

# CONVEGNO PRODUZIONE SNELLA

Macchine Utensili

gruppo  
tecniche nuove

## OBIETTIVO POSSIBILE COME RIDURRE GLI SPRECHI NEI PROCESSI PRODUTTIVI

SPONSORIZZATO DA

**ascom**

**bellini**  
TECNOLOGIA DELLA LUBRIFICAZIONE

**rexroth**  
A Bosch Company

**DELMA**  
ACCELERATORI DI COMPETENZE



**AAV** Associazione  
Automazione  
MicroSistemi

**ANIE**  
TECNOLOGIE PER IL FUTURO  
CONFINDUSTRIA

**MESPE**  
TECNOLOGIE PER L'INNOVAZIONE

CON IL PATROCINIO DI

IN COLLABORAZIONE CON

**MADE**  
Competence Center 4.0

**OML  
AUTOBLOK**

**OML**

**RIDIX**

**stratasys**

**TORNOS**

**MADE**  
Competence Center 4.0



CONVEGNO  
PRODUZIONE  
**SNELLA**

OBIETTIVO  
POSSIBILE

COME RIDURRE GLI SPRECHI NEI PROCESSI PRODUTTIVI

# «MARCATURA LASER E ADDITIVE MANUFACTURING PROTAGONISTI NELLA MANIFATTURA SNELLA E SOSTENIBILE»

Alessandro Zito  
Daniele Pinelli

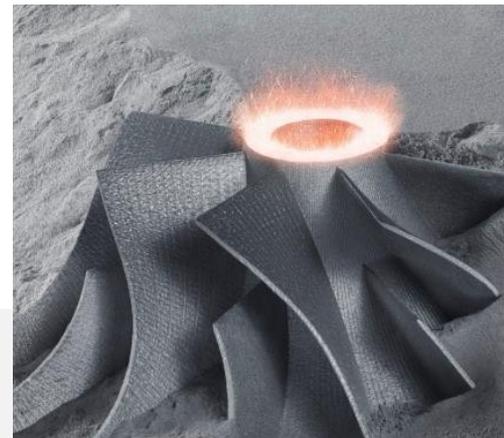
# TRUMPF



Un'azienda di famiglia  
dal 1923



Un gruppo  
vicino ai clienti



Un modello  
nell'innovazione

CONVEGNO  
PRODUZIONE  
**SNELLA**  
OBIETTIVO  
POSSIBILE  
COME RIDURRE GLI SPRECHI NEI PROCESSI PRODUTTIVI

## NUMERI CHIAVE FATTURATO 2021/22

Fatturato (in bn. €)

**4.223** +20.5 %

Ingresso ordini (in bn. €)

**5.557** +42.1 %

Utile lordo (EBIT) (in m. €)

**468** +26.8 %

R+D spesa (in m. €)

**448** +17.1 %

R+D percentuale

**10.6 %**

Collaboratori a Giugno 2022 (Quantità)

**16.554** +12.1 %

Margine EBIT

**11.1 %**

Investimenti (in m. €)

**218** +50.1 %

CONVEGNO  
PRODUZIONE  
SNELLA  
OBIETTIVO  
POSSIBILE  
COME RIDURRE GLI SPRECHI NEI PROCESSI PRODUTTIVI

## 2019: NASCE UNA PARTNERSHIP





# ADDITIVE MANUFACTURING

CONVEGNO  
PRODUZIONE  
**SNELLA**

OBIETTIVO  
POSSIBILE

COME RIDURRE GLI SPRECHI NEI PROCESSI PRODUTTIVI

# ADDITIVE MANUFACTURING

## SOLUZIONI COMPLETE

LMD e LMF dallo stesso produttore



LMD

LMF

CONVEGNO  
PRODUZIONE  
**SNELLA**  
OBIETTIVO  
POSSIBILE  
COME RIDURRE GLI SPRECHI NEI PROCESSI PRODUTTIVI

# TECNOLOGIA LMF

## TUTTI I VANTAGGI



CONVEGNO  
PRODUZIONE  
**SNELLA**

OBIETTIVO  
POSSIBILE

COME RIDURRE GLI SPRECHI NEI PROCESSI PRODUTTIVI

# SOLIDITÀ NEL PROCESSO LMF

## Strumenti di controllo di processo, misurazione e calibrazione

### Calibrazione off-line

- AMA Automatic Multi laser alignment
- Laser Power Calibration
- Focus position measurement
- Scanfield calibration
- Primes Scanfield monitor

