del programma con TURN PLUS consente di descrivere graficamente il pezzo in modo interattivo e creare quindi il programma NC con un "semplice clic". La generazione automatica del piano di lavoro di TURN PLUS crea il piano di lavoro, seleziona la strategia di lavorazione, determina gli utensili e i dati di taglio e genera i blocchi NC per la lavorazione completa.

Se i programmi si scrivono con DIN PLUS, il CNC PILOT supporta l'operatore nella creazione di programmi NC chiaramente strutturati e ben leggibili, poiché in DIN PLUS si definisce dapprima il profilo del pezzo e si programma poi la lavorazione. La lavorazione del pezzo su macchine a più slitte è considerata già nel set di comandi del CNC PILOT 4290. Speciali cicli a quattro assi, comandi di sincronizzazione ecc. facilitano la creazione di programmi a più slitte.

## Asse B

La programmazione di lavorazioni di foratura e fresatura su piani inclinati appare a prima vista piuttosto complessa e complicata. Ma il CNC PILOT propone una trasformazione delle coordinate, semplificando così la programmazione come per la lavorazione in un piano principale.

La separazione consueta per il CNC PILOT tra la descrizione del

profilo e la lavorazione vale anche per le operazioni di foratura e fresatura sul piano inclinato. Prima è necessario ruotare e spostare il sistema di coordinate in modo tale che si trovi sul piano inclinato. Le sagome di fori o i profili di fresatura si descrivono poi come sul piano Y/Z. L'operatore può quindi disporre delle definizioni delle sagome e delle matrici del CNC PILOT. In altre parole, per sagome lineari e circolari nonché per matrici semplici (cerchio, rettangolo, quadrato regolare ecc.)

bastano poche immissioni per descrivere la sagoma o la matrice sul piano inclinato.

Per la lavorazione di foratura e fresatura l'utensile si posiziona in perpendicolare al piano inclinato. La lavorazione viene quindi eseguita con i cicli, gli stessi cicli di foratura e fresatura utilizzati anche per il piano Y/Z. Il CNC PILOT riconosce i necessari parametri del piano inclinato già dalla descrizione del profilo.

La simulazione del CNC PILOT 4290 rappresenta le sagome di foratura e





i profili di fresatura per l'asse B perpendicolarmente al piano inclinato, ossia senza distorsioni. Questo garantisce un semplice controllo delle sagome e dei profili programmati. Il CNC PILOT visualizza l'angolo del piano inclinato e l'angolo di rotazione dell'asse B nell'indicazione dei blocchi durante la simulazione.

### Impiego flessibile dell'utensile con asse B

Se il tornio è dotato di un asse B, l'impiego degli utensili per tornire risulta più flessibile che mai. Se sui torni tradizionali per la lavorazione assiale e radiale su mandrino principale e contromandrino erano necessari quattro diversi utensili, con l'asse B basta ora un unico utensile.

Con asse B inclinato occorre ruotare il mandrino in "posizione normale" o "rovesciata", idonea per lavorazioni assiali o radiali su mandrino principale o contromandrino. È sufficiente una istruzione. Il CNC PILOT si occupa del calcolo di lunghezze utensile, angolo di inclinazione e altri dati utensile.

La flessibilità è essenzialmente incrementata montando diversi utensili su un unico supporto. Con la combinazione di un utensile di sgrossatura, finitura e troncatura si eseguono ad esempio parti essenziali della lavorazione di tornitura e troncatura su mandrino principale e contromandrino, senza cambiare l'utensile. La programmazione è anche in questo caso molto semplice. Basta indicare il tagliente dell'utensile da impiegare e definire l'angolo di rotazione e la posizione dell'utensile. Non occorre altro in quanto il CNC PILOT

recupera la posizione di base e i dati di ciascun tagliente dell'utensile dal data base.

Sulla base di tale flessibilità diminuisce il numero di utensili consentendo di risparmiare tempo prezioso per la lavorazione grazie alla riduzione dei cambi di utensili.

