

# Diffusione Nazionale dei Laboratori del SSD INGIND15

situazione al 7 Settembre 2007

Nome Laboratorio	Sede	Attività				Didatt.	Descrizione Attività Principali
		Prod.	M.R.	R.E.	Altro		
DT&M Lab	ANCONA Polit. delle MARCHE	x		x		S	Modellazione parametrica, sviluppo di applicazioni verticali per l'automazione delle fasi ripetitive della progettazione, analisi LCA semplificate, acquisizione di forme e modellazione CAD ai fini di re-ingegnerizzazione di prodotto
VR3Lab (Virtual Reality and Reality Reconstruction Laboratory)	Politecnico di BARI		x	x		N	Applicazioni Mixed Reality, VRAD e Reverse Engineering
PLM	BERGAMO	x				N	Sviluppo e l'utilizzo integrato di nuove metodologie e strumenti informatici a supporto della gestione del ciclo di vita di prodotto
Meccanica Computazionale	BERGAMO	x				S	Sviluppo di applicazioni CAD/CAE e gestione dei dati di prodotto.
V-LAB Laboratorio di Realtà Virtuale e Simulazione	BOLOGNA		x	x		S	CG based Simulation: Interfaccia uomo macchina; Simulazione di scenari in Realtà Virtuale; Interfaccia 3D intelligenti per il controllo in remoto di velivoli senza pilota a bordo. Prototipazione: Ingegneria Inversa; Prototipazione Rapida; Prototipazione Virtuale
Aula CAD	BRESCIA	x				S	Il laboratorio viene usato per le attività pratiche degli insegnamenti dei Corsi di Laurea in Ingegneria Meccanica, Ingegneria dei Materiali, Ingegneria dell'Automazione Industriale ed Ingegneria Gestionale.
Four Poster (Banco simulatore strada)	BRESCIA						Simulatore strada di autovetture e motocicli Shaker idraulico
Laboratorio di Metrologia e Reverse Engineering	CALABRIA			x		N	Gestione e Controllo dell'errore geometrico e di forma mediante Macchina di Misura Coordinate (CMM); Tecniche di Reverse Engineering per prodotti industriali e beni culturali
Laboratorio di Realtà Virtuale	CALABRIA	x	x			N	Ricerca nell'ambito delle applicazioni della Realtà Virtuale al Processo di Sviluppo prodotto ed in particolare su: Progettazione partecipativa, Analisi di manutenibilità e smontabilità, Progettazione dei cablaggi, Visualizzazione dati CAE in Realtà Aumentata, Simulazioni meccatroniche, Modellazione di curve e superfici a forma libera
LABORATORIO DI PROGETTAZIONE INDUSTRIALE (LAPI)	CASSINO			x		N	studio e impiego in differenti campi ( archeologico, navale, calzaturiero, medico) delle tecniche di modellazione solida CAD (Computer Aided Design) e di Reverse Engineering (RE).
Modellazione Geometrica delle Macchine	CATANIA	x				S	Progettazione CAD-CAE; Acquisizione con sistemi digitali.

