



**HEIDENHAIN**

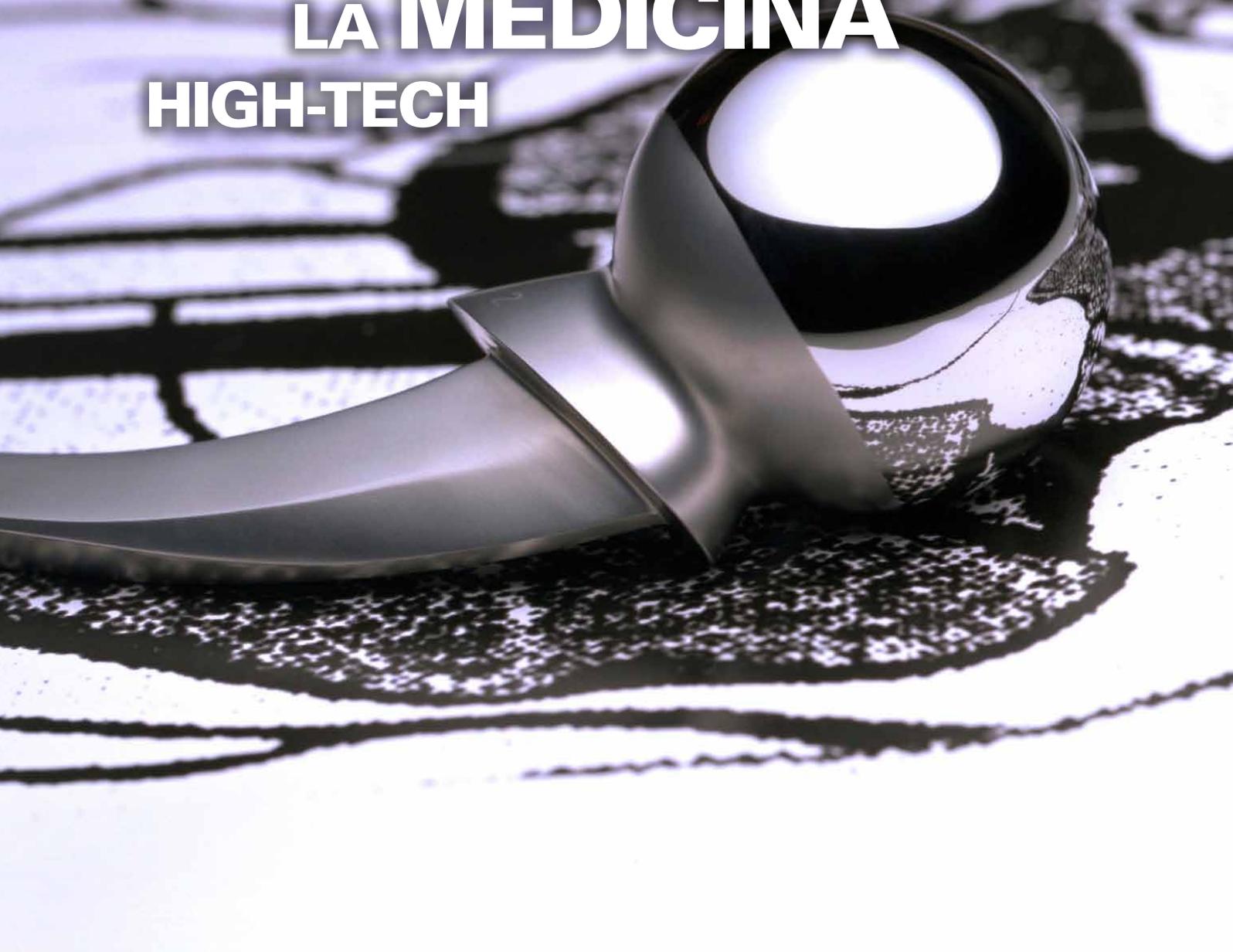
04/2013

# Klartext *Medical*

Controlli numerici HEIDENHAIN per sistemi medicali

PRODOTTI MEDICALI DALLE SUPERFICI PERFETTE  
REALIZZATE CON RAPIDITÀ E PRECISIONE

**iTNC 530 PER  
LA MEDICINA  
HIGH-TECH**



"Infermiera, il tampone per favore"

## Produzione di componenti dagli elevati requisiti medicali con i controlli numerici HEIDENHAIN

Caro lettore,

in ogni operazione vengono impiegati non soltanto tamponi, ma anche molti componenti di elevata precisione.

