

MUSP

Macchine Utensili e Sistemi di Produzione

Laboratorio per l'innovazione

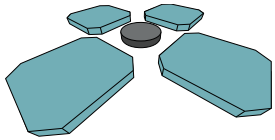
MUSP

Macchine utensili e sistemi di
produzione

Laboratorio MUSP
www.musp.it

Agenda

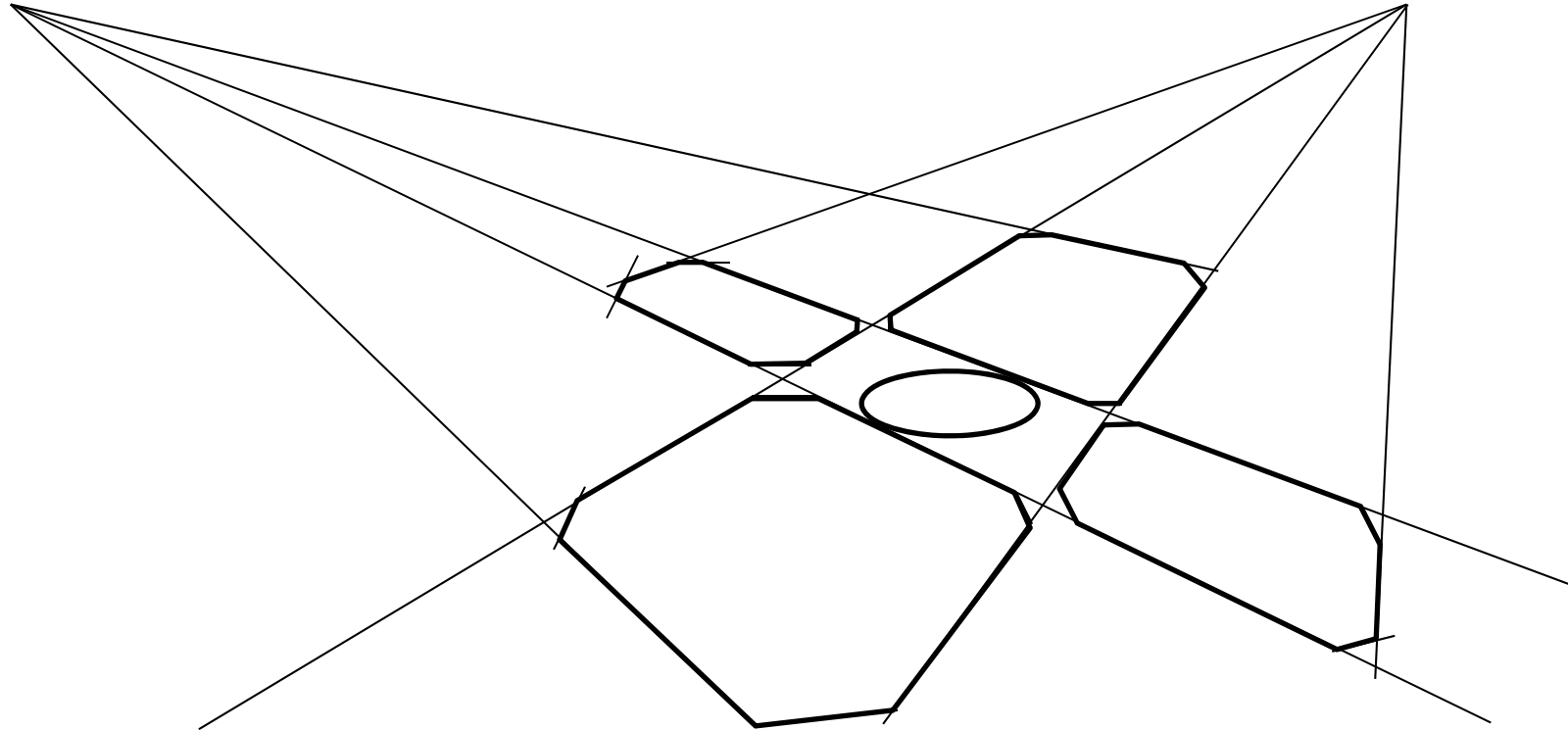
- **Presentazione del laboratorio**
- **Esempi di attività**
- **Applicazione delle schiume metalliche nel settore automotive**



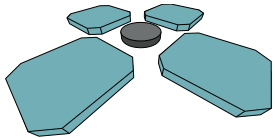
MUSP

Macchine Utensili e Sistemi di Produzione

Macchine Utensili e Sistemi di Produzione



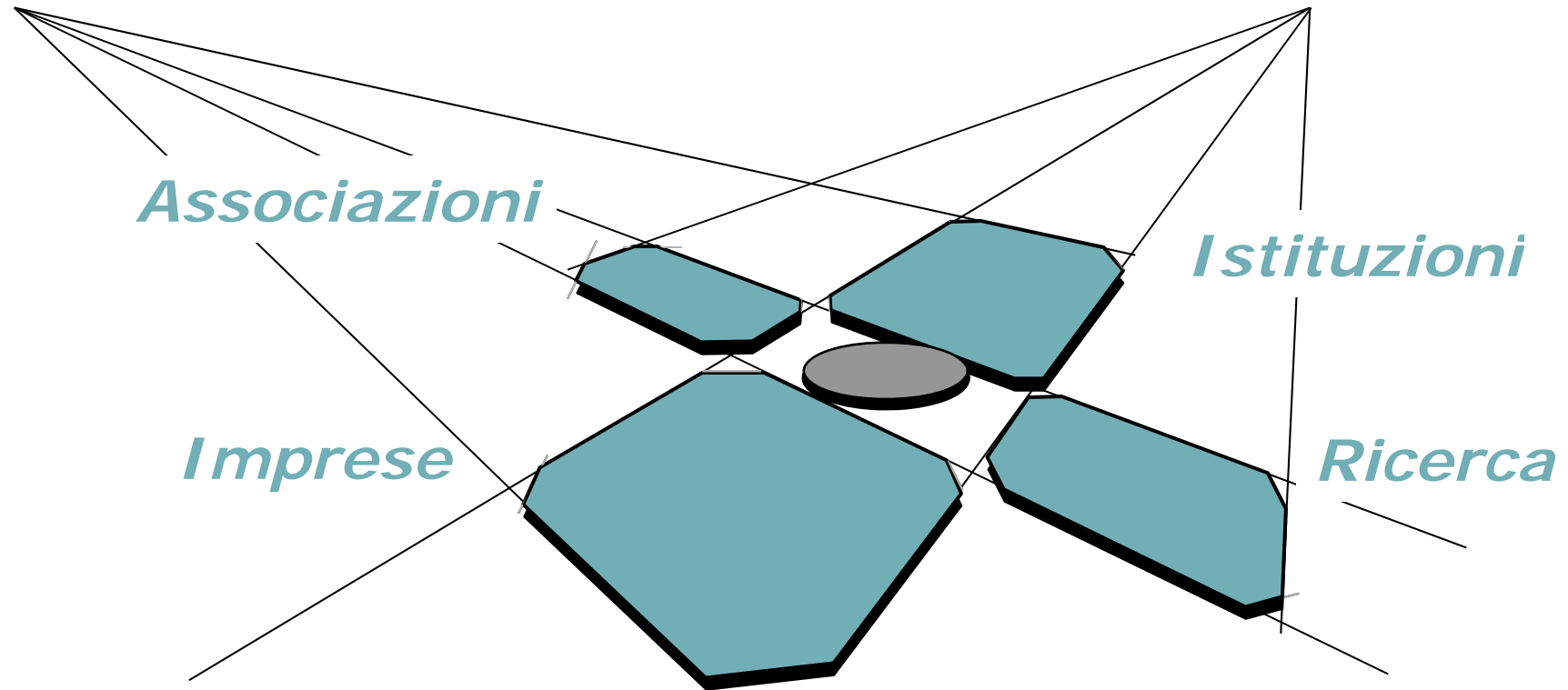
Sostenere la competitività attraverso l'innovazione



