

**MUSP**

Macchine Utensili e Sistemi di Produzione

MUSP  
via Tirotti, 9  
Località Le Mose  
29122 Piacenza  
Tel 0523-623190  
Fax 0523-64526  
info@musp-it

notizie opinioni scenari

www.musp.it

Primo Piano

**Ingresso nuovi soci:  
Camera di Commercio  
di Piacenza**



Un nuovo socio è entrato a far parte del Consorzio MUSP: si tratta della Camera di Commercio di Piacenza. L'ingresso della Camera di Commercio rappresenta un ulteriore importante passo nel coinvolgimento delle associazioni imprenditoriali. Com'è noto, le Camere di Commercio sono enti pubblici locali dotati di autonomia funzionale che svolgono, nell'ambito del territorio di competenza e sulla base del principio di sussidiarietà di cui all'articolo 118 della Costituzione, funzioni di interesse generale per il sistema delle imprese, curandone lo sviluppo nell'ambito delle economie locali. Protagoniste nell'universo delle economie locali, le Camere di commercio costituiscono un importante punto di riferimento per i settori produttivi, sia nel panorama nazionale che in quello internazionale.

Promuovono le attività delle aziende attraverso azioni di monitoraggio e di regolazione del mercato.

L'ingresso della Camera di Commercio di Piacenza metterà il MUSP in collegamento con una fitta rete di organismi che lavorano con istituzioni, enti e associazioni, garantendo servizi, strategie di sviluppo e progetti, per una crescita equilibrata dell'economia. Dal presidente e da tutti i soci del Consorzio un benvenuto alla CCIAA di Piacenza nella compagine MUSP!



Focus

**Nuove dotazioni strumentali al MUSP:  
Centro di lavoro Mandelli M5**

Con l'installazione in laboratorio di un centro di lavoro a quattro assi controllati, si è recentemente ampliata la dotazione strumentale del MUSP.

La macchina è il risultato di attività di ricerca (progetto Michelangelo MI01 00237, Bando Nuove Tecnologie per il Made in Italy, Industria 2015) cui ha partecipato Mandelli, un'azienda del Consorzio MUSP, ed è probabilmente la più potente macchina utensile attualmente disponibile in un laboratorio di ricerca italiano.

La struttura meccanica deriva da una Mandelli 5, una macchina che ha avuto una considerevole diffusione in molteplici settori industriali grazie alle elevate capacità di asportazione.

L'asse Y verticale è bilanciato idraulicamente mediante un circuito chiuso composto da cilindro idraulico attaccato direttamente alla testa operatrice, un accumulatore e un gruppo di sicurezza per la sovrappressione. Le strutture sono tutte in ghisa ed il basamento X/Z, essendo monolitico, richiede ridotte opere di fondazione. La macchina è equipaggiata da un mandrino fortemente innovativo, di tipo idrostatico, sviluppato e prodotto da Capellini srl, altra azienda del consorzio. Si tratta di un prototipo funzionale, realizzato nell'ambito di un progetto di ricerca finanziato dalla Regione Emilia Romagna (PRRIITT, Xevo 644). La progettazione del mandrino è stata effettuata grazie all'ausilio di sofisticati sistemi di modellazione con l'obiettivo di massimizzare la capacità di asportazione. La coppia disponibile al mandrino è di circa 150Nm in S6. L'azionamento ed il controllo numerico (Siemens) rappresentano lo stato dell'arte in termini di potenzialità di calcolo e funzionalità disponibili.

Il centro di lavoro è stato equipaggiato con numerosi sensori speciali (accelerometri, sensori di spostamento, sensori di corrente e potenza su tutti gli assi, sensori acustici, piastra dinamometrica, etc.) che la trasformano in un vero banco per prove e misure che abitualmente non possono essere effettuate su macchine industriali e che permettono di acquisire, durante la lavorazione, numerose informazioni legate al processo di taglio.