Le protesi vengono impiegate per sostituire parti del corpo umano complesse quali articolazioni dell'anca, mascelle o denti. Gli impianti vengono realizzati con massima accuratezza affinché i chirurghi possano inserirli senza problemi. Una superficie il più possibile precisa, piana e omogenea nelle forme complesse è un presupposto importante affinché dopo l'operazione non si verifichino infezioni.

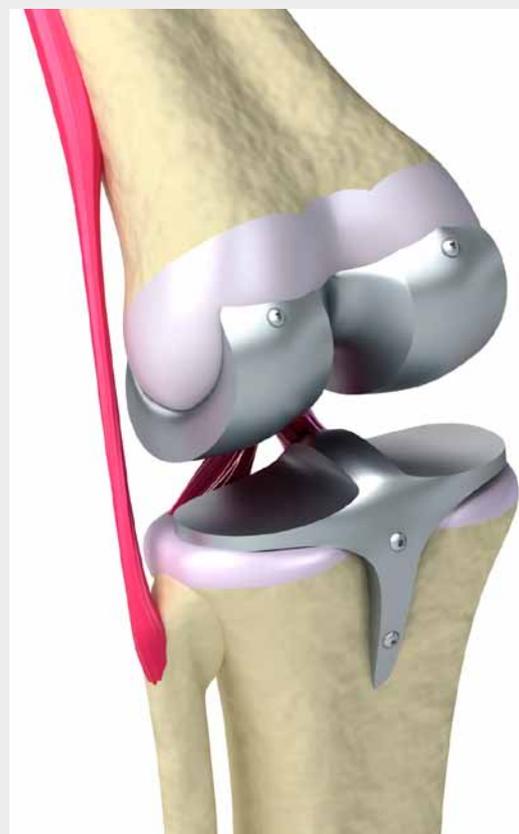
Non meno severi sono anche i requisiti imposti agli strumenti impiegati in sala operatoria: superfici lisce e precisione elevata rappresentano caratteristiche qualitative importanti per gli strumenti chirurgici. Gli strumenti scomponibili che consentono una pulizia e disinfezione complete devono essere realizzati con massima accuratezza.

Le tecniche chirurgiche e i relativi strumenti richiesti sono in costante sviluppo ed evoluzione. La richiesta di impianti e protesi continua a crescere nella nostra società, caratterizzata da un'aspettativa di vita media sempre più elevata.

Con numerose funzioni speciali i controlli numerici continui HEIDENHAIN offrono la soluzione ideale per la rapida ed economica produzione di set di articolazioni di alta precisione, strumenti chirurgici o impianti di elevata qualità superficiale e accuratezza dimensionale: il movimento fluido nella lavorazione di fresatura a 5 assi, il controllo anticollisione dinamico degli utensili nel processo produttivo dinamico (DCM) o la compensazione di errori degli assi con KinematicsOpt sono solo alcuni esempi dell'evoluta tecnologia HEIDENHAIN.

Vi auguriamo tanta salute e buona lettura!