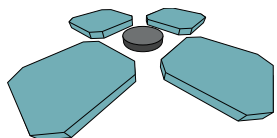
MUSP

Macchine Utensili e Sistemi di Produzione

Macchine Utensili e Sistemi di Produzione



MUSP: Insieme per fare sistema



MUSP

Macchine Utensili e Sistemi di Produzione

Macchine Utensili e Sistemi di Produzione



FONDAZIONE
DI PIACENZA E VIGEVANO



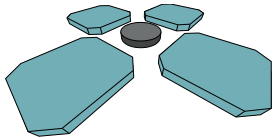
Regione Emilia-Romagna



UCIMU-SISTEMI PER PRODURRE

CONFINDUSTRIA
PIACENZA



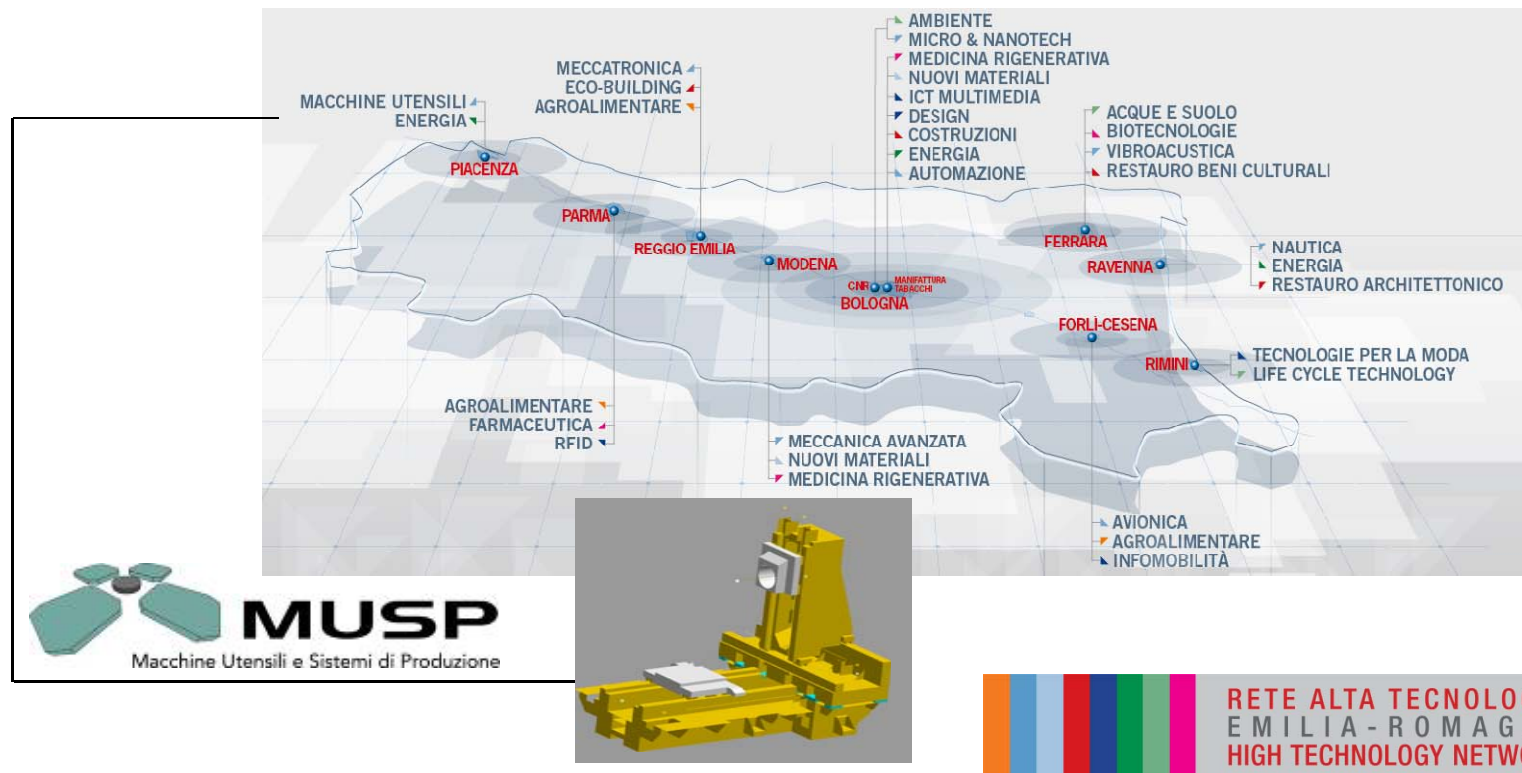


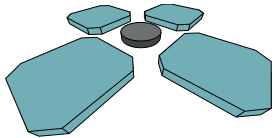
MUSP

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, 10 tecnopoli) ed è interessato a programmi di ricerca europei oltre a quelli regionali e nazionali.

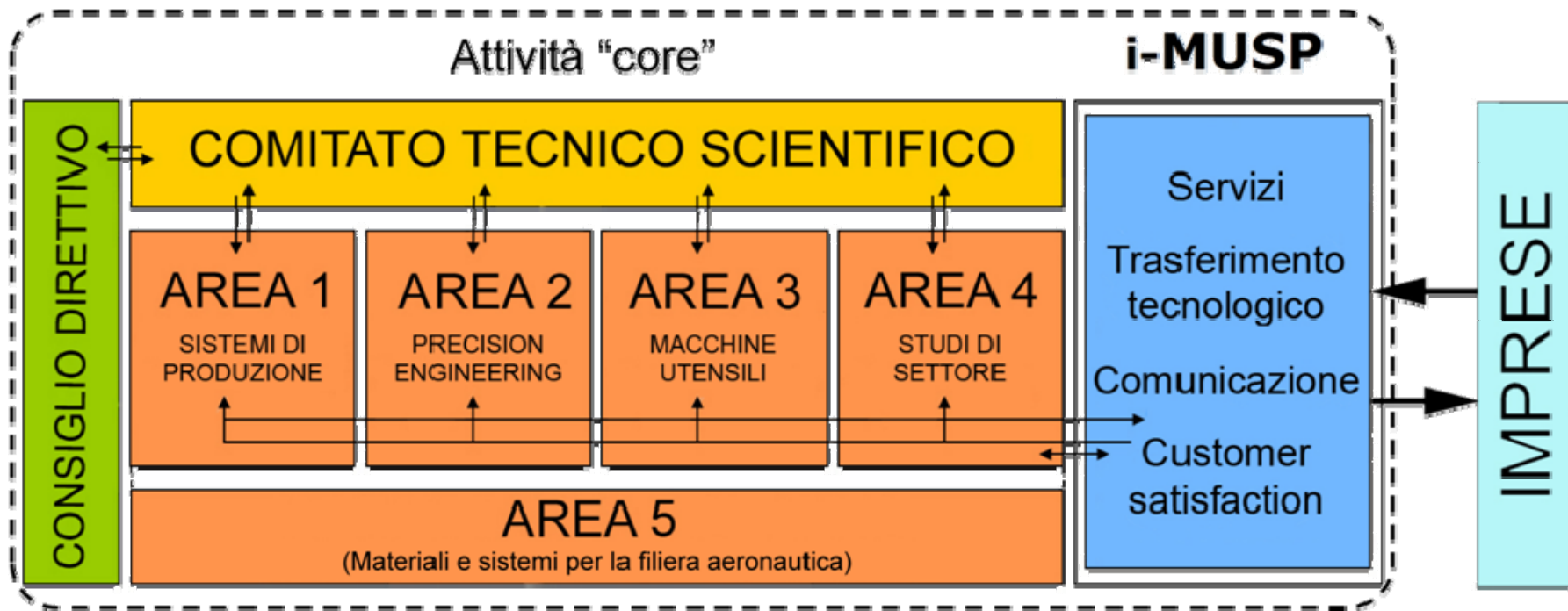


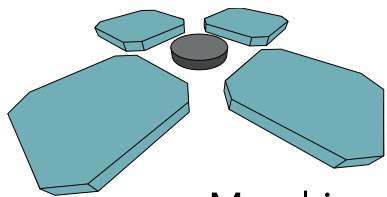


MUSP

Macchine Utensili e Sistemi di Produzione

Organizzazione





MUSP

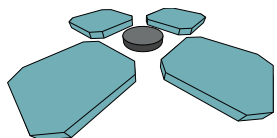
Macchine Utensili e Sistemi di Produzione

Laboratorio per l'innovazione

Esempi di attività per le industrie

MUSP per le aziende

Laboratorio MUSP
www.musp.it



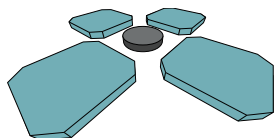
MUSP

Macchine Utensili e Sistemi di Produzione

Cosa può fare il MUSP per le aziende?

Risolvere problemi industriali specifici

Realizzare innovazioni di processo o di prodotto

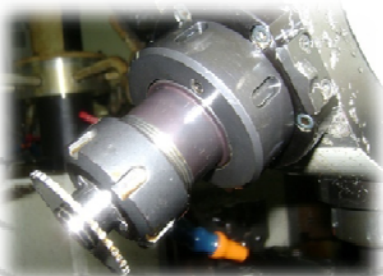


MUSP

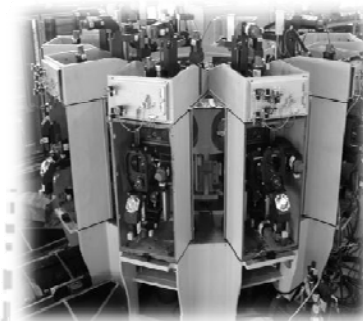
Macchine Utensili e Sistemi di Produzione

Cosa può fare il MUSP per le aziende?

