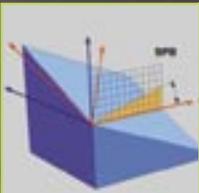


Klartext

Klartext – il giornale del TNC · Numero 41 · 10/2003

Speciale EMO



Nuove funzioni utente dell'iTNC 530



Nuovo sistema di tastatura 3D TS 640



Nuovo volantino HR 420



Editoriale

Caro lettore di Klartext,

alla EMO di Milano di quest'anno, HEIDENHAIN punta i riflettori sul controllo numerico continuo iTNC 530 arricchito da numerose e innovative funzioni utente. Di particolare rilievo è la funzione PLANE che consente di definire con massima semplicità il piano di lavoro ruotato. Una nuova gestione origini con tabelle Preset insieme ad altri nuovi e funzionali cicli di lavorazione ampliaranno i campi di impiego e miglioreranno la praticità d'uso dei comprovati controlli numerici continui TNC.

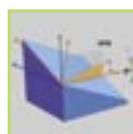
Novità anche tra gli accessori: è ora disponibile il volante HR 420 HEIDENHAIN, in cui la rotazione della manopola è programmabile per incrementare maggiormente la precisione di posizionamento manuale. Il volante è inoltre dotato di un display che visualizza lo stato di esercizio e diversi softkey per determinate funzioni del controllo. L'allineamento direttamente sul pezzo diventa così sicuro e pratico riducendo allo stesso tempo i tempi di attrezzaggio.

Anche la gamma dei sistemi di tastatura 3D è stata valorizzata: in occasione della EMO, HEIDENHAIN espone il nuovo TS 640 con trasmissione a infrarossi e dispositivo di soffiaggio integrato per l'emissione di refrigerante o aria compressa sul punto di tastatura. Il pezzo viene così ripulito prima della tastatura vera e propria da residui grossolani che possono alterare considerevolmente il risultato di misura.

Buona lettura
dalla redazione di Klartext



Sommario



Nuove funzioni utente dell'iTNC 530 **4**

- Tabella Preset 5
- Funzione PLANE 6
- Nuovi cicli di lavorazione 8
- Supporto alla programmazione 9
- Altre funzioni NC 10



Lavorazione orientata all'utensile **11**



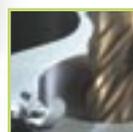
Nuovo sistema di tastatura 3DTS 640 **12**



Nuove funzioni diagnostiche dell'iTNC 530 **14**



Nuovo volantino con display HR 420 **17**



Programmazione di tasche di forma libera **18**

Colofon

Editore

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH
Postfach 1260
D-83292 Traunreut
Tel: (0 86 69) 31-0
HEIDENHAIN in Internet:
www.heidenhain.de

Responsabile

Frank Muthmann
Fax: (0 86 69) 31-18 88
e-mail: info@heidenhain.de

Klartext in Internet

www.heidenhain.de/klartext

Redazione e composizione

Expert Communication GmbH
Inselkammerstraße 5
82008 Unterhaching/München
Tel: (0 89) 66 63 75 0
e-mail: info@expert-communication.de
www.expert-communication.de

Panoramica delle nuove funzioni utente dell'iTNC 530

Nel corso del 2003 sono state integrate molte nuove e pratiche funzioni utente nel software dell'iTNC 530, anche funzioni mirate a supportare meglio l'operatore della macchina in fase di programmazione e testing. È riportata di seguito una panoramica delle novità principali, mentre per la descrizione dettagliata delle funzioni si rimanda ai relativi articoli.

Nuove funzioni

- **Tabella Preset** (pagina 5)
Nuova e funzionale tabella per la gestione di un numero qualsiasi di origini, in particolare in combinazione alla funzione PLANE.
- **Funzione PLANE** (pagina 6)
Questa funzione consente di definire con semplicità piani di lavoro ruotati. Le animazioni guidano l'operatore nella scelta della definizione corretta del piano. Espansione funzionale del ciclo 19 PIANO DI LAVORO già disponibile dal TNC 415.

Nuovi cicli di fresatura (pagina 8)

- **Ciclo 232 Spianatura**
Nuovo ciclo funzionale di impiego flessibile per spianare con sovrametallo e avanzamenti.
- **Cicli da 251 a 254**
Nuovi cicli per fresare tasche rettangolari e circolari nonché scanalature lineari e circolari.

Supporto alla programmazione (pagina 9)

- **Test grafico**
Possibilità di impostare la velocità di testing del programma.
- **Messaggi di errore**
Possibilità di visualizzare i messaggi di errore presenti tramite il tasto ERR.
- **Output dei messaggi a video**
Possibilità di visualizzare sullo schermo dell'iTNC i messaggi in qualsiasi formato grazie alla funzione dei parametri Q FN16: FPRINT, ad esempio per fornire all'operatore istruzioni mirate.
- **Conversione FK secondo H**
Reintroduzione della conversione di programmi FK nei programmi a dialogo testo in chiaro.

Altre funzioni (pagina 10)

- **Rientro nel programma**
La funzione Rientro nel programma (lettura blocchi), disponibile dal modello TNC 415, consente di riprendere



l'esecuzione del programma da un blocco qualsiasi.

- **Creazione profilo in senso inverso**
Questa funzione consente di invertire l'esecuzione di un profilo programmato.
- **Programmazione avanzamento**
In alternativa alla velocità di avanzamento, è ora possibile impostare in un blocco di spostamento il tempo in cui il percorso programmato deve essere eseguito.

Nuove funzioni di tastatura (pagina 13)

- **Tastatura asse centrale**
Nuova funzione in modalità Manuale per il rilevamento di un asse centrale con 2 operazioni di tastatura.

Gestione origini con tabella Preset

La nuova gestione origini dell'iTNC con la tabella Preset PRESET.PR semplifica notevolmente l'allestimento della macchina, riducendo i tempi di attrezzaggio. Ora è possibile memorizzare nella tabella

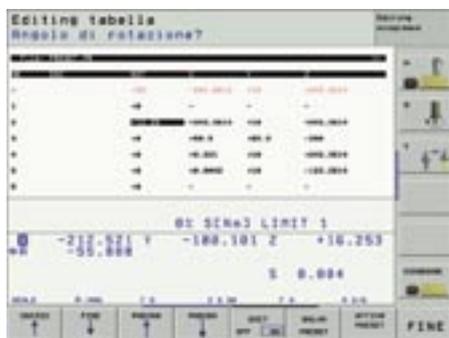


Figura 1: tabella Preset PRESET.PR

Preset non soltanto un numero infinito di origini ma anche abbinare ad ogni origine una rotazione base specifica. Tale possibilità risulta particolarmente utile quando si devono serrare diversi pezzi in un unico dispositivo di serraggio o in differenti morse.

Anche la definizione origine con piano di lavoro ruotato attivo è ora più trasparente: in qualsiasi posizione angolare è possibile memorizzare origini nella tabella Preset e anche raggiungerle da qualsiasi posizione angolare diversa. Persino le macchine che dispongono di un sistema di cambio testa automatico possono impiegare la tabella Preset: l'origine rimane invariata senza necessità di reimpostazione anche in seguito ad un cambio testa.

Se si dispone di una macchina con diversi campi di spostamento (ad es. per lavorazioni con movimento alternato), l'iTNC definisce automaticamente per ciascun campo una tabella Preset. Non appena si cambia campo di spostamento, l'iTNC

attiva la tabella Preset abbinata a tale campo con l'ultima origine attiva.

Sono disponibili tre possibilità per memorizzare origini con massima praticità nella tabella Preset.

- **Modalità Manuale:** tramite softkey è possibile memorizzare l'origine attualmente attiva in una riga selezionabile della tabella Preset. (figura 1).

Le funzioni di tastatura manuali sono state ampliate per permettere di impostare le rotazioni base e le origini nella tabella Preset.

- **Modalità Automatico:** i cicli di tastatura automatici sono stati ampliati per permettere di impostare in alternativa i risultati di tastatura relativi a rotazioni base (cicli da 400 a 403) e a origini (cicli da 410 a 419) anche nella tabella Preset.



Figura 3: ciclo di tastatura con trasferimento del valore alla tabella Preset

Anche la commutazione tra origini funziona ora con particolare semplicità:

- direttamente dalla tabella Preset tramite softkey in modalità Manuale,
- indicando il numero Preset tramite il ciclo 247 in modalità Automatico.