### Torni a più slitte con asse B

Con l'asse B non si estende soltanto la gamma di pezzi che si può realizzare su un tornio, ma anche la produttività della macchina migliora grazie alla flessibilità di impiego degli utensili. Siccome di norma l'asse B si impiega su macchine utensili con diverse slitte e mandrini, la sfida per il programmatore NC consiste nel distribuire in modo ottimale la lavorazione sulle slitte e sui mandrini disponibili.

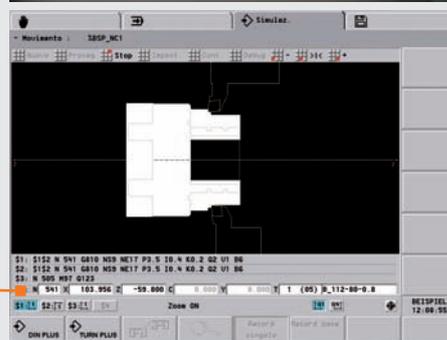
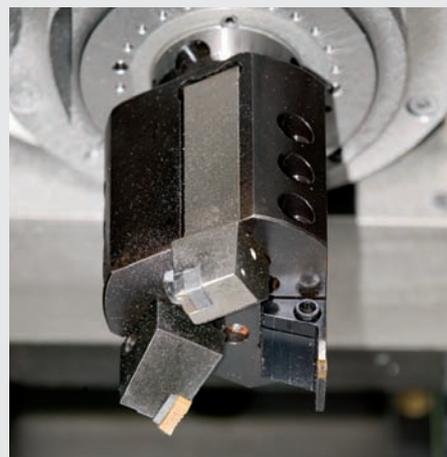
Tale compito è supportato dal CNC PILOT con diverse funzioni di programmazione e controllo. La lavorazione sul retro può quindi essere programmata con semplicità mediante rappresentazione speculare e/o spostamento del profilo nonché mediante conversione degli speciali comandi NC per la lavorazione con il contromandrino. Le assegnazioni di sezioni del programma a slitte o mandrini assicurano inoltre un programma NC completo.

### Simulazione

La simulazione grafica del CNC PILOT 4290 supporta il controllo di macchine e lavorazioni complesse. Il controllo numerico visualizza tutti i pezzi e i movimenti utensile di tutte le slitte nella finestra di simulazione. Il CNC PILOT 4290 considera in tal caso l'intera area di lavoro. Gli utensili e gli elementi di serraggio vengono rappresentati in scala.

La simulazione si contraddistingue inoltre per l'elevata flessibilità, in quanto consente all'operatore di definire cosa rappresentare nella relativa finestra. In "Selezione finestra" si imposta se deve essere visualizzata la lavorazione di tornitura, la superficie frontale, la superficie cilindrica, la vista laterale con lavorazione dell'asse B o una combinazione di queste finestre.

Questa funzione di supporto consente di programmare e controllare in modo



efficace e globale persino programmi complessi a più slitte, prima ancora di produrre il primo truciolo.

### Analisi dei punti di sincronizzazione

Durante la simulazione il CNC PILOT 4290 memorizza i tempi attivi, passivi e di sosta nonché tutti i cambi utensile e i punti di sincronizzazione. Sulla base di tali informazioni l'analisi dei punti di sincronizzazione rappresenta il processo temporale della lavorazione e l'interdipendenza delle slitte. Il processo risulta in tal modo trasparente, un presupposto indispensabile che consente al programmatore NC di analizzare e ottimizzare la lavorazione del pezzo.



# e-learning per operatori specializzati CNC e per la formazione professionale

**Fondamenti della programmazione NC**

**Fondamenti della lavorazione su piani inclinati**

**Novità: Fondamenti delle applicazioni dei sistemi di tastatura**

## Progetto MITS

Nell'ambito del programma **"Leonardo da Vinci"**\*, dal 2004 i collaboratori del Settore Formazione di HEIDENHAIN hanno sviluppato insieme a partner di Belgio, Lussemburgo, Spagna e Ungheria un progetto per il **Modular Interactive Training System (MITS)**, sistema di formazione interattivo modulare per meccatronici, che hanno implementato per il corso didattico sui fondamenti della lavorazione CNC.