Il controllo numerico è inoltre dotato di un applicativo (per la prima volta installato

da un costruttore italiano) che permette di estrarre informazioni dagli azionamenti e di renderle disponibili esternamente.

Tutti i segnali raccolti dai sensori (sia esterni che, attraverso il controllo numerico, provenienti da sensori che monitorano il funzionamento ordinario del centro di lavoro) vengono elaborati ed interpretati da una piattaforma real-time esterna di monitoraggio e controllo. In base all'analisi dei dati raccolti, l'unità di controllo potrà modificare in tempo reale i parametri di processo per migliorare le performance del sistema o potrà implementare strategie di compensazione atte a ridurre problematiche comunemente riscontrate nelle lavorazioni (i.e. compensazione deformazioni strutturali, statiche e dinamiche, riduzione delle vibrazioni da chatter, etc.).

Grazie alla disponibilità di questa nuova dotazione, i ricercatori MUSP lavoreranno allo sviluppo di soluzioni che potranno migliorare le prestazioni delle macchine utensili prodotte dalle aziende del consorzio. L'obiettivo è migliorare la capacità del sistema di rilevare, in modo autonomo, condizioni di funzionamento non ottimali ed attuare strategie di compensazione ed ottimizzazione.

Saranno inoltre sviluppate tecniche di diagnostica e monitoraggio evolute, attraverso il sensor fusion (i.e. stima forze di taglio, stima finitura superficiale, monitoraggio usura utensile, monitoraggio danneggiamento utensile).

MUSP mette il sistema a disposizione delle aziende, non solo interne al Consorzio, per lo sviluppo di prove tecnologiche e di attività di ricerca sull'asportazione di truciolo.

Per maggiori informazioni contattare paolo.albertelli@musp.it



## News

### Convegno " Sensori e Data Fusion nelle lavorazioni meccaniche "



Si è svolto il 10 Aprile 2013 il convegno su "Sensori e Data Fusion nelle Lavorazioni Meccaniche" organizzato da MUSP presso Piacenza Expo. Si è trattato della seconda edizione di un evento che nel 2011 aveva avuto come oggetto l'uso di sensori per il monitoraggio di mandrini in processi di fresatura e rettifica. Quest'anno il tema del convegno si è inserito nel filone di attività di ricerca del MUSP per l'aumento delle prestazioni della macchina utensile in lavorazioni convenzionali e non. L'innovazione tecnologica è l'elemento chiave per far fronte allo scenario attuale del settore manifatturiero, che vede il nostro paese perdere terreno rispetto a paesi, uno su tutti la Cina, che invece sono in continua crescita e stanno ridisegnando gli assetti globali. L'innovazione tecnologica passa necessariamente per l'aumento delle prestazioni della macchina utensile e dei sistemi produttivi in generale e si assiste ad una tendenza sempre più condivisa verso l'impiego di nuove tecnologie e nuove scelte progettuali per realizzare quella che sarà la Smart Factory di domani. Il primo fondamentale passo prevede un uso sempre più diffuso di sensori, lo sviluppo di strumenti più robusti ed efficaci di analisi del segnale e di data fusion, l'interoperabilità di dispositivi a bordo macchina, l'integrazione con le logiche di controllo incrementare intelligenza ed autonomia delle macchine, ecc...

