

# MUSP

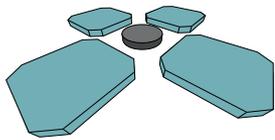
Macchine Utensili e Sistemi di Produzione

Laboratorio per l'innovazione

# MUSP

**Macchine utensili e sistemi di  
produzione**

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



## Agenda

**14:30 Benvenuto**

**14:45 I requisiti di un sistema di schedulazione nelle produzioni meccaniche**

**15:15 Teoria dei vincoli (TOC) applicata alla schedulazione**

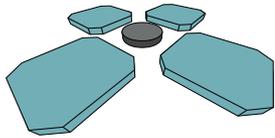
**15:45 Metodi di schedulazione nella produzione industriale**

**16:15 Testimonianza di un utilizzatore di sistemi di schedulazione basati sulla TOC**

**16:45 Testimonianza di un utilizzatore di sistemi di schedulazione basati sui metodi di ottimizzazione**

**17:15 Discussione**

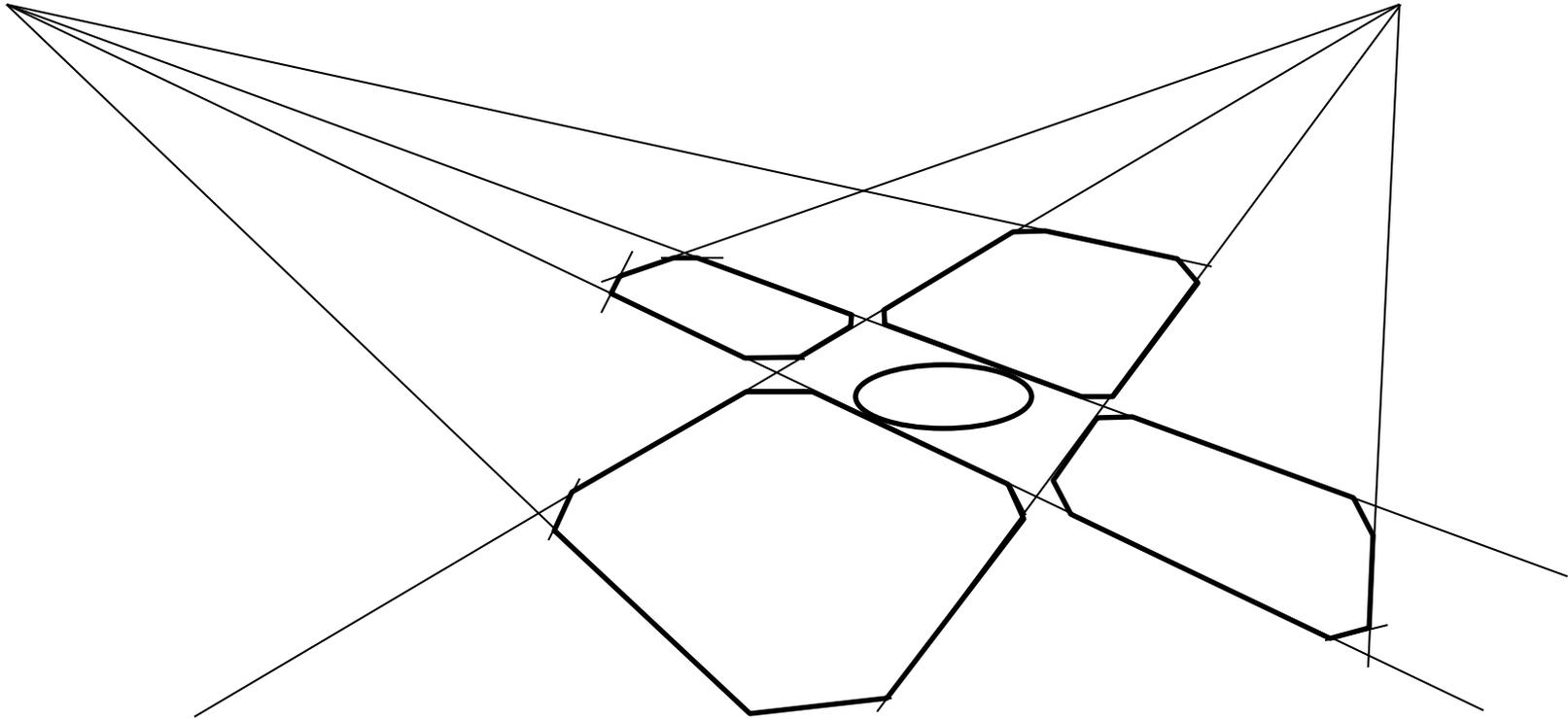
**17:45 Aperitivo e visita al laboratorio MUSP**



