

# MUSP

Macchine Utensili e Sistemi di Produzione

Laboratorio per l'innovazione

## Checkup della macchina utensile

Rilevazione dell'effetto delle  
condizioni operative

Laboratorio MUSP  
[www.musp.it](http://www.musp.it)

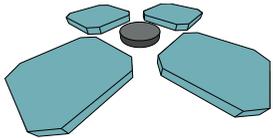
- Imporre al mandrino una traiettoria caratterizzata da forti accelerazioni in diverse direzioni
- rilevare il percorso seguito

***Il grid encoder permette di misurare l'errore di inseguimento su qualunque percorso al variare:***

- della velocità di avanzamento
- dell'accelerazione
- del Jerk
- delle funzioni speciali del controllo numerico
- degli assi

Rispetto ai sistemi tradizionali (ball bar, prove di taglio) il ***grid encoder presenta i seguenti vantaggi:***

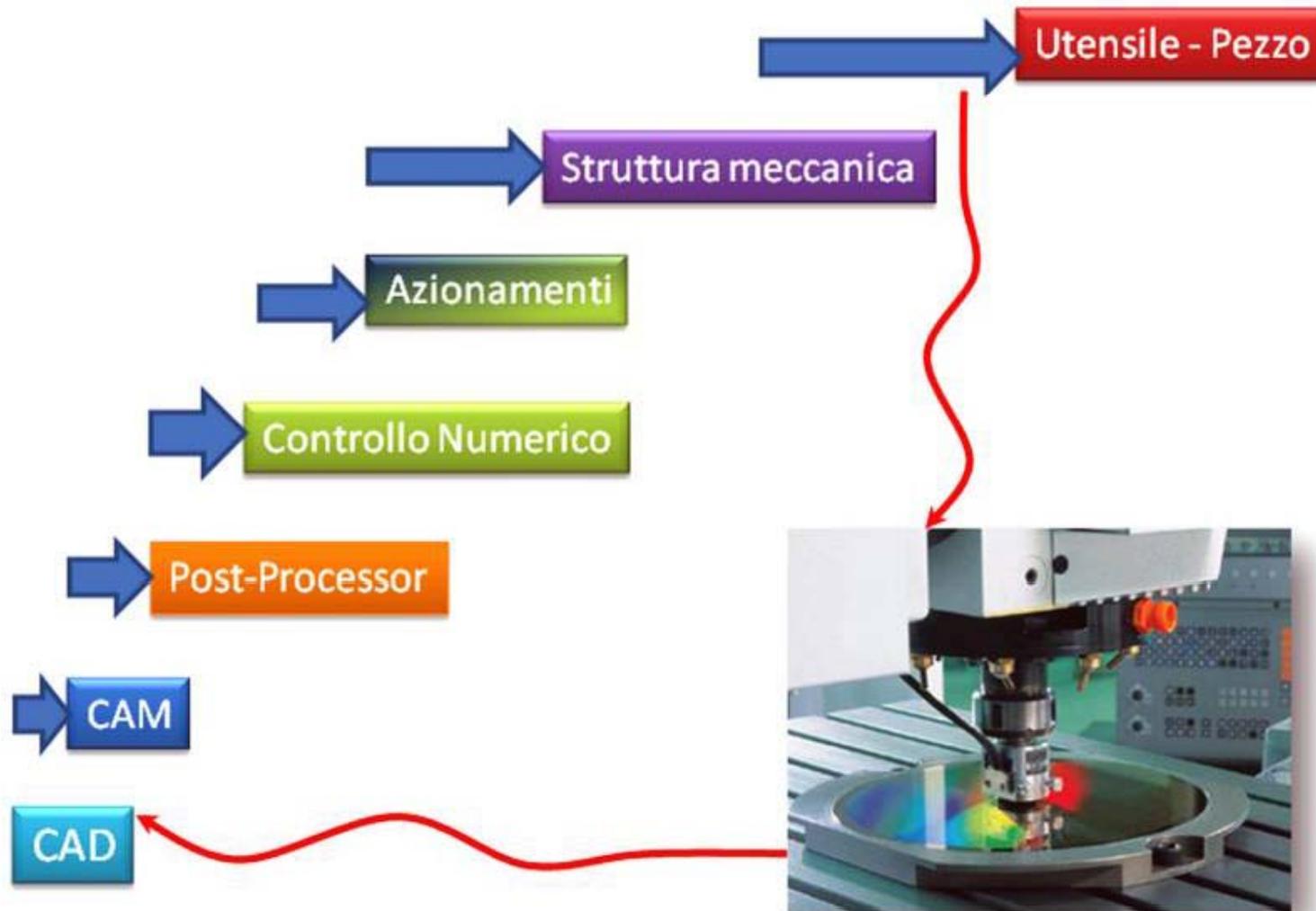
- possibilità di impostare traiettorie differenti da quella circolare
- possibilità di testare differenti condizioni operative
- minori tempi di fermo macchina



