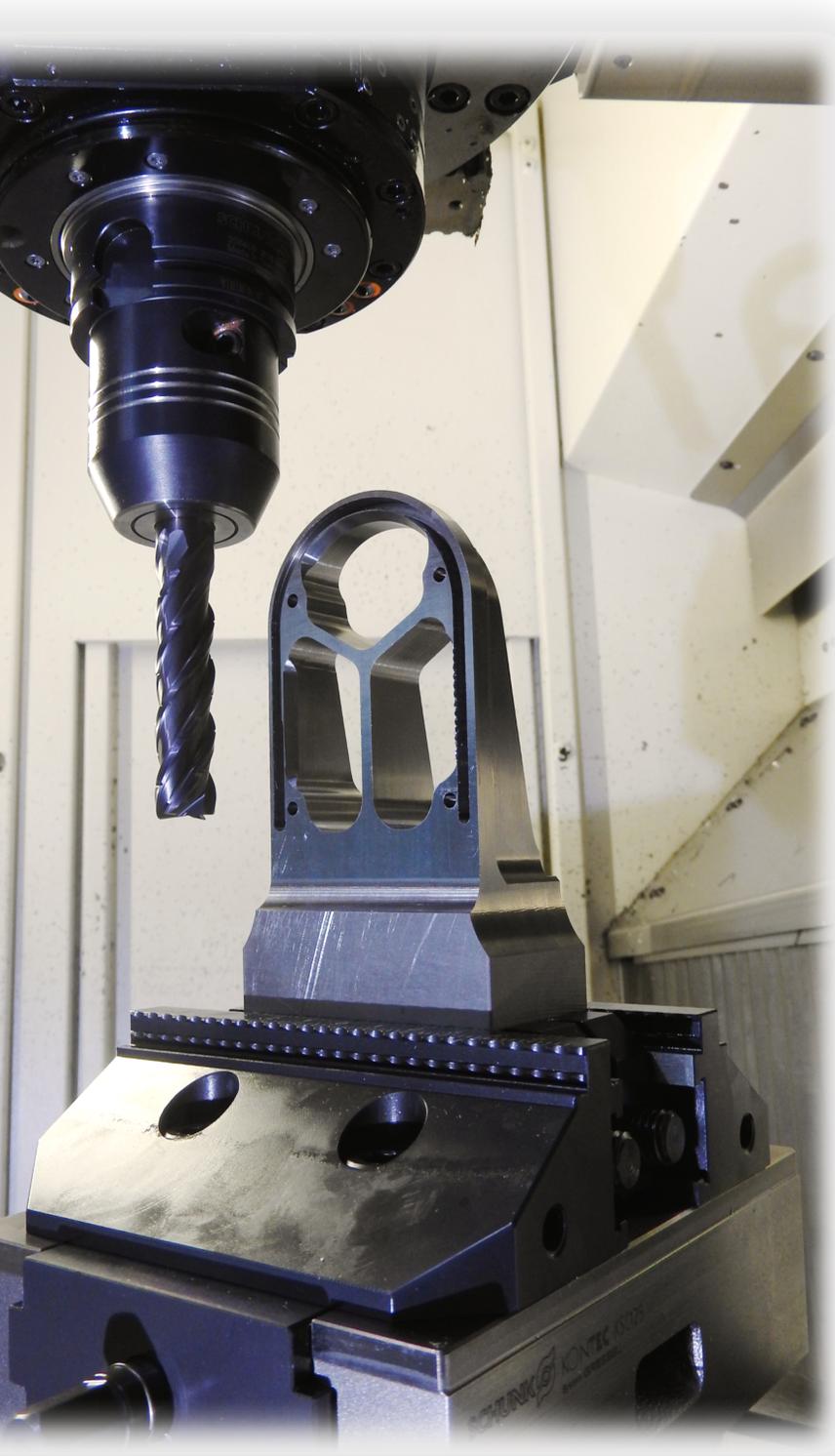




WORKSHOP

# Fresatura del titanio ad alta produttività

GIOVEDÌ 2 FEBBRAIO 2017  
DIPARTIMENTO DI MECCANICA - POLITECNICO DI MILANO



**+GF+**

**HEIDENHAIN**

**MARPOSS**

**SANDVIK**  
Coromant

**SCHUNK**

**Team**  
**3d**

**THIRD WAVE SYSTEMS**  
MODELING TECHNOLOGY · MACHINING SOLUTIONS

**Titalia**



## PROGRAMMA

Grazie alle sue ottime caratteristiche fisico-meccaniche, il titanio viene applicato in molti settori industriali quali l'aerospazio e il motorsport. Il workshop si propone di illustrare le più recenti soluzioni per la fresatura del titanio, mostrando l'intera catena produttiva rappresentata dai numerosi partner industriali di rilievo coinvolti. Durante la giornata sono presentate soluzioni innovative per la realizzazione di una pedana poggiapiedi per moto da cross. Viene inoltre dedicato del tempo per un confronto diretto con i partner dell'evento e per eventuali approfondimenti su propri casi aziendali.

## INDICE

	.....	pag. 4
	.....	pag. 6
<b>HEIDENHAIN</b>	.....	pag. 8
<b>MARPOSS</b>	.....	pag. 10
	.....	pag. 12
	.....	pag. 14
<b>Team</b> 	.....	pag. 16
	.....	pag. 18
	.....	pag. 20