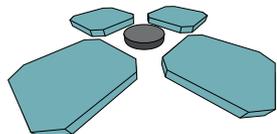
# MUSP

Macchine Utensili e Sistemi di Produzione

## Macchine Utensili e Sistemi di Produzione



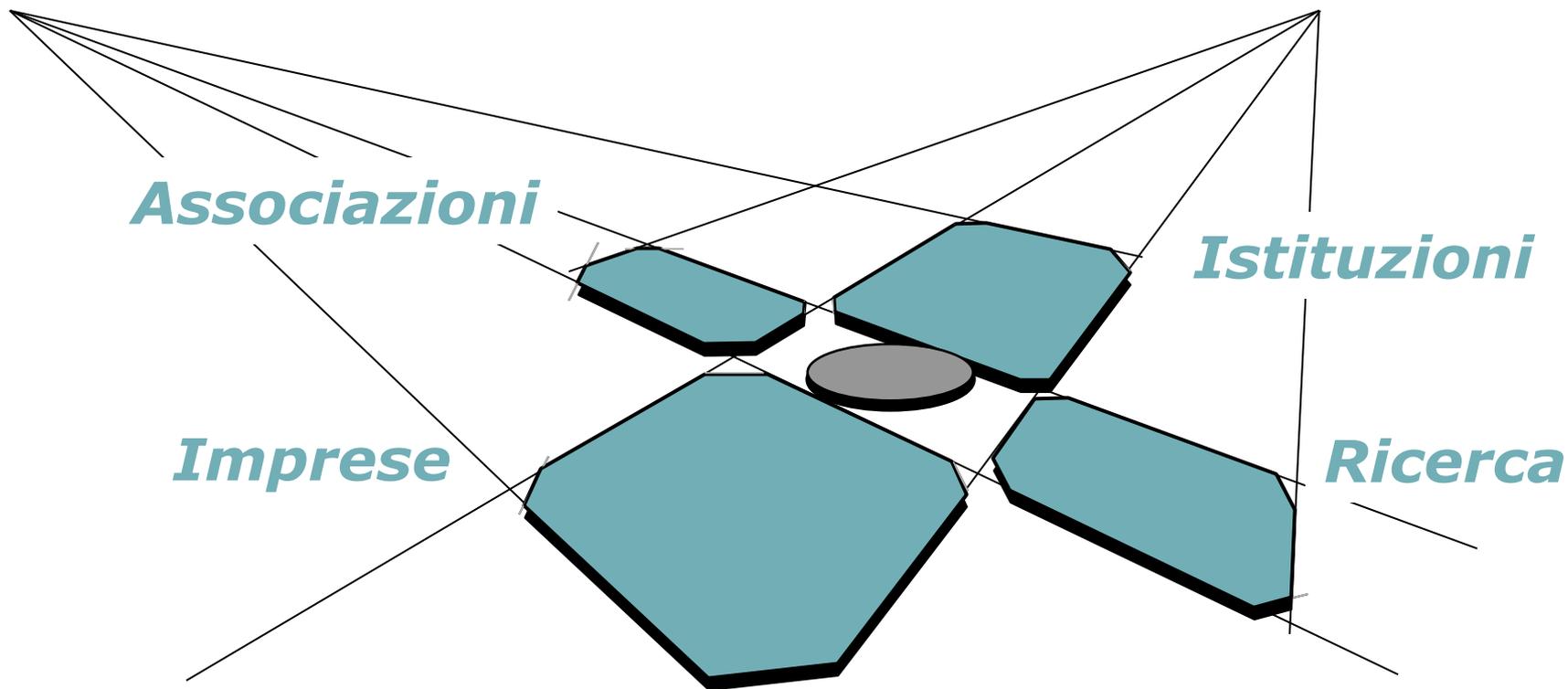
***Sostenere la competitività attraverso l'innovazione***



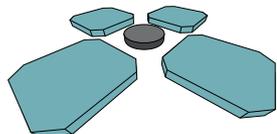
# MUSP

Macchine Utensili e Sistemi di Produzione

## Macchine Utensili e Sistemi di Produzione



***MUSP: Insieme per fare sistema***



# MUSP

Macchine Utensili e Sistemi di Produzione

I partner MUSP

## **MUSP**

### **IMPRESE**

Jobs  
Lafer  
Mandelli  
MCM  
Samputensili  
Sandvik Italia  
Tecnocut  
Working Process

### **ISTITUZIONI**

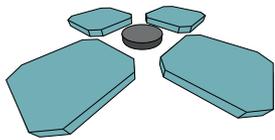
Comune di Piacenza  
Provincia di Piacenza  
Fondazione di Piacenza

