



Schede dei gruppi di ricerca

Politecnico di Milano – Polo territoriale di Lecco

POLIMI 1 - Misure Meccaniche e Termiche	2
POLIMI 2 - Prove materiali per applicazioni meccaniche	3
POLIMI 3 - Sensori e Sistemi Biomedicali	5
POLIMI 4 - Wireless Embedded Systems	6
POLIMI 5 - Innovazione & Management delle PMI	7
POLIMI 6 - Advanced Mechanical Design	8

POLIMI 1 - Misure Meccaniche e Termiche

Attività

Il laboratorio si occupa di monitoraggio, diagnostica e controllo di qualsiasi sistema interessato da grandezze meccaniche e termiche. Oltre ai temi di metrologia generale e di strumentazione, si occupa della progettazione di strumenti e sistemi di misura per applicazioni specifiche:

- progettazione e realizzazione di strumentazione per le misure nello spazio
- misure acustiche e di vibrazione
- misure di temperatura
- misure per applicazioni biomediche

Servizi per le imprese

- misure di vibrazione su utensili, macchine e componenti meccanici: realizzazione di sistemi per la riduzione delle vibrazioni; interventi specifici di caratterizzazione delle sorgenti di vibrazioni e attenuazioni delle sorgenti e/o riduzione della trasmissione
- misure di spostamento e dimensionali: realizzazione di sistemi di misura su specifica del cliente; sistemi per il controllo di qualità; integrazione dei sistemi di misura realizzati con il sistema di qualità aziendale
- realizzazione di sensori e sistemi di misura completi per il monitoraggio di forze, coppie e pressioni
- analisi sperimentale delle tensioni su parti meccaniche; realizzazione di sistemi di monitoraggio
- monitoraggio del rumore e progettazione di interventi di bonifica acustica
- realizzazione di sistemi di misura delle temperature in ambito industriale; analisi termiche e termoelastiche

Strumentazione

Misure di vibrazione

- vibrometri laser a scansione e single point, accelerometri piezoelettrici e MEMS, servoaccelerometri
- sistemi per la misura di vibrazioni mano-braccio e corpo intero
- banchi prova per la caratterizzazione di sorgenti di vibrazione a sei assi
- generatori di vibrazione con forze dinamiche da 0.1 a 8900 N e frequenze di eccitazione da 2 a 15000 Hz

Misure di temperatura

- termocamera a sensori microbolometrici per analisi termiche senza contatto
- sistemi multicanale per misure di temperatura tramite termocoppie e termoresistenze
- bagno termico controllato nel campo di temperature $-40^{\circ}\text{C} \div 120^{\circ}\text{C}$
- camera a vuoto per prove meccaniche di componenti in condizioni di vuoto e in un campo di temperatura fra -190°C e 100°C

POLIMI 2 - Prove materiali per applicazioni meccaniche

Attività

Il laboratorio si occupa di indagini sperimentali su materiali metallici tradizionali e innovativi. In tutti i numerosi studi eseguiti, è stato di principale interesse la correlazione fra la microstruttura del materiale (indagata con le tecniche metallografiche) e le sue caratteristiche meccaniche (indagate con prove meccaniche di vario tipo).

Le aree di ricerca sono:

- acciai tradizionali ed innovativi
- leghe di alluminio
- depositi resistenti all'usura
- trattamenti termici industriali

Servizi per le aziende

- caratterizzazione meccanica statica (trazione e compressione) di materiali metallici, a temperatura ambiente ed a caldo
- caratterizzazione a fatica di materiali metallici, studio della propagazione della cricca, analisi della tenacità con prove di meccanica della frattura
- studio dello scorrimento viscoso a caldo (creep) dei materiali metallici
- studio e ottimizzazione dei trattamenti termici di acciai e leghe di alluminio
- prove di corrosione in nebbia salina su particolari di piccole e medie dimensioni
- analisi metallografiche
- failure analysis
- studio del comportamento ad usura di strati induriti o depositi superficiali mediante prove di usura pin e ball on disk
- misura delle tensioni residue superficiali su particolari metallici di piccole e grandi dimensioni
- prove di tenuta statica di pezzi finiti o semilavorati di piccole e medie dimensioni
- consulenze in ambito meccanico-metallurgico

Strumentazione

Macchine per prove meccaniche

- 2 universali elettromeccaniche per prove statiche di: trazione (a temperatura ambiente ed a caldo), compressione (a temperatura ambiente ed a caldo), flessione, meccanica della frattura
- macchina per prova di fatica flessionale rotante
- pendolo di Charpy per prove di resilienza
- durometri micro e macro
- 4 macchine per prove di creep

Macchine per la preparazione e l'analisi dei campioni metallografici

- sega a nastro e troncatrici a disco rotante
- presse inglobatrici per resina a caldo
- lucidatrici metallografiche a carta abrasiva ed elettrolitica
- microscopio elettronico a scansione (Dip. di Meccanica), microscopio ottico e stereomicroscopio a luce riflessa

Apparecchiature per trattamenti termici da laboratori



- forni a muffola da 900 e 1300°C
- vasca di spegnimento e apparecchiatura per la misura della temprabilità jominy
- dilatometro

Altre apparecchiature

- strumentazione per controlli non distruttivi con liquidi penetranti ed ultrasuoni
- camera di corrosione in nebbia salina Tribometro ball/pin-on-disk
- rugosimetro-profilometro
- misuratore di tensioni residue con il metodo della rosetta forata (hole drilling)

POLIMI 3 - Sensori e Sistemi Biomedicali

Attività

Il laboratorio si occupa di sviluppare soluzioni e modelli di sistemi e sensori per il monitoraggio di parametri vitali per la ricerca clinica, la telemedicina e lo sport.

