

# **LABORATORIO DI DINAMICA DELLE MACCHINE**

## **“FRANCO LOMBARDINI”**

### **Padiglione Tamburini**

Il Laboratorio nasce nel marzo del 2008, grazie ad una donazione della famiglia Lombardini. Il laboratorio si occupa della simulazione e della caratterizzazione dinamica delle macchine, con particolare riguardo all'interazione tra la compagine meccanica, la compagine elettronica e l'operatore. Scopo del laboratorio è quello di accelerare il processo di sviluppo di macchine e di sistemi dinamici complessi, anticipando con simulazioni computazionali e sperimentali le reali condizioni di lavoro del prodotto.

La sezione sperimentale del laboratorio è composta inizialmente da quattro aree:

- Dinamica dei Materiali;
- Dinamica delle Strutture;
- Dinamica delle Macchine Elettriche;
- Termografia Dinamica.

### **AREA DI DINAMICA DEI MATERIALI (COSTRUZIONE DI MACCHINE)**

Le attrezzature di cui è dotato Settore Scientifico di Costruzione di Macchine nello svolgimento delle sue attività di ricerca nell'area di Dinamica dei Materiali sono di carattere sperimentale e computazionale. Le principali sono:

- Prove su Materiali:
  - o Macchina servo idraulica: MTS Mini Bionix 858
  - o Tensometro elettromeccanico: Galdabini Sun 500
  - o Banco prova a fatica fili SMA
- Rapid Prototyping: Dimension BST 768
- Acquisizione dati: Schede di acquisizione National Instruments
- Unità di calcolo: Workstation Xeon
- Dotazione software: CAD - CAE - DOE

#### **Prove su materiali**

##### **MTS-Mini Bionix**

È una macchina servoidraulica per l'esecuzione di prove dinamiche assiali-torsionali combinate.

Le caratteristiche della macchina sono:

- capacità assiale:  $\pm 25$  kN
- capacità torsionale:  $\pm 200$  Nm

Tali azioni sono esercitabili simultaneamente ed associate a corse assiali di  $\pm 50$  mm ed escursioni torsionali di  $\pm 270^\circ$ . La frequenza massima di funzionamento è di circa 20 Hz.

La macchina è asservita ad un sistema di controllo elettronico e fornita di un software di acquisizione dati personalizzabile, attraverso i quali si possono condurre prove quasi statiche, cicliche, impulsive e random su materiali e componenti di piccola e media taglia.

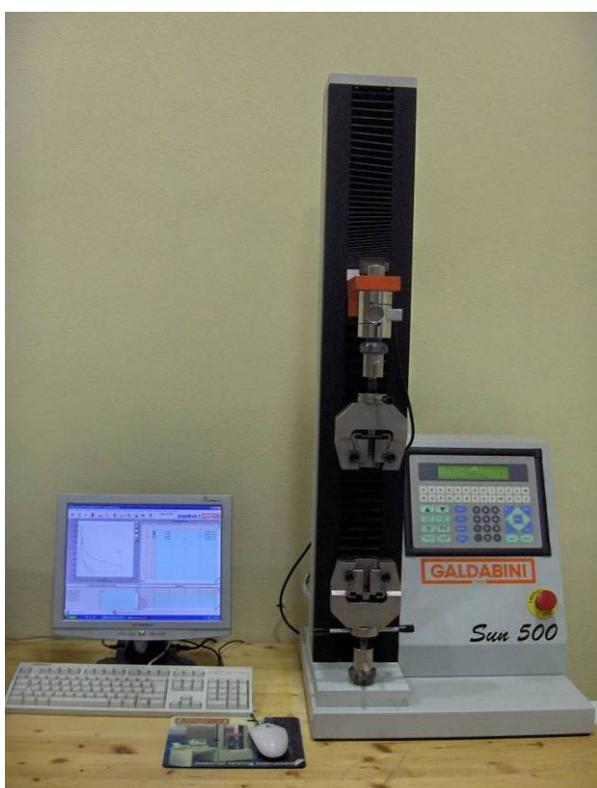
La macchina si inserisce nell'ambito di linee di ricerca attive presso il Dipartimento, riguardanti la caratterizzazione di materiali mecatronici, di materiali viscoelastici e di adesivi strutturali.