La redazione Klartext



### Referenze iconografiche

iStockphoto: Titolo, pagina 2, 3,4

Synthes GmbH: pagina 7

Tutte le altre immagini

© DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

### Editore

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Postfach 1260

83292 Traunreut, Deutschland

Tel: +49 8669 31-0

HEIDENHAIN in Internet:

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



## Sommario

... quando tutto deve andare liscio Qualità superficiale nella tecnologia medica Gestione dei pallet per la produzione in serie	4
Precisione fin dal primo pezzo Reportage Robert Ott GmbH	5
iTNC 530 all'opera per tecniche medicali innovative Reportage SYNTHES	6
Obiettivi puntati sulla precisione Reportage SIMEON	8

*Il controllo numerico high-end  
iTNC 530 per fresatrici, alesatrici,  
foratrici e centri di lavoro*



### Responsabile

Frank Muthmann  
E-Mail: [info@heidenhain.de](mailto:info@heidenhain.de)  
Klartext in Internet  
[www.heidenhain.de/klartext](http://www.heidenhain.de/klartext)

### Grafica e composizione

Expert Communication GmbH  
Richard-Reitzner-Allee 1  
85540 Haar, Deutschland  
Tel: +49 89 666375-0  
e-mail: [info@expert-communication.de](mailto:info@expert-communication.de)  
[www.expert-communication.de](http://www.expert-communication.de)

Qualità superficiale nella tecnologia medica

## ... quando tutto deve andare liscio

*Nella medicina moderna sono sempre più richiesti "ricambi" per il trattamento di fratture ossee. Per la stabilizzazione di vertebre o per la sostituzione di intere articolazioni, la funzionalità richiesta per questi componenti è enormemente elevata. La qualità si evidenzia soprattutto nella qualità superficiale. Sono in tal caso richiesti valori di rugosità estremamente buoni con accuratezza elevata.*

### Controllo della dinamica

Nell'area della macchina, si sa, è difficile seguire la fresa ad occhio nudo. I componenti destinati all'impiego medico vengono lavorati su macchine utensili di medie-piccole dimensioni. La dinamica è elevata: l'utensile sfreccia nell'area di lavoro a circa 50 - 60 m/min e i percorsi di traslazione sono relativamente brevi. Il rischio è quello di sottoporre la macchina a oscillazioni e vibrazioni che potrebbero influire negativamente sull'accuratezza.

I controlli numerici HEIDENHAIN forniscono un importante contributo nella gestione di questa dinamica elevata. Il controllo numerico iTNC 530 può eseguire traslazioni rapide grazie ai movimenti fluidi e precisi, per raggiungere il profilo con elevata accuratezza. Anche in presenza di avanzamenti considerevoli il controllo numerico assicura che l'utensile venga traslato con notevole precisione sulla superficie del pezzo.

### Prevenire le collisioni

Con movimenti veloci e spazi ristretti il rischio di collisioni è elevato. L'operatore della macchina non ha in tal caso pressoché alcuna possibilità di arrestare la macchina in tempo utile. È tuttavia possibile evitare crash che comportano inevitabilmente scarti. Grazie alla funzione DCM (Dynamic Collision Monitoring) il controllo numerico HEIDENHAIN è in grado di monitorare tutti i movimenti e avvisare tem-

pestivamente se è prevista una collisione tra utensile, attrezzature di bloccaggio ed elementi fissi della macchina. Questa "protezione in tempo reale" è attiva anche in fase di allestimento e in caso di interruzioni del programma, ad es. se l'operatore trasla gli assi manualmente.

### Controllo dei movimenti

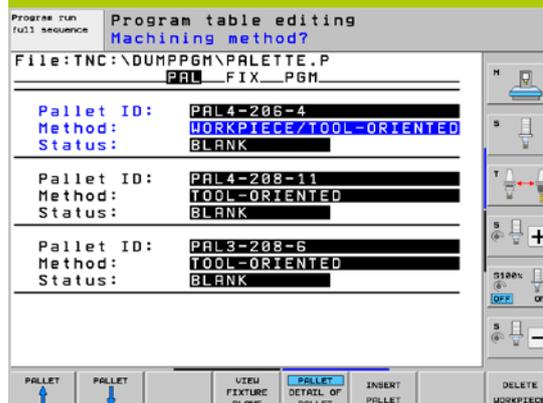
La catena di processo nella creazione di forme complesse nasconde fonti di errore che possono presentarsi nelle interfacce tra i sistemi. Le forme complesse delle articolazioni vengono create con sistemi CAD e trasmesse a sistemi CAM, che completano le strategie e i parametri di lavorazione per velocità, avanzamento ecc., per venire poi convertite nel controllo numerico in un percorso fluido e ottimale dell'utensile. Il controllo numerico iTNC 530 smussa automaticamente i raccordi tra i blocchi affinché si possa ottenere una elevata qualità superficiale. Inoltre, iTNC 530 offre all'operatore semplici possibilità per impostare i parametri per jerk e accelerazione degli assi di avanzamento, ossia per influire direttamente sul rapporto di velocità di lavorazione e tolleranza. Lo scostamento del profilo può così essere adattato alle relative esigenze.