### **ASSOCIAZIONI**

Associazione  
industriali di Piacenza  
UCIMU – Sistemi  
per produrre

### **UNIVERSITÀ**

Politecnico di Milano  
Università Cattolica



# MUSP

Macchine Utensili e Sistemi di Produzione

## Macchine Utensili e Sistemi di Produzione



UCIMU-SISTEMI PER PRODURRE

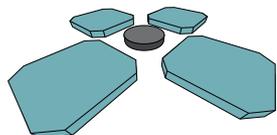


30/04/2010

MUSP

6

Laboratorio MUSP

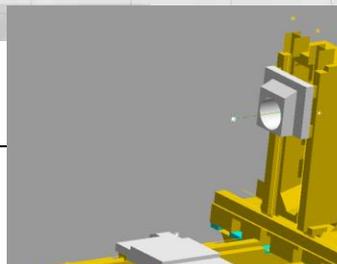
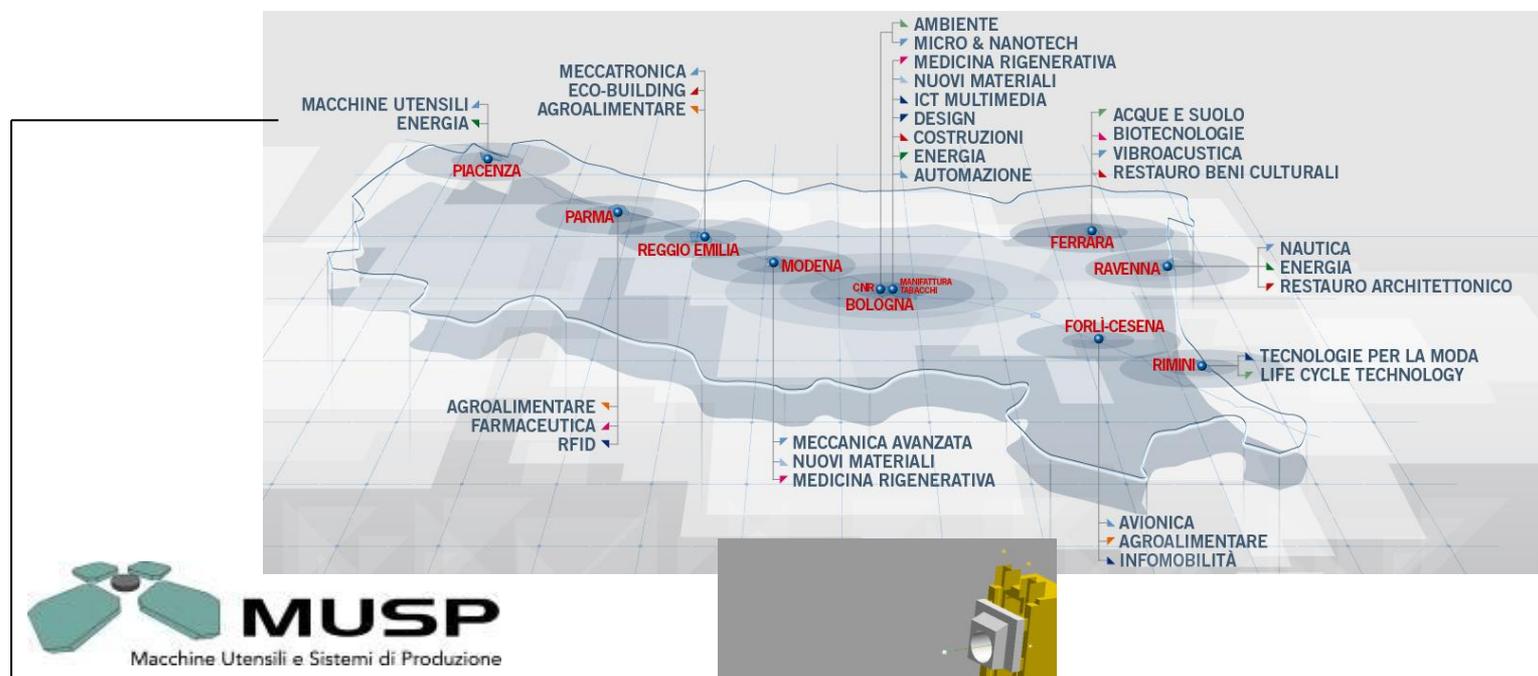


# MUSP

Macchine Utensili e Sistemi di Produzione

## Macchine Utensili e Sistemi di Produzione

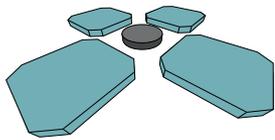
- Il laboratorio MUSP è un nodo della Rete dell'Alta Tecnologia dell'Emilia Romagna (14 laboratori, 8 centri per l'innovazione) ed è interessato a programmi di ricerca europei oltre a quelli regionali e nazionali.