## DEPARTMENT OF MECHANICAL ENGINEERING

### Manufacturing and Production Systems

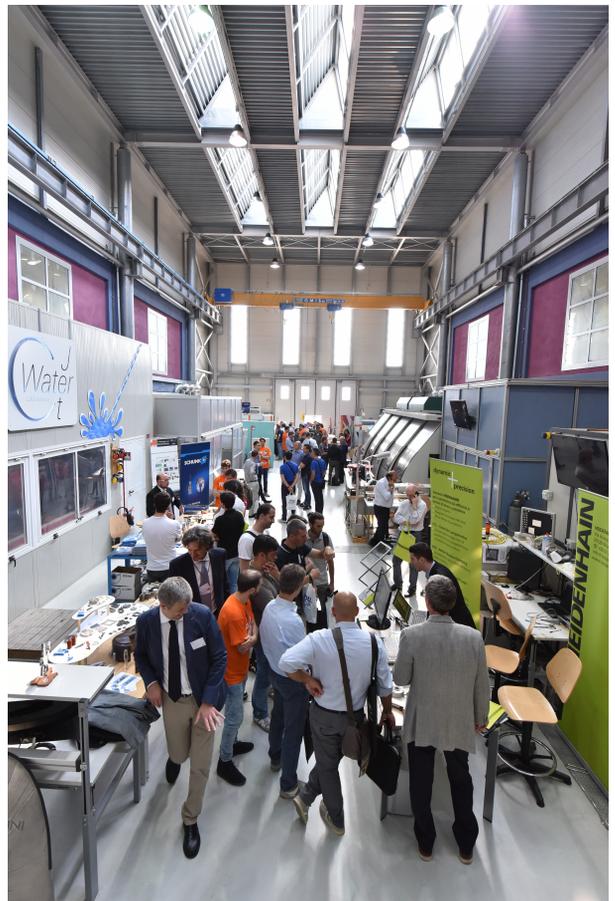
Transformation processes play a key role in strategies adopted by industrial companies who wish to compete on the market with high quality and sustainable products. Material and information transforming processes use not only technologies and physical systems, but also methods and tools to design and manage transformation activities during product life cycles, i.e. from the design phase right up to production, supply and eventual disposal, reuse or recycling of products. Technological solutions for future transformation processes need to respond to the increasing needs of competitiveness and global sustainability. As a consequence, it is of prime importance to study those processes, related to industrial products, involving not only the use of both traditional and innovative materials, but also obtained by means of production systems capable of being adapted to different, more dynamic requirements.

### MANUFACTURING LABS

The Laboratory of Manufacturing is mainly dedicated to support the activities of the Manufacturing and Production Systems research line, whose mission is to integrate all the activities required to transform ideas into products. It is organized in different areas dedicated to specific research subjects, and in particular:

- **Geometrical Metrology Laboratory**
- **Manufacturing Systems Laboratory**
- **MI\_crolab - Micro Machining Laboratory**
- **SITEC Laboratory for Laser Applications**
- **WJ\_Lab - Waterjet Laboratory**
- **PoliMill Laboratory**

The Manufacturing Lab is part of the interdepartmental lab AMALA - Advanced MANufacturing LABORatory. The Lab involves, at the moment, four of the most active Departments of Politecnico: Mechanical Engineering, Aerospace Science and Technology, Chemistry, Materials and Chemical Engineering, Civil and Environmental Engineering.



# PoliMill

PoliMill is a part of the Manufacturing Lab of the **Department of Mechanical Engineering** of Politecnico di Milano devoted to launch a new collaboration model among companies and Politecnico di Milano in the field of advanced manufacturing.

PoliMill has the main purpose to organize thematic workshops providing state-of-the-art skills, equipment and methods for solving advanced manufacturing tasks where multidisciplinary is the key to success.

PoliMill thematic workshops always implement the complete Process Chain, including:

- Component co-design
- Manufacturing cycle design, implementation and optimization
- Measurements and verification

Process Chains are demonstrated through live manufacturing demos and available solutions are offered to companies ready for the implementation in the industrial environment.

To achieve its goal, PoliMill counts on the competence of the Department of Mechanical Engineering network and its Partners.

One of the major advantages of the collaboration with PoliMill is being part of this manufacturing network. The Department of Mechanical Engineering of Politecnico di Milano participates to national and international projects and offers lectures to a wide population of technical students.

The industrial world interacts with PoliMill in different ways.

PoliMill considers the companies supporting the laboratory activities with "long-term" cooperation agreements, as free loans for specific pieces of equipment (machines, instruments, tool holders, fixtures, presetting systems, sensors, etc.), know-how, tools, software (CAD, CAM, chip removal simulation software, etc.), target materials, lubricants and cutting fluids, consumables etc. as Main Partners.

PoliMill considers the companies participating in a single thematic workshop as Associate Partners.

## CONTACTS

**Prof. Massimiliano Annoni:** [massimiliano.annoni@polimi.it](mailto:massimiliano.annoni@polimi.it)

**Ing. Marco Camagni:** [marco.camagni@polimi.it](mailto:marco.camagni@polimi.it)



Via G. La Masa, 1 - 20156 Milano - Italia  
Tel +39-02.2399.8530 - Fax +39-02.2399.8585  
Email: [info@mecc.polimi.it](mailto:info@mecc.polimi.it)  
Website: [tecnologie.mecc.polimi.it/polimill\\_lab\\_en](http://tecnologie.mecc.polimi.it/polimill_lab_en)



## GF Machining Solutions

**GF Machining Solutions** è leader mondiale per la fornitura di impianti, soluzioni di automazione e servizi per i produttori di utensili, stampi e componenti di precisione. La gamma di prodotti comprende impianti ad elettroerosione a filo e a tuffo, centri di lavoro ad alta velocità e ad elevate prestazioni, sistemi di fissaggio e pallettizzazione, impianti per la texturizzazione laser 3D delle superfici, produzione additiva, servizi Customer Services, ricambi, materiali di consumo, mandrini e soluzioni di automazione.

**GF Machining Solutions** (AgieCharmilles, Microlution, Mikron Mill, Step-Tec, Laser, Liechi e System 3R) attivo a livello globale, appartiene al Gruppo Georg Fischer (Svizzera), presente con proprie sedi e 3003 dipendenti con 50 stabilimenti in tutto il mondo.



**GF Machining Solutions**, con sede italiana a Cusano Milanino, è un fornitore di soluzioni che si adattano perfettamente ad ogni specifica necessità di lavorazione, grazie all'esperienza e alla vasta gamma di tecnologie completamente a disposizione del cliente.

**GF Machining Solutions Italia** partecipa all'evento tramite la fornitura di un impianto Mikron HPM 450U ad alte prestazioni a 5 assi in continuo per applicazioni e studi di fattibilità inerenti la fresatura e micro fresatura. Ergonomica, facilmente accessibile con ottima visibilità e con controllo digitale di ultima generazione, l'impianto può essere facilmente adattato in modo ottimale alle esigenze di studio e didattiche.

### Punti di forza:

- **Flessibilità:** l'impianto offre impressionanti possibilità di lavorazione, dalla semplice foratura a complesse lavorazioni su 5 lati, fino a lavorazioni simultanee su 5 assi.
- **Ergonomicità:** accesso semplice all'area di lavoro e alle unità periferiche.
- **Controllo totale dei trucioli.**



**MIKRON HPM 450U**



Via Monte Nevoso, 2 - 20095 Cusano Milanino (Milano) - Italia  
Tel +39-02.664261 - Fax +39-02.66426320  
Email: [info.gfms.it@georgfischer.com](mailto:info.gfms.it@georgfischer.com)  
Website: [www.gfms.com/it](http://www.gfms.com/it)

# HEIDENHAIN

La **DR. JOHANNES HEIDENHAIN** GmbH sviluppa e produce sistemi di misura lineari e angolari, trasduttori rotativi, visualizzatori di quote e controlli numerici per funzioni di posizionamento evolute. Le apparecchiature HEIDENHAIN vengono utilizzate principalmente su macchine utensili di alta precisione, oltre che su impianti per la produzione e il trattamento di componenti elettronici.