I controlli numerici HEIDENHAIN costituiscono pertanto la "migliore profilassi" contro interruzioni nella produzione e complesse operazioni di ripassatura, anche nel settore medico.

### Gestione dei pallet per la produzione in serie

I controlli numerici HEIDENHAIN consentono di organizzare con massima praticità le produzioni in serie nell'industria medica, con il supporto della Gestione pallet completa. Con la tabella pallet è possibile definire la strategia di lavorazione dei pezzi affinché il programma NC venga eseguito in modo ottimale ad ogni cambio utensile. Il metodo di lavorazione può quindi essere impiegato anche per altre possibili applicazioni, ossia altri programmi NC. La tabella pallet attiva gli spostamenti punto zero o tabelle origini, risparmiando così tempo quando si lavorano componenti identici su serraggi multipli.

Nella pratica le commesse vengono spesso interrotte per inserire la lavorazione di pezzi urgenti, richiedendo massima flessibilità. La Gestione pallet memorizza in tal caso con un identificativo il file pallet cui è possibile riaccedere nel punto esatto per riprendere la lavorazione.



Passaggio a iTNC

## Precisione fin dal primo pezzo

*La chirurgia richiede strumenti di prim'ordine. Le loro superfici e i loro profili devono essere prodotti con particolare qualità. E in sala operatoria non è possibile tralasciare nulla che possa causare infezioni...*

### Nuovo contesto – nuove sfide

L'obiettivo di combinare la qualità elevata con una produzione dai costi ottimizzati è perfettamente raggiunto alla Robert Ott AG grazie a collaboratori altamente qualificati e un moderno parco macchine. Il core business dell'azienda svizzera è rappresentato dalla produzione fortemente automatizzata di pezzi e componenti per i più diversi settori. L'azienda fondata nel 1989 ha tuttavia abbracciato la produzione per l'industria medica soltanto da poco.

Con la certificazione a norma ISO 13485 è stato soddisfatto un requisito importante imposto dai nuovi clienti. L'azienda produce infatti con successo anche strumenti chirurgici che vantano forme particolarmente complesse, da impiegare in operazioni complicate. La sfida è stata di utilizzare una lavorazione simultanea a 5 assi per realizzare queste forme difficili dei "nuovi pezzi". Comparativamente complicati sono anche i programmi di lavorazione che a causa dei lotti ridotti compresi tra cinque e 100 unità devono essere creati in tempi particolarmente ristretti e inoltre direttamente sulla macchina. I controlli numerici impiegati sino ad ora non si addicevano a tale compito.

### La grande svolta

Robert Ott aveva trovato la soluzione giusta: il controllo numerico iTNC 530 di HEIDENHAIN. L'obiettivo di programmare direttamente in officina è stato perfettamente realizzato con la nuova macchina dotata di controllo numerico iTNC. Già dopo pochissimo tempo è stata standardizzata la lavorazione di profili complessi con pochi serraggi.

Per mantenere costante l'elevata precisione dei pezzi si ricorre a KinematicsOpt, l'opzione software già integrata nel controllo iTNC 530, che elimina gli errori degli assi rotativi a causa degli influssi termici e compensa la deriva. Un ulteriore contributo all'accuratezza dimensionale dei pezzi realizzati è fornito da un sistema laser per la misurazione automatica degli utensili.