Il tema della Fabbrica del Futuro ha fatto da sfondo agli interventi di aziende che operano nel settore della meccanica strumentale e dei sistemi di misura e di gruppi di ricerca nazionali e internazionali. Gli interventi hanno riguardato le problematiche legate al monitoraggio dei processi per il miglioramento delle strategie di controllo e supervisione, le nuove tecnologie per la sensorizzazione della macchina (sensori miniaturizzati, sensori ottici, energy harvesting) e molto altro. I diversi temi sono stati affrontati cercando di mettere a confronto i punti di vista degli end-user con quelli dei costruttori di macchina e dei costruttori di dispositivi e strumenti di misura. Dopo il saluto iniziale del Prof. Monno, Direttore del Laboratorio MUSP, l'Ing. Leda Bogni di Aster ha proposto punti di vista e spunti di riflessione su come si possa configurare il futuro dei sistemi di produzione nell'ambito delle tendenze globali e particolari del territorio e come sia possibile favorire il realizzarsi delle traiettorie di sviluppo con una azione concertata tra sistema imprenditoriale, sistema della ricerca e amministrazioni pubbliche. La necessità di nuove soluzioni e nuove tecnologie è stata ben evidenziata dall'ing. Claudio Trevisan di Pomini/Tenova, con particolare riferimento alle misure critiche nella rettifica di cilindri di laminazione. Lo stato dell'arte nell'ambito delle tecnologie per la sensorizzazione della macchina utensile è stato delineato negli interventi dell'ing. Andrea Labombarda di STmicroelectronics (sensori MEMS e algoritmi di data fusion), dell'Ing. Dirk Lange di Artis/Marposs (sistemi di monitoraggio e nuove tecnologie per il monitoraggio delle condizioni dell'utensile), dell'Ing. Giuliani dell'Università di Pavia, fondatore dello Spin-off Julight (sensori ottici per applicazioni industriali) e dell'Ing. Bertacchini dell'Università di Modena e Reggio (tecnologie di Energy harvesting per l'autonomia energetica dei sistemi di misura). Il tema delle tecniche di analisi dei segnali e di data fusion è stato ripreso negli interventi dell'Ing.

- Grasso (Laboratorio MUSP), dell'Ing. Thomas Wiener (Fraunhofer IWU Institute) e dell'Ing. Marco Sortino (Università di Udine) con alcuni esempi di applicazioni industriali. Infine
- l'ing. Roberto Montorsi di Robox ha presentato un intervento sull'integrazione di sensori nei motori process e il Dr. Tassi di Spin un intervento su progettazione e simulazione al collettore di sensori elettromagnetici per l'industria. A completare la giornata, rappresentanti di Marposs, PCB Piezotronics e National Instruments hanno presentato la propria linea di prodotti.
- La giornata è stata affiancata da un'esposizione di UCIMU-Sistemi per produrre e di prodotti a cura di alcune delle aziende partecipanti e da una tavola rotonda dal titolo: "Come costruire la Fabbrica del Futuro" a cui hanno partecipato l'ing. Fogliazza di MCM, l'ing. Gambini di Marposs, l'ing. Montorsi della Robox e gli ingg. Salmon e Grasso del MUSP. Il convegno è stato organizzato in collaborazione con AITeM - Associazione Italiana Tecnologia Meccanica.

### I mercoledì della tecnica



- Una nuova iniziativa è stata recentemente avviata dal Laboratorio nell'ambito di un percorso indirizzato alla costituzione di una KIC (knowledge and innovation community secondo la definizione della UE) nell'ambito dei beni strumentali per l'industria. Una recente indagine, che ha coinvolto circa 100 costruttori italiani di Macchine Utensili, ha evidenziato come le aziende capaci di instaurare collaborazioni attive con Università/Centri di Ricerca riportano migliori risultati sia nell'innovazione di prodotto che nella competitività. In un momento in cui sembrano concretizzarsi i primi segnali di ripresa dopo la crisi, ciò si traduce, secondo l'indagine "Flussi innovativi nelle imprese delle macchine utensili", in risultati commerciali migliori ed in un incremento di fatturato maggiore rispetto alle aziende che, in questo settore, non si avvalgono di collaborazioni di questo tipo. Per avvicinare ricerca e imprese, per favorire l'aggiornamento e la discussione su argomenti di carattere tecnico-scientifico e facilitare la ricaduta applicativa delle attività di ricerca, MUSP organizza, una serie di incontri inseriti nel programma "I MERCOLEDÌ DELLA TECNICA". I primi incontri (comunicazione attraverso la mailing list della newsletter) hanno avuto luogo nelle scorse settimane sui temi:

- "UTILIZZO DI SENSORI NELLE MACCHINE UTENSILI: ANALISI DEI DATI PER IL MONITORAGGIO DEL PROCESSO E DEI CONSUMI ENERGETICI"
- "IL CHATTER E LE VIBRAZIONI NELLE MACCHINE UTENSILI: ORIGINE E MODALITÀ DI RIDUZIONE"
- Il prossimo avrà luogo in gennaio, presso la sede del Laboratorio, sul tema:
- 15/01/2014 "CRIOGENIA NELLE LAVORAZIONI PER ASPORTAZIONE E SIMULAZIONE F.E.M. DEI PROCESSI DI TAGLIO"
- Per maggiori informazioni contattare: benedetta.cesare@musp.it

## Eventi

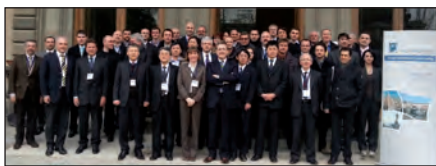
### Ricercatori MUSP in visita al Cern di Ginevra

Il 18 aprile 2013 una delegazione del laboratorio MUSP si è recata a Ginevra per incontrare gli ingegneri del Mechanical & Materials Engineering Group che realizza le lavorazioni meccaniche all'interno del Cern, al fine di avviare future collaborazioni tra i due enti di ricerca. Per il laboratorio MUSP è motivo di orgoglio essere entrati in contatto con una realtà internazionale quale il CERN (Organizzazione Europea per la Ricerca Nucleare): fondato nel 1954, fu uno dei primi esperimenti di creazione di joint venture tra laboratori di ricerca europei ed oggi è un brillante esempio di cooperazione nella ricerca scientifica. La struttura del CERN richiede una presenza di ingegneri 10 volte maggiore di quella dei fisici: i lavori di ingegneria per il CERN spaziano nel campo della criogenia, della superconduttività della tecnologia del vuoto, della microelettronica e dell'ingegneria civile. Grazie a una ricerca così avanzata, il CERN favorisce grandi progressi tecnologici: i risultati possono avere applicazioni molto vaste, dall'informatica (nasce qui Internet!) alla scienza dei materiali permettendo così alle aziende esterne di acquisirne un'esperienza. La collaborazione tra i due enti di ricerca nasce dalla volontà di collaborare nelle sfide ancora aperte inerenti alle ricerche sulle tematiche della meccanica e dei materiali di cui MUSP si occupa con successo. Gli Ingg. Bertinelli e Perini, responsabile e vice del gruppo CERN EN-MME Group: Mechanical & Materials Engineering hanno guidato la delegazione MUSP in una visita ad-hoc attraverso le officine meccaniche, i laboratori di metrologia, le sale di assemblaggio e prova dei magneti superconduttori e gli uffici di progettazione i cui studi si stanno concentrando sulla realizzazione del nuovo acceleratore lineare LINAC4: durante tutta la visita è stato sottolineato il ruolo di vitale importanza che ricopre oggi la ricerca scientifica nel mondo. Il Cern cura da sempre le attività di trasferimento delle proprie tecnologie in altri settori; in quest'ottica il Cern ospita al suo interno i laboratori della fondazione italiana Tera: si tratta di una no profit organisation per realizzare sistemi di cura oncologica basati su piccoli acceleratori lineari per realizzare la adroterapia, forse il sistema di cura dei tumori più avanzato al mondo. Anche in questa visita i tecnici del MUSP hanno discusso aree di possibile collaborazione per la realizzazione di parti di altissima precisione (<http://www.tera.it/tera/>). La parte principale del bilancio del CERN viene spesa per la costruzione di nuove macchine, soprattutto l'LHC, e quindi può contribuire solo parzialmente alla gestione degli esperimenti, ma di fatto nessun pezzo viene costruito al Cern, quindi collaborare con il Cern vuol dire portare lavoro anche alle aziende del proprio paese. In quest'ottica quindi la collaborazione tra Cern e MUSP potrebbe essere l'inizio di un coinvolgimento delle imprese del territorio in un ambito internazionale di grande prestigio.