Grazie alla nostra vasta esperienza e competenza nella progettazione e nella produzione di sistemi di misura e di controlli numerici, garantiamo i presupposti per l'automazione degli impianti e delle macchine di produzione di domani.

Un costante impegno a realizzare prodotti all'avanguardia unito ad affidabilità, attenzione al cliente e orientamento alle esigenze applicative rappresentano le linee guida dell'attività di HEIDENHAIN. HEIDENHAIN ha sempre mantenuto un dialogo costruttivo da una parte con il mondo della scienza e della ricerca, e dall'altra con clienti e utilizzatori.



## **Controllo numerico continuo TNC 640 per macchine di fresatura high-end e di fresatura/ tornitura**

**TNC 640** di HEIDENHAIN consente lavorazioni combinate di fresatura e tornitura. È particolarmente indicato per lavorazioni di fresatura/tornitura, HSC e a 5 assi su macchine fino a 18 assi. TNC 640 è universale: lo dimostrano le numerose e versatili funzioni e si contraddistingue per la versatilità nei molti campi applicativi.

### **Praticità di utilizzo**

L'**interfaccia utente intuitiva** garantisce una visione d'insieme perfetta in fase di programmazione e allestimento. I colori utilizzati mettono in risalto a colpo d'occhio i valori immessi, i commenti e gli elementi di sintassi.

La **simulazione grafica 3D ad alta risoluzione ed estremamente dettagliata** consente di valutare con precisione il risultato della produzione per processi di fresatura, foratura, alesatura o tornitura prima della lavorazione vera e propria.

## Semplicità di programmazione

I programmi per lavorazioni di fresatura e tornitura si creano con semplicità in **Klartext**, il linguaggio di programmazione HEIDENHAIN per l'officina, che consente all'operatore di programmare direttamente sulla macchina, con il supporto di pratici dialoghi e un'utile grafica di guida. Con **SmartSelect** è possibile selezionare con rapidità e semplicità le funzioni utilizzando la guida a dialogo durante la programmazione.

TNC 640 dispone inoltre di un pacchetto completo di cicli, oltre ai noti cicli di fresatura e foratura, tra cui molti cicli di tornitura (ad esempio per sgrossare, rifinire, eseguire gole e filettature). Sono inoltre a disposizione numerosi cicli per tecnologie innovative per lavorazioni speciali quali tornitura in interpolazione\* e fresatura cilindrica di dentature esterne. Tutti i cicli di TNC 640 si programmano facilmente impostando pochi parametri; TNC 640 controlla poi automaticamente anche i movimenti più complessi.

## Sicurezza di processo nella produzione

Se subentra il rischio di una collisione, il controllo anticollisione dinamico **DCM** interrompe la lavorazione incrementando la sicurezza per l'operatore e la macchina, anche con movimenti manuali degli assi macchina. La funzione DCM monitora anche le cinematiche dei portautensili che vengono automaticamente attivate al cambio dell'utensile. Si prevengono così ingenti danni ai macchinari e costi dovuti all'arresto della produzione. È inoltre utile poter riprodurre in modo dettagliato i componenti della macchina e sfruttare al meglio l'area di lavoro.



Nella lavorazione a 5 assi con movimenti macchina complessi, TNC 640 mostra i suoi punti di forza grazie al **controllo efficiente del percorso utensile**. Tolleranze del profilo e angoli di entrata degli utensili vengono rispettati in maniera affidabile.

La funzione **ADP** (Advanced Dynamic Prediction) ottimizza inoltre il controllo degli assi di avanzamento per ottenere una **qualità superficiale elevata e profili precisi**. Si evitano o si riducono notevolmente gli interventi di ripresa.

## Produzione automatizzata

TNC 640 offre molte funzioni efficienti per la produzione in serie di pezzi. Sulla base delle liste di impiego, la Gestione utensili consente di pianificare le lavorazioni successive predisponendo tutti gli utensili necessari per poter procedere alla produzione con rapidità e semplicità. Per sfruttare in modo ottimale gli utensili, è possibile adattare in base alle necessità l'inserimento di utensili gemelli. Al termine di una lavorazione è possibile verificarne il risultato con i cicli di tastatura integrati ed eventualmente correggere gli utensili per la lavorazione successiva. E per la produzione in serie, la funzione KinematicsOpt fornisce un ottimo supporto nella realizzazione di pezzi complessi di elevata precisione e con accuratezza riproducibile anche per periodi prolungati.

Via Asiago, 14 - 20128 Milano - Italia  
Tel: +39-02.27075-1  
Email: [info@heidenhain.it](mailto:info@heidenhain.it)  
Website: [www.heidenhain.it](http://www.heidenhain.it)

# HEIDENHAIN

# MARPOSS

**Marposs** produce sistemi elettronici da officina per controlli dimensionali, geometrici e di stato della superficie di parti meccaniche e sistemi di verifica della macchina e dell'utensile durante i cicli di lavoro.

L'azienda propone soluzioni standard o speciali per tutti gli stadi del processo produttivo dal controllo prima e durante la lavorazione, alla ispezione finale dei pezzi lavorati, alla raccolta ed elaborazione statistica dei dati di misura.

L'azienda opera, oltre che nei settori tradizionali dell'automobile e della macchina utensile, anche in numerosi altri segmenti di mercato, come quello aeronautico, del vetro, dell'industria hi-tech, del biomedicale e dell'energia.



Utilizzare sonde di misura MARPOSS significa perfezionare la macchina utensile, e di conseguenza migliorare le lavorazioni, incrementare la qualità e la precisione dei pezzi, ridurre gli scarti e i fermi macchina.

La misura in macchina realizzata dai prodotti MARPOSS rende automatica, veloce e precisa la verifica dimensionale di pezzi e utensili. Eseguire il controllo durante le lavorazioni meccaniche consente di avere le informazioni dimensionali in real-time nelle effettive condizioni di lavoro. Il risultato ottenuto è quindi molto più accurato della misura fuori macchina ed elimina la possibilità di errori manuali.