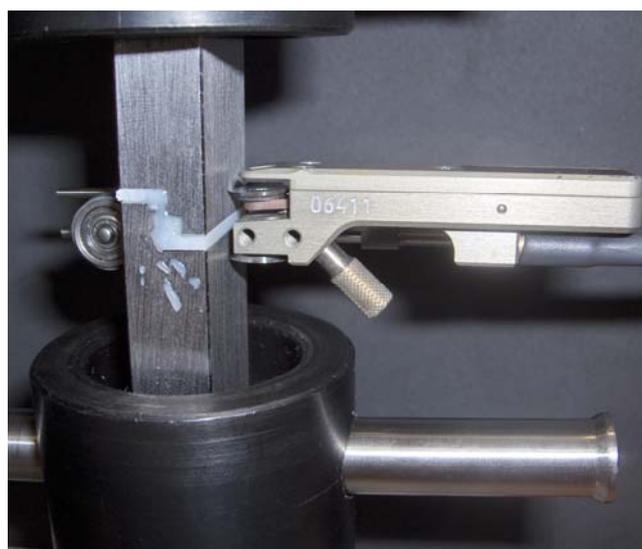
**MTS – MINI BIONIX 858**

### **Tensometro elettromeccanico Galdabini Sun 500**

E' disponibile un tensometro elettromeccanico, Galdabini SUN 500, con una capacità di 5kN ed una corsa utile di 800 (mm). Per l'acquisizione della deformazione è disponibile un estensimetro a coltelli con corsa di 2 (mm) e base di misura 10 (mm). La macchina è controllata direttamente da un PC su cui è installato il software dedicato, che gestisce anche l'estensimetro. Permette lo svolgimento di prove di trazione/compressione su campioni di materiali o strutture con velocità di lavoro fino a 100mm/min.



