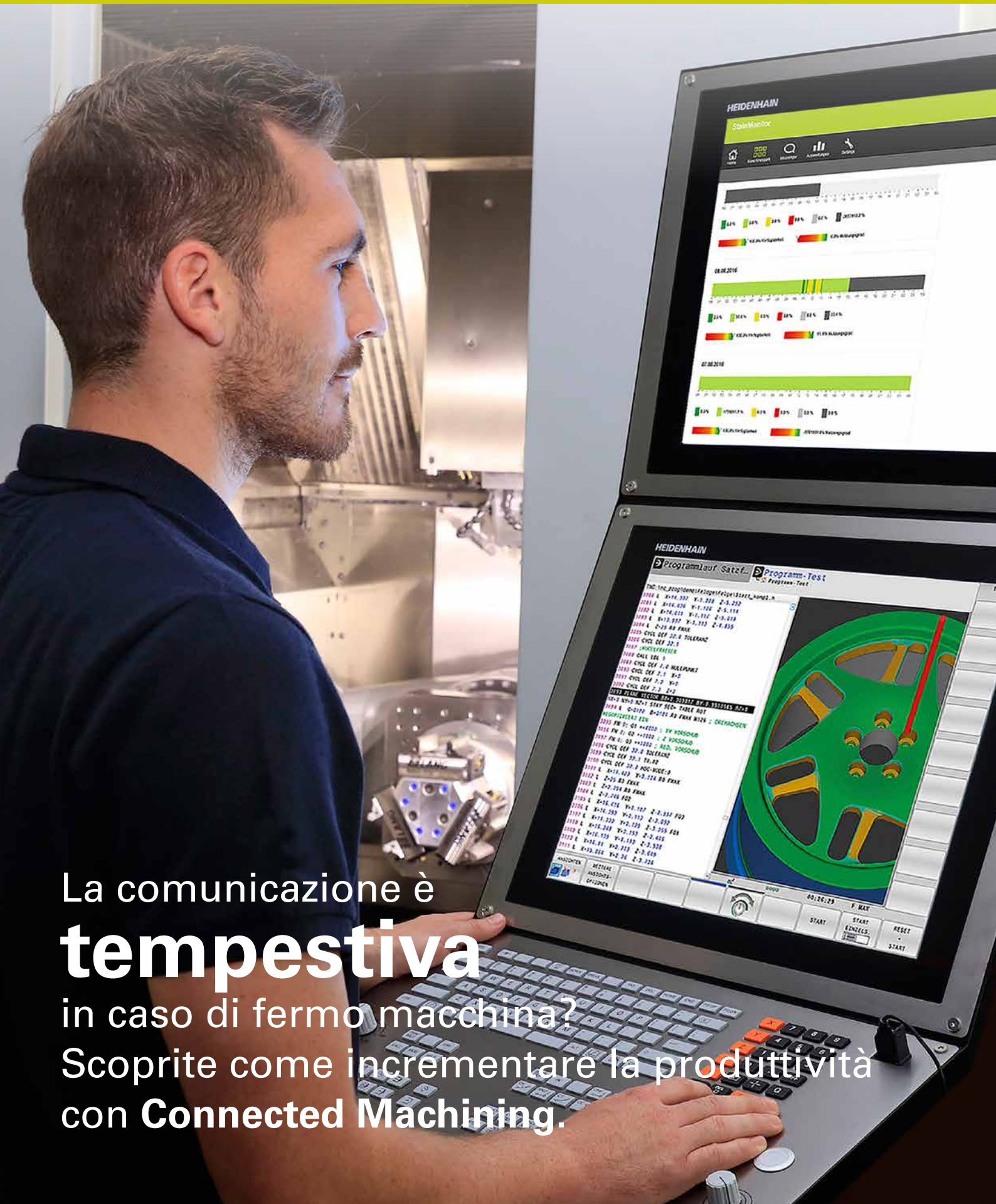


# Klartext

# HEIDENHAIN



La comunicazione è  
**tempestantiva**  
 in caso di fermo macchina?  
 Scoprite come incrementare la produttività  
 con **Connected Machining**.

# Editoriale

Caro lettore,

EMO 2017 è all'insegna dello slogan "Connecting systems for intelligent production". "Connected Machining" è invece la parola chiave che riunisce le nostre interessanti innovazioni sulla gestione integrata dei processi. Le novità non sono solo in fiera: anche in questo numero di Klartext spieghiamo come personalizzare la connessione in rete delle macchine e quindi aumentare l'efficienza della produzione. Nel reportage sulla Toolcraft è illustrata la connessione in rete testata sul campo del software StateMonitor che ha evidenziato e valorizzato i potenziali esistenti.

L'efficienza è di casa alla ulrich medical®: l'azienda di Ulm deve soddisfare requisiti speciali per la realizzazione di prodotti medicali di elevata qualità. La GIF di Dortmund, invece, sorprende con le sue soluzioni non convenzionali per la produzione di dentature di alta precisione.

Le più prestigiose case automobilistiche montano i raffinati cerchi forgiati prodotti a Mestrino da APP-Tech, socio del TNC Club e presto beta-tester per StateMonitor. A Borne, in Olanda ha sede la Dutch-Shape, uno tra i più grandi costruttori al mondo di modelli per l'esigente settore aerospace.

Per sviluppare soluzioni di lavorazione di tale livello, occorre padroneggiare, fin nel minimo dettaglio, gli strumenti di lavoro. Per questo proponiamo un ampio programma di training e perfezionamento, nel quale rientrano anche la nostra rete di formazione internazionale e il TNC Club.

Buona lettura dalla redazione di Klartext



A pagina 6 tutte le possibilità offerte da StateMonitor per le soluzioni complete di Toolcraft.



Tutto "ingrana" alla perfezione: a pagina 14 il processo produttivo di GIF per dentature di elevata precisione.

14

## Colofon

### Editore

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH  
Postfach 1260  
83292 Traunreut, Germania  
Tel: +49 8669 31-0  
HEIDENHAIN in Internet:  
www.heidenhain.it

### Redazione

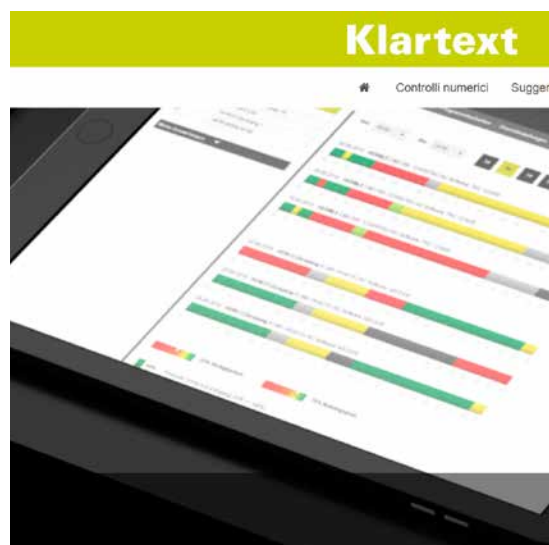
Frank Muthmann  
e-mail: info@heidenhain.de  
Klartext in Internet:  
www.klartext-portal.it

### Grafica e composizione

Expert Communication GmbH  
Richard-Reitzner-Allee 1  
85540 Haar, Germania  
Tel: +49 89 666375-0  
e-mail: info@expert-communication.de  
www.expert-communication.de

### Referenze iconografiche

Pagina 10: ulrich GmbH & Co. KG  
Pagine 29-31: foto e testo tratti dalla versione olandese di HEIDENHAIN Info 51, Tutte le altre immagini  
© DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH





# Klartext

66 + 09/2017

## Sommario

### L'officina diventa il fulcro dell'azienda

Connected Machining collega il know-how tecnico di produzione dell'officina con l'intera azienda

4

### Rapido rilevamento dei dati macchina con StateMonitor

Il nuovo software HEIDENHAIN contribuisce a identificare e sfruttare le potenzialità delle macchine

6

### Gioco di squadra per la salute

Tre fattori per la realizzazione di prodotti medicali complessi

10

### Dentature di elevata precisione – la disciplina per eccellenza della lavorazione a 5 assi

LAC – Load Adaptive Control: accuratezza dinamica sotto controllo

14

### Know-how di programmazione in espansione

La rete di formazione HEIDENHAIN per supportare localmente i propri clienti

20

### Creazione e adattamento ancora più semplici dei programmi NC

La nuova versione software 08 per TNC 640 offre funzioni nuove ed evolute – ecco alcune anticipazioni

22

### Lavorare "dietro l'angolo"

L'impiego di una testa angolare richiede alcuni adattamenti a macchina, controllo numerico e programma NC, con il supporto dei tecnici del Servizio Assistenza HEIDENHAIN.

25

### Asportazione di truciolo estremamente precisa grazie alla tecnologia CNC

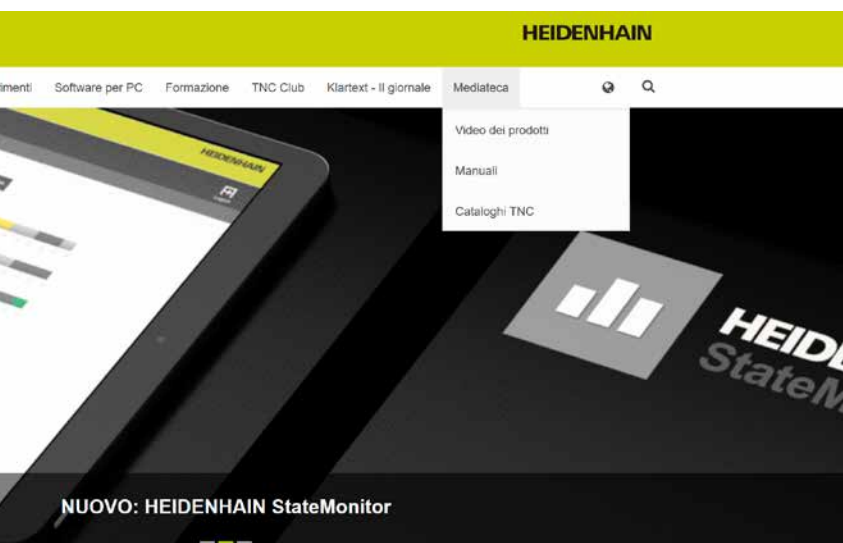
APP-Tech utilizza centri di fresatura a 5 assi equipaggiati con controllo TNC 640 HEIDENHAIN e sceglie il TNC Club per avere "una marcia in più"

26

### iTNC 530 da record

Dutch-Shape utilizza la più grande fresatrice a controllo numerico d'Europa

29



Visitate il nostro nuovo Klartext Portal!