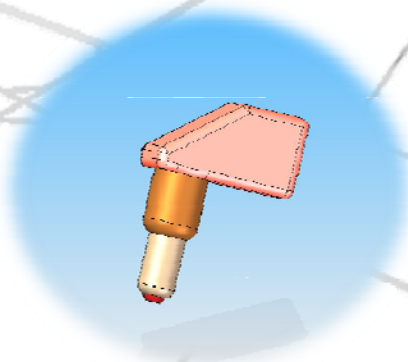
***Superamento
di criticità
di lavorazione***



***Ottimizzazione
di processi
produttivi***

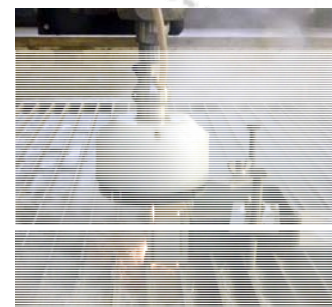


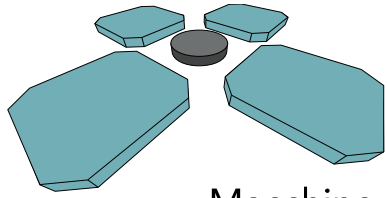
***Applicazione
di materiali
innovativi***



***Progettazione
di componenti
innovativi***

***Lavorazioni speciali
e non convenzionali***





MUSP

Macchine Utensili e Sistemi di Produzione

Laboratorio per l'innovazione

Alcuni casi applicativi

Laboratorio MUSP
www.musp.it

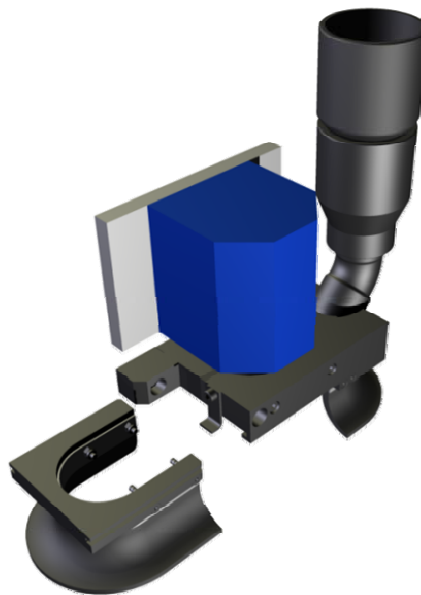
Progettazione di una cappa per aspiratrice

- **Problema:** In una fresatrice da banco, l'aspirazione del truciolo e delle polveri non era sufficiente e provocava l'usura precoce dei sistemi di trasmissione del moto.



Progettazione di una cappa per aspiratrice

- **Problema:** In una fresatrice da banco, l'aspirazione del truciolo e delle polveri non era sufficiente e provocava l'usura precoce dei sistemi di trasmissione del moto.
- **Attività:** è stato riprogettato il sistema di aspirazione e ne è stato realizzato un prototipo con componenti facilmente reperibili



Progettazione di una cappa per aspiratrice

- **Problema:** In una fresatrice da banco, l'aspirazione del truciolo e delle polveri non era sufficiente e provocava l'usura precoce dei sistemi di trasmissione del moto.
- **Attività:** è stato riprogettato il sistema di aspirazione e ne è stato realizzato un prototipo con componenti facilmente reperibili
- **Risultato:** la cappa ora è in grado di garantire la *completa pulizia del volume di lavoro* della macchina.

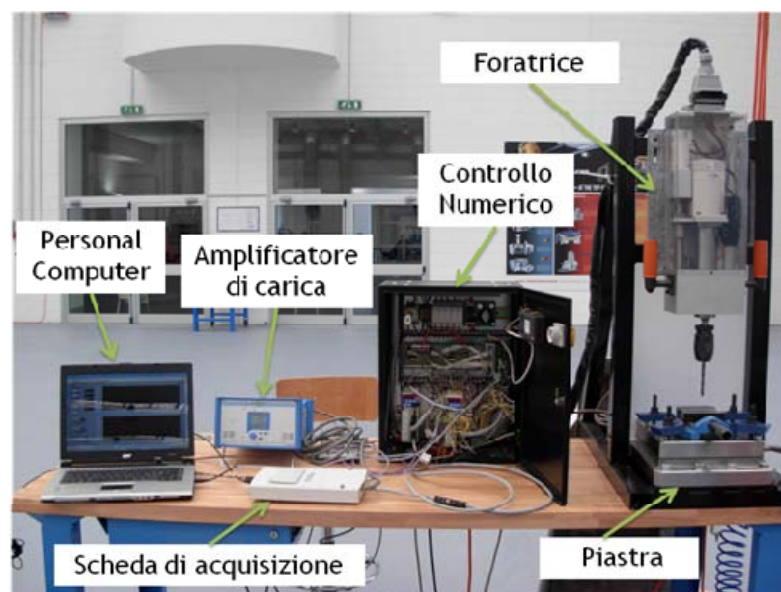
Foratura di pannelli multistrato

- **Problema:** la foratura di un pannello sandwich composto da diversi materiali necessita di diversi parametri di taglio in base alle caratteristiche del materiale incontrato



Foratura di pannelli multistrato

- **Problema:** la foratura di un pannello sandwich composto da diversi materiali necessita di diversi parametri di taglio in base alle caratteristiche del materiale incontrato
- **Attività:** è stato creato uno strumento che controlla le fasi della foratura e che riconosce il materiale e imposta i relativi parametri di taglio

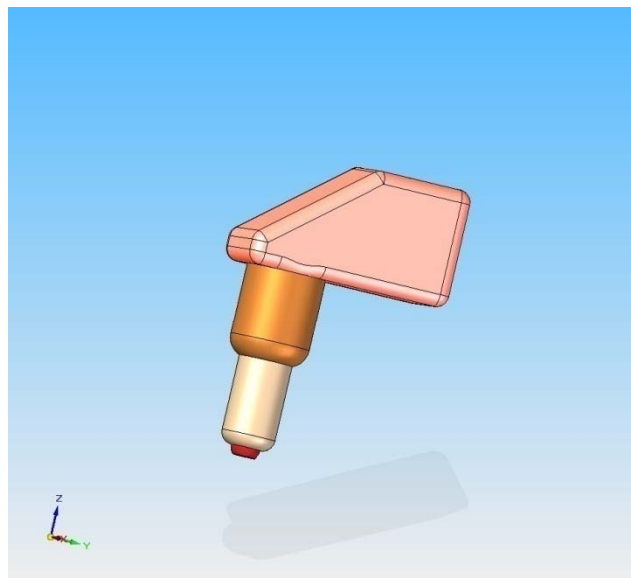


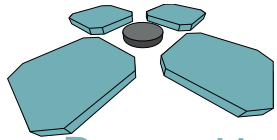
Foratura di pannelli multistrato

- **Problema:** la foratura di un pannello sandwich composto da diversi materiali necessita di diversi parametri di taglio in base alle caratteristiche del materiale incontrato
- **Attività:** è stato creato uno strumento che controlla le fasi della foratura e che riconosce il materiale e imposta i relativi parametri di taglio
- **Risultato:** il sistema è ora in grado di riconoscere in modo soddisfacente il *passaggio tra due materiali*

Progetto di una testa meccatronica per esercitare forze controllate

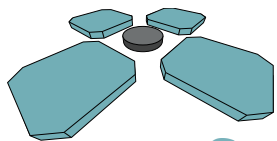
- **Problema:** lavorazione di superfici con errori di forma che necessitano di essere rilevati prima di realizzare il controllo numerico
- **Attività:** è stato realizzato un modello solido del sistema e sono state definite le fasi di misura della posizione della superficie da lavorare.





Progetto di una testa meccatronica per esercitare forze controllate

- **Problema:** lavorazione di superfici con errori di forma che necessitano di essere rilevati prima di realizzare il controllo numerico
- **Attività:** è stato realizzato un modello solido del sistema e sono state definite le fasi di misura della posizione della superficie da lavorare.
- **Risultato:** il sistema di sensori progettato è in grado di **calcolare la posizione della superficie** su cui verrà eseguita la lavorazione.