Con i prodotti della linea MARPOSS Mida, è possibile realizzare il controllo dell'intero processo produttivo, attraverso quattro fasi di misura:

1. il posizionamento pezzo permette la definizione del suo orientamento e delle sue origini, garantendo che vengano ottenute le tolleranze desiderate con la lavorazione;
2. il pre-setting utensile, trasferendo automaticamente le informazioni sulla geometria utensile alla tabella di macchina, evita errori da parte dell'operatore e garantisce la migliore qualità di taglio, poiché tutte le misure sono realizzate all'interno dell'area di macchina;
3. il controllo dell'utensile, il quale potrebbe essersi usurato durante le lavorazioni. verifica le sue dimensioni reali, assicurando il medesimo livello di prestazioni durante l'intero processo: ciò significa meno scarti e migliore produttività di macchina;
4. la misura pezzo, essendo eseguita in macchina, permette di risparmiare tempo e di eseguire eventuali rilavorazioni senza ulteriori posizionamenti pezzo.

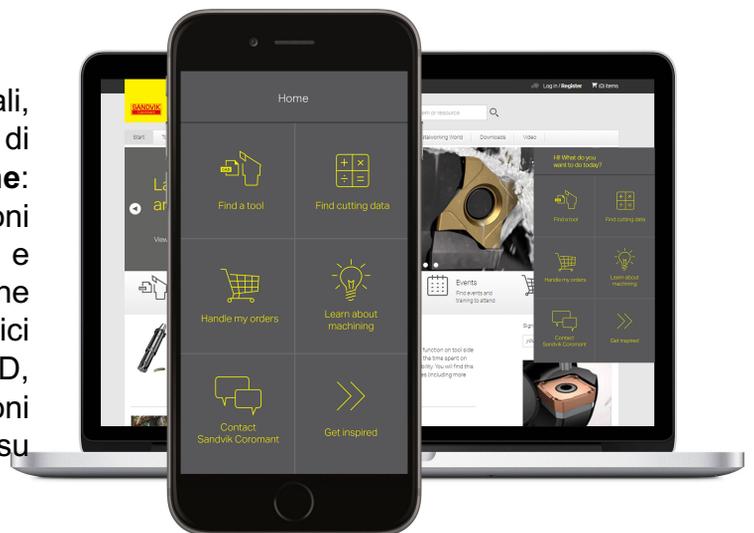
## Sandvik Coromant

Sandvik Coromant, che fa capo al gruppo globale di industrial engineering Sandvik, è all'avanguardia negli utensili per asportazione truciolo, nelle soluzioni di lavorazione e nel know-how e segna continuamente nuovi standard, con innovazioni in grado di soddisfare le esigenze del settore della lavorazione dei metalli, guidandoli verso la prossima era industriale. I cospicui investimenti in R&S, nonché in servizi di formazione e le forti partnership con i clienti assicurano lo sviluppo di tecnologie di lavorazione innovative, che continueranno a plasmare il futuro dell'industria manifatturiera indicando nuove strade da seguire. Sandvik Coromant detiene oltre 3100 brevetti in tutto il mondo, impiega più di 8500 persone ed è presente in 150 paesi.

Sandvik Coromant supporta gli utilizzatori sfruttando i nuovi sviluppi tecnologici, mirati ad aumentare la produttività e la flessibilità, attraverso tecnologie in grado di creare valore nel campo della lavorazione digitale. La suite di soluzioni di **connettività** IIOT, CoroPlus™, aiuta le aziende a prepararsi per l'**Industria 4.0**. CoroPlus è la piattaforma per soluzioni connesse, sviluppata per migliorare l'intero processo: dalla progettazione e pianificazione della produzione, attraverso la lavorazione, sino all'analisi post-processo e intelligence, aiutando i produttori a ottimizzare le lavorazioni e il processo decisionale.

Sandvik Coromant offre un pratico strumento on-line, utilizzabile su tutti i dispositivi, per accedere rapidamente a **raccomandazioni sugli utensili**. ToolGuide fornisce consigli sugli utensili da taglio, i processi di lavorazione e i dati di taglio più adatti alle lavorazioni. Supporta pienamente lo standard ISO 13399 per gli utensili da taglio ed è in grado di proporre ogni volta la migliore economia di produzione possibile. Inerti e qualità sono classificati in base alla capacità di gestire le varie condizioni di lavorazione sui materiali per cui sono concepiti.

Nell'ambito delle raccomandazioni digitali, l'**app** IFind di Sandvik Coromant permette di accedere a **tutte le soluzioni on-line**: informazioni sugli utensili, raccomandazioni di lavorazione, dati sulla disponibilità e prezzi. Gli utilizzatori possono anche eseguire tracking dell'ordine e i tecnici possono trovare dati CAD e modelli 3D, oltre a dati di taglio, informazioni applicative, seminari e informazioni su utensili e parti di ricambio.





### **Soluzione nuova e affidabile di fresatura frontale e radiale**

CoroMill® Plura Heavy Duty (HD) è una soluzione completamente nuova di frese a candela integrali, sviluppata per asportare grandi quantità di metallo in pochissimo tempo e fornire l'affidabilità necessaria per la sgrossatura pesante: operazioni di fresatura di spallamenti, fresatura di cave dal pieno, lavorazione in rampa e interpolazione elicoidale su acciaio e acciaio inossidabile. Può essere utilizzata anche su ghisa e materiali resistenti al calore. Gli utensili consentono una lavorazione sicura e affidabile, con un'ampia gamma di parametri di taglio.



### **Fresatura laterale ed esecuzione di tasche**

CoroMill® Plura HFS è la nuova serie di frese a candela di Sandvik Coromant per la lavorazione sicura e a elevate prestazioni nelle operazioni di fresatura laterale ed esecuzione di tasche. Le frese a candela CoroMill® Plura HFS (high feed side milling - fresatura laterale ad avanzamenti elevati) sono sviluppate per le applicazioni su acciaio e acciaio inossidabile, ma possono anche migliorare la produttività in caso di materiali di difficile lavorazione, come le superleghe resistenti al calore e il titanio. Raggiungendo un volume di asportazione del metallo più elevato con diametri ridotti, rispetto alle strategie di fresatura tradizionali e con frese multi tagliente, queste frese consentono una riduzione dei costi degli utensili e un miglioramento generale della produttività.



## SCHUNK - Superior Clamping and Gripping

Sistemi di presa e tecnica di serraggio di alta qualità

### Profilo Aziendale

SCHUNK GmbH & Co. KG con sede in Germania, a Lauffen sul Neckar, è un'azienda di proprietà familiare e player di fama internazionale.