### HSS Forum e MUSP

Si è tenuta a Firenze, nei giorni 20 e 21 febbraio, la conferenza 2013 dell'HSS forum. L'HSS forum è una associazione internazionale



non-profit dedicata alle tecnologie per utensili in acciaio rapido e lavorazioni attraverso azioni di ricerca e sviluppo ed attività educative. Aziende europee, giapponesi ed americane del settore erano presenti e anche MUSP ha partecipato alla conferenza con il ricercatore dell'Area 5, Stefano Tirelli che ha presentato una panoramica dei risultati delle attività di ricerca del laboratorio relativa ad applicazioni, utensili e lavorazioni innovative per materiali aeronautici. Il laboratorio ha goduto di grande visibilità e, in particolare, hanno riscosso un notevole interesse le tematiche riguardanti le applicazioni di lavorazione criogenica e il metodo di taglio a velocità variabile per la soppressione del chatter. Sono state anche presentate le potenzialità della simulazione software ad elementi finiti per i processi di taglio e la previsione degli stress termo-meccanici degli utensili. Dai temi trattati nella conferenza è emerso che l'attività di ricerca del MUSP è assolutamente al passo della realtà produttiva di oggi. In particolare, il tema del criogenico, inteso sia come raffreddamento della fase di lavorazione che trattamento degli utensili, sembra rappresentare la nuova frontiera per l'industria della macchina utensile e dei sistemi di produzione.

### Esaform ad Aveiro



La sedicesima edizione della conferenza internazionale ESAFORM (22-24 Aprile 2013) è stata ospitata dall'università di Aveiro in Portogallo (<http://esaform2013.com/>). La conferenza ha raccolto un grande numero di partecipanti, provenienti sia dal mondo dell'università e della ricerca che da quello aziendale, che hanno condiviso i risultati delle proprie attività di ricerca sul tema della lavorazione per deformazione plastica e per asportazione di truciolo di materiali metallici, polimerici e compositi. L'Ing. Elio Chiappini, ricercatore del Laboratorio MUSP, ha presentato un lavoro di ricerca riguardante la valutazione delle prestazioni di inserti con caratteristiche innovative in un'operazione di tornitura delle lega di titanio Ti6Al4V. In particolare, le innovazioni in oggetto consistevano in un rivestimento di nuova concezione e in un trattamento termico di tipo criogenico dell'inserto che hanno permesso di ottenere una maggiore vita utensile, e quindi una migliore produttività, rispetto ad un inserto standard di mercato. Per ulteriori informazioni contattare l'Ing. Chiappini ([elio.chiappini@musp.it](mailto:elio.chiappini@musp.it)).

## Mondo MUSP

### Nuovi ingressi al MUSP



Un nuovo ricercatore ha iniziato la sua attività presso MUSP: Mattia Torta, laureato in ingegneria meccanica con specializzazione in "Macchine Utensili e Sistemi di Produzione" presso il Politecnico di Milano a Luglio 2013. La sua tesi, intitolata "Sviluppo strategie di controllo del chatter

rigenerativo in fresatura", è stata interamente svolta al laboratorio MUSP. Le sue attività riguardano principalmente l'asportazione di truciolo con particolare interesse rivolto alla simulazione dinamica del processo ed allo studio della stabilità della lavorazione per operazioni di fresatura. Attualmente è coinvolto nell'implementazione di un algoritmo di controllo del chatter rigenerativo in fresatura che, in modo del tutto automatico, sarà in grado di riconoscere l'insorgenza del fenomeno e di attuare la strategia più opportuna per la sua riduzione.