La nostra nuova pagina si presenta in un design moderno e con nuovi contenuti interattivi: potete guardare i reportage Klartext multimediali, cercare informazioni, consultare i suggerimenti e dare anche un'occhiata al programma di formazione.



[www.klartext-portal.it](http://www.klartext-portal.it)

NUOVO: HEIDENHAIN StateMonitor

# L'officina diventa il fulcro dell'azienda

Connected Machining collega il know-how tecnico di produzione dell'officina con l'intera azienda

*Connected Machining è la soluzione che consente di gestire un processo produttivo in cui tutte le fasi operative, dalla progettazione al componente finito pronto per la consegna, sono integrate in rete. Con Connected Machining, l'utilizzatore TNC ha accesso diretto, tramite il controllo numerico, a tutti i dati delle commesse archiviati nella rete aziendale, rendendo fruibile il know-how dell'officina nell'intera catena di processo.*

## Unione di competenze

La competenza chiave della produzione è racchiusa proprio dove nasce il pezzo: nell'officina. Dove lavorano personale specializzato altamente qualificato e utenti TNC: sì, proprio voi. Siete responsabili per la qualità del componente, il rispetto delle scadenze e molto altro ancora e programmate le lavorazioni direttamente sul controllo numerico.

Per svolgere le vostre mansioni, dovete poter accedere a informazioni importanti, provenienti dalla progettazione, dal sistema CAM o dalla preparazione utensili. Per consentire ai vostri colleghi di supportarvi con efficienza, anche loro necessitano di dati da parte vostra.

All'Ufficio Spedizioni, ad esempio, interessa lo stato di una commessa per poterne pianificare la consegna. Il reparto Preparazione utensili può attrezzare nuovi utensili se è informato di un prossimo cambio utensili. Il Controllo qualità deve disporre di dati per redigere la relativa documentazione.

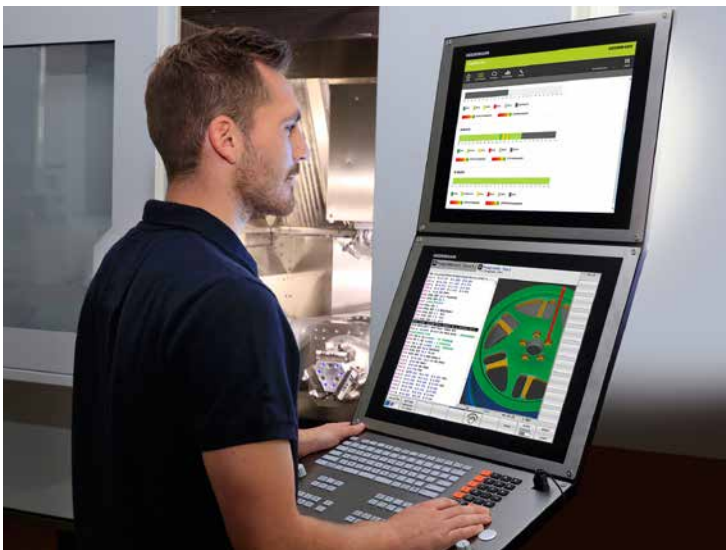
Perché quindi non rendere l'officina l'effettivo fulcro del

flusso informativo in azienda e della gestione digitale delle commesse? E perché non renderla anche completamente indipendente da sistemi IT già esistenti o da adottare forse in futuro? La risposta è Connected Machining.

## Collegamento in rete semplice e personalizzabile

Il cuore di Connected Machining è rappresentato da HEIDENHAIN DNC, Remote Desktop Manager e il software StateMonitor. HEIDENHAIN DNC rappresenta il collegamento ai sistemi di gestione ERP e di controllo centrale e integra il software StateMonitor nella rete aziendale. Remote Desktop Manager consente l'accesso a tutte le applicazioni Windows. Inoltre, i controlli numerici TNC di HEIDENHAIN offrono già di default numerose funzioni utili per l'elaborazione dei dati, ad esempio Viewer per file PDF, grafici e CAD in formato STEP o IGES come pure un web browser residente sul controllo numerico. La connessione del controllo numerico alla rete aziendale richiede solo una porta Ethernet.

Questi moduli consentono di configurare la vostra catena di processo secondo le preferenze e le esigenze specifiche. Le soluzioni di Connected Machining sono universali e si adattano alle condizioni particolari della vostra produzione; connettono le varie realtà multivendor in una catena di processo con flusso digitale continuo di informazioni. Potete contare sulla massima flessibilità, perché potete adattare, configurare e impiegare Connected Machining in totale libertà.

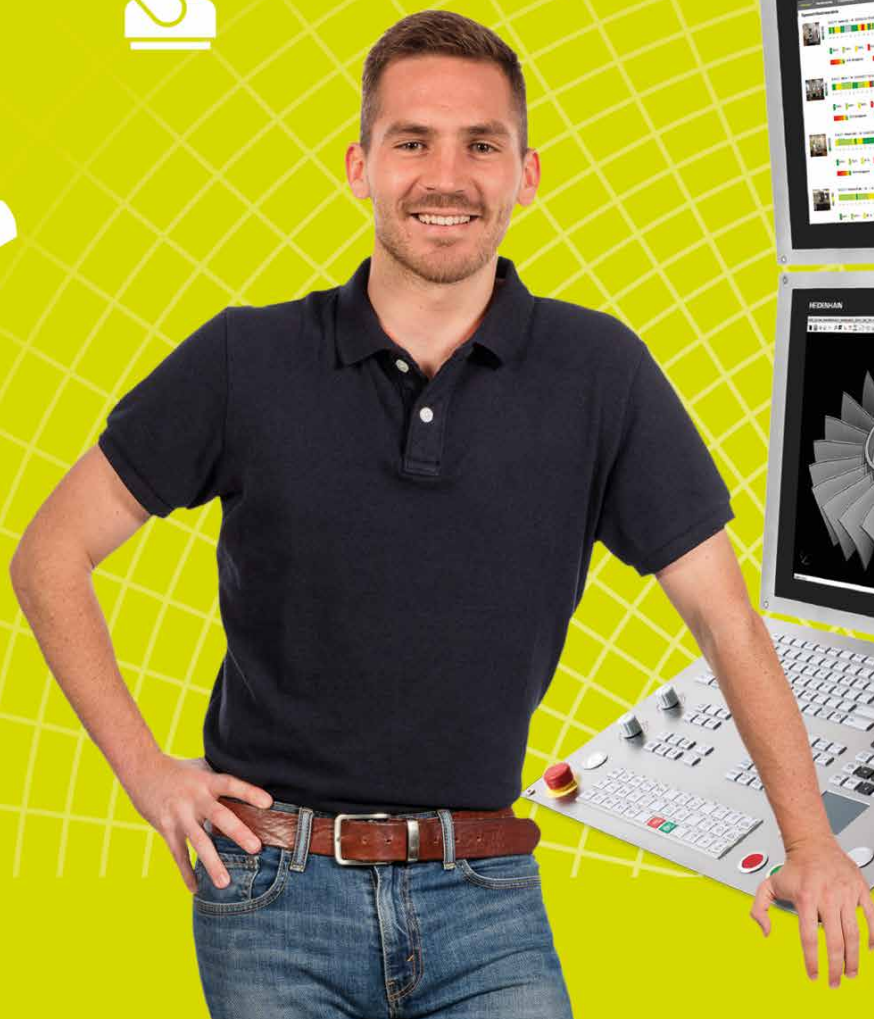


*Con TNC 640, Extended Workspace e StateMonitor si visualizzano a colpo d'occhio tutte le informazioni rilevanti.*

connected  
+ machining



CAD  
CAM



## Produzione interconnessa live alla EMO

In collaborazione con partner dei settori CAD/CAM, macchine utensili, misurazione e gestione utensili, HEIDENHAIN presenta alla EMO 2017, nell'ambito di "industrie 4.0 area", l'applicazione pratica di Connected Machining in una produzione reale. È riprodotta una tipica azienda con macchina utensile, sistema CAM, presetting utensili e data base utensili e ovviamente con controllo numerico TNC 640.

Tutte le stazioni sono connesse tra loro tramite HEIDENHAIN DNC e Remote Desktop Manager; il software StateMonitor fornisce una panoramica in tempo reale dello stato delle macchine e può inviare messaggi a destinatari definiti, ad esempio se la durata di un utensile ha raggiunto un valore critico e questo è rilevato nel programma NC. Ne consegue una produzione universale digitale e paperless, in cui dalla progettazione al componente finito pronto per la consegna tutte le maglie della catena di processo dispongono dei dati necessari permettendo così di ottimizzare ogni singola fase.

*I controlli numerici HEIDENHAIN TNC con Connected Machining offrono numerose soluzioni per la connessione in rete e per lo scambio di dati, ad esempio per l'accesso alla casella di posta elettronica direttamente dal controllo numerico.*

# Rapido rilevamento

# dei dati macchina con StateMonitor

Il nuovo software HEIDENHAIN contribuisce a identificare e sfruttare le potenzialità delle macchine

*Jonas Billmeyer, project manager Industry 4.0 alla MBFZ Toolcraft GmbH, promuove la digitalizzazione della produzione. Proprio mentre sta cercando una soluzione semplice per il rilevamento dei dati macchina, riceve con grande piacere un'offerta di HEIDENHAIN: Toolcraft ha l'occasione di prendere parte a un test per StateMonitor. Il nuovo software di HEIDENHAIN registra gli stati operativi delle macchine di produzione e li visualizza.*

Toolcraft punta sull'offerta completa nella produzione di componenti di precisione, gruppi completi, utensili e stampi a iniezione. Settori tipici sono l'industria aerospaziale, dei semiconduttori, dei sistemi medicali, dei sistemi ottici, dell'ingegneria meccanica speciale come pure motorsport e automotive. Questo produttore di componenti altamente specializzato investe in tecnologie all'avanguardia come la stampa 3D per i metalli e la costruzione di soluzioni personalizzate di robotica. L'organizzazione digitale delle procedure nella produzione ha il compito di evidenziare nuove potenzialità per arricchire la propria gamma di prestazioni e servizi.

## Approccio semplice

I dati macchina forniscono cifre e informazioni sulle condizioni e sulle procedure di produzione. Grazie al semplice accesso a tali informazioni, Jonas Billmeyer desidera scoprire come Toolcraft può perfezionare ulteriormente i processi interni. Lo attende inizialmente un compito impegnativo: in futuro il sistema ERP dovrà accedere direttamente agli stati macchina programmati e reali come pure organizzare in modo universale e digitale le procedure.