### Bilancio positivo

Intervistati sulle loro nuove esperienze, Werker Robin Suter e Lukas Dietiker elogiavano i punti di forza di iTNC.

- Il controllo numerico iTNC dispone di un pratico editor con funzioni semplici per copiare, spostare e organizzare i blocchi di programma e parti di esso.
- I cicli HEIDENHAIN sono un supporto indispensabile: consentono di creare i programmi con rapidità per le lavorazioni a 5 assi.

**"Il passaggio a iTNC non ha causato il minimo problema. I nostri dipendenti hanno appreso con rapidità il necessario know-how e messo subito a frutto le loro molteplici competenze".**

Robert Ott, amministratore di Robert Ott AG.

- Anche i compiti complessi, come la lavorazione nel "piano inclinato", sono semplificati dalle funzioni PLANE.
- Il manuale operativo di iTNC è di facile comprensione e consente di trovare con rapidità le funzioni cercate.

Il successo di questa soluzione si evidenzia pure nei termini e nei costi. Alla Ott anche una seconda macchina è stata dotata di controllo numerico HEIDENHAIN e integrata nel processo produttivo già dopo pochi giorni.

In futuro l'azienda svizzera desidererebbe automatizzare ulteriormente la produzione di strumenti medicali e creare i programmi di lavorazione completamente con sistemi di programmazione. Si opterà sempre per iTNC di HEIDENHAIN che anche in questa modalità non ha nessun problema.



*Gli strumenti chirurgici con superfici e profili dai requisiti elevati vengono realizzati con l'ausilio di iTNC 530.*

## iTNC 530 all'opera per tecniche medicali innovative

*Come ogni giorno Helmut B. sale alle 6,45 sulla sua bicicletta. È una meravigliosa mattina di ottobre ed è ancora un po' buio. Da anni si reca al lavoro in bicicletta, e così anche oggi. Dopo un chilometro lascia i campi per addentrarsi nel bosco. Il percorso e il terreno del bosco sono ricoperti di fogliame, rendendo difficoltoso l'orientamento. Improvvisamente Helmut B. si imbatte su un albero: frena, la ruota anteriore si blocca, quella posteriore si alza e Helmut B. viene scaraventato con la schiena contro l'albero. La diagnosi all'ospedale è sconvolgente: la quarta vertebra cervicale è rotta e compressa, gli adiacenti dischi intervertebrali sono schiacciati...*

A Salisburgo, oltre ad uno stabilimento di produzione e la commercializzazione in Austria, l'azienda SYNTHES gestisce una piccola dependance, il "SYNTHES Innovation Workshop", sistemata presso la "Paracelsus Medizinische Privatuniversität". Il compito di questo laboratorio è di mettere a punto nuove soluzioni per il trattamento operatorio di lesioni e degenerazioni scheletriche. Anche nell'industria medica è forte la tendenza verso la miniaturizzazione, sia per gli impianti necessari sia per i tagli richiesti per l'applicazione dell'impianto. I medici parlano in tal caso di cosiddette tecniche operatorie mini-invasive.

### Innovazioni frutto dell'esperienza interdisciplinare

Inoltre, le operazioni di difficile esecuzione devono essere semplificate con ausili tecnici affinché i pochi chirurghi specializzati siano in grado di eseguire tali interventi. Il team che collabora ai nuovi progetti è composto da due ingegneri: Alfred Niederberger di Grenchen (Svizzera), da 15 anni alla SYNTHES, e Johann Fierlbeck di Deggendorf (Baviera), che collabora da ottobre 2006. Oltre alle indispensabili competenze "meccaniche", entrambi dispongono anche delle adeguate conoscenze medicali nonché delle abilità che ricordano le mansioni tipiche di un chirurgo. Queste

capacità sono essenziali in quando medici provenienti da tutto il mondo visitano questo laboratorio equipaggiato al meglio dal punto di vista tecnico, dove possono discutere delle loro idee con i due ingegneri. È ad esempio possibile misurare con un braccio a C 3D il modello tridimensionale dell'osso da riparare e quindi caricare successivamente questi dati in CAD. Il prototipo da realizzare può poi essere adattato al meglio al modello 3D per creare infine con Mastercam e postprocessore un idoneo programma NC.