### Tubitaly



In contemporanea con EXPOLaser dal 14 al 16 novembre 2013 a Piacenza si è tenuta la prima edizione di TUBITALY. MUSP ha partecipato, oltre che come espositore, con un workshop dal titolo: "Innovazione nelle tecnologie di lavora-

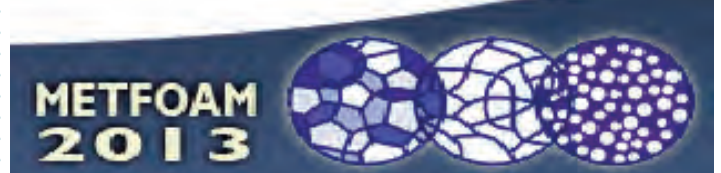
zione del tubo". L'obiettivo era illustrare ad una platea del settore alcune delle innovazioni sulle quali sta procedendo la ricerca del Laboratorio MUSP. Dopo un iniziale intervento sull'innovazione dei sistemi e dei processi di deformazione plastica del tubo, si è passati ad elencare le soluzioni avanzate per materiali speciali e prodotti di grande dimensione nelle lavorazioni per asportazione per concludere con le caratteristiche derivanti dal riempimento in schiuma metallica delle strutture tubolari (leggerezza, smorzamento delle vibrazioni e resistenza agli urti). Questa applicazione si rivolge in particolare al settore dei veicoli ed alla mobilità sostenibile e si aggiunge alle numerose attività di ricerca attualmente in corso al MUSP.

### MUSP all' INFORMS Annual Meeting 2013



MUSP ha partecipato all' INFORMS Annual Meeting 2013, che si è tenuto a Minneapolis (MN) dal 6 al 9 Ottobre 2013. INFORMS (Institute for Operations Research and the Management Sciences) è la più grande società al mondo per professionisti nel campo della Ricerca Operativa e Management Sciences. L'associazione include diverse comunità dedicate a temi differenti, tra cui Gestione della Produzione, Controllo della Qualità, Ottimizzazione di Processo, etc. L'annual meeting INFORMS è un evento che ogni anno attrae e mette a confronto migliaia di esperti provenienti da università e industria. Per il MUSP era presente il ricercatore Marco Grasso (Area 2 - Precision Engineering), che ha presentato un lavoro dal titolo "Quality Monitoring of Manufacturing Processes by In-process Sensor Signals". Il lavoro riassume alcuni dei risultati ottenuti dal Laboratorio MUSP nell'ambito del monitoraggio di processi di lavorazione e multi-sensor data fusion, in collaborazione con il Dipartimento di Meccanica, Politecnico di Milano, e aziende del settore manifatturiero.

### MUSP a Metfoam



MUSP ha partecipato all'ottava edizione della Conferenza biennale METFOAM 2013-International Conference on Porous Metals and Metallic Foams che si è tenuta al Raleigh Convention Center a Raleigh, North Carolina dal 23 al 26 giugno 2013. Questo evento ha riunito scienziati e ingegneri interessati a materiali cellulari leggeri e loro applicazioni in vari campi. Erano presenti più di 250 esperti e sono stati presentati oltre 150 documenti su materiali porosi e schiume metalliche. Per il MUSP erano presenti i ricercatori Daniela Negri, Valerio Mussi e Massimo Goletti (Area 3 - Progettazione avanzata, materiali e tecnologie) che hanno presentato i seguenti lavori, risultato di attività di ricerca presso il laboratorio MUSP in collaborazione con aziende del consorzio e aziende esterne:

- o Evaluation of Different Procedures for the Determination of Damping Properties in Metal Foams to Improve FEM Modeling of Filled Structures  
*Goletti, M., Mussi, V., Rossi, A., Monno, M.*
- o On the Foamability of AISi12 Precursors Prepared by High Velocity Compaction  
*Negri, D., Monno, M., Mussi, V., Vezzù, S., Trentin, A., Rech, S.*

## I partner di MUSP