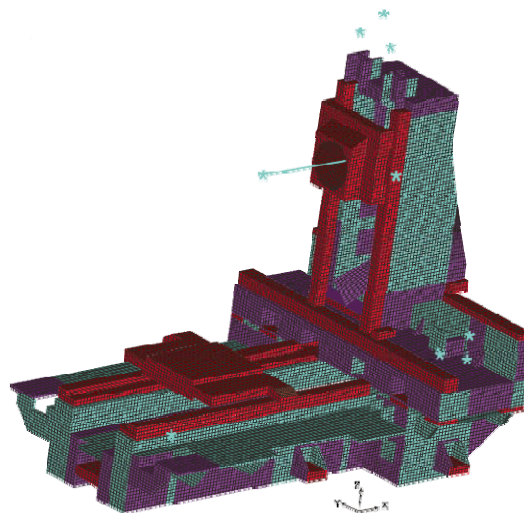


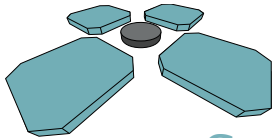
MUSP

Macchine Utensili e Sistemi di Produzione

Scelta dell'ambiente e del modello di simulazione integrato per lo sviluppo di una nuova macchina utensile

- **Problema:** nella progettazione di una nuova macchina utensile, tradizionalmente si analizzano separatamente i diversi sottosistemi (mandrino, telaio, sistema di controllo..) portando approssimazioni nella stima del comportamento dinamico



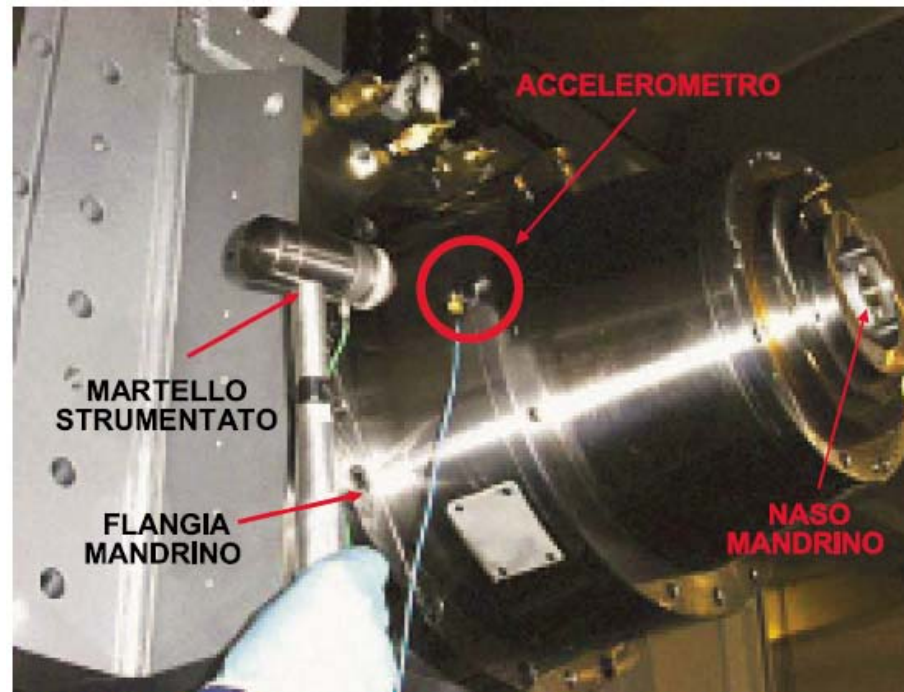


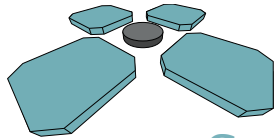
MUSP

Macchine Utensili e Sistemi di Produzione

Scelta dell'ambiente e del modello di simulazione integrato per lo sviluppo di una nuova macchina utensile

- **Problema:** nella progettazione di una nuova macchina utensile, tradizionalmente si analizzano separatamente i diversi sottosistemi (mandrino, telaio, sistema di controllo..) portando approssimazioni nella stima del comportamento dinamico





MUSP

Macchine Utensili e Sistemi di Produzione

Scelta dell'ambiente e del modello di simulazione integrato per lo sviluppo di una nuova macchina utensile

- **Problema:** nella progettazione di una nuova macchina utensile, tradizionalmente si analizzano separatamente i diversi sottosistemi (mandrino, telaio, sistema di controllo..) portando approssimazioni nella stima del comportamento dinamico
- **Attività:** è stata sviluppata una *metodologia* di calcolo e analisi in base alle specifiche e prove sperimentali su casi reali per selezionare l'ambiente ottimale.
- **Risultato:** sono stati individuati degli strumenti che consentono la scelta di un ambiente di simulazione utilizzabile nello sviluppo di tutte le macchine.

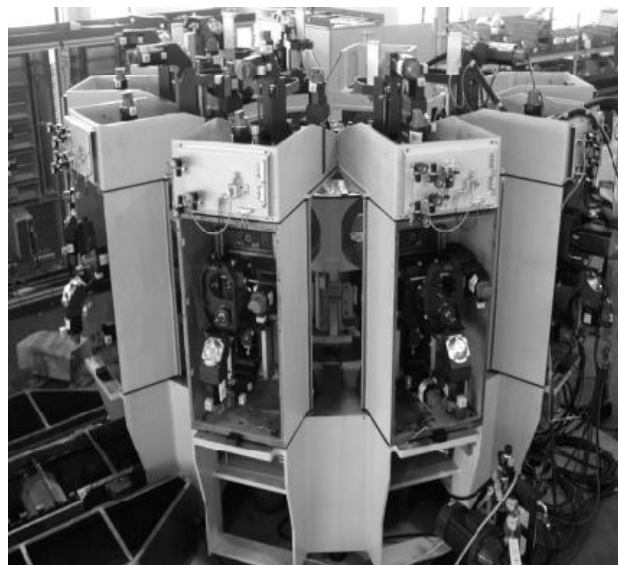
Ottimizzazione della linea di lavorazione di particolari metallici

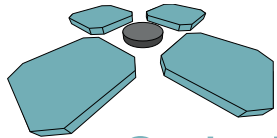
- **Problema:** il ciclo di lavorazione aveva prestazioni non ottimali dovute all'usura degli utensili con conseguente aumento dei costi.



Ottimizzazione della linea di lavorazione di particolari metallici

- **Problema:** il ciclo di lavorazione aveva prestazioni non ottimali dovute all'usura degli utensili con conseguente aumento dei costi.
- **Attività:** sono state eseguite prove di taglio per scegliere le condizioni di taglio adatte e si è diminuita la velocità di taglio nelle stazioni meno sature



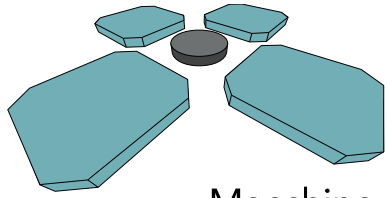


MUSP

Macchine Utensili e Sistemi di Produzione

Ottimizzazione della linea di lavorazione di particolari metallici

- **Problema:** il ciclo di lavorazione aveva prestazioni non ottimali dovute all'usura degli utensili con conseguente aumento dei costi.
- **Attività:** sono state eseguite prove di taglio per scegliere le condizioni di taglio adatte e si è diminuita la velocità di taglio nelle stazioni meno sature
- **Risultati:** il consumo utensile è stato ridotto, mantenendo la stessa produttività ed è stato ridotto del 5% il tempo di ciclo.



MUSP

Macchine Utensili e Sistemi di Produzione

Laboratorio per l'innovazione

Applicazione delle schiume metalliche nella filiera automotive

Laboratorio MUSP
www.musp.it

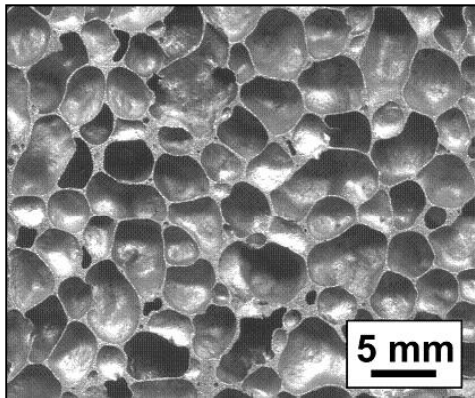
Definizione di schiuma metallica

Schiuma metallica

dispersione uniforme di una fase gassosa (bolle) all'interno di un metallo ottenuta per solidificazione di una schiuma liquida.

... più comunemente si parla di schiuma metallica per riferirsi ad un qualsiasi materiale metallico contenente un volume notevole di porosità.