# MUSP

Macchine Utensili e Sistemi di Produzione

## Errori in una macchina utensile



05/05/2010

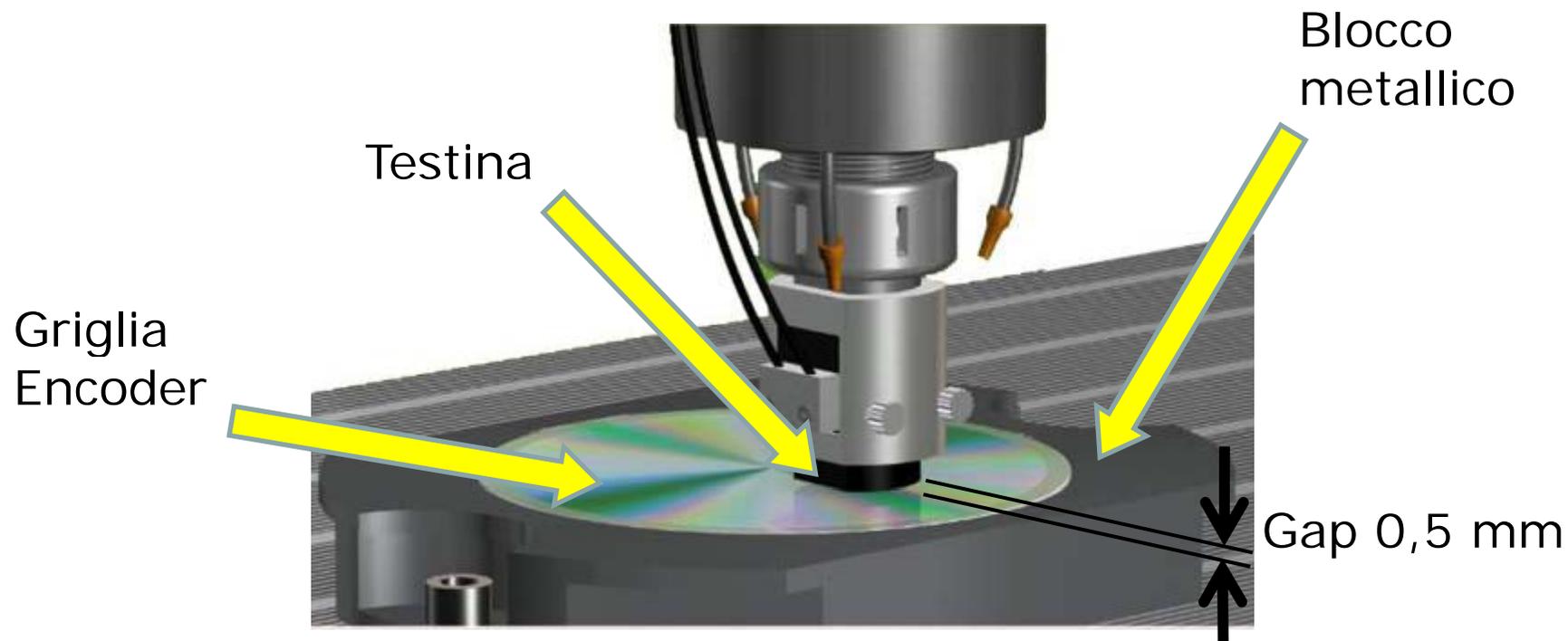
Checkup Macchina Utensile

4

Laboratorio MUSP

## Come si realizza il Checkup

- 1) *Individuazione delle configurazioni tipiche di utilizzo della macchina*
- 2) *Scelta dei parametri da testare*
- 3) *Set up della strumentazione*