### Controllo di processo on-line

- Condition monitoring
- Powder Bed Monitoring
- Melt Pool monitoring
- AMA Automatic Multi laser alignment

### Interfacce

- Monitoring File Interface
- OPC UA Monitoring Interface

CONVEGNO  
PRODUZIONE  
**SNELLA**  
OBIETTIVO  
POSSIBILE  
COME RIDURRE GLI SPRECHI NEI PROCESSI PRODUTTIVI

# MANIFATTURA SNELLA

## VANTAGGI DELLA RIPETIBILITÀ DI PROCESSO



### **PINZE FRENO PRODOTTE PER CONTINENTAL**

Componente di serie prodotto su TruPrint3000 con autorizzazione alla circolazione su strade pubbliche.

# MANIFATTURA SNELLA

## VANTAGGI DELLA RIPETIBILITÀ DI PROCESSO



CONVEGNO  
PRODUZIONE  
**SNELLA**

OBIETTIVO  
POSSIBILE

COME RIDURRE GLI SPRECHI NEI PROCESSI PRODUTTIVI

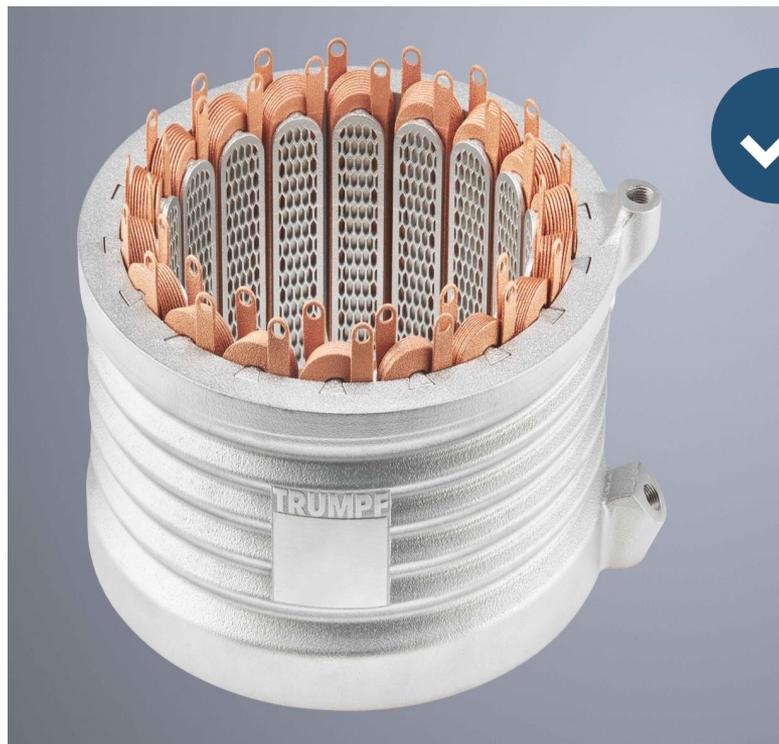


**Pistone prodotto da Mahle  
per Porsche**

Componente alleggerito  
sfruttando l'ottimizzazione  
topologica e con inserimento di  
circuiti di raffreddamento

# MANIFATTURA SNELLA

## VANTAGGI DELLA RIPETIBILITÀ DI PROCESSO



**AM per mobilità elettrica**  
Corpo statore in alluminio con  
circuito di condizionamento  
integrato e avvolgimenti in rame  
puro prodotti su TruPrint5000  
con laser verde.