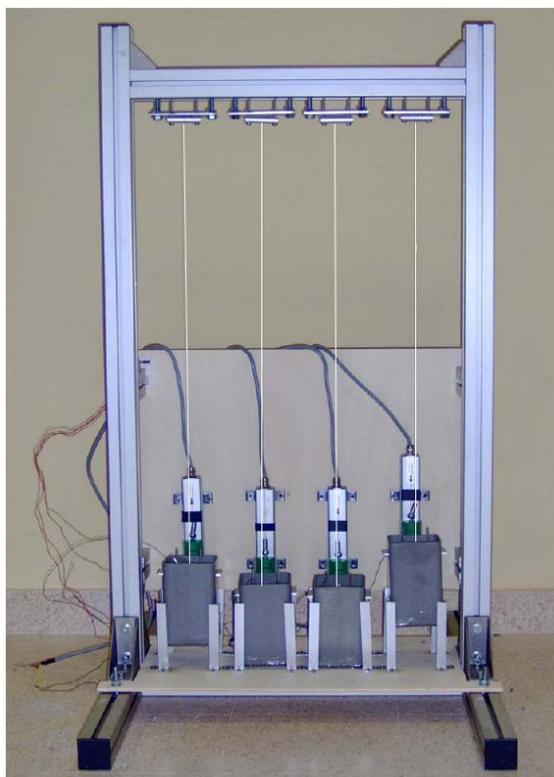
**POSTAZIONE GALDABINI SUN 500**



**ESTENSIMETRO A COLTELLI**

### **Banco di prova a fatica Fili SMA**

E' stato sviluppato autonomamente, a seguito di una attività di tesi, un banco di prova a fatica per fili a memoria di forma. Nello specifico, il banco consente di caratterizzare a fatica funzionale fili a memoria di forma aventi un diametro compreso tra 76 $\mu$ m ed 1mm ed una lunghezza compresa tra 100mm e 1000mm. La prova avviene in condizioni di carico meccanico costante, e, dunque, permette di determinare diagrammi tensione vs. cicli di vita o deformazione vs. cicli di vita. Il carico può essere variato liberamente tra 50 e 2000 grammi. Il banco sfrutta sensori magnetostrittivi GEFRAN MK4-A per rilevare gli spostamenti e viene gestito da una scheda di acquisizione e interfaccia connessa ad un PC sul quale viene fatto girare un software di controllo scritto in Labview. Tale software consente di settare i parametri elettrici e temporali di prova (tensione di alimentazione del filo, tempo di ciclo, eccetera) e di acquisire tutti i dati relativi alla prova di caratterizzazione.



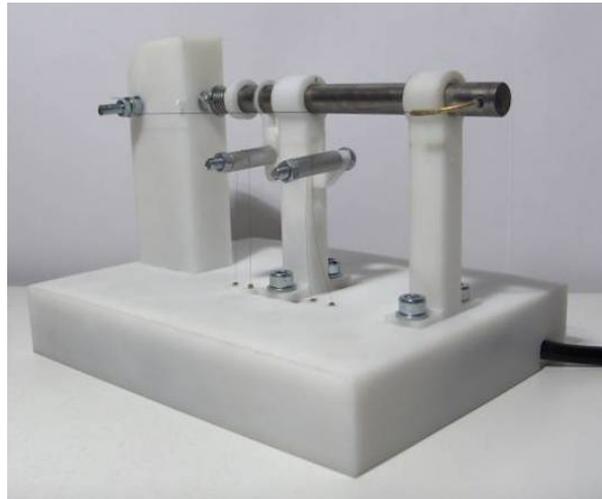
**BANCO PROVA A FATICA FILI SMA**

### **Rapid Prototyping**

E' disponibile una macchina di prototipazione rapida, Dimension BST 768, della Stratasys per la realizzazione di prototipi 3D, in ABS, direttamente da file CAD. La macchina è gestibile automaticamente via software allo stesso modo di una stampante. La dimensione dello spazio di lavoro è di 203 x 203 x 305 mm, con la possibilità di costruire assieme più grandi mediante assemblaggio di componenti. Utile per la realizzazione di prototipi fisici in modo rapido ed efficace.



**DIMENSION BST 768**



**ESEMPIO DI PROTOTIPO FISICO:  
DIMOSTRATORE SHAPE MEMORY ALLOY**

### **Acquisizione dati**

In dotazione al gruppo di costruzione di macchine sono disponibili due schede per l'acquisizione dati della National Instruments, una PCI per applicazioni di Laboratorio, montata su pc fisso e una USB per acquisizioni sul campo. Entrambe le schede sono utilizzabili e gestibili sia mediante LabView sia mediante software appositamente realizzati. Entrambe le schede hanno frequenza di campionamento di 1.25 MSample/s, 16 canali di ingresso analogici a 16 bit +/-10V, 2 canali di uscita analogici a 16 bit con frequenza di 2.8 MSample/s e 24 I/O digitali.



**SCHEDA DI ACQUISIZIONE**

### **Unità di calcolo**

E' disponibile un server di calcolo, biprocessore Intel XEON da 3.2 GHz, 4GB di RAM, 2 hard disk da 250GB.

## **Dotazione software**

I software di calcolo a disposizione del gruppo di lavoro sono riepilogati nella tabella seguente.

<b>Software</b>	<b>Campo di applicazione</b>
<b>SolidWorks</b>	CAD 3D
<b>COSMOS Works/Motion/Flow</b>	Analisi strutturale, cinematica, termo-fluidodinamica agli elementi finiti
<b>Design Expert</b>	Analisi di Design Of Experiment
<b>ABAQUS</b>	Analisi strutturale agli elementi finiti (specifico per problemi fortemente non lineari)