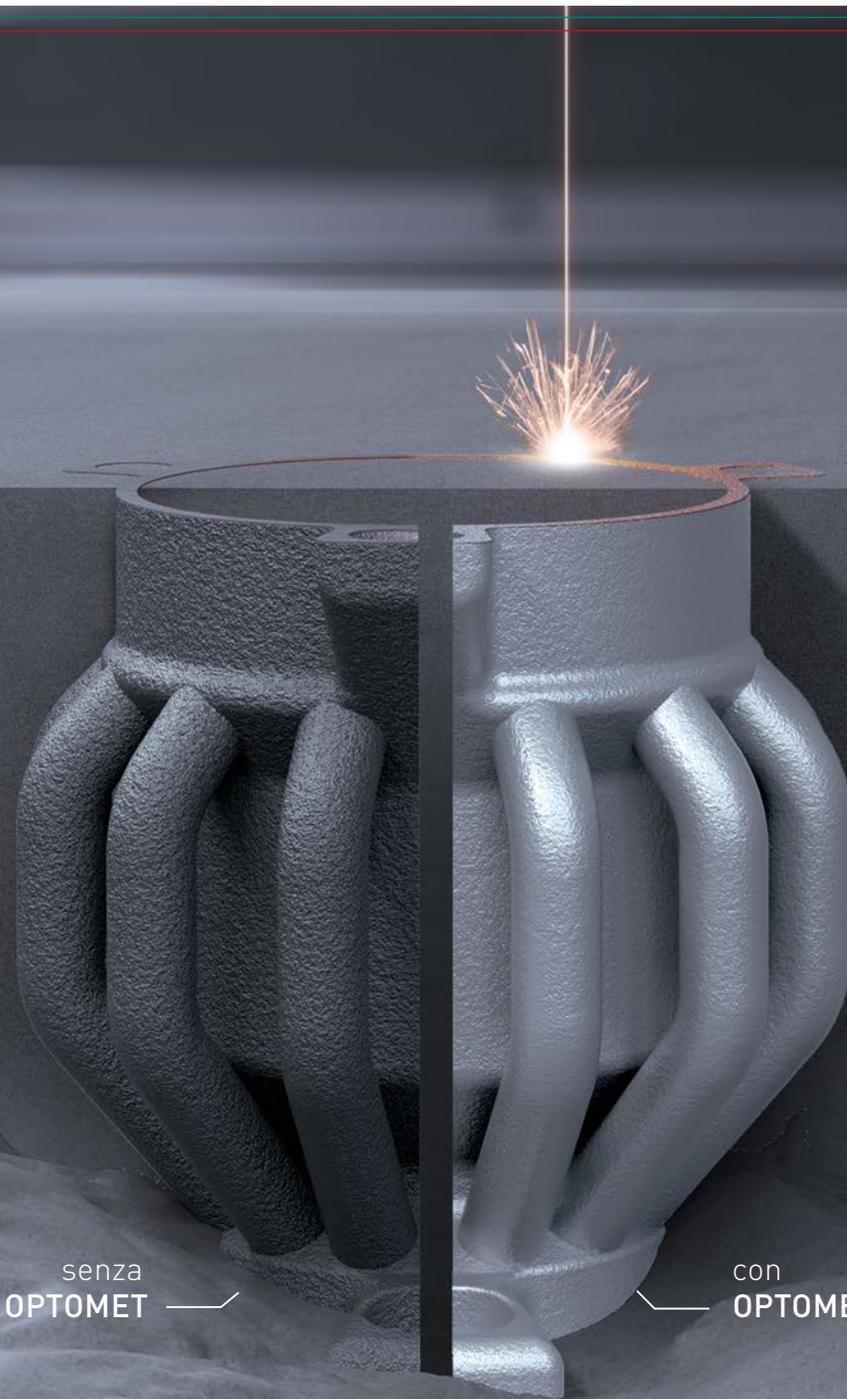


# TECHNOLOGY EXCELLENCE



**FIRST  
TIME RIGHT**

Il nuovo software  
OPTOMET per  
l'ottimizzazione dei  
parametri



senza  
OPTOMET

con  
OPTOMET



## ADDITIVE MANUFACTURING

18



Customer story – Mayer Feintechnik GmbH:  
Automazione come soluzione efficiente per lotti da 1 a 10.000.

**INTERVISTA – MARIO STROPPA**

MULTISPRINT .....04

**NLX CON GX**

Lavorazione completa su 6 lati .....06

**CUSTOMER STORY – MAPAL DR. KRESS KG**

Automazione flessibile con Robo2Go 2<sup>nd</sup> Generation .....08

**SERIE CLX**

Lavorazione completa su 6 lati con contromandrino  
con contromandrino e asse Y .....10

**CUSTOMER STORY – DINSE G.M.B.H.**

Lavorazione verticale d'alta precisione grazie alla  
struttura a C e alle viti a ricircolo di sfere IT 1 .....12

**CUSTOMER STORY – PFW AEROSPACE GMBH**

Produzione automatizzata con 3 turni di lavoro .....14

**CUSTOMER STORY – MAYER FEINTECHNIK GMBH**

Automazione come soluzione per lotti da 1 a 10.000 .....18

**NHX 4000 3<sup>rd</sup> GENERATION**

Il nuovo standard per i centri di lavoro orizzontali .....21

**CUSTOMER STORY – SCHWEIGER GMBH & CO. KG**

Eccezionale portafoglio d'offerta per eccezionali possibilità .....22

**CUSTOMER STORY – TOYODA GOSEI CO., LTD.**

Lavorazione a 5 assi con precisione giapponese .....24

**CUSTOMER STORY – WERKZEUGBAU LEISS GMBH**

Dieci macchine DMG MORI come garanzia di qualità .....26

**CUSTOMER STORY –****LINK ORTHOPAEDICS CHINA CO., LTD.**

Lavorazione a 5 assi di impianti medicali .....28

**ADAMOS**

COLLABORATIVO, INTERDISCIPLINARE, UNICO .....34



46

Customer story – Tesla Grohmann Automation GmbH:  
Concetto di assistenza completo per una maggiore produttività

**CUSTOMER STORY – TONI BEHR****MASCHINEN & APPARATEBAU GMBH**

Alla ricerca del µm .....30

**ADAMOS**

Collaborativo, interdisciplinare, unico .....34

**INTERVISTA – CELOS CONNECTIVITY**

La connettività come premessa essenziale per l'IIoT .....38

**INTEGRATED DIGITIZATION**

FAMOT Grand Opening con catena digitale  
di creazione del valore .....40

**CUSTOMER STORY – FERTIGUNGSTECHNIK****LIEBETRAU GMBH & CO. KG**

Tempi di consegna ridotti grazie alla tecnologia a 5 assi .....42

**CUSTOMER STORY – ROMACO KILIAN GMBH**

WERKBLiQ: Piattaforma per  
il service e shopfloor management digitale .....44

**CUSTOMER STORY – A/S ROLF SCHMIDT INDUSTRI PLAST**

DMG MORI NETservice .....46

**CUSTOMER STORY – TESLA GROHMANN****AUTOMATION GMBH**

Concetto di assistenza completo .....48



Ugello per liquido  
refrigerante in alluminio

**AM CONSULTING**

PER UNA RAPIDA IMPLEMENTAZIONE TECNOLOGICA .....60



Customer story – Toyota Motorsport GmbH: Il successo nel motorsport grazie alla cooperazione tecnologica con DMG MORI

**DMQP – DMG MORI QUALIFIED PRODUCTS**  
Soluzioni di produzione complete ..... 52

**ADDITIVE MANUFACTURING – OPTOMET**  
Novità: OPTOMET – Software First Time Right ..... 54

**ADDITIVE MANUFACTURING – LASERTEC 12 SLM**  
Fusione laser selettiva d’alta precisione ..... 56

**CUSTOMER STORY – STB-SERVICE TECHNIK BERATUNG GMBH**  
Risparmio di tempo del 90% grazie alla fusione laser ..... 58

**ADDITIVE MANUFACTURING – DMG MORI ACADEMY**  
AM Consulting per l’implementazione di nuove tecnologie ..... 60

**CUSTOMER STORY – TOYOTA MOTORSPORT GMBH**  
Il successo nel motorsport: cooperazione DMG MORI ..... 62

**CUSTOMER STORY – HAIL-TEC GMBH**  
Valori di Ra 0,1µm grazie a oltre 100 MW ..... 68

**DMP 70**  
Lavorazione high-speed per la produzione in serie ..... 70



**ANTEPRIMA MONDIALE**

DMP 70 ..... 70



**DISEGNIAMO IL FUTURO CON DINAMISMO ED ECCELLENZA**

DMG MORI volta le spalle ad un anno ricco di eventi. Oltre ai **risultati storici**, nel 2018 abbiamo introdotto molti cambiamenti e novità. Ma, soprattutto, abbiamo portato avanti il nostro impegno nei settori del futuro con **dinamismo ed eccellenza**:

**AUTOMAZIONE**

- + **Robo2Go 2<sup>nd</sup> Generation**: gestione pezzi ad alta flessibilità per lotti piccoli e medi, con programmazione semplice ed intuitiva
- + **Serie WH e PH**: gestione pezzi e gestione pallet robotizzata per una produttività ottimale

**DIGITALIZZAZIONE**

- + **CELOS**: flussi di lavoro efficienti per l’organizzazione di macchine e shopfloor
- + **ISTOS**: la Vostra porta di accesso alla produzione “intelligente” grazie alla nuova architettura microservice sul modello della fabbrica digitale di FAMOT
- + **WERKBLiQ**: ottimizzazione della manutenzione supportata dal web per aziende di medie dimensioni
- + **ADAMOS**: piattaforma IIoT indipendente dal produttore per un valore aggiunto integrato a tutto vantaggio del cliente

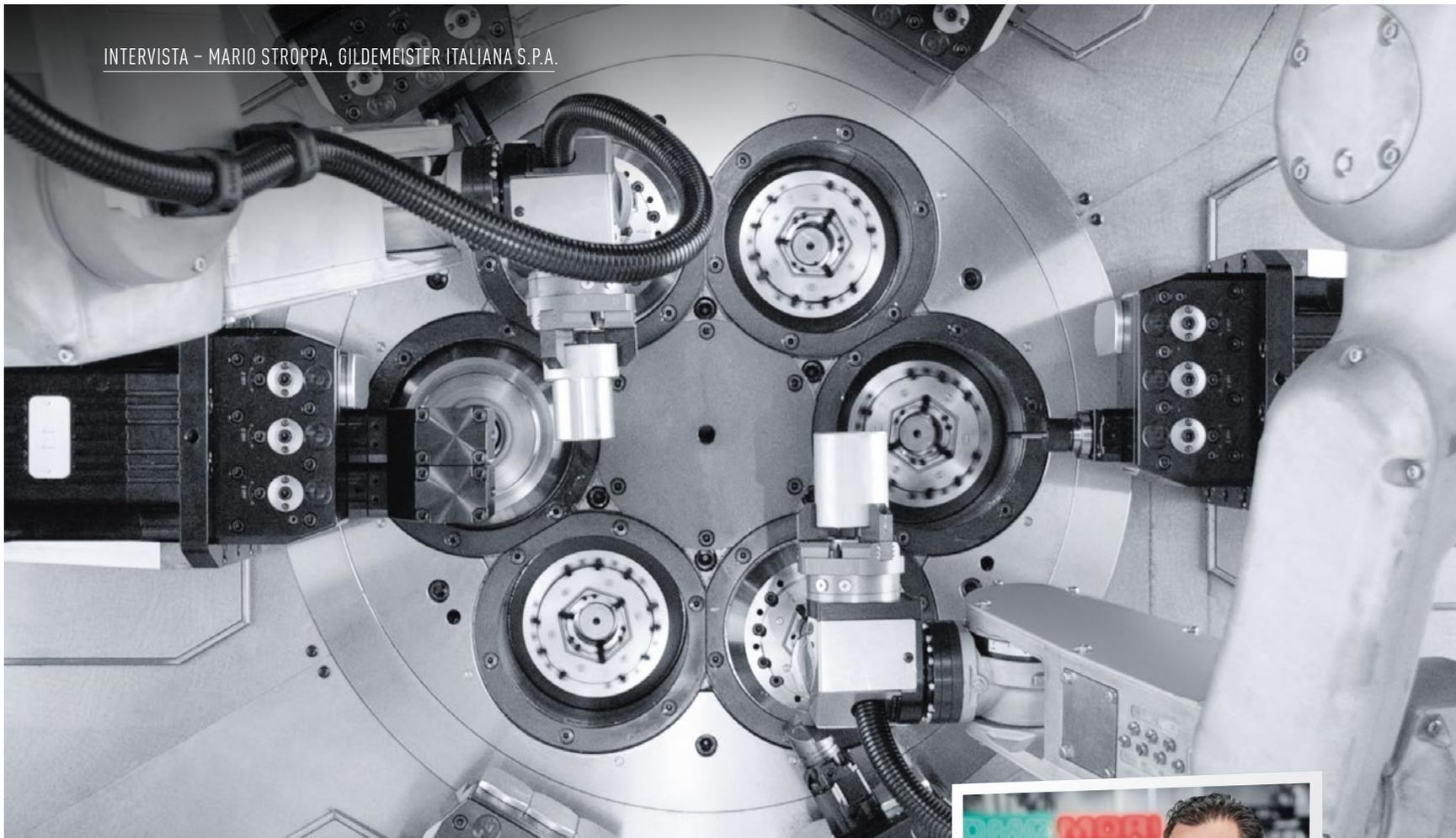
**ADDITIVE MANUFACTURING**

- + **LASERTEC 12/30**: inimitabile precisione e produttività grazie alla luce laser da 35µm e al modulo di polvere rePLUG
- + **OPTOMET**: “First time right” con software innovativo per l’ottimizzazione dei processi e dei parametri

Insieme a Voi, **nostri clienti, fornitori e partner**, possiamo essere orgogliosi dei risultati raggiunti. Ci attende ora **un anno emozionante, ricco di nuove sfide**, a cui dobbiamo prepararci, forti dell’inimitabile **sinergia di dinamismo ed eccellenza** che ci caratterizza in quanto “Global One Company”, e lavorando insieme nella nostra **catena globale di creazione del valore globale, unica nel suo genere**.

**Dr. Ing. Masahiko Mori**  
Presidente di  
DMG MORI COMPANY LIMITED

**Christian Thönes**  
Presidente del Consiglio di Amministrazione di  
DMG MORI AKTIENGESELLSCHAFT



Lavorazione di pezzi da ripresa con diametro fino a 50 mm con l'impiego di uno o due robot per il carico, lo scarico e il posizionamento simultaneo dei pezzi.



# INIMITABILE: SWISSTYPE

## TORNI AUTOMATICI PLURIMANDRINO

Con la MULTISPRINT 36, DMG MORI ha sorpreso le aziende internazionali di tornitura presenti alla EMO 2017. Il suo innovativo concetto integra, infatti, per la prima volta, il comprovato SWISSTYPEkit con la tecnologia plurimandrino. E il settore ha reagito con grande entusiasmo: abbiamo reso possibile, per la prima volta, la lavorazione completa di pezzi lunghi e corti nonché di pezzi da ripresa su un'unica macchina con la medesima produttività elevata e con una precisione micrometrica.

*Sig. Stroppa, l'anteprima mondiale della MULTISPRINT 36 è stata convincente.*

*Come sono andate successivamente le cose?*

Conformemente alla nostra cultura dell'innovazione orientata alla qualità e all'obiettivo di "First Quality" a 360 gradi, dopo la EMO abbiamo innanzitutto avviato dei progetti pilota con alcuni utenti selezionati, per testare con

la dovuta cura la MULTISPRINT prima del suo lancio sui mercati internazionali. I risultati sono stati convincenti sin dall'inizio. Talmente convincenti che alla messa sul mercato della macchina ben oltre 50 clienti hanno subito deciso di acquistare la MULTISPRINT. Accanto al successo aziendale, questo è stato anche un segnale importante per lo stabilimento di GITAL a Bergamo, che, parallelamente allo sviluppo della MULTISPRINT, era stato ampliato ed ammodernato con un investimento di oltre 25 milioni di euro. Ed anche tutti i suoi dipendenti si identificano al 100% con la MULTISPRINT: possiede il DNA di diverse migliaia di macchine plurimandrino GITAL e di migliaia di macchine monomandrino SPRINT.

*Che cosa rende la MULTISPRINT 36 una macchina così preziosa per la clientela?*

Per il suo inimitabile valore aggiunto sono decisivi soprattutto quattro aspetti.

*La MULTISPRINT 36 è l'unica macchina plurimandrino in grado di realizzare non solo la tornitura di pezzi lunghi e corti, ma anche la lavorazione automatizzata di pezzi da ripresa.*

**Mario Stroppa**  
Managing Director,  
GILDEMEISTER Italiana S.p.A.

**Primo:** I clienti si aspettano la massima precisione, tolleranze nell'intervallo del  $\mu\text{m}$  e la massima sicurezza di processo come base essenziale di una produzione a zero difetti. MULTISPRINT offre tutto questo.

**Secondo:** Lo SWISSTYPEkit integrato consente ai nostri clienti non solo la tornitura di pezzi corti, ma anche la lavorazione completa di pezzi lunghi 600mm con diametro fino a 36mm direttamente dalla barra. E questo con l'impiego di 41 assi ad alta precisione completamente automatizzati. Inoltre, il riattrezzaggio da tornitura di pezzi corti a tornitura di pezzi lunghi richiede meno di due ore.

**Terzo:** La MULTISPRINT può anche essere utilizzata per lavorare pezzi da ripresa con un diametro fino a 50mm con assoluta precisione

micrometrica. È, inoltre, possibile installare fino a due robot direttamente nella zona lavoro, che automatizzano sia il carico e lo scarico, sia il corretto orientamento dei pezzi da ripresa.

## UTENSILI MOTORIZZATI E ASSE Y IN TUTTE LE POSIZIONI MANDRINO

**Quarto:** A tutto questo si aggiunge il vantaggio dei due contromandri, che offrono le stesse prestazioni dei sei mandrini principali. Ciò

significa che, accanto a sei piccoli "torni" per la lavorazione frontale, abbiamo anche due torni per la lavorazione da ripresa.

### *Conosciamo il successo attuale delle macchine plurimandrino, ma come giudica il futuro di queste macchine?*

La tecnologia plurimandrino conserverà un ruolo significativo ancora a lungo. I cambiamenti in campo industriale hanno sempre suscitato una controreazione nella scelta delle macchine, come dimostra, ad esempio, il passaggio dall'azionamento a camme alla tecnologia CN. Ci attendiamo lo stesso effetto anche dalla MULTISPRINT 36, con una drastica riduzione del lotto economico grazie alla sue prestazioni e alla sua flessibilità di processo.

«

MULTISPRINT

## SWISSTYPEkit PER PEZZI FINO A $\varnothing 36 \times 180 \text{ mm}$ SU MENO DI $22 \text{ m}^2$

### HIGHLIGHTS

- + Utensili motorizzati e asse Y in tutte le posizioni mandrino
- + SWISSTYPEkit per il cambio da tornitura di pezzi corti a lunghi con tempi di riattrezzaggio < 2h
- + Pezzi corti fino a  $\varnothing 36 \times 100 \text{ mm}$
- + Tornitura di pezzi lunghi con il SWISSTYPEkit fino a  $\varnothing 36 \times 180 \text{ mm}$
- + Pezzi da ripresa fino a  $\varnothing 50 \text{ mm}$
- + Fino a due robot per il carico, lo scarico e il posizionamento simultaneo dei pezzi
- + Riduzione del 25% dei tempi di lavorazione con impiego di max. due contromandri

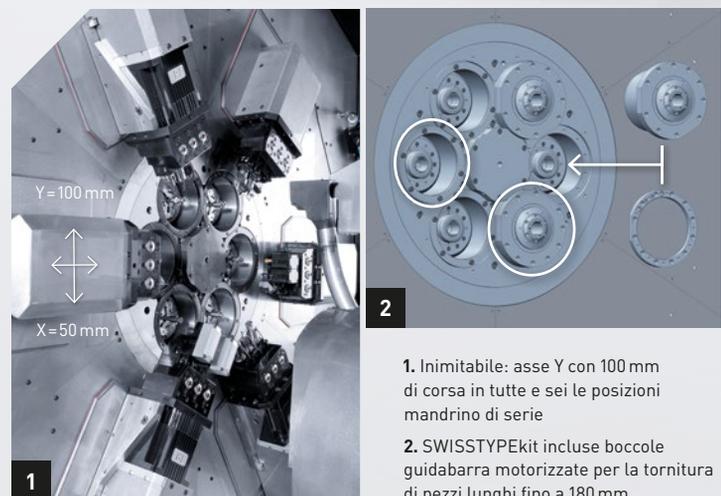
### SWISSTYPEkit:

ALBERO DI STERZO  
(SETTORE AUTOMOBILISTICO)

Dimensioni:  $\varnothing 21 \text{ mm} \times L129$

Materiale: 45S20

Tempo ciclo: 14,1s



1. Inimitabile: asse Y con 100 mm di corsa in tutte e sei le posizioni mandrino di serie

2. SWISSTYPEkit include boccole guidabarra motorizzate per la tornitura di pezzi lunghi fino a 180 mm

### Pezzi da ripresa:

CORPO VALVOLA  
(INGEGNERIA MECCANICA)

Dimensioni:  $120 \times 50 \times 30 \text{ mm}$

Materiale: Guss AISI 316L

Tempo ciclo: 75,0 s



# LAVORAZIONE COMPLETA SU 6 LATI

## HIGHLIGHTS

- + NLX 2500 SY|700 con contromandrino per la lavorazione completa su 6 lati
- + Lavorazione da barra fino a  $\varnothing 80$  mm
- + Diametro di tornitura fino a  $\varnothing 366$  mm
- + Lunghezza di tornitura max. pari a 705 mm

## TORRETTA BMT DA 10.000 giri / min

Miglior performance e maggior precisione in fresatura

## GUIDE PIANE IN TUTTI GLI ASSI

Ottimali proprietà ammortizzanti e rigidità dinamica

## 100 mm NELL'ASSE Y

Lavorazione eccentrica

## AUTOMAZIONE INTEGRATA

Pezzi con diametro fino a 200 mm e 150 mm di lunghezza, portata di trasferimento pezzi  $2 \times 10$  kg



NLX 2500 SY|700 con caricatore a portale GX10 T.



CARICATORE A PORTALE GX 10 PER L'NLX 2500

## AUTOMAZIONE INTEGRATA – MASSIMA SEMPLICITÀ DI COMANDO DIRETTAMENTE DA CELOS

### HIGHLIGHTS

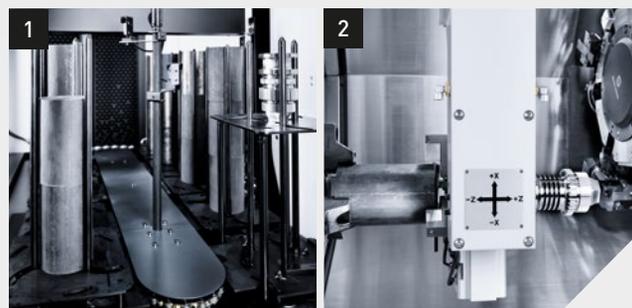
- + Pezzi con diametro fino a 200 mm e 150 mm di lunghezza, portata di trasferimento pezzi 2×10 kg
- + Magazzino di impilaggio pezzi con 2 aree di carico e 10 o 20 posti pallet; carico di 75 kg per ciascun posto pallet
- + Caricatore high-speed: 75/90 m/min di rapido in X/Z
- + Profilo di interferenza ridotto grazie al braccio di carico con doppia pinza integrata
- + Concatenazione di più macchine mediante il caricatore a portale



### Ciclo tecnologico esclusivo

#### Dentatura a creatore DMG MORI

- + Programmazione interattiva dei parametri di dentatura
- + Esecuzione di dentature diritte e dentature inclinate, archi dentati e ruote elicoidali
- + Possibilità di impiego di creatori e frese radiali
- + Massima vita utile dell'utensile grazie alla funzione di spostamento della fresa (shift)
- + Qualità ottenibile <math>\leq</math> DIN 7



1. Magazzino di impilaggio pezzi con carico di 75 kg per ciascun posto pallet
2. Doppia pinza con portata pari a 2×10 kg



Maggiori informazioni sulla serie NLX sul sito:  
[nlx.dmgmori.com](http://nlx.dmgmori.com)



## Robo2Go 2<sup>nd</sup> GENERATION – GESTIONE PEZZI AD ALTA FLESSIBILITÀ, COMANDO INTUITIVO DIRETTAMENTE DA CELOS

MAPAL è uno dei principali fornitori di utensili d'alta precisione per la lavorazione ad asportazione di truciolo nei settori dell'ingegneria meccanica, dell'industria automobilistica e aerospaziale, nonché della costruzione di stampi e utensili. Il Gruppo MAPAL, fondato nel 1950, impiega 5.250 dipendenti presso le sue filiali distribuite in 21 paesi. L'elevata qualità dei suoi utensili di precisione è frutto di una solida formazione e specializzazione dei suoi tecnici e dell'utilizzo di macchine utensili innovative, che assicurano prestazioni particolarmente elevate. Soprattutto nella lavorazione di materiali teneri, MAPAL si affida ai torni e ai centri di tornitura/fresatura di DMG MORI. Al fine di garantire la propria flessibilità e competitività nel lungo termine in produzione, nel mese di settembre 2018 il Gruppo ha acquistato un CTX beta 1250 TC di DMG MORI, dotato di un Robo2Go 2<sup>nd</sup> Generation.

La flessibilità gioca un ruolo fondamentale nella produzione di utensili d'alta precisione progettati per rispondere alle esigenze specifiche della clientela. "Veniamo generalmente coinvolti nelle primissime fasi di sviluppo di tali progetti speciali, al fine di sviluppare una soluzione di produzione ottimale", spiega Bernd Weiss, Direttore di produzione del reparto di troncatura, tornitura e lavorazione completa di MAPAL. MAPAL sviluppa e realizza questi progetti dall'idea al prodotto finito.

### Automazione robotizzata ad elevata flessibilità come soluzione chiavi in mano

MAPAL attribuisce grande importanza alla produzione nella sede tedesca di Aalen e, in aggiunta, la competizione in questo campo è enorme: per questo l'ottimizzazione dei processi di produzione è parte fondamentale dell'attività quotidiana del Gruppo. Dieter Berberich, Direttore dei servizi alla produzione, è responsabile della pianificazione degli strumenti di produzione, delle tecnologie di lavorazione e della manutenzione: "Considerate le ben 800 macchine utensili complessivamente presenti soltanto ad Aalen, c'è parecchio potenziale di ottimizzazione." MAPAL ha, ad esempio, recentemente installato un CTX beta 1250 TC di DMG MORI nel reparto di tornitura e lo ha automatizzato con l'ausilio di un Robo2Go 2<sup>nd</sup> Generation. "Per noi era importante che il fornitore della macchina fosse un partner di soluzioni chiavi in mano", ricorda così Dieter Berberich l'installazione di questa soluzione di produzione.

### Robo2Go – Semplicità di comando senza nozioni di robotizzazione

L'aspetto più convincente del Robo2Go di seconda generazione è, secondo Bernd Weiss, la sua operatività semplificata: "I nostri esperti sono in grado di impiegare il Robo2Go senza possedere nozioni di programmazione di robot." Con la seconda generazione, DMG MORI ha, inoltre, integrato il Robo2Go

nell'interfaccia CELOS. Poiché MAPAL utilizza il Robo2Go 2<sup>nd</sup> Generation in veste di cliente pilota, sussiste un continuo scambio tra MAPAL e DMG MORI. "Il nostro feedback aiuta i loro esperti di tecnologie applicative ad adeguare ancor più i movimenti del robot alle reali situazioni lavorative", aggiunge Dieter Berberich. L'intelligenza di ampia portata di cui è dotato il Robo2Go di seconda generazione è dimostrata dalla sua capacità di gestione di pezzi diversi. Una maschera definisce la posizione esatta dei pezzi e, in caso di diametri differenti tra loro, il robot calcola automaticamente il punto centrale di ciascun pezzo, in modo tale da afferrarlo sempre con assoluta precisione. "La precisione è fondamentale durante il serraggio, perché produciamo, ad esempio, corpi base per utensili con tolleranze comprese nell'intervallo del centesimo di millimetro", afferma Bernd Weiss.