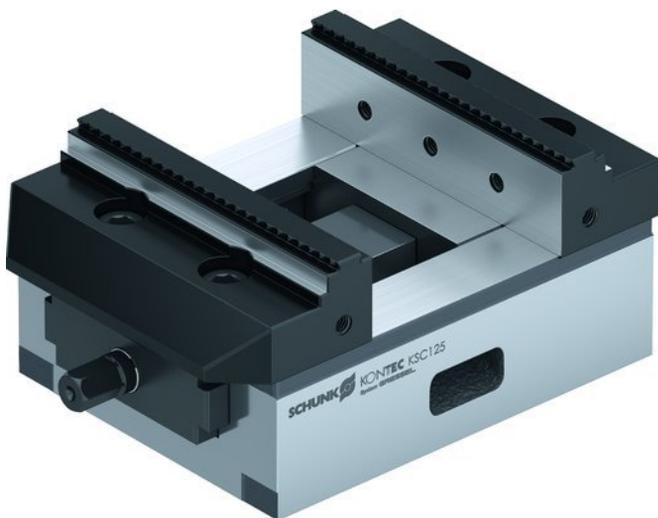
Fondata nel 1945 da Friedrich Schunk come officina meccanica, ha conosciuto un grande sviluppo guidato dal figlio Heinz-Dieter Schunk, fino a diventare leader mondiale per i sistemi di presa e serraggio. Oggi l'azienda è gestita dalla terza generazione Henrik A. Schunk e Kristina I. Schunk. Presente in oltre 50 paesi, assicura una presenza capillare sul mercato internazionale con più di 2.700 dipendenti, 8 stabilimenti e 30 filiali commerciali tra cui quella italiana -SCHUNK INTEC srl fondata nel 1998.

Con 11.000 componenti standard, offre il programma più ampio e completo di sistemi di presa e serraggio. Tra i clienti annovera i principali player dell'industria meccanica, della robotica, dell'automazione e dell'assemblaggio, non ché i più famosi brand e produttori dell'automotive.

### Serraggio Stazionario – Morsa KSC con ganasce di bloccaggio a 6 punti (dimostrazione LIVE)

La morsa KSC di SCHUNK con le sue dimensioni ridotte, e la sua elevatissima forza di serraggio fornisce un bloccaggio autocentrante, sicuro e ripetibile in +/- 0,01mm, ed una grande accessibilità al pezzo in lavorazione. L'abbinamento con le ganasce a 6 punti di bloccaggio permette la lavorazione di particolari con elevato sbalzo e superficie/spessore in presa ridotti.

L'abbinamento con il sistema a punto zero VERO-S rende la KSC la soluzione più versatile sul 4° e 5° asse di lavorazione.



## Serraggio Stazionario - Morsa KSX

La morsa KSX di SCHUNK rappresenta allo stato attuale dell'arte, il sistema di bloccaggio perfetto per la lavorazione in 5 assi. La costruzione robusta, la vite di comando incapsulata e in posizione rialzata, il moltiplicatore di forza con regolazione integrata, permettono il bloccaggio sicuro e senza interferenze per le lavorazioni più impegnative.



## Portautensili – TENDO E compact e prolunghe SVL (dimostrazione LIVE)



TENDO E compact è il best seller SCHUNK dalle elevate prestazioni, che permette un incremento della durata utensile fino al 300% rispetto ad un mandrino idraulico tradizionale. Per lavorazioni di precisione TENDO E compact può essere attrezzato con le prolunghe TENDO SVL ad ingombro ottimizzato per lavorazioni precise in punti difficilmente accessibili ad esempio nella lavorazione degli stampi. Si attuano con una sola semplice operazione riducendo i tempi di preparazione.

L'impiego in foratura profonda o in fresatura ad alte performance esaltano le qualità di run-out, coppia di bloccaggio ed assorbimento delle vibrazioni. Il tutto per l'ottenimento della miglior finitura superficiale del pezzo e della più alta precisione dimensionale.



## Portautensili - TENDO Slim 4 Il nuovo nato nella famiglia dei portautensili SCHUNK TENDO

Con il suo ingombro interferente ridotto (segue per forma la normativa din dei mandrini calettati a caldo) garantisce la massima accessibilità al pezzo.

La comodità di utilizzo, la flessibilità garantita dalle bussole di riduzione, uniti ai ben noti vantaggi del bloccaggio ad espansione idraulica, rendono il TENDO Slim 4ax il nuovo partner affidabile per le lavorazioni di alta precisione.

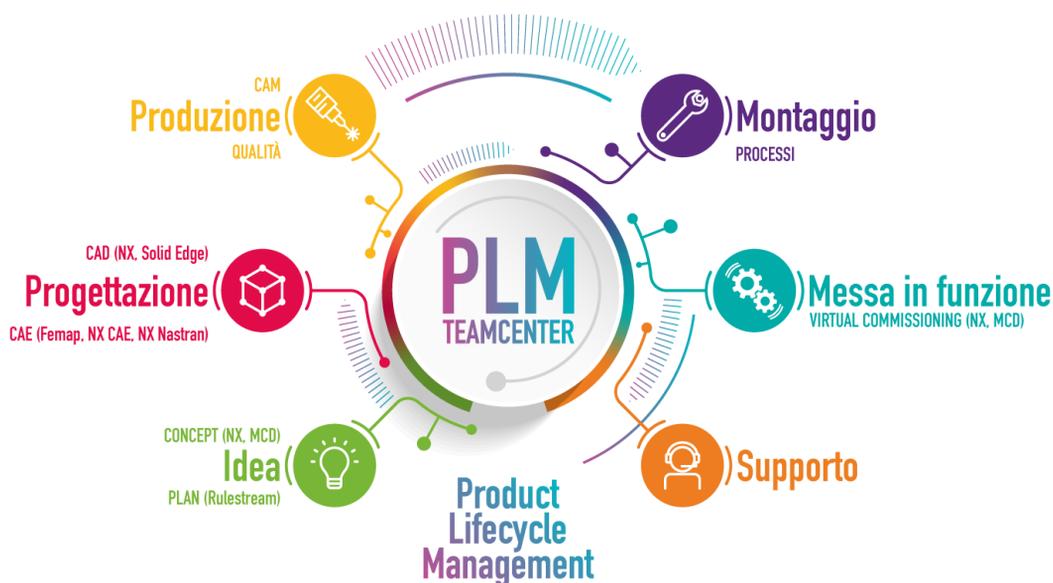
Via Barozzo - 22075 Lurate Caccivio (Como) - Italia  
Tel: +39-031.4951311 - Fax +39-031.4951301  
E-Mail: [info@it.schunk.com](mailto:info@it.schunk.com)  
Website: <http://www.it.schunk.com>



## Chi Siamo

Team3d è oggi una **realtà altamente qualificata** sul territorio italiano nella vendita e formazione di **soluzioni CAD, CAM, CAE e PLM** di **Siemens Industry Software** e un consulente preparato per assistere le aziende nel delicato intento di innovare i processi aziendali e **ridefinire la produttività**.