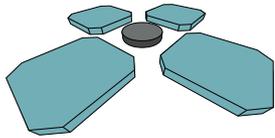
MUSP

30/04/2010

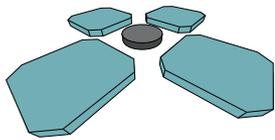
7



- Il Laboratorio MUSP trova una “naturale” collocazione a Piacenza, dove hanno sede le principali aziende italiane produttrici di Centri di Lavoro a Controllo Numerico.
- Queste aziende hanno aderito all’iniziativa costituendosi in Consorzio assieme ai partners istituzionali.
- Il Consorzio ha dato vita, con il supporto della Regione Emilia Romagna e della Fondazione di Piacenza, ad una nuova struttura dedicata alla ricerca sui beni strumentali per l’industria.



- A Piacenza è localizzata una sede del Politecnico di Milano con un corso di laurea specialistica in Ingegneria Meccanica ad orientamento macchine utensili e sistemi di produzione.
- La cooperazione tra università ed imprese permette al MUSP di contribuire significativamente alla formazione di ingegneri specializzati destinati a ricoprire ruoli tecnici qualificati.



# MUSP

Macchine Utensili e Sistemi di Produzione

## Ambizione

*I principali centri di ricerca europei nel settore delle macchine utensili*



### MUSP

Macchine Utensili e Sistemi di Produzione

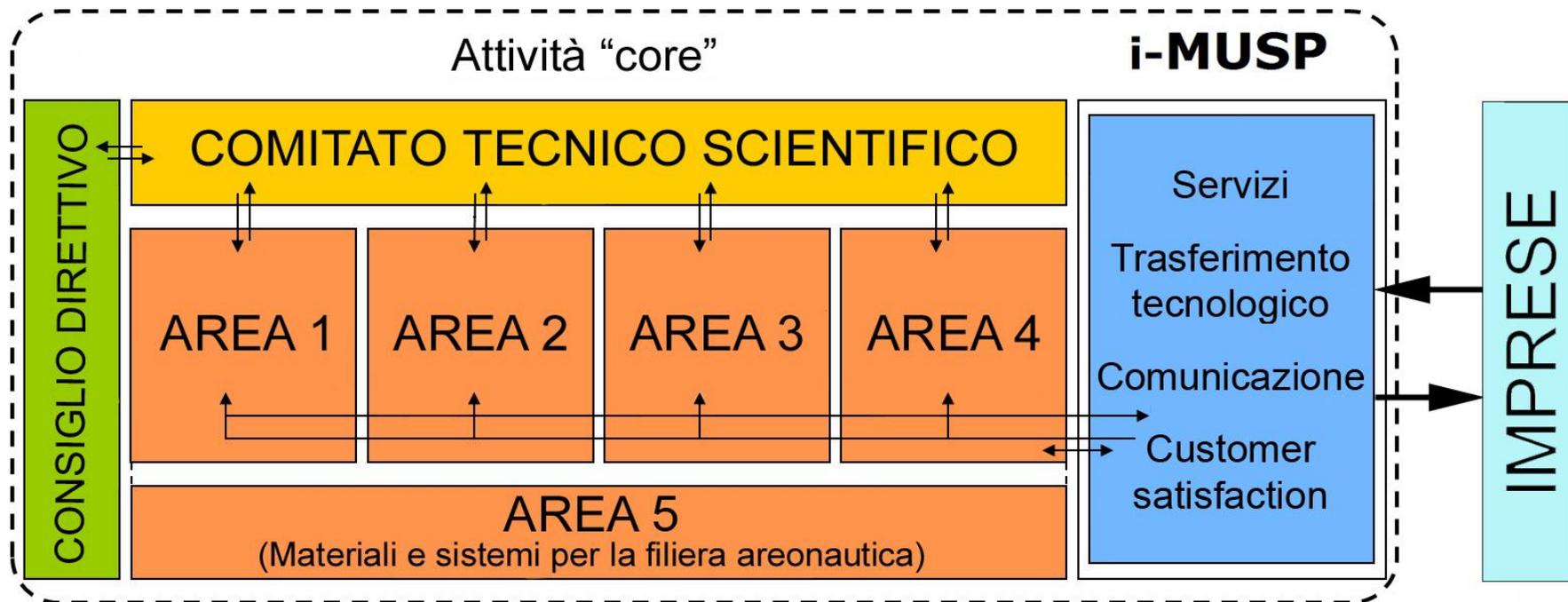
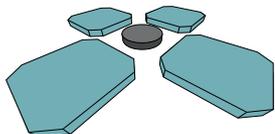
MUSP