### Produzione automatica semplice e conveniente

Per lotti compresi tra 40 e 60 pezzi, il Robo2Go 2<sup>nd</sup> Generation è in grado di lavorare in autonomia per un massimo di dieci ore nel reparto di tornitura. Gli operatori specializzati lavorano su tre turni da lunedì a venerdì, mentre la lavorazione non presidiata assicura capacità produttiva aggiuntiva in particolar modo nei fine settimana.

### Assicurare i posti di lavoro con le soluzioni di automazione ad elevata flessibilità

MAPAL intende l'automazione come una grande opportunità per il futuro. "Per noi è importante mantenere la produzione in Germania", sottolinea Dieter Berberich. Per farlo è necessario ridurre i costi di produzione. "Il Robo2Go di seconda generazione ci consente di gestire più macchine con un solo operatore, aumentando considerevolmente la produttività pro capite." Anche gli operatori specializzati di MAPAL hanno da tempo riconosciuto questo valore aggiunto. MAPAL affronta, in tal modo, anche la carenza di manodopera qualificata.

«



In caso di diametri differenti tra loro, il Robo2Go calcola automaticamente il punto centrale di ciascun pezzo, in modo tale da afferrarlo con assoluta precisione.

#### I FATTI DI MAPAL DR. KRESS

- + Fondazione nel 1950 a cura del Dr. Georg Kress; fornitore leader di utensili di precisione per la lavorazione ad asportazione di truciolo
- + 5.250 dipendenti
- + in 21 paesi in tutto il mondo
- + Con i suoi 1.800 dipendenti, la sede principale di Aalen, Germania, è lo stabilimento più grande del Gruppo



MAPAL Dr. Kress KG  
Obere Bahnstraße 13  
73431 Aalen, Germania  
[www.mapal.com](http://www.mapal.com)



CTX beta TC + Robo2Go



CTX beta 1250 TC

## MASSIMA FLESSIBILITÀ DI PRODUZIONE E AUTOMAZIONE

### MASSIMA FLESSIBILITÀ DELLA MACCHINA

- + Lavorazione completa su 6 lati
- + 100 % di tornitura con velocità fino a 6.000 giri/min
- + 100 % di fresatura grazie al compactMASTER con 120 Nm
- + 100 % di utensili: 24 utensili di serie, fino a 80 utensili in opzione
- + Integrazione di tecnologie: dentatura, rettifica, stozzatura

### GESTIONE PEZZI AD ELEVATA FLESSIBILITÀ PER LOTTI DI PICCOLE E MEDIE DIMENSIONI

- + Generazione di programmi assolutamente rapida grazie a blocchi di programma predefiniti
- + Riattrezzaggio veloce da gestione di pezzi da ripresa a gestione di alberame
- + Magazzino di impilaggio
- + Riduzione della pressione per pezzi con pareti sottili



Robo2Go 2<sup>nd</sup> Generation con gestione di pezzi da ripresa



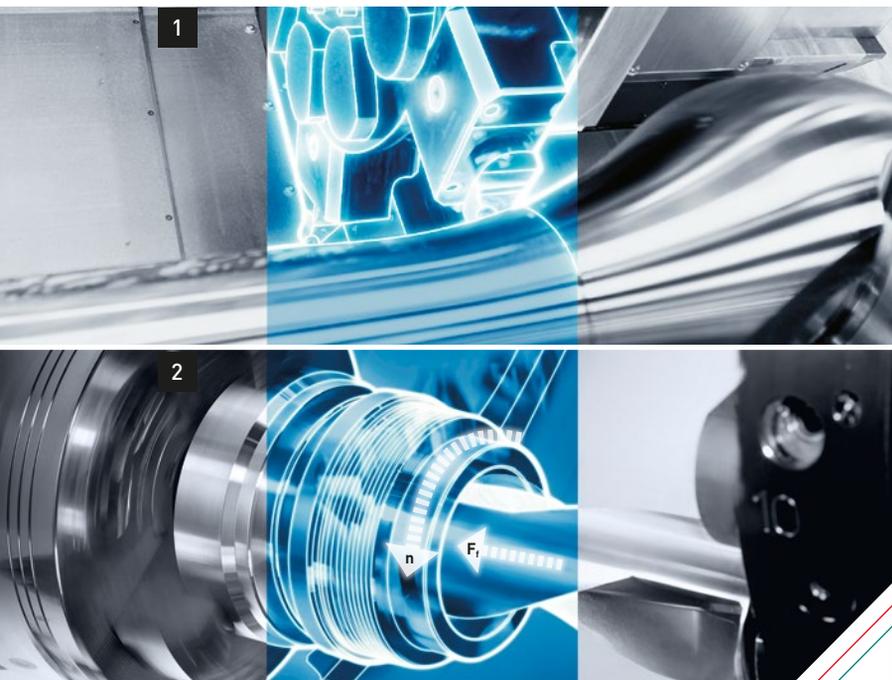
Gestione di alberi alberi  $\varnothing 25 - 150$  mm, pezzi da ripresa  $\varnothing 25 - 170$  mm



Maschera di programmazione per l'autoapprendimento del pezzo in < 15 min

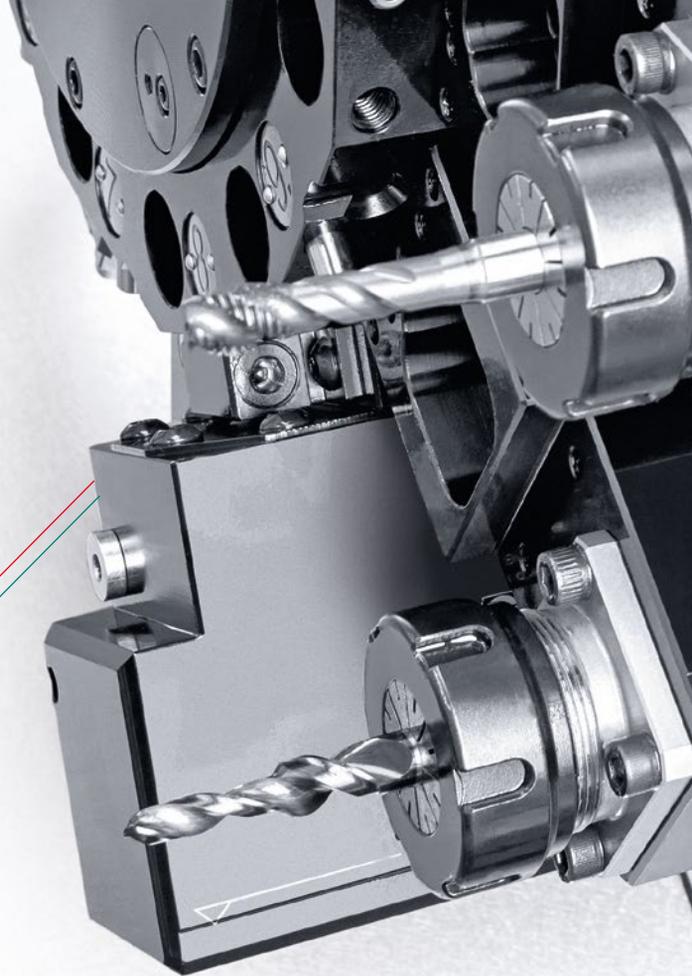
#### Provare per credere!

La soluzione completa più flessibile da un unico fornitore. Dimostrazioni dal vivo presso le fiere e nei centri tecnologici - anche nella tua zona.



**Esempi di cicli tecnologici DMG MORI**

- 1. Numero giri alternati:** Prevenzione delle vibrazioni grazie alla regolazione automatica del numero di giri
- 2. Easy Tool Monitoring:** Prevenzione dei danni di rottura punta o sovraccarico utensile



# CLX 450

## LAVORAZIONE COMPLETA SU 6 LATI CON CONTROMANDRINO E ASSE Y

**HIGHLIGHTS**

- + Pezzi fino a  $\varnothing 400$  e  $800$  mm di lunghezza di tornitura
- + Mandrino principale con coppia elevata e velocità di rotazione di  $4.000$  giri/min, max.  $426$  Nm e  $25,5$  kW (40% ED)
- + Passaggio barra di  $80$  mm, diametro autocentrante pari a  $210$ ,  $250$  o  $315$  mm
- + Asse Y\* pari a  $120$  mm per la lavorazione eccentrica
- + Lavorazione completa su 6 lati con contromandrino\* con velocità di rotazione fino a  $5.000$  giri/min,  $192$  Nm e  $14$  kW (40% ED), incluso asse Y
- + Sistema di misura corsa diretto **MAGNETIC** di serie:  
Per la versione V1/V3 nell'asse X, per V4/V6 nell'asse X/Y (asse Z')
- + Disponibile con **SIEMENS** o **FANUC**

\*Opzione



CLX 450 con  $800$  mm di lunghezza di tornitura e contromandrino.



Maggiori informazioni sull'argomento CLX sono consultabili sul sito: [clx.dmgmori.com](http://clx.dmgmori.com)

Lavorazione completa su 6 lati con contromandrino e asse Y da 120 mm.



NOVITÀ

NOVITÀ

## FANUC TOUCH PER TUTTE LE MACCHINE CLX

### HIGHLIGHTS

1. Schermo touch da 19"
2. Applicazioni DMG MORI Status symbol
3. Visualizzazione CNC FANUC standard in iHMI Design (nuova interfaccia operativa)
4. DMG MORI ASCII tastiera touch o funzioni macchina (layout commutabili)
5. Pannello di comando con volantino integrato
6. DMG MORI SMARTkey con memoria USB da 8 GB



NOVITÀ

NOVITÀ

## Robo2Go 2<sup>nd</sup> GENERATION PER IL CLX

### HIGHLIGHTS

- + Gestione di pezzi con diametro fino a 170 mm
- + Tre versioni: capacità di carico pari a 10/20/35 kg\*
- + Controllo interattivo, nessuna necessità di nozioni di programmazione
- + Struttura pinza modulare, pinza interna ed esterna di serie (a scelta)
- + Per tutte le macchine CLX con controllo SIEMENS e FANUC

\*disponibile solo per CLX 450/550

# LAVORAZIONE VERTICALE D'ALTA PRECISIONE

## GRAZIE ALLA STRUTTURA A C E ALLE VITI A RICIRCOLO DI SFERE IT1



Anja Mertens, Direttrice di produzione DINSE  
e Jörg Möller, Team leader.

Lo sviluppo di attacchi per torce di saldatura nel 1954 ha segnato l'inizio della storia di successo dell'azienda tedesca DINSE G.m.b.H. DINSE è uno dei principali sviluppatori e produttori di sistemi di saldatura completi nelle aree di MIG/MAG, TIG e laser. Presso la sede di Amburgo, in cui è stata fondata la società, nascono sistemi innovativi per la saldatura manuale, robotizzata e automatica che trovano applicazione in numerosi settori, quali, ad esempio, l'industria automobilistica, l'ingegneria aerospaziale e la costruzione navale. Le macchine utensili di DMG MORI all'avanguardia tecnologica garantiscono elevati standard di qualità in produzione. Il parco macchine è stato, tra l'altro, recentemente ampliato a includere sei modelli di macchine DMG MORI, tra cui due CMX 600 V.

Il portafoglio di prodotti DINSE spazia dalla sorgente di potenza modulare, a soluzioni trainafilo ad alta precisione, fino agli accessori di saldatura personalizzati. In quanto fornitore

completo di sistemi integrati per la saldatura industriale, DINSE realizza l'intero processo di sviluppo e produzione in casa. Per questo, la Direttrice di produzione Anja Mertens attribuisce grande importanza ad un parco macchine affidabile e prestazionale. L'elevata disponibilità delle macchine è il risultato di prodotti di alta qualità e di un buon servizio di assistenza tecnica di DMG MORI: "Questi fattori sono decisivi in caso di nuovi investimenti, come per le due macchine CMX 600 V." Grazie alle fresatrici verticali l'azienda ha aumentato la sua capacità produttiva nella lavorazione a 3 assi ad alta efficienza.

### CMX 600 V con pacchetto di produzione per la produzione in serie

DINSE impiega una delle due macchine CMX 600 V per la produzione in serie e per lo sviluppo di prodotti innovativi per la costruzione di prototipi. "Il nostro principale know-how è lo sviluppo di soluzioni speciali, personalizzate", afferma Anja Mertens, riferendosi alla grande

### CMX U

## GESTIONE PALLET PH 150 – COMANDO DIRETTAMENTE DAL CONTROLLO

### HIGHLIGHTS

- + Comando direttamente dal controllo della macchina, nessuna necessità di un controllo esterno aggiuntivo per l'automazione
- + Capacità di carico max. 150 kg (250 kg in opzione)
- + Un'unità di serraggio per 2 dimensioni pallet:  
10 pallet da 320 x 320 mm, oppure 6 pallet\* da 400 x 400 mm
- + Tempo di cambio pallet < 40 sec.
- + Sistema di serraggio SCHUNK VERO-S con 32 kN di forza di serraggio; fino a 112 kN con funzione turbo
- + Disponibile per CMX V e CMX U, oltre a numerose altre fresatrici DMG MORI

\*in opzione



GIÀ PREDISPONTO PER L'AUTOMAZIONE  
con magazzino utensili da 60 posti

NOVITÀ:  
Ora anche con sistema di serraggio EROWA



DINSE ha acquistato due CMX 600 V per la lavorazione a 3 assi ad elevata efficienza di prototipi e pezzi in serie.

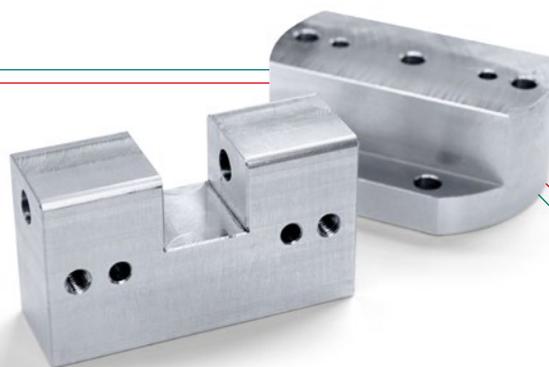
varietà di prodotto. La seconda macchina CMX 600 V è dotata di un pacchetto di produzione per le grandi serie. "L'evacuatore trucioli e l'adduzione refrigerante interna da 40 bar mediante l'asse mandrino assicurano uno smaltimento efficiente dei trucioli, anche in caso di un'elevata produzione di trucioli", sostiene Jörg Möller, team leader di produzione.

**Alta precisione grazie alla struttura a C e alle viti a ricircolo di sfere IT1**

Il modello CMX 600 V è la soluzione ideale per la lavorazione di precisione grazie alla struttura a C ad elevata stabilità con tavola traslabile come asse X. Inoltre, è dotato di sistemi di misura corsa diretti, di un dispositivo di compensazione termica e di viti a ricircolo di sfere della migliore classe di tolleranza IT1. L'elevata precisione, unitamente alla dotazione standard completa e alle numerose opzioni software e hardware, rendono il modello CMX 600 V un centro di lavoro verticale estremamente prestazionale.

**Massima semplicità di programmazione grazie al controllo multi-touch DMG MORI con SIEMENS**

Il design ergonomico di questa fresatrice verticale favorisce il comfort operativo, così come il moderno controllo 3D, dotato di funzioni di simulazione. DMG MORI può fornire le macchine CMX V con SIEMENS, HEIDENHAIN o FANUC. "Poiché lavoriamo quasi esclusivamente con SIEMENS, abbiamo ovviamente optato per il DMG MORI SLIMline multi-touch panel da 19" con SIEMENS", spiega Jörg Möller. Con una quota di produzione propria pari all'80 per cento, DINSE è uno dei pochi produttori di sistemi di saldatura che producono esclusivamente in Germania. Anja Mertens ne è consapevole: "Gli investimenti nella modernizzazione del parco macchine sono necessari affinché possiamo lavorare in modo più redditizio e mantenere la produzione in casa".



Sulla macchina CMX 600 V, DINSE esegue, tra l'altro, la fresatura di telai di supporto per robot di saldatura e di supporti pieghevoli per saldatrici in tandem.

**I FATTI DI DINSE GMBH**

- + Fondazione nel 1954
- + Stabilimenti ad Amburgo, Germania, e negli Stati Uniti, dipendenti in Germania, Turchia, India, Cina, Polonia, Russia e Scandinavia, partner per la distribuzione in tutto il mondo
- + Produzione di sistemi innovativi per la saldatura manuale, robotizzata e automatica per MIG/MAG, TIG e laser



DINSE G.m.b.H.  
 Tarpen 36  
 22419 Amburgo, Germania  
[www.dinse.eu](http://www.dinse.eu)



**CMX V & CMX U**

**GESTIONE PEZZI WH 15 CELL PER CMX V E CMX U**

**HIGHLIGHTS**

- + **Sistema di automazione modulare** per pezzi fino a 15 kg
- + **Magazzino pezzi:** da 2 a 6 cassette per altezza pezzo di 110 o 220 mm; cassette: 600 x 800 mm, carico max. 250 kg
- + Compreso robot Kuka e pinza SCHUNK singola o doppia, incluse griffe personalizzate
- + **Versioni** (in opzione): Cassetto SPC, scivolo NiO, stazione di soffiaggio e dispositivo di riposizionamento



Disponibilità	CMX 600 V	CMX 800 V	CMX 1100 V	CMX 50 U	CMX 70 U
WH 6 CELL	•	•	•	•	•
WH 8 CELL	◦	◦	–	•	–
WH 15 CELL	•	•	•	•	•

• disponibile – non disponibile  
 ◦ WH 8 CELL: solo su richiesta; chiarimento tecnico da parte di FAMOT necessario a causa dell'accessibilità limitata del robot alla zona lavoro

# PRODUZIONE AUTOMATIZZATA

DI COMPONENTI D'ALTA PRECISIONE PER  
L'AEROSPACE CON 3 TURNI DI LAVORO

Con oltre 100 anni di esperienza nel settore dell'aviazione, la PFW Aerospace GmbH è la più antica azienda europea del settore. Agli esordi, l'azienda costruiva aerei per la prima guerra mondiale. Oggi, circa 1.800 specialisti operativi presso la sede centrale di Speyer, Germania, sviluppano e realizzano sistemi di tubature completi per il trasferimento di carburante, acqua, ossigeno, fluidi idraulici o aria di spurgo, nonché componenti strutturali complessi per i giganti del settore come

Airbus e Boeing. A questi si aggiungono altri 400 dipendenti impiegati in uno stabilimento in Turchia. Uno dei pilastri principali della produzione è la costruzione di elementi di giunzione per i sistemi di tubature del carburante, i cosiddetti connettori, che PFW lavora su un impianto altamente automatizzato composto da dodici DMU 60 eVo *linear* di DMG MORI, tre robot e un magazzino automatico per i pallet con dispositivi di serraggio.

*Dodici DMU 60 eVo **linear**  
in concatenazione:  
massima produttività e  
sicurezza di processo al  
100 % già da lotto 1.*

**Michael Säubert**  
Direttore del reparto di truciolatura di PFW



Fonte: aapsky/Shutterstock.com

**Produzione ad elevata sicurezza di  
processo di connettori con un volume di  
asportazione del 95 %**

Nello sviluppo di un aeromobile, la massima priorità non sono le numerose tubature richieste. È, invece, molto più necessario, ad esempio, posizionare le linee di carburante tra gli elementi strutturali finiti nelle ali. Questo compito è una delle competenze chiave di PFW. L'azienda sviluppa e produce le tubature e gli elementi di giunzione a tale scopo. La ricerca di componenti standard è vana: "Solo nelle ali di un A350 XWB ci sono ben 530 connettori diversi", spiega Michael Säubert, Direttore del reparto di truciolatura pesante, che conta 90 dipendenti. Di questo modello di aereo di grandi dimensioni, Airbus ne costruisce circa otto unità al mese, con tendenza all'aumento. Complessità, requi-

Poiché la PFW realizza esclusivamente componenti determinanti per l'elevata sicurezza dell'aeromobile, ciascuno di essi viene controllato al fine di garantirne la precisione e l'assenza di eventuali crepe. "Le possibili cause di eventuali punti deboli devono essere individuate ed eliminate nel processo di produzione", afferma Michael Säubert. Pertanto, tutti i componenti vengono numerati e tutte le fasi di lavorazione sono com-

pletamente tracciabili. Questo rende necessaria una catena di processo integrata dalla progettazione alla lavorazione meccanica, fino al controllo della qualità, motivo per cui anche la linea di produzione è ottimizzata secondo tali esigenze. Dal 2013 a oggi, PFW ha continuamente ampliato ed automatizzato la produzione dei connettori per l'Airbus A350 XWB.

»

**PRODUZIONE  
FLESSIBILE CON 12  
DMU 60 eVo **linear**  
IN CONCATENAZIONE**

siti di alta qualità e strutture leggere sono i criteri che determinano la produzione di tali connettori. Anche solo l'impegno di programmazione è di ben 40 ore: "Lo spessore delle pareti dei componenti in alluminio è ridotto fino a 0,5mm e si fresa tutto dal pieno." Si arriva al 95 % di volume di asportazione.



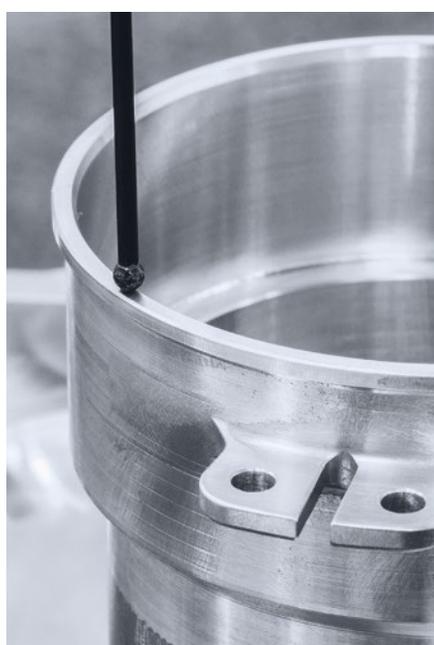
Concatenazione di dodici DMU 60 eVo **linear** mediante magazzino pallet da 743 postazioni presso PFW.



Michael Säubert (a sinistra), Direttore del reparto di truciolatura di PFW, con i suoi capireparto Michael Kerner (al centro) e Max Rebholz davanti a una delle dodici DMU 60 eVo *linear* in concatenazione.

### 743 posti pallet per la massima flessibilità con lotto 1

Oggi sono integrate nella linea di produzione ben dodici DMU 60 eVo *linear* complessivamente. Ogni quattro fresatrici è presente un robot per l'alimentazione dei pallet. I dipendenti immagazzinano i pallet con i dispositivi di serraggio da loro prodotti mediante sei stazioni di carico nel magazzino automatico, che alloggia 743 pallet. La produzione dei componenti ad elevata complessità avviene in cinque serraggi. "Ciascuna macchina può produrre ciascun componente e, tra le varie fasi di lavorazione, i pallet vengono staffati a seconda delle necessità", afferma Michael Säubert, descrivendo l'organizzazione del processo. Una tale flessibilità è assolutamente necessaria per la produzione di lotti da 1 a 6. "Il tempo ciclo complessivo medio dei connettori è di circa due ore." "Il tempo di lavorazione dei connettori è stato il criterio decisivo per l'investimento", ricordano Michael Kerner e Max Rebholz, capireparto in produzione presso



Questi connettori determinanti per l'elevata sicurezza dell'aeromobile vengono controllati al 100 per cento al fine di garantirne la precisione e l'assenza di crepe.

PFW. Per questo motivo, PFW ha commissionato ai potenziali fornitori di macchine un pezzo di riferimento da realizzare. "DMG MORI ha lavorato il pezzo in tempi record nel rispetto della qualità richiesta". Inoltre, PFW avrebbe avuto un'esperienza pluriennale con i centri

## SUPERFICI CON RA FINO A 0,8 µm NELLA LAVORAZIONE A 5 ASSI

di lavoro del costruttore di macchine utensili. Nel reparto di lavorazione meccanica di PFW vengono impiegati ben 20 modelli di macchine DMG MORI. "Ovviamente questo è sinonimo anche di una cooperazione che è cresciuta nel corso degli anni."

*DMG MORI ha lavorato il pezzo in tempi record nel rispetto della qualità richiesta.*

**Michael Kerner e Max Rebholz**  
capireparto in produzione presso PFW



Nelle ali di un Airbus A350 XWB si trovano ben 530 connettori diversi.



### **Motori lineari per tempi di lavorazione ridotti e qualità delle superfici con Ra 0,8 µm**

Il merito della scelta della DMU 60 eVo *linear* per questo progetto è da attribuirsi alla sua elevata dinamica. "I motori lineari e le elevate velocità in rapido hanno contribuito significativamente alla riduzione dei tempi di lavorazione", sostiene Michael Säubert. Anche la precisione di queste macchine è, a suo dire, eccezionale. "Soprattutto per quanto concerne la qualità delle superfici lavorate abbiamo criteri molto elevati con valori di Ra da 0,8 a 3,2 µm." Un altro aspetto importante è stata la rimozione dei trucioli: "Con elevati volumi di asportazione di materiale, la caduta trucioli è un elemento decisivo ai fini di un'elevata sicurezza di processo."

I costi del personale assegnato al funzionamento dell'impianto di produzione sono irrilevanti, se si considera l'alto numero di pezzi in lavorazione. Sono sei dipendenti che alimentano

lo scaffale, eseguono piccole rilavorazioni e controllano i componenti. Il tutto avviene su tre turni per cinque giorni alla settimana, che verranno aumentati a sei in futuro. Ogni mese, circa 5.000 connettori escono dalla fabbrica per essere trasferiti in Inghilterra, dove viene eseguito un trattamento delle superfici, preliminare al montaggio dei componenti da parte di Airbus.

Michael Säubert trae conclusioni positive dopo oltre un anno di produzione su quest'impianto completamente automatizzato. I tempi di attrezzaggio e la necessità di rilavorazione sono particolarmente ridotti: "Questi aspetti, insieme all'elevata disponibilità dell'intero processo, ci assicura una produzione di connettori efficiente e competitiva."

### **I FATTI DI PFW NELL'AEROSPACE**

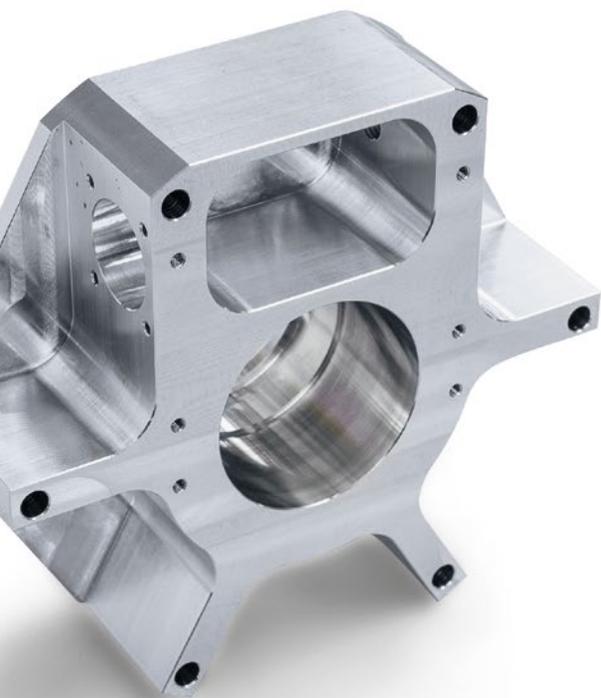
- + Fornitore di tecnologie chiave per l'industria aerospaziale
- + Lavorazione di acciaio, alluminio, titanio e plastica (PEEK)
- + Servizio end-to-end dall'ingegneria fino alle attività a supporto della produzione



PFW Aerospace GmbH  
Am Neuen Rheinhafen 10  
67346 Speyer, Germania  
[www.pfw.aero](http://www.pfw.aero)



# AUTOMAZIONE COME SOLUZIONE EFFICIENTE PER LOTTI DA 1 A 10.000.



Esempio di produzione automatizzata di pezzi meccanici d'alta precisione presso la Mayer.