### Utilizzo ottimale dei punti di forza di iTNC 530

I prototipi vengono infine realizzati su due macchine equipaggiate con iTNC 530, una a tre assi per i componenti più semplici e una a cinque assi con configurazione HSC per quelli più complessi. iTNC 530 esprime qui al meglio tutti i suoi punti di forza. Da un lato è in grado di gestire in modo ottimale i dati creati tramite postprocessore e caricati tramite l'interfaccia Ethernet disponibile di serie. Dall'altro consente di creare direttamente e immediatamente in testo in chiaro sulla macchina un profilo 2D e modificarlo con rapidità. E fin qui niente di nuovo, tutto rientra nel pane quotidiano di una "normale" officina. Ma oltre al normale equipaggiamento meccanico, il

Lesioni sportive, infortuni sul lavoro o incidenti stradali: oggi sono molte le possibilità per rompersi le ossa. Ma non ci sono ancora mai state così tante opportunità per riparare fratture o per supportare il processo di guarigione. L'azienda svizzero-americana SYNTHES è fortemente impegnata nello sviluppo, nella produzione e nella commercializzazione di strumenti, impianti e biomateriali per il trattamento chirurgico di fratture ossee. SYNTHES è un'azienda operante a livello mondiale con oltre 11.000 addetti e un fatturato di circa due miliardi di dollari statunitensi già nella prima metà del 2011.

laboratorio dispone anche di un laboratorio a umido equipaggiato con attrezzature all'avanguardia. I prototipi devono essere infine testati anche "sull'oggetto" e persino ottimizzati. È singolare, e certamente non da tutti, lavorare su preparati. Questo compito è tuttavia assolutamente indispensabile per sviluppare prodotti ottimali e fornire così un contributo essenziale per migliorare notevolmente la salute e la qualità della vita dei pazienti.

### Dal tavolo operatorio al prototipo

Anche all'inizio di un progetto il laboratorio a umido è sempre più spesso di grande utilità se diversi dottori si trovano a discutere su un problema meccanico. Non di rado i pareri dei medici sono discordanti. "In tali casi è assolutamente necessario per arrivare a una decisione in tempi brevi discutere i differenti aspetti sulla tavola operatoria al fine di eliminare i dubbi esistenti e le diversità di opinione. Tutto questo funziona al meglio, perché nella realizzazione dell'idea ci sarebbero altrimenti sempre tempi morti che non intendiamo concedere" spiega Alfred Niederberger.



*Prodotti SYNTHES per la stabilizzazione di colonna cervicale e lombare*

Dopo aver sottoposto il prototipo a diverse fasi di ottimizzazione, aver ottenuto un risultato positivo nel test pratico in condizioni pressoché reali ed essere arrivati alla considerazione di poter dar vita a un prodotto di serie, l'idea passa nei relativi reparti di sviluppo di SYNTHES, dove vengono quindi eseguiti tutti gli altri passi necessari per realizzare sulla base dell'idea un prodotto commerciabile e di successo sul mercato.

**"Per profili semplici creo il programma direttamente su iTNC, dove si lavora con rapidità e semplicità, senza dover passare necessariamente da CAM e postprocessore".**

Johann Fierlbeck, SYNTHES

*... Helmut B. si sposta oggi di nuovo in bicicletta. Grazie ai prodotti di marca SYNTHES è stato possibile ristabilizzare le vertebre.*

Produzione di lampade per sale operatorie con iTNC 530

## Obiettivi puntati sulla precisione

*Luce e colori rivestono un ruolo importante nella sala operatoria. Il medico deve poter vedere chiaramente durante lunghi interventi senza affaticare la vista. Il tutto a vantaggio in primo luogo del paziente. Un contributo significativo è fornito dall'illuminazione del campo operatorio. SIMEON Medical GmbH & Co KG si è specializzata in questo settore. Per la produzione di lampade per sale operatorie i controlli numerici HEIDENHAIN eseguono un lavoro preciso e contribuiscono a garantire un'elevata qualità di produzione.*