Nome Laboratorio	Sede	Attività				Didatt.	Descrizione Attività Principali
		Prod.	M.R.	R.E.	Altro		
CAD/WS	FIRENZE	x				S	Il laboratorio CAD/WS si occupa di "Metodi per l'Ingegneria" ed e' organizzato in modo da mettere a disposizione degli allievi gli strumenti necessari per lo sviluppo di un prodotto partendo dalle metodiche che facilitano la generazione di idee innovative e arrivando alle tecniche di prototipazione virtuale che rendono possibile la formalizzazione delle caratteristiche strutturali e funzionali di un prodotto.
SMIPP - Strumenti e Metodi per l'Innovazione di Processo e Prodotto	FIRENZE	x		x		S	Simulazione ed ottimizzazione dei processi industriali di macchine e gruppi meccanici. - Ideazione ed implementazione di sistemi basati su visione artificiale per la qualità e la classificazione dei prodotti. - Acustica. - Reverse Engineering Tracciabilità di prodotto e processo attraverso radio-frequenza (RFID)
Laboratorio di Disegno e Metodi dell'Ingegneria Industriale	L'AQUILA	x		x		S	Metodi per la modellazione geometrica; Metodi statistici innovativi per l'analisi e sintesi di catene di tolleranze con modelli di variabilità non convenzionali; Tecniche per il riconoscimento automatico di caratteristiche di forma e della conoscenza ad esse associata; Analisi automatica di costi con tecniche features based.; Metodi di progettazione e sviluppo del prodotto industriale.
HAPRE LAB (LABORATORIO HAPTICS & REVERSE ENGINEERING)	Politecnico di MILANO		x			S	Il laboratorio e' dotato di un insieme di dispositivi haptics. con cui e' possibile "toccare" fisicamente modelli virtuali di oggetti.. Il laboratorio e' dotato inoltre di uno scanner 3D ottico e di un tastatore meccanico per l'acquisizione di geometrie 3D di oggetti fisici, e di sistemi per la prototipazione fisica a partire da modelli CAD, con tecniche di 3D printing e per asportazione di materiale.
VIPAR LAB (LABORATORIO VIRTUAL PROTOTYPING & AUGMENTED REALITY)	Politecnico di MILANO		x			S	Il laboratorio ospita tecnologie allo stato dell'arte per la realizzazione di applicazioni di realta' virtuale e di realta' aumentata nel contesto dello sviluppo prodotto. In particolare, si utilizzano sistemi avanzati per la realizzazione di modelli digitali 3D di prodotto, si studiano e sviluppano applicazioni per la simulazione funzionale ed ergonomica di prodotto effettuata sul prototipo virtuale.
La.P.I.S. - Laboratorio di Progettazione Integrata e Simulazione di Sistemi Robotici	MODENA	x				S	Si realizzano attività di modellazione funzionale e geometrica di sistemi robotici e di componenti dedicati impiegando strumenti CAD (Computer Aided Design) e CAE (Computer Aided Engineering) di larga diffusione in ambito industriale.
Laboratorio di Modellazione di Trasmissioni Meccaniche	MODENA	x			x	S	Le attrezzature di calcolo ed il software disponibile permettono di analizzare numericamente le proprietà dinamiche di strutture e sistemi meccanici complessi: Analisi strutturale agli elementi finiti: tensioni, deformazioni, stabilità, vibrazioni. Analisi Multibody: meccanismi e sistemi meccanici in genere. Modellazione di ruote dentate.
SIMECH	MODENA				x	S	Simulazione e progettazione di sistemi meccanici per il settore automotive:Trasmissioni Meccaniche Metodologie di sviluppo prodotto integrate e collaborative (per applicazioni automotive) Prototipazione virtuale per la progettazione avanzata di componenti dei motori a combustione interna. Sviluppo di metodologie di calcolo per la progettazione termofluidodinamica e strutturale Modellazione e prototipazione rapida di sistemi per il controllo motore
VRTest - Laboratorio di Realtà Virtuale del Centro Competenza Trasporti della Regione Campania	NAPOLI "Federico II"		x			S	Il laboratorio è destinato alla progettazione avanzata di mezzi e sistemi di trasporto nei settori ferroviario, aeronautico, navale e del trasporto su gomma.