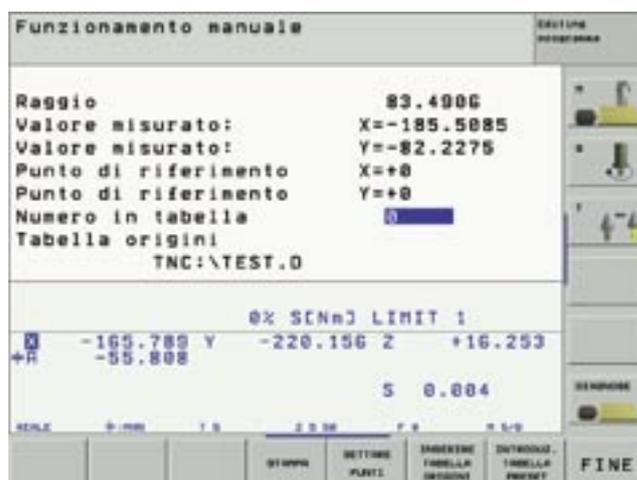


Figura 2: menu di tastatura esteso

La funzione PLANE



La funzione PLANE (plane = termine inglese che significa piano), introdotta nella primavera del 2003, ha consentito di ampliare e semplificare considerevolmente le possibilità di definizione di un piano di lavoro ruotato. Se fino a quel momento il ciclo 19 ammetteva solo angoli tra gli assi e angoli solidi come definizione del piano, è ora possibile definire con la funzione PLANE i piani di lavoro ruotati in sette modi diversi in funzione dei dati riportati sul disegno del pezzo. Per garantire la massima semplicità nell'impiego pratico della gestione di questa funzione complessa, la grafica di supporto dell'ITNC „ha imparato a muoversi“: per ogni possibile definizione del piano è disponibile un'animazione specifica che si attiva ancora prima di selezionare la funzione. Nel corso della definizione, come per il ciclo 19, immagini ausiliarie chiare e complete indicano le immissioni richieste dall'ITNC.

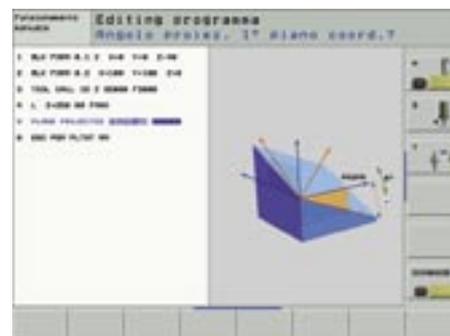
Un vantaggio della funzione PLANE è rappresentato dalla possibilità di definire il comportamento di posizionamento in fase di rotazione per non avere sorprese durante l'esecuzione del programma. Le impostazioni disponibili per il comportamento di posizionamento sono identiche per tutte le funzioni PLANE facilitando così notevolmente il loro impiego.

Definizioni possibili del piano

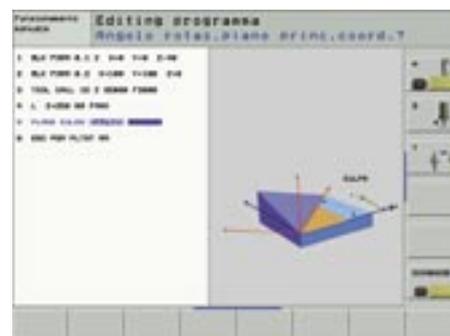
- **PLANE SPATIAL (spatial = termine inglese per spaziale)**
La funzione PLANE SPATIAL consente di definire, come con il ciclo 19, fino a tre angoli solidi SPA, SPB e SPC.
- **PLANE PROJECTED (projected = termine inglese per proiettato)**
La funzione PLANE PROJECTED consente di definire il piano di lavoro mediante due angoli di proiezione che sono determinati dall'intersezione tra il piano ruotato e i piani delle coordinate principali (Z/X e Z/Y).
- **PLANE EULER (Leonhard Euler = matematico svizzero)**
La funzione PLANE EULER consente di definire il piano di lavoro ruotato mediante tre rotazioni in successione intorno al relativo sistema di coordinate attivo.
- **PLANE VECTOR (vector = termine inglese per vettore)**
La funzione PLANE VECTOR consente di definire il piano utilizzando due vettori. Un vettore definisce la direzione della normale del piano (perpendicolare al piano ruotato), mentre l'altro definisce la direzione dell'asse X ruotato. L'impiego della funzione PLANE VECTOR risulta quindi particolarmente vantaggioso quando è possibile definire con semplicità i vettori normali con un sistema CAD.
- **PLANE POINTS (points = termine inglese per punti)**
La funzione PLANE POINTS consente di definire soltanto tre punti qualsiasi del piano di lavoro ruotato e l'ITNC calcola su tale base la posizione degli assi rotativi, con la quale è possibile ottenere il piano. I risultati del ciclo di misura 431 (MISURA PIANO) possono essere impiegati direttamente come parametri di immissione di PLANE POINTS.



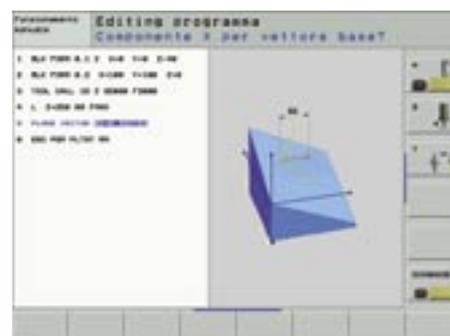
PLANE SPATIAL



PLANE PROJECTED



PLANE EULER



PLANE VECTOR

• **PLANE RELATIVE** (relative = termine inglese per incrementale)

La funzione PLANE RELATIVE consente l'ulteriore rotazione incrementale riferita ad un piano di lavoro ruotato già definito, permettendo così di realizzare smussi con particolare facilità in un piano inclinato.

• **PLANE RESET** (reset = termine inglese per ripristino)

La funzione PLANE RESET annulla una funzione attiva di orientamento del piano, indipendentemente dal fatto che il piano sia stato precedentemente definito, eliminando così la necessità di dover eseguire l'annullamento due volte come con il ciclo 19. Anche in fase di annullamento è comunque possibile definire il comportamento di posizionamento.

Definizione del comportamento di posizionamento

• **Orientamento MOVE/TURN/STAY** (immissione obbligatoria)

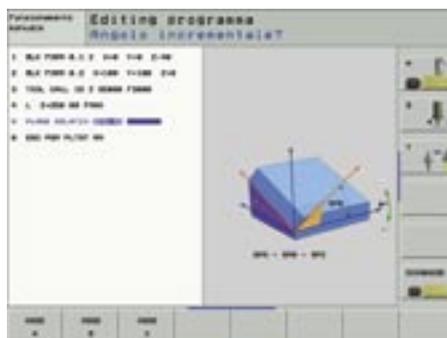
La funzione MOVE consente di definire l'orientamento automatico degli assi rotativi da parte dell'iTNC all'esecuzione della funzione PLANE. La posizione dell'utensile relativamente al pezzo rimane in questo caso invariata, in quanto durante l'orientamento l'iTNC esegue un movimento di compensazione. L'avanzamento di posizionamento e la distanza del punto di rotazione dalla punta dell'utensile possono essere definiti a scelta direttamente nella funzione PLANE.

La funzione TURN, sviluppata soprattutto per macchine dotate di tavole circolari e/o orientabili, ruota anch'essa automaticamente gli assi rotativi, senza tuttavia modificare la posizione dell'utensile. L'iTNC non esegue quindi alcun movimento di compensazione durante l'orientamento.

Se non si desidera eseguire l'orientamento automatico, è possibile impiegare la funzione STAY: l'iTNC attiva il piano ruotato soltanto a livello di calcolo e con un blocco di posizionamento



PLANE POINTS



PLANE RELATIVE



MOVE/TURN/STAY



Selezione della soluzione di orientamento SEQ

separato l'operatore deve portare gli assi rotativi nella posizione angolare calcolata dall'iTNC. La posizione angolare calcolata viene memorizzata dall'iTNC durante l'esecuzione della funzione PLANE nei parametri da Q120 a Q122, proprio come con il ciclo 19..

• **Selezione della soluzione di orientamento SEQ** (immissione opzionale)

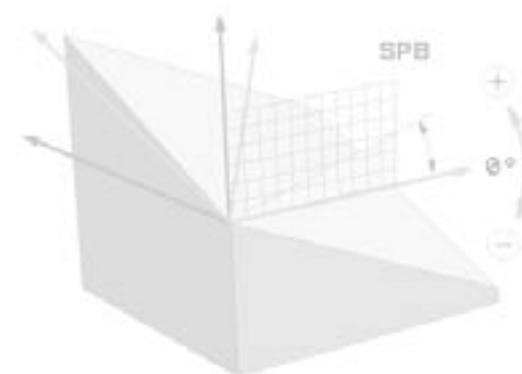
Tutte le definizioni del piano possono essere di norma realizzate con due posizioni diverse degli assi macchina. La funzione SEQ consente all'operatore di definire la soluzione da adottare tra le due possibili.