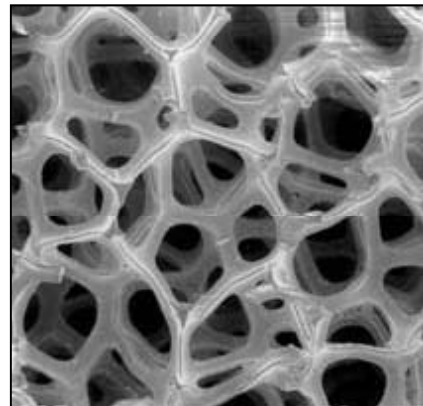
quando la cella è **chiusa**



schiuma metallica

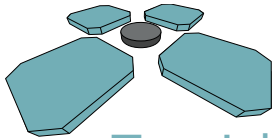
... o schiuma a cella chiusa

quando la cella è **aperta**



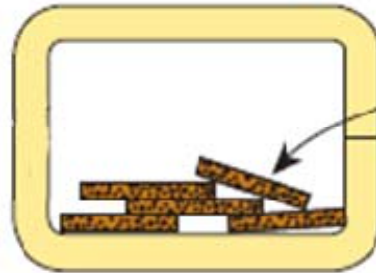
spugna metallica

... o schiuma a cella aperta



Tecniche di produzione: Decomposizione di schiumogeni in semisolidi

Preforma componibile

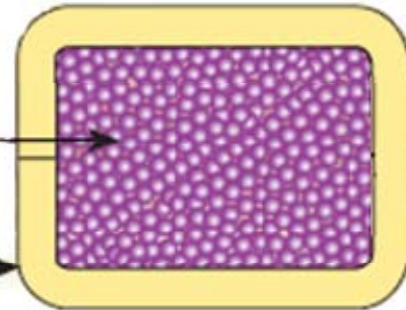


Barra o piastra di lega estrusa (contenente agente schiumogeno)

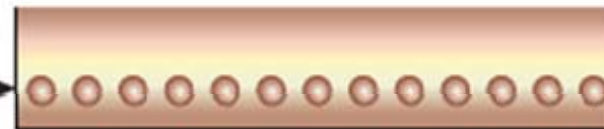


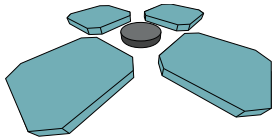
Schiuma

Preforma sigillata



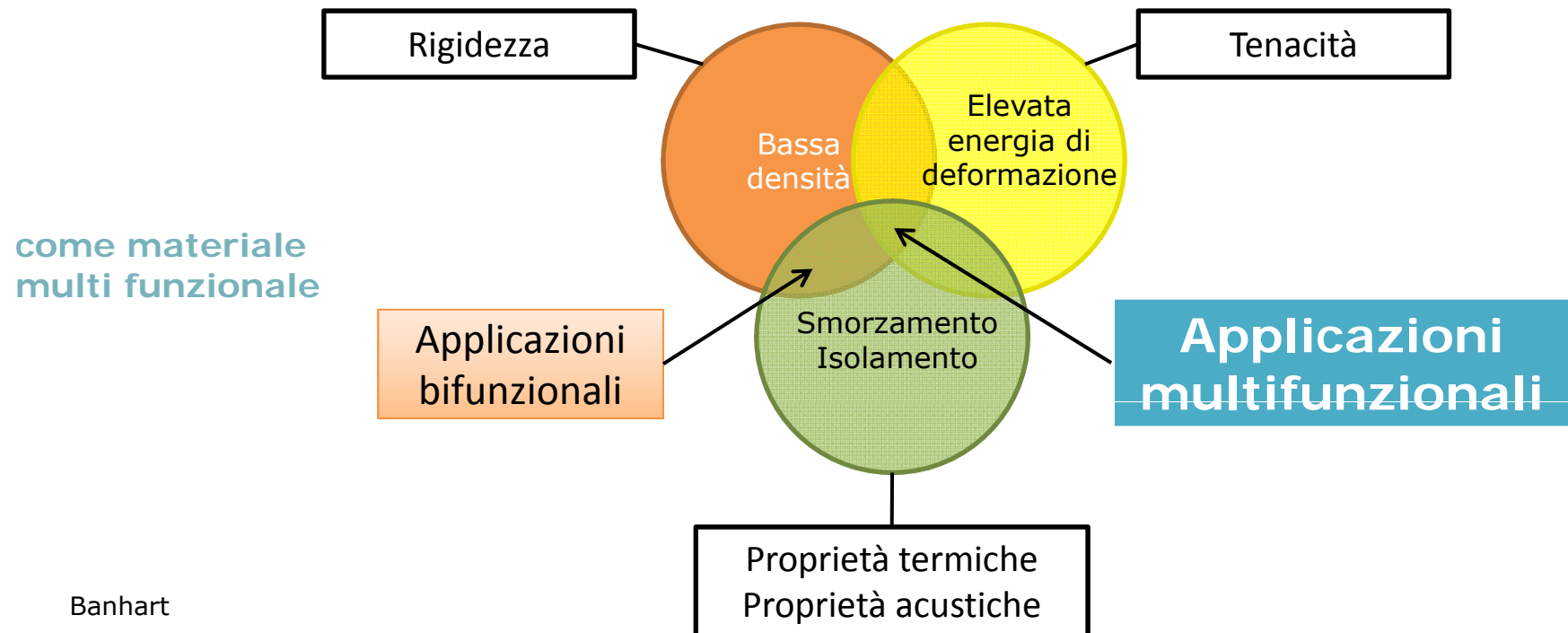
Forno





Proprietà delle schiume metalliche adatte per:

- costruzioni leggere
- componenti per l'assorbimento di energia meccanica
- controllo delle vibrazioni meccaniche
- controllo di fenomeni termici ed acustici



Un semplice esempio:

Pannello rettangolare orizzontale
appoggiato ai vertici 500x1000
mm

Una forza di 1000 N applicata al
centro del pannello

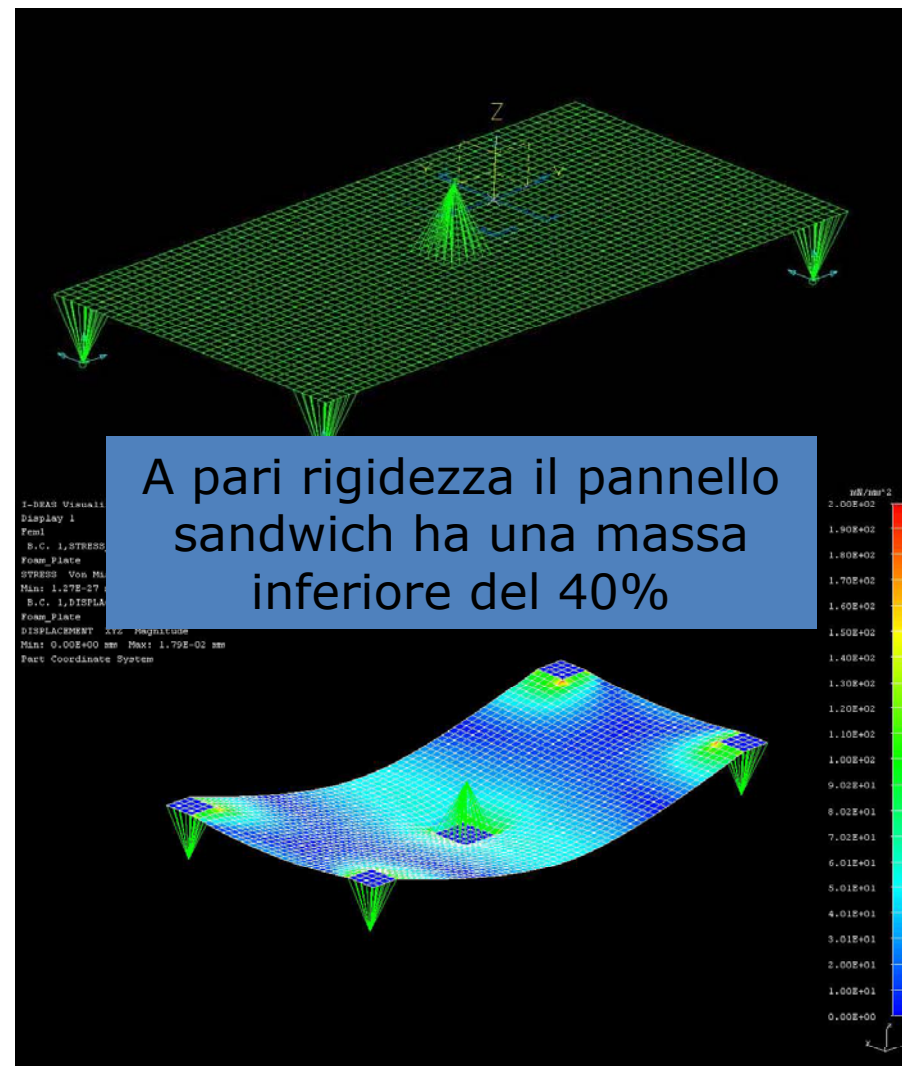
Due soluzioni a pari rigidezza
(cedimento al centro 18 μ m)