Nome Laboratorio	Sede	Attività				Didatt.	Descrizione Attività Principali
		Prod.	M.R.	R.E.	Altro		
VRoom	NAPOLI "Federico II"		x			S	Descrizione Attività Principali: valutazioni ergonomiche e di usabilità, valutazione di Concept Design e di manutenibilità, certificazione virtuale di parchi giochi.
RE-LAB	NAPOLI "Federico II"			x		S	Il laboratorio è destinato all'impiego delle tecniche di metrologia e di Reverse Engineering per applicazioni in ambito industriale.
Laboratorio di Reverse Engineering and Prototipazione Virtuale	PADOVA			x		S	Studio di metodologie e strumenti per la modellazione geometrica sia di prodotti industriali che di altri oggetti a geometria complessa (ad es. nel settore biomedicale o in quello dei beni culturali), utilizzando sia tecniche di prototipazione virtuale, che di reverse engineering.
Laboratorio di Specificazione e Verifica Geometrica dei Prodotti	PADOVA			x	x	S	Studio e messa a punto di un approccio integrato per la caratterizzazione, su scala macro, micro e nano-metrica, e la specificazione geometrica dei prodotti che ne correli le prestazioni funzionali alle proprietà tecnologiche e che contempli le metodologie di misurazione e verifica. Il laboratorio collabora e utilizza strumentazioni ed attrezzature di "UNILAB Laboratori Industriali S.r.l.", spin-off del Dipartimento con sede presso il Parco Tecnologico di Venezia – VEGA.
Laboratorio di Realtà Virtuale	PALERMO		x			S	Ricostruzione di scenari, e per la simulazione di fenomeni da visualizzare in modalità stereoscopica. - riproduzione della scena su schermo gigante, - interazione con gli oggetti virtuali, - interazione con altri utenti della sala, - interazione con alt
Galleria del vento	PERUGIA				x	S	Prove sperimentali di aerodinamica e di scambio termico. Acquisizione di forme di strutture flessibili sottoposte a flussi d'aria (vele, paracadute...)
Laboratorio di elaborazione di immagine	PERUGIA				x	S	Riconoscimento di texture su materiali ornamentali (piastrelle, graniti, essenze lincee, marmi)
Laboratorio di informatica	PERUGIA	x				S	Esercitazioni didattiche
3Di Vision Lab	PISA			x		S	Le principali attività di ricerca riguardano lo sviluppo e la sperimentazione di tecnologie assistite dal computer a supporto dei processi di ideazione, simulazione, dimensionamento e verifica di prodotti meccanici con particolare riferimento alle seguenti tematiche: Prototipazione virtuale, Reverse engineering
LABORATORIO DI MISURE (DISEGNO DI MACCHINE)	ROMA "Tor Vergata"	x				S	Misure e mappature superficiali. Profilometria. Analisi della rugosità e degli errori miscogeometrici. Misura ed analisi dei requisiti di concentricità, planarità, cilindricità
LABORATORIO DI INGEGNERIA INVERSA	ROMA "Tor Vergata"			x		S	Acquisizione tridimensionale delle forme e ricostruzione cad delle superficiali
LABORATORIO DI BIOMECCANICA	ROMA "Tor Vergata"				x	S	Analisi e ricostruzione del movimento misura delle vibrazioni trasmesse al corpo umano
LABORATORIO DI MECCANICA LEGGERA	ROMA "Tor Vergata"				x	S	Analisi e sperimentazione di organi rotanti misura e test di meccanismi

Nome Laboratorio	Sede	Attività				Didatt.	Descrizione Attività Principali
		Prod.	M.R.	R.E.	Altro		
Laboratorio di Disegno e Metodi per l'Ingegneria Industriale	SALERNO	x				N	Prototipazione Virtuale, Attività di Computer Graphics, Attività CAD, Simulazioni CAE, Reverse Engineering, Biomeccanica.
Laboratorio di Realtà Virtuale	SALERNO		x			S	Prototipazione Virtuale, Attività di Computer Graphics, Attività CAD, Post-processing CAE.
Laboratorio di Reverse Engineering e Rapid Prototyping	SALERNO			x		N	Reverse Engineering, Prototipazione Rapida
LEP (Laboratorio di Economia e Produzione).	Politecnico di TORINO	x				S	Supporto alle esercitazioni/laboratori CAD, PLM, Economia, Informatica (Corsi di Laurea e Dottorato), supporto per attività di ricerca.
Rapid Prototyping	TRENTO	x				S	Definizione, costruzione e analisi di prototipi FDM
Coordinate Measuring Machine	TRENTO			x		S	Digitalizzazione di curve e superfici libere (2D e 3D), Verifiche geometriche e di profilo, Confronto di geometrie libere con modelli CAD o matematici di riferimento, Reverse Engineering di geometrie non note matematicamente
Laboratorio Pietro Morich	TRIESTE	x				S	Modellazione solida e di calcolo agli elementi finiti integrato con programmi CAD/CAE,
Marmax srl	UDINE			x		S	Prototipazione Rapida e Reverse Engineering

**Attività:**

Prod.: Ciclo di Vita del Prodotto

M.R.: Mixed Reality (Virtual & Augmented)

R.E.: Reverse Engineering e Modellazione

Altro.