• **Rotazione tavola o sistema di coordinate: TABLE ROT/COORD ROT** (immissione opzionale)

Nel caso di un nuovo piano di lavoro raggiungibile mediante rotazione di un singolo asse rotativo, è possibile definire se l'iTNC debba effettivamente ruotare l'asse o ruotare internamente soltanto il sistema di coordinate. Tale funzione risulta particolarmente utile quando occorre lavorare sulla tavola circolare pezzi particolarmente voluminosi e non è possibile ruotare la tavola a causa del pericolo di collisioni.



TABLE ROT/COORD ROT



Nuovi cicli di lavorazione



Cicli da 251 a 254

Proprio come la funzione PLANE, nella primavera del 2003 sono stati introdotti i quattro nuovi cicli di fresatura Tasca rettangolare (ciclo 251), Tasca circolare (ciclo 252), Scanalatura (ciclo 253) e Scanalatura circolare (ciclo 254). Per lo sviluppo di questi nuovi cicli è stata prestata particolare attenzione alla standardizzazione della programmazione. Dopo alcuni mesi di impiego pratico, sono state integrate diverse modifiche suggerite dagli utenti in riferimento alla strategia di svuotamento. In particolare va sottolineato che in fase di svuotamento i cicli procedono ora in modo tale da evitare al massimo percorsi a vuoto. In particolare tra le lavorazioni di sgrossatura e finitura è stato possibile eliminare inutili movimenti di sollevamento e posizionamento con effetti positivi sui tempi di lavorazione.

A causa della strategia di svuotamento i cicli di scanalatura 253 e 254 erano condizionati fino ad ora da una limitazione: la larghezza della scanalatura non doveva essere superiore a tre volte il diametro dell'utensile. È oggi possibile realizzare scanalature di qualsiasi dimensione con utensili di qualsiasi diametro. I cicli eseguono la scanalatura in continuo dall'interno verso l'esterno.

Ciclo 232 Spianatura

Il nuovo ciclo 232 consente di spianare mediante fresatura una superficie piana in diverse passate e tenendo conto del sovrametallo di finitura. Sono disponibili tre strategie di lavorazione:



- **Strategia Q389 = 0**
Lavorazione a meandri, avanzamento laterale al di fuori della superficie da lavorare
- **Strategia Q389 = 1**
Lavorazione a meandri, avanzamento laterale all'interno della superficie da lavorare
- **Strategia Q389 = 2**
Lavorazione a passate continue, ritorno e avanzamento laterale con movimento di posizionamento

Per poter lavorare la superficie nel modo più uniforme possibile, il TNC configura l'avanzamento in profondità e l'avanzamento laterale in modo da procedere sempre con le stesse condizioni di taglio. Se si impiega una fresa a inserti e il raggio del disco è indicato nella tabella utensili, il TNC ne tiene conto per calcolare l'avanzamento laterale.



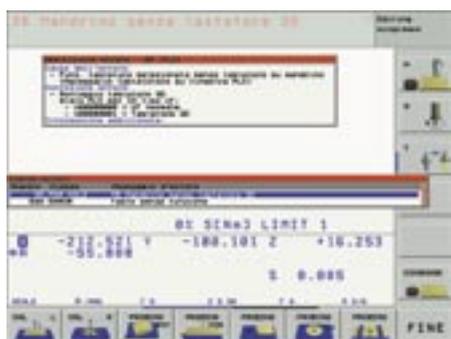
Per poter ottimizzare i tempi di lavorazione, è stato eliminato il ritorno al punto di partenza indicato. Alla fine dell'ultima traiettoria di fresatura il TNC avanza immediatamente alla profondità successiva e lavora partendo da questa posizione in direzione del punto di partenza impostato.

Grazie al segno delle due lunghezze dei lati si definisce, iniziando dal punto di partenza impostato nel piano di lavoro, la direzione di fresatura della prima traiettoria. Ciò incrementa la flessibilità in quanto il punto di partenza non si trova sempre „in basso a sinistra“ sul pezzo.

Nuove funzioni di supporto alla programmazione

Visualizzazione di tutti i messaggi di errore presenti

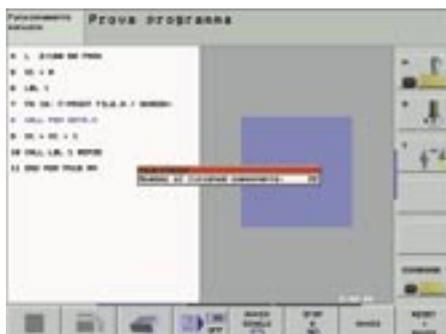
Il tasto ERR (disponibile soltanto su tastiera TE 530) consente di visualizzare una finestra in cui l'iTNC riporta l'elenco di tutti i messaggi di errore presenti, che possono essere stati emessi dall'NC o dal costruttore della macchina. Particolarmente utile è la possibilità di visualizzare parallelamente all'elenco dei messaggi di errore la relativa descrizione semplicemente premendo il tasto HELP.



Descrizione errore

Output dei messaggi a video

La funzione dei parametri Q FN16: FPRINT consentiva già di creare file di testo formattati da un programma NC, ad esempio per generare il protocollo dei risultati di misura. Se invece del nome del file si imposta la parola chiave **SCREEN**:, il TNC emette direttamente sullo schermo dell'iTNC i testi definiti in un file di formato, ossia i contenuti dei parametri, ad esempio per fornire all'operatore istruzioni mirate. Il messaggio rimane visualizzato sullo schermo fino alla sua conferma da parte dell'operatore, mentre il programma continua ad essere tuttavia eseguito dall'iTNC, a meno che sia stato programmato un blocco STOP subito dopo il blocco FN16.



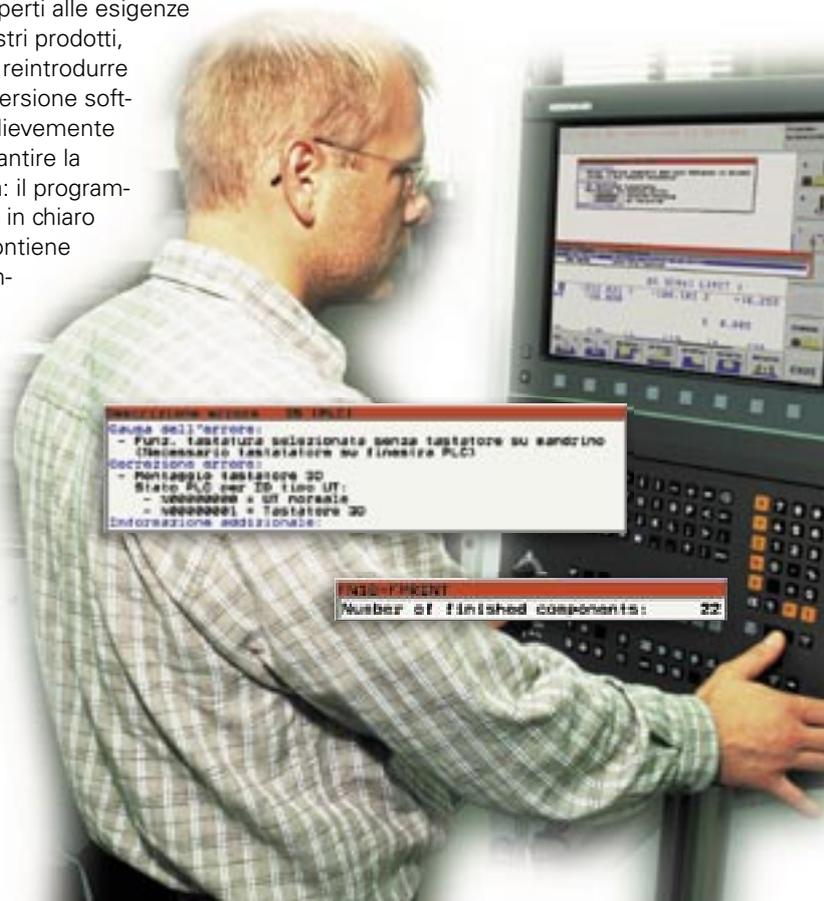
Output dei messaggi a video

Conversione FK (libera programmazione dei profili) in dialogo testo in chiaro

Con l'introduzione dell'iTNC 530 era stata eliminata dal software la funzione „Conversione di un programma FK in dialogo testo in chiaro“ presente nelle versioni precedenti. Questa funzione era tuttavia molto utilizzata dagli operatori dei controlli TNC 426/TNC 430 che ne hanno richiesto la sua reintroduzione. Essendo sempre attenti e aperti alle esigenze degli utenti dei nostri prodotti, abbiamo deciso di reintrodurre questa funzione (versione software 340 422-06) lievemente modificata per garantire la massima chiarezza: il programma a dialogo testo in chiaro creato dall'iTNC contiene ora come commento il numero del relativo blocco del programma FK, per meglio comprendere le sequenze del file sorgente e di quello di destinazione.