Si inizia con un approccio semplice per il rilevamento dei dati macchina. Jonas Billmeyer non aveva ancora trovato l'offerta "giusta": da un lato i costruttori delle macchine prediligono soluzioni proprie, dall'altro i prodotti software di aziende specializzate comportano un elevato investimento iniziale. L'impiego universale del software StateMonitor offerto da HEIDENHAIN è invece del tutto semplice: nell'ambito di un test sul campo HEIDENHAIN mette a disposizione di Jonas Billmeyer due licenze di prova. Si installano rapidamente lato server e si connettono tramite le interfacce DNC con 5 macchine utensili. "Non è stato necessario un supporto esterno di HEIDENHAIN" e "i costi amministrativi sono pressoché inesistenti", afferma soddisfatto Billmeyer.

*Jonas Billmeyer, project manager Industry 4.0 alla MBFZ Toolcraft GmbH, è entusiasta di StateMonitor per la semplicità di monitoraggio e analisi dei processi di lavoro.*



"I dati ci consentono di analizzare se dobbiamo acquistare una nuova macchina o se abbiamo altre possibilità per risolvere le difficoltà."

Jonas Billmeyer, project manager Industry 4.0

or

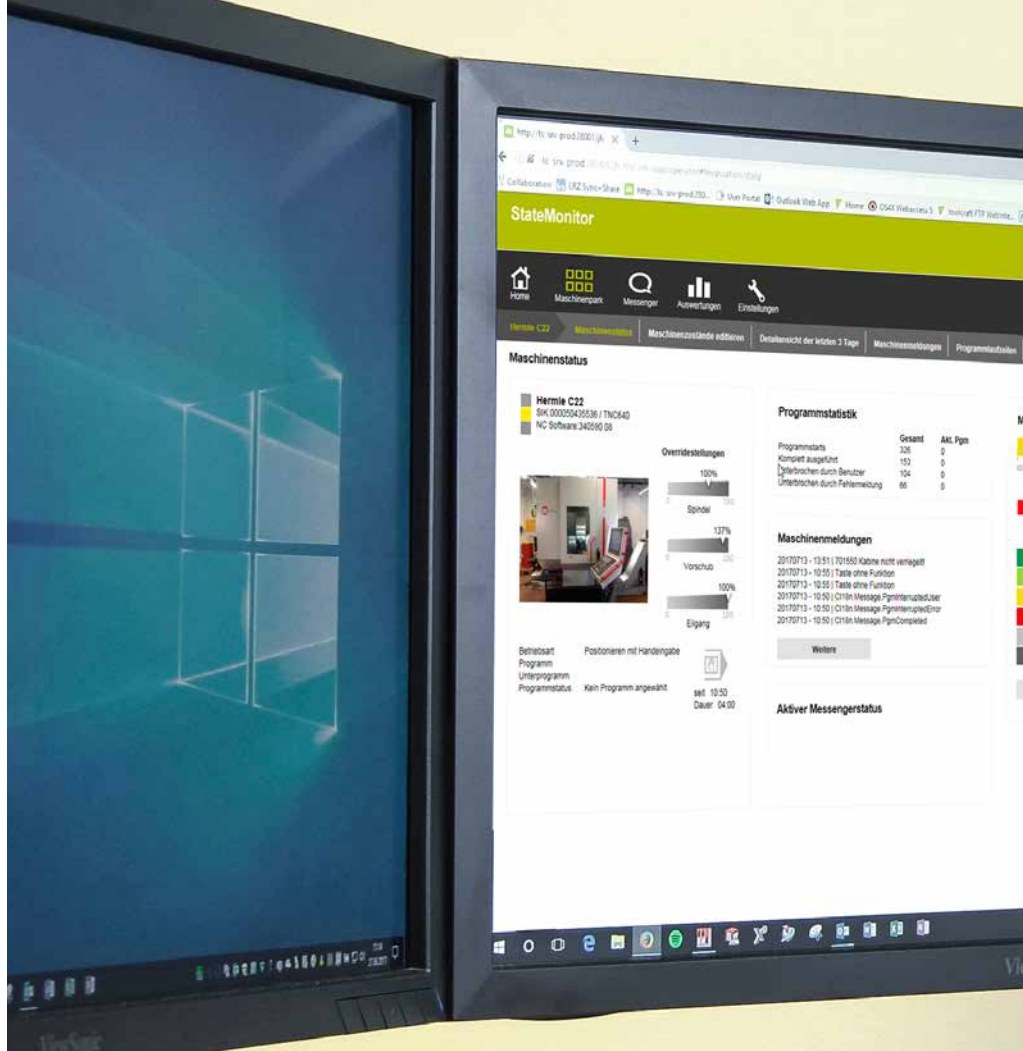


StateMonitor visualizza in un web browser le macchine connesse, le informazioni sugli stati, i diagrammi di impiego e i messaggi. Secondo Jonas Billmeyer, l'interfaccia del nuovo software è intuitiva: per il project manager è tutto "chiaramente strutturato, esplicativo e di facile utilizzo".

## Solo vantaggi

Le procedure tipiche alla Toolcraft prevedono che un operatore si occupi interamente di una commessa di produzione: questo comprende operazioni preliminari, generazione del programma su CAD/CAM e la gestione della macchina. Da un lato questa versatilità rende particolarmente interessante questa mansione di grande responsabilità. Dall'altro è necessario poter lavorare con concentrazione sul pezzo. E StateMonitor lo consente: invece di interrompere quello che si sta facendo e "passare da una macchina all'altra, gli operatori possono semplicemente dare un'occhiata sul PC", spiega soddisfatto Billmeyer. E funziona sia se gli operatori sono seduti alla loro scrivania sia se si trovano su una macchina. Su ogni macchina possono infatti accedere tramite un PC compatto alla stazione di lavoro e monitorare gli altri impianti di produzione.

Un approccio molto meno stressante anche per i responsabili delle lavorazioni prolungate in turni senza presidio. Invece di recarsi in azienda nel fine settimana, spesso basta uno sguardo a StateMonitor per informarsi sullo stato della lavorazione. E se la macchina ha un problema? In tal caso, StateMonitor invia messaggi sotto forma di mail o SMS e permette agli operatori di reagire in un arco di tempo ragionevole.



## Analisi e pianificazione più efficace

Gli stati operativi e i messaggi dei centri di produzione sono registrati da StateMonitor a intervalli definibili a piacere. Le informazioni dettagliate e i messaggi consentono a Jonas Billmeyer di eseguire con facilità un'analisi significativa dei processi di lavoro. Il project manager utilizza l'esportazione di dati selezionati in Excel per ulteriori valutazioni e visualizzazioni. "Vogliamo capire come possiamo ottimizzare ulteriormente i processi, dove dobbiamo supportare i nostri collaboratori o se sono necessarie altre risorse".

## Solide prospettive future

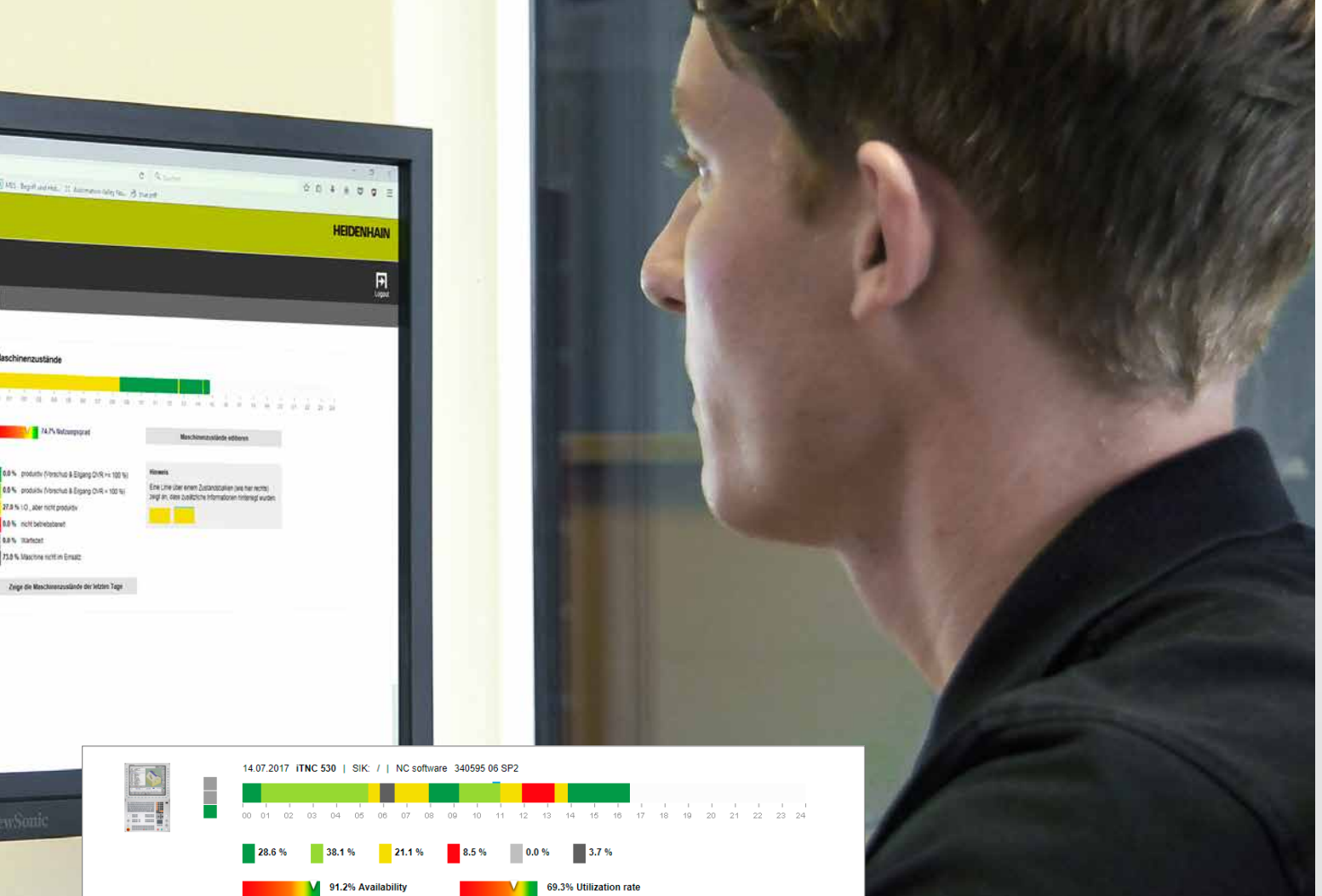
Già nel test sul campo StateMonitor ha dato prova delle sue qualità fornendo informazioni rilevanti, a tutto vantaggio del lavoro degli operatori specializzati. Gli esperti della produzione evitano di eseguire controlli non redditizi, disponendo così di più tempo per attività utili. Il software di HEIDENHAIN fornisce a Jonas Billmeyer tutte le principali informazioni per rilevare le potenzialità e sfruttare al meglio la pianificazione e l'esecuzione dei processi di lavorazione e l'impiego delle risorse.