# Lab N.1: DT&M Lab

## Sede:

Università Politecnica delle Marche, Via Brecce Bianche, Ancona

## Descrizione Attività Principali:

Il gruppo si occupa dello studio e dello sviluppo di metodi e strumenti a supporto della gestione del ciclo di vita dei prodotti. In particolare, le tecnologie ed i metodi impiegati sono quelli relativi al Design Automation, al Digital Mock-up, all' EcoDesign e all'LCA, ai sistemi per la gestione del ciclo di vita del prodotto (PLM), al Reverse Engineering ed alla Virtual Reality.

I principali domini applicativi di interesse sono: l'Industrial design, la progettazione modulare, la produzione di stampi, l'industria calzaturiera e le applicazioni biomedicali.

## Attrezzature Principali

### Hardware

- Sistema ottico (Multiproiezione a frange) **COMET 400-Steinbichler**
- Scanner e fresa Roland MDX-15

### Software

- CATIA
- Solid Edge
- SolidWorks
- Rhinoceros
- SimaPro
- Gabi
- Microsoft Visual Studio.NET

## Utilizzo:

Didattica e Ricerca

## Sito web:

[www.dipmec.univpm.it/diseagno](http://www.dipmec.univpm.it/diseagno)

## Lab N.2: VR3Lab

**Sede: Bari**

### **Descrizione Attività Principali:**

All'interno del settore CAD l'attività è focalizzata sullo sviluppo di ambienti di **Mixed-Realities** come la **Virtual** e **Augmented Reality** per l'esplorazione di nuove tecniche e metodologie applicate alla progettazione e al design industriale. L'attenzione è attualmente focalizzata sulla interazione uomo-macchina, tecniche di visualizzazione, stereografia, sovrapposizione di immagini generate dal computer sul campo visivo, input tridimensionale, riconoscimento di gesti e voce, analisi calligrafica, e intelligenza artificiale. Gli obiettivi principali sono: eliminare la prototipazione fisica e aumentare produttività e qualità dei prodotti industriali.

#### Realtà virtuale

- Surface Interactive Modelling
- Computer Aided Drafting
- Manipolazione in Real-time
- Scientific Data Visualization
- Restauro Virtuale
- Virtual Surgery

#### Reverse Engineering

- Ricostruzione di superfici
- Modelli in multirisoluzione
- Correzione degli errori nei modelli

### **Attrezzature Principali**

Sistema visualizzazione immersivo composto da:

- 4 graphics workstation PC
- Polhemus Fastrack Tracking System
- Art Dtrack Tracking System
- Fakespace Pinchgloves
- 2000 x 1800 mm passive stereo projection wall
- vibrating feedback interaction pen device
- Phantom, haptic device and SDK

### **Utilizzato anche per didattica:**

No

## Lab N.3: PLM

### Sede:

Dipartimento di Ingegneria Industriale  
c/o POINT Polo per l'Innovazione Tecnologica  
Dalmine (BG)

### Descrizione Attività Principali:

Laboratorio per lo **sviluppo e l'utilizzo integrato di nuove metodologie e strumenti informatici a supporto della gestione del ciclo di vita di prodotto**

### Attrezzature Principali

#### *Software*

- ❑ **Ambienti/suite per la progettazione 3D** commerciali, quali UGS NX, SolidEdge, SolidWorks, CATIA, RhinoCeros, etc.
- ❑ TexwinCAD (CAD 2D per l'abbigliamento integrato con moduli software sviluppati dai componenti del Dipartimento per il progetto PRINO3 VI-CLOTH);
- ❑ **Ambiente per la progettazione e la simulazione 3D di prodotti non rigidi**, quali capi di abbigliamento sviluppati nell'ambito di progetti di ricerca europei ed nazionali (es. PRINO3-VI-CLOTH);
- ❑ **Strumenti per l'innovazione sistematica di prodotti e processi** e sistemi basati sulla conoscenza, quali Goldfire Innovator e Creax;
- ❑ **Sistemi per la gestione dei dati di prodotto e dei documenti**, quali Matrix One, SolidEdge Insight e Sharepoint, Teamcenter.
- ❑ Strumenti per la **re-ingegnerizzazione di processi sviluppo prodotto**, quali SystemArchitect, Visio (Microsoft).