L'odierna Mayer Feintechnik GmbH è molto lontana dall'allora produttore di mobili in miniatura, che venivano installati nei modellini di ferrovie. Dalla sua fondazione nel 1951, l'azienda tedesca di Göttingen si è continuamente sviluppata, fino a diventare un fornitore di sistemi altamente specializzati nella produzione di componenti e sottogruppi meccanici d'alta precisione. In seguito ad anni di forte crescita, la Mayer Feintechnik ha raggiunto un numero di dipendenti pari a 110 persone attualmente. In una produzione orientata al futuro, collocata nella nuova sede costruita nel 2018, i suoi specialisti garantiscono alla clientela dell'industria ottica, della tecnologia laser e del medicale la fornitura di soluzioni olistiche, in tempi rapidi e con uno spiccato orientamento alla qualità. La produzione quasi completamente automatizzata con oltre 20 macchine utensili di DMG MORI assicura produttività e competitività. Il portafoglio di macchine spazia dal modello MILLTAP 700 con gestione pezzi WH 3, a tre NMV 3000, ciascuna con magazzino pallet da 34 posti, fino a tre NH 4000 in concatenazione con un LPP da 48 pallet.

La Mayer Feintechnik si propone allo stesso tempo sia come produttore che come fornitore di servizi. "Solo come fornitore di sistemi integrati possiamo soddisfare le elevate esigenze dei nostri clienti", spiega Frank Neuschulz, Amministratore Delegato dell'azienda. "Grazie alle nostre soluzioni complete, i clienti possono concentrarsi sulle proprie competenze chiave." Questo assoluto orientamento al cliente inizia già nelle prime fasi di sviluppo del prodotto: "Supportiamo sviluppatori e progettisti, in modo tale che la realizzazione dei prodotti sia il più redditizia possibile per tutti i soggetti coinvolti." La gamma di servizi offerti si estende, poi, fino alla logistica. "Al fine di evitare l'accumulo di giacenze a magazzino sia presso i clienti che presso di noi, eseguiamo forniture just-in-time."

La filosofia aziendale di orientamento al cliente della Mayer Feintechnik influenza direttamente la propria modalità operativa. Da quando Frank Neuschulz ha assunto la direzione dell'azienda nel 2004 – allora l'azienda impiegava 15 dipendenti e presentava un fatturato di 1,9 milioni di euro – sono stati fatti continui investimenti: in nuovo personale e nella sua formazione permanente, nonché



*Grazie alle macchine DMG MORI automatizzate, garantiamo i posti di lavoro e assumiamo nuovo personale specializzato.*

**Frank Neuschulz,**  
Socio gerente

nelle tecnologie di produzione d'avanguardia. Già alla fine degli anni '70, Klaus Mayer, figlio del fondatore dell'azienda Willy Mayer, aveva acquistato le prime macchine a controllo numerico – quella volta ancora in Giappone, come ricorda Frank Neuschulz: "Con l'introduzione della lavorazione completa in un solo serraggio e delle macchine utensili automatizzate abbiamo altrettanto rivoluzionato i nostri processi produttivi."

#### **DMG MORI come fornitore completo di soluzioni di produzione automatizzate**

Al fine di automatizzare la sua produzione, Frank Neuschulz voleva assolutamente collaborare con un partner che avrebbe fornito tutto il necessario: macchine utensili, automazione e utensili. Ed ha trovato in DMG MORI il fornitore completo che cercava. "La Mayer Feintechnik lavora dal 1989 con i torni Mori Seiki, a cui si sono aggiunti successivamente i centri di lavoro di DMG", afferma l'esperto costruttore di utensili, facendo riferimento alla lunga cooperazione con DMG MORI. "Abbiamo sempre avuto prova dell'elevata affidabilità delle macchine sulla base dei costi ridotti di manutenzione." Ma anche la qualità della lavorazione ci convince da sempre: "In tornitura e fresatura lavoriamo costantemente con tolleranze nell'intervallo del centesimo."

I motivi che rendevano necessaria l'automatizzazione della produzione erano ovi per

Frank Neuschulz: "Per rimanere competitivi, dovevamo aumentare, da un lato, la nostra produttività senza incrementare i costi del personale e, dall'altro, la flessibilità è diventata sempre più importante. Le dimensioni dei lotti variano da 1 a 10.000 pezzi." E soprattutto le soluzioni prive di riattrezzaggio sarebbero, a suo dire, un criterio importante: "Il riattrezzaggio si esprime in giapponese con Kaizen Muda, che tradotto significa: spreco", afferma Frank Neuschulz, che è egli stesso un grande amante della cultura giapponese. Ecco perché ha introdotto il Lean Management anche presso la Mayer Feintechnik. "Il tempo che abbiamo sprecato in passato nei processi di riattrezzaggio lo impieghiamo oggi in modo più efficiente per la programmazione e per il controllo dei componenti."

#### **Flessibilità e produttività grazie alla concatenazione di tre NH 4000**

Frank Neuschulz ricorda un buon esempio dell'ottimizzazione di processo realizzata con la concatenazione di tre macchine NMV 3000 automatizzate: "Dotate di 181 utensili e 34 pallet, queste fresatrici a 5 assi trovano un impiego particolarmente flessibile, soprattutto per lotti di piccole dimensioni." Soprattutto l'asse C, che vanta velocità di rotazione fino a 2.000 giri/min, viene regolarmente utilizzato per eseguire operazioni di tornitura sui pezzi fresati. Poiché queste soluzioni di produzione hanno il loro limite nella produzione di serie più grandi, la Mayer »



1

1. Il sistema di produzione che integra le tre NH 4000 misura circa 30 metri di lunghezza.



2

2. Collaborazione orientata alla produzione per l'ottimizzazione olistica dei processi.



La massima qualità documentata è per la Mayer Feintechnik un must assoluto nel settore della fornitura di servizi.

Feintechnik ha recentemente investito in un sistema di concatenazione di tre NH 4000. Il magazzino pallet di quasi 30 metri alloggia 48 pallet con torri di serraggio, che, a seconda

## FRESATURA A 4 ASSI CON MAX 720 UTENSILI E 48 PALLET

delle dimensioni del pezzo, possono essere attrezzate con più pezzi contemporaneamente. Per ciascuna macchina sono disponibili 240 utensili, che riducono praticamente a zero il riattrezzaggio. Il personale prepara i pallet su

due postazioni di attrezzaggio. Come per le tre NMV 3000, anche in questo caso ciascun ordine può essere lavorato su qualsiasi macchina a seconda delle esigenze estemporanee, come afferma Frank Neuschulz, confrontando i due sistemi: "Tuttavia, la produttività è più alta, con un maggiore ritorno di investimento per le serie più grandi."

### Posti di lavoro garantiti ed espansione aziendale grazie all'automazione

La Mayer Feintechnik è ugualmente all'avanguardia anche nel campo della tornitura. Nel 2018, è stata installata una macchina NZX 2000 che, con le sue tre torrette e un caricatore di barre, lavora con efficienza anche i pezzi più complessi in lotti di grandi dimensioni. "Grazie alle soluzioni di automazione,

siamo in grado di sfruttare le macchine 24 ore al giorno e di offrire, quindi, anche prezzi competitivi", sostiene Frank Neuschulz. L'orientamento coerente all'automazione e a Industria 4.0 contribuisce all'ulteriore crescita: "Perché così non perdiamo ordini all'estero. Nel lungo periodo garantiamo, dunque, anche i posti di lavoro e possiamo persino assumere nuovo personale specializzato."

«



Esempio di installazione con quattro macchine NH su magazzino pallet lineare LPP.

### I FATTI DI MAYER FEINTECHNIK

- + La Mayer Feintechnik è stata fondata nel 1951 ed è specializzata nella lavorazione meccanica di precisione del metallo
- + Fornitore di componenti e sistemi d'alta precisione per l'industria ottica, la tecnologia laser e il medicale
- + Due stabilimenti con attualmente circa 110 dipendenti, produzione su più turni di lavoro

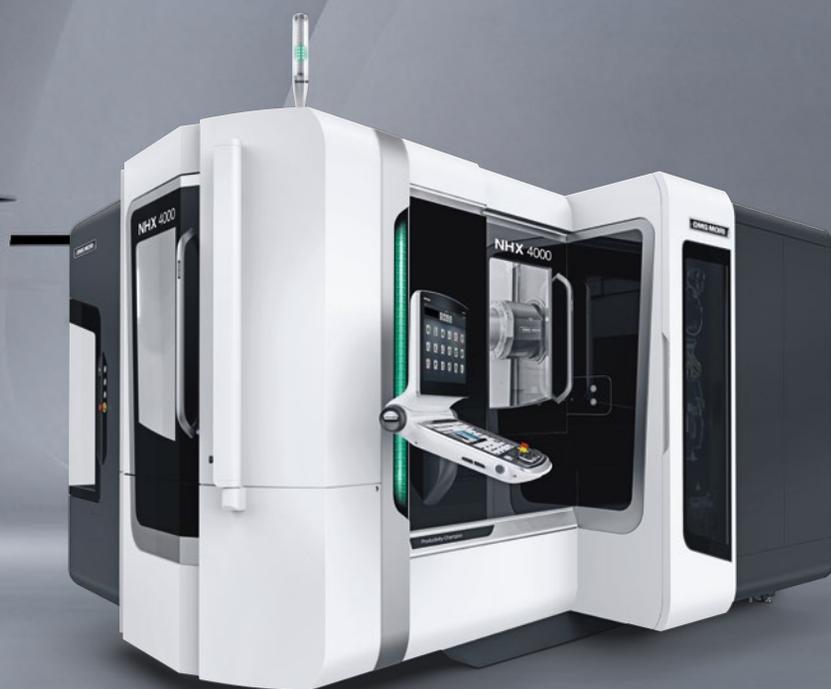
**MAYER**  
Feintechnik

Mayer Feintechnik GmbH  
Marie-Curie-Straße 1  
37079 Göttingen, Germania  
[www.mayer-feintechnik.de](http://www.mayer-feintechnik.de)



# NHX 4000 3<sup>rd</sup> GENERATION

IL NUOVO STANDARD PER  
I CENTRI DI LAVORO ORIZZONTALI



## 7 ECCEZIONALI TECNOLOGIE DI SERIE

- 1. speedMASTER da 20.000 giri / min e 221 Nm**  
– 740 cm<sup>3</sup> / min in CK45  
– Foratura M42 in CK45 (15.000 giri / min e 250 Nm in opzione)
- 2. Magazzino toolSTAR con 60 posti utensile**  
– 2,2 sec. di tempo truciolo-truciolo (NHX 4000)  
– Controllo rottura utensile integrato
- 3. Evacuatore trucioli con serbatoio integrato** e filtro ciclone, adduzione refrigerante interna da 15 Bar
- 4. Tavola circolare CN (DDM) da 100 min<sup>-1</sup>**
- 5. Attacco di serraggio idraulico migliorato**, in versione "Auto-Coupler" (dal basso) e fisso dall'alto, per una maggiore flessibilità nelle soluzioni di automazione
- Componenti in ghisa ottimizzati per dinamica e stabilità più elevate, sistema di misura corsa **smartSCALE di MAGNESCALE**
- 7. CELOS con MAPPS su FANUC e CELOS con SIEMENS**

## SOLUZIONI D'AUTOMAZIONE AD ELEVATA PRODUTTIVITÀ PER LA LAVORAZIONE ORIZZONTALE

### RPS - ROTARY PALLET STORAGE

- + **Magazzino pallet circolare** per 5, 14 o 21 pallet supplementari, fino a 23 pallet complessivamente
- + Dimensioni pallet max. di **500 x 500 mm**, peso pallet max. di **700 kg**
- + Dimensioni pezzo max.: **ø 800 x 1.000 mm**



Già predisposto per la produzione non presidiata!

### CPP & LPP

- + Dimensioni pallet max. di **500 x 500 mm**, peso pallet max. di **700 kg**
- + Dimensioni pezzo max.: **ø 800 x 1.000 mm**

### CPP - Carrier Pallet Pool

- + Fino a 29 pallet
- + Max. 4 macchine con 2 aree di attrezzaggio

### LPP - Linear Pallet Pool

- + Fino a 99 pallet su 2 livelli
- + Max. 8 macchine con 5 aree di attrezzaggio



Maggiori informazioni sull'argomento automazione sono disponibili sul sito: [automation.dmgmori.com](http://automation.dmgmori.com)



Lavorazione d'alta precisione su una DMU 210 P.

# ECCEZIONALE PORTAFOGLIO PER POSSIBILITÀ ILLIMITATE



**Anton Schweiger**  
Amministratore delegato  
Schweiger GmbH & Co. KG.

DMG MORI concentra la sua decennale esperienza nella costruzione di stampi e utensili presso il centro d'eccellenza Die & Mold Excellence Center di Pfronten, Germania. Ed è qui che i migliori esperti collaborano quotidianamente con i clienti per concepire soluzioni di produzione su misura.

**End-to-end dalle prove di lavorazione all'impianto chiavi in mano**

Il portafoglio d'offerta spazia dalle prove di lavorazione con nuovi utensili e nuove

strategie produttive ai flussi di lavoro sempre più digitalizzati e alle nuove tecnologie, quali, ad esempio, ULTRASONIC e ADDITIVE MANUFACTURING, fino al progetto chiavi in mano automatizzato per tempi produttivi che superano le 7.000 ore all'anno. In ogni caso, i clienti ricevono tutto il supporto necessario alla definizione delle fasi organizzative più importanti, per implementarle insieme.

Oltre alle competenze del team di lavoro e dello stabilimento produttivo di Pfronten,

il Die & Mold Excellence Center può contare su un'eccezionale varietà di macchine, moduli e opzioni dell'intero mondo DMG MORI (come mostra in modo convincente la panoramica riportata a destra).

“Le riunioni tecniche con i clienti includono sempre più anche domande sull'automazione e sulla digitalizzazione”, riferisce Ralph Rösing, Direttore del Die & Mold Excellence Center.

## EFFICIENZA DIGITALE 24/7 IN FORMATO XXL

La svolta dalla manifattura alla costruzione industrializzata di stampi e utensili è stata epocale, come ben sa Anton Schweiger, Amministratore delegato della società Schweiger GmbH & Co. KG e Vicepresidente dell'Associazione di costruttori tedeschi di utensili e stampi (VDWF). Dove condurrà questo percorso diventa chiaro dando uno sguardo al capannone di taglia XXL pari a 600m<sup>2</sup> della sua azienda, che ha iniziato circa due anni fa a lavorare 24 ore su 24 e 7 giorni su 7 con i centri di fresatura a portale a 5 assi DMC 270 U e DMC 210 U di DMG MORI, entrambi dotati di magazzino pallet circolare.

Come fornitore completo di stampi a iniezione ad alta complessità per l'industria automobilistica, l'azienda ha realizzato la prima implementazione di una catena di processo automatizzata ed integrata. In questi termini, la digitalizzazione spazia dal CAD al CAM e alla simulazione, fino al monitoraggio adattativo del processo con MPC (Machine Protection Control). Allo stesso tempo, viene monitorata la coppia del mandrino di lavoro, viene garantita l'assenza di vibrazioni ed eseguita una diagnosi del mandrino.

Il risultato in quanto a sicurezza di processo acquisita è eccezionale: per ciascun centro di lavoro, Anton Schweiger menziona prestazioni minime pari a 7.000 ore macchina produttive annue. Il tutto con un solo turno di lavoro presidiato al giorno.

### I FATTI DI SCHWEIGER

- + 75 dipendenti
- + Stampi ad iniezione ad elevata complessità
- + Stampi con peso fino a 30 tonnellate
- + End-to-End-Solutions
- + Capannone XXL con 600m<sup>2</sup> di superficie e 2 centri di fresatura a portale (DMC 270 U | DMC 210 U)

### SCHWEIGER TOOLS FOR SUCCESS

Schweiger GmbH & Co. KG  
Rigistraße 6-8  
82449 Uffing am Germania  
Deutschland  
[www.schweiger.tools](http://www.schweiger.tools)



**Ralph Rösing**  
Direttore del Die & Mold Excellence Center

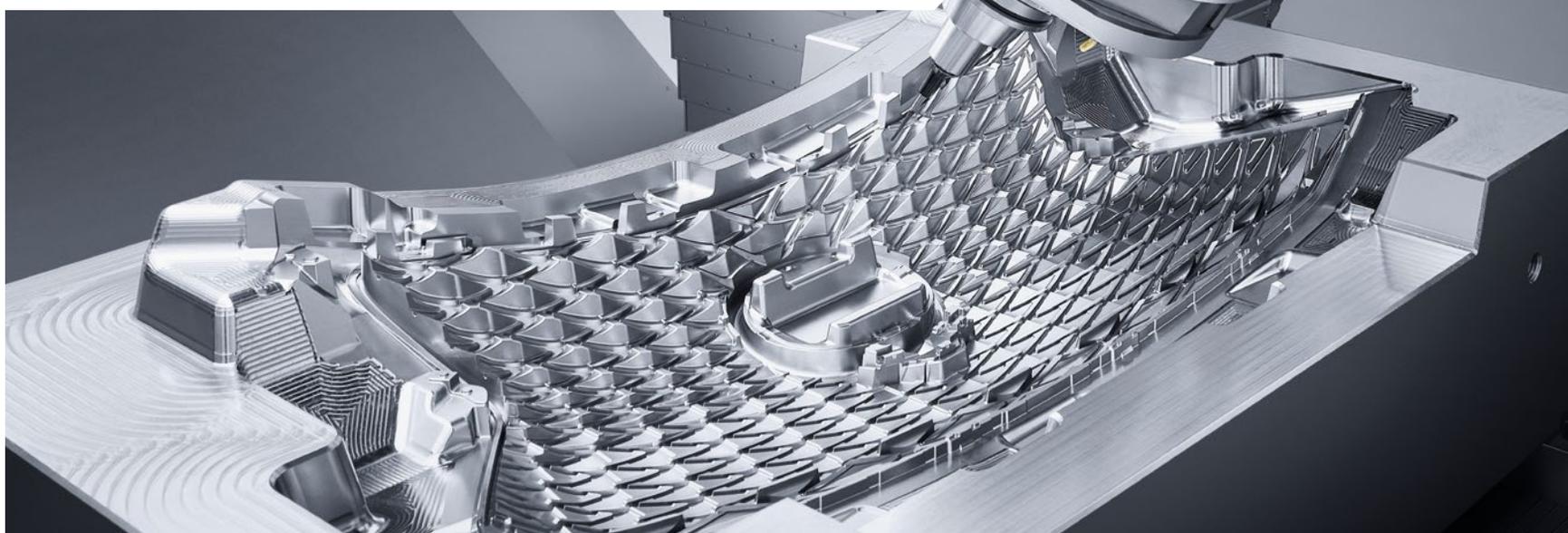
### DIE & MOLD EXCELLENCE CENTER

## INIMITABILE – IL PIÙ GRANDE PORTAFOGLIO E KNOW-HOW AL MONDO PER LA COSTRUZIONE DI STAMPI E UTENSILI

- + **Oltre 50 anni di esperienza in oltre 20.000 progetti tecnologici di successo in tutto il mondo**
  - Oltre 30 anni di fresatura a 5 assi Best in Class
- + **Fornitore completo per la costruzione di stampi e utensili** – dai piccoli inserti di utensili multicavità fino a stampi di grandi dimensioni per le servopresse
  - Corse da 200 a 6.000 mm
  - Pezzi fino a 150 t
- + **La migliore qualità delle superfici con Ra <0,15 µm e precisione geometrica TCP <10 µm** grazie alle opzioni e alle versioni di configurazione orientate all'applicazione
  - Mandrini HSC con velocità di rotazione fino a 60.000 giri/min
  - Motori lineari con accelerazione fino a 2g
  - Cicli tecnologici esclusivi, ad esempio VCS Complete per una precisione volumetrica maggiore del 30%
- + **Integrazione di nuovi processi tecnologici**
  - ADDITIVE MANUFACTURING, sinterizzazione laser con riporto di materiale (LMD) per stampi resistenti all'usura
  - LASERTEC Shape per la testurizzazione laser 3D ad elevata ripetibilità di superfici a forma libera
- + **Automazione integrata** per una produzione affidabile e flessibile già a partire dal lotto 1
  - Gestione pezzi per stampi di piccole dimensioni e inserti
  - Gestione pallet per stampi e utensili di grandi dimensioni
- + **DMG MORI Software Solutions**
  - Automazione delle catene di processo verticali mediante soluzioni CAD/CAM basate su modelli template e soluzioni di simulazione
  - DMG MORI PRODUCTION PLANNING (ISTOS) per la pianificazione assistita della lavorazione meccanica
- + **Consulenza del Die & Mold Excellence Center**
  - Consulenza applicativa personalizzata, per lo sviluppo della migliore strategia di lavorazione e combinazione di utensili per ciascuna macchina
  - I team di esperti internazionali ottimizzano, consigliano e sviluppano soluzioni di progetti tecnologici personalizzati



# LAVORAZIONE A 5 ASSI CON LA PRECISIONE DELLA CALLIGRAFIA GIAPPONESE



Per riprodurre fedelmente le trame di design sviluppate dagli ingegneri, è necessario eseguirne le forme complesse con precisione assoluta.

Toyota Gosei è stata fondata nel 1949 dalla Toyota Motor Corporation per la produzione di componenti in gomma. Da allora, l'azienda realizza prodotti per l'automotive, come profili di tenuta, componenti funzionali e componenti per interni ed esterni. Tra le numerose fabbriche del Gruppo, Nishimizoguchi è responsabile dello sviluppo e della produzione di stampi e della realizzazione di attrezzature per la produzione di parti in gomma e in resina.

Dal 2007 sono stati installati nella fabbrica tre centri di lavoro a 5 assi di grandi dimensioni di DMG MORI: uno del modello DMU 200 P e due DMU 210 P, queste ultime macchine rispettivamente nel 2015 e nel 2017. "L'obiettivo è la produzione di stampi d'alta precisione su cui sia possibile implementare e riprodurre tutte le caratteristiche progettuali sviluppate dagli ingegneri. E il tutto a costi ridotti", afferma Junichi Sato, Vice Direttore Generale del reparto ingegneria meccanica

e stampi. Ed è così che le griglie di raffreddamento, che disegnano "il volto" di un'automobile, stupiscono il pubblico da qualche tempo per il loro particolare design, come ad esempio la griglia frontale a clessidra della Lexus, per la quale la Toyota Gosei fabbrica gli stampi.

**"Grazie alle macchine a 5 assi di DMG MORI, siamo ora in grado di realizzare completamente i nostri stampi in un unico pezzo e in un unico serraggio."**

"In passato costruivamo gli stampi di grandi dimensioni di una griglia monopezzo suddividendola in singoli segmenti, ciascuno con un peso massimo di cinque tonnellate, e con diversi serraggi. La finitura delle superfici veniva eseguita mediante elettroerosione", volge così Sato uno sguardo al passato. Questo processo è stato completamente ridisegnato. "Le grandi macchine a 5 assi di DMG MORI sono oggi in grado di realizzare completamente i nostri stampi in un

unico pezzo e in un unico serraggio." Senza necessità di lunghi ristaffaggi, con un vantaggio anche in termini di sicurezza. "Rispetto alle macchine di altri costruttori, i modelli di DMG MORI vantano risultati record in termini di velocità di taglio e precisione di lavorazione", afferma Sato, che motiva così la decisione di investire nelle macchine a portale DMU.

**Tempi di lavorazione ridotti del 20% grazie alla lavorazione completa**

Koji Hayashi, Direttore del reparto di produzione di stampi, illustra l'idea di base dei percorsi utensile: "Quando generiamo i percorsi utensile per utensili esistenti utilizzando il CAM, ci scontriamo talvolta con i limiti in termini di movimenti e velocità di lavorazione degli utensili. Ai fini di una lavorazione più efficiente sviluppiamo anche internamente in azienda degli utensili adeguati." Mentre la lavorazione convenzionale richiedeva in passato ben



*Vogliamo riprodurre le raffinate pennellate della calligrafia giapponese anche nel movimento degli utensili nella costruzione di stampi.*

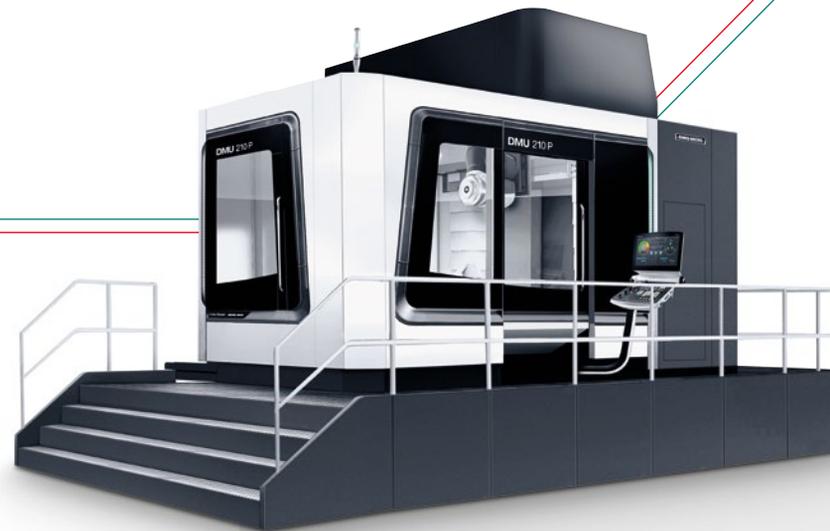
**Junichi Sato**  
Vice Direttore Generale del reparto  
ingegneria meccanica e stampi

quattro utensili, oggi è necessario un solo utensile, che riduce significativamente i tempi di lavorazione. Questo vale anche per la finitura delle superfici. "Grazie alla qualità di lavorazione delle macchine a 5 assi, si riduce l'esigenza della rilavorazione per elettroerosione. Attualmente godiamo di un risparmio del 20 per cento sul tempo di lavorazione originario complessivo." In futuro, la finitura delle superfici avverrà interamente sulle macchine DMG MORI.

#### Inimitabili prestazioni 5 assi

Toyota Gosei è sinonimo di leadership nella costruzione di stampi con un alto grado di riproducibilità del design ed un rapporto equilibrato tra costi e tempi di consegna. L'azienda produce stampi complessi per la Toyota Motor Corporation e per altri produttori nazionali ed esteri. "Sfrutteremo la lavorazione a 5 assi ben oltre i limiti della costruzione di stampi convenzionale", afferma Sato guardando alle prospettive future. "Vogliamo riprodurre le raffinate pennellate della calligrafia giapponese anche nel movimento degli utensili nella costruzione di stampi."

«



DMU 210 P

## OLTRE 1.500 MACCHINE A PORTALE INSTALLATE

#### HIGHLIGHTS

- + Pezzi fino a  $\varnothing 2.500 \times 1.460$  mm e 10 t (8 t di serie)
- + Elettromandrino powerMASTER con 1.000 Nm di coppia e mandrino a cambio gamma torqueMASTER con 1.800 Nm di coppia
- + Dinamica elevata fino a 0,6 g e rapidi fino a 60 m/min
- + Appoggio su 3 punti grazie al basamento macchina dotato di rigidità propria, nessuna necessità di fondazioni
- + Massima stabilità termica con precisione di posizionamento fino a  $< 10 \mu\text{m}$
- + Massima precisione duratura nel tempo grazie alle guide lineari refrigerate e alla compensazione attiva della dilatazione del mandrino



I dipendenti del reparto di costruzione di stampi davanti alla DMU 210 P, installata nel 2017.



I programmatori CAM si impegnano a sviluppare dei percorsi utensile che sfruttino appieno le possibilità offerte dalla lavorazione a 5 assi.