Queste esperienze rappresentano un importante fondamento per i suoi obiettivi futuri: maggiore flessibilità, efficienza e capacità produttiva grazie alla completa interconnessione di tutti i processi in azienda.



*L'azienda a conduzione familiare Toolcraft realizza componenti di precisione high-end e punta su soluzioni complete. Il reparto Engineering interno mette a punto anche soluzioni di robotica.*





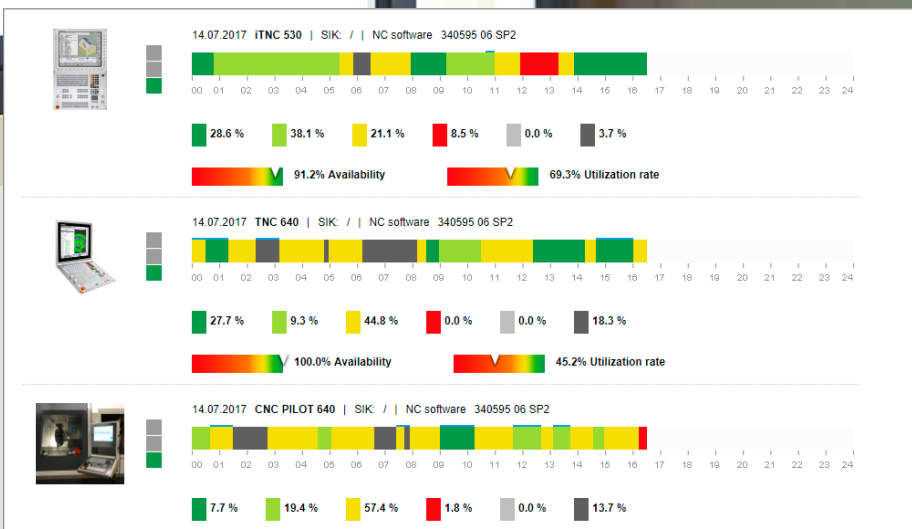
# StateMonitor

StateMonitor viene installato su un server nella rete aziendale e rileva i dati delle macchine tramite l'interfaccia HEIDENHAIN DNC. L'interfaccia utente basata su web permette di intervenire su ogni apparecchiatura che dispone di un web browser – inclusi i terminali mobili.

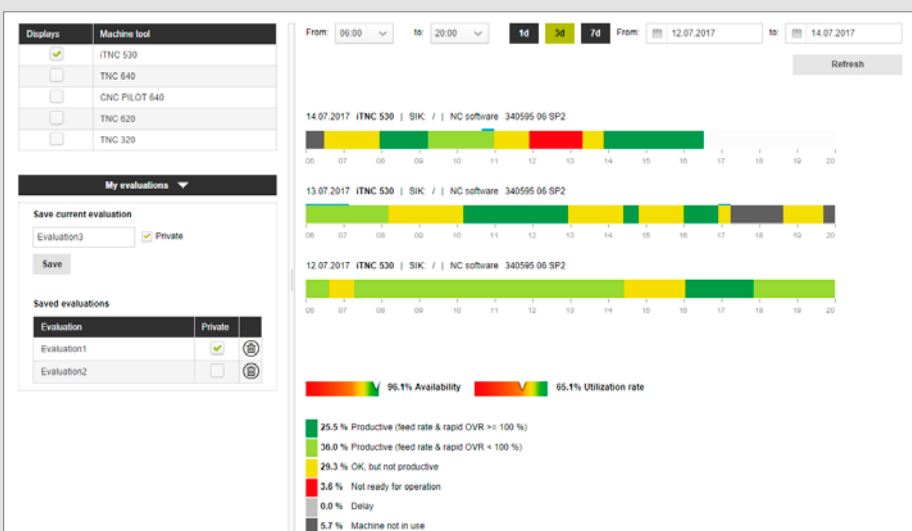
## StateMonitor rileva e visualizza le seguenti informazioni:

- modalità operative
- posizioni di override per mandrino, rapido e avanzamento
- stato programma, nome programma e nome sottoprogramma
- tempo di esecuzione del programma
- numero SIK e numero software
- messaggi macchina

Il software HEIDENHAIN offre un servizio di messaggistica configurabile e può inviare automaticamente messaggi via mail. Gli utenti possono definire i messaggi delle macchine sulle quali desiderano essere informati.



Tutti gli stati operativi delle macchine sotto controllo: il monitor visualizza la disponibilità e il grado di utilizzo dell'intero parco macchine.



Le analisi di StateMonitor consentono di trarre indicazioni relativamente a procedure, utilizzo, capacità e potenziali di miglioramento.

# Gioco di squadra per la salute

Tre fattori per la realizzazione di prodotti medicali complessi

*Ulrich GmbH & Co. KG di Ulm è un'azienda a conduzione familiare in grado di superare le molteplici sfide che incontra nella produzione di impianti vertebrali con classe di rischio III: i requisiti normativi per prodotti medicali, la flessibilità nelle capacità di fornitura come pure la precisione e l'adattabilità dei sistemi per protesi vertebrale. Grazie a queste competenze, ulrich medical® non ha rivali, nemmeno all'estero: operatori specializzati altamente qualificati gestiscono un ambiente produttivo moderno con centri di lavoro HERMLE e controlli numerici HEIDENHAIN iTNC 530 e TNC 640.*



# 1. La macchina utensile

Quando ulrich medical® decise di intensificare la produzione con nuove macchine utensili, "HERMLE era la marca preferita dai nostri collaboratori", afferma il responsabile di produzione Dieter Münz. Grazie alla robusta struttura del gantry, i due centri di lavoro HERMLE C 22U-PW dynamic con 18 pallet e 150 utensili rappresentano secondo loro la soluzione ideale per la produzione di impianti dai requisiti particolarmente severi in termini di accuratezza. Le complesse serie di misurazioni che ulrich medical® deve eseguire per ogni lotto e per ogni turno ne confermano l'idoneità.



La produzione è pressoché ininterrotta 24 ore su 24: di notte e di sabato la macchina lavora senza presidio, dopo che gli operatori hanno caricato il centro HERMLE C 22U-PW dynamic con 18 pallet.



# 2. Il controllo numerico

Con il pacchetto Dynamic Precision di HEIDENHAIN, ulrich medical® ottiene l'accuratezza richiesta: le funzioni compensano gli errori dinamici durante la lavorazione e assicurano superfici di alta qualità ed elevata fedeltà al profilo. Per limitare gli effetti delle variazioni termiche sulla lavorazione, ulrich medical® si affida all'opzione KinematicsOpt, che provvede alla ricalibrazione e salva i dati delle modifiche della configurazione cinematica. Le configurazioni determinate una volta possono essere così ripristinate con facilità in tempi successivi. Anche l'obbligo esistente nel settore medicale di documentare l'intera produzione e di convalidare i processi complessi è stato risolto con massima semplicità dall'azienda di Ulm.

Gli specialisti programmano molte lavorazioni direttamente sul controllo HEIDENHAIN mentre generano tramite sistema CAM solo pezzi complessi. Per il sistema di protesi vertebrale, composto da componenti di differente lunghezza e angolazione, la programmazione in Klartext è la soluzione ideale.

"Ogni lunghezza è un sottoprogramma che a seconda della variante richiamiamo tramite CALL LBL – in modo del tutto semplice e chiaro", spiega il caposquadra Florian Laupheimer.

I controlli HEIDENHAIN si integrano perfettamente nel loro ambiente produttivo. Dello scambio di dati con sistema CAM e stazione di programmazione si occupa egregiamente TNCremo – e anche con HERMLE Automation Control System (HACS) il TNC comunica in modo impeccabile. ulrich medical® ha tutto sotto controllo con il sistema di pianificazione della produzione HACS: dalla programmazione delle commesse all'impiego dei pallet fino alla gestione utensili.

La comunicazione sarà ulteriormente perfezionata con HEIDENHAIN Remote Desktop Manager. Programmando spesso direttamente sulla macchina, con questa opzione gli operatori si prefiggono di accedere dal TNC ai file di progettazione archiviati nella rete aziendale, risparmiando così tempo e inutili trasferimenti.



“Apprezzo molto la semplicità di comando del controllo numerico HEIDENHAIN. Con un po' di esperienza diventi veramente veloce.”

Florian Laupheimer, caposquadra Fresatura

## 3. I collaboratori

Per ulrich medical® i propri specialisti sono determinanti per il successo. Esaltano i potenziali della macchina e del controllo e con nuove idee migliorano i processi. Uno dei compiti è il caricamento dei pallet per i turni di notte e di sabato senza presidio. "Per il serraggio dei componenti delicati perfezioniamo costantemente le nostre soluzioni" afferma Laupheimer.

Insieme ai suoi collaboratori mette tuttavia a punto anche strategie di asportazione per materiali difficili da lavorare come il titanio. E naturalmente non mancano le serie di misurazioni necessarie per attestare l'idoneità statica di processo che vengono eseguite ad ogni turno. Procedure che richiedono cura e know-how. In tutte le operazioni, gli operatori specializzati apprezzano la semplicità e la chiarezza di comando dei controlli numerici HEIDENHAIN.

*Il sistema di placche uNion per la rachide cervicale dopo il primo serraggio (in alto) e una volta ultimato (in basso)*



## Conclusione

Successo e crescita costante danno ragione a ulrich medical®. Il connubio tra parco macchine moderno, controlli numerici TNC e operatori specializzati motivati rende l'azienda competitiva. Il risultato è confermato da prodotti medici di elevata qualità per la salute degli uomini e delle donne in tutto il mondo.

# Giovani talenti per una fresatura più veloce

Sul centro di lavoro HERMLE tre giovani hanno studiato una regolazione personalizzata: Lukas Bohnacker (studente), Jannik Münz (studente) e Marc Engelhardt (giovane operaio specializzato alla ulrich medical®), tutti iscritti allo Schülerforschungszentrum (centro di formazione) di Ulm, sono orgogliosi per il quinto posto conquistato al concorso "Jugend forscht" (Giovani ricercatori) e il premio speciale »Zukunftsorientierte Technologien« (Tecnologie all'avanguardia) di quest'anno. Con grande entusiasmo il loro progetto ha avuto inizio: si intravedono grosse potenzialità nella loro invenzione.