#### *Hardware*

Oltre a PC di comune utilizzo, sono disponibili:

- ❑ **EasyCluster** della Elettrodata, server ad alta affidabilità;
- ❑ **Stampante concettuale 3D** Spectrum Z-510 prodotta dalla Z-Corp inc..

### Utilizzato anche per didattica:

NO.

## Lab N.4: Meccanica Computazionale

### **Sede:**

Facoltà di Ingegneria  
Viale G. Marconi n.5  
Dalmine (BG)

### **Descrizione Attività Principali:**

Sviluppo di applicazioni CAD/CAE e gestione dei dati di prodotto.

### **Attrezzature Principali**

#### **Software**

- **Ambienti/suite per la progettazione 3D** commerciali, quali UGS NX, SolidEdge, SolidWorks, CATIA, RhinoCeros, etc.
- Strumenti per la **re-ingegnerizzazione di processi sviluppo prodotto**, quali SystemArchitect, Visio (Microsoft).
- **Strumenti per l'innovazione sistematica di prodotti e processi** e sistemi basati sulla conoscenza, quali Creax.

### **Attrezzature Principali**

Personal Computers

### **Utilizzato anche per didattica:**

SI, esclusivamente per svolgimento di Tesi di Laurea.

## **Lab N.5: V-LAB Laboratorio di Realtà Virtuale e Simulazione**

### **Sede:**

Università di Bologna – Seconda Facoltà di Ingegneria  
Via Fontanelle, 40  
47100 Forlì - FC

### **Descrizione Attività Principali:**

CG based Simulation  
Interfaccia uomo macchina  
Simulazione di scenari in Realtà Virtuale  
Interfaccia 3D intelligenti per il controllo in remoto di velivoli senza pilota a bordo  
Prototipazione  
Ingegneria Inversa  
Prototipazione Rapida  
Prototipazione Virtuale

### **Attrezzature Principali**

REALTA' VIRTUALE  
Sistema CAVE-like a 3 schermi  
PST – Passive Stereo Theatre – Sistema di Realtà Virtuale stereoscopico a proiezione diretta  
TABLETOP – Sistema di Realtà Virtuale stereoscopico a retro proiezione e schermo orizzontale

INGEGNERIA INVERSA  
Scanner piezoelettrico Roland PICZA  
Scanner laser desktop Nextengine

PROTOTIPAZIONE RAPIDA  
Sistema di Prototipazione Rapida Dimension SST a tecnologia FDM (Fused Depositino Modelling)  
di materiale termoplastico ABS

### **Utilizzo:**

Didattica  
Corso di Metodi di Progetto per Ingegneria Industriale (1° anno specialistica Ingegneria Meccanica)  
Sviluppo progetti di gruppo  
Tesi di Laurea  
Ricerca  
Interfaccia Uomo macchina per il comando e controllo di sistemi complessi  
Applicazione di tecniche di Ingegneria Inversa-Prototipazione Rapida e Realtà Virtuale ai Beni Culturali

Sito web:

<http://v-lab.ingfo.unibo.it>

## Lab N.6: Aula CAD di Via Valotti

### **Sede:**

Dipartimento di Ingegneria Meccanica e Industriale  
Università degli Studi di Brescia  
Via Valotti, 9  
25123 - Brescia

### **Descrizione Attività Principali:**

Il laboratorio viene usato per le attività pratiche degli insegnamenti dei Corsi di Laurea in Ingegneria Meccanica, Ingegneria dei Materiali, Ingegneria dell'Automazione Industriale ed Ingegneria Gestionale.

Hardware, software e lay-out sono pensati per offrire una struttura adatta allo sviluppo e alla revisione dei progetti assegnati agli studenti negli insegnamenti di laboratorio, la dimensione è adatta ad una classe di 30 – 40 studenti.