### ***Strumenti di misura***

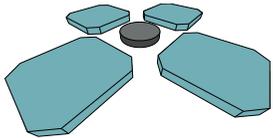
Griglia encoder Heidenhain KGM 182

- accuratezza:  $\pm 2\mu\text{m}$
- campo di misura:  $\text{Ø}230\text{mm}$
- velocità di traslazione massima: 80m/min
- peso della griglia: 3,1kg

### ***Tempi dell'intervento***

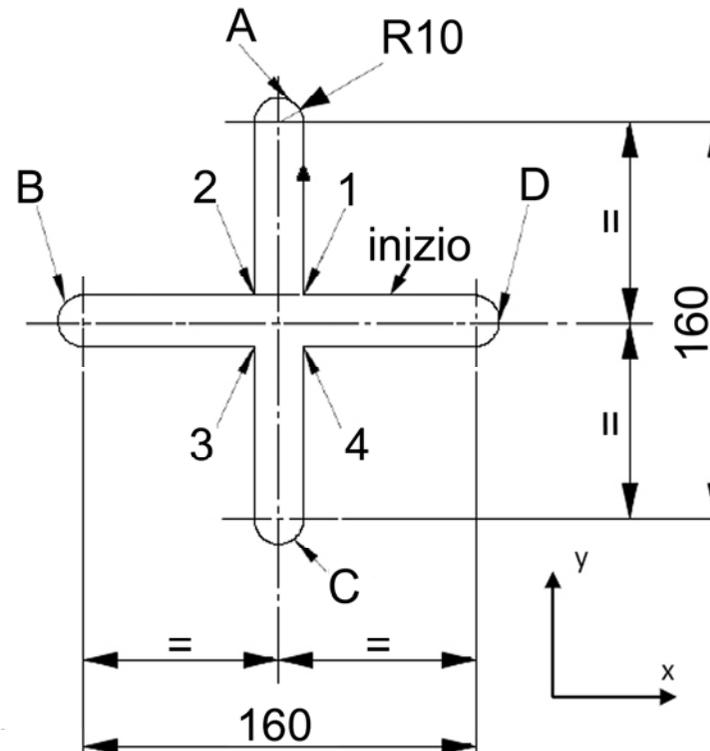
***Set up:*** circa 1,5 ore (blocco metallico di supporto spianato precedentemente).

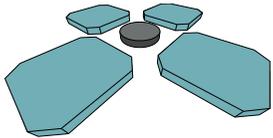
***Esecuzione delle prove:*** 20 test in 8 ore



L'analisi ha previsto la definizione di tre traiettorie:

- ✓ il cerchio
- ✓ il quadrato
- ✓ **la STAR (ideata da MUSP)**

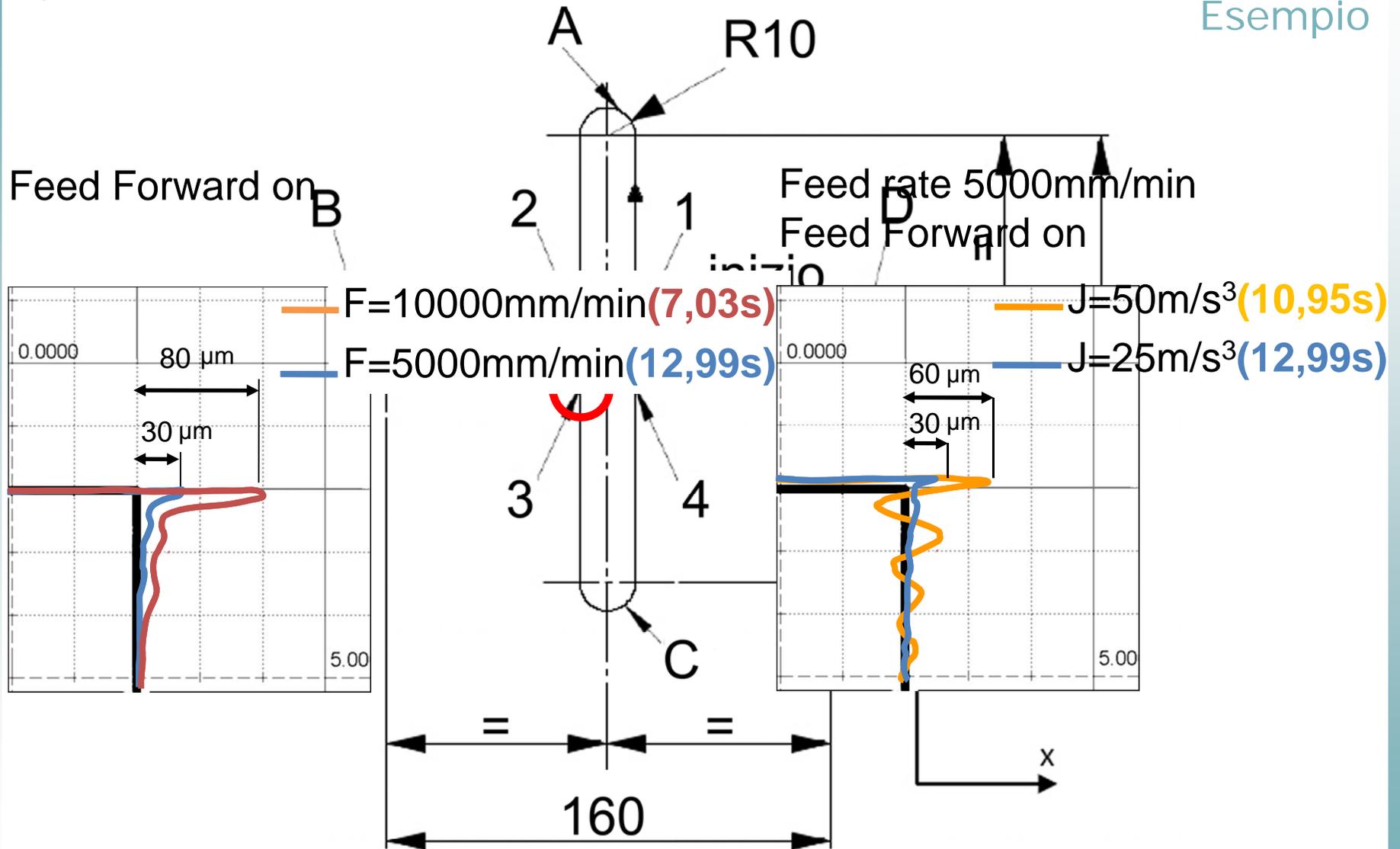