Team3d è presente a fianco delle aziende nell'intera **gestione del ciclo di vita del prodotto**.



## Team3d verso l'Industry 4.0

L'**Industry 4.0** non segna solo un'epoca di cambiamento, ma un **"cambiamento d'epoca"**. Si tratta di una tendenza dell'automazione industriale ad integrare le nuove tecnologie produttive al fine di aumentare la produttività e la qualità produttiva degli impianti. **Il processo che porterà alla produzione industriale virtuale e interconnessa è già in atto.**

Sempre di più le aziende vogliono evitare di incontrare i problemi durante la fase di produzione, montaggio o messa in funzione del proprio prodotto.

**Verificare in modo preventivo ogni possibile problema** porta ad un'efficienza di processo indispensabile per essere profittevoli. **La nostra azienda** si distingue per la sua capacità di **guidare le imprese** grazie alla **digitalizzazione dei processi produttivi**. Infatti, creando una copia virtuale della realtà – il cosiddetto **digital twin**- è possibile prendere decisioni o fare valutazione in anticipo ovviando ai problemi che si possono presentare durante tutto il ciclo di vita del prodotto. Il Digital Twin ci dà la possibilità di mettere in pratica il concetto di Industry 4.0, **simulando a monte non solo il prodotto, ma anche i processi che afferiscono alla produzione.**

## LAVORAZIONE DELLA PEDANA

La soluzione NX CAM ha permesso di integrare tutte le fasi di produzione della pedana:

### 1. Realizzazione del ciclo di lavorazione:

Le potenzialità di NX CAM hanno permesso di generare i percorsi utensili adeguando le strategie di lavorazione alle frese fornite dal partner SANDVIK. Le operazioni sono principalmente 2 ½ assi riposizionate: Sgrossatura/Finitura laterale sfruttando l'intera lunghezza di taglio ed elevati avanzamenti.

Sgrossatura in trocoidale per lavorare le tasche chiuse.

Realizzazione degli smussi, fori.

### 2. Ottimizzazione:

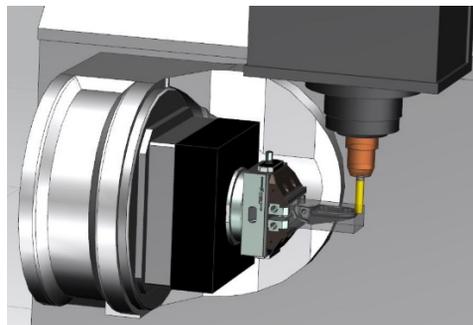
Per ridurre i tempi del ciclo di lavorazione è risultato fondamentale l'utilizzo del grezzo residuo al fine di ridurre al minimo i percorsi utensili.

### 3. NC code

Il software NX CAM permette di generare il codice NC necessario per qualsiasi tipo di configurazione della macchina utensile e del controller. Nello specifico è stato sviluppato un post processor per la macchina 5 assi (Mikron HPM 450U) con controllo Heidenhain (iTNC 530).

### 4. Simulazione NC code: Industry 4.0

La simulazione del codice ISO elimina la necessità di pacchetti di simulazione separati. Nell'era dell'Industry 4.0 con la soluzione offerta da NX è possibile avere una copia virtuale della propria officina e simularne il processo. I sistemi produttivi sono quindi più efficienti, capaci di adattarsi in tempo reale alle esigenze, prevenendo le emergenze e i difetti dei prodotti, potendo valutare i sistemi di fissaggio e gli utensili, evitare problematiche relative ad ingombri, finecorsa.



### 5. Production Module integrato ad NX CAM

I prodotti sviluppati da Third Wave Systems si integrano come moduli nativi di NX CAM aggiungendone valore rimanendo sempre nell'ambiente CAM.



# THIRD WAVE SYSTEMS

MODELING TECHNOLOGY · MACHINING SOLUTIONS

**Third Wave Systems** develops and sells premier materials based modeling software and services for machining solutions. Innovative manufacturing companies implement these solutions to dramatically reduce costs of machined components, accelerate design cycles, improve part quality and get to market faster.

## MACHINING SOLUTIONS

### Production Module: NC Optimization

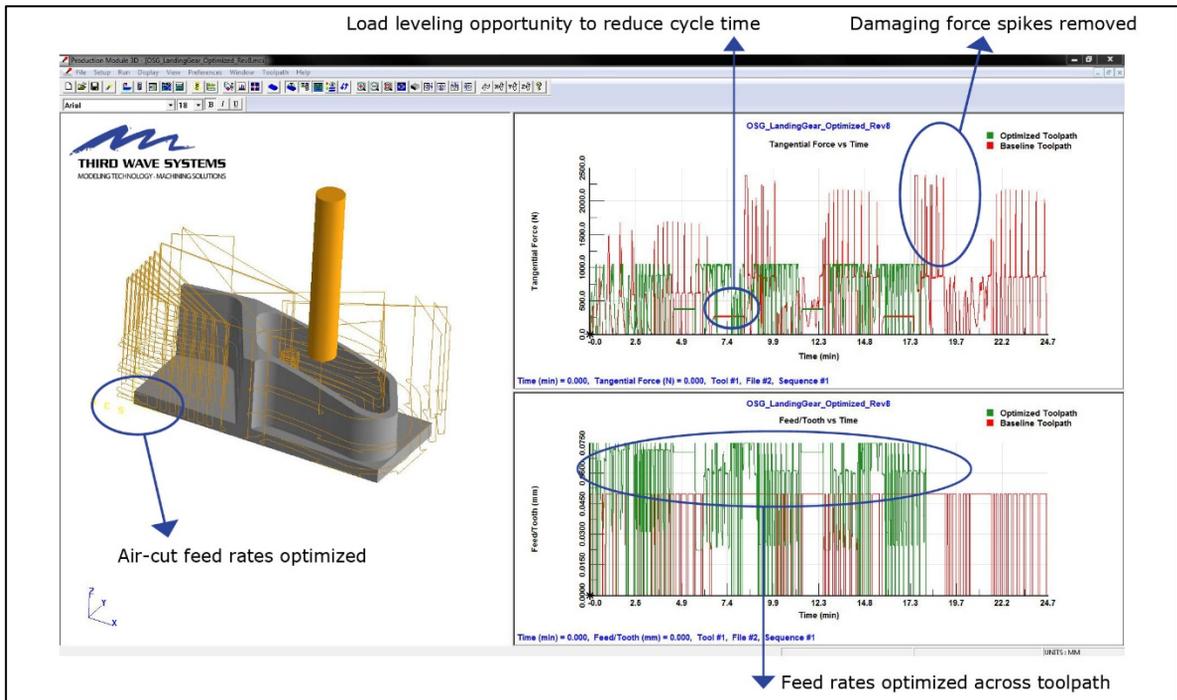
Production Module is a premier NC toolpath optimization software that integrates physics-based material models, CAD/CAM data, tooling and workpiece geometries to analyze and optimize machining processes. Our machining solution allows users to balance forces, optimize feedrates for time reduction\*, reduce air cutting time, visualize peak tool temperature and more, all while maintaining tool life.