È in corso una ristrutturazione che consentirà alla struttura di accogliere classi fino a 50 studenti.

### **Attrezzature Principali**

Hardware

16 PC (ognuno su un tavolo 180x90)

Plotter A0

Stampante Laser A3

20 ampi tavoli (180x90), liberi da attrezzature, usati per stendere disegni in grande formato o per allestire esperienze con attrezzature normalmente non custodite nel locale.

Software

SolidWorks; Pro-E; Algor; Cosmos Motion; Moldflow; Aspen Plus (Macchine); Deform 2D (Tecnologia); LabView 8; Mecad (Analisi Meccanismi); Fluent (CFD); Gambit (meshatore per Fluent); Matlab; Simulink; Hummingbird (Fisica Tecnica); Algor; Cycle-Tempo (Macchine).

### **Utilizzo:**

Didattica

## **Lab N.7: Four Poster (Banco simulatore strada)**

### **Sede:**

Dipartimento di Ingegneria Meccanica e Industriale  
Università degli Studi di Brescia  
Via Branze, 38  
25123 – Brescia

### **Descrizione Attività Principali:**

Simulatore strada di autovetture e motocicli  
Shaker idraulico

### **Attrezzature Principali**

Hardware  
N° 4 Attuatori oleodinamici da 45 kN statici, 35 kN dinamici, frequenza da 0 a 150 Hz

### **Utilizzo:**

Didattica (Laboratorio di Controllo delle Vibrazioni e del Rumore)  
Ricerca (rilievo e riproduzione indoor dei fondi stradali)  
Conto Terzi (Lamborghini, Honda, GiVi, Kymco)

## **Lab N.8: Laboratorio di Metrologia e Reverse Engineering**

**Sede: Università della Calabria – Rende (CS)**

### **Descrizione Attività Principali:**

- a. Tecniche di Reverse Engineering per prodotti industriali e beni culturali
- b. Gestione e Controllo dell'errore geometrico e di forma mediante Macchina di Misura Coordinate (CMM)

### **Attrezzature Principali:**

Coordinate Measurement Machine COORD3 Ares  
Scanner laser 3D - Vivid 300 Minolta  
Tastatore Microscribe 3D

### **Utilizzato anche per didattica:**

No

## **Lab N.9: Laboratorio di Realtà Virtuale**

**Sede: Università della Calabria – Rende (CS)**

### **Descrizione Attività Principali:**

Ricerca nell'ambito delle applicazioni della Realtà Virtuale al Processo di Sviluppo prodotto ed in particolare su:

- Progettazione partecipativa
- Analisi di manutenibilità e smontabilità
- Progettazione dei cablaggi
- Visualizzazione dati CAE in Realtà Aumentata
- Simulazioni meccatroniche
- Modellazione di curve e superfici a forma libera

### **Attrezzature Principali**

Sistema di Realtà Virtuale basato su Schermo Retroproiettato a stereoscopia passiva (1,8x1,2 m), sistema di tracking a 6 gradi di libertà Ascension Flock of Bird con 2 sensori, guanto 5DT Dataglove e 3D mouse

### **Utilizzato anche per didattica:**

No

## Lab N.10: LABORATORIO DI PROGETTAZIONE INDUSTRIALE (LAPI)

### Sede:

CASSINO - FERENTINO (FR) - Via Casilina, 246 (nord km 68,200)

### Descrizione Attività Principali:

Il Laboratorio di Progettazione Industriale (LAPI) è una struttura del Dipartimento di Meccanica, Strutture, Ambiente e Territorio (DiMSAT) dell'Università di Cassino, cui afferiscono due S.S.D.: ING-IND/14 "Progettazione Meccanica e Costruzione di Macchine" e ING-IND/15 "Disegno e Metodi dell'Ingegneria Industriale".