*L'allineamento preciso dei supporti per i blocchi dei LED rappresenta un fattore determinante nella definizione di un campo luminoso omogeneo.*

### Luce ottimale dal design moderno

SIMEON è una giovane azienda specializzata nella produzione di lampade moderne per sale operatorie. I prodotti innovativi impiegano i LED come sorgenti luminose. Questi sono noti da molti anni come elementi di segnalazione o per illuminazioni di sfondo. I LED a luce bianca, che dispongono di un'elevata efficienza luminosa, presentano una temperatura cromatica idonea e vantano una lunga durata, sono tuttavia diventati disponibili soltanto negli ultimi anni.

I LED moderni offrono numerosi vantaggi per l'ultima generazione di lampade per sale operatorie.

Al posto di una singola lampada alogena relativamente grande si impiegano numerose fonti luminose di piccole dimensioni che generano, mediante diversi riflettori, un campo luminoso perfetto. Sono così possibili lampade per sale operatorie in esecuzioni completamente nuove: le

lampade tozze e massicce con un unico riflettore appartengono ormai al passato, lasciando oggi il passo – come nel caso di SIMEON – a lampade piatte e di grande estetica.

### Produzione complessa di alloggiamenti per lampade

L'alloggiamento dalle linee essenziali viene fornito in pressofuso di alluminio. La forma particolare rappresenta già una sfida in fase di fusione. La successiva lavorazione è gestita da un centro di lavoro Hermle C 30 U, controllato da HEIDENHAIN iTNC 530. La macchina utensile a 5 assi lavora il pezzo pressofuso in un solo serraggio.

Per scendere nei dettagli, dopo aver serrato il pezzo, il controllo numerico iTNC 530 rileva con un sistema di tastatura 3D posizioni definite dell'alloggiamento. La posizione del portapezzo viene determinata

con esattezza nello spazio. Infine il programma generato con un sistema CAD/CAM può seguire con precisione il lavoro.

Nel punto in cui l'alloggiamento è fissato con graffe, sono presenti tasche e fori che sul lato interno presentano pareti estremamente sottili. Piccole imprecisioni in questo punto di collegamento possono rendere inutilizzabile l'intero componente. La combinazione di macchina utensile e controllo numerico deve garantire un'elevata accuratezza di lavorazione.

### KinematicsOpt: un contributo importante per un campo luminoso ottimale

Particolarmente critico è l'allineamento preciso dei supporti per i blocchi LED sul lato interno dell'alloggiamento. La posizione angolare delle superfici circolari è calcolato in modo tale che i coni luminosi dei blocchi LED fissati si raggruppino in



*Ausilio di montaggio programmato direttamente sul controllo numerico*



*Le strutture dalle pareti sottili richiedono elevata accuratezza nella lavorazione.*

un campo luminoso illuminato in modo omogeneo. Gli scostamenti potrebbero comportare nel campo luminoso superfici disturbate, chiare e scure. Pertanto la lavorazione a 5 assi dei supporti deve essere eseguita con estrema precisione. Decisiva è la precisione degli assi rotativi. Con KinematicsOpt, il ciclo per la calibrazione rapida, gli scostamenti dei centri di rotazione degli assi rotativi vengono sottoposti a regolare verifica e i valori di correzione vengono trasferiti al modello cinematico. La ricalibrazione richiede un periodo di tempo ridotto e può essere eseguita autonomamente dall'operatore della macchina. Questo garantisce un'elevata accuratezza nel tempo per le lavorazioni inclinate.