CONVEGNO  
PRODUZIONE  
**SNELLA**  
OBIETTIVO  
POSSIBILE  
COME RIDURRE GLI SPRECHI NEI PROCESSI PRODUTTIVI



# MARCATURA LASER

CONVEGNO  
PRODUZIONE  
**SNELLA**

OBIETTIVO  
POSSIBILE

COME RIDURRE GLI SPRECHI NEI PROCESSI PRODUTTIVI

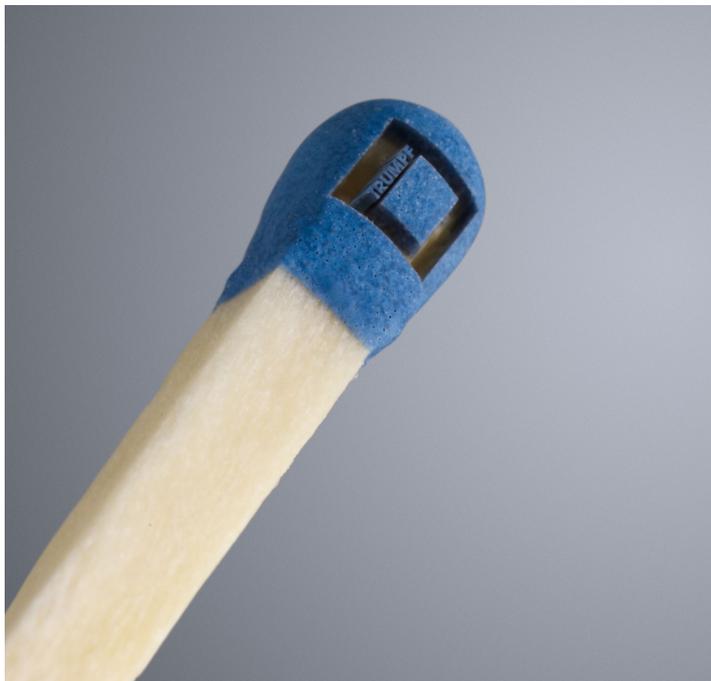
# TECNOLOGIA DI MARCATURA TRUMICRO MARK



CONVEGNO  
PRODUZIONE  
**SNELLA**

OBIETTIVO  
POSSIBILE

COME RIDURRE GLI SPRECHI NEI PROCESSI PRODUTTIVI



COSA SONO  
GLI **IMPULSI BREVI?**

## LASER AD IMPULSI ULTRA BREVI

1 Sekunde (s)	=	$10^0$ s	=	1 s
1 Millisekunde (ms)	=	$10^{-3}$ s	=	0,001 s
1 Mikrosekunde ( $\mu$ s)	=	$10^{-6}$ s	=	0,000 001 s
1 Nanosekunde (ns)	=	$10^{-9}$ s	=	0,000 000 001 s
1 Picosekunde (ps)	=	$10^{-12}$ s	=	0,000 000 000 001 s
<b>1 Femtosekunde (fs)</b>	=	<b><math>10^{-15}</math> s</b>	=	<b>0,000 000 000 000 001 s</b>

CONVEGNO  
PRODUZIONE  
**SNELLA**  
OBIETTIVO  
POSSIBILE  
COME RIDURRE GLI SPRECHI NEI PROCESSI PRODUTTIVI



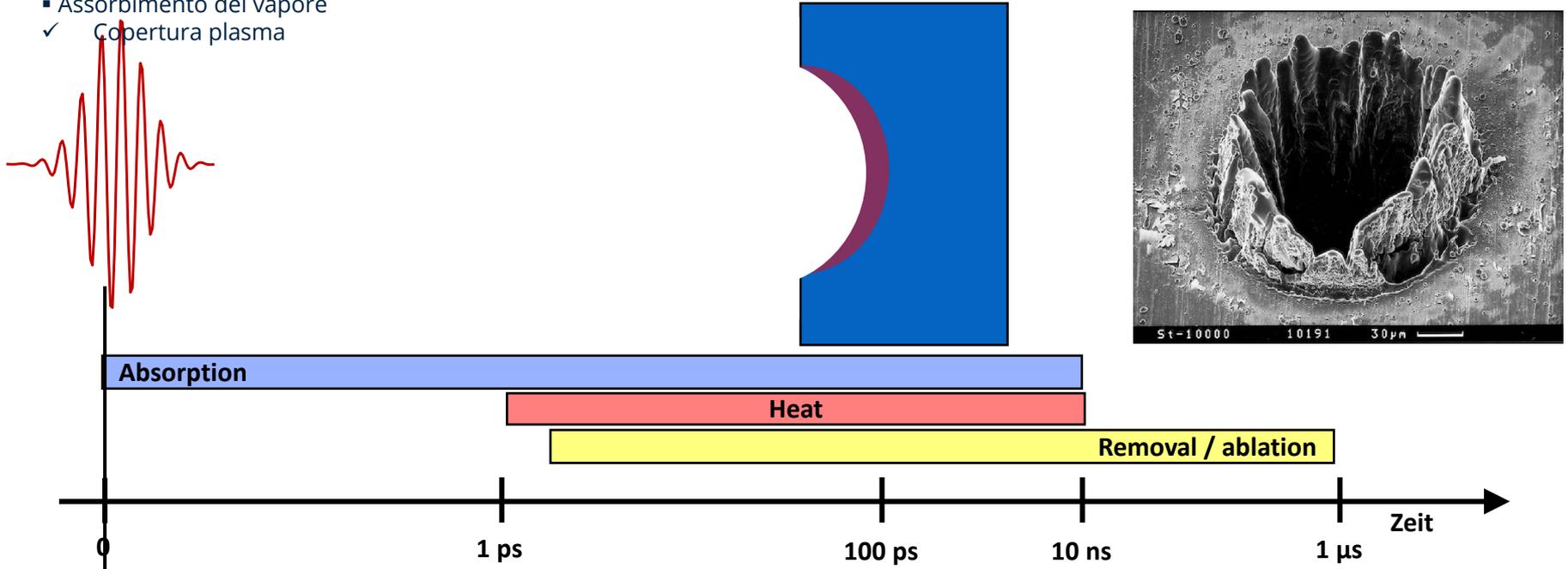
Permette  
di lavorare con un  
processo freddo