Nell'ambito di un progetto di cooperazione sul tema "Industria 4.0", i tre giovani ricercatori hanno messo a punto una regolazione in tempo reale che accelera le lavorazioni a 5 assi. La loro regolazione adegua automaticamente la velocità di rotazione e avanzamento della fresatrice sia alla relativa condizione di lavorazione sia al grado di utilizzo dell'utensile, riducendo fino all'80% l'usura degli utensili. Questa regolazione in tempo reale presuppone una misurazione precisa delle forze presenti sull'utensile tramite sensori, una simulazione parallela per l'analisi dei valori misurati, l'implementazione in una elettronica di regolazione veloce e l'integrazione dell'hardware nella macchina.

La ulrich medical®, in qualità di membro, supporta il Verein Schülerforschungszentrum Südwürttemberg a Ulm. Sostiene gli studenti di talento nelle discipline MINT (matematica, informatica, scienze naturali e tecnologia), che partecipano a progetti di ricerca concreti e sviluppano proprie soluzioni innovative.



## Sostegno allo studio

La DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH supporta maturandi e studenti d'eccellenza con la passione per la tecnologia. Il programma di sostegno comprende un tirocinio pratico nel periodo di sospensione delle lezioni, un contributo finanziario e la prospettiva di un posto di lavoro qualificato in azienda.

**+ Per maggiori informazioni:  
[studium.heidenhain.de](http://studium.heidenhain.de)**

*I giovani inventori Lukas, Jannik e Marc hanno studiato un'innovazione efficiente con la loro regolazione in tempo reale.*

# Dentature di elevata precisione – la disciplina per eccellenza della lavorazione a 5 assi

LAC – Load Adaptive Control:  
accuratezza dinamica sotto controllo

*L'azienda GIF MBH & CO. KG di Dortmund opera all'insegna del motto: "Rendere possibile l'impossibile", che il Dr. Bieker e il suo team hanno tradotto in realtà nella lavorazione a 5 assi di ingranaggi con complesse dentature speciali. Un procedimento che è stato impiegato solo di recente nella tecnologia delle*

*dentature. I punti di forza sono rappresentati dalle possibilità pressoché illimitate nella configurazione geometrica di dentature efficienti e innovative e nella scelta praticamente senza restrizioni dei materiali da lavorare. Per sfruttare positivamente questi potenziali si richiede un processo produttivo ottimizzato fin nel*

*minimo dettaglio. L'obiettivo è di minimizzare le imprecisioni e di compensare gli scostamenti residui. La combinazione di centro di lavoro ALZMETALL GS1400/5FDT e HEIDENHAIN TNC 640 con opzione LAC (Load Adaptive Control) pone le basi per soddisfare con sicurezza i massimi requisiti in materia di accuratezza e tolleranze.*



Tutto sotto controllo: TNC 640 garantisce con LAC l'accuratezza dinamica degli assi rotativi.

## "La garanzia assoluta di qualità determina il processo produttivo – con efficacia anche per lotti a pezzo unico"

Dr. Rafael Bieker e il suo team non considerano la lavorazione a 5 assi di ingranaggi cilindrici e conici in concorrenza con le procedure di produzione convenzionali, ma desiderano spingersi oltre i limiti. Ne è un esempio la produzione di dentature oblique doppie o a cuspidi molto compatte e temprate sul centro di lavoro a 5 assi universale ALZMETALL.

La fresatura a 5 assi di ingranaggi in un processo ottimizzato in ogni suo aspetto consente anche la lavorazione dei materiali duri dei profili degli ingranaggi, rendendo superflue finiture successive come la rettifica. Per la rettifica di tipo tradizionale di ingranaggi è necessario impiegare un processo di ottimizzazione a più fasi, fino a raggiungere la qualità

di dentatura e il profilo richiesto: rettifica, misurazione e ripresa. GIF invece ottiene l'accuratezza richiesta con una lavorazione a 5 assi in una passata – e già dal primo pezzo.

## Prima il processo, poi le funzioni per la compensazione

In certe condizioni i processi di lavorazione attuali alla GIF registrano sul fianco del dente scostamenti inferiori a 10 µm. Sono così soddisfatti anche i requisiti massimi di qualità della tecnologia di dentatura.

Per ottenere tali risultati con sicurezza di processo, si è lavorato sodo: "Con l'ottimizzazione del processo per maggiore accuratezza, le prime misure hanno consentito di compiere grandi passi in avanti nell'incremento della qualità", afferma l'amministratore delegato. "Le successive fasi di ottimizzazione rappresentano le maggiori sfide e comportano soltanto lievi miglioramenti nell'accuratezza, che sono tuttavia imprescindibili".

Il compito di realizzare dentature altamente precise con sicurezza di processo ha portato ad un progetto di cooperazione con il laboratorio delle macchine utensile WZL di RWTH Aachen, promosso nell'ambito del programma ZIM di BMWi. L'obiettivo era di mettere a punto un sistema di produzione per la fresatura a 5 assi di ingranaggi conici multi precisi. I risultati delle analisi dei processi e dei modelli di compensazione di nuovo sviluppo sono stati implementati da GIF in modo mirato nel processo produttivo.

In linea generale si puntava a ottimizzare in primo luogo tutte le fasi del processo di lavorazione per una produzione accurata, ad esempio mediante la scelta di strategie di lavorazione e idonei parametri di processo. Soltanto una volta sfruttate queste possibilità, si passa alle funzioni di compensazione del controllo numerico.

*Un approccio chiaro nella lavorazione di tornitura-fresatura: GIF ha investito in un centro ALZMETALL GS1400/5FDT.*



“Oggi siamo in grado di predisporre in 10 minuti un programma di lavorazione finito per un ingranaggio.”

Dr. Rafael Bieker, amministratore delegato di GIF MBH & CO. KG





## LAC: l'accuratezza dinamica adattata alla macchina

Per il team della GIF era importante che la nuova macchina per la lavorazione di ingranaggi potesse disporre di elevata accuratezza base statica e soddisfare persino i requisiti specifici di accuratezza dinamica. Si è optato per il centro di fresatura e tornitura ALZMETALL GS1400/5FDT, equipaggiato con HEIDENHAIN TNC 640 e opzione LAC per l'adattamento dei parametri di regolazione in funzione del carico.

I motori diretti negli assi rotativi C e A sono altamente dinamici, ma reagiscono in misura sensibile alle differenti masse e momenti di inerzia, con conseguenti problemi in termini di dinamica e accuratezza del profilo. LAC di HEIDENHAIN ottimizza i parametri di regolazione della macchina in funzione del carico. La regolazione adattativa influisce positivamente sulla dinamica e – fattore determinante per GIF – sull'elevata accuratezza dinamica degli assi rotativi.

## Compensazione del raggio utensile 3D: considerazione degli scostamenti della forma dell'utensile

Visto che alla GIF vogliono ottenere accuratissime per i fianchi dei denti fino alla classe di tolleranza 5 (di 12) e oltre, "funzioni quali la compensazione del raggio utensile 3D assumono un'importanza enorme", sottolinea Bieker.

La funzione HEIDENHAIN corregge gli scostamenti del raggio dovuti alla produzione in funzione del punto di contatto – come per la fresatura cilindrica a 5 assi dei fianchi curvi dei denti. Le condizioni sono la misurazione precisa della fresa, che GIF esegue con un sistema di misura utensili laser di BLUM, come pure il trasferimento del vettore normale nel punto di contatto mediante il postprocessor del sistema GearCAM di Euklid CAD/CAM AG.

## Assi di rotazione precisi: KinematicsOpt riduce gli effetti delle variazioni termiche

Per applicazioni di fresatura-tornitura, GIF impiega l'opzione KinematicsOpt per compensare le dilatazioni termiche degli assi rotativi della macchina – una funzionalità indispensabile per Rafael Bieker. Con sistema di tastatura HEIDENHAIN montato, un ciclo di misura, in modo completamente automatico, controlla con sfera calibratrice la precisione degli assi rotativi della macchina. Mediante l'orientamento degli assi la funzione determina l'accuratezza statica. La descrizione calcolata e ottimizzata della cinematica viene salvata sul controllo numerico per minimizzare l'errore spaziale nella successiva lavorazione a 5 assi.



## Strategia: la classificazione personalizzata di utensili riduce gli effetti dell'usura

Conoscere la resistenza all'usura degli utensili consente di definire strategie particolari per il loro impiego. In primo luogo occorre determinare come l'impiego specifico degli utensili influisce sulla resistenza caratteristica all'usura. Aumentando la durata di impiego varia ad esempio il raggio del tagliente. Questo comporta una maggiore usura degli utensili e influisce sensibilmente sull'accuratezza.

GIF rileva i parametri caratteristici degli utensili, li classifica e raccoglie questi dati tecnologici specifici in un database.

In combinazione con strategie di fresatura speciali, che sfruttano in modo ottimale la durata potenziale delle frese, questo database tecnologico consente una configurazione dei processi di qualità garantita. Già il programmatore NC definisce il numero delle frese di finitura da impiegare e i valori di taglio idonei, affinché l'ingranaggio venga realizzato dalla macchina nella qualità richiesta. Se è nota la resistenza all'usura delle frese da impiegare, GearCAM insieme a HEIDENHAIN TNC 640 offrono la possibilità di compensare l'errore che cresce con l'aumentare del percorso di fresatura.

## Nuove potenzialità

Il centro di lavoro di ALZMETALL e il controllo numerico TNC 640 con opzione LAC costituiscono una base efficiente su cui GIF può realizzare con sicurezza un processo di produzione ottimizzato per dentature. La lavorazione a 5 assi apre nuove prospettive nella produzione di dentature che soddisfano i massimi requisiti di qualità.



*L'amministratore delegato Dr. Rafael Bieker e il suo team sono pionieri nella lavorazione a 5 assi di ingranaggi.*

## GearCAM per soluzioni innovative

Per l'approccio alla lavorazione a 5 assi di ingranaggi, GIF si è affidata a partner motivati. In Svizzera ha sede l'azienda Euklid CAD/CAM AG, che dispone di pluriennale know-how nel settore della fresatura a 5 assi di componenti complessi. Su suggerimento di GIF, Euklid ha iniziato lo sviluppo dell'efficiente sistema CAM Euklid GearCAM in particolare per la fresatura a 5 assi di dentature.

In primo piano sin dall'inizio anche in questo caso la precisione matematica assoluta – combinata con l'esigenza di una soluzione pratica nel "linguaggio degli specialisti del settore" con guida utente intuitiva. Oggi GearCAM offre svariate possibilità per la programmazione NC di ingranaggi cilindrici (incl. dentature oblique doppie e

a cuspidi nonché funzioni per qualsiasi correzione dei fianchi ecc.). La gamma comprende tuttavia anche ingranaggi conici DIN, Gleason, Klingelberg o anche ingranaggi conici con dentatura speciale.