#### I FATTI DI TOYODA GOSEI

- + Fondazione nel 1949 da parte della Toyota Motor Corporation per la produzione di componenti in gomma
- + Toyota Gosei è responsabile dello sviluppo e della produzione di stampi e della realizzazione di attrezzature per la produzione di parti in gomma e in resina

**TOYODA GOSEI**

Toyota Gosei Co., Ltd.  
1 Haruhinagahata Kiyosu,  
Aichi 452-8564, Giappone  
[www.toyoda-gosei.com](http://www.toyoda-gosei.com)



# DIECI MACCHINE DMG MORI COME GARANZIA DI UNA PRODUZIONE EFFICIENTE DI STAMPI E UTENSILI D'ALTA PRECISIONE

Fondata nel 1994, Werkzeugbau LEISS GmbH è una società specializzata nella produzione di stampi per l'estrusione a soffiaggio e stampi per stiro-soffiaggio, che riscuote successo a livello mondiale. In stretta collaborazione con i clienti dell'industria automobilistica, cosmetica, alimentare e farmaceutica, l'azienda di Ludwigsstadt, nella Franconia tedesca, sviluppa nuovi progetti di packaging. La qualità è garantita da un parco macchine ad alte prestazioni, che comprende, tra l'altro, dieci macchine CNC di DMG MORI. Ed è, infatti, grazie ad una DMC 1850 V di DMG MORI, che la Werkzeugbau LEISS GmbH ha aumentato da luglio 2018 la sua capacità produttiva nella lavorazione verticale.

“In qualità di fornitore completo nel settore della costruzione di stampi, ci proponiamo come partner per i nostri clienti”, illustra così Daniel Leiss la strategia aziendale della Werkzeugbau LEISS GmbH, il quale amministra l'azienda insieme a suo padre Fritz Leiss. Queste partnership iniziano già con lo sviluppo di nuovi design di packaging: “Quanto prima possiamo intervenire a sostegno del processo apportando la nostra esperienza, tanto più sarà redditizia la produzione degli stampi.” Ogni anno vengono sviluppati e realizzati circa 250 nuovi stampi con un totale di circa 1.000 cavità. A ciò si aggiungono anche componenti periferici, quali punte o ugelli di

*Grazie all'elevata stabilità e precisione della nuova DMC 1850 V siamo riusciti a ridurre al minimo la rilavorazione degli utensili, soprattutto nel settore degli stampi di grandi dimensioni per macchine con corse lunghe.*

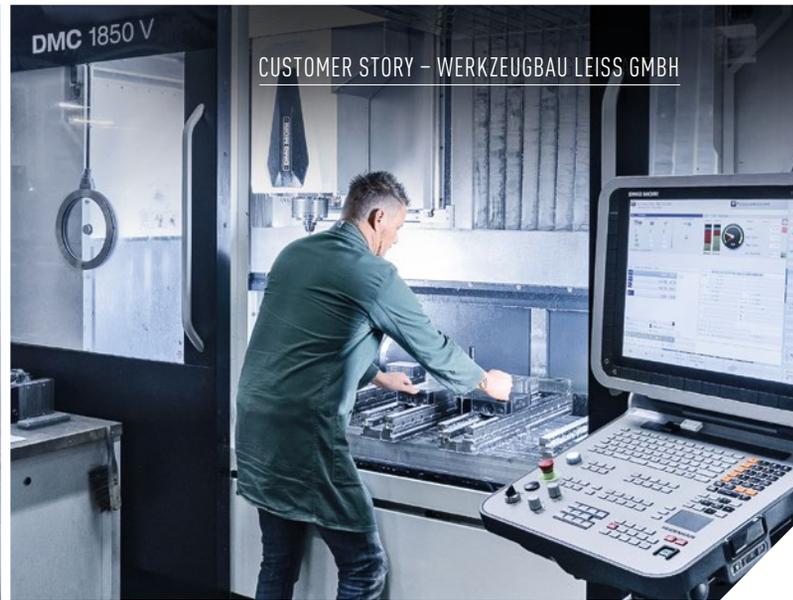
---

**Daniel Leiss**, Socio gerente della  
Werkzeugbau LEISS GmbH





La produzione di stampi per l'estrusione a soffiaggio spazia dalla foratura e fresatura dei punti di raffreddamento, alla sgrossatura, fino alla finitura, richiedendo, dunque, l'impiego di centri di lavoro di applicazione universale.



Dal luglio 2018, la Werkzeugbau LEISS utilizza non solo i centri di lavoro verticali più piccoli della serie DMC V, ma anche il modello più grande DMC 1850 V.

soffiaggio/ anime e maschere/ unità di punzonatura. Il reparto di assistenza esegue la riparazione e la manutenzione degli stampi di soffiaggio esistenti, prodotti internamente o esternamente all'azienda.

#### Rilavorazione ridotta al minimo grazie all'elevata stabilità e precisione

Il parco macchine della Werkzeugbau LEISS GmbH comprende sette centri di lavoro verticali della serie DMC V di DMG MORI, tra cui una DMC 1150 V, una DMC 1450 V e la nuova DMC 1850 V. In particolare, queste macchine vengono ampiamente utilizzate per la produzione di stampi ad alta precisione per l'estrusione a soffiaggio. "L'elevata precisione delle macchine riduce al minimo l'esigenza di rilavorazioni", spiega Daniel Leiss, riferendosi alla lucidatura finale degli stampi.

"Con la DMC 1850 V, DMG MORI ha ripreso un concetto di macchina già collaudato e lo ha adeguato per rispondere ai crescenti requisiti di qualità nella lavorazione di componenti più grandi e più pesanti," afferma Daniel Leiss. Il centro di lavoro verticale vanta una corsa di 1.850 mm nell'asse X, mentre negli assi Y e Z le corse sono di rispettivamente 700 e 550 mm. Il carico massimo è di 3.000 kg.

#### Design macchina per una sgrossatura efficiente e una finitura di alta precisione

Il basamento macchina monopezzo in ghisa grigia, il sistema di refrigerazione completo di serie, le viti a ricircolo di sfere ad azionamento diretto e i sistemi di misura corsa diretti assoluti di serie sono garanti dell'elevata precisione e dinamica durante la lavorazione. Le distanze più ampie delle guide offrono sufficiente rigidità anche nella

truciolatura pesante. Per questo, la DMC 1850 V offre una risposta ottimale alle esigenze produttive della Werkzeugbau LEISS GmbH. "La rigidità è efficace sia nella lavorazione 2.5D, sia nella foratura, sia nella sgrossatura 3D. Ma anche nella finitura 3D, questa macchina convince per la sua precisione e la sua dinamica, offrendo così prestazioni universali, impiegabili in tutte le fasi di produzione degli stampi", afferma Daniel Leiss.

## BUON SERVIZIO DI ASSISTENZA, PREZZI INTERESSANTI

#### Un buon servizio di assistenza, prezzi interessanti e mandrini MASTER con 36 mesi di garanzia

Le prestazioni e la qualità dei centri di lavoro DMG MORI sono sempre state determinanti per gli investimenti della Werkzeugbau LEISS GmbH. "Ma anche il servizio di assistenza è eccellente", riferisce Daniel Leiss. DMG MORI è, infatti, in grado di fornire un mandrino di ricambio entro 24 ore. Anche la garanzia di 36 mesi sui mandrini della serie MASTER rappresenta un grande vantaggio - e senza limiti di ore di esercizio.

La DMC 1850 V include già nella sua dotazione di serie un mandrino inlineMASTER con velocità di rotazione pari a 15.000 giri/min. La Werkzeugbau LEISS GmbH impiega il mandrino speedMASTER da 20.000 giri/min disponibile in opzione. Completano l'offerta un mandrino powerMASTER con 288 Nm di coppia e un

elettromandrino da 40.000 giri/min. Il magazzino utensili che alloggia 30 utensili offre un'elevata flessibilità nella produzione quotidiana. La porta verticale del magazzino protegge dallo sporco, per una maggiore vita utile.

La flessibilità è la parola d'ordine per Daniel Leiss: "Soprattutto, il business in crescita dell'assistenza tecnica e ricambi richiede una produzione flessibile." Nella propria officina per apprendisti, la Werkzeugbau LEISS GmbH forma la futura generazione di esperti. "Solo i dipendenti competenti sono in grado di sfruttare appieno il potenziale di macchine utensili ad alte prestazioni come la DMC 1850 V."

«

#### I FATTI DI WERKZEUGBAU LEISS GMBH

- + Fondazione nel 1994 a Ludwigsstadt, Germania
- + 65 dipendenti
- + Sviluppo e produzione di stampi per l'estrusione a soffiaggio e stampi per stiro-soffiaggio per i clienti, tra l'altro, dell'industria automobilistica, alimentare e farmaceutica



Werkzeugbau LEISS GmbH  
Uferstraße 1-2  
96337 Ludwigsstadt, Germania  
[www.leiss-gmbh.de](http://www.leiss-gmbh.de)



# LAVORAZIONE A 5 ASSI DI IMPIANTI MEDICALI CON PRECISIONE MICROMETRICA

Fondata a Pechino nel 2009, la LINK Orthopedics China Co., Ltd., specialista nella ricerca, sviluppo e produzione di articolazioni artificiali, sta registrando attualmente una rapida crescita. Dal punto di vista tecnico-produttivo, le macchine utensili DMG MORI supportano la continua espansione della gamma di prodotti e il costante incremento della capacità produttiva. Per citare un esempio, l'asta di articolazioni artificiali dell'anca, che l'azienda produce su una DMU 50, è un prodotto leader nel settore dei dispositivi medici.

La LINK Orthopedics China ha preso la decisione di impiegare le macchine utensili di DMG MORI, dopo che sei dipendenti hanno

completato i corsi di formazione nel 2008 presso la Waldemar LINK ad Amburgo, in Germania. La sede centrale tedesca collabora, infatti, già da molti anni con il fornitore di macchine DMG MORI. Al fine di garantire una continuità nei prodotti di alta qualità tra Germania e Cina, la LINK Orthopedics China ha implementato e adattato gli standard tedeschi nello stabilimento fondato nel 2009: processi tecnologici, materie prime e macchine utensili.

#### DMU 50:

#### 10.000 articolazioni dell'anca ogni anno

La LINK Orthopedics China realizza prodotti medici ad alta precisione, come articolazioni artificiali dell'anca, articolazioni del ginocchio o strumenti chirurgici. Gli impianti richiedono, in particolare, una precisione assoluta. "Tale precisione è il motivo principale per cui abbiamo scelto le macchine utensili ad alta precisione di DMG MORI per la produzione in Cina", spiega Andreas Nepl, Operation Manager della LINK Orthopedics China. Andreas Nepl illustra i risultati raggiunti utilizzando l'esempio di un'asta per articolazioni artificiali dell'anca, che viene prodotta sulla DMU 50: "Qualità e precisione fanno di questo prodotto uno dei prodotti di punta della nostra gamma

Asta per articolazioni artificiali dell'anca in titanio.



d'offerta." Questo best seller viene prodotto per oltre 10.000 pezzi ogni anno. La precisione dei prodotti medici ad alta complessità realizzati dalla LINK Orthopedics China rientra nell'intervallo del micron. Grazie alla sua elevata stabilità, la DMU 50 acquistata nel 2013 soddisfa appieno questo requisito.

## PRECISIONE MICROMETRICA PER I PRODOTTI MEDICALI

Altrettanto importante è la lavorazione completa a 5 assi in un unico serraggio. "Aumenta, così, la precisione di posizionamento perché si escludono possibili errori dovuti ad attività di ristaffaggio", afferma Andreas Nepl. La LINK Orthopedics China lavora anche altri prodotti sulle macchine utensili di DMG MORI, come, ad esempio, le coppe delle articolazioni dell'anca sui centri di tornitura/fresatura della serie NT, nonché le teste delle



La LINK Orthopedics China realizza sulla DMU 50 prodotti d'alta precisione per il settore medicale.



*Le nostre macchine DMG MORI soddisfano tutti i requisiti di disponibilità della macchina e di precisione del pezzo anche con funzionamento 24 ore su 24 e 7 giorni su 7.*

**Andreas Nepl**, Operation Manager  
**Herr Wu**, Direttore di stabilimento

articolazioni o gli strumenti chirurgici sui torni NL o NLX. Ancora una volta, Andreas Nepl sottolinea la precisione di queste macchine: "L'elevata rigidità delle macchine garantisce un'elevata precisione a lungo termine."

**Produzione 24/7 grazie alla elevata disponibilità della macchina**

La LINK Orthopaedics China gestisce l'elevata capacità produttiva delle macchine DMG MORI con una produzione, ove necessario, su tre turni, sette giorni su sette, 24 ore al giorno. "Nonostante il carico di lavoro continuo sulle macchine, i prodotti soddisfano sempre i requisiti di precisione e qualità delle superfici", afferma Andreas Nepl. Un altro fattore decisivo è, a suo dire, il buon servizio di assistenza fornito da DMG MORI: "Tempi brevi di reazione entro le 24 ore assicurano un'elevata disponibilità delle macchine."

**FATTI DI LINK**

- + Fondazione nel 2009 a Pechino, 70 dipendenti
- + Consociata della Waldemar LINK GmbH di Amburgo
- + 1.000 dipendenti in 20 stabilimenti in 17 nazioni
- + Produzione di prodotti medici ad alta precisione, come articolazioni artificiali dell'anca, articolazioni del ginocchio o strumenti chirurgici



LINK Orthopaedics China Co., Ltd.  
No. 12 Bo Xing Yi Lu  
Beijing 100076, P.R. China  
[www.linkorthopaedics.com](http://www.linkorthopaedics.com)



«

**DMG MORI**

TECHNOLOGY PARTNER



## Gli Esperti della Lubrorefrigerazione

Per tutti i materiali.  
Per ogni applicazione.  
Garanzia di una riduzione dei costi di produzione.

[www.fuchs.com/it/it](http://www.fuchs.com/it/it)

LUBRICANTS. TECHNOLOGY. PEOPLE.





# ALLA RICERCA DEL $\mu$ m



**Ralf Hecht** (a sinistra), Direttore di stabilimento della Toni Behr, e **Christian Retzlaff**, Responsabile della DMC 125 FD duoBLOCK, installata nel 2016, inclusa integrazione della tecnologia di rettifica.

Da oltre 70 anni, l'azienda Toni Behr Maschinen & Apparatebau GmbH è sinonimo dei più alti standard di qualità nella lavorazione ad asportazione di truciolo. Con circa 40 dipendenti, questa società di lavorazione conto terzi con sede a Gräfelfing presso Monaco di Baviera, produce componenti di precisione per l'ingegneria meccanica generale, l'aerospace, il settore metrologico e l'industria elettrica. La Toni Behr soddisfa le esigenti richieste della clientela forte della sua esperienza pluriennale nella tornitura, nella fresatura e nella rettifica nonché attrezzata della più moderna tecnologia CNC, tra cui 17 torni e centri di lavoro di DMG MORI. La stretta collaborazione con il costruttore di macchine utensili è stata ulteriormente rafforzata nel 2016 nel quadro di una cooperazione allo sviluppo: da allora, la Toni Behr utilizza una delle prime macchine DMC 125 FD duoBLOCK con un pacchetto di rettifica, che consta di modifiche meccaniche e di cicli interattivi di rettifica e ravnatura.

"Il nostro obiettivo è soddisfare ogni esigenza del cliente", spiega Ralf Hecht, Direttore di stabilimento presso la Toni Behr. "Ecco perché lavoriamo da diversi anni con tolleranze nell'intervallo del micron in produzione." Tale esperienza si estende all'intera gamma di prodotto. La Toni Behr supporta la sua

---

TUTTO IN UN UNICO  
SERRAGGIO:  
FRESATURA, TORNI-  
TURA E RETTIFICA

---

clientela, ove necessario, anche nella fase di sviluppo. "Siamo in grado di stimare ciò che è fattibile e illustrare nuove possibilità di progettazione." Il know-how e l'esperienza dei dipendenti sono pietre miliari importanti in questa filosofia orientata al cliente, come



La DMC 125 FD duoBLOCK con pacchetto di rettifica unisce fresatura, tornitura e rettifica in un unico serraggio.

afferma Ralf Hecht: "Per questo è importante trasmettere tali conoscenze." Con la formazione delle nuove leve di specialisti, l'azienda riesce a soddisfare il suo fabbisogno di personale qualificato.

La formazione ha presso la Toni Behr lo stesso valore dell'aggiornamento tecnologico continuo. "Restiamo competitivi solo se teniamo il passo con lo sviluppo tecnologico", sostiene Ralf Hecht. La tecnologia a 5 assi e la lavorazione di fresatura/tornitura hanno, infatti, già rivoluzionato i processi di produzione in passato. Ma nel 2016 la Toni Behr ha fatto un ulteriore passo in avanti. In un progetto pilota con DMG MORI, gli esperti di precisione hanno installato una DMC 125 FD duoBLOCK con integrazione della tecnologia di rettifica.

#### **Integrazione tecnologica per la fresatura, tornitura e rettifica in un unico serraggio**

"Con la combinazione di fresatura, tornitura e rettifica in un unico serraggio ci siamo

ripromessi significativi effetti di razionalizzazione del processo," ricorda così Ralf Hecht l'installazione dell'innovativa soluzione di DMG MORI. Mentre il processo convenzionale consta di tornitura, fresatura e attività esterna di rettifica – tra l'altro su macchine di Taiyo Koki dal Gruppo DMG MORI – la Toni Behr ha introdotto, ad esempio, con la nuova DMC 125 FD duoBLOCK la possibilità di eseguire fori di posizionamento dopo la rettifica senza dover ristaffare il componente.

#### **Lavorazioni complete per tolleranze di forma e posizione nell'intervallo del $\mu$**

"Le fasi di lavorazione che contano davvero, ossia la finitura e la rettifica, le eseguiamo ora in un unico serraggio". Il pacchetto di precisione con sistema di raffreddamento completo ottimizza ancor più la stabilità termica della macchina, in modo che questa possa lavorare anche in diverse condizioni ambientali con tolleranze di due centesimi. "La rettifica senza ulteriore ristaffaggio rende molto più semplice il rispetto delle

#### CICLO TECNOLOGICO ESCLUSIVO

## RETTIFICA – FRESATURA

- + Massima qualità delle superfici grazie all'integrazione della tecnologia di rettifica
- + Cicli di rettifica per la rettifica interna, esterna e in piano e cicli di ravvatura
- + Sensore di vibrazioni meccaniche a supporto dei processi di avvicinamento e ravvatura mola
- + Impianto di liquido refrigerante da 1.300l con filtro a centrifuga integrato
- + Il filtro cattura anche le particelle più piccole > 10  $\mu$ m
- + Ugello di adduzione refrigerante interna disponibile in opzione per il miglior raffreddamento possibile direttamente nell'area di intervento dell'utensile



#### VANTAGGI PER IL CLIENTE

- + Rugosità < 0,4  $\mu$ m
- + Rotondità < 5  $\mu$ m
- + Qualità 5 per  $\varnothing$  < 120 mm
- + Qualità 4 per  $\varnothing$  > 120 mm



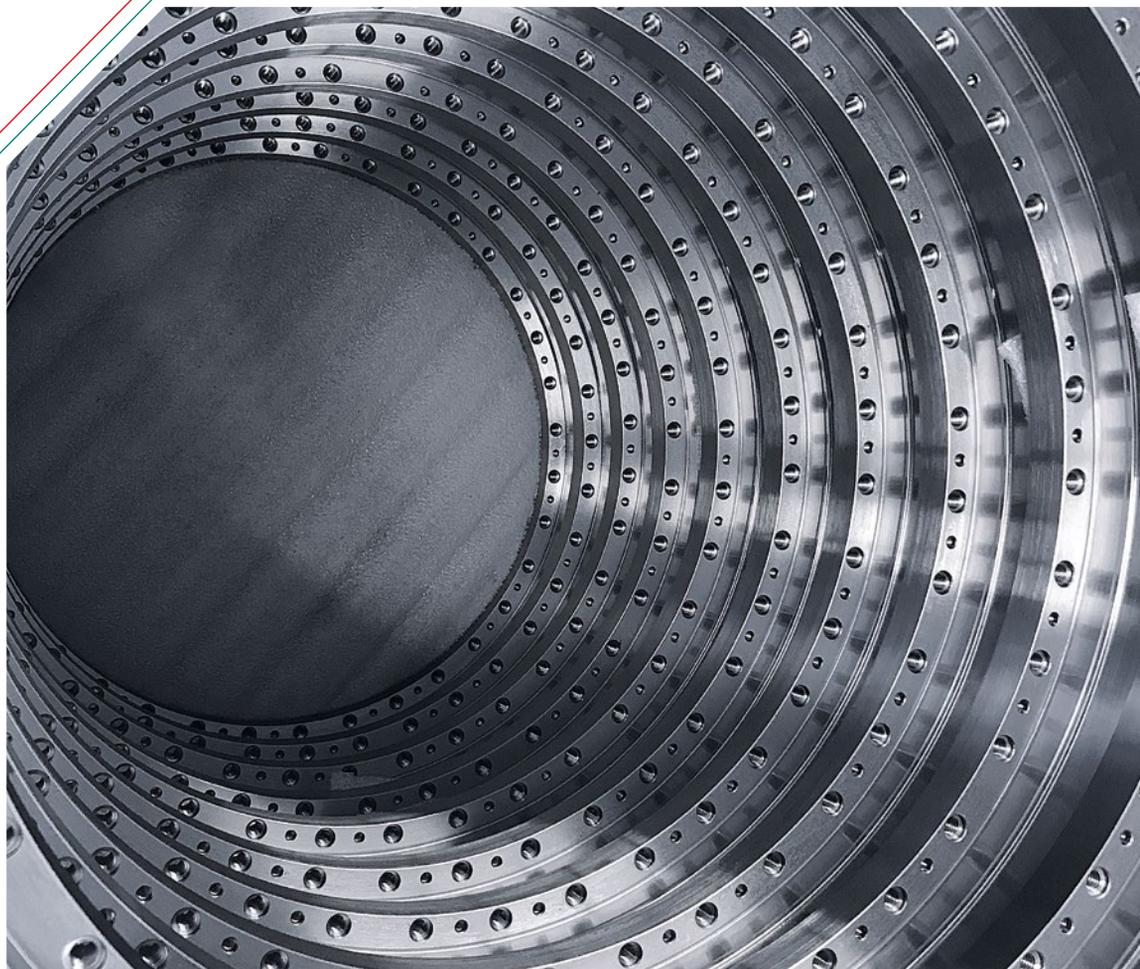
Maggiori informazioni sui cicli tecnologici sul sito: [techcycles.dmgmori.com](http://techcycles.dmgmori.com)

tolleranze di forma e posizione”, afferma Ralf Hecht. Queste tolleranze sono di pochi micron.

#### Tempi ciclo ridotti del 25 %

La rettifica su una macchina di fresatura/tornitura ha offerto agli operatori nuove possibilità, ma è stata anche una sfida, sostiene Ralf Hecht: “Due dipendenti, ossia un tornitore e un fresatore, sono addetti alla DMC 125 FD duoBLOCK. La rettifica era quindi nuova per entrambi.” L’azienda ha peraltro raccolto rapidamente i dati empirici, tanto che oggi la Toni Behr beneficia dei vantaggi dell’integrazione della tecnologia di rettifica. E soprattutto: Ralf Hecht è oggi in grado di valutare perfettamente i risultati di lavorazione, perché la rettifica fa parte delle sue attività quotidiane: “Il processo di rettifica sulla DMC 125 FD duoBLOCK raggiunge risultati paragonabili a quelli di qualsiasi rettificatrice convenzionale. E senza grandi sforzi siamo riusciti in questo modo a realizzare una riduzione dei tempi ciclo fino al 25 %.”

La DMC 125 FD duoBLOCK consente dei processi di produzione ben organizzati con l’ausilio del cambio pallet. I pezzi da lavorare vengono bloccati in molti casi con attrezzature speciali, il che comporta un impegno di attrezzaggio altrettanto elevato. Tuttavia, tale attrezzaggio avviene in tempo mascherato. Gli operatori sono anche responsabili della progettazione e della programmazione dei pezzi. “Questi compiti vengono svolti in tempo mascherato con SIEMENS NX-CAM”, aggiunge Ralf Hecht.



Componente di turbina per l’industria aerospace, completamente lavorato su una DMC 125 FD duoBLOCK.

#### Garantire la sicurezza del vantaggio concorrenziale

La Toni Behr garantisce il suo vantaggio sulla concorrenza realizzando componenti di alta precisione. Ralf Hecht è certo che le esigenze della clientela continueranno a crescere e che il progresso tecnologico, come nel caso della DMC 125 FD duoBLOCK con pacchetto di rettifica, resteranno una tappa obbligatoria. Tali esigenze della clientela aumentano anche in relazione al processo complessivo. “Il nostro stabilimento si avvicina attualmente ai suoi limiti logistici”, spiega Ralf Hecht, facendo riferimento all’imminente trasloco di novembre 2018: “Il nuovo edificio dotato di un grande capannone di produzione ci aiuta nella continua ottimizzazione dei processi.” E un valore aggiunto sarebbe fondamentale: “Nella produzione completamente climatizzata riusciremo a trovare il  $\mu\text{m}$  in modo ancora più veloce.”

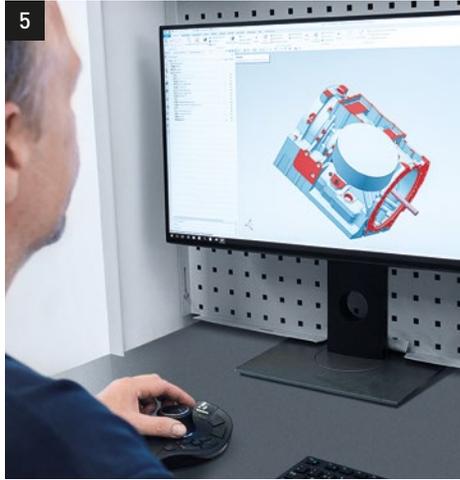
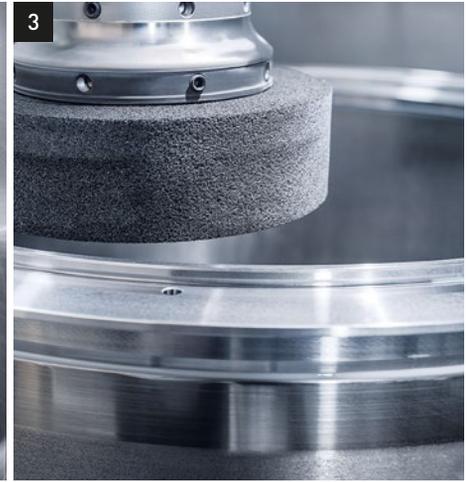
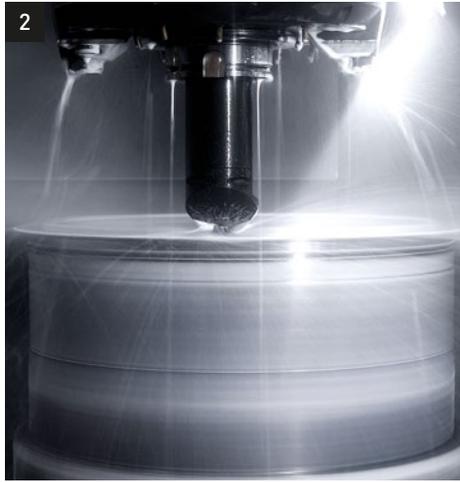
#### I FATTI DI TONI BEHR

- + Impresa familiare in terza generazione, fondata in data 24/10/1945 da Anton Jakob Behr a Monaco di Baviera
- + Trasferimento nel 2018 in un capannone di produzione di nuova costruzione, completamente climatizzato
- + Specialisti per componenti d’alta precisione con valori fino a  $3\mu\text{m}$  e dimensioni pezzo da 60 a 1.250 mm



Toni Behr  
Maschinen & Apparatebau GmbH  
Seeholzenstraße 2  
82166 Gräfelfing, Germania  
[www.tonibehr.de](http://www.tonibehr.de)





**1.** La DMC 125 FD duoBLOCK è una delle 17 macchine DMG MORI complessivamente presenti nel reparto di produzione della Toni Behr.