# IMPULSI AL NANOSECONDO

## APPLICAZIONI

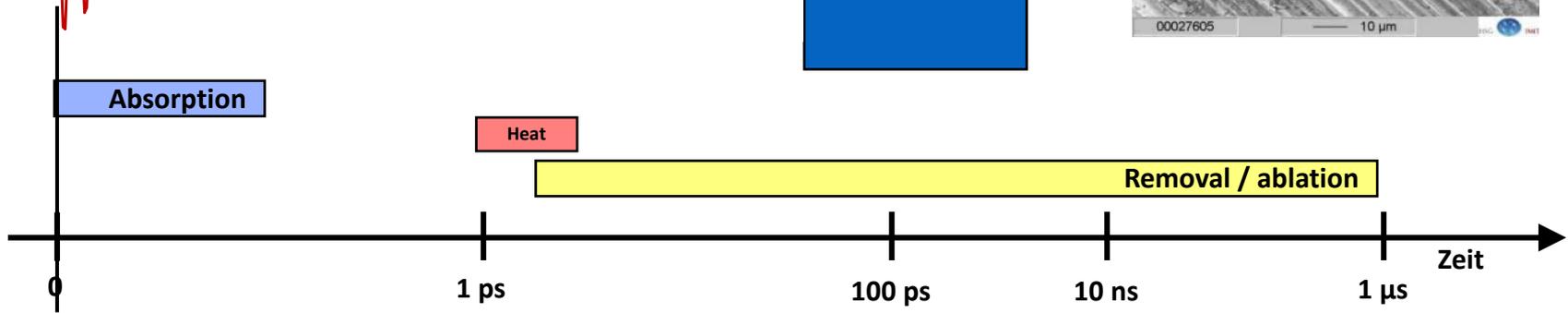
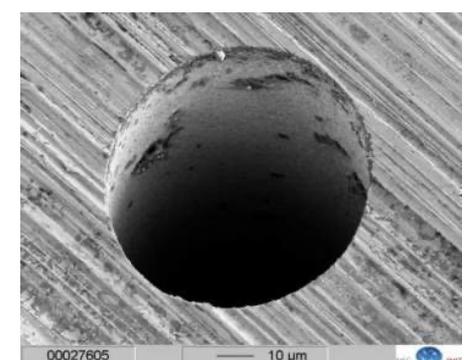
- La durata dell'assorbimento è maggiore dell'interazione elettrone-fotone
- Raggiungimento equilibrio termico tra gli elettroni e il reticolo elettronico
- Fase di fusione ed evaporazione (rimozione materiale)
- Assorbimento del vapore
- ✓ Copertura plasma