Velocità del test grafico impostabile

L'aumentata potenza dei processori ha consentito di rendere sempre più veloce sull'iTNC anche la simulazione grafica della lavorazione. Tale potenziamento, per altro positivo, ha procurato diverse perplessità tra gli utenti meno esperti del TNC, poiché la traiettoria dell'utensile non era più chiaramente visibile a causa dell'elevata velocità di simulazione. Ora è possibile regolare in continuo la velocità di simulazione desiderata tramite softkey, il cui funzionamento è in linea di principio paragonabile a quello dei potenziometri di avanzamento nel corso dell'esecuzione del programma.



Altre funzioni NC

Rientro nel programma

La funzione Rientro nel programma (lettura blocchi), disponibile dal modello TNC 415, consente di riprendere l'esecuzione di un programma da un blocco qualsiasi. La novità consiste ora nella memorizzazione da parte dell'iTNC del punto di interruzione in caso di arresto di emergenza o di improvvisa mancanza di corrente. Alla riaccensione il controllo visualizza immediatamente il messaggio che il programma NC è stato interrotto. All'attivazione della funzione di rientro in modalità Esecuzione continua, l'iTNC segnala il punto di interruzione che può essere confermato come punto di ripresa tramite softkey.



Rientro nel programma

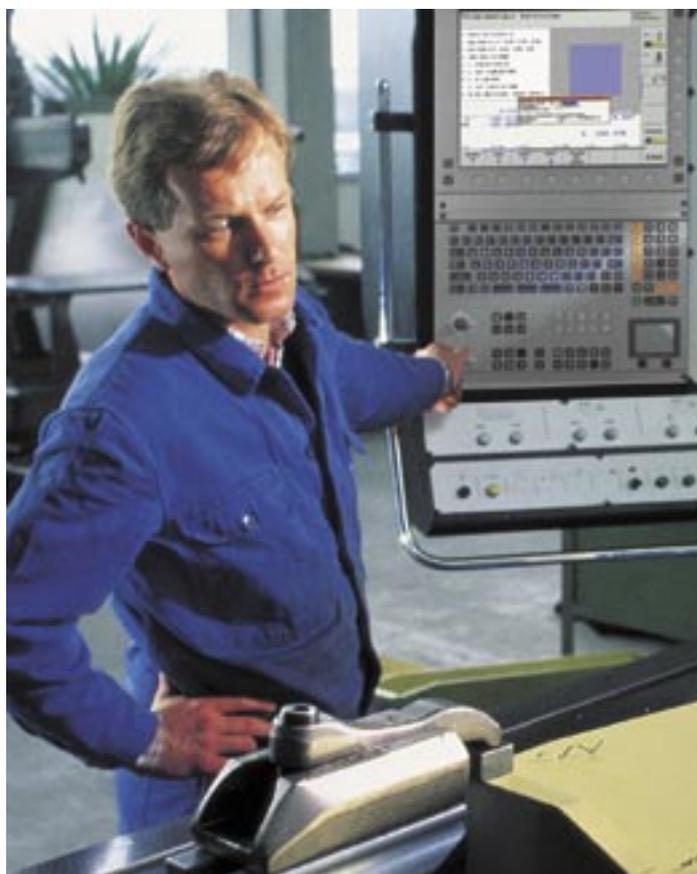
Creazione profilo in senso inverso

Questa nuova funzione del controllo iTNC consente di invertire la direzione di lavorazione di un profilo esistente, creato di preferenza su un sistema CAD/CAM. Con questa funzione ereditata dai controlli per elettroerosione, è possibile lavorare con massima semplicità e in qualsiasi direzione un profilo con diverse passate, evitando così inutili percorsi a vuoto dovuti ai movimenti di ritorno.

Il profilo deve essere composto da tutti gli elementi delle funzioni traiettoria note dell'iTNC, anche blocchi FK. I blocchi RND e CHF vengono spostati dall'iTNC affinché nel programma in senso inverso si trovino nella posizione corretta.

Programmazione avanzamento

In un blocco di traslazione è ora possibile impostare, in alternativa alla velocità di avanzamento, anche il tempo in secondi in cui il blocco programmato deve essere eseguito. La funzione si attiva con il softkey FT nel dialogo di avanzamento ed è di tipo modale.



Lavorazione orientata all'utensile

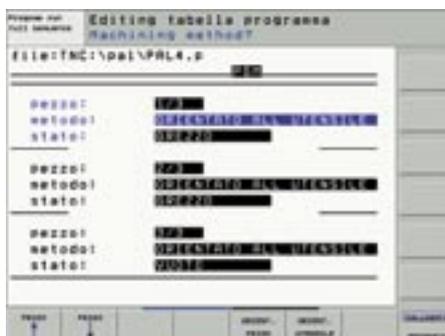
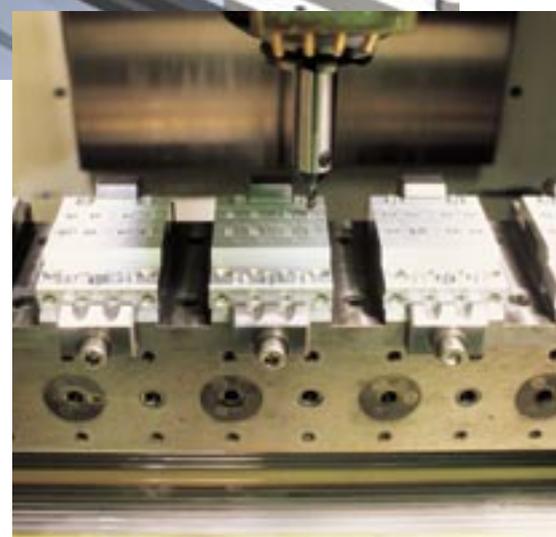
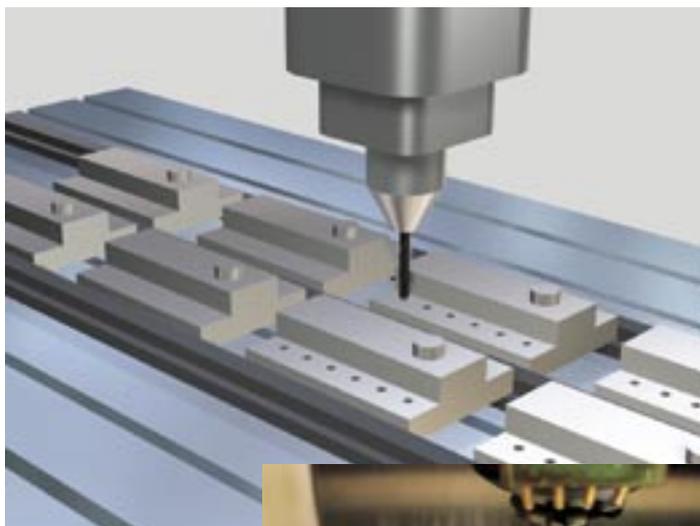
La lavorazione orientata all'utensile consente di eseguire diversi pezzi identici con un solo programma. Il vantaggio di questo metodo consiste nell'esecuzione di una passata dapprima su tutti i pezzi indicati per procedere poi con quella seguente. Ciò significa che tutti i pezzi vengono lavorati prima di procedere al cambio utensile per la lavorazione successiva. Si minimizzano così i tempi di cambio utensile riducendo notevolmente i tempi di lavorazione.

La lavorazione orientata all'utensile è stata originariamente concepita per la gestione pallet, al fine di lavorare diversi pezzi su un pallet con massima ottimizzazione dei tempi. Ma è tuttavia risultato evidente che tale metodo poteva essere esteso anche ad altre applicazioni. È così ad esempio possibile ridurre al massimo i tempi quando si lavorano pezzi identici in un serraggio multiplo o con diverse morse sulla tavola della macchina, senza dover strutturare in modo particolare il relativo programma NC.