# MUSP

Macchine Utensili e Sistemi di Produzione

Esempio

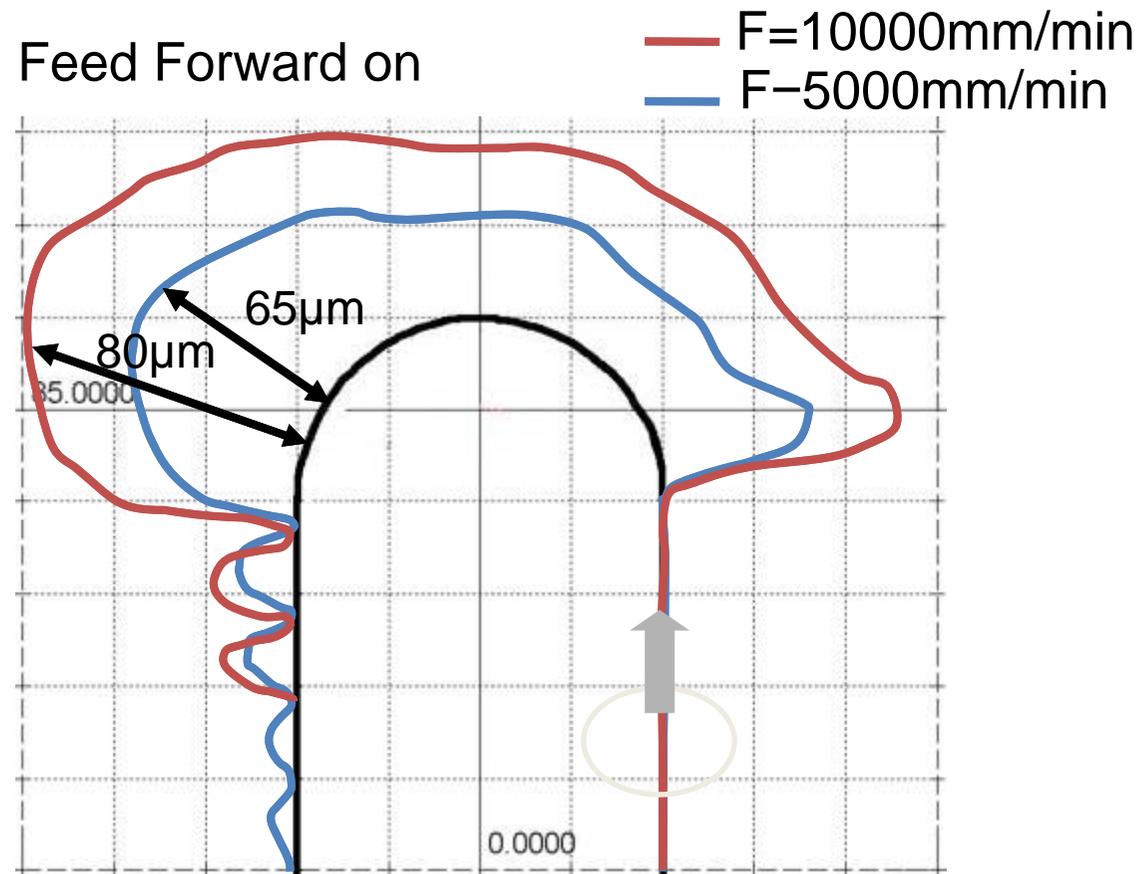
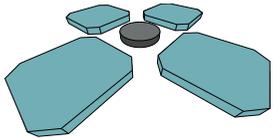