### Modulare

Il contenuto di e-learning si compone di singole unità didattiche con un determinato obiettivo di apprendimento.

La struttura modulare consente di comporre i corsi in modo mirato, secondo le specifiche esigenze dei partecipanti.

### Interattivo

Per le procedure e i grafici animati si impiegano simulazioni interattive di Flash che consentono al partecipante di intervenire sull'animazione.

### Contenuto di e-learning orientato alla pratica

I contenuti concreti delle unità didattiche vengono trasmessi grazie a scene interattive (immagini, video e animazioni) per un apprendimento "hands on", permettendo anche di compiere errori e di imparare dagli stessi.

\* **"Leonardo da Vinci"** è il programma dell'Unione europea per la formazione professionale.

## Da unità di e-learning a un corso di e-learning

I corsi sono articolati in e-library o repository, in cui si trovano tutte le unità di e-learning, da utilizzare in qualsiasi ambiente didattico.

## Versione 3 del TNC Training

Nella terza edizione del programma di e-learning HEIDENHAIN TNC Training sono stati inclusi anche i fondamenti delle applicazioni dei sistemi di tastatura per la lavorazione CNC.

Nelle singole unità didattiche sono descritti i seguenti argomenti.

### Fondamenti della programmazione NC

- Sistemi di riferimento
- Assi NC
- Utensili
- Il TNC
- Fondamenti della programmazione
- Funzioni di impiego frequente

### Fondamenti della lavorazione su piani inclinati

- Fondamenti della programmazione
- Correzioni utensile
- Impiego nella costruzione di utensili e stampi

### Novità: applicazioni dei sistemi di tastatura

- Misurazione sul pezzo
- Misurazione di utensili

L'operatore può scegliere tra le seguenti lingue: tedesco, inglese, francese, spagnolo, italiano, olandese, ungherese, ceco e cinese.

Il programma di e-learning è disponibile anche sul sito [www.heidenhain.it](http://www.heidenhain.it) alla pagina Servizi e documentazione - Portale per la formazione.

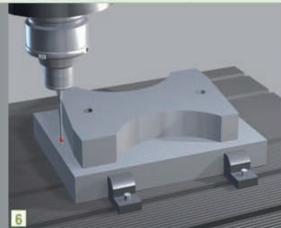
È disponibile inoltre la versione su DVD che si può richiedere, sempre gratuitamente, a HEIDENHAIN.

HEIDENHAIN

**Misurazione manuale**

**Definizione origine/altezza**

Con la simulazione interattiva l'operatore definisce valori di riferimento per ogni asse tramite la funzione di tastatura manuale. Si definisce così in modo approssimativo un punto di riferimento.



Il controllo numerico determina il valore. Impostare questo valore su 0 selezionando il tasto softkey "Definizione origine".

**Funzionamento manuale**

Editing tab. origini

Valore misurato: X=+45.2233

Punto di riferimento X=+0

Numero in tabella 0

Tabella origini

0% S-IST 08:54			
0% SENm] LIMIT 1			
X	+44.136	Y	+3.784
Z	+0.000	A	+0.000
B	+0.000	C	+0.000
S1		0.000	

## Programma Scuola

*Continua l'attività del team Programma Scuola per la formazione e la promozione in ambito meccanico. Citiamo due esperienze che, pur nella diversa articolazione, dimostrano l'attenzione che HEIDENHAIN pone alla formazione in campo tecnico.*

### Concorso nazionale del settore meccanico-macchine utensili

HEIDENHAIN ITALIANA è stata selezionata tra i partner tecnologici dalla Federazione nazionale CNOS-FAP (Centro Nazionale Opere Salesiane/ Formazione Aggiornamento Professionale) per collaborare all'organizzazione della seconda edizione del Concorso Nazionale della Formazione Professionale del settore meccanico-macchine utensili. Avrà luogo dal 16 al 18 aprile presso il Centro CNOS-FAP di Roma-Gerini, e coinvolgerà 17 Centri da tutta Italia.