I vantaggi della lavorazione orientata all'utensile non consistono soltanto nella minimizzazione dei tempi e, di conseguenza, nella riduzione dei costi di produzione. Utile risulta anche il supporto di chiari e pratici moduli di immissione, in cui basta inserire in un file pallet la posizione e il tipo di lavorazione. All'interno del file pallet è inoltre possibile scegliere in qualsiasi momento con massima facilità

tramite softkey tra una vista completa semplificata con l'elenco dei diversi pezzi e una vista dettagliata del relativo pezzo, per la massima efficienza e completezza della programmazione orientata all'utensile.

Per poter eseguire lavorazioni orientate all'utensile l'iTNC deve essere appositamente predisposto dal costruttore della macchina. In tal caso l'operatore necessita soltanto di un tradizionale programma di lavorazione e di un file pallet.



Maschera di immissione: definizione pezzo

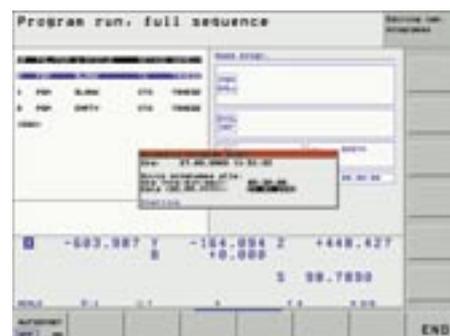
Nell'impiego pratico alla macchina NC vengono spesso imposti elevati requisiti in termini di flessibilità. Di frequente occorre interrompere la produzione pianificata per eseguire ordini urgenti. Anche in tale campo la lavorazione orientata all'utensile mostra la sua particolare praticità. Durante l'elaborazione del file pallet l'iTNC memorizza un identificativo, grazie al quale l'operatore è in grado di riprendere la lavorazione, per un periodo massimo di due settimane, dal punto in cui è stata interrotta.

Anche l'assegnazione di posti vuoti nel file pallet è una funzione particolarmente efficiente. La rottura dell'utensile o l'ultimazione dei pezzi di un ordine possono così essere affrontati senza troppe preoccupazioni e costi eccessivi.

In combinazione alla tabella pallet sono inoltre disponibili anche altre funzioni speciali, come l'avvio automatico del programma ad una determinata ora.



Maschera di immissione: dettagli del pezzo



Avvio automatico del programma

Nuovo sistema di tastatura 3D ad infrarossi TS 640 per la predisposizione e la misurazione di pezzi

La gamma dei sistemi di tastatura 3D digitali di HEIDENHAIN, che consentono di eseguire con praticità, precisione e rapidità operazioni di predisposizione ricorrenti, si arricchisce ora di un nuovo modello, il **TS 640**, che subentra alla precedente versione **TS 632**, da impiegare in combinazione al nuovo iTNC 530. L'unità di ricezione EA 632 è stata sostituita dalla nuova unità di ricezione e trasmissione **SE 640**. Il perfezionamento più interessante del **TS 640** è sicuramente il dispositivo di soffiaggio integrato con tre ugelli sul lato inferiore del sistema di tastatura, che emettono aria compressa o getti di refrigerante consentendo di ripulire la zona di tastatura da residui di lavorazione. In questo modo si risparmia tempo ed è possibile eseguire cicli di misura automatici anche in turni senza presidio.

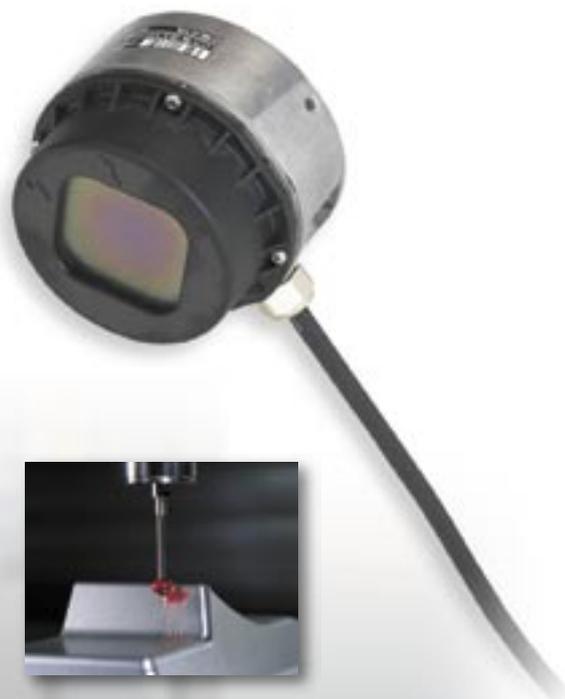
La trasmissione a infrarossi ha consentito di raggiungere un altro risultato importante: i LED e i moduli di ricezione sono disposti in modo uniforme sul perimetro del **TS 640** garantendo sia l'irradiazione a 360° sia la sicurezza di ricezione,

senza un precedente orientamento del mandrino. Il segnale può essere trasmesso anche tramite riflessione permettendo un maggior sfruttamento delle tolleranze di montaggio dell'unità di ricezione e in particolar modo l'impiego su teste orientabili.

Inoltre il campo di irradiazione del **TS 640** è stato notevolmente esteso, passando dagli attuali 3 m a 7 m, per l'impiego anche su macchine di maggiori dimensioni

senza unità di ricezione supplementari. L'accensione e lo spegnimento del **TS 640** sono ora affidati alla nuova unità **SE 640**, rinunciando così ad un interruttore meccanico.

Il grado di protezione IP67 (protezione dalla penetrazione di polvere e dalla temporanea immersione in acqua) incrementa inoltre l'affidabilità e la sicurezza del sistema.



Nuove funzioni di tastatura

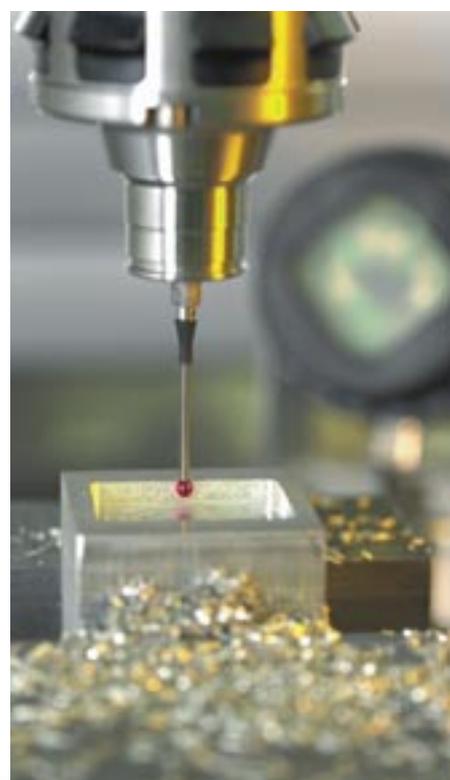
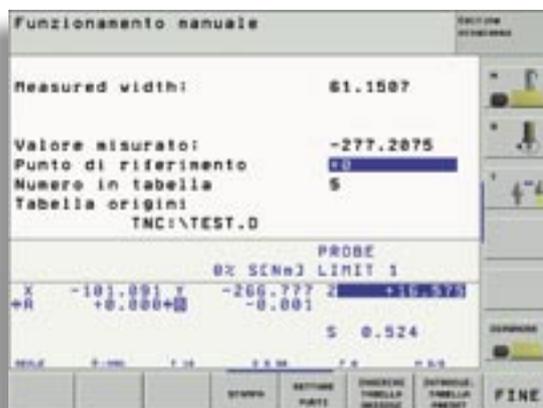
L'unità di trasmissione e ricezione SE 640 è ora dotata di finestra di ispezione in materiale plastico resistente agli urti (insensibile all'alta pressione delle emulsioni) con display di stato e grado di protezione IP67, incrementando notevolmente la sicurezza del sistema. Il display di stato consente all'operatore di verificare in qualsiasi momento il percorso di trasmissione e la modalità attiva. Grazie a queste innovazioni, la trasmissione dei dati rende il sistema insensibile alla luce esterna (ad es. all'illuminazione dell'officina) o ai disturbi magnetici (migliore protezione EMC).

Tastatura asse centrale

Questa nuova funzione del sistema di tastatura disponibile in modalità Manuale consente all'iTNC di definire il centro tra due punti di tastatura qualsiasi (scanalatura o isola) nel piano di lavoro attivo e quindi di

- impostarlo direttamente come origine,
- inserirlo in una tabella origini,
- inserirlo nella tabella Preset.