In GearCAM sono già incluse una varietà di funzionalità che offrono all'utente anche supporto nella vista tecnologica di lavorazione (strategie di fresatura orientate alla qualità, database utensili anche per la gestione di dati di processo specifici dell'utente).

Il vantaggio per l'applicazione pratica: "Siamo oggi in grado di predisporre in 10 minuti un programma NC finito per una lavorazione assolutamente sicura di un ingranaggio qualsiasi", conferma il Dr. Rafael Bieker.



*La lavorazione a 5 assi consente pressoché qualsiasi geometria di ingranaggi.*

## LAC – Load Adaptive Control

La funzione HEIDENHAIN TNC determina il carico, regola automaticamente i parametri di regolazione ottimali e li adatta costantemente durante la lavorazione. Il risultato è un'elevata accuratezza in un tempo di lavorazione più breve grazie all'elevata dinamica.

**+ LAC nel video:**  
[youtu.be/E5e\\_pwR\\_AWg](https://youtu.be/E5e_pwR_AWg)



*Su consiglio di ALZMETALL, GIF ha optato per il controllo numerico HEIDENHAIN TNC 640: "Non ci siamo pentiti!".*



TRAINING

# Know-how di programmazione in espansione

La rete di formazione HEIDENHAIN per supportare localmente i propri clienti

*Da 34 anni HEIDENHAIN trasferisce competenze e know-how di programmazione per controlli numerici TNC – e da 18 anni Training Partner autorizzati formano operatori TNC di tutto il mondo. HEIDENHAIN amplia costantemente questa rete di partner per offrire in loco corsi di formazione ai clienti: nelle aule didattiche dei partner o direttamente presso le aziende.*

Qualità di formazione elevata e standardizzata è per HEIDENHAIN l'aspetto determinante per un ottimo trasferimento di conoscenze. Questo vale sia per la Casa Madre a Traunreut, per le filiali, sia per tutti i Training Partner. I Training Partner sono sottoposti a regolari verifiche per certificare il know-how tecnico e didattico dei formatori. Ogni aula didattica dei partner è dotata di tecnologie multimediali moderne e di tastiere per stazioni di programmazione.

Tutti i partner della rete soddisfano definiti standard di qualità, attestati da HEIDENHAIN mediante audit di qualità eseguiti a intervalli regolari. All'estero sono le filiali nazionali ad occuparsi attivamente della consulenza e delle verifiche dei Training Partner. L'obiettivo è di trasferire ai clienti il know-how dei controlli numerici organizzando in modo capillare corsi di formazione di alto livello e nella lingua locale!

**+ Per l'elenco completo di tutti i Training Partner:  
<https://www.klartext-portal.it/it/training/ricerca-corsi-nel-mondo/>**



## HEIDENHAIN Training Partner in Italia

- Associazione CNOS-FAP  
Regione Piemonte (Salesiani)  
Rebaudengo a Torino
- Associazione CNOS-FAP  
Regione Lombardia (Salesiani)  
a Sesto San Giovanni (MI)
- Associazione CNOS-FAP  
(Salesiani) "San Marco" a Mestre (VE)
- Associazione CFP CNOS-FAP  
(Salesiani) "San Zeno" a Verona

# Creazione e adattamento ancora più semplici dei programmi NC

La nuova versione software 08 per TNC 640 offre funzioni nuove ed evolute – ecco alcune anticipazioni

## Opzione 50: Testa a sfacciare

Le teste a sfacciare con asse U a controllo numerico consentono la realizzazione di pressoché qualsiasi profilo di tornitura, in particolare di pezzi non simmetrici di rotazione. Il campo di impiego si estende dalla semplice esecuzione di gole e barenature all'esecuzione di smussi sul lato posteriore fino alla sgrossatura e finitura di profili di tornitura complessi. Già a velocità moderate del mandrino si possono realizzare velocità di taglio relativamente elevate per produrre con efficienza i profili di tornitura richiesti.

Per la programmazione della testa a sfacciare e quindi del relativo asse U, è possibile impiegare i cicli di tornitura di TNC 640 e simularli con praticità in modalità Prova programma. Si presuppone tuttavia che la testa a sfacciare sia stata opportunamente implementata dal costruttore della macchina.

La testa a sfacciare si imposta come utensile per tornire e lo si programma in seguito all'attivazione, come di consueto per la tornitura con asse X e Z. Le coordinate X programmate vengono in tal caso convertite sull'asse U della testa a sfacciare impiegata. Due sono le funzioni di supporto in tale contesto:

- **FACING HEAD POS** attiva la compensazione della testa a sfacciare e la posiziona all'occorrenza a un'altezza definita. In seguito è possibile avviare come sempre il ciclo di tornitura impiegato
- **FACING HEAD OFF** disattiva la conversione delle coordinate X sull'asse U. In seguito è possibile impiegare l'asse X originale della macchina per il preposizionamento sulla successiva posizione di lavorazione

Per realizzare profili di tornitura in diversi piani, basta spostare soltanto l'origine in tale punto e ruotare il piano desiderato tramite un comando PLANE.



Simulazione della lavorazione di tornitura con testa a sfacciare nel piano ruotato

NOVITÀ DELLA  
VERSIONE  
SOFTWARE 08

## Opzione 44: Impostazioni globali di programma

Si desidera riparare uno stampo ed è necessario ripassare di nuovo le superfici fresate? Si desidera realizzare un contropezzo speculare al modello? Con le Impostazioni globali di programma (GPS - Global Program Settings) è possibile adattare con rapidità e sicurezza l'esecuzione di un programma NC esistente alle condizioni modificate, senza dover necessariamente apportare le modifiche nel programma NC.

Per l'adattamento basta selezionare la videata Impostazioni globali di programma tramite softkey nelle modalità ESECUZIONE SINGOLA o ESECUZIONE CONTINUA. All'interno della videata è ora possibile spostare, rappresentare in speculare o ruotare una lavorazione. Sono possibili anche combinazioni delle singole funzioni. Per maggiore chiarezza, le singole funzioni combinate sono



**Esecuzione continua** DNC Programmaz.

TNC: \nc\_prog\demo\CAD\PGM1.h PAL LBL GYC M POS POS HR TOOL TT TRANS QPARA GS AFC <>

→PGM1.h Offset addizionale (M-CS)

132 L	M140 MB MAX	A	B	C
133 CAL	Impostazioni globali di programma			
134 L				
135 L	Active unit of meas.	mm		
136 L	Active data number	1		
137 L	3-D basic rotation	SPA 0		
138 L		SPB 0		
139 L		SPC 1.253		
140 CC				
141 C				
142 CC				
143 C				
144 L				
145 CC				
146 C				
147 CC				
148 C				
149 L				
150 CC				
151 C				
152 CC				
153 C				

**Coordinate system**

Override volante

Piano di lavoro (WPL-CS) 3.0000

Macchina (M-CS)

Pezzo (W-CS)

Pezzo mod. GS (mW-CS)

Piano di lavoro (WPL-CS)

X 10 0

Y 0.0000

Z 0 +0.0000

A 0 0 0

B 0 0 0

C 0 0 0

U 0 0 0

V 0 0 0

W 0 0 0

VT 20 3.4

Resettare valore VT

Fattore avanzamento 120 %

**Y -5.000 C +0.000**

**Z +347.000**

Modus: NOMIN T 0 Z S 0 F 0mm/min Ovr 100% M 5/9

OK IMPOSTA VALORI STANDARD IMPOST. GLOBALI INATTIVO RIMUOVI MODIFICA CONFERMA VALORE CANCELLA

Nella videata GPS si apportano modifiche pratiche alla lavorazione senza dover modificare il programma NC.

numerata in modo dinamico nella videata in funzione della sequenza selezionata.

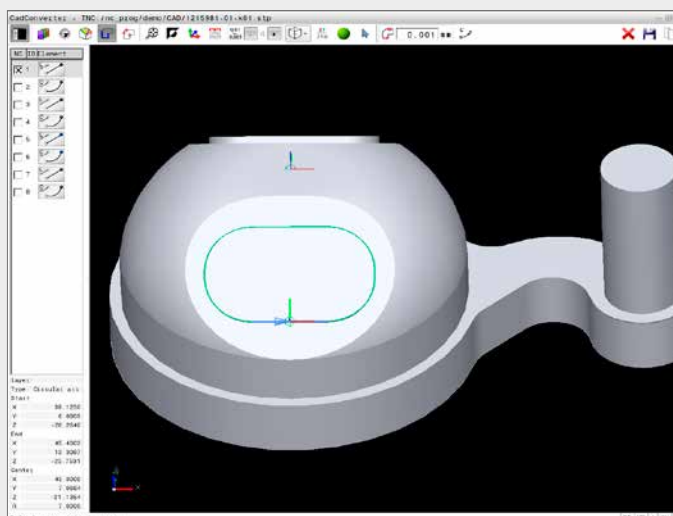
Grazie alle impostazioni globali di programma è possibile attivare anche una sovrapposizione volante per assi macchina o l'asse utensile virtuale VT e definire i campi ammessi. Oltre alla sovrapposizione dei valori degli assi mediante posizionamento con il volante, si possono preimpostare anche valori definiti di sovrapposizione direttamente tramite la videata. La sovrapposizione volante selezionata può essere inoltre attivata all'occorrenza per un determinato sistema di coordinate. Si può scegliere tra il sistema di coordinate macchina o pezzo oppure anche il sistema di coordinate pezzo precedentemente modificato. Se si lavora ad esempio con piano ruotato, è possibile utilizzare la funzionalità della sovrapposizione volante anche per questo sistema di coordinate ruotato.

La vista di stato specifica per le impostazioni globali di programma mostra sempre la selezione aggiornata. Con la vista di stato POS HR si possono controllare a colpo d'occhio i valori della sovrapposizione volante.

Sistema coordinate		
Piano di lavoro (WPL-CS)		
Asse	Val. max	V. reale
X	+10.0000	+0.0000
Y	+10.0000	+0.0000
Z	+10.0000	+0.0000
A	+0.0000	+0.0000
B	+0.0000	+0.0000
C	+0.0000	+0.0000
U		
V		
VT	+20.0000	+3.4000
<input checked="" type="checkbox"/> Resettare valore VT		



## Opzione 42: Importazione CAD



Acquisizione profilo da un piano di lavoro precedentemente definito

La nuova opzione importazione CAD amplia le possibilità disponibili per estrarre profili e posizioni di lavorazione da file CAD e inserirli in un programma NC. Oltre ai file DXF, consente anche di acquisire dati di progettazione da modelli CAD in file STEP o IGES con massima semplicità e senza errori.