### How Production Module Works

User defines or imports tool geometries, stock workpiece and select material

User imports toolpath and sets machining optimization limits

Production Module balances tool loads.



### AdvantEdge: Finite Element Analysis

AdvantEdge is used to understand the “whys” of tool performance by providing a virtual testing environment for evaluating tool designs. Users efficiently and affordably recognize promising prototypes and top performers while reducing design iterations and trial-and-error testing.

## How AdvantEdge Works

Define tool geometry or import from CAD program

Select tool and workpiece materials

Input cutting conditions

Run simulations

Compare simulation results for optimizing cutting conditions or tool geometries

A dynamic user interface in AdvantEdge and Production Module simulate part machining and display tool position with corresponding forces, power consumption, and more — helping users better understand their machining processes and identify opportunities for improvement.

## ENGINEERING SERVICES

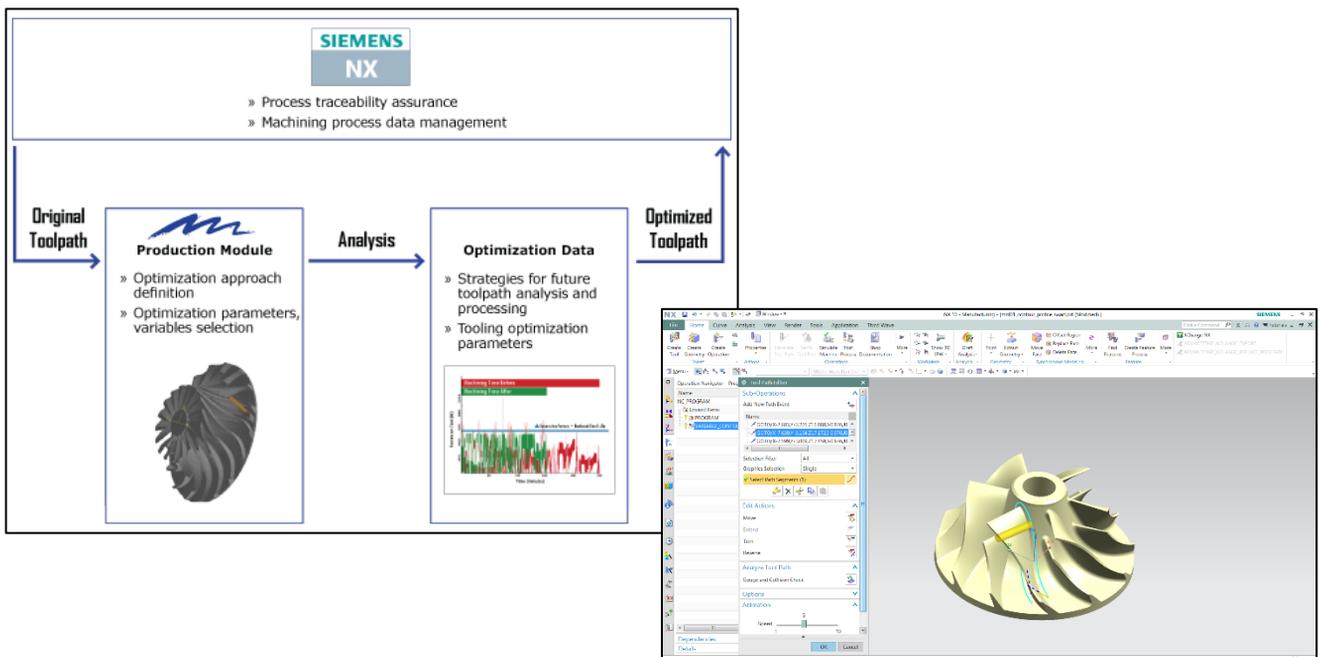
### Material Modeling

AdvantEdge and Production Module have an expanding library of more than 140 materials that have been developed and validated using proprietary material characterization technology that our engineers convert into custom material models. The state-of-the-art technology and Third Wave Systems' expertise ensures the user experience is a smooth transition into future process analyses.

### THIRD WAVE XChange NX

Production Module users can now easily set up and optimize their part programs using process data contained within Siemens NX™ to streamline project setups and store optimization data within Siemens NX™.

Third Wave XChange NX is a data transfer interface between Siemens NX CAM and Third Wave Systems' Production Module, an NC toolpath optimization software. Third Wave XChange NX was developed to streamline Production Module project setups and store toolpath optimization data within Siemens NX. Users of XChange NX can quickly and efficiently optimize turning and milling toolpaths to achieve significant cycle time savings.



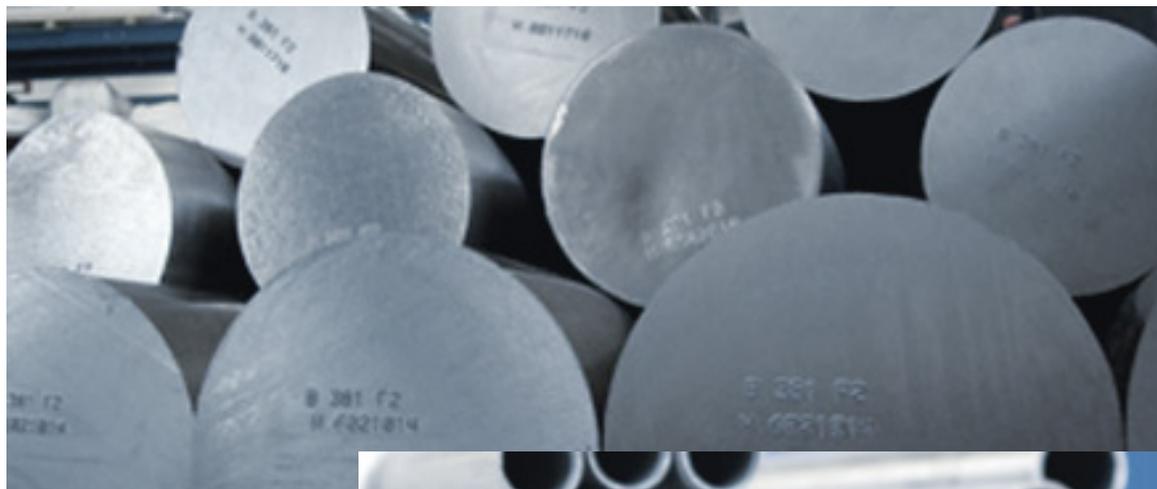
## **Titalia - Da 20 anni specialisti del titanio**

Selezioniamo, distribuiamo, lavoriamo e forgiamo titanio della massima qualità con competenza e passione.