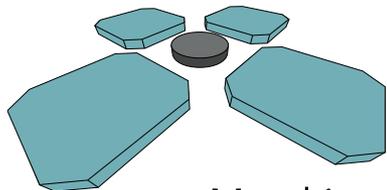
30/04/2010

10

Laboratorio MUSP







# MUSP

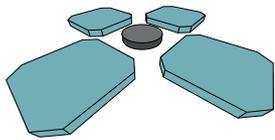
Macchine Utensili e Sistemi di Produzione

Laboratorio per l'innovazione

# i-MUSP

**Innovazione MUSP**

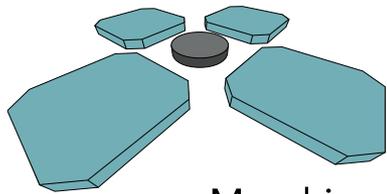
Laboratorio MUSP  
[www.musp.it](http://www.musp.it)



## ***Attività:*** trasferimento tecnologico

### ***Ricerca:***

- disseminazione e condivisione delle conoscenze con le imprese del territorio
- Organizzazione di meetings e seminari



# MUSP

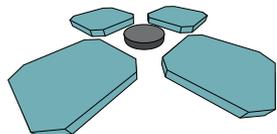
Macchine Utensili e Sistemi di Produzione

Laboratorio per l'innovazione

# AREA 1

**Configurazione e gestione di  
sistemi integrati di produzione**

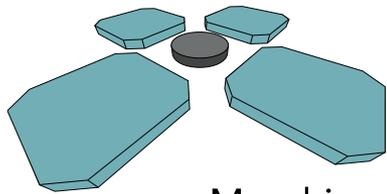
Laboratorio MUSP  
[www.musp.it](http://www.musp.it)



***Attività:*** studio dei sistemi integrati di produzione

***Ricerca:***

- problemi di configurazione e riconfigurazione dell'impianto
- gestione e valutazione delle prestazioni dell'impianto



# MUSP

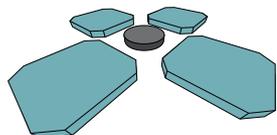
Macchine Utensili e Sistemi di Produzione

Laboratorio per l'innovazione

# AREA 2

**Precision Engineering e collaudo  
delle macchine**

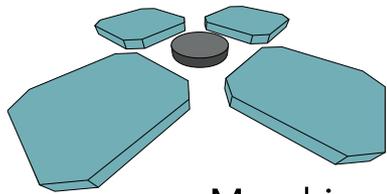
Laboratorio MUSP  
[www.musp.it](http://www.musp.it)



**Attività:** controllo della qualità e collaudo delle macchine utensili

**Ricerca:**

- progettazione e verifica delle specifiche geometriche di prodotto
- studio di metodologie innovative di collaudo delle macchine



# MUSP

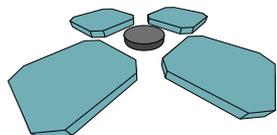
Macchine Utensili e Sistemi di Produzione

Laboratorio per l'innovazione

# AREA 3

**Progettazione avanzata, materiali  
e tecnologie**

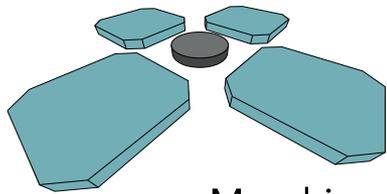
Laboratorio MUSP  
[www.musp.it](http://www.musp.it)



## **Attività:** Progettazione, materiali e tecnologie

### ***Ricerca:***

- verifica delle prestazioni statiche e dinamiche delle macchine utensili
- studio dei processi di lavorazione sia tradizionali che non convenzionali
- ottimizzazione economica delle lavorazioni
- studio di materiali avanzati (schiume metalliche)



# MUSP

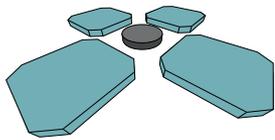
Macchine Utensili e Sistemi di Produzione

Laboratorio per l'innovazione

# AREA 4

**Studi di settore. Tutela della  
proprietà intellettuale**

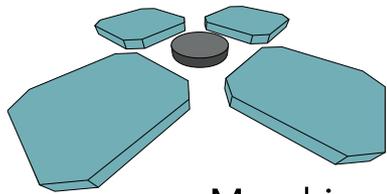
Laboratorio MUSP  
[www.musp.it](http://www.musp.it)