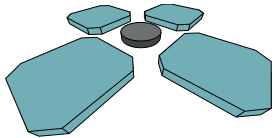
1. Acciaio

- Spessore 13,8mm
- **Massa 53 Kg**

2. Pannello sandwich pelli in acciaio 3,5 mm riempimento in schiuma di alluminio 40mm

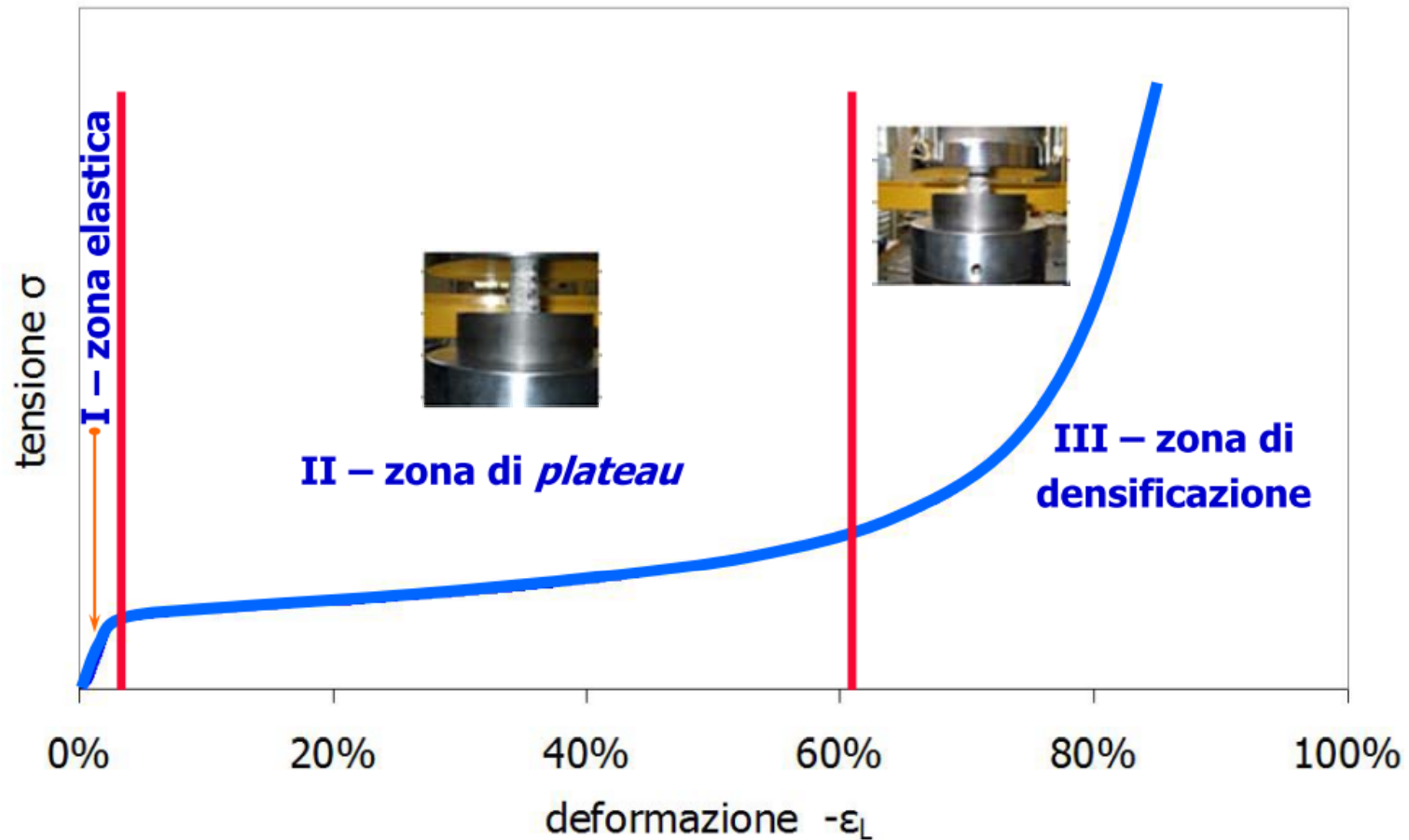
- Spessore totale 47mm
- **Massa 31 Kg**



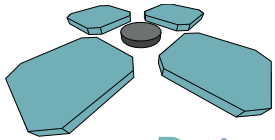


Proprietà meccaniche delle schiume metalliche

Curva sperimentale sforzo-deformazione in una prova a compressione



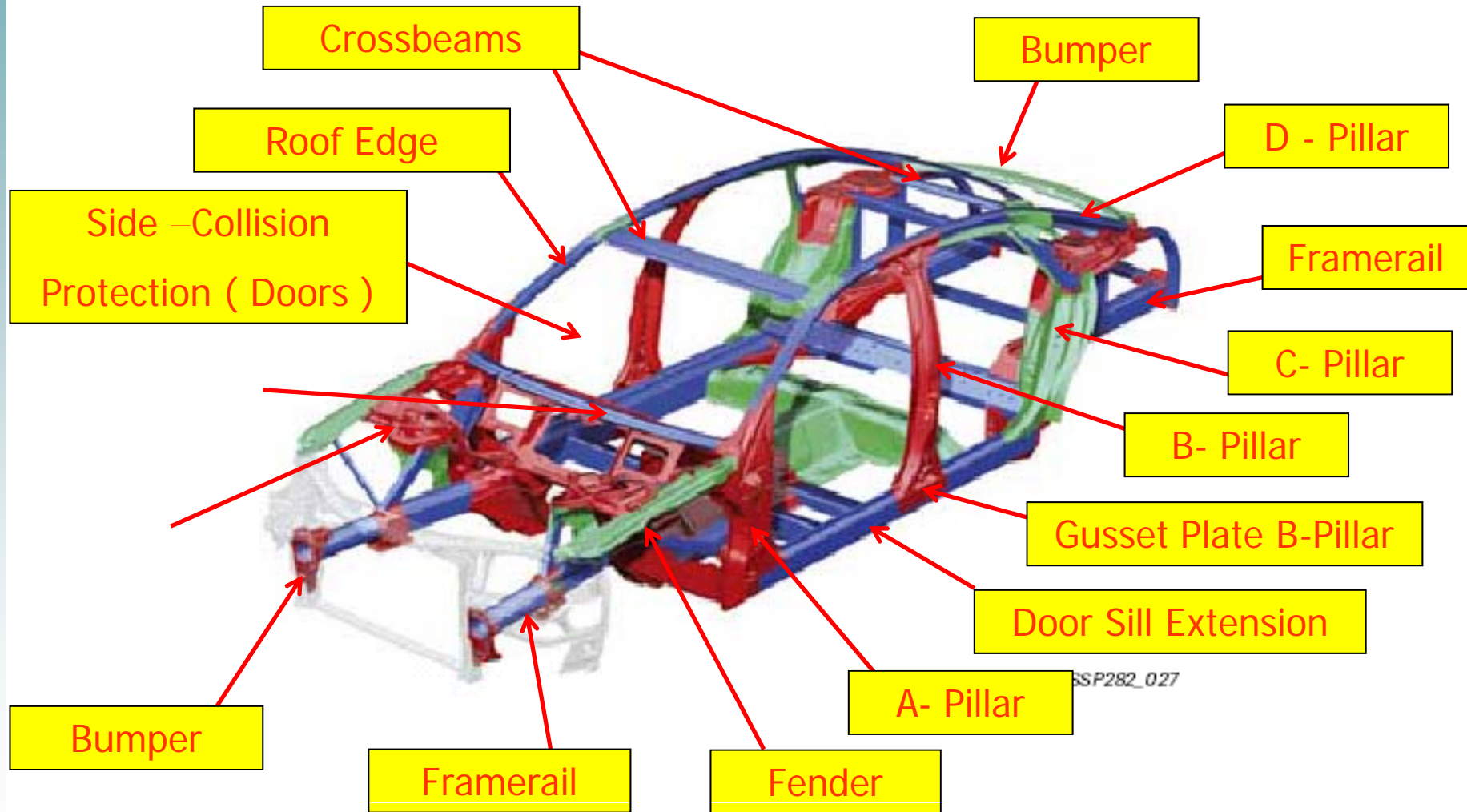
Fonte: MUSP Lab.

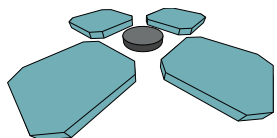


MUSP

Macchine Utensili e Sistemi di Produzione

Potenziati applicazioni strutturali automotive: Schäffler, 2009



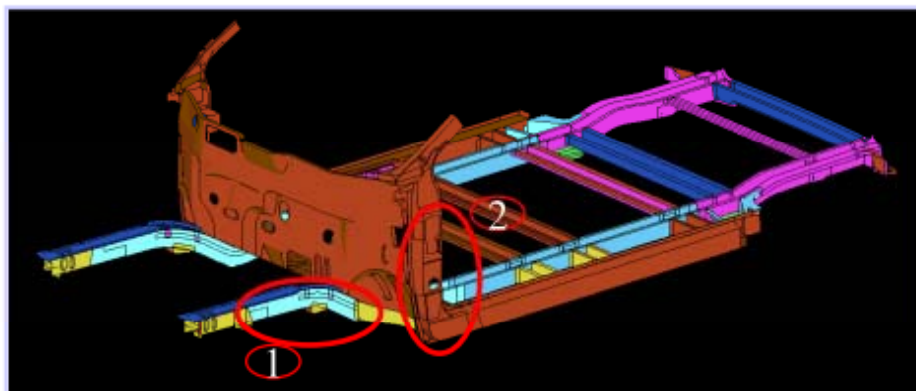


MUSP

Macchine Utensili e Sistemi di Produzione

Applicazioni automotive: Bassan 2007

Rinforzo telai: riempimento con schiume di Al
Per incrementare la sicurezza passiva

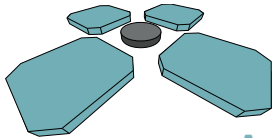


Caso Studio: Multipla Model Year 2002. Aree selezionate per il Redesign.
Missioni di crash urto frontale e rigidità statica.