**2+3.** La DMC 125 FD duoBLOCK con il pacchetto di rettifica unisce fresatura, tornitura e rettifica in un unico serraggio.

**4.** La Toni Behr si distingue da molti concorrenti per le strette tolleranze di forma e posizione pari a pochi  $\mu\text{m}$ .

**5.** Durante la lavorazione, l'operatore programma i pezzi da lavorare con SIEMENS NX-CAM.

**6.** Grazie al cambio pallet, la DMC 125 FD duoBLOCK consente l'attrezzaggio in tempo mascherato.

**SIEMENS**  
*Ingenuity for life*

“My machines?  
Always well-equipped.”

[siemens.com/sinumerik](https://www.siemens.com/sinumerik)

## PRESENTAZIONE

## ADAMOS: L'INGEGNERIA MECCANICA DISEGNA LA STRADA PER LA DIGITALIZZAZIONE

ADAMOS rappresenta l'alleanza strategica nel campo della costruzione di macchine ed impianti al fine di affrontare al meglio i temi del futuro: Industria 4.0 e Industrial Internet of Things (IIoT). L'obiettivo è quello di riunire il know-how proveniente dall'ingegneria meccanica, dalla produzione e dalla tecnologia dell'informazione, per affrontare e superare insieme le sfide digitali e sviluppare unitamente soluzioni e prodotti IIoT orientati al cliente.



ADAMOS Hackathon 4.1,  
Pfronten, DMG MORI, Gennaio 2018

ADAMOS Hackathon 4.2,  
Bietigheim-Bissingen, Dürr AG, Agosto 2018

# ADAMOS: NESSUNA ALTERNATIVA E INDIPENDENZA DAL PRODUTTORE

Il vertice digitale del governo federale tedesco, tenutosi all'inizio di dicembre 2018 a Norimberga, ha chiarito ancora una volta quanto sia importante l'Internet of Things per lo sviluppo industriale e quale significato assumeranno le piattaforme in futuro, in particolare per le aziende di medie dimensioni. Agli eventi più importanti era presente anche la ADAMOS GmbH.

## ADAMOS – LO STANDARD NELLA COSTRUZIONE DI MACCHINE E IMPIANTI

La ADAMOS si è presentata anche in occasione di una tavola rotonda sul tema "Piattaforme e intelligenza artificiale". L'Amministratore delegato della ADAMOS, Dr. Marco Link, ha sottolineato l'approccio di partnership che caratterizza l'iniziativa per la digitalizzazione proposta da ADAMOS, ossia "dai costruttori di macchine per i costruttori di macchine".

La "mentalità collaborativa" è saldamente ancorata nel DNA dell'azienda sin dalla sua fondazione un anno fa, ha sottolineato. L'Amministratore delegato ha anche

evidenziato il fatto che ADAMOS è molto più di una semplice piattaforma tecnologica. ADAMOS supporta, infatti, i suoi partner a 360 gradi lungo il percorso della trasformazione digitale, nell'interesse dei loro clienti.

### ADAMOS: approccio interdisciplinare con tutti i partner e i loro clienti

"La digitalizzazione della produzione può essere organizzata solo con un approccio interdisciplinare e orientato al cliente, con il coinvolgimento di tutti i partner", afferma convinto anche Christian Thönes, Presidente del Consiglio di Amministrazione di DMG MORI AKTIENGESELLSCHAFT, uno dei membri fondatori di ADAMOS.

Quale esempio per DMG MORI, Christian Thönes menziona la piattaforma di service WERKBLiQ, che sarà disponibile da febbraio come soluzione completamente integrata sulla piattaforma IIoT ADAMOS. Si tratta di una piattaforma "indipendente dal produttore a disposizione di tutti i partner di ADAMOS e dei loro clienti, in tutto il mondo fino alla Cina", come sottolinea Christian Thönes (a tal proposito rimandiamo al reportage su WERKBLiQ disponibile alle pagine 44 e 45 di questa rivista).



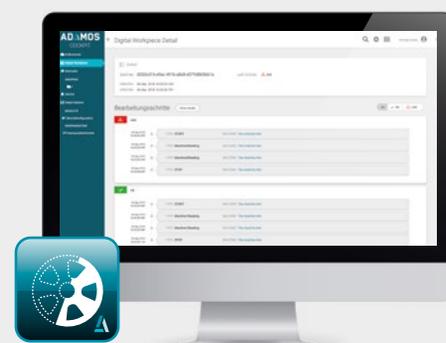
### DIGITAL WORKPIECE

## CO-INNOVATION NELLA SUA FORMA PIÙ CREATIVA

### HIGHLIGHTS

Il "Digital Workpiece" abbina i dati provenienti da diverse macchine ad uno specifico pezzo, attraverso varie fasi di produzione. L'idea della co-innovation è nata da un hackathon di ADAMOS.

- + **Panoramica** di tutti i pezzi lavorati sulle macchine selezionate
- + **Vista dettagliata** dei pezzi selezionati, incluse le informazioni su tutte le macchine e tutte le fasi del processo
- + **API completa** per il riutilizzo per i partner ADAMOS





MERCATI DIGITALI  
SOFTWARE AS A SERVICE (APPS)

PLATFORM AS A SERVICE



INFRASTRUCTURE AS A SERVICE

ADAMOS offre al settore della costruzione di macchine e impianti una soluzione integrata di rete e tecnologia unica nel suo genere. ADAMOS presenta oggi 10 partner, tra cui anche la Weber Maschinenbau GmbH e la Mahr GmbH, ed è aperto ad altri partner.

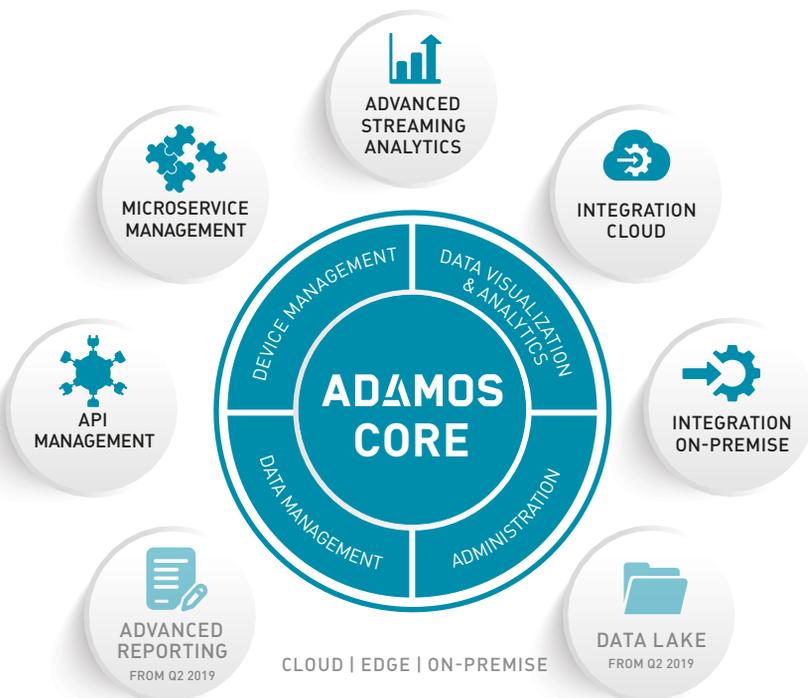


**Dr. Tim Busse**  
Amministratore delegato di ADAMOS  
tim.busse@adamos.com



**Dr. Marco Link**  
Amministratore delegato di ADAMOS  
marco.link@adamos.com

PIATTAFORMA  
ADAMOS IIoT:  
SCALABILE, APERTA,  
LEADING EDGE



Le piattaforme IIoT offrono la base tecnica per i prodotti e i modelli di business digitali e hanno la funzione di connettere milioni di macchine, impianti e dispositivi diversi. I dati disponibili possono essere registrati, visualizzati, monitorati in continuo mediante le piattaforme ed è anche possibile influenzarne il comportamento nel processo. ADAMOS offre una piattaforma IIoT aperta e indipendente dal fornitore per l'elaborazione dei dati e la creazione di applicazioni digitali.

**Piattaforma IIoT ADAMOS**

- + Implementazione indipendente dei moduli con ampie funzionalità
- + Perfetta integrazione dei moduli per uno sviluppo delle applicazioni semplice e rapido
- + Espansione continua dei moduli

## ADAMOS IN BREVE

### Indipendente dal produttore, disponibile in tutto il mondo fino alla Cina

Il Dr. Tim Busse, Amministratore delegato di ADAMOS e capo della consociata DMG MORI WERKBLIQ GmbH, coglie l'occasione per sottolineare altre caratteristiche di punta di ADAMOS nel quadro di un approccio di partnership e orientamento al cliente, quale ad esempio l'accelerazione dell'innovazione attraverso la condivisione di conoscenze in modalità interdisciplinare. Un esempio paradigmatico è il Co-Innovation Project "DIGITAL WORKPIECE" su ADAMOS, con cui è possibile monitorare e documentare tutte le informazioni rilevanti su pezzo in modalità multimacchine e nell'intero processo di produzione.

Altre referenze convincenti di partner di ADAMOS sono "ECOSCREEN EQUIPMENT ANALYTICS" della DÜRR, "FACTORY CHAT" della ASM, nonché diverse soluzioni di KM.ON Ecosystems del Gruppo KARL MAYER.

Oltre all'ampia offerta di funzioni disponibili, la piattaforma ADAMOS IIoT offre naturalmente anche diversi concetti non funzionali, come il concetto multi-utente, la scalabilità e l'elevata disponibilità.

#### + ADAMOS

Iniziativa su base collaborativa per la digitalizzazione, dai costruttori di macchine per i costruttori di macchine

#### + Rete di partner ADAMOS

Accelerazione dell'innovazione attraverso la condivisione di conoscenze in modalità interdisciplinare

#### + Piattaforma IIoT ADAMOS

Ampie funzionalità per la creazione efficiente di applicazioni digitali

#### + Applicazioni

Dedicate per il settore della costruzione di macchine; sviluppo individuale e congiunto per problemi simili

«

**HAIMER 4.0**  
Connected to the future

**HAIMER®**  
La Qualità Vince.

Tecnologia degli Utensili      Tecnologia del Calettamento      Tecnologia della Bilanciatura      Tecnologia della Misurazione e del Presettaggio

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

# CONNETTIVITÀ COME PREMESSA FONDAMENTALE PER L'INTERNET INDUSTRIALE

**Dr. Tommy Kuhn**  
Amministratore delegato di DMG MORI  
Software Solutions GmbH



L'anno scorso, al più tardi, è divenuto chiaro come la digitalizzazione non conosca alternative anche per i costruttori di macchine utensili e i loro clienti. Cosa succederà nei prossimi 12 mesi è stato il tema di discussione della nostra intervista con Tommy Kuhn, Amministratore delegato di DMG MORI Software Solutions GmbH.

#### **Dr. Kuhn, come valuta l'anno 2018?**

La digitalizzazione ha accelerato enormemente il suo processo. Per molti, l'anno 2018 è stato sicuramente l'anno più veloce di tutti i tempi. La discussione sui pro e contro è diventata sempre più concreta e oggettiva.

La digitalizzazione viene ora percepita pressoché da tutti come un processo di trasformazione continuo, ma soprattutto fortemente specifico di una determinata azienda – con ampie interazioni che vanno ben oltre i propri confini aziendali.

#### **Cosa significa in termini concreti?**

Da un lato, significa che ogni azienda deve gestire e accelerare la trasformazione digitale rispondendo alle proprie necessità e ai propri obiettivi. Le applicazioni digitali per le grandi imprese con centinaia di macchine e di dipendenti sono diverse dalle applicazioni dedicate alle piccole e medie imprese. D'altro canto significa anche che ogni azienda, grazie alla digitalizzazione, diventa gradualmente un

elemento interattivo di una rete collaborativa di creazione del valore, costituita da prodotti, servizi e dati, che intende la connettività come una sorta di "lasciapassare" per la partecipazione all'Internet industriale.

#### **Come supporta DMG MORI la sua clientela nel percorso della digitalizzazione?**

Per noi costruttori di macchine utensili è importante l'equilibrio tra tradizione e modernità. DMG MORI continuerà ad essere sinonimo di strumenti di produzione perfetti nel campo della lavorazione ad asportazione di trucioli e delle tecnologie avanzate come la stampa 3D.

I nostri clienti possono, peraltro, confidare nel fatto che continueremo ad assicurare loro tutto il nostro supporto olistico e completo anche nel processo di digitalizzazione, garantendo la stessa qualità e lo stesso servizio di sempre.

#### **Che cosa intende con "olistico" e "completo"?**

Lungo il cammino verso l'era digitale della produzione, il nostro *IoTconnector*, in quanto interfaccia bidirezionale a servizio delle macchine, assume un significato strategico che si estende ben oltre l'officina. Per quanto concerne le macchine, trasferiamo i dati operativi ed innumerevoli valori rilevati dai sensori, li analizziamo e con le conoscenze acquisite ottimizziamo gradualmente il processo,

talvolta in modo adattativo in tempo reale. Nell'interazione tra la macchina e l'utensile all'interno di un sistema di produzione in rete, sappiamo dove si trovano i vari utensili e quali utensili sono necessari per la prossima fase di lavorazione, oltre a conoscere lo stato attuale di ciascun utensile. Il cliente riceve, così, tutte le informazioni di cui ha bisogno per una perfetta pianificazione della capacità produttiva e della logistica degli utensili.

Oltre alle macchine e agli utensili, la creazione di valore digitale ci consente di concentrarci sempre più anche sui processi a valle – fino alla perfetta orchestrazione di personale, servizi e dati in una fabbrica digitale vera e propria e, inoltre, nelle reti di creazione di valore digitale ...

#### **Quindi esiste più di una sola rete o connettività?**

Esattamente. Ogni livello applicativo ha i propri requisiti di connettività: il livello 1, ad esempio, riguarda il supporto da remoto in caso di assistenza. In questo livello avviene la condivisione di immagini e video in streaming e il cliente riceve un supporto rapido da un esperto che non si trova accanto alla macchina. In questo modo si riducono al minimo i tempi di fermo macchina.

Il livello 2 concerne l'integrazione. In questo livello si esegue la condivisione di file tra i sistemi software e le macchine, come, ad

esempio, l'assegnazione di codici CN dai sistemi CAM alle macchine. Si riducono, così, i tempi necessari alle impostazioni manuali e si accelera l'esecuzione del processo.

Il livello 3 è dedicato all'automazione. In questo livello registriamo gli stati operativi fondamentali della macchina mediante il suo controllo numerico, il cuore della macchina, secondo per secondo. I sistemi di pianificazione, i sistemi di manutenzione e le soluzioni di monitoraggio possono utilizzare questi dati per aumentare in modo significativo il carico macchina, rispondere prontamente a disturbi imprevisti e offrire trasparenza in tutte le fasi di produzione in un'entità centralizzata. Dai livelli 4 e 5 il processo diventa molto più complesso. In questi livelli iniziamo a richiamare più valori rilevati

dai sensori e più dati relativi all'ordine di lavorazione provenienti dalla macchina a intervalli compresi tra 100 e 3 msec.

non pianificato e provvedere alle necessarie misure di prevenzione, o al fine di misurare i pezzi già durante la lavorazione ed effettuare le correzioni richieste in modalità adattativa.

## IL MONITORAGGIO COME PORTA DI ACCESSO ALLA DIGITALIZZAZIONE

In tal modo è possibile, mediante relativo software di analisi, eseguire un elevato numero di previsioni sugli stati operativi della macchina, in modo da poter reagire anche prima che si verifichi un disturbo

### Quale dovrebbe essere il primo passo da compiere in direzione della digitalizzazione?

Importante per l'inizio è un'analisi autocritica del proprio stabilimento sotto forma di un esame di maturità digitale e una pianificazione step-by-step che prevede obiettivi realistici.

Il monitoraggio delle prestazioni della macchina è solitamente un buon inizio ad elevato valore aggiunto, dal momento che le conoscenze raccolte possono essere utilizzate per migliorare molto rapidamente i processi di pianificazione e manutenzione.

«

## CONNETTIVITÀ





# GRAND OPENING DI FAMOT CON CREAZIONE DEL VALORE DIGITALE E INTEGRATA

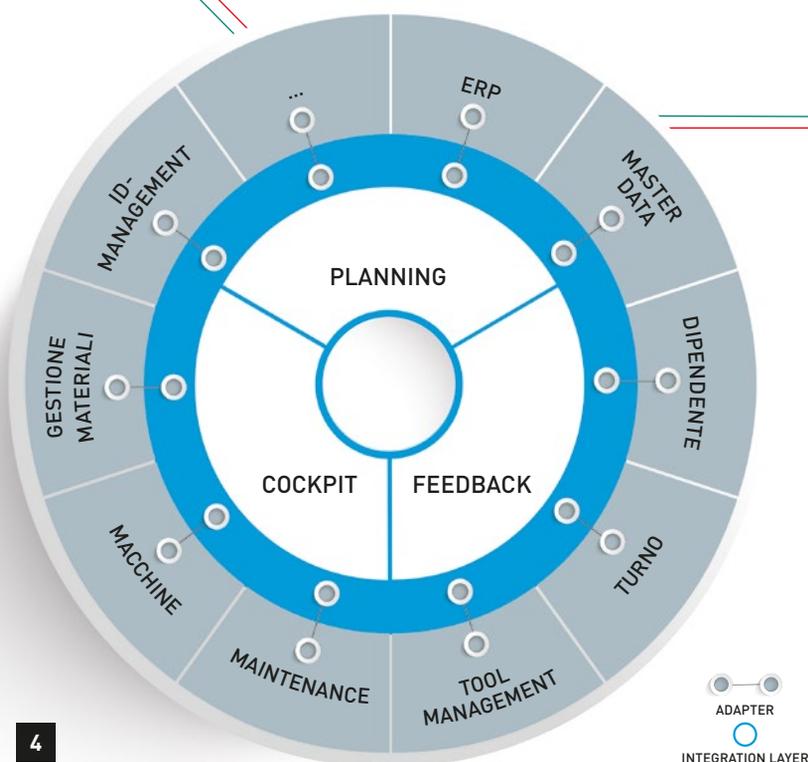
Con un volume d'investimento di oltre 60 milioni di euro, DMG MORI ha ampliato e modernizzato in modo sostenibile la tradizionale fabbrica polacca FAMOT, fondata nel 1877 a Pleszew, che oggi vanta una superficie complessiva di 50.000 m<sup>2</sup>. In occasione delle celebrazioni del Grand Opening, tenutosi dal 9 al 12 ottobre 2018, è stato presentato ai visitatori sia il nuovo capannone di montaggio per oltre 2.000 macchine delle serie CLX, CMX V e CMX U sia l'impressionante fabbrica digitale FAMOT Digital Factory.

La FAMOT Digital Factory è il risultato convincente di una stretta collaborazione tra le tre società affiliate del Gruppo DMG MORI: ISTOS, DMGMORI Software Solutions e WERKBLiQ. Lo stabilimento polacco rappresenta, dunque, con forza il ruolo di DMG MORI in quanto partner orientato al cliente e pioniere olistico della trasformazione digitale. La modernizzazione digitale di FAMOT ha riguardato tutti i livelli di creazione di valore. Elemento decisivo è stata, in particolare, la connessione all'infrastruttura IT di DMG MORI per quanto concerne la gestione degli ordini, la catena di fornitura e

le relazioni con la clientela. Non meno impegnativa è stata la digitalizzazione integrata di tutti i processi e sistemi aziendali, fino all'integrazione delle fasi manuali di processo, ad esempio nel reparto di montaggio. Entrambi gli obiettivi sono stati centrati con la massima destrezza. Un elemento essenziale di questa implementazione di successo è il cosiddetto "Integration Layer" di ISTOS. La piattaforma di interazione aperta consente l'integrazione di diverse applicazioni specifiche dell'azienda, quali ERP, HR o Tool-Management. Sono inclusi anche il software MDE/BDE, la visualizzazione centralizzata



1. Programmazione CAD/CAM  
(nella foto per la testa portamandrino di una macchina CLX)
2. PRODUCTION PLANNING: Visualizzazione dello stato dell'ordine di una DMC 340 U
3. PRODUCTION FEEDBACK: Richiamo dei dati dell'ordine e del programma su una DMC 340 U
4. Architettura microservice con "Service Bus" come Integration layer



dello stato operativo, nonché la gestione delle anagrafiche e la pianificazione variabile dell'impiego di personale. Anche la piattaforma di manutenzione basata sul web WERKBLIQ della filiale DMG MORI che porta lo stesso nome funziona tramite "Integration Layer".

Al centro della trasformazione digitale di FAMOT si collocano, peraltro, le ISTOS PLANNING SOLUTIONS con i moduli PRODUCTION PLANNING, PRODUCTION FEEDBACK e PRODUCTION COCKPIT. Questa "triade" di produzione consente di automatizzare e ottimizzare tutti i processi di pianificazione della produzione in modalità integrata, a partire dalla pianificazione dettagliata degli ordini e pianificazione della forza lavoro fino alla visualizzazione delle informazioni rilevanti per la produzione con supporto grafico. In quanto sistema di pianificazione e controllo della produzione completamente integrato con connessione

diretta a tutte le macchine e a tutte le postazioni di lavoro, le ISTOS PLANNING SOLUTIONS permettono la programmazione e schedulazione avanzate, il riscontro diretto dalla macchina o dalla postazione di lavoro a

## DIGITALIZZAZIONE END-TO-END MADE BY DMG MORI

bordo macchina e il monitoraggio in tempo reale dei dati relativi alla macchina e al processo. FAMOT è, così, in grado di visualizzare in qualsiasi momento l'avanzamento della produzione con la massima trasparenza e, se necessario, reagire direttamente ad eventuali cambiamenti.

La digitalizzazione integrata di FAMOT e l'ampliamento del reparto di lavorazione meccanica – incluso l'investimento di due DMU 600 P con doppia tavola installate nel nuovo capannone XXL – creano una solida base in favore di una crescita mirata. Entro il 2020, lo stabilimento di FAMOT dovrà costruire più di 2.000 macchine utensili di propria produzione, in aggiunta a circa 2.000 macchine base ed altri componenti e set di pezzi per ulteriori 3.000 macchine utensili complessivamente per diverse consociate del Gruppo.

«

# TEMPI DI CONSEGNA RIDOTTI GRAZIE ALLA TECNOLOGIA A 5 ASSI E AL PRODUCTION PLANNING DI DMG MORI



Liebetrau è sinonimo di precisione e qualità nella produzione.

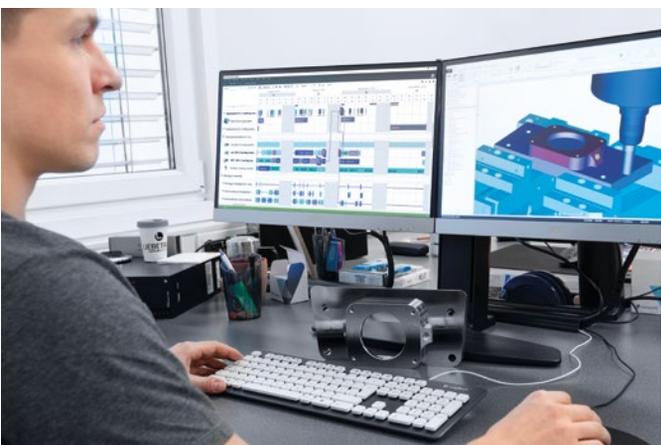
La società Fertigungstechnik Liebetrau si è posta come obiettivo aziendale quello di ispirare i suoi clienti con soluzioni di produzione su misura e di elevata qualità. Nella cittadina tedesca di Wutha-Farnroda, 28 specialisti altamente qualificati assicurano che i clienti dei vari settori, tra cui il medicale e l'industria automobilistica, ricevano componenti di precisione di qualità assoluta – dai prototipi ai sottogruppi fino alle piccole serie. In produzione la Liebetrau utilizza anche una DMU 80 eVo con cambio pallet, una DMU 60 eVo *linear* e dal 2017 una DMU 50 3<sup>rd</sup> Generation. La rapida lavorazione degli ordini e i tempi brevi di consegna assicurano una pianificazione intelligente, completamente organizzata in modalità digitale con l'ausilio del PRODUCTION PLANNING di DMG MORI.

“In quanto fornitore di servizi nella lavorazione meccanica, siamo soddisfatti solo quando anche i nostri clienti lo sono”, afferma Tony Liebetrau, che gestisce l'azienda insieme a Katrin Lippold. “Come partner di produzione lungo l'intera catena di creazione del valore, concentriamo i processi fondamentali nella nostra azienda.” Tony Liebetrau definisce “ALL IN ONE” questo servizio di supporto dallo sviluppo alla produzione di interi sottogruppi. Il processo di base più importante nell'azienda Liebetrau è di gran lunga la lavorazione ad asportazione di trucioli. Sia il know-how dei dipendenti che la tecnologia CNC sono fattori decisivi per Tony Liebetrau: “Grazie all'alto livello di competenza tecnica e alla pluriennale esperienza, siamo in grado di sfruttare appieno il potenziale dei torni e dei centri di lavorazione”.

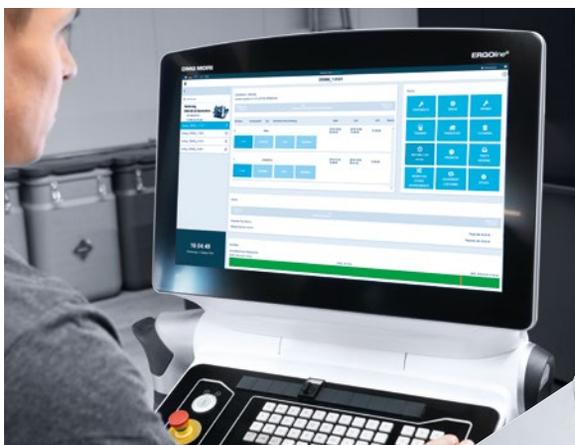


*La versatilità della DMU 50 3<sup>rd</sup> Generation a 5 assi e la sua elevata precisione con valori fino a 5µm soddisfano tutti i requisiti di una produzione orientata alla qualità.*

**Katrin Lippold e Tony Liebetrau**  
dirigono la Fertigungstechnik Liebetrau



IL PRODUCTION PLANNING e il PRODUCTION FEEDBACK consentono una digitalizzazione integrata dell'intera produzione.



Granulatore ad alta precisione per l'industria farmaceutica.



#### Lavorazione simultanea a 5 assi con tolleranze centesimali

Il parco macchine della Liebetrau è studiato per la massima efficienza e un'assoluta qualità di produzione. Tra le varie macchine presenti, la DMU 60 eVo *linear* convince per la lavorazione completa di fresatura/tornitura, la fresatura simultanea a 5 assi e l'eccezionale precisione. Nel 2017, DMG MORI ha anche installato una DMU 50 3<sup>rd</sup> Generation come macchina di prova sul campo: "In questo modo, siamo stati in grado di fornire un feedback diretto dalla pratica produttiva, che ha contribuito all'ulteriore miglioramento della macchina", ricorda Tony Liebetrau. Il pacchetto completo della macchina lo ha convinto: "La zona lavoro di dimensioni pari a 650×520×475mm e 300 kg di peso offre spazio sufficiente per oltre il 70 per cento dei nostri componenti. Allo stesso tempo, è una macchina compatta che vanta ingombri molto ridotti su meno di 6,7m<sup>2</sup> – una perfetta ratio tra capacità produttiva e area di produzione".

"La versatilità della DMU 50 3<sup>rd</sup> Generation a 5 assi e la sua elevata precisione con valori fino a 5µm soddisfano tutti i requisiti di una produzione orientata alla qualità", osserva Tony Liebetrau. L'asse B garantisce la massima flessibilità grazie al campo di brandeggio che spazia da -35° a +110°. Il concetto di raffreddamento completo, che include la refrigerazione dei cuscinetti della tavola, il basamento macchina monopezzo, le viti a ricircolo di

sfere ad azionamento diretto e i sistemi di misura corsa diretti in tutti gli assi garantiscono la precisione richiesta. Completa la dotazione della DMU 50 3<sup>rd</sup> Generation il mandrino speedMASTER con velocità di rotazione di 20.000 giri/min.