Il concorso prevede la realizzazione di un complessivo meccanico attraverso una lavorazione al tornio tradizionale, una lavorazione alla fresatrice universale, la programmazione e l'esecuzione di un particolare al CNC, per concludersi con il montaggio. Parteciperà un allievo per CFP (Centro di Formazione Professionale) del terzo anno dei percorsi triennali sperimentali, selezionato attraverso una prova interna. HEIDENHAIN si è impegnata a fornire ad ogni centro partecipante un posto di programmazione iTNC 530 e la formazione per interagire al meglio con il controllo numerico.

Gli obiettivi di questa manifestazione sono molteplici: si vuole valorizzare

le abilità professionali degli allievi, premiandone anche l'eccellenza; diffondere un'immagine positiva soprattutto dei percorsi formativi triennali sperimentali; permettere lo scambio di esperienze tra i diversi Centri; offrire un'occasione alle aziende e alle istituzioni pubbliche per interagire con la formazione professionale qualificata. La Federazione CNOS-FAP, presente in tutto il mondo e in Italia con oltre 60 sedi operative, è dal 1977 un'associazione di fatto senza scopo di lucro che coordina i salesiani d'Italia impegnati a promuovere un servizio di pubblico interesse nel campo dell'orientamento, della formazione e dell'aggiornamento professionale, secondo lo stile educativo promosso da don Bosco.

Per maggiori informazioni:  
[www.cnos-fap.it](http://www.cnos-fap.it)

### Polo formativo

Negli ultimi mesi HEIDENHAIN ITALIANA ha avviato una interessante collaborazione con il Polo Formativo ([www.polomeccanica.net](http://www.polomeccanica.net)). Il Polo Formativo interviene a supporto dei processi di rafforzamento e sviluppo delle imprese del settore della Meccanica Strumentale e della Industria Manifatturiera Lombarda.

Tra i progetti che hanno visto HEIDENHAIN ITALIANA in prima fila, sia come docente che come organizzatore, vale sicuramente la pena ricordare il corso IFTS post-diploma per "Tecnico superiore per il disegno e la progettazione industriale", che si sta tenendo presso l'ISIS Galvani di Milano.



### Il CNC in treno

Comenius, European CNC-Network, ha promosso l'iniziativa "Train for Europe". Aperto a tutte le nazioni della Comunità Europea, hanno accolto l'invito 24 nazioni, che hanno selezionato una scuola superiore. Per l'Italia partecipa l'Istituto Olivetti di Ivrea (TO). Ogni scuola costruirà un vagone che verrà attaccato ad un locomotore progettato insieme. Questo progetto comune vuole essere l'occasione intensificare e stimolare la cooperazione tra le scuole europee nel campo della meccanica, e in particolare delle macchine a controllo numerico. HEIDENHAIN non poteva certo mancare come partner!



**HEIDENHAIN**

## Come evitare collisioni fuori programma?

Se volete realizzare un buon punteggio a biliardo, dovete evitare collisioni fuori programma. Anche sulla vostra fresatrice le collisioni portano a inevitabili perdite. Affidatevi al DCM (Dynamic Collision Monitoring), controllo dinamico anticollisione di HEIDENHAIN: ciclicamente il TNC monitora l'area di lavoro e se i componenti entrano in rotta di collisione, ferma la macchina e emette messaggi di allarme in testo-in-chiaro, evitandovi perdite e fermate improduttive. E vuoi ne guadagnate in sicurezza. HEIDENHAIN ITALIANA S.r.l., 20128 Milano, Via Asiago 14, Tel.: 02270751, Fax: 02270752 10, [www.heidenhain.it](http://www.heidenhain.it), E-Mail: [info@heidenhain.it](mailto:info@heidenhain.it)