L'iTNC visualizza inoltre la larghezza misurata.



Le nuove funzioni diagnostiche dell'iTNC 530

Da alcuni anni HEIDENHAIN fornisce controlli numerici dotati di pacchetti di azionamento completi, ossia inverter e relativi motori. Gli inverter, composti da unità di alimentazione e moduli di potenza, predispongono l'energia elettrica e la trasferiscono, sulla base dei valori nominali del controllo, ai motori. I motori (nella maggior parte dei casi motori sincroni per gli azionamenti degli assi e motori asincroni per gli azionamenti del mandrino principale) trasformano l'energia elettrica in energia meccanica, ossia in movimenti degli assi e del mandrino. I motori sono naturalmente dotati di trasduttori rotativi HEIDENHAIN per il rilevamento della velocità.

I pacchetti completi forniti da HEIDENHAIN unitamente al software HEIDENHAIN all'avanguardia consentono di eseguire molteplici funzioni diagnostiche per qualsiasi eventualità, al fine di localizzare il problema nel minor tempo possibile. Dopo aver identificato l'errore, è compito del tecnico dell'assistenza eliminarlo. Particolarmente utile al riguardo risulta l'impiego del software per PC TNCdiag di HEIDENHAIN, che visualizza anche le cause dell'errore e fornisce proposte sulla possibile procedura da seguire.

Le funzioni diagnostiche consentono una ricerca semplice, rapida e pratica delle anomalie:

- supporto alla prima messa in servizio del controllo,
- identificazione automatica di motori e moduli di potenza,
- test funzionale automatico di motori e inverter,
- diagnosi di errori hardware (ad es. in fase di cablaggio), visualizzazione di possibili guasti, relativa causa e successiva procedura per eliminare il problema,

- visualizzazione e analisi degli stati interni del controllo (incluso regolatore),
- analisi dei segnali dei sistemi di misura di posizione e velocità,
- visualizzazione dei valori attuali di tensione e corrente del circuito intermedio, tensioni di alimentazione e temperature di inverter, motori e schede dei regolatori,
- impiego di funzioni diagnostiche anche tramite diagnosi a distanza.

Targhette elettroniche

Equipaggiare i componenti di inverter e motori sincroni, dotati di trasduttori rotativi assoluti, con la cosiddetta „targhetta elettronica“ ha rappresentato un importante passo avanti verso la sempre maggiore praticità diagnostica dei prodotti HEIDENHAIN. Tale „targhetta elettronica“ è un modulo di memoria integrato nelle apparecchiature, in cui sono memorizzati denominazione, numero di identificazione e numero di serie. Il principale vantaggio è evidente già in fase di prima messa in servizio del sistema HEIDENHAIN: i moduli di potenza e i motori vengono automaticamente identificati dal controllo semplificando la parametrizzazione ed evitando errori di immissione.

Ulteriori vantaggi si riscontrano in caso di guasto di un'unità. I motori degli assi, ad esempio, sono spesso montati in vani che rendono difficile la lettura della targhetta di identificazione, se non addirittura impossibile. Il software per PC TNCdiag consente il caricamento diretto di tali informazioni e tramite „TeleService“ è persino possibile la lettura presso

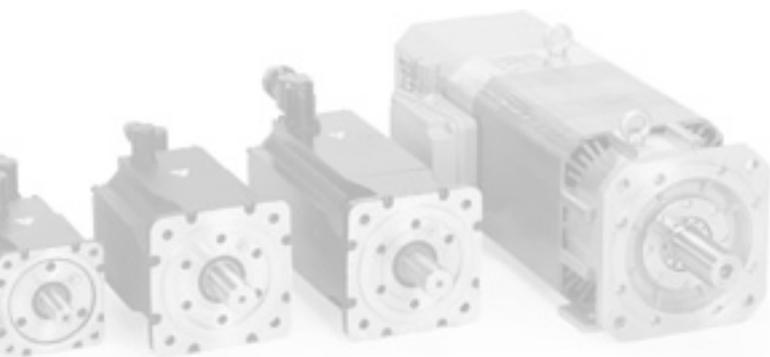


L'iTNC identifica automaticamente all'avviamento il modulo di potenza collegato UM 121D dell'asse Y grazie alla targhetta elettronica

il cliente finale, ad una distanza di diverse centinaia di chilometri, permettendo così al tecnico dell'assistenza di essere sicuro di partire per l'intervento con il motore giusto. Dopo aver montato il nuovo motore (o anche il nuovo modulo di potenza), il controllo confronta il nuovo tipo collegato con quello precedente. Se non coincidono, viene visualizzato un messaggio. Spetta poi al tecnico decidere se si tratta del componente corretto. Il controllo rileva e verifica anche la sostituzione dei componenti. Naturalmente i controlli HEIDENHAIN sono estremamente affidabili per evitare tempi di inattività degli impianti. Nonostante ciò, a volte può verificarsi un problema sulla macchina utensile che può essere risolto solo con l'intervento di un tecnico specializzato.

Test funzionale automatico dei componenti dell'azionamento

Il fiore all'occhiello delle nuove funzioni diagnostiche è certamente il test funzionale automatico dell'azionamento completo, ossia motore e inverter, durante il quale viene dapprima verificata la corretta comunicazione tra controllo e inverter al fine di garantire il perfetto collegamento dei componenti. Viene quindi avviato un algoritmo di prova che verifica automaticamente i componenti dell'azionamento senza alcun intervento da parte



del personale dell'assistenza. Nel corso di tale operazione possono essere rilevati persino errori che fino ad ora potevano essere determinati soltanto da un tecnico con sistemi di misura supplementari. In automatico vengono identificate le seguenti anomalie:

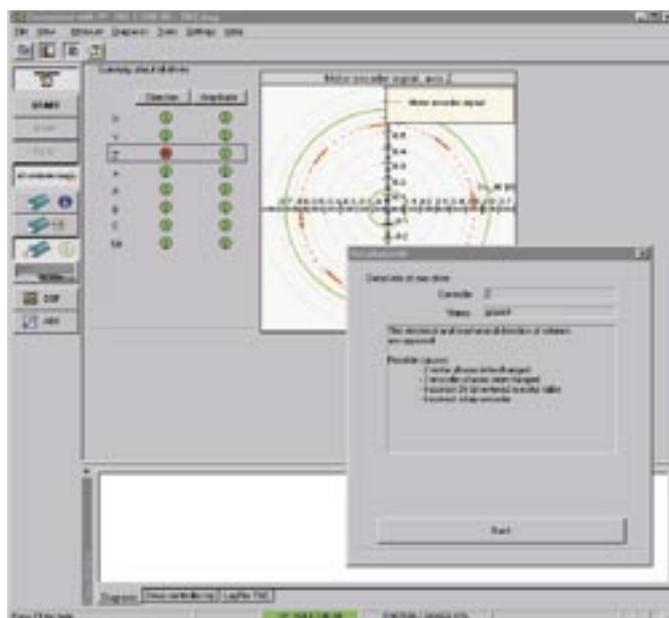
- collegamento errato tra regolatore e inverter (ad es. cavo di collegamento non collegato o non correttamente collegato),
- errori di cablaggio fondamentali (ad es. relè principale difettoso),
- guasto dell'unità di alimentazione (ad es. a causa di tensione errata nel circuito intermedio),
- cortocircuito verso terra o cortocircuito di un transistor di potenza (ad es. modulo di potenza difettoso),
- cortocircuito verso terra di singole fasi del motore (ad es. la connessione difettosa provoca il cortocircuito verso terra di una fase del motore),
- interruzione di singole fasi del motore (ad es. rottura di un cavo di potenza),
- cortocircuito di due fasi del motore (ad es. avvolgimenti motore difettosi).

Test funzionale automatico dei sistemi di misura

Le nuove funzioni diagnostiche HEIDENHAIN non sono limitate soltanto ai componenti dell'azionamento ma si estendono naturalmente anche ai sistemi di misura, sia per il rilevamento di posizione che per quello di velocità. La procedura di test automatico verifica l'ampiezza del segnale del sistema di misura visualizzando il risultato mediante „LED di stato“. Come informazione supplementare in una rappresentazione X/Y viene contemporaneamente visualizzato per il tecnico dell'assistenza anche il segnale. Nella procedura di test del sistema di misura della velocità è integrata anche la verifica del senso di rotazione, confrontando il senso di rotazione del motore memorizzato nel controllo con quello effettivo e visualizzando anche in questo caso il risultato mediante „LED di stato“. Un test semplice e rapido per identificare i messaggi di errore successivi, per lo più forviati, che possono presentarsi in fase di parametrizzazione nel corso della prima messa in servizio.