L'attività del laboratorio è concentrata su due aspetti principali:

- design di soluzioni indossabili per la misura di segnali biologici
- sviluppo di nuovi sistemi di comunicazione e di supporto per le persone con disabilità gravi

Le aree tematiche di ricerca sono:

- progettazione e realizzazione di sensori e strumenti per il monitoraggio non intrusivo di parametri vitali
- sviluppo di metodologie ed algoritmi di elaborazione dei segnali biologici
- applicazione e sperimentazione di queste nuove tecnologie in ambito clinico, riabilitativo e sportivo

Strumentazione

Sistema di Brain-Computer Interface:

- elettroencefalografo 8 canali Bluetooth (con certificazione elettromedicale)
- elettroencefalografo 32 Canali PCMCIA (con certificazione elettromedicale)
- sistema di processing on line per segnali EEG
- sistema domotico interfacciato con BCI

Sistemi Wearable:

- dispositivo indossabile per il monitoraggio elettrocardiografico mono-derivazione
- dispositivo indossabile per il monitoraggio elettrocardiografico con tre derivazioni
- dispositivo indossabile per il monitoraggio dell'attività fisica con accelerometro triassiale
- sensori di temperatura indossabili per il monitoraggio dello stato del moncone durante l'utilizzo di protesi

Strumentazione di laboratorio:

- oscilloscopio LeCroy wavejet 324
- analizzatore di stati logici Lecroy MS-32
- fresa a controllo numerico Roland Modela MDX-40
- Pick and Place con forno reflow

Servizi per le aziende

- sviluppo Hardware e Software per il monitoraggio indossabili
- sviluppo di algoritmi di processamento di segnali ed immagini
- sviluppo applicativi mobile



POLIMI 4 - Wireless Embedded Systems

Attività

Il laboratorio si occupa di progettazione hardware/software e realizzazione di sistemi dedicati (noti anche come sistemi embedded).

Le aree tematiche di ricerca sono:

- progettazione e realizzazione di sistemi wireless
- sistemi di monitoraggio
- tracciamento RFID
- sistemi di cancellazione del rumore
- controlli automatici
- pattern recognition
- analisi dati

Strumentazione

- oscilloscopio digitale
- analizzatore di stati logici
- generatore di segnali
- alimentatore controllato
- stazione di reworking
- forno a rifusione
- macchina pick and place

Servizi per le aziende

- progettazione e prototipazione di sistemici elettronici
- progettazione e realizzazione software
- progettazione e realizzazione firmware per microcontrollori e dsp
- progettazione e realizzazione di controlli automatici

POLIMI 5 - Innovazione & Management delle PMI

Attività

Il laboratorio sviluppa progetti di ricerca e di collaborazione con le imprese del territorio lecchese, sui temi dell'ingegneria gestionale.

Le aree tematiche di ricerca sono:

- impiantistica industriale e gestione della produzione
- eco-efficienza e analisi costi-benefici
- efficienza energetica
- gestione della sicurezza
- innovazione di prodotto e di processo
- imprenditorialità nelle piccole e medie imprese
- qualità, lean production, six sigma e business process reengineering
- finanziamento delle imprese

Servizi per le aziende

- check-up di efficienza energetica
- analisi di eco-efficienza
- analisi sulla gestione degli acquisti e della produzione
- scouting tecnologico
- business planning
- piani finanziari e organizzativi
- valutazione di investimenti e analisi di mercato

POLIMI 6 – Advanced Mechanical Design

Attività

Il laboratorio si occupa della progettazione costruttiva dei componenti delle macchine, dei veicoli e dei sistemi meccanici, con particolare riferimento alle trasmissioni e agli ingranaggi, e degli aspetti ad essa correlati quali la resistenza statica e a fatica, la sperimentazione su materiali e componenti, il calcolo strutturale ed i controlli non distruttivi.

Le aree tematiche di ricerca sono:

- Progetto e calcolo degli elementi di macchine e dei veicoli
- Ingranaggi
- Efficienza energetica dei sistemi di trasmissione
- Fatica dei materiali e dei componenti meccanici
- Calcolo ad elementi finiti
- Controlli non distruttivi per l'integrità strutturale

Principali attrezzature

- Banchi prova per ingranaggi e trasmissioni
- Macchine di prova universali e banchi riconfigurabili per prove su componenti
- Attrezzature per i principali controlli non distruttivi

Servizi per le aziende

- Supporto al progetto e calcolo degli elementi di macchine
- Supporto al progetto e calcolo di trasmissioni a ingranaggi
- Prove statiche e di fatica su provini e componenti
- Calcolo FEM su sistemi e componenti
- Analisi lubrificazione ed efficienza delle trasmissioni
- Applicazioni di controlli non distruttivi con particolare riferimento ai metodi visivo, liquidi penetranti, particelle magnetiche, radiografia e tomografia, correnti indotte, emissione acustica e ultrasuoni (da parte di ispettori con certificazione di II e III livello)