Area 1: Rinforzo in schiuma di alluminio per il puntone



Area 2: Rinforzo in schiuma di alluminio per il nodo F



MUSP

Macchine Utensili e Sistemi di Produzione

Applicazioni automotive: prove sperimentali Fuganti et al., 2000

Crash box riempito con schiume di Al
Risultati del test di crash (standard ATZ,
Allianz Center for Technique):

Risultati:

- ◆ Riduzione in peso di circa 10%
- ◆ Lunghezza del crash box ridotta di circa il 30% e riduzione del suo volume pari al 60%

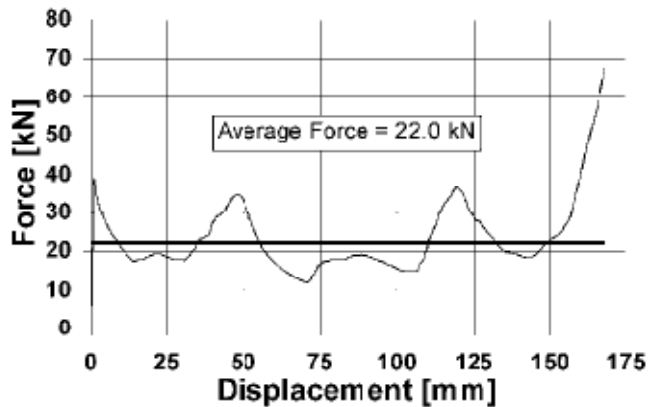
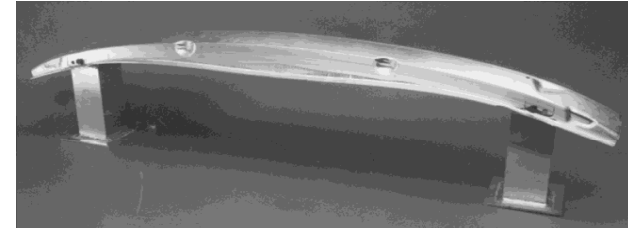
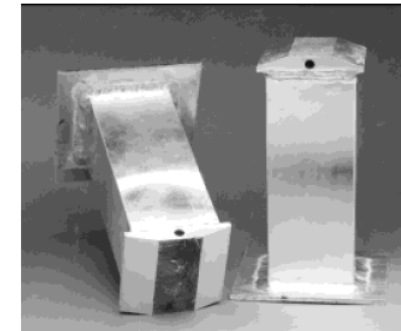


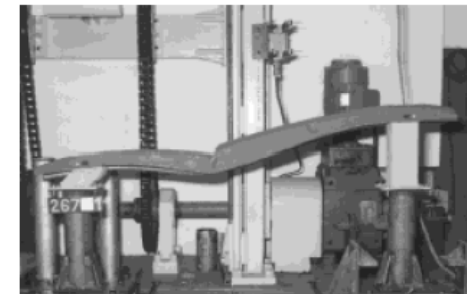
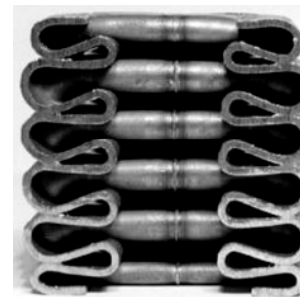
Figure 9. Static compression - non-filled crashbox



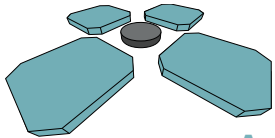
crashbox



front end simulacrum



test ATZ

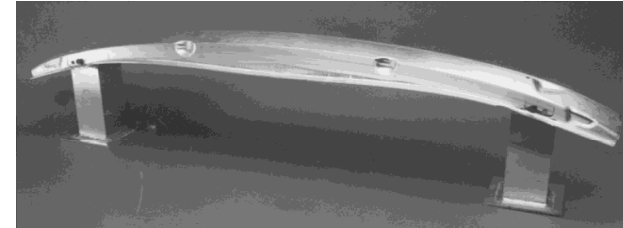


MUSP

Macchine Utensili e Sistemi di Produzione

Applicazioni automotive: prove sperimentali Fuganti et al., 2000

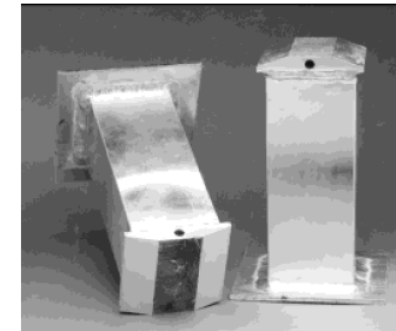
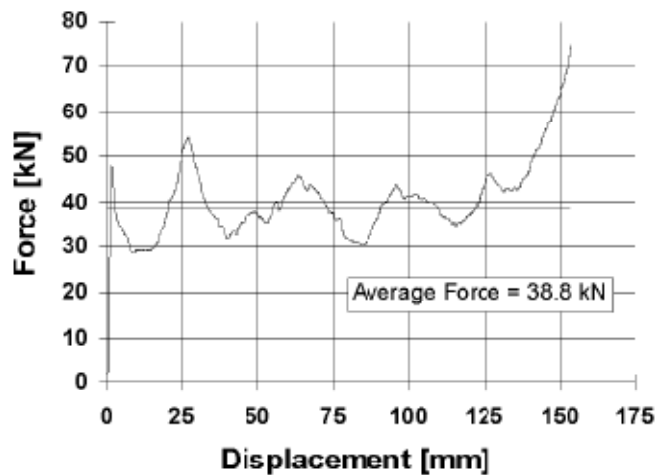
Crash box riempito con schiume di Al
Risultati del test di crash (standard ATZ,
Allianz Center for Technique):



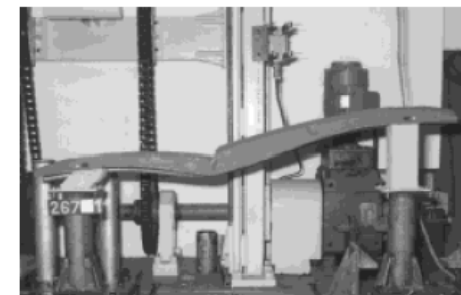
Risultati:

- ◆ Riduzione in peso di circa 10%
- ◆ Lunghezza del crash box ridotta di circa il 30% e riduzione del suo volume pari al 60%

crashbox



front end simulacrum



test ATZ

Figure 8. Static compression - foam filled crashbox.

Barre laterali anti-intrusione
con riempimento in schiuma di Al
per incrementare la sicurezza
passiva

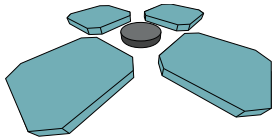
Risultati:

Incremento dell'energia assorbita: 40%

Incremento della massa: 27%

Incremento della S.E.A.: 16.5%

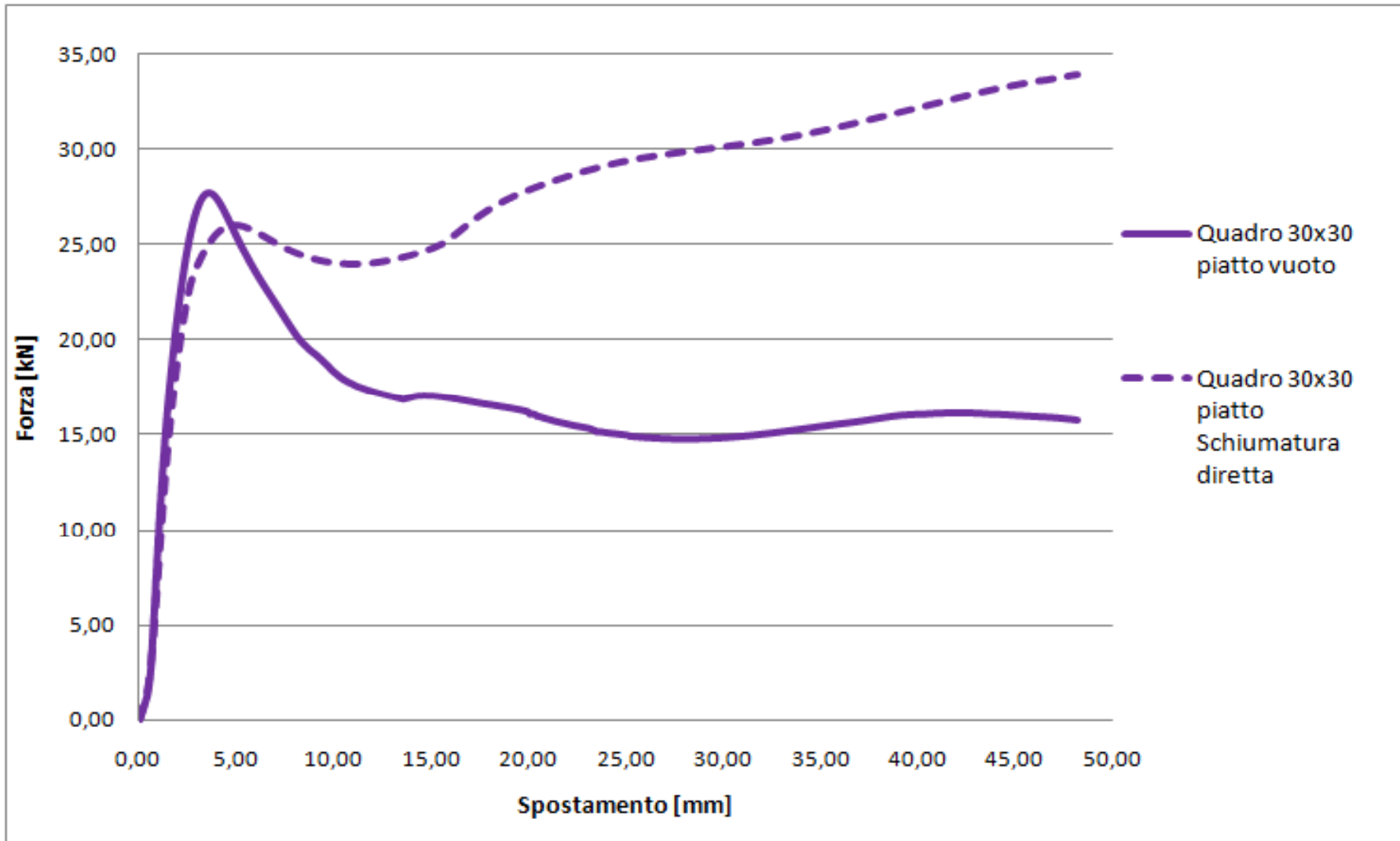


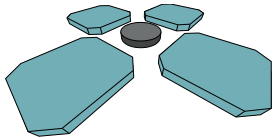


MUSP

Macchine Utensili e Sistemi di Produzione

Applicazioni automotive: MUSP Lab





MUSP

Macchine Utensili e Sistemi di Produzione

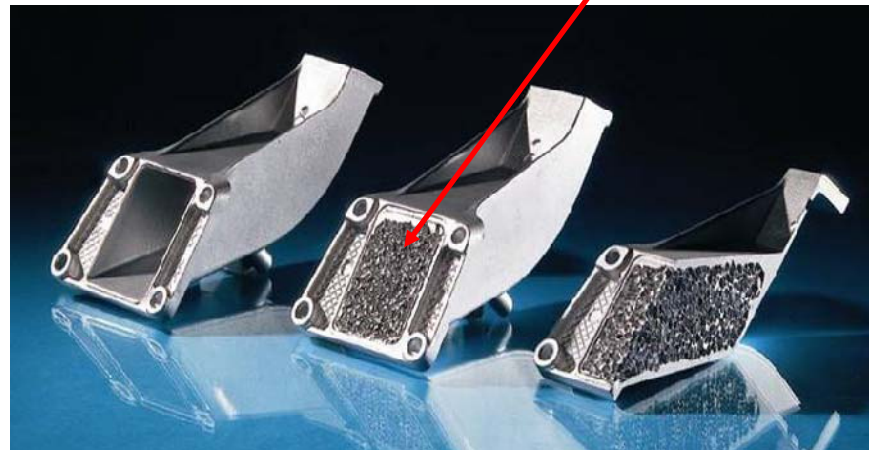
Applicazioni automotive: Schäffler, 2009; Banhart, 2003

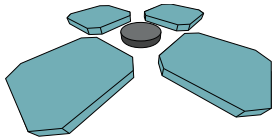
Supporto per motore BMW (LKR):

Schiuma di Al all'interno di un fuso di Al

- usando una parte iniziale in schiuma di Al con pelle esterna naturale e più densa
- questa viene usata come nucleo di una pressofusione (a bassa p)
- si forma una superficie esterna fusa con nucleo interno in schiuma più leggero
- si ottiene una rigidità maggiore e migliore assorbimento delle vibrazioni rispetto al pezzo senza nucleo con un lieve aumento di peso

Guscio in fusione di alluminio
+ nucleo in schiuma di Al

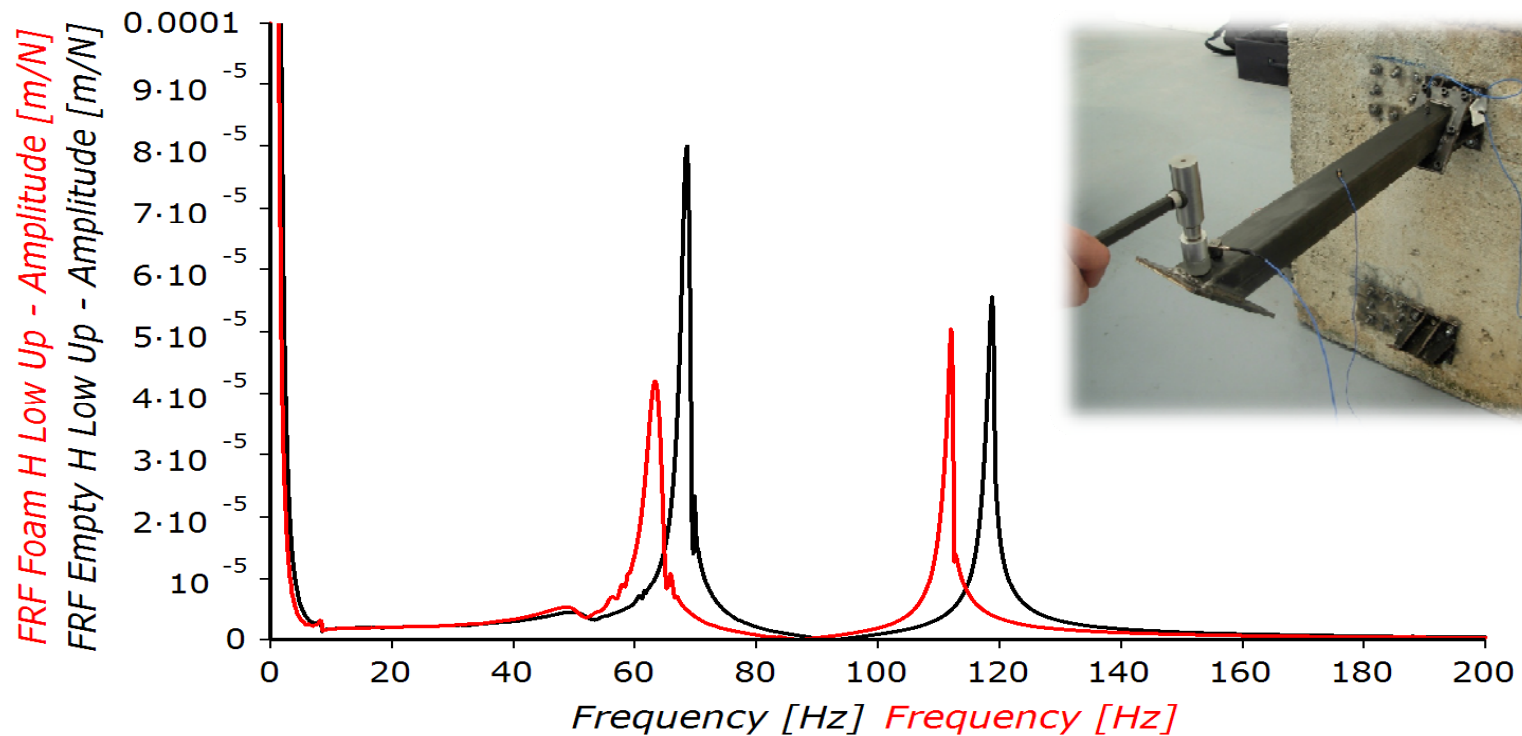




Smorzamento di vibrazioni

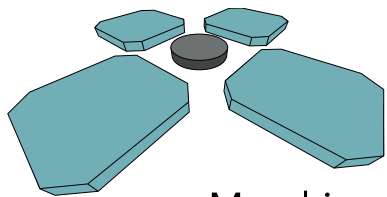
FRF Empty H Low Up - Amplitude

FRF Foam H Low Up - Amplitude



Fonte: MUSP Lab.

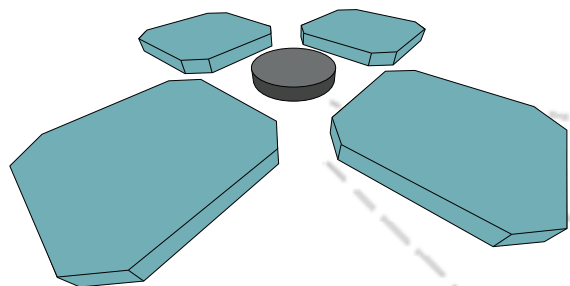
Riduzione delle frequenze proprie ed un incremento della rigidità e dello smorzamento.



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