L'estrazione delle informazioni di lavorazione direttamente da dati CAD offre ulteriori potenzialità, in particolare per la creazione di programmi NC con piano di lavoro ruotato. L'origine può essere ora definita anche con inclusa rotazione base 3D del modello 3D. Si può inoltre posizionare in un secondo momento un punto zero con relativa rotazione 3D sul piano di lavoro ruotato.

Il piano di lavoro così definito può quindi essere salvato e caricato con la relativa trasformazione e il corrispondente comando PLANE nel programma NC. Sul piano di lavoro definito possono essere estratti – come già per il convertitore DXF – profili e posizioni di lavorazione e caricati nel programma NC.

Si risparmiamo così non solo tempi di programmazione e prova, ma si ha anche la certezza che il profilo prodotto o la posizione di lavorazione corrisponda esattamente al disegno del progettista.

```
TNC:\nc_prog\demo\CAD\CAD_Import.H
->CAD_Import.H
0 BEGIN PGM CAD_IMPORT MM
1 BLK FORM CYLINDER Z R40 L30 DIST-30
2 * origin file = "I215981-01-k01.stp"
3 * origin = X+0.0000 Y+0.0000 Z+0.0000
4 PLANE RESET STAY
5 TRANS DATUM AXIS X+0 Y-19.2838 Z-10.8285
6 PLANE VECTOR BX+1 BY+0 BZ+0 NX+0 NY-0.6616216
  NZ+0.7498379 TURN MB MAX FMAX
7 END PGM CAD_IMPORT MM
```

Trasformazione acquisita dall'importazione CAD tramite la memorizzazione temporanea con relativo comando di rotazione PLANE



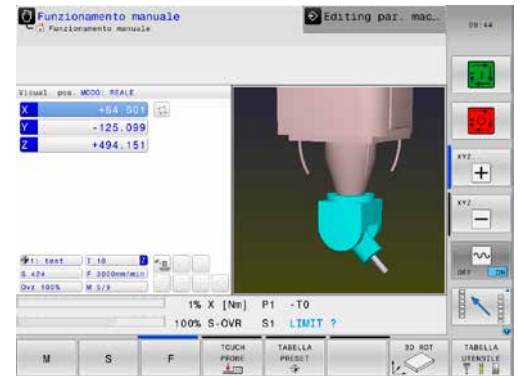
# Lavorare "dietro l'angolo"

L'impiego di una testa angolare richiede alcuni adattamenti a macchina, controllo numerico e programma NC, con il supporto dei tecnici del Servizio Assistenza HEIDENHAIN.

*Sono sempre di più le lavorazioni difficili da realizzare con macchine dalla configurazione tradizionale, tra le quali ad esempio la lavorazione interna. In questo caso una testa angolare offre un valido supporto, ma per il suo impiego sono da osservare alcune particolarità. I nostri tecnici del Servizio Assistenza lo sanno bene.*

po i disegni tecnici delle teste angolari impiegate, con quotature il più possibile dettagliate. Su tale base i nostri tecnici realizzano una o più configurazioni che possono essere archiviate come un portautensile nel ToolholderWizard e richiamate all'occorrenza.

*Una volta configurata, la testa angolare apre nuovi orizzonti nella lavorazione.*



L'utilizzo di teste angolari non costituisce di per sé un grosso problema. La macchina deve disporre a tale scopo di una cinematica appositamente predisposta e il controllo numerico TNC richiede l'opzione Rotazione come pure la funzione PLANE. Le moderne macchine a 5 assi e le versioni recenti dei controlli numerici iTNC 530 e TNC 640 soddisfano tali requisiti. E gli esperti di TNC conoscono bene la Rotazione 3D.

Complessa è invece la definizione della testa angolare. Di teste angolari ce ne sono di tutti i tipi: con angolo fisso o regolabile, di diverse grandezze, con differenti soluzioni di accoppiamento alla macchina, per gli attacchi utensili più svariati, in versione semplice o doppia. Sul mercato è sempre disponibile la soluzione giusta per qualsiasi esigenza. Ciascuna di esse si differenzia dall'altra, presenta dimensioni del tutto specifiche e quindi una propria forma costruttiva.

Ed è qui che entra in gioco il Servizio Assistenza HEIDENHAIN. I nostri specialisti della programmazione NC forniscono configurazioni ad hoc per la definizione della testa angolare e, se necessario, supportano il cliente anche in loco presso l'azienda. Sono necessari a tale sco-



Saremo lieti di offrire la nostra consulenza per configurare una testa angolare ben definita o per l'immissione di quote di diverse teste angolari, mettendo a punto soluzioni personalizzate per settare al meglio macchina e controllo numerico per l'impiego di teste angolari, con possibilità di intervento in loco per l'installazione.

**Helpline Programmazione NC: Tel. +39 0125 614-406  
programmatori@heidenhain.it**

# Asportazione di truciolo estremamente precisa grazie alla tecnologia CNC

APP-Tech utilizza centri di fresatura a 5 assi equipaggiati con controllo TNC 640 HEIDENHAIN e sceglie il TNC Club per avere “una marcia in più”



*Dal 2002 APP-Tech produce cerchi in alluminio forgiato e magnesio forgiato destinati alle principali case automobilistiche di alta gamma, al settore corse e al settore tuning. Da Mestrino sulla strada tra Vicenza e Padova, ogni settimana oltre 1500 manufatti escono dallo stabilimento per essere distribuiti in tutto il mondo. Per le loro caratteristiche, i cerchi forgiati migliorano le performance del veicolo e la dinamica di guida, poiché sono più larghi e più leggeri dei tradizionali cerchi ottenuti da fusione.*

Inoltre, la forgiatura consente una migliore finitura superficiale, inclusa la spazzolatura, e una maggiore personalizzazione. Date le caratteristiche dei prodotti, il processo di asportazione del truciolo deve necessariamente essere estremamente preciso e supportato da un controllo numerico di prestazioni superiori, in grado di controllare perfettamente la traiettoria utensile. Per questo motivo, per le lavorazioni di finitura, APP-Tech utilizza centri di fresatura a 5 assi equipaggiati con controllo TNC 640 HEIDENHAIN.

La Redazione di Klartext ha accettato l'invito di conoscere questa azienda fortemente legata al suo territorio ma capace di aprirsi a prospettive internazionali.

## Il vantaggio dei cerchi forgiati

Semplificando al massimo, il modulo di Young (o modulo di elasticità) è una grandezza che esprime il rapporto tra lo sforzo applicato e la conseguente deformazione. In generale, per tutti i cerchi in lega di alluminio questo valore è simile, dunque un pezzo da fusione di 17 kg sarà più rigido di uno forgiato da 7 kg perché il peso è maggiore. Tuttavia, l'asportazione di truciolo consente di innalzare molto il rapporto rigidità/peso a vantaggio della forgiatura. Inoltre, combinando l'assenza di porosità, la densità più elevata e la distribuzione omogenea dei grani nella matrice con la maggiore resistenza a sforzi e sollecitazioni, è possibile spingere i cerchi forgiati verso

“ Il contributo di TNC 640 HEIDENHAIN è fondamentale nell'assicurare il rispetto della traiettoria perché ogni minimo errore nel posizionamento angolare nello spazio dell'utensile farebbe degenerare la superficie.”

Francesco Doro, Responsabile Area Meccanica e Automazione

limiti strutturali più elevati: ciò consente di realizzare strutture da un lato più leggere, dall'altro molto più resistenti alle sollecitazioni, con la possibilità ulteriore di un'elevata capacità di personalizzazione stilistica.

### Fresatura precisa con il fianco utensile

L'azienda segue i clienti durante tutto il processo di realizzazione, dal progetto e dalla sua validazione con il calcolo agli elementi finiti e sul campo con test strumentali, fino alla consegna dei prodotti pronti per essere montati. “In APP-Tech, a Mestrino, realizziamo le fasi finali di asportazione di truciolo (tornitura, fresatura a 3 e 5 assi) e finitura superficiale su billette in alluminio o magnesio termicamente trattate provenienti dalle consociate di Taiwan e USA. Qui molte lavorazioni vengono oggi eseguite sui 3 assi, per poi passare sui centri a 5 assi per le lavorazioni di finitura più spinte” spiega Francesca De Boni, Managing Director dell'azienda.

Con Francesco Doro, Responsabile Area Meccanica e Automazione, entriamo nel dettaglio della lavorazione: “Sui 5 assi in continuo lavoriamo con il fianco dell'utensile conico, tecnica che ci consente, in tempi inferiori, di realizzare una finitura migliore, rispetto a quanto realizzabile con la punta di un utensile sferico. Il contributo di TNC 640 HEIDENHAIN è fondamentale nell'assicurare il rispetto della traiettoria perché ogni minimo errore nel posizionamento angolare nello spazio dell'utensile farebbe degenerare la superficie”. Ma c'è di più: come si è detto, dopo la tornitura i pezzi vengono spesso lavorati su una macchina a 3 assi prima di essere trasferiti sul centro a 5 assi. Questo richiede la massima pre-



APP-Tech ha una capacità produttiva di oltre 60 mila pezzi/anno. TNC HEIDENHAIN si è dimostrato uno dei principali artefici del successo,



cisione nel preset iniziale del pezzo da finire; quindi, per evitare errori dovuti al piazzamento di quest'ultimo è necessario accordare la terna cartesiana al piano del cerchione e non a quella della macchina. Utilizzando un sistema di tastatura pezzo HEIDENHAIN e il ciclo TCH PROBE 431 del TNC 640 APP-Tech ottiene quanto prefissato.

Le lavorazioni vengono poi eseguite sfruttando principalmente il ciclo 32 TOLLERANZA, che ottimizza la gestione dei movimenti da parte del TNC, adattandoli alla lavorazione per raggiungere l'accuratezza desiderata senza rinunciare alla dinamicità.

## TNC 640: performance assicurata

Alla continua ricerca della perfezione, l'azienda è aperta alle sperimentazioni e combina di volta in volta macchine e lavorazioni allo scopo di ottenere i migliori risultati. Negli anni questo atteggiamento l'ha portata ad essere tra i leader di mercato, con una capacità produttiva di oltre 60 mila pezzi/anno. TNC HEIDENHAIN si è dimostrato uno dei principali artefici del successo, uno strumento in grado di apportare reali vantaggi alla produzione di APP-Tech. Il più recente esempio concreto, che Francesco Doro ci descrive, è la fresatura di un cerchio per uso stradale lavorato su un centro a 5 assi con TNC 640 utilizzando il fianco utensile e finitura delle superfici a specchio. A parità di CAM, programma e di tutti i parametri di lavorazione, le prove eseguite dall'azienda hanno dimostrato come TNC 640 HEIDENHAIN abbia ridotto gli scarti di lavorazione per difetti estetici dal 30% al 2% e inoltre dal punto di vista dei tempi di fresatura la macchina è risultata più veloce del 10%. "La macchina utensile ha sicuramente un peso importante, ma il controllo è la variabile in grado di fare la differenza" sottolinea Doro.