Funzioni diagnostiche al servizio del tecnico dell'assistenza

Per un campo così complesso come quello della tecnica di controllo e azionamento di una macchina utensile non è spesso possibile identificare automaticamente un errore, in quanto occorre considerare troppe condizioni possibili. In tal caso dipende dalle capacità e dall'esperienza del tecnico identificare sulla base di misurazioni la causa esatta del problema. Le funzioni diagnostiche

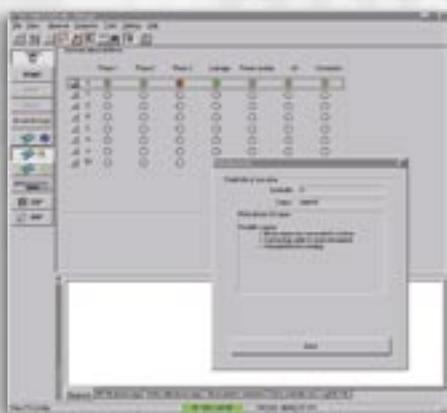


TNCdiag rileva automaticamente una parametrizzazione errata del senso di rotazione del motore dell'asse Z

HEIDENHAIN sono tuttavia di grande supporto in questo senso. Siccome nel regolatore interagiscono hardware e software, vengono visualizzate congiuntamente in una finestra tutte le informazioni rilevanti per la regolazione, sia dell'hardware sia del software. La rappresentazione completa tramite „LED di stato“ è autoesplicativa. Tutti i segnali analogici del sistema di azionamento, disponibili anche al software di regolazione, vengono visualizzati in un'altra finestra, a partire dalla tensione attuale del circuito intermedio, dalla corrente del circuito intermedio, dalle temperature di tutti i motori per arrivare sino alle tensioni di alimentazione e ausiliarie dell'hardware di regolazione. Il software per PC TNCdiag offre oltre a tali finestre anche indicazioni sulle possibili cause di errore e sulla relativa eliminazione. Si dispone in questo modo di una visione globale del sistema di azionamento completo, inclusa parametrizzazione e dati della targhetta elettronica, senza dover ricercare le informazioni desiderate in file di sistema diversi.

Diagnosi a distanza e ricerca errori online

Le funzioni diagnostiche fino ad ora descritte possono essere eseguite direttamente sul controllo tramite softkey oppure su un PC esterno, collegato ad



TNCopt rileva l'interruzione di una fase del motore dell'asse X



esempio al controllo tramite interfaccia Ethernet. È tuttavia indispensabile la presenza di un tecnico qualificato in loco per intervenire sulla macchina. La trasferta del tecnico comporta già determinati costi, sebbene nella quasi totalità dei casi la causa del problema non sia stata ancora chiarita. In tale ambito la diagnosi a distanza mette in evidenza tutti i suoi vantaggi. Il tecnico si trova ancora nel suo ufficio e instaura tramite la linea telefonica un collegamento online con la macchina; in questo caso gli unici costi sono quelli della connessione telefonica. Tramite il software per PC TeleService di HEIDENHAIN è infatti in grado di acce-

dere a tutte le informazioni rilevanti del controllo. Dopo aver identificato la causa del guasto, può in casi semplici, come una connessione allentata, far eliminare il problema dal cliente finale stesso o in casi complicati cercare almeno di circoscrivere il problema. Nell'ultima versione di TeleService è stato inoltre integrato il software per PC TNCdiag, per disporre anche online delle possibilità descritte sopra. È così possibile eseguire a distanza vari test o consultare la targhetta elettronica. Vantaggi che combinati all'odierna tecnologia IT consentono di minimizzare i tempi degli interventi di assistenza e di contenere i costi.



Diagnosi a distanza sull'iTNC 530 con il software per PC TeleService



Rappresentazione delle informazioni rilevanti per la regolazione mediante „LED di stato“ con il TNCdiag sull'iTNC 530



Rappresentazione dei segnali analogici del sistema di azionamento con il TNCdiag sull'iTNC 530

Conclusioni

Per le nuove funzioni diagnostiche HEIDENHAIN impiega gli algoritmi di test messi a punto in proprio combinati ai componenti software all'avanguardia e alla moderna tecnica di azionamento. Le esperienze acquisite e la massima flessibilità nell'impiego delle funzioni (direttamente sul controllo, esternamente su PC o persino tramite diagnosi a distanza), HEIDENHAIN si differenzia nettamente dagli altri produttori di controlli in termini di comfort diagnostico. In altre parole, nell'eventualità che un componente HEIDENHAIN si guasti, sono disponibili tool completi e automatizzati che consentono una rapida e sicura ricerca delle anomalie, per contribuire a ridurre i tempi di inattività a tutto vantaggio dei costruttori della macchina e dei relativi utenti finali.



Volantino elettronico e programmazione testo in chiaro rientrano tra le caratteristiche base di un controllo TNC sin dal 1981. In particolare in fase di allineamento il volantino rappresenta uno strumento indispensabile per l'operatore, consentendo, grazie a motori di avanzamento, di spostare le slitte assiali in base alla rotazione della manopola con la stessa precisione di una macchina utensile manuale. In occasione della

Il nuovo volantino con display HR 420

EMO di Milano HEIDENHAIN presenta il nuovo volantino programmabile HR 420 con display di stato.

Il display visualizza molte informazioni utili per l'operatore che può così rilevare le posizioni reali dei singoli assi direttamente sul volantino. Esso mostra inoltre il percorso di rotazione degli assi per angolo di rotazione della manopola, l'avanzamento programmato, la velocità programmata del mandrino, la modalità operativa selezionata e i messaggi di errore.

L'asse da spostare e il percorso per giro di rotazione della manopola possono essere selezionati tramite tasti, con

possibilità di spostamento in continuo degli assi. E se si desidera confermare la posizione reale attuale nel programma, basta semplicemente premere un tasto. Da volantino è anche possibile avviare/ arrestare il programma NC o il mandrino oppure attivare l'override per avanzamento e velocità mandrino. Il costruttore della macchina può inoltre integrare funzioni supplementari tramite softkey e PLC integrato.

Il volantino è un accessorio completo che si addice a qualsiasi macchina utensile dotata di controllo HEIDENHAIN.

Posto di programmazione iTNC 530

Come già noto a molti utilizzatori di TNC, dall'inizio del 2003 è disponibile il software per il posto di programmazione iTNC 530 per PC con sistema operativo Windows. Il software per il posto di programmazione si differenzia in misura minima da un iTNC installato su una macchina. Consente di lavorare con la tradizionale tastiera TNC ampliata dei softkey normalmente integrati nello chassis dello schermo. La tastiera dell'iTNC può essere facilmente collegata al PC tramite l'interfaccia USB, mentre lo schermo del PC visualizza la consueta interfaccia grafica TNC.

Affinché i cicli programmati siano compatibili con controlli di versioni precedenti, i seguenti modelli consentono di commutare la struttura dei cicli tramite la funzione MOD:

- iTNC 530 con tabella Preset (software 340 422-xx)
- iTNC 530 senza tabella Preset (software 340 420-xx)
- TNC 426/TNC 430 (software 280 476-xx)
- TNC 410 (software 286 060-xx)

Con il posto di programmazione iTNC 530 è possibile creare con massima semplicità anche programmi per i controlli numerici elencati sopra. È soltanto necessario prestare attenzione a non utilizzare nel programma alcuna funzione speciale dell'iTNC 530 (ad es. la funzione PLANE).



Il software per posto di programmazione è disponibile sul sito HEIDENHAIN nella pagina „Assistenza tecnica“ alla voce „Download“ (ca. 45 Mbyte); oppure è possibile richiedere il CD-ROM con versione demo nella pagina „Documentazione“.

Programmazione di tasche di forma libera



I cicli SL dell'iTNC consentono di raggruppare profili complessi composti da un massimo di 12 profili parziali (tasche e isole). Fino ad ora le descrizioni dei profili dovevano essere definite direttamente nel relativo programma come label del profilo, determinando tramite la correzione raggio e il senso di rotazione programmato se il profilo era una tasca o un'isola. Sulla base della posizione dei punti di partenza dei profili parziali tra loro si poteva stabilire l'immagine finale del profilo risultante. Queste funzioni erano disponibili già nel TNC 415.

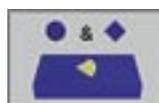
La nuova funzione „Formula del profilo” ha permesso di incrementare notevolmente la flessibilità di questi efficienti cicli di lavorazione.