#### Pianificazione della produzione integrata e digitalizzata con DMG MORI

La produttività in Liebetrau riguarda l'intero processo. Nella programmazione CAD/CAM, l'azienda si affida ad un software del portafoglio DMQP della DMG MORI Software Solutions. Inoltre, lo scorso anno Liebetrau ha introdotto il PRODUCTION PLANNING di DMG MORI. ISTOS, una società affiliata del Gruppo DMG MORI, ha sviluppato questo tool di pianificazione intelligente come anello di giunzione tra l'entrata ordini e la produzione. "Questo tool consente una pianificazione della produzione con capacità limitata, variabile a seconda della situazione contingente", spiega Tony Liebetrau, che menziona poi il modulo complementare FEEDBACK PRODUCTION. Questo microservizio di ISTOS comunica l'avanzamento della produzione in tempo reale, ad esempio, mediante l'interfaccia utente CELOS, direttamente dalla macchina al PRODUCTION PLANNING. "Il risultato di questa catena di processo completamente digitalizzata è la creazione di processi che consentono il risparmio delle risorse e l'ottimizzazione dei costi".

#### Focus su automazione e digitalizzazione

Tony Liebetrau vede nella digitalizzazione dei processi un tema del futuro, tanto quanto lo è la produzione automatizzata: "Usiamo già la DMU 80 eVo nella variante con cambio pallet. Il passo successivo sarà un'altra DMU 50 3<sup>rd</sup> Generation." Questa macchina verrà ordinata con la gestione pallet PH 150.

«

#### I FATTI DI LIEBETRAU

- + Fondazione nel 1992
- + 28 professionisti altamente qualificati
- + Componenti di precisione per vari settori, tra cui l'industria automobilistica, il medicale e la costruzione di macchine utensili

**LIEBETRAU**  
FERTIGUNGSTECHNIK

Fertigungstechnik  
Liebetrau GmbH & Co. KG  
Gewerbepark An der Allee  
An der Allee 10  
99848 Wutha-Farnroda  
Germania  
[www.f-liebetrau.de](http://www.f-liebetrau.de)





1. La lavorazione ad asportazione di trucioli riveste una particolare importanza presso la ROMACO KILIAN, soprattutto per quanto riguarda la qualità e il know-how di produzione.

2. Con l'ausilio di ordini di manutenzione predefiniti, WERKBLiQ guida tutte le attività relative alle macchine, compresa la completa documentazione.

## PIATTAFORMA PER IL SERVICE E SHOPFLOOR MANAGEMENT DIGITALE

Nel contesto della digitalizzazione dell'intero stabilimento, l'azienda tedesca ROMACO KILIAN GmbH di Colonia organizza da settembre 2018 la sua officina con l'ausilio della piattaforma indipendente WERKBLiQ, prodotto del portfolio digitale di DMG MORI. Heinrich Krull l'ha scoperta nello svolgimento della sua mansione di Head of Operations durante l'open house di Pfronten all'inizio del 2018. A marzo, è seguita un'installazione di prova che è andata a buon fine. E da allora è cominciata una storia di successi nella città tedesca di Colonia, con risultati che superano di gran lunga gli obiettivi iniziali ...

In tutto il mondo, l'azienda ROMACO KILIAN è sinonimo di macchine pastigliatrici di altissima qualità. Le sue macchine sono note, in particolare, ai clienti dell'industria farmaceutica, ma anche il settore cosmetico, alimentare e chimico sa apprezzare la qualità e l'affidabilità della tradizionale azienda di Colonia sin dal 1875.

A tal fine, la lavorazione ad asportazione di trucioli riveste una particolare importanza per la realizzazione del prodotto, soprattutto per quanto riguarda la qualità e il know-how in produzione. Il parco macchine comprende attualmente 10 macchine: dal "gioiellino manuale"

fino al centro di lavoro a 5 assi d'avanguardia. Nel quadro delle misure di modernizzazione e di espansione attualmente in corso, si evidenzia anche l'obiettivo dell'incremento graduale del numero di macchine CNC. Attualmente l'attenzione è, tuttavia, ancora focalizzata su iniziative di miglioramento di carattere organizzativo e strutturale.

In questo contesto, la piattaforma WERKBLiQ ha prontamente acquisito un'importanza strategica, che va ben al di là di quello che ci si aspettava inizialmente, ci spiega Heinrich Krull, Head of Operations presso la ROMACO KILIAN, dandoci il benvenuto.



## WERKBLiQ

Premendo un semplice tasto, WERKBLiQ realizza dei dashboard ben strutturati sugli indicatori più importanti d'officina, tra cui anche la valutazione dello stato operativo della macchina.

Tale sistema è stato originariamente installato ai fini di una migliore organizzazione, documentazione e valutazione dei processi di manutenzione e assistenza esistenti. Le misure necessarie, compresa l'impostazione del sistema e la configurazione dei flussi di gestione, sono state sviluppate in autonomia dall'azienda. Ciò che mancava a livello di conoscenze, si è potuto rapidamente acquisire con dei video tutorial. Solo a conclusione della fase di test, poco prima del go-live, un esperto di WERKBLiQ ha fatto visita all'azienda a Colonia per conoscere la ROMACO KILIAN e Heinrich Krull.

Tanto semplice quanto la personalizzazione è stata anche la sessione interattiva con l'i-Pad, molto ben accolta dal personale aziendale. Ormai, il tablet è diventato parte degli strumenti d'uso quotidiano. Nel vero senso della parola: la ROMACO KILIAN utilizza, ad esempio, la gestione dei documenti di WERKBLiQ per fornire i disegni delle origini e le specifiche di serraggio, che in passato richiedevano sempre l'impiego del computer centrale d'officina.

Inoltre, il calendario di manutenzione di WERKBLiQ fornisce oggigiorno informazioni tempestive sui futuri interventi di manutenzione, incluse le informazioni sulla persona di riferimento corretta e i recapiti. Parallelamente, tutti i protocolli di manutenzione e i rapportini di assistenza tecnica vengono (naturalmente) memorizzati nel sistema centrale, mentre in passato erano in caso di dubbio (cioè di norma) introvabili, pieni di polvere in un qualsiasi ripostiglio. Inoltre, possono essere gestite a sistema

molte attività di natura comunicativa: dal piano dei turni alla "lavagnetta nera", oggi a ciascun dipendente viene presentato in modalità digitale sul tablet tutto ciò di cui ha bisogno per la sua quotidianità lavorativa. Solo i documenti d'ordine vengono ancora emessi in formato cartaceo. Anche se Heinrich Krull sottolinea che sarà "ancora" così per poco.

Si comprende, così, che WERKBLiQ è più di un semplice strumento per l'organizzazione digitale dei processi di manutenzione e di assistenza tecnica. WERKBLiQ offre, infatti, una soluzione completa "ALL IN ONE" per l'officina. "A tempo perso", i suoi dipendenti documentano anche i tempi di produzione e i tempi passivi delle macchine, identificano le cause di eventuali fermi macchina in modalità interattiva, confermano gli ordini e registrano i problemi di qualità di cicli e processi produttivi. "In questo modo, abbiamo ottenuto in officina informazioni trasparenti e dettagliate in termini di indicatori di produttività, che rendono superfluo qualsiasi investimento in costosi sistemi di raccolta dei dati aziendali, cosa che ci aiuta in quanto azienda di medie dimensioni" spiega soddisfatto e orgoglioso Heinrich Krull.

E secondo il responsabile Operations, i limiti di WERKBLiQ sono ancora lunghi dall'essere raggiunti. "Man mano che approfondiamo le possibilità offerte dal sistema, ci si aprono nuovi orizzonti quasi ogni settimana", conferma Heinrich Krull, che coglie subito l'opportunità per esprimere un elogio particolare alla carica innovativa e alla flessibilità del team di WERKBLiQ: "Ogni

qual volta abbiamo formulato un'idea, la migliorata veniva, di solito, già implementata nella release successiva." Heinrich Krull ha personalmente apprezzato soprattutto la praticità delle valutazioni. "Le presentazioni dell'avanzamento di produzione da sottoporre alla Direzione si possono oggi perfettamente preparare in pochi minuti ed anche gli audit di certificazione possono essere approntati premendo praticamente un semplice tasto", conclude Heinrich Krull. La domanda sul ritorno di investimento ce la siamo dunque risparmiati ...

«

### I FATTI DI ROMACO KILIAN GMBH

- + Fondazione a Berlino nel 1875, trasferimento a Colonia nel 1948, incorporazione nel Romaco Group nel 2013
- + 180 dipendenti
- + Serie di macchine, macchine pastigliatrici ad alta velocità, macchine pastigliatrici standard, macchine pastigliatrici da laboratorio a timbro singolo
- + Oltre 3.000 macchine prodotte a oggi

**ROMACO**   
beyond technology

ROMACO KILIAN GmbH  
Scarletaltee 11  
50735 Köln, Germania  
[www.romaco.com](http://www.romaco.com)



# DMG MORI NETservice

PER UNA MAGGIORE DISPONIBILITÀ MACCHINA  
E COSTI DI ASSISTENZA RIDOTTI



Unitamente alla SERVICEcamera, il NETservice assicura una rapida disponibilità della macchina durante un intervento di assistenza.

Fondata nel 1978, la società A/S Rolf Schmidt Industri Plast di Kolding, in Danimarca, produce pezzi complessi e componenti di alta precisione in materiale termoplastico. In stretta collaborazione con l'industria alimentare, 55 dipendenti garantiscono processi ottimali e, pertanto, un livello molto elevato di soddisfazione del cliente. In quanto a tecnologia, la A/S Rolf Schmidt Industri Plast si affida, tra l'altro, a cinque centri di lavoro di DMG MORI. Nel 2018 sono state installate una macchina CMX 50 U e una DMU 50 3<sup>rd</sup> Generation, quest'ultima dotata di NETservice e SERVICEcamera di DMG MORI per ripristinare in modo semplice e veloce la disponibilità della macchina, anche in casi di interventi di assistenza.

La ricetta del successo per uno sviluppo positivo del business della A/S Rolf Schmidt Industri Plast sarebbe, secondo l'Amministratore

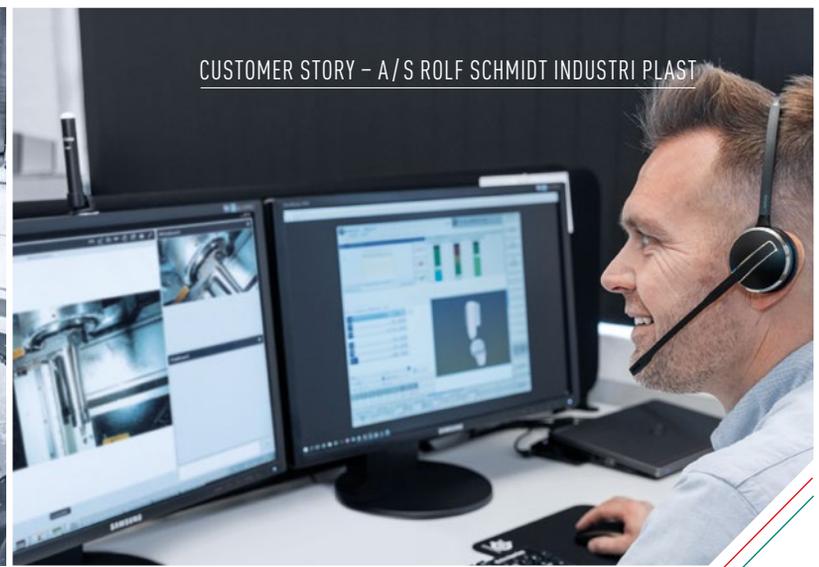
delegato Flemming Andreassen, un forte orientamento al cliente: "Dalla progettazione alla consegna trascorrono raramente più di cinque giorni." I requisiti di qualità con valori nell'intervallo del centesimo rappresentano una sfida, specialmente nella lavorazione di materiali termoplastici. "Questo materiale è molto più tenace dei metalli." Orientamento al cliente significa anche un buon servizio di assistenza per Flemming Andreassen: "Il nostro tasso di errore è minimo. Se un pezzo non è conforme, realizziamo immediatamente un pezzo sostitutivo e lo consegniamo entro un giorno, senza discussioni." Anche nell'acquisto di una macchina utensile, un'assistenza eccellente è un fattore decisivo di scelta. "Quando si ha un carico di lavoro a due turni, qualsiasi fermo macchina comporta perdite significative." DMG MORI ha convinto rapidamente la A/S Rolf Schmidt Industri Plast in termini di assistenza,

TUTTO IN UN UNICO PACCHETTO

## MONITORING- & SERVICE-PACKAGE

- + **NETservice** – Meno fermi macchina con la nuova assistenza da remoto
- + **MESSENGER** – Monitoraggio delle Vostre macchine in tempo reale
- + **PRODUCTION COCKPIT** – Tutta la produzione in un colpo d'occhio
- + In opzione: **SERVICEcamera** – Assistenza più rapida grazie a una individuazione ottimale del guasto
- + In opzione:  
**Kit di upgrade incluso IoTconnector**

Gratis nel quadro della garanzia per le macchine nuove dotate di IoTconnector.



Con la SERVICEcamera, l'operatore trasmette in tempo reale le immagini della macchina agli esperti dell'assistenza DMG MORI, consentendo loro una diagnosi rapida dei guasti.



*L'impiego della SERVICEcamera consente l'identificazione rapida e precisa e la risoluzione del problema.*

Da sinistra a destra: **Flemming Andreassen**, Amministratore delegato della A/S Rolf Schmidt Industri Plast  
**Jesper Lyngsø**, Direttore di produzione, e **Henrik Juncker**, Service Solutions Manager presso DMG MORI

come riporta il Direttore di produzione Jesper Lyngsø: "Tempi di reazione brevi e un'assistenza snella ci garantiscono di poter continuare a produrre molto velocemente in qualsiasi momento."

#### **Risoluzione rapida dei problemi grazie alle immagini live trasmesse dalla SERVICEcamera**

Per ottimizzare ulteriormente i processi di assistenza, la A/S Rolf Schmidt Industri Plast utilizza il NETservice di DMG MORI sulla DMU 50 3<sup>rd</sup> Generation. Con la SERVICEcamera è possibile identificare parecchi problemi molto più velocemente che in passato. "Il tecnico dell'assistenza doveva, in alcuni casi, fare il viaggio due volte, la prima per individuare il problema e la seconda per sostituire i pezzi di ricambio", afferma Jesper Lyngsø. "La SERVICEcamera ci consente di trasferire immagini in tempo

reale dalla macchina agli esperti dell'assistenza della hotline DMG MORI." Questo assicura dei vantaggi per entrambe le parti: l'operatore viene rapidamente connesso al primo esperto di assistenza disponibile. Se dovesse essere necessario l'intervento di un tecnico dell'assistenza, DMG MORI potrà inviarne uno che porterà appresso i pezzi di ricambio necessari. In questo modo, si risparmiano inutili viaggi e aumenta la disponibilità dei tecnici dell'assistenza. Per il cliente, il servizio è più economico e la macchina torna prima a funzionare.

#### **Risoluzione professionale dei problemi con la conferenza multiutente**

La SERVICEcamera e il NETservice si completano a vicenda in una sinergia ideale. In una conferenza multiutente, gli operatori, gli esperti del service e i tecnici dell'assistenza possono comunicare e interagire tra loro, seguendo insieme le immagini trasmesse in tempo reale dalla SERVICEcamera. "Se necessario, possono collegarsi anche gli esperti dei rispettivi stabilimenti di produzione di DMG MORI", aggiunge Jesper Lyngsø. Questo know-how congiunto può velocizzare significativamente la risoluzione dei problemi. Completa la gamma di funzioni offerte la lavagna Whiteboard del NETservice. Si tratta di una lavagna digitale, con cui i partecipanti alla conferenza condividono print screen della trasmissione in tempo reale, nonché schemi elettrici, e prendono appunti. Jesper Lyngsø spiega: "In questo modo, è possibile risolvere molti errori, tanto che, nel migliore dei casi, non serve nemmeno l'intervento del tecnico sul

posto." Oppure è sufficiente dare semplici indicazioni all'operatore, o ancora l'esperto di assistenza di DMG MORI può aiutare tramite accesso remoto alla macchina.

#### **"La prima macchina la vende il commerciale, la seconda la vende l'assistenza tecnica"**

Le esperienze positive maturate con l'assistenza di DMG MORI svolgeranno anche un ruolo importante anche in futuro per Flemming Andreassen: "La prima macchina la vende il commerciale, la seconda la vende l'assistenza tecnica". Il NETservice dimostra, quindi, che DMG MORI è innovativo anche nel post-vendita, oltre che nello sviluppo del prodotto.

«

#### **I FATTI DI ROLF SCHMIDT INDUSTRI PLAST**

- + Fondazione nel 1978 a Kolding (Danimarca)
- + 55 dipendenti
- + Progettazione e produzione di pezzi termoplastici in pochi giorni

**Rolf Schmidt** **IP**  
industri plast

A/S Rolf Schmidt Industri Plast  
Jernet 4H  
6000 Kolding, Danimarca  
[www.rsip.com](http://www.rsip.com)





# ASSISTENZA COMPLETA PER UNA MAGGIORE PRODUTTIVITÀ



Il parco macchine della società TESLA Grohmann Automation comprende 40 macchine di DMG MORI.

Già prima dell'acquisizione da parte di TESLA, la Grohmann Engineering GmbH, fondata nel 1983, era un'azienda leader nella concezione e realizzazione di soluzioni di automazione. Presso la sede centrale di Prüm e nello stabilimento di Neutraubling, Germania, lavorano oggi circa 1.000 dipendenti, dedicati nello sviluppo, produzione e installazione di complesse linee di assemblaggio. Nel reparto di lavorazione meccanica sono presenti anche 40 macchine utensili di DMG MORI, che garantiscono la produttività richiesta in questo settore in rapida evoluzione. Parte integrante della cooperazione con il costruttore di macchine utensili sono i contratti full-service, che riducono al minimo i tempi di fermo macchina non programmati.

Grazie a DMG MORI Full-Service, in caso di collisione viene risarcito il 100 per cento dei costi, con, in aggiunta, una liquidazione immediata dei danni.

**Manfred Engeln**  
Direttore di produzione di TESLA Grohmann Automation

Per TESLA, i tempi brevi di produzione sono un elemento decisivo. Per il raggiungimento di questo obiettivo, è necessario sia un alto livello di know-how dei dipendenti che una produzione assolutamente affidabile. Per questo motivo, la TESLA Grohmann Automation investe in personale e tecnologia. "Siamo costantemente alla ricerca di professionisti competenti e investiamo molto tempo e denaro nella formazione e nell'aggiornamento dei dipendenti". In produzione è, inoltre, necessario avere solo macchine utensili ad alte prestazioni. "Questo vale sia per i modelli appena acquistati che per quelli esistenti." Il parco macchine comprende ben 40 modelli DMG MORI. Tra questi, si trovano nove DMC 1150 V di recente acquisto,

cinque CTX beta 1250 TC e due DMF 360 *linear*. Inoltre, diverse DMC 60 monoBLOCK dotate di magazzino pallet circolare RS3 garantiscono una produzione altamente automatizzata.

#### **Sviluppo congiunto di una strategia di assistenza**

Al fine di mantenere la disponibilità delle macchine costantemente al di sopra del 95 per cento, la TESLA Grohmann Automation ha iniziato nel 2016 a collaborare a stretto contatto con DMG MORI anche per quanto concerne l'assistenza tecnica. Insieme è stata sviluppata una strategia che rende molto più pianificabile sia la produzione della TESLA Grohmann Automation sia gli interventi di assistenza di DMG MORI.

Arno Kwast è un tecnico di lunga esperienza dell'assistenza DMG MORI ed esegue regolarmente la manutenzione delle macchine DMG MORI presso il cliente.

## INVESTIMENTI IN PERSONALE, MACCHINE E MANUTENZIONE

Questa strategia si basa essenzialmente su un'analisi dello stato operativo effettivo, i cui risultati hanno portato ad un'elaborazione sistematica di tutte le macchine esistenti, al fine di riportarle in condizioni ottimali dal punto di vista tecnico.

»

DMG MORI SERVICE

## PACCHETTO ZERO PENSIERI PER LA VOSTRA MACCHINA!

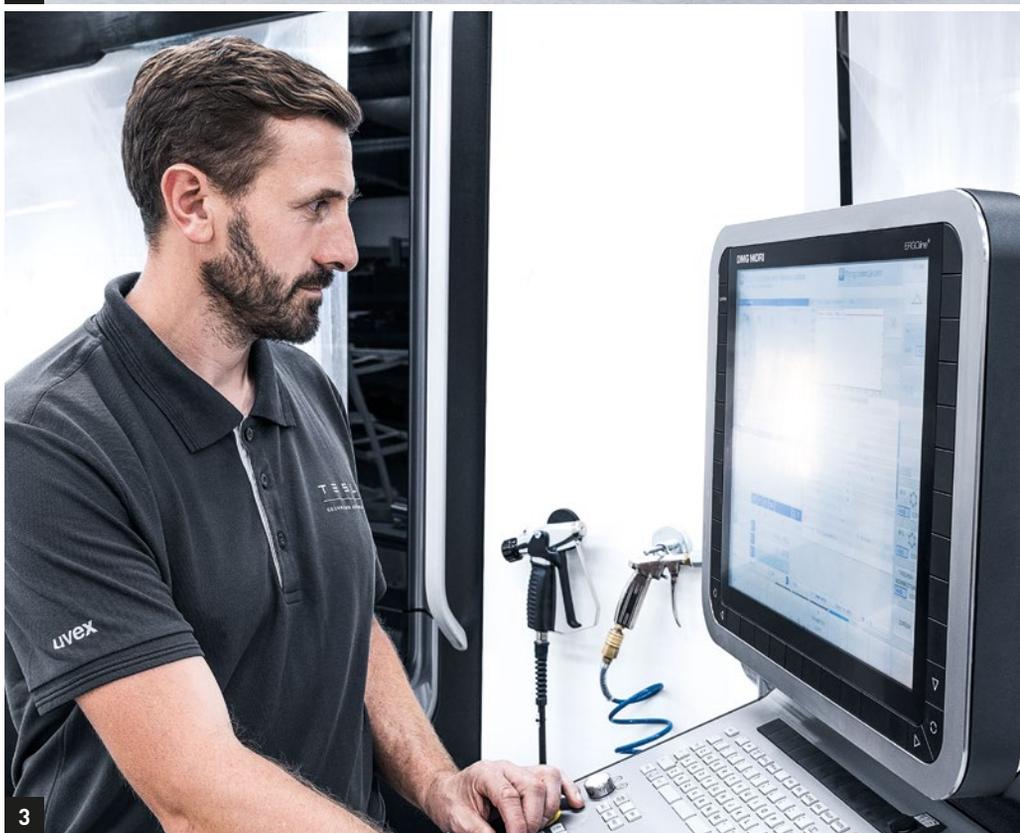
FULL-SERVICE

- + Tutti i costi di assistenza tecnica e ricambi inclusi
- + **Nessun costo di riparazione** imprevisto
- + **Manutenzione annuale a cura del produttore**, inclusa **assicurazione contro i guasti macchina**
- + **Tutte le prestazioni eseguite “da un unico fornitore”** con la consueta qualità del costruttore DMG MORI
- + Il **DMG MORI Full-Service** può essere facilmente finanziato con l'acquisto della Vostra nuova macchina



INSURANCE PLUS

- + **Copertura delle spese al 100%**
- + Nessuna franchigia in caso di danni
- + **Premi fissi** per 36 mesi
- + **Riduzione dei tempi di fermo macchina** grazie alla liquidazione immediata dei danni mediante DMG MORI
- + **Nessuna necessità di incaricare periti esterni**
- + **Nessuna detrazione per logoramento e usura** (mandrini e componenti con una vita utile  $\geq 5$  anni)
- + **Liquidazione danni immediata**



1. Manfred Engeln (a sinistra), Direttore di produzione della TESLA Grohmann Automation, e Rainer Dittmar, Area Sales Manager di DMG MORI.
2. Impiego della SERVICEcamera durante il test di funzionamento del NETservice presso TESLA.
3. Marco Gillenkirch, operatore di TESLA alla macchina DMC 1150 V.
4. La disponibilità delle macchine al 95% è l'obiettivo della TESLA Grohmann Automation.

Durante questa fase, erano presenti ogni settimana in azienda due tecnici dell'assistenza DMG MORI. “Due DMC 60 con cambio pallet RS3 e un CTX beta 1250 TC sono stati ulteriormente revisionati dalla DMG MORI Used Machines GmbH.”

Dopo aver eseguito il completo inventario, la TESLA Grohmann Automation GmbH è stata in grado, insieme a DMG MORI, di pianificare nel concreto gli interventi di manutenzione. La TESLA Grohmann Automation sottolinea

come questa strategia si sia rivelata vantaggiosa per entrambe le parti: “Da un lato, abbiamo ridotto così al minimo gli interventi di assistenza non programmati, e dall'altro, DMG MORI è ora in grado di pianificare molto meglio la capacità disponibile dei suoi tecnici, ottimizzando così i tempi di risposta.” Anche la disponibilità di pezzi di ricambio era un aspetto sempre al centro dell'attenzione, in modo tale da garantire un rapido supporto in caso di necessità. La nuova strategia di assistenza tecnica ha portato i suoi frutti. Mentre

la disponibilità delle macchine è aumentata ulteriormente, DMG MORI è stata in grado di ridurre significativamente, nel corso del tempo, l'impiego di personale presso la TESLA Grohmann Automation. Oggi è presente sul posto un tecnico dell'assistenza ogni due settimane, per eseguire interventi di manutenzione, mentre sono diventati molto rari gli interventi di assistenza non pianificati.



2



**Sempre pronti a offrirVi assistenza:**

Siamo al Vostro servizio per ogni emergenza 24 ore su 24. Grazie alla 24/7 Service Hotline, i tecnici esperti ed altamente qualificati dell'assistenza tecnica DMG MORI sono a Vostra disposizione 24 ore al giorno, 7 giorni alla settimana.



**Vitali Halle**  
Esperto dell'assistenza presso  
DMG MORI Germania



4

**DMG MORI Full-Service: pacchetto zero pensieri per le nuove macchine**

Al fine di pianificare anche i costi, all'acquisto di ciascuna macchina nuova la Tesla Grohmann Automation sottoscrive anche un contratto full-service con DMG MORI – la prima volta nel 2016 in occasione dell'acquisto di una DMF 360 *linear*. La quota forfettaria mensile comprende tutte le spese di riparazione e di viaggio, nonché i costi delle parti di ricambio e di consumo, come, ad esempio, raschiatori, filtri e spazzole. Sono

incluse anche le manutenzioni annuali complete. Il DMG MORI Full-Service comprende anche l'assicurazione contro i guasti macchina presso la Allianz, che, in caso di collisione, risarcisce il 100 per cento dei costi, facendo risparmiare molto tempo alla TESLA Grohmann Automation grazie ad una risposta e liquidazione immediata dei danni.

Il DMG MORI Full-Service si estende per un periodo di tre anni dall'acquisto della nuova macchina. Poiché la TESLA Grohmann Automation desidera salvaguardare la disponibilità della macchina anche dopo tale periodo, si stipula un contratto di manutenzione speciale sia per tali macchine che per quelle più datate. "Questo contratto garantisce anche un servizio di hotline 24 ore su 24 per un'assistenza rapida, nonché la garanzia di disponibilità delle parti di ricambio."

**NETservice per Industria 4.0**

La TESLA Grohmann Automation è molto lieta di continuare a collaborare a stretto contatto con DMG MORI. "Tutti ne traggono vantaggio – soprattutto in vista dei processi di apprendimento che dobbiamo affrontare con l'avanzare della digitalizzazione." Per quanto riguarda il tema del futuro Industria 4.0, la TESLA Grohmann Automation fa affidamento sul NETservice e sulle altre offerte digitali di DMG MORI, che ottimizzeranno ulteriormente l'assistenza futura. "Vogliamo contribuire attivamente a questi sviluppi."