Le tematiche di ricerca sono quelle specifiche dei Settori Scientifici Disciplinari di appartenenza, in particolare per il S.S.D. ING-IND/14:

- integrità strutturale (meccanica della frattura e del danneggiamento)
- caratterizzazione termomeccanica di materiali tradizionali ed innovativi (compositi), in regime sia statico sia dinamico (medio ed alte velocità di deformazione),
- scorrimento viscoso e comportamento meccanico ad elevata temperatura
- fatica
- modellazione costitutiva e multiscala,
- simulazione numerica di processo ed analisi strutturale,
- dinamica dell'impatto e progettazione di protezioni e dispositivi in campo balistico.

Per il S.S.D. ING-IND/15:

- studio e impiego in differenti campi (industriale, archeologico, navale, calzaturiero, medico) delle tecniche di modellazione solida CAD (*Computer Aided Design*) e di *Reverse Engineering* (RE).

### Attrezzature Principali

- Barre di Hopkinson per prove dinamiche in trazione/compressione sia su materiali metallici sia su materiali a bassa densità (compositi/plastiche).
- Macchine di fatica flessio-rotante.
- Macchine di creep.
- Macchina di misura a coordinate CMM.
- Sistema fotogrammetrico composto da due fotocamere digitali da 6.4 MP.

### Utilizzato anche per didattica:

No

## **Lab N.11: Modellazione Geometrica delle Macchine**

### **Sede:**

Catania (Facoltà di Ingegneria).

### **Descrizione Attività Principali:**

Progettazione CAD-CAE;

Acquisizione con sistemi digitali.

### **Attrezzature Principali**

Sistemi di acquisizione immagini digitali.

### **Utilizzato anche per didattica:**

Si.

## **Lab N.12: CAD/WS**

### **Sede:**

Dipartimento di Meccanica e Tecnologie Industriali, via S.Marta, 3 Firenze

### **Descrizione Attività Principali:**

Il laboratorio CAD/WS e' dedicato principalmente alle lauree specialistiche e ai master in Ingegneria Meccanica. Il laboratorio CAD/WS si occupa di "Metodi per l'Ingegneria" ed e' organizzato in modo da mettere a disposizione degli allievi gli strumenti necessari per lo sviluppo di un prodotto partendo dalle metodiche che facilitano la generazione di idee innovative e arrivando alle tecniche di prototipazione virtuale che rendono possibile la formalizzazione delle caratteristiche strutturali e funzionali di un prodotto.

Gli strumenti per la generazione di idee sono raggruppate nella sezione "Laboratorio Metodi e Tecniche per l'Innovazione" (LMTI) mentre nella sezione "PLM" (Product Lifecycle Management) sono disponibili gli strumenti per il CAD solido parametrico di fascia media e alta, per il Design, per il calcolo strutturale, la cinematica multibody e l'organizzazione PDM.

### **Attrezzature Principali:**

5 personal computers e software specialistico:

SolidWorks, Cosmos Advanced Professional, DBWorks, CAMWorks

Ansys, Pro/E, Catia5, Visual Nastran, Rhinoceros, Solid Thinking, HyperWorks 7.0, LS-Dyna 9.70, Ansys WorkBench 10.0, TOSCA 6.0

Creax-Innovation Suite, Ideation-Innovation Workbench, Synthema-Twid Expert, Matheo Patent, Invention Machine - Goldfire Innovation, Isobel Patent

### **Utilizzato anche per didattica:**

Si

## **Lab N.13: SMIPP – Strumenti e Metodi per l’Innovazione di Processo e Prodotto**

**Sede:** Dipartimento di Meccanica e Tecnologie Industriali, via S.Marta, 3 Firenze

### **Descrizione Attività Principali:**

- Simulazione ed ottimizzazione dei processi industriali (ad es. per consentire la scelta delle regolazioni degli impianti per ottenere la miglior qualità/resa della produzione).
- Modellazione, simulazione e analisi (tensione-deformazione) di macchine e gruppi meccanici.
- Ideazione ed implementazione di sistemi basati su visione artificiale per la qualità e la classificazione dei prodotti.
- Acustica: analisi strumentale e interventi per la riduzione dell’emissione acustica di macchinari o gruppi meccanici.
- Reverse Engineering: ottenimento di modelli virtuali (CAD 3D) a partire da oggetti esistenti ad esempio in caso di riprogettazione di componenti meccanici datati (per i quali non è disponibile un modello virtuale)
- Tracciabilità di prodotto e processo attraverso radio-frequenza (RFID)