**Attività:** Analisi settoriali e strategiche

**Ricerca:**

- studio degli aspetti economici e finanziari del settore della meccanica avanzata
- studio dei nuovi modelli organizzativi e dei nuovi modelli di business



# MUSP

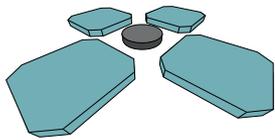
Macchine Utensili e Sistemi di Produzione

Laboratorio per l'innovazione

# AREA 5

**Tecnologie di produzione per il  
settore aeronautico**

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



## Tecnologie di produzione per il settore aeronautico

Nata nel 2009, **AREA 5** si occupa dello studio e della sperimentazione delle tecnologie per il settore aeronautico - in particolare quelle per la produzione di componenti strutturali in titanio - uno dei principali sbocchi di mercato per i produttori di macchine utensili e sistemi di produzione.

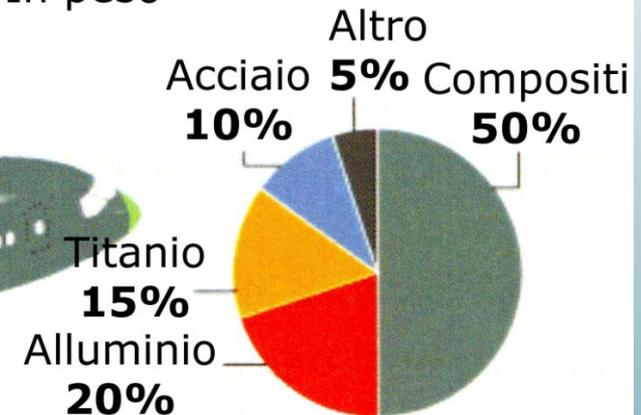
### 787 - Materiali utilizzati

- Fibra di vetro
- Alluminio
- Fibra di carbonio
- Fibra di carbonio - Pannelli sandwich
- Acciaio/Titanio

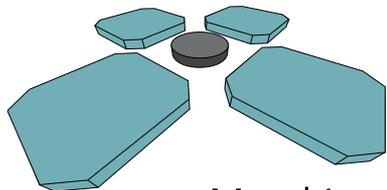


### Materiali utilizzati

In peso



**Per confronto,** il 777 utilizza il 12% di compositi e il 50% di alluminio



# MUSP

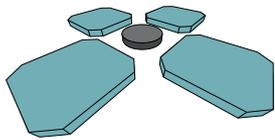
Macchine Utensili e Sistemi di Produzione