### **Nel settore medicale è d'obbligo un'elevata accuratezza di lavorazione**

Un'elevata accuratezza di lavorazione e un'alta qualità superficiale hanno spesso un ruolo di primo piano nella realizzazione di prodotti medicali e tecnico-sanitari. I controlli numerici HEIDENHAIN sono noti per la loro elevata accuratezza nei movimenti. Una delle molte funzioni che rendono possibile una elevata accuratezza è l'elaborazione ottimale di programmi di lavorazione, generati con un sistema CAD/CAM, come nel caso degli apparecchi di illuminazione SIMEON. Di norma, tali programmi sono composti da molti blocchi con movimenti rettilinei, che sono affetti a loro volta da un errore cordale. Il TNC HEIDENHAIN lascia in automatico il profilo tra elementi qualsiasi con particolare efficacia e tolleranza definibile. Solo in questo modo è possibile ottenere una elevata qualità superficiale con l'accuratezza richiesta.



*Il pezzo pressofuso viene lavorato in un solo serraggio.*

### **La sicurezza nella produzione singola e in serie con DCM**

Alla SIMEON ci si affida anche al DCM, il controllo anticollisione dinamico di iTNC. Proprio nella lavorazione simultanea a 5 assi è opportuna una protezione efficace dalle collisioni. Più assi in una macchina traslano simultaneamente, più impenetrabili diventano le sequenze di movimento per programmatore e operatore. Per tale ragione i pericoli effettivi di collisioni sono pressoché imprevedibili in fase di creazione del programma e attrezzaggio.

DCM non è attivo soltanto nelle lavorazioni dei pezzi generate con sistema CAD/CAM. La funzione può impedire danni da collisione anche in fase di attrezzaggio, interventi manuali o esecuzione di programmi realizzati direttamente sulla macchina.

### **Produzione rapida e sicura di singoli particolari**

Oltre ai componenti di serie per le lampade è necessario programmare direttamente sulla macchina anche pezzi singoli, ad esempio ausili per il montaggio. In tali casi gli operatori apprezzano la prati-

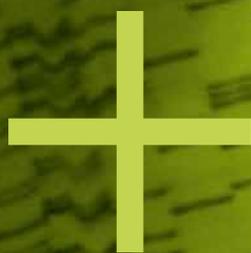
cità di comando del controllo numerico HEIDENHAIN. La programmazione a dialogo con testo in chiaro è di facile comprensione e consente di generare senza problemi programmi di lavorazione per pezzi più complessi. Alla SIMEON ne hanno oramai acquisito una buona familiarità: la documentazione del controllo numerico viene pertanto impiegata solo di rado, come confermano gli operatori a bordo macchina.

### **Conclusioni**

SIMEON sfrutta la nuova tecnologia LED per la produzione di lampade innovative per sale operatorie che combinano la moderna esecuzione compatta con l'illuminazione ottimale. Il nuovo design è tuttavia realizzabile soltanto grazie a una tecnologia di produzione precisa ed efficiente che risponde pienamente all'elevato requisito di qualità della tecnologia medicale. Alla SIMEON tutte le fresatrici sono pertanto equipaggiate con i controlli numerici HEIDENHAIN TNC.



# HEIDENHAIN



## Quanto è grande una differenza fondamentale?

Chi come HEIDENHAIN produce tecnologia di misura precisa al micron lo sa bene: sono i dettagli a fare la differenza fondamentale. Questo vale tanto per i nostri prodotti che per la nostra azienda. HEIDENHAIN si occupa della tecnologia di misura dal 1889. Un risultato senza pari che continuiamo a perseguire: più del 10% del nostro profitto viene reinvestito in Ricerca & Sviluppo. Anche l'aspetto umano è un tratto distintivo: rispetto reciproco, correttezza e fiducia sono importanti per noi - anche e soprattutto nei rapporti con i nostri clienti. Questi "tratti somatici" danno ai nostri prodotti quel qualcosa in più e fanno di HEIDENHAIN, in tutto il mondo, il partner preferito per la tecnologia di misura. HEIDENHAIN ITALIANA S.r.l., 20128 Milano, Via Asiago 14, Telefono: 02270751, Fax: 0227075210, <http://www.heidenhain.it>, E-Mail: [info@heidenhain.it](mailto:info@heidenhain.it)