*APP-Tech produce cerchi in alluminio forgiato e magnesio forgiato destinati alle principali case automobilistiche di alta gamma, al settore corse e al settore tuning.*

Il layout produttivo di APP-Tech è in fase di riorganizzazione per ottimizzare il flusso di progetto; visti i risultati soddisfacenti ottenuti dal punto di vista delle prestazioni produttive, nel prossimo futuro l'azienda prevede di dotarsi di ulteriori TNC HEIDENHAIN (sette in tutto) grazie ai quali potrà mantenere elevati i propri standard qualitativi e, perché no?, migliorarli ulteriormente. A propo-

sito di miglioramento, vi segnaliamo che APP Tech sarà presto beta-tester per il software HEIDENHAIN StateMonitor, la dashboard che consente di acquisire e analizzare gli stati della macchina pensata per traghettare concretamente le imprese verso l'Industria 4.0. Ma di questo avremo modo di parlarvene in un'altra occasione.



*Da sx, Francesca De Boni, Managing Director, Francesco Doro, Responsabile Area Meccanica e Automazione, Lorenzo Vezzani, Purchasing e Production - Supply Chain Manager*



# iTNC 530 da record

Dutch-Shape utilizza la più grande fresatrice a controllo numerico d'Europa

*L'azienda olandese Dutch-Shape di Borne è specializzata, sin dalla nascita nel 2006, nella costruzione di modelli di qualità elevatissima per le parti in composito dell'industria aeronautica. Dutch-Shape è uno dei principali fornitori di soluzioni chiavi in mano per la lavorazione di parti in composito e assemblaggi complessi e di grandi dimensioni nell'industria aeronautica, un settore altamente esigente, che trova però all'interno di Dutch-Shape tutti gli strumenti di cui ha bisogno. Dutch Shape ha scelto la tecnologia dei controlli numerici TNC HEIDENHAIN per ottenere la qualità richiesta.*

Dutch-Shape ha clienti di livello mondiale come Airbus, da cui è stata addirittura nominata "preferred supplier". Ecco cosa ci dice l'ingegner Bert Wildenburg, Operational Director Dutch-Shape: "A livello mondiale, siamo ormai da due anni tra i cinque migliori fornitori. Ma siamo anche fornitori per esempio di Boeing, Bombardier, e di molti altri costruttori di aerei.

Nel mondo, sono solo una quindicina i fornitori con le dimensioni di Dutch-Shape. Considerando le macchine che abbiamo, apparteniamo alla top ten mondiale. Nei Paesi Bassi ci siamo solo noi; e questo è un dato di fatto." Dutch-Shape non costruisce parti di aerei, ma modelli con i quali il costruttore realizza quelle parti: "Abbiamo tre linee principali di lavorazione: modelli per la laminazione, per la rifilatura e per l'assemblaggio. I trasduttori di posizione e i controlli numerici di HEIDENHAIN hanno un ruolo importantissimo nel processo di produzione."



## Anche la costruzione 3D è interna

Dutch-Shape è specializzata, tra le altre cose, nei modelli per laminazione. Bert Wildenberg afferma: "Si tratta soprattutto di strutture saldate a doppia curvatura o di modelli fresati da materiale pieno. In ogni caso sempre a doppia curvatura. La cosa importante è che anche questi lavori sono realizzati direttamente da noi in 3D. Riceviamo dai nostri clienti i dati 3D delle parti per le quali dobbiamo produrre i modelli. In CATIA, il software CAD 3D con cui lavoriamo, insieme alle specifiche del cliente, impostiamo una costruzione in 3D per il modello. Siamo anche in grado di realizzare direttamente molte strutture saldate. Talvolta invece le acquistiamo, per poter rispettare tempi di consegna più ristretti. Questo tipo di strutture saldate ha una tolleranza di lavorazione specifica, che riduciamo in seguito con il CNC per ottenere la superficie richiesta."

## Tutta la lavorazione all'interno

La forza di Dutch-Shape è quella di gestire l'intero processo di lavorazione: "Iniziamo, come già detto, dal reparto engineering e costruzione. Lavorano per noi internamente otto ingegneri che realizzano le strutture in CATIA."

Dopo la fresatura CNC e il montaggio, ci occupiamo internamente anche di tutti i collaudi definitivi. Per farlo, utilizziamo apparecchiature complesse, come due laser tracker e un banco di misura CNC. Apparecchiature che richiedono grandi investimenti, certo, ma che ci consentono di avere tutto, per così dire, sotto lo stesso tetto. Questa è la nostra forza."

## Parco macchine ampio e di alta qualità

Dutch-Shape possiede attualmente un parco macchine molto ampio, costituito da fresatrici CNC. Ci sono due macchine a 3 assi di 3 metri, una macchina 3+2

assi di 4 metri, una macchina simultanea a 5 assi da 3,5 x 2,20 x 1,5 metri e una simultanea a 5 assi di 8 x 1,25 x 2,5 metri. La macchina più recente, ed è una cosa particolare, misura "solo" 26 x 6 x 3 metri (2 metri effettivi di raggio di fresatura). Le macchine a 3 assi hanno un controllo numerico HEIDENHAIN di tipo più vecchio: TNC 426 e TNC 430. Tutte le altre sono dotate di controllo numerico HEIDENHAIN iTNC 530.

## La fresatrice CNC più grande nella sua categoria

È interessante analizzare un po' più in profondità la nuova grande macchina a 5 assi. Bert Wildenberg aggiunge: "Dutch-Shape utilizza la più grande fresatrice CNC d'Europa nella sua categoria. Si tratta di una macchina con un'area di copertura di 26 x 6 x 3 metri. La utilizziamo per lavorare modelli complessi di parti di aerei. Si tratta della Dinomax, una macchina prodotta dall'azienda italiana FPT Industrie. Insieme a FPT Industrie, questa macchina è stata pensata



*Dutch-Shape utilizza la più grande fresatrice CNC d'Europa nella sua categoria, studiata su misura e dotata di due portali Gantry; la macchina ha un'area di copertura di 26 x 6 x 3 metri ed è utilizzata per lavorare modelli complessi di parti di aerei.*



“I trasduttori di posizione e i controlli numerici di HEIDENHAIN hanno un ruolo importantissimo nel processo di produzione.”

Bert Wildenberg, Operational Director Dutch-Shape

per essere costruita su misura e dotata di due portali Gantry, a loro volta muniti di una testa di fresatura simultanea a 5 assi. Inoltre, sulla macchina sono montati due controlli numerici HEIDENHAIN iTNC 530, che le consentono di essere utilizzata come due macchine simultanee a 5 assi con 10 metri di raggio di fresatura per ogni pezzo.”

## Stretta collaborazione con HEIDENHAIN

Bert Wildenberg prosegue: "Lavoriamo con HEIDENHAIN sin da quando siamo nati, nel 2006. I fondatori di Dutch-Shape sono sempre stati molto attivi nella costruzione di modelli per l'industria aeronautica e di stampi in generale. In questi settori, l'uso del controllo numerico HEIDENHAIN è in piena espansio-

ne fin dall'inizio degli anni 2000. Al momento dell'acquisto della prima grande fresatrice simultanea a 5 assi nel 2006 si è quindi deciso di equipaggiarla con il controllo numerico HEIDENHAIN iTNC 530." Bert Wildenberg afferma che, per completezza, la scelta dei sistemi di misura viene operata dal costruttore della macchina: "Sono davvero molto attenti a questi aspetti. Siamo assolutamente soddisfatti della combinazione di macchine di altissima qualità con i sistemi di misura lineari HEIDENHAIN. Per il controllo numerico abbiamo scelto HEIDENHAIN in totale tranquillità perché abbiamo ottime esperienze con loro e siamo assolutamente soddisfatti della qualità delle superfici realizzate con queste macchine. Scegliamo quindi l'approccio integrato sia per i trasduttori lineari HEIDENHAIN che per i controlli numerici, che sono molto facili da utilizzare."

## Passaggio diretto dal file CAD 3D al controllo

"Lavoriamo soprattutto con file CAD 3D, quindi i dati 3D sono la base delle operazioni di fresatura. Per farlo, abbiamo bisogno di un software CAM. Utilizziamo il controllo numerico, quindi, non per programmare direttamente sulle macchine. I programmi NC generati con il software CAM li scarichiamo con il controllo dalla rete e li eseguiamo in seguito."

## L'assistenza post-vendita HEIDENHAIN è un punto di forza

Dutch-Shape conosce bene le grandi possibilità di formazione offerte da HEIDENHAIN: "Ma in genere formiamo noi stessi i nostri nuovi operatori e quando ne selezioniamo di nuovi cerchiamo preferibilmente quelli che hanno già esperienza con i controlli numerici HEIDENHAIN. Se in azienda abbiamo domande sul controllo o su cose collegate ad esso, ci rivolgiamo direttamente a HEIDENHAIN, nella sua sede di Ede: "Le cose funzionano bene. Rispondono sempre molto in fretta e sono aperti a domande, richieste e suggerimenti."

*Sulla macchina sono montati due iTNC 530 HEIDENHAIN, che le consentono di essere utilizzata come due macchine simultanee a 5 assi con 10 metri di raggio di fresatura per ogni pezzo.*





# HEIDENHAIN



## Guidare invece di essere guidati

In mongolfiera è il vento a dettare la velocità e la direzione. Per chi viaggia è proprio l'emozione di lasciarsi trasportare che fa vivere la sfida e il divertimento. Ma nel vostro processo produttivo nulla deve essere lasciato al caso. Occorre un coordinamento preciso e un'integrazione perfetta dei vari processi. È questo il compito dei trasduttori rotativi e dei sistemi di misura lineari e angolari di HEIDENHAIN che provvedono alla regolazione altamente precisa della posizione e del numero di giri, costituendo un anello fondamentale dell'affidabilità del vostro impianto. Grazie alla nostra vasta esperienza e know-how nello sviluppo e nella realizzazione di sistemi di misura e controlli numerici, creiamo presupposti importanti per l'automazione degli impianti e delle macchine di produzione di domani. Questa esperienza vi garantisce anche in futuro la sicurezza necessaria nel vostro cammino verso l'eccellenza.

HEIDENHAIN ITALIANA S.r.l.

20128 Milano, Italia

Telefono +39 02 27075-1

[www.heidenhain.it](http://www.heidenhain.it)

Sistemi di misura angolari + Sistemi di misura lineari + Controlli numerici + Visualizzatori di quote + Tastatori di misura + Encoder rotativi