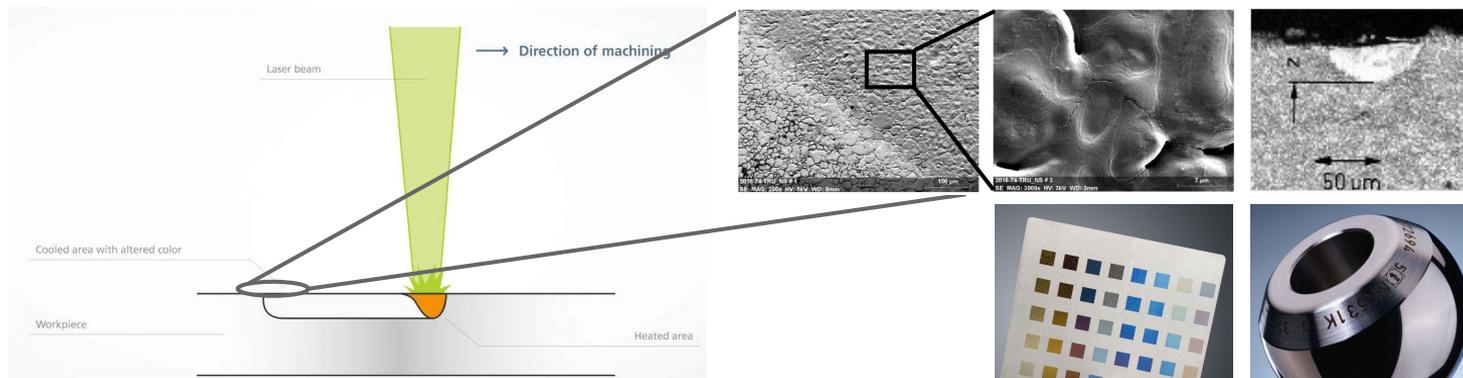
# IMPULSI AL PICOSECONDO

## APPLICAZIONI

- Trasferimento dell'energia dall'impulso agli elettroni (assorbimento)
- La durata dell'assorbimento è più breve del tempo di interazione elettrone-fotone
- Rimozione diretta del materiale
  - ✓ Risulta in un'ablazione fredda
  - ✓ **Appena il materiale riconosce di essersi riscaldato è già stato rimosso!**



## PROCESSO PER MARCATURA METALLO ANNEALING LASER AL NANOSECONDO TRADIZIONALI

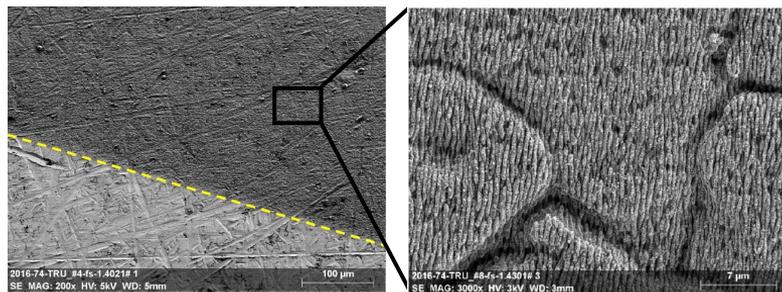
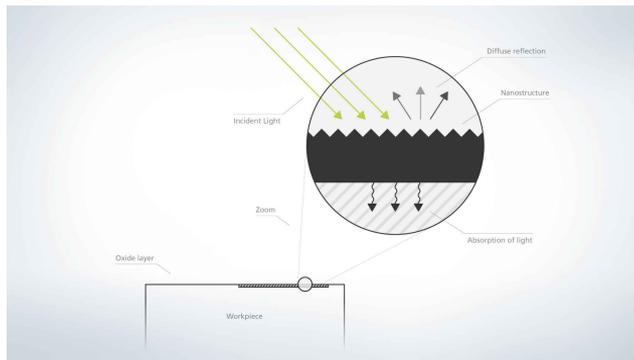


**Fino ad ora l'applicazione più  
comune utilizzata per l'applicazione  
di codici UDI su dispositivi medici e  
impianti in metallo**

- Il materiale viene **riscaldato**
- Dopo la fase di raffreddamento viene prodotta una marcatura colorata dovuta agli strati di ossido
- Si ottiene una **superficie molto liscia**
- Si ottengono marcature durature con **maggiori profondità di penetrazione** sulle superfici
- Si ottiene una marcatura ad **alto contrasto**

CONVEGNO  
PRODUZIONE  
**SNELLA**  
OBIETTIVO  
POSSIBILE  
COME RIDURRE GLI SPRECHI NEI PROCESSI PRODUTTIVI

## PROCESSO PER MARCATURA METALLO BLACKMARKING CON LASER AD IMPULSI ULTRA BREVI



Polarisationsrichtung



Il Black Marking con il laser ad impulsi ultrabrevi sostituisce sempre di più l'annealing per l'applicazione di codici UDI su dispositivi medici, impianti e strumenti in metallo.

- Il materiale è processato a **freddo**
- Formazione di nano increspature (LIPSS)
- **Non viene minimamente intaccata la struttura superficiale**
- Si ottiene una marcatura altamente **resistente alla corrosione**
- **Contrasto della marcatura al top**
- Grazie alle nanostrutture **non si hanno riflessioni sulla marcatura**

CONVEGNO  
PRODUZIONE  
**SNELLA**  
OBIETTIVO  
POSSIBILE  
COME RIDURRE GLI SPRECHI NEI PROCESSI PRODUTTIVI



CONVEGNO  
PRODUZIONE  
**SNELLA**

OBIETTIVO  
POSSIBILE

COME RIDURRE GLI SPRECHI NEI PROCESSI PRODUTTIVI

# GRAZIE

per la vostra attenzione!