### **Attrezzature Principali:**

Personal computer

Workstation di calcolo pluriprocessore

Telecamere industriali IDS (usb2)

Telecamera industriale Basler (firewire)

Telecamere commerciali (caratteristiche e produttori vari)

Fotocamere (caratteristiche e produttori vari)

Filtri passa banda e stoppa banda dall’IR all’UV

Illuminatori con emissione in diversi range di frequenza (visibile, UV, IR)

Tappeto flessibile barografico con centralina wireless di acquisizione e software di elaborazione dati

Attrezzature RFID (antenne, software, transponder vari)

Software: Matlab, Solidworks, Pro/E, MSC/Patran, MSC/Nastran, MSC/Marc, MSC/Adams

Strumentazione e software per l’analisi dinamica ed acustica

Attrezzatura di base per semplici lavorazioni meccaniche.

### **Utilizzato anche per didattica:**

Si

## **Lab N.14: Laboratorio di Disegno e Metodi dell'Ingegneria Industriale**

### **Sede:**

Dipartimento di Ingegneria Meccanica, E. e G., Università degli Studi di L'Aquila, località Monteluco di Roio, 67040, L'AQUILA

### **Descrizione Attività Principali:**

In sintesi le attività del laboratorio riguardano:

- Metodi per la modellazione geometrica;
- Metodi statistici innovativi per l'analisi e sintesi di catene di tolleranze con modelli di variabilità non convenzionali;
- Tecniche per il riconoscimento automatico di caratteristiche di forma e della conoscenza ad esse associata;
- Analisi automatica di costi con tecniche features based.
- Metodi di progettazione e sviluppo del prodotto industriale.

### **Attrezzature Principali:**

Sistema per la scansione 3D a luce strutturata, macchina di prototipazione rapida FDM, macchina di prova universale dinamica MTS 250kN, workstations ed hardware per l'acquisizione di dati.

### **Utilizzo:**

Il laboratorio è prevalentemente destinato alle attività di ricerca. In esso si svolgono anche alcune esercitazioni per i corsi del SSD ING-IND/15

## Lab N.15: HAPRE LAB (Laboratorio Haptics & Reverse Engineering)

### Sede:

Dipartimento di Meccanica – Politecnico di Milano - Bovisa

### Descrizione Attività Principali:

Il laboratorio HAPRE e' situato presso il [Dipartimento di Meccanica](#) del Politecnico di Milano.

Il laboratorio e' dotato di un insieme di dispositivi haptics con cui e' possibile "toccare" fisicamente modelli virtuali di oggetti. Attraverso appropriati strumenti di modellazione, e' possibile generare modelli geometrici ed haptic di oggetti, e quindi sperimentare al tatto vari tipi di materiali associati agli oggetti, verificare caratteristiche di superficie quali rugosita', e proprieta' dei materiali quali deformabilita'. Il laboratorio ospita inoltre un prototipo di un sistema per la modellazione di plastilina virtuale sviluppato nel progetto Europeo [T'nD - Touch and Design](#).

Il laboratorio e' dotato inoltre di uno scanner 3D ottico e di un tastatore meccanico per l'acquisizione di geometrie 3D di oggetti fisici, e di sistemi per la prototipazione fisica a partire da modelli CAD, con tecniche di 3D printing e per asportazione di materiale.

Il laboratorio e' dotato di risorse di calcolo e programmi per la modellazione, visualizzazione fotorealistica, simulazione ed animazione in tempo reale di ambienti virtuali per lo sviluppo e sperimentazione di applicazioni da utilizzarsi in attivita' di ricerca.

Le attrezzature sono utilizzate nel contesto di progetti di ricerca nazionali ed europei, ed in progetti industriali. Le risorse di laboratorio sono inoltre utilizzate per la realizzazione di tesi e lavori di ricerca in corsi della Laurea di I livello, della Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica – [orientamento Metodi e Tecniche di Prototipazione Virtuale](#), e del dottorato di ricerca in [Design e Metodi di Sviluppo Prodotto](#).