Laboratorio per l'innovazione

## Servizi alle imprese

**CHECK UP COMPLETO DELLA  
MACCHINA UTENSILE**

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



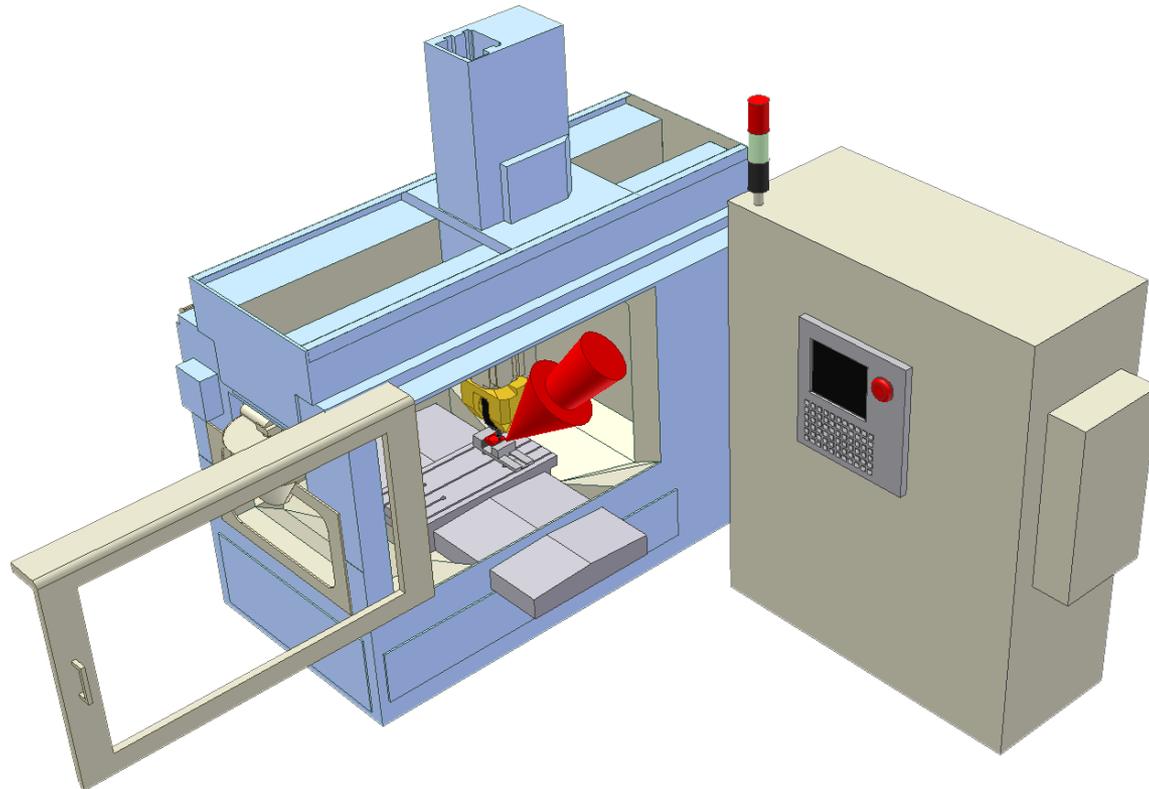
# MUSP

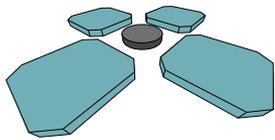
Macchine Utensili e Sistemi di Produzione

Errori nella produzione di serie

Tra il modello CAD e la serie di pezzi prodotti  
si possono commettere ***molti errori***

***Errori durante la produzione***





# MUSP

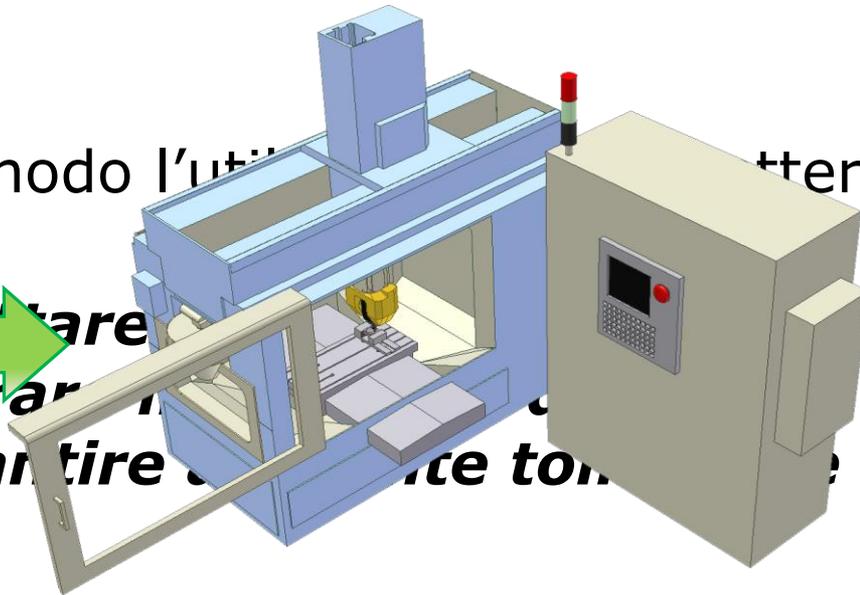
Macchine Utensili e Sistemi di Produzione

CheckUp Completo dal CAD alla serie con 6 $\sigma$

Il **CHECK UP COMPLETO** realizzato da MUSP permette di misurare tutte le caratteristiche di una Macchina Utensile comprese le deformazioni statiche e dinamiche della MU e del pezzo in lavorazione

Modello  
In CAD  
ottimali:

- per **operare**
- per **garantire**
- definite**



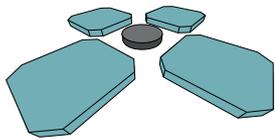
ottimali nelle condizioni

macchinario

rispetto ben



**Produzione in serie con 6 $\sigma$**



## ***I sei passi del CheckUp completo sono:***



***Checkup delle lavorazioni in fresatura e tornitura***



***Analisi modale sperimentale***



***Checkup della macchina utensile***



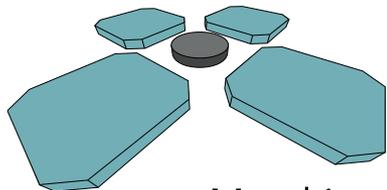
***Collaudo volumetrico***



***Misura e certificazione della qualità di prodotto***



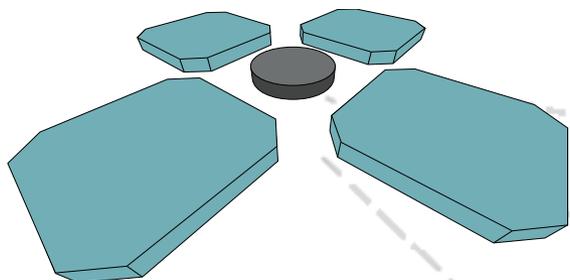
***Verifica virtuale del part program***