Nell'anno 2017 Titalia raggiunge il traguardo dei 20 anni di attività: fondata nel 1997 da Marco Riboldi, profondo conoscitore della produzione e lavorazione del titanio, e Manuel Riboldi, esperto commerciale, Titalia è da subito diventata un punto di riferimento nel mercato del titanio, guidandone la crescita d'impiego in Italia e nel mondo.

Titalia è oggi un solido partner a cui grandi multinazionali e aziende di ogni settore si affidano con fiducia anche per progetti particolarmente complessi. L'eccellenza raggiunta in 15 anni di continue innovazioni è stata ottenuta anche grazie alla flessibilità di una struttura in grado di effettuare numerose lavorazioni in completa autonomia, impiegando Titanio CP (Commercialmente Puro) e leghe.

Scegliere di lavorare con Titalia significa avvalersi di un partner in grado di offrire competenza ai massimi livelli: la certificazione LLOYD's Register e la qualifica Norsok M650 REV.4 attestano l'alto profilo aziendale.



## Lavorazioni del titanio

Le officine di Titalia e quelle dei suoi partner qualificati sono specializzate nella lavorazione e nel trattamento del titanio.

La lavorabilità alle macchine del titanio, soprattutto di quello commercialmente puro, non presenta particolari problemi, sempre a condizione che le sue caratteristiche chimico-fisiche vengano correttamente interpretate.

Titalia dispone anche di macchinari per il taglio ad acqua per lamiere di titanio da 6000 mm x 2500 mm, operazione che non altera termicamente la zona di taglio, oltre a segatrici a nastro che gestiscono diametri da 10 a 1000 mm.

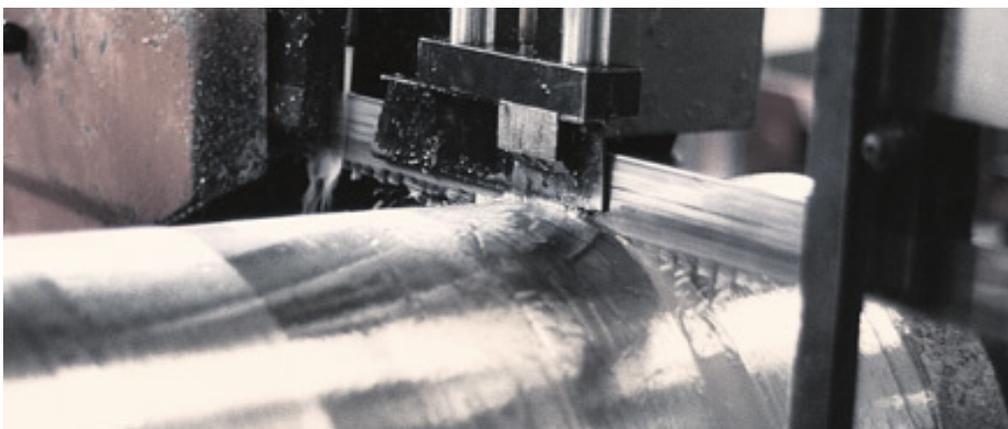
La nostra forgia di circa 2.500 mq ci permette di seguire personalmente l'intero ciclo produttivo del titanio gestendo sia richieste su disegno sia ordinativi di componenti standard, anche in grandi quantitativi.



## Servizi

La qualità della produzione Titalia è valorizzata da servizi pensati per rendere l'esperienza di acquisto la migliore possibile.

Consulenza pre e post vendita, consegne rapidissime, stoccaggio, nesting e molti altri servizi utili sono a piena disposizione dei Clienti.



## Prodotti

Dai semi-lavorati in titanio più comuni al forgiato più complesso, Titalia è in grado di offrire la massima qualità produttiva in tempi rapidissimi.

Sempre disponibili a stock lamiere in titanio lavorate a caldo con spessori da 3 mm a 65 mm; fogli in titanio laminati a freddo da 0,5 mm a 3,5 mm; barre con diametro da 8 mm a 420 mm; flange, coils, filo, nastri, tubi e forgiati in titanio in grado 1,2,3,5,7,9,12.

## DOVE TROVARCI



Via G. La Masa, 1 - 20156 Milano - Italia  
Tel: +39-02.2399.8530 – Fax: +39-02.2399.8585  
Email: [massimiliano.annoni@polimi.it](mailto:massimiliano.annoni@polimi.it)  
[marco.camagni@polimi.it](mailto:marco.camagni@polimi.it)



Via Monte Nevoso, 2 - 20095 Cusano Milanino (MI) - Italia  
Tel: +39-02.664261 – Fax: +39-02.66426320  
Email: [info.gfms.it@georgfischer.com](mailto:info.gfms.it@georgfischer.com)



Via Asiago, 14 - 20128 Milano - Italia  
Tel: +39-02.27075-1  
Email: [info@heidenhain.it](mailto:info@heidenhain.it)



Via Saliceto, 13 - 40010 Bentivoglio (BO) - Italia  
Tel: +39-051899111 – Fax: +39-051899525



Via Varesina, 184, 20156 Milano - Italia  
Tel: +39-02.307051 – Fax +39-02.30705580  
Email: [coromant.it@sandvik.com](mailto:coromant.it@sandvik.com)



Via Barozzo - 22075 Lurate Caccivio (CO) - Italia  
Tel +39-031.4951311 - Fax +39-031.4951301  
Email: [info@it.schunk.com](mailto:info@it.schunk.com)



Via Lorenzo Balicco, 113, 23900 Lecco (LC) – Italia  
Tel: +39-0341.700349 – Fax: + 39-0341.703764  
E-mail: [hello@team3d.it](mailto:hello@team3d.it)



6475 City West Parkway Minneapolis, MN 55344 USA  
Tel: +1-952.832-5515  
Email: [sales@thirdwavesys.com](mailto:sales@thirdwavesys.com)



Via Luigi Talamori, 83, 20861 Brugherio (MB) - Italia  
Tel: +39-039.882759





**+GF+**

**HEIDENHAIN**

**MARPOSS**



**THIRD WAVE SYSTEMS**  
MODELING TECHNOLOGY · MACHINING SOLUTIONS