«

**I FATTI DI TESLA**

- + Nel 2016 fondazione dell' TESLA Grohmann Automation GmbH a Prüm dopo l'acquisizione della Grohmann Engineering GmbH
- + Circa 1.000 dipendenti sviluppano e costruiscono complesse linee di assemblaggio per gli stabilimenti TESLA
- + L'obiettivo di produzione del modello 3 è pari a 5.000 veicoli a settimana



TESLA Grohmann Automation GmbH  
Rudolf-Diesel-Straße 14  
54595 Prüm, Germania  
[www.tesla.com](http://www.tesla.com)





## SOLUZIONI COMPLETE PER LA PRODUZIONE CON IL NOSTRO MARCHIO DI QUALITÀ

### DISPOSITIVI PERIFERICI E ACCESSORI MACCHINE CERTIFICATI

DMG MORI Qualified Products – Dispositivi periferici delle macchine e innovativi accessori tecnologici certificati per le massime prestazioni e standard di qualità assoluti.

#### I VOSTRI VANTAGGI

##### + Tutto da un unico fornitore

Dispositivi periferici macchina perfettamente dedicati e accessori tecnologici innovativi per ciascuna macchina DMG MORI

##### + Interfacce certificate

Connettività semplice per tutti i prodotti DMQP tramite interfacce standard certificate

##### + Partner selezionati

I nostri partner DMQP sono sinonimo della massima innovazione e competenza tecnologica, ai più elevati standard di qualità

### DISPOSITIVI PERIFERICI E ACCESSORI IN 4 CATEGORIE DMQP

1	SHAPING	2	HANDLING
	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Gruppi di raffreddamento</li> <li>+ Separatore nebbia d'olio</li> <li>+ Lunetta</li> <li>+ Attacco utensile / Portautensile</li> <li>+ Utensili</li> <li>+ Tavole circolari</li> <li>+ Attrezzature di serraggio / Autocentrante</li> <li>+ Filtri dell'aria</li> <li>+ Software (CAD/CAM)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Caricatore di barre</li> <li>+ Automazione (robot, gestione pezzi, gestione pallet)</li> <li>+ Evacuatore trucioli</li> <li>+ Sistemi di presa</li> </ul>
3	MEASURING	4	MONITORING
	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tastatore di misura</li> <li>+ Sistemi di misurazione utensili/pezzi</li> <li>+ Strumenti di presetting utensili</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Trasformatori</li> <li>+ Lampade di segnalazione</li> <li>+ Videocamere</li> </ul>



*Le massime prestazioni della macchina e la migliore qualità dei pezzi lavorati possono essere raggiunte solo con componenti tecnologici e dispositivi periferici dedicati e certificati.*

**Thomas Lochbihler**  
Director Engineering and Application,  
DECKEL MAHO Pfronten GmbH  
thomas.lochbihler@dmgmori.com

*Con la combinazione ideale di utensili eccellenti e dei cicli tecnologici esclusivi di DMG MORI, le tecnologie più complesse diventano di semplice applicazione per tutti gli utenti.*

**Dr.-Ing. Edmond Bassett**  
Head of Technology Development,  
GILDEMEISTER Drehmaschinen GmbH  
edmond.bassett@dmgmori.com





## COMPONETE IL VOSTRO PACCHETTO ZERO PENSIERI IN MODO SEMPLICE E RAPIDO CON I NOSTRI ESPERTI DI TECNOLOGIE

1. Scegliete con l'aiuto dei nostri esperti i certificati DMQP dedicati alla Vostra nuova macchina – con un vantaggio di prezzo fino al 30%.
2. I nostri partner di certificati DMQP troveranno con Voi la combinazione ideale di macchina e accessori tecnologici.



*I certificati DMQP Horn offrono ai clienti DMG MORI eccezionali vantaggi: ampia scelta di sistemi di utensili ad alte prestazioni, consulenza specializzata e personalizzata a cura degli esperti Horn e condizioni esclusive.*

**Andreas Vollmer**  
Direttore commerciale e Membro di Direzione  
Hartmetall-Werkzeugfabrik Paul Horn GmbH



# CERTIFICATI DMQP

## I VOSTRI VANTAGGI

- + Acquista i tuoi certificati DMQP direttamente con la macchina
- + Sconti fino al 30% sul portafoglio di prodotti di partner selezionati
- + Finanziamento con la nuova macchina
- + Consulenza ed elaborazione d'ordine da parte degli esperti dei nostri partner



Certificates:  
**Approfittate dei nostri pacchetti zero pensieri a prezzi vantaggiosi.**

**Christoph Grosch**  
Head of DMQP GILDEMEISTER  
Beteiligungen GmbH  
christoph.grosch@dmgmori.com

*Con i certificati DMQP, i clienti di DMG MORI beneficiano della tecnologia portautensile d'avanguardia della WTO a condizioni più esclusive sull'acquisto di una macchina nuova.*

**Dipl.-Ing. Sascha Tschiggfrei**  
Amministratore delegato  
WTO Werkzeug-  
Einrichtungen GmbH





Generate il Vostro set di parametri!

Prototipo di camera di combustione

  $R_a$   
6  $\mu\text{m}$

con  
OPTOMET

senza  
OPTOMET

$R_a$   
11  $\mu\text{m}$

# NOVITÀ: OPTOMET – FIRST TIME RIGHT

## PER L'OTTIMIZZAZIONE DEI PARAMETRI

Per controllare i parametri di processo della tecnologia con letto di polvere, DMG MORI ha sviluppato il software OPTOMET in collaborazione con INTECH. Questo software dispone di algoritmi di autoregolazione e autoapprendimento, che calcolano preliminarmente in pochi minuti tutti i parametri richiesti per il processo SLM. È, così, possibile calcolare liberamente gli spessori degli strati, consentendo una realizzazione del pezzo più rapida e quindi più produttiva. OPTOMET vanta anche una banca dati di materiali, che permette agli utenti, di utilizzare il materiale di qualsiasi produttore senza prima testarlo. Essendo un sistema aperto, consente anche di espandere autonomamente tale banca dati, arricchendola dei propri esperimenti. OPTOMET è, inoltre, in grado di regolare i parametri, in modo da modificare od ottimizzare le proprietà dei materiali, quali la durezza, porosità ed elasticità.

### CELOS per processi ottimali nella pre e post-lavorazione

A completamento delle catene di processo con la serie LASERTEC SLM, DMG MORI offre CELOS, una soluzione software completa per la programmazione CAM e il controllo della macchina. L'interfaccia utente dedicata e standardizzata rende possibile, in brevissimo tempo, la programmazione esterna dei pezzi da eseguire – senza limiti di complessità – ed il

suo invio immediato in macchina. Grazie all'efficiente flusso di informazioni e ai comandi intuitivi, CELOS garantisce, così, processi ottimali nella pre- e post-lavorazione di componenti prodotti con tecnologia additiva. Inoltre, la serie LASERTEC SLM dotata di sistema aperto, consente la personalizzazione di tutte le impostazioni della macchina e dei parametri di processo, in assenza di restrizioni sul produttore di materiale.

### LASERTEC 12 SLM – quattro volte più precisa dello standard di settore

La precisione nella produzione additiva dipende fondamentalmente da tre parametri: un diametro minimo di messa a fuoco, il mantenimento degli spessori minimi degli strati e la riduzione della dimensione massima della grana della polvere. E sono esattamente questi i parametri che DMG MORI ha considerato nello sviluppo della nuova LASERTEC 12 SLM, per progettare una macchina di alta precisione per la costruzione delle pareti più sottili. Le caratteristiche già conosciute e comprovate della LASERTEC 30 SLM 2<sup>nd</sup> Generation – il modulo di polvere rePLUG, CELOS come soluzione software integrata, il sistema aperto e il design ergonomico – valgono senza eccezioni anche per la LASERTEC 12 SLM, tanto che questo modello di nuovo sviluppo rappresenta il completamento ottimale del portafoglio DMG MORI delle catene di processo nell'ADDITIVE MANUFACTURING. »



DMG MORI ha sviluppato la LASERTEC 12 SLM con particolare attenzione alla precisione. Il diametro di messa a fuoco minimo di 35µm sull'intera area di produzione consente la realizzazione estremamente accurata degli spessori di parete più piccoli – quattro volte più precisi rispetto all'attuale standard del settore. Grazie al sistema di misura diretto integrato con una risoluzione inferiore a 1µm, è possibile creare strati con spessori ad elevata precisione e ripetibilità. Una stazione di filtraggio integrata previene subito la penetrazione delle particelle più grandi e degli agglomerati nell'area di produzione. L'ingresso della polvere nel processo di costruzione avviene, inoltre, in condizioni di sicurezza in atmosfera protettiva.

Nonostante la specializzazione e ottimizzazione della produzione ad elevata precisione delle strutture a filigrana, DMG MORI è stata in grado di realizzare un volume di costruzione di 125×125×200 mm, il più grande in questa categoria di precisione. Il concetto ad elevata ergonomia della macchina, vestita dello stealth design, rispecchia un valore che DMG MORI persegue e continua ad ottimizzare da anni: l'accessibilità ottimale agli elementi importanti della macchina rende l'operatività facile ed efficiente. Inoltre, la

OPTOMET

OTTIMIZZAZIONE DELLE CARATTERISTICHE DELLA POLVERE

Powder Properties (PSD)	
D10	12 µm
D50	28 µm
D90	52 µm
Peak	22.36 µm
Mean	30.3 µm
Apparent Density	4.53 g/cm³
Flowability	1.24 g/sec

- + **Scelta illimitata**  
del produttore di materiale – senza ulteriore sforzo di ricerca e sviluppo
- + **Nessuna perdita di qualità**  
Riduzione dei costi dei materiali mediante l'utilizzo di polvere riciclata

LASERTEC 12 SLM si basa sulla stessa piattaforma macchina della LASERTEC 30 SLM 2<sup>nd</sup> Generation, cosicché questo modello di nuovo sviluppo vanta la stessa robustezza e sia altrettanto compatibile sia con il rePLUG convenzionale che con il rePLUG reSEARCH. Il cambio di materiale ultra-rapido inferiore alle due ore aumenta considerevolmente la produttività della LASERTEC 12 SLM.

DMG MORI ha progettato il rePLUG reSEARCH specificatamente per lo sviluppo dei materiali. Rispetto al rePLUG convenzionale, al posto del grande serbatoio di polvere con circuito chiuso della polvere, il rePLUG reSEARCH vanta un sistema

di alimentazione della polvere basato su bottiglie per quantità molto più ridotte di materiale. In questo modo, si garantisce una semplice pulizia del sistema, che comporta un notevole risparmio di tempo, in particolare durante le prove con diversi materiali, e riduce al minimo il rischio di contaminazione trasversale. La polvere in eccesso viene, allo stesso modo, raccolta in una bottiglia e può, quindi, essere nuovamente setacciata all'esterno per un futuro riutilizzo.

LASERTEC 12 SLM

## FUSIONE LASER SELETTIVA D'ALTA PRECISIONE

- + Quattro volte più precisa rispetto all'attuale standard del settore: **diametro di messa a fuoco pari a 35 µm**
- + La più grande area di produzione nella sua classe di precisione: **125 x 125 x 200 mm**
- + Modulo di polvere rePLUG per un cambio di materiale in tutta sicurezza in meno di due ore



**SIEMENS**  
Ingenuity for life

LASERTEC  
**3D**

Utilize the potential of Additive Manufacturing with NX and SINUMERIK.

[siemens.com/additive-manufacturing](http://siemens.com/additive-manufacturing)

# 90% DI RISPARMIO DI TEMPO E NUOVE GEOMETRIE GRAZIE ALLA FUSIONE LASER SELETTIVA



*La LASERTEC 30 SLM  
2<sup>nd</sup> Generation  
rappresenta il perfetto  
complemento della  
nostra produzione.*

**Robin Riedel**  
Amministratore delegato di  
STB-Service Technik Beratung GmbH

Fondata nel 1994 nella cittadina tedesca Strausberg nel Brandeburgo, la STB è un produttore specializzato in guarnizioni speciali per varie applicazioni, tra cui pompe, compressori, ventilatori e turbine. Tra i clienti, troviamo, ad esempio, le società del settore oil and gas. Il portafoglio di prodotti comprende anche le piste di scorrimento per le guarnizioni meccaniche. La STB fornisce i suoi clienti in Europa, negli Stati Uniti e in Asia. La gamma di servizi comprende anche la riparazione e la revisione di impianti tecnici. Poiché la STB utilizzava già dal 2012 le macchine utensili di DMG MORI, si è compiuto nell'autunno 2018 il passaggio alla produzione additiva, con l'acquisto di una LASERTEC 30 SLM 2<sup>nd</sup> Generation.

“Desideriamo fornire tutto il nostro supporto alla nostra clientela con soluzioni personalizzate”, afferma Robin Riedel, Amministratore delegato di seconda generazione della STB, che descrive la filosofia dell'azienda a conduzione familiare. Il percorso verso la soluzione ottimale inizia già nella fase di sviluppo del prodotto. “Ci affidiamo alla nostra esperienza nel settore della fornitura al dettaglio e al nostro

know-how nella progettazione e produzione.” Macchine utensili ad elevate prestazioni, tanto affidabili da assicurare una costante qualità nella produzione, sono per la priorità assoluta per la STB. “DMG MORI è sinonimo di tecnologia CNC all'avanguardia e convince con un'ampia gamma di prodotti.” In particolare, l'offerta nella produzione additiva di componenti in metallo rappresenta il perfetto completamento della produzione della STB, come afferma Robin Riedel, facendo riferimento alla LASERTEC 30 SLM 2<sup>nd</sup> Generation installata nello scorso autunno.

**Un componente realizzato con l'additive manufacturing sostituisce diversi componenti fabbricati in modo convenzionale**

La fusione laser selettiva (abbreviata SLM) consente alla STB di eseguire la produzione additiva di pezzi ad elevata complessità. “Soprattutto in termini di nuovi sviluppi, questa tecnologia presenta un vantaggio, in quanto non dobbiamo prima far produrre uno stampo per realizzare la fusione”. Val la pena farlo solo per i lotti di grandi dimensioni. “Inoltre, il risparmio di tempo è pari al 90 per cento.” E non è tutto: la tecnologia SLM offre un potenziale

CAMBIO DI  
MATERIALE  
<2h



### LASERTEC *SLM*

## rePLUG – IL MODULO DI POLVERI PER UN RAPIDO CAMBIO DI MATERIALE

- + **Gestione automatizzata delle polveri** e conservazione delle polveri in atmosfera protettiva
- + **Un materiale per ciascun rePLUG** – possibilità di estensione della gamma di materiali grazie al sistema di cambio modulare
- + **Assenza di contaminazioni nel cambio di polveri** di materiali diversi in <2 ore
- + **Gestione delle polveri in tutta sicurezza** grazie agli impianti integrati e al circuito chiuso delle polveri
- + **Maggiore efficienza** grazie all'impianto integrato per il trattamento delle polveri
- + **Elevata autonomia di processo grazie al potente impianto a doppio filtro** (commutazione automatica da un filtro all'altro senza interruzioni di processo) e al **grande serbatoio** per le polveri (nessuna necessità di ricarica manuale durante il processo)

di produzione che va oltre le possibilità della lavorazione tradizionale ad asportazione di trucioli. "Solo con i metodi convenzionali non sarebbe possibile realizzare questi pezzi così compatti", spiega Robin Riedel riferendosi a un alloggiamento in acciaio inossidabile, che, dopo la produzione nel letto di polvere, deve

## NUOVE POTENZIALITÀ DI MERCATO CON LA TECNOLOGIA *SLM*

essere rilavorato solo in poche zone. Un componente realizzato con l'additive manufacturing sarebbe, quindi, in grado di sostituire diversi componenti fabbricati in modo convenzionale. "Il vantaggio in termini di costi è, in questi casi, enorme per il cliente."

### Modulo di polvere rePLUG per un cambio di materiale rapido e sicuro

Erano diverse le ragioni a favore dell'acquisto della LASERTEC 30 *SLM* 2<sup>nd</sup> Generation.

In primo luogo, la buona relazione commerciale, che la STB coltiva da anni con il fornitore, afferma Robin Riedel: "Per noi è un vantaggio avere un solo interlocutore per l'intero parco macchine." Inoltre, questa macchina a letto in polvere ha convinto il cliente anche dal punto di vista tecnologico. "Il cambio rapido delle polveri con l'ausilio del modulo rePLUG è una soluzione altamente produttiva, facile da usare e, soprattutto, sicura." Grazie al circuito chiuso della polvere non si verificano perdite di polvere. Ad oggi, la STB produce sulla LASERTEC 30 *SLM* 2<sup>nd</sup> Generation pezzi in acciaio inossidabile, ma sono già arrivate anche le prime richieste di componenti da realizzare in Inconel.

### La tecnologia SLM apre a nuove potenzialità di mercato

Con le sue sedi commerciali di Brema, Shanghai e USA, la STB è cresciuta fortemente negli ultimi anni. "Le nuove tecnologie, come la fusione laser selettiva (SLM) supportano questa crescita", afferma Robin Riedel. La produzione più rapida di componenti di nuovo sviluppo e la realizzazione di geometrie completamente nuove sarebbero una grande opportunità per un ulteriore sviluppo dell'azienda: "Siamo

ottimisti sul fatto che, in questo modo, potremo sfruttare le nuove potenzialità offerte dal mercato." "Sulla LASERTEC 30 *SLM* possiamo ora produrre geometrie che prima non erano proprio possibili, dovuta all'estrema compattezza richiesta. E il tutto con un aumento della velocità di produzione fino al 90%."

«

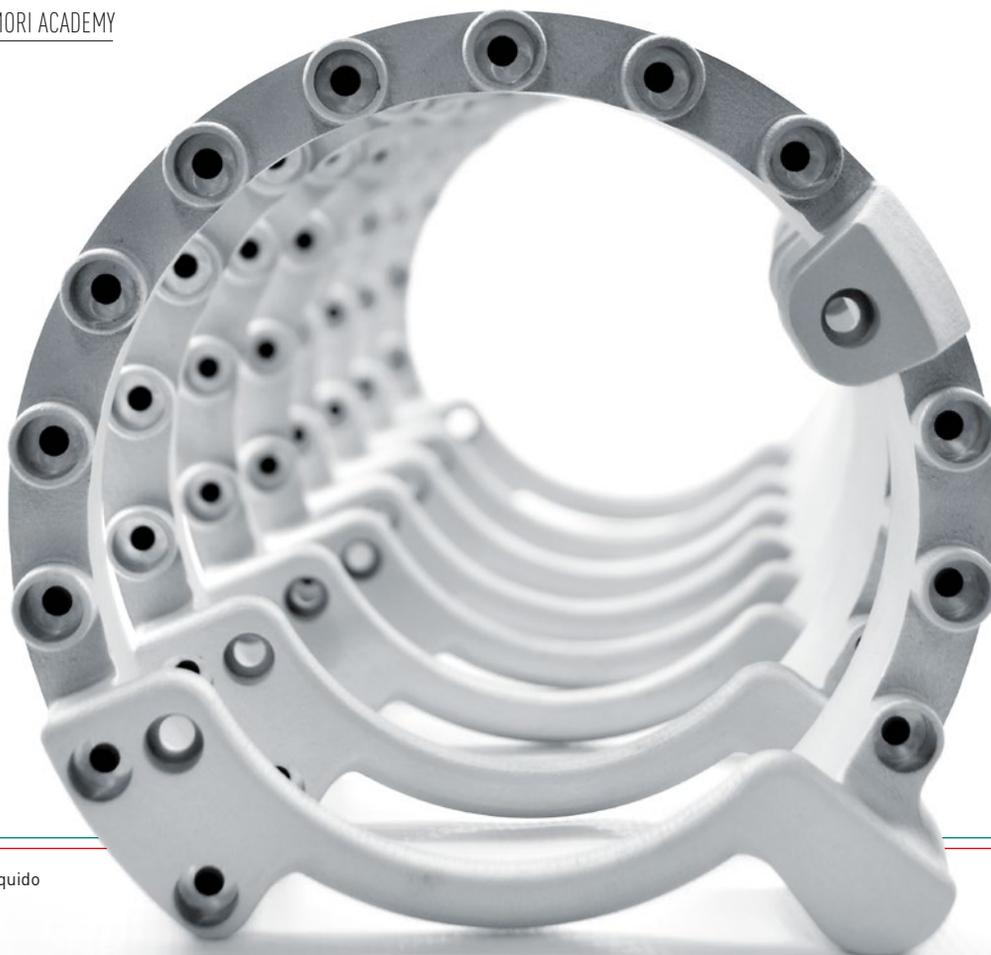
### I FATTI DI STB

- + Fondazione nel 1994 a Strausberg
- + 72 dipendenti
- + Sviluppo e produzione di guarnizioni speciali (tra cui guarnizioni per anelli di scorrimento) per l'industria oil and gas



STB-Service Technik Beratung GmbH  
Flugplatzstraße 3  
15344 Strausberg, Germania  
[www.stb-dichtungen.de](http://www.stb-dichtungen.de)





Ugello per liquido refrigerante in alluminio

DMG MORI ACADEMY

## I NOSTRI SERVIZI

- + AM-Quickcheck per l'individuazione del Vostro specifico potenziale di Additive Manufacturing (AM)
- + Riprogettazione dei Vostri pezzi per la produzione additiva
- + Ingegneria e progettazione di nuovi componenti e sottogruppi
- + Simulazione e ottimizzazione topologica
- + Produzione di prototipi e piccole serie dei Vostri componenti
- + Corsi di formazione e training per i dirigenti, per gli addetti alla progettazione e per il personale di produzione
- + Consulenza dalla strategia di Additive Manufacturing fino all'ottimizzazione della Vostra produzione AM

# AM CONSULTING PER UNA RAPIDA IMPLEMENTAZIONE TECNOLOGICA

La produzione additiva rappresenta il perfetto complemento della lavorazione convenzionale ad asportazione di trucioli ed apre possibilità di design e progettazione completamente nuove. Molte aziende hanno già riconosciuto il potenziale di questa tecnologia, ma spesso manca il know-how necessario all'implementazione. Con il suo nuovo approccio alla consulenza, la DMG MORI Academy persegue l'obiettivo di supportare le aziende sue clienti nella costruzione del know-how necessario e di definire le catene di processo per le serie di macchine LASERTEC *3D hybrid* e LASERTEC *SLM*. Il portafoglio di consulenza include servizi che ripercorrono l'intera catena di processo della produzione additiva, compreso l'AM-Quickcheck come perfetta porta di accesso a questo potenziale.

Sulla base dell'individuazione delle applicazioni adatte a questa tecnologia, la DMG MORI Academy offre agli utenti un supporto completo nella produzione additiva – sia nell'ingegneria dei componenti che nella produzione della prima serie di piccole dimensioni. I suoi esperti impartiscono, inoltre, una consulenza approfondita ai fini dell'introduzione della tecnologia additiva in produzione ed offrono corsi di formazione e training per i dirigenti, per gli addetti alla progettazione e per il personale di produzione, affinché possano ulteriormente familiarizzare con la produzione additiva. Il Dr. Rinje Brandis, con funzione di Head of Consulting Additive Manufacturing presso la DMG MORI Academy, vede come vantaggio fondamentale per il cliente il risparmio di tempo e la costruzione di un know-how sostenibile: "Il nostro team vanta molti anni di esperienza intersettoriale nell'applicazione della produzione additiva. Insieme ai nostri clienti, forniamo una significativa accelerazione alla loro implementazione tecnologica e la traduciamo direttamente in prodotti innovativi."

**AM-Quickcheck: La porta di accesso alla produzione additiva per lo sviluppo e la progettazione**

La produzione additiva offre oggi un potenziale pressoché illimitato di soluzioni innovative. La chiave per il successo nell'impiego di questa tecnologia risiede nel know-how e nella scelta delle applicazioni più adatte. L'AM Quickcheck della DMG MORI Academy rappresenta la perfetta porta di accesso a questo potenziale. Con l'offerta di un seminario di due giorni, gli ingegneri specializzati di DMG MORI supportano le aziende nell'implementazione dell'Additive Manufacturing nel rispetto delle specificità del settore e delle necessità dell'azienda. È inclusa nel progetto la costruzione del necessario know-how e l'individuazione dei

componenti con potenziale in termini di produzione additiva. "Insieme ai nostri clienti, analizziamo il loro portafoglio di componenti e individuiamo le aree di applicazione adatte all'ADDITIVE MANUFACTURING. Il risultato è una tabella di marcia per l'ulteriore implementazione della tecnologia nei business cases aziendali concreti", spiega Rinje Brandis, Head of Consulting Additive Manufacturing presso la DMG MORI Academy. Un esempio di business case di successo all'interno del gruppo ha riguardato la collaborazione con la SAUER GmbH: "Insieme, abbiamo sviluppato un ugello anulare con produzione nel letto di polvere, che è ora parte integrante della tecnologia ULTRASONIC."

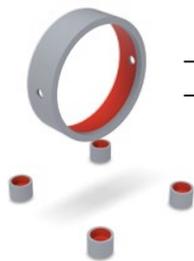


**Dr. Rinje Brandis**  
Head of Consulting  
Additive Manufacturing  
DMG MORI Academy  
rinje.brandis@dmgmori.com

«

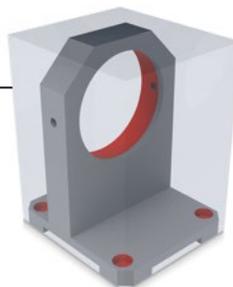
CONSULENZA NELLA PRODUZIONE ADDITIVA

**L'ADDITIVE MANUFACTURING: UN NUOVO MODO DI PENSARE LA PROGETTAZIONE**



**OBBIETTIVO**

Portalente per la LASERTEC 30 SLM



**PROGETTAZIONE TRADIZIONALE**

**Basata sulla tecnologia:** quale materiale è necessario asportare?

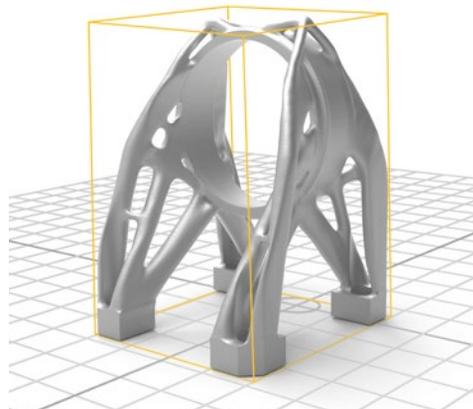


**PROGETTAZIONE ADDITIVA**

**Basata sulla funzione:** quale materiale è necessario aggiungere?

DMG MORI ACADEMY

**OTTIMIZZAZIONE TOPOLOGICA PER UNA PROGETTAZIONE OTTIMALE PER L'ADDITIVE MANUFACTURING**



Portalente LASERTEC 30 SLM 2<sup>nd</sup> Generation

- + **Riduzione dei costi grazie alle strutture ultraleggere:**  
Impiego ridotto di materiale grazie all'ottimizzazione strutturale
- + **I vantaggi nel design:**  
Libertà di design nel processo di progettazione
- + **Elimina la concorrenza:**  
Non realizzabile in modo convenzionale

# IL SUCCESSO NEL MOTORSPORT

GRAZIE ALLA COOPERAZIONE  
TECNOLOGICA CON DMG MORI





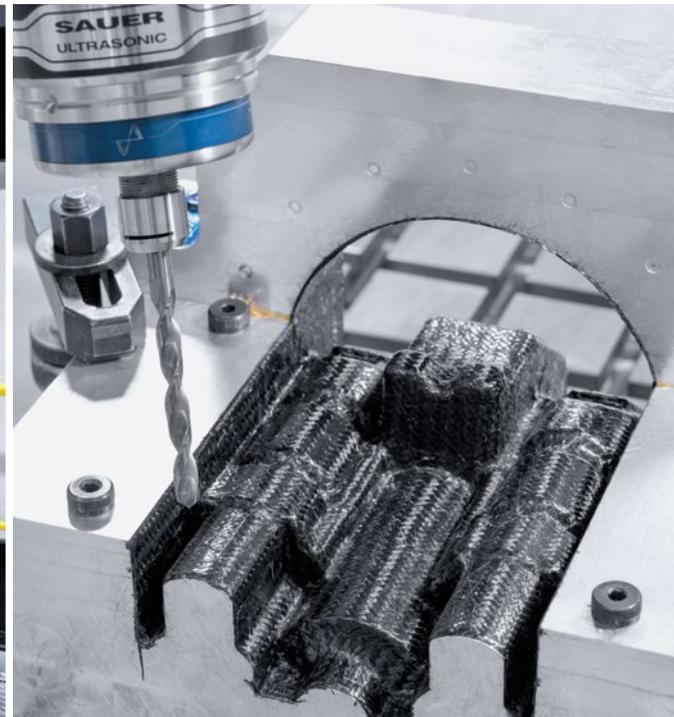
Il motorsport ha una tradizione decennale in Toyota, che il costruttore di automobili continua a coltivare con successo dal 2015 con la TOYOTA GAZOO Racing. La doppia vittoria alla 24 Ore di Le Mans l'anno scorso e la vittoria assoluta nel Campionato Mondiale Endurance FIA (WEC) nel 2014 testimoniano la forte dedizione aziendale, tanto quanto la vittoria assoluta nel Campionato del mondo FIA World Rally Championship (WRC). Un importante stabilimento all'interno del gruppo è Toyota Motorsport GmbH di Colonia, Germania, dove 300 dipendenti sviluppano e costruiscono sia la vettura LMP1 per il WEC sia il motore per la nuova Yaris WRC.