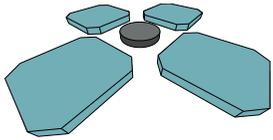
05/05/2010

Checkup Macchina Utensile

8

Laboratorio MUSP

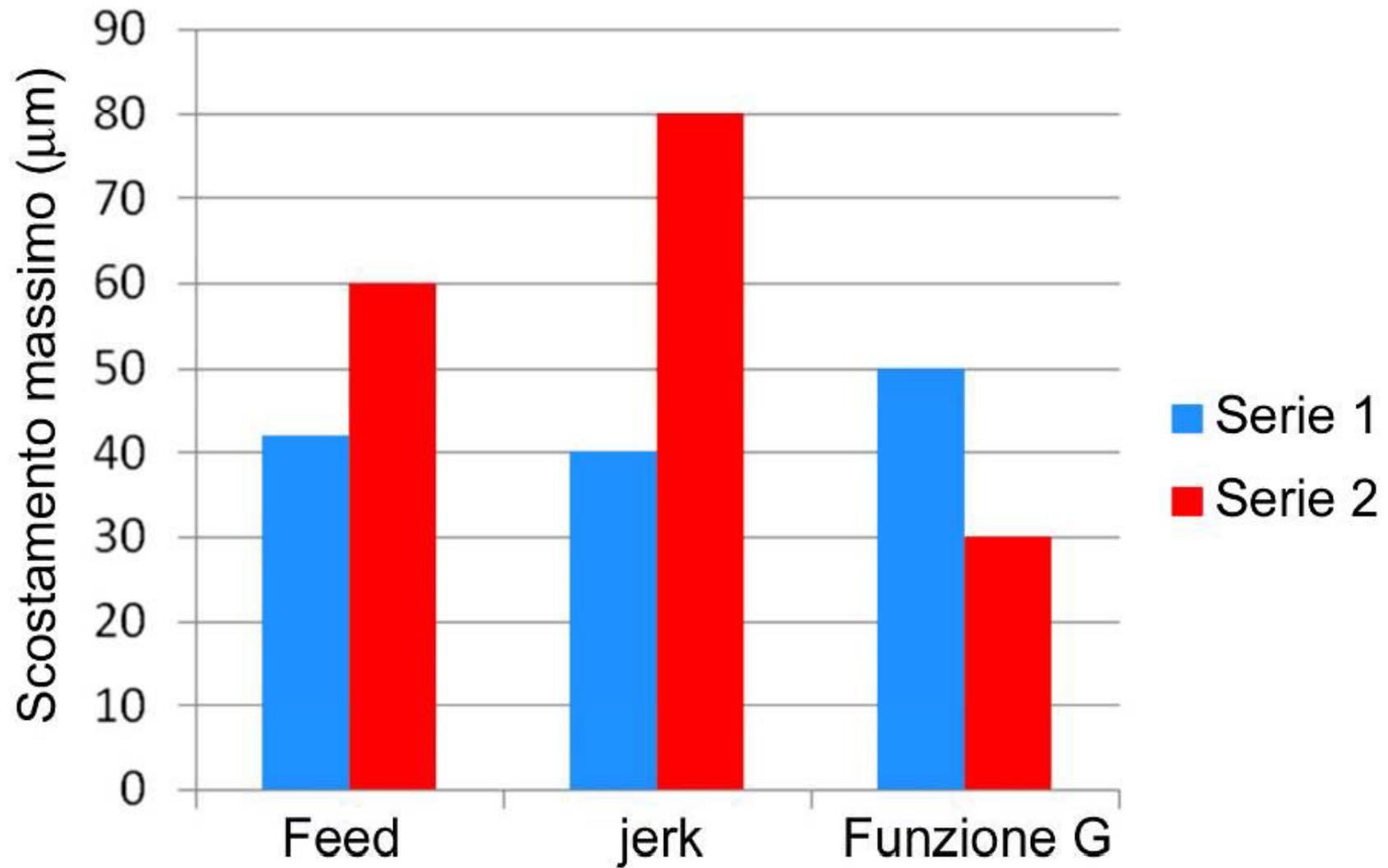




# MUSP

Macchine Utensili e Sistemi di Produzione

Esempio



05/05/2010

Checkup Macchina Utensile

10

Laboratorio MUSP

## ***Considerazioni Finali***

- *la **STAR** fornisce le stesse indicazioni delle traiettorie quadrato e cerchio, con il vantaggio di essere unica*
- *la **STAR** permette di capire il comportamento della macchina in corrispondenza di una discontinuità*
- *l'attivazione del **feedforward** ha generato delle **oscillazioni** in prossimità delle discontinuità migliorando però l'inseguimento della traiettoria circolare*
- *l'aumento del **Jerk** ha generato errori e oscillazioni in prossimità delle discontinuità*
- *la costante di tempo si è rivelata un fattore estremamente importante per la diminuzione dell'errore di inseguimento*

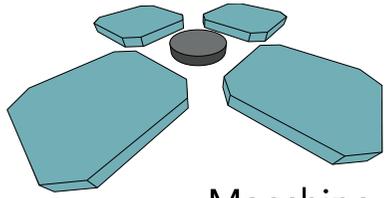
*La conoscenza delle reali prestazioni della  
macchina in condizioni operative è di  
fondamentale importanza!*

Da questo dato dipendono:

- gli interventi sul ciclo di lavoro per evitare condizioni particolarmente penalizzanti
- l'individuazione delle migliori condizioni di lavoro fra quelle testate
- individuare criticità della macchina (con prove ulteriori  )

Al termine dell'intervento verrà consegnato un rapporto contenente:

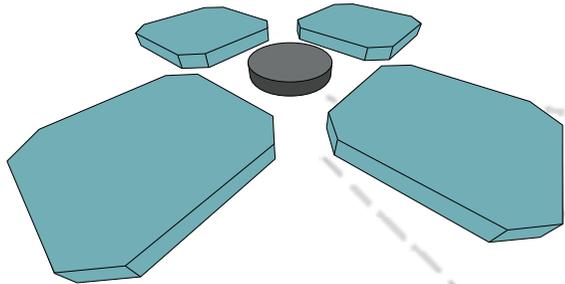
- i grafici relativi al percorso reale seguito dalla macchina utensile
- le tabelle riportanti l'andamento dell'errore massimo al variare dei parametri testati



# MUSP

Macchine Utensili e Sistemi di Produzione

Laboratorio per l'innovazione



# MUSP

Macchine Utensili e Sistemi di Produzione

*Contatti*

*[gaetano.pittala@musp.it](mailto:gaetano.pittala@musp.it)*

*Grazie*

Laboratorio MUSP  
[www.musp.it](http://www.musp.it)