# MUSP

Macchine Utensili e Sistemi di Produzione

Laboratorio per l'innovazione



# MUSP

Macchine Utensili e Sistemi di Produzione

**Contatti:**

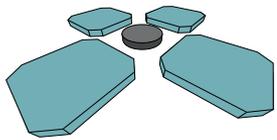
***www.musp.it***

***info@musp.it***

***+39(0)523-623190***

***Grazie***

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

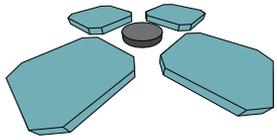


## ***Attività Controllate:***

- Risorse primarie
- Risorse secondarie

## ***Criteri di valutazione***

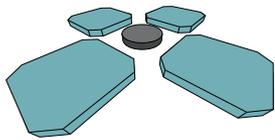
- Manufacturing cycle efficiency  
(=lead time/process time)
- Rotazione WIP
- Carico macchine



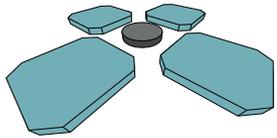
**MUSP**

Macchine Utensili e Sistemi di Produzione

# ***Qualche domanda ai relatori***



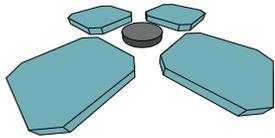
- **Sincronizzazione ordini** (per montaggi)
- **Gerarchia delle risorse**
- **Risorse secondarie** (tools, pallet, jig, assistenza,...)
- **Verifica fattibilità** (materiale in input, "destinati",...)
- **Cicli alternativi**
- **Costo delle parti** (regole di costo,...)
- **Tempi di attrezzaggio e ri-attrezzaggio** (matrici)
- **Ciclo sequenziale / a rete**
- **What if,... forzamenti, override**
- **Generazione \separazione lotti**



## ***INTERFACCIA OPERATORE***

### ***INDICI CALCOLATI***

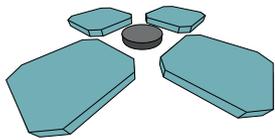
- ***Manufacturing cycle efficiency***  
(= lead time/process time)
- ***Rotazione wip***
- ***Carico macchine***
- ***Ritardi pesati*** (Lateness, Tardiness)



Abbiamo visto:

- 1) I metodi di schedulazione basati sulla teoria dei vincoli***
- 2) I metodi di schedulazione basati sui metodi di ottimizzazione***

*Per ogni **informazione o suggerimento**,  
**contattateci** agli indirizzi riportati nei  
documenti contenuti nella cartelletta o tramite  
la mail: **info@musp.it***

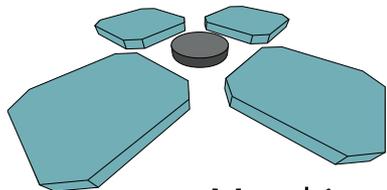


### ***IL LABORATORIO MUSP RINGRAZIA :***

- I partecipanti al convegno
- I relatori
- MCM, Ceratizit e Assetwork

***ORA SIETE INVITATI AD UN APERITIVO E AD  
UNA VISITA AL LABORATORIO MUSP***

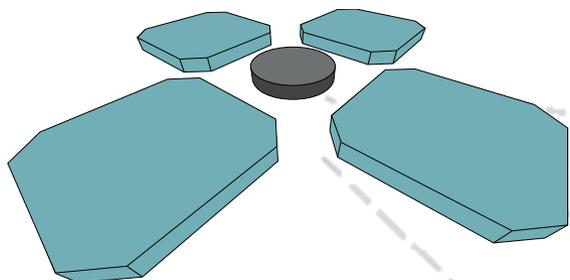
***VI CHIEDIAMO DI **COMPILARE IL  
QUESTIONARIO DI GRADIMENTO E  
SODDISFAZIONE** CONTENUTO NELLA  
CARTELLETTA***



# MUSP

Macchine Utensili e Sistemi di Produzione

Laboratorio per l'innovazione



# MUSP

Macchine Utensili e Sistemi di Produzione

**Contatti:**

***www.musp.it***

***info@musp.it***

***+39(0)523-623190***

***Grazie***

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