DMG MORI supporta questi progetti ambiziosi nel quadro di una cooperazione tecnologica con innovativi centri di lavoro e torni, che ammontano a 21 unità. Uno dei più recenti investimenti è l'acquisto di una DMU 200 Gantry con mandrino ULTRASONIC integrato, su cui Toyota Motorsport lavora a secco componenti in materiali compositi di alto pregio.

Il carbonio è un materiale di importanza fondamentale nello sviluppo dei veicoli da corsa grazie al suo peso ridotto e alla sua elevata resistenza. D'altro canto, la sua lavorazione è complessa, spiega Marcel Voigt, responsabile della produzione CNC e programmazione presso la Toyota Motorsport: "Per ogni pezzo che viene lavorato, sono necessari degli utensili su cui viene laminato il carbonio prima di essere cotto in autoclave." La produzione degli utensili – realizzati in plastica speciale, alluminio o anche carbonio – nonché le successive fasi di lavorazione di complessi componenti in carbonio avviene sui centri di lavoro CNC. "In modo tale che non si sfilaccino i bordi, cosa che può facilmente accadere con le fibre di carbonio, fresiamo con degli utensili appositamente rettificati e rivestiti. Siamo, inoltre, stati in grado di migliorare ulteriormente la »



DMU 200 Gantry integrata nel pavimento aziendale per poter caricare e scaricare i pezzi più delicati in carbonio mediante muletto a livello terra.



Lavorazione di materiali compositi con la massima sicurezza di processo su una DMU 200 Gantry grazie al mandrino ULTRASONIC con cambio utensile completamente automatizzato.



qualità dei componenti utilizzando la tecnologia ULTRASONIC."

#### DMU 200 Gantry con concetto ottimale di zona lavoro

Per ampliare la propria capacità produttiva nella lavorazione a secco di componenti in materiali compositi, la Toyota Motorsport ha installato nell'estate del 2018 una DMU 200 Gantry di DMG MORI, concepita per la prima volta per questo tipo di lavorazione. Considerata l'ampia zona lavoro pari a 2.250x2.000mm (DMG MORI offre in opzione anche 4.000mm di corsa nell'asse X), questa macchina risulta comunque molto compatta grazie al portale gantry posizionato inferiormente e vanta una superficie di installazione di appena 27m<sup>2</sup>. "Questo ci ha permesso di integrarla perfettamente nell'area di produzione che avevamo previsto a tale scopo", ricorda così Marcel Voigt la sua installazione. La macchina è stata introdotta già interamente montata, facendola calare dal tetto del capannone. "L'abbiamo, inoltre, integrata nel pavimento aziendale, in modo tale da poter trasportare a livello terra i pezzi più delicati mediante muletto direttamente nella zona lavoro, anziché doverli

sollevare con la gru." Ne beneficia anche notevolmente il comfort operativo: "La macchina è sempre ben visibile anche di lato."

#### Tecnologia ULTRASONIC per la lavorazione di materiali compositi

Progettata per la lavorazione di materiali compositi, la DMU 200 Gantry dispone di un mandrino ULTRASONIC, che consente il cambio completamente automatizzato degli speciali portautensili ULTRASONIC dal magazzino utensili. L'integrazione tecnologica offerta da questa macchina consente la sovrapposizione mirata fra la rotazione dell'utensile e un'oscillazione di ultrasuoni in direzione assiale, con ampiezze fino a >10µm ad una frequenza di 20-50kHz. Questo effetto si traduce in una riduzione delle forze di processo prevalenti fino al 40%, che può essere utilizzata, a seconda delle esigenze di processo, come avanzamenti più elevati, maggiore vita utile dell'utensile o migliore qualità delle superfici lavorate. Nella lavorazione di materiali compositi fibrorinforzati, la ULTRASONIC permette la perfetta separazione delle fibre di carbonio grazie ad una velocità di taglio maggiore, in modo da soddisfare i più elevati criteri di

*La DMU 200 Gantry con impianto di aspirazione polveri e tecnologia ULTRASONIC integrata ci garantisce risultati eccellenti nella lavorazione di materiali compositi.*

**Marcel Voigt** (a destra)  
Responsabile della produzione e programmazione CNC presso la Toyota Motorsport GmbH di Colonia, Germania

Componente strutturale in carbonio: massima sicurezza di processo e precisione senza rilavorazione grazie a ULTRASONIC.

produttività e qualità delle superfici. Risultati evidenti sono gli eccellenti profili di taglio, la riduzione al minimo della rottura delle fibre e la prevenzione della delaminazione del pezzo. Nella lavorazione a secco dei materiali compositi, bisogna prestare particolare attenzione alle polveri fini, aggiunge Marcel Voigt: "Ecco perché la DMU 200 Gantry è dotata di un impianto di aspirazione polveri e di un sistema di protezione antiesplorazione. Inoltre, perfino la testa portafresa dell'asse A dispone di un sistema di aspirazione polveri integrato." In seguito alle esperienze positive maturate con la lavorazione a secco sulla DMU 200 Gantry, DMG MORI ha già organizzato un workshop su questo argomento presso la Toyota Motorsport a fine novembre 2018, a cui hanno preso parte circa 70 utenti.

#### Lavorazione a 5 assi con 0,5g per superfici con valori fino a $Ra < 0,3\mu m$

La DMU 200 Gantry soddisfa le esigenze più complesse nella produzione di componenti per il motorsport anche nei processi di fresatura convenzionali. L'asse A vanta un campo di brandeggio di  $\pm 120^\circ$  ed è dotato di un elettromandrino con velocità di rotazione pari a 40.000 giri/min per la lavorazione HSC. La struttura a portale termosimmetrica offre la massima rigidità e consente una lavorazione a

## FRESATURA A 5 ASSI E LAVORAZIONE ULTRASONIC SU UN'UNICA MACCHINA

5 assi ad elevata dinamica, con accelerazione fino a  $5m/s^2$  in tutti gli assi. L'oggetto continuo lungo la corsa dell'asse Z assicura che le prestazioni di fresatura rimangano costanti nell'intera zona lavoro. Il sistema di raffreddamento completo garantisce, inoltre, un elevato livello di precisione, duratura nel tempo. "Le possibilità offerte da questa macchina sono così ampie che utilizziamo la DMU 200 Gantry anche per la lavorazione di stampi in alluminio, quando abbiamo esaurito la capacità disponibile su altre macchine," afferma Marcel Voigt. "Grazie all'elevata accelerazione degli assi, otteniamo una qualità delle superfici con valori di  $Ra < 0,3\mu m$ . E sfruttiamo il vantaggio di un carico massimo particolarmente elevato fino 20t."

»



#### DMU 200 GANTRY

## MASSIMA ZONA LAVORO AD INGOMBRI MINIMI

#### HIGHLIGHTS

- + **Volume pezzo max.:** 4 m<sup>3</sup> (3 assi) e 2,2 m<sup>3</sup> (5 assi)
- + **Cabina completamente chiusa con evacuazione trucioli integrata** e visibilità laterale
- + **Rigidità elevata e fresatura dinamica** (accelerazione pari a  $5m/s^2$  in tutti gli assi lineari) grazie alla struttura a portale Gantry
- + **Qualità di fresatura costante** nell'intera zona lavoro grazie all'oggetto continuo lungo la corsa dell'asse Z
- + **Possibilità di integrazione della tecnologia ULTRASONIC** nella testa a  $90^\circ$  e  $45^\circ$

Dati tecnici		DMU 200 Gantry
Corsa X/Y/Z	mm	2.000 (4.000 <sup>1</sup> )/2.000/1.200
Rapido X/Y/Z	m/min	50
Accelerazione X/Y/Z	m/s <sup>2</sup>	5
Peso pezzo max.	kg	10.000 (20.000 <sup>1</sup> )

<sup>1</sup>opzione



Maggiori informazioni sulla DMU 200 Gantry sono disponibili sul sito:  
[gantry.dmgmori.com](http://gantry.dmgmori.com)



DMG MORI gearSKIVING — Lavorazione di ruote dentate su una DMU 60 eVo con la stessa qualità della rettifica.



### DMG MORI gearSKIVING – Produzione di ruote dentate in pochi minuti anziché ore

La Toyota Motorsport sta percorrendo nuove strade anche nella produzione di ruote dentate per la nuova Yaris WRC. "Vorremmo mantenere la produzione in casa, invece di ordinare le ruote dentate ad un fornitore", spiega Marcel Voigt. Per ottenere l'elevata precisione di queste ruote dentate, l'azienda si affida al gearSKIVING di DMG MORI: "Stiamo attualmente testando ed ottimizzando questo ciclo tecnologico sia su una DMU 60 eVo con tavola di fresatura/tornitura sia su un CTX beta 1250 TC." In termini di geometria e finitura delle

superfici, la Toyota Motorsport vuole ottenere con questo processo produttivo una precisione costante, paragonabile a quella della rettifica. "Per i nostri lotti di piccole dimensioni non sarebbe redditizio implementare la rettifica come processo completamente nuovo, comprensivo di macchine e personale." Un altro vantaggio di gearSKIVING è la velocità: "Il tempo ciclo per ciascuna ruota dentata è solo di pochi minuti. Mentre la rettifica richiede diverse ore."

### Il successo nel motorsport grazie alla cooperazione tecnologica con DMG MORI

DMG MORI e Toyota Motorsport hanno stretto una cooperazione tecnologica ad altissimo livello, proprio come richiesto nel motorsport. Marcel Voigt spiega: "Da un lato, gli standard di qualità sono estremamente elevati, perché vogliamo ottenere le massime prestazioni dai componenti che impieghiamo e, naturalmente, garantire il massimo livello di sicurezza. D'altro canto, l'efficienza gioca un ruolo importante in quanto si tratta di un settore in rapida evoluzione." Per questo sono necessarie delle partnership con ruoli paritari. DMG MORI sviluppa da molti anni soluzioni di produzione di carattere pionieristico per i settori più esigenti, non ultimo per il motorsport. Ed è proprio questa, secondo Marcel Voigt, la chiave per cogliere una grande opportunità: "Se uniamo le nostre competenze nella cooperazione, continueremo anche in futuro a riscuotere grandi successi in pista."



### Ciclo tecnologico DMG MORI gearSKIVING

- + Ruote dentate cilindriche interne o esterne sia a denti diritti che inclinati, nonché dentature di alberi scanalati
- + Dentatura a freccia con vano dentale realizzata su macchine di tornitura/fresatura\*
- + Dentatura bombata mediante conversione matematica del sesto asse virtuale\* su macchine TC

\*Su CTX TC con contromandrino

### I FATTI DI TOYOTA MOTORSPORT

- + La Toyota Motorsport GmbH (TMG) di Colonia è una consociata interamente controllata della Toyota Motor Corporation (TMC) in Giappone
- + Circa 300 dipendenti altamente qualificati presso TMG sono specializzati in progetti di motorsport, nonché ricerca e sviluppo
- + Il sito aziendale che misura ben 30.000 m<sup>2</sup> di superficie comprende strutture all'avanguardia per la progettazione, la produzione, il collaudo e l'assemblaggio di componenti e veicoli



Toyota Motorsport GmbH  
 Toyota Allee 7  
 50858 Köln, Germania  
[www.toyota-motorsport.com](http://www.toyota-motorsport.com)







**Alexander Renz**  
Amministratore delegato  
di Hail-Tec GmbH

*La LASERTEC 50 Shape Femto è la perfetta unione dell'eccellente tecnologia a 5 assi e di componenti laser high-tech made in Germany.*

# RA 0,1 $\mu\text{m}$

## GRAZIE A OLTRE 100 MW A FEMTOSECONDI

Fondata nel 2004 nella cittadina sveva Hohenstein, Germania, l'azienda HAIL-TEC GmbH produce componenti d'alta precisione per i clienti dei settori medicale, automobilistico ed altri settori particolarmente esigenti. Un ruolo decisivo in produzione è svolto già dal 2005 dalle macchine per la lavorazione laser di DMG MORI. Dopo l'acquisto di tre LASERTEC 80 FineCutting, la HAIL-TEC ha comprato la LASERTEC 50 Shape con femtolaser per l'asportazione laser a impulsi ultracorti. L'azienda è, pertanto, il primo contoterzista in Germania ad offrire la produzione per asportazione laser "a freddo" di ceramica, metalli duri, vetro e materiali simili. La HAIL-TEC vuole produrre entro le 24 ore anche punzoni per coniatura ad alta precisione "Made in Germany" o componenti con marcatura anticorrosione (anche marcatura nera).

"10 - 15 secondi: un femtosecondo è così breve che persino la luce percorre solo 0,3  $\mu\text{m}$  in questo intervallo di tempo", spiega così l'entità temporale Alexander Renz, Amministratore delegato della HAIL-TEC. Il laser a femtosecondi integrato nella LASERTEC 50 Shape raggiunge con i suoi impulsi ultracorti una potenza di picco di oltre 100 megawatt. Per confronto: "50 anni fa era la potenza

massima di un'intera centrale nucleare", afferma Alexander Renz.

### **Asportazione laser a freddo per una precisione micrometrica ad alta riproducibilità**

Il laser a femtosecondi della LASERTEC 50 Shape riesce a fare quello che le sorgenti laser a picosecondi o nanosecondi non riescono a realizzare. Gli elettroni del pezzo assorbono l'immensa energia dell'impulso di luce ultracorto e la trasmettono al nocciolo dell'atomo. Il calore viene localizzato in modo estremamente preciso, tanto che il materiale viene vaporizzato in un'area minima - ancor prima che si riscaldi il materiale circostante. "Al di fuori di queste aree di azione del calore, il pezzo non viene alterato dal calore", spiega Alexander Renz. Per questo, non ci sarebbero schizzi di scorie, impurità o sbavature.

### **Ra 0,1 $\mu\text{m}$ sulla LASERTEC 50 Shape con femtolaser**

L'asportazione laser a freddo con impulsi ultracorti consente di ottenere una precisione ad elevata riproducibilità nell'intervallo del  $\mu\text{m}$  e una qualità della superficie con valori fino a Ra 0,1  $\mu\text{m}$ . È anche possibile lavorare metalli duri, ceramiche, vetro o anche materiali plastici cromati. "Con la LASERTEC 50 Shape eseguiamo molte applicazioni che

prima erano possibili solo con processo di elettroerosione", valuta, così, Alexander Renz questo modello di nuovo sviluppo. Il vantaggio è il risparmio di tempo e denaro per la produzione degli elettrodi. "Si tratta, inoltre, di una lavorazione senza forze e senza utensili, motivo per cui otteniamo sempre la stessa sicurezza di processo e la massima precisione di ripetibilità sul pezzo."

### **Semplicità di comando grazie al software intelligente di DMG MORI**

La LASERTEC 50 Shape è dotata di un sistema di serraggio a punti zero ad alta precisione, di un sistema di misura ottico e di un tastatore di misura 3D, progettato per un attrezzaggio semplice e immediato. "La calibrazione è supportata dai cicli tecnologici di DMG MORI", aggiunge Alexander Renz. Il software LASERSOFT, sviluppato da SAUER per un facile utilizzo, sarebbe anch'esso un vantaggio secondo Alexander Renz: "I moduli software come l'Auto-Video-Setup ci semplificano notevolmente il lavoro." Un altro highlight della LASERTEC 50 Shape è il nuovo Highspeed Z-Shifter, già previsto nella dotazione di serie, che consente aree di applicazione più ampie ed è significativamente più dinamico, pur garantendo una maggiore precisione, come spiega Alexander

Renz: "Otteniamo pezzi migliori in meno tempo." La HAIL-TEC sa sfruttare i pregi della LASERTEC 50 Shape per applicazioni molto diverse. Ad esempio, nella miniaturizzazione dell'elettronica, che continua ad avanzare ininterrottamente. In questo settore, vengono impiegati sempre più materiali ceramici per le schede elettroniche. "È possibile realizzare angoli di parete con ripidità fino a 7° con l'introduzione di forme 3D." Un altro campo applicativo interessante è per Alexander Renz la marcatura laser con impulsi ultracorti: "Siamo, ad esempio, in grado di eseguire la marcatura di impianti o strumenti chirurgici con elevata precisione e con un nero profondo resistente alla corrosione." Con la cosiddetta marcatura nera, Alexander Renz è sicuro di poter ulteriormente ampliare la sua gamma d'offerta in campo medicale.

#### I FATTI DI HAIL-TEC GMBH

- + Fondazione a Hohenstein, Germania
- + 20 dipendenti
- + Primo contoterzista in Germania ad offrire la produzione per asportazione laser "a freddo"



HAIL-TEC GmbH  
Gangstetten 2  
72531 Hohenstein-Meidelstetten  
Germania  
[www.ukp-laserabtragen.de](http://www.ukp-laserabtragen.de)



## ANTEPRIMA MONDIALE 2019

< 19 m<sup>2</sup>  
di superficie



LASERTEC 125 SHAPE

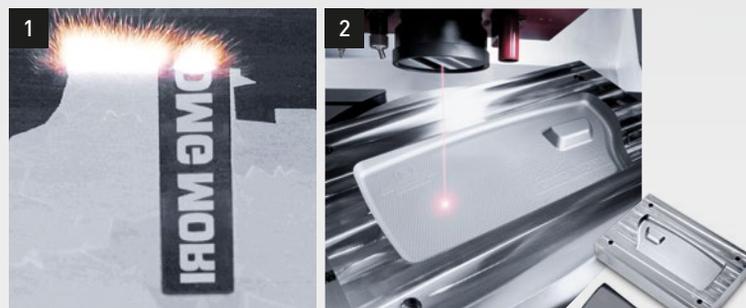
## TESTURIZZAZIONE 3D LASER DI SUPERFICI A FORMA LIBERA DI PEZZI FINO A 2.600 kg IN OPZIONE CON TANDEM DRIVE

#### HIGHLIGHTS

- + Pezzi di grandi dimensioni fino a  $\varnothing 1250 \times 700$  mm e 2.600 kg, < 19 m<sup>2</sup> di superficie di installazione (senza pedana)
- + Innovativo laser a fibra da 100 W con lunghezza d'impulso commutabile e frequenza di 10 - 1.000 kHz
- + **NOVITÀ: Fast Scan Mode** per la lavorazione con velocità fino a 4 m/s
- + **NOVITÀ: Highspeed Z-Shifter** (in opzione) per la lavorazione di superfici 3D con velocità fino a 4 m/s (teorica di 30 m/s)
- + Massima precisione duratura nel tempo grazie alla struttura monoBLOCK e ai sistemi di misura smartSCALE di MAGNESCALE con risoluzione di 0,005  $\mu$ m negli assi lineari
- + Possibilità di design illimitate nella progettazione di strutture personalizzate mediante patching senza giunzioni con dimensioni variabili
- + Controllo di processo completo mediante 1 pannello di comando con CELOS e APP LASERSOFT 3D integrata



La LASERTEC 50 Shape esegue applicazioni che prima erano possibili solo con processo di elettroerosione.



1. Dimensioni variabili delle aree di applicazione un'esecuzione del profilo 3D senza distorsioni 2. Testurizzazione laser a 5 assi di trame di superficie 3D personalizzate



Maggiori informazioni sulla LASERTEC 125 Shape sono consultabili sul sito:  
[lasertec-shape.dmgmori.com](http://lasertec-shape.dmgmori.com)

ANTEPRIMA  
MONDIALE  
2019



# DMP 70

CENTRO DI LAVORO  
VERTICALE HIGH-SPEED  
PER LA PRODUZIONE  
IN SERIE

- + Pezzi fino a **400 kg** su **<4,3 m<sup>2</sup>**,  
X/Y/Z = 700 × 420 × 380 mm
- + **Lavorazione simultanea a 5 assi** con tavola  
Direct Drive fino a 100 kg\*
- + Mandrino InLine da **10.000 giri/min** e **78 Nm**  
di coppia di serie, in opzione da 24.000 giri/min  
e 12 Nm o 20 Nm (BT 30, SK 30\*)
- + **Ideale per l'automazione**, possibilità di  
collegamento da sinistra, destra o frontale
- + **Precisione di posizionamento pari a 5 µm**  
grazie ai sistemi di misura corsa diretti di  
MAGNESCALE
- + **Accelerazione con valori fino a 2g** per tempi  
truciolo-truciolo minimi pari a 1,5 secondi.
- + Magazzino utensili **toolSTAR** da 15 o 25 posti\*
- + **Design per la massima sicurezza di processo** in  
produzione: coperture verticali nella zona lavoro,  
evacuatore trucioli posizionato al centro\*, porte  
interne e manutenzione centralizzata dal retro

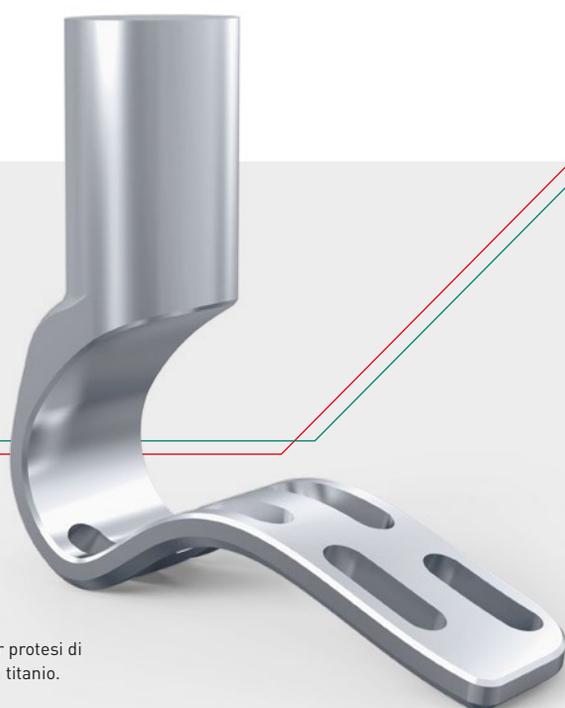
\*In opzione

**DMP 70  
con WH 3 CELL  
< 10,7 m<sup>2</sup>**

incluso evacuatore trucioli  
e adduzione refrigerante  
interna da 40 bar  
integrata

## WH 3 CELL PER LA DMP 70

- + Magazzino circolare per pezzi fino a 5,5 kg (pinza singola), doppia pinza fino a 3 kg
- + Dimensioni pezzo max.: 300 × 200 mm
- + Altezza pezzo max.: 50 o 100 mm (a seconda del portapezzi)
- + 8 o 15 portapezzi con area utile di 515 × 315 mm e 20 kg di carico ciascuno



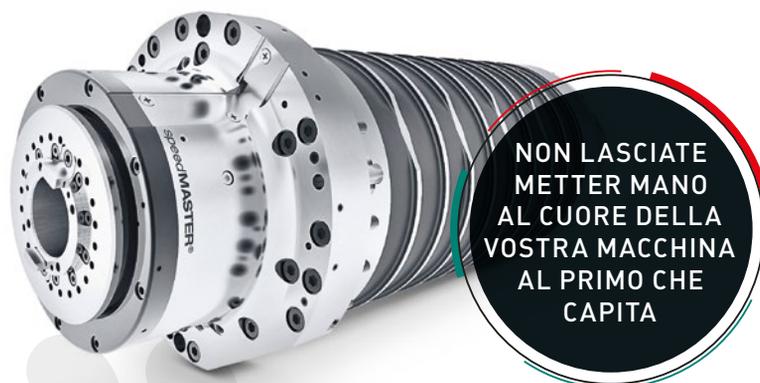
Piede per protesi di gamba in titanio.

## PACCHETTO MEDICALE

- + Coperture in acciaio inox nella zona lavoro
- + Mandrino Inline da 24.000 giri / min e 20 Nm
- + Tavola rotobasculante per la lavorazione simultanea a 5 assi, incluso il ciclo tecnologico DMG MORI 3D quickSET e ATC – Application Tuning Cycle
- + Magazzino utensili toolSTAR da 25 posti
- + Evacuatore trucioli e adduzione refrigerante interna da 40 bar salvaspazio
- + Misurazione utensili e tastatore di misura
- + Pacchetto di lavorazione a olio incluso impianto di spegnimento

# ASSISTENZA MANDRINI ORIGINALE

DMG MORI ESEGUE  
RIPARAZIONI CON **GARANZIA**  
DI FUNZIONAMENTO AI  
PREZZI PIÙ VANTAGGIOSI



*Nessuno conosce così bene il cuore della Vostra macchina come il suo costruttore. E noi lo ripariamo ai prezzi più vantaggiosi.*

**Dr. Christian Hoffart**  
Amministratore Delegato di DMG MORI Spare Parts GmbH

**Per richiedere la miglior offerta:**  
Tel.: +49 8171 817 4440, [spindle@dmgmori.com](mailto:spindle@dmgmori.com)

## HIGHLIGHTS

- + **Garanzia di assistenza mandrini** a prezzi vantaggiosi
- + Oltre **2.000 mandrini** in pronta disponibilità in tutto il mondo!  
Oltre il 96% di disponibilità a magazzino
- + **Servizio di sostituzione di mandrini nuovi e rigenerati entro 24 ore**; in alternativa, riparazione del Vostro mandrino a prezzi vantaggiosi a cura del costruttore, in pochi giorni lavorativi
- + I nostri esperti di mandrini sostituiscono e riparano il Vostro mandrino con il know-how del costruttore, utilizzando **solo parti di ricambio originali**
- + DMG MORI risolve il problema del Vostro mandrino in modo rapido e onesto: **le riparazioni a cura di terzi, invece, richiedono spesso successivi interventi!**

## 36 MESI DI GARANZIA SU TUTTI I MANDRINI MASTER SENZA LIMITI DI ORE DI ESERCIZIO

- + **Partnership tecnologica** come pilastro del successo
- + **Vacrodur**: il nuovo materiale per i cuscinetti mandrino
- + **Valido da subito** per tutti i mandrini speedMASTER, powerMASTER, 5X torqueMASTER, compactMASTER e turnMASTER di macchine nuove

## SAVE THE DATE

- + **Innovation Days, Chicago/USA**: 13 - 16/05/2019
- + **Open House, Bergamo/IT**: 15 - 18/05/2019
- + **Innovation Days, Iga/JP**: 27 - 31/05/2019
- + **METALLOBRABOTKA Mosca/RU**: 27 - 31/05/2019
- + **50esimo anniversario DMG MORI Svizzera/CH**: 12 - 14/06/2019
- + **Open House Bielefeld/DE**: 04 - 07/06/2019



Scaricate qui la rivista:  
[magazin.dmgmori.com](http://magazin.dmgmori.com)