- I profili parziali si definiscono ora in un programma separato e più precisamente
 - senza impostare la correzione raggio,
 - senza specificare il senso di rotazione,
 - senza considerare il punto di partenza e
 - senza indicare i dati tecnologici (avanzamenti delle funzioni M).

Il profilo parziale così definito può essere impiegato in qualsiasi programma sia come tasca sia come isola. Può naturalmente essere creato anche con la comprovata funzione iTNC **Programmazione libera dei profili FK**, qualora il disegno non sia quotato in base agli standard NC; in altre parole quando non sono disponibili tutte le necessarie coordinate del profilo.

- Con la nuova funzione **Formula del profilo** si definisce il modo in cui l'iTNC deve collegare tra loro i profili parziali:

- intersezione dei profili parziali
- unione dei profili parziali
- unione dei profili parziali senza intersezione
- fresatura del profilo parziale 1 senza intersezione del profilo parziale 2
- fresatura del profilo parziale 1 (ad tasca) senza profilo parziale 2 (ad isola)



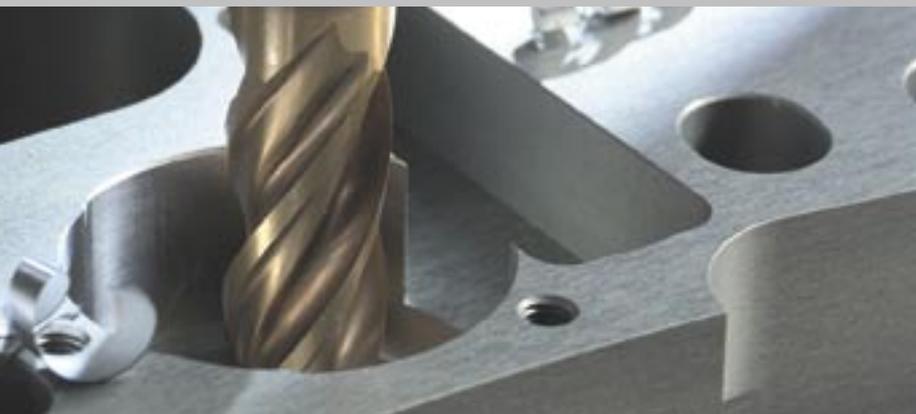
- Nella grafica di programmazione l'iTNC rappresenta i profili programmati in colori diversi (selezionabili tramite parametri macchina):
 - **profili parziali** singoli in blu,
 - **profilo totale** risultante in verde,
 - **percorsi di spostamento** dell'utensile in nero.



Percorsi di spostamento dell'utensile

I parametri di lavorazione si definiscono nei cicli 20 DATI PROFILO e 22 SVUOTAMENTO. I movimenti di avvicinamento e allontanamento vengono eseguiti in automatico dal ciclo di lavorazione, mentre è possibile considerare quota laterale e quota fondo dei sovrametalli di finitura. Il ciclo 22 consente inoltre di impostare lo svuotamento di zone parziali con un utensile di dimensioni inferiori: basta ridefinire il ciclo 22 e inserire nel relativo parametro ciclo il numero dell'utensile di sgrossatura. Alla chiamata del ciclo il TNC lavora quindi soltanto quanto non era stato possibile eseguire con l'utensile di maggiori dimensioni.

L'esempio di programmazione riportato di seguito ha lo scopo di illustrare la semplicità di impiego della formula del profilo e la facilità di definizione dell'operazione di sgrossatura.



Profilo parziale 1: asola, impiegata come isola

```
0 BEGIN PGM ISLAND MM
1 L X+55 Y+40
2 L X+25
3 CR X+25 Y+60 R+10 DR-
4 L X+55
5 CR X+55 Y+40 R+10 DR-
6 END PGM ISLAND MM
```

Profilo parziale 2: profilo rettangolare con raggi laterali, impiegato come tasca

```
0 BEGIN PGM RECPOC1 MM
1 L X+25 Y+20
2 L X+60
3 LY+75
4 L X+2
5 RND R2
6 LY+20
7 RND R2
8 L X+25
9 END PGM RECPOC1MM
```

Profilo parziale 3: profilo circolare, impiegato come tasca

```
0 BEGIN PGM CIRCPOC1 MM
1 CC X+60 Y+55
2 LP PR+35 PA+0 R0
3 CP PA+360 DR-
4 END PGM CIRCPOC1 MM
```

Programma di calcolo del profilo

```
0 BEGIN PGM CONTCALC MM
1 DECLARE CONTOUR QC1 = „RECPOC1“
2 DECLARE CONTOUR QC2 = „CIRCPOC1“
3 DECLARE CONTOUR QC3 = „ISLAND“
4 QC10 = ( QC1 | QC2 ) \ QC3
5 END PGM CONTCALC MM
```

Blocco/Significato

Blocco da 1 a 3: definizione profili parziali
 Blocco 4: formula profilo: il profilo risultante 10 (QC10) deve essere calcolato come intersezione dei profili QC1 e QC2 meno il profilo QC3

Programma di lavorazione

```
0 BEGIN PGM MILL MM
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40
2 BLK FORM 0.2 X+10 Y+100 Z+0
3 TOOL CALL 5 Z S3000
4 L Z+100 R0 FMAX M3
5 SEL CONTOUR „ CONTCALC „
6 CYCL DEF 20 DATI PROFILO
    Q1=-20 ;PROFONDITA' FRESATURA
    Q2=+1 ;SOVRAPP.TRAIETTORIA UT.
    Q3=+0 ;SOVRAMETALLO LATERALE
    Q4=+0 ;SOVRAMETALLO PROFONDITA'
    Q5=+0 ;COORD. SUPERF.
    Q6=+2 ;DIST. DI SICUREZZA
    Q7=+50 ;ALTEZZA DI SICUREZZA
    Q8=+0 ;RAGGIO DI ARROTONDAMENTO
    Q9=+1 ;SENSO DI ROTAZIONE
7 CYCL DEF 22 SVUOTAMENTO
    Q10=-5 ;PROF. ACCOSTAMENTO
    Q11=+150 ;AVANZAMENTO PROF.
    Q12=+500 ;AVANZAMENTO SVUOTAMENTO
    Q18=+0 ;UTENS. SGROSSATURA
    Q19=+100 ;AVANZ. PENDOL.
8 CYCL CALL
9 L Z+100 R0 FMAX M3
10 TOOL CALL 2 Z S3000
11 CYCL DEF 22 SVUOTAMENTO
    Q10=-5 ;PROF. ACCOSTAMENTO
    Q11=+150 ;AVANZAMENTO PROF.
    Q12=+750 ;AVANZAMENTO SVUOTAMENTO
    Q18=+5 ;UTENS. SGROSSATURA
    Q19=+100 ;AVANZ. PENDOL.
12 CYCL CALL
13 L Z+100 R0 FMAX M02
14 END PGM MILL MM
```

Blocco/Significato

Blocco 3: chiamata utensile, diametro fresa 10
 Blocco 4: disimpegno utensile
 Blocco 5: selezione profilo da lavorare
 Blocco 6 e 7: definizione dati di lavorazione **Sgrossatura**
 Blocco 8: chiamata lavorazione: svuotamento parallelo al profilo (Figura 1)
 Blocco 9: disimpegno utensile
 Blocco 10: chiamata utensile, diametro fresa 4
 Blocco 11: definizione dati di lavorazione **Finitura**
 Blocco 12: chiamata lavorazione: finitura parallela al profilo (Figura 2)
 Blocco 13: disimpegno utensile, fine programma



Figura 1: percorsi di spostamento per sgrossatura



Figura 2: percorsi di spostamento per finitura

- Sistemi di misura angolari
- Sistemi di misura lineari
- Controlli numerici
- Visualizzatori di quote
- Tastatori di misura
- Encoder

fino a che punto è importante la forma?



Per un balzo perfetto è necessario poter fare affidamento su una grande tecnica di base. Per le vostre fresature quotidiane, ilTNC è il controllo giusto: grazie alla funzione look-ahead e alla regolazione integrata del motore digitale, è in grado di compiere percorsi velocissimi in piena sicurezza e con perfetta fedeltà al profilo ed eccellente definizione della superficie. Performance da campioni anche nei punti più critici grazie ai sistemi di misura lineari e angolari che controllano gli assi sulla tavola della macchina. I risultati? I più veloci possibile e sempre al massimo della forma. HEIDENHAIN ITALIANA S.r.l., 20128 Milano
Via Asiago 14, Tel. 0227075-1, Fax 0227075-2 10
www.heidenhain.it, heidenhain@heidenhain.it

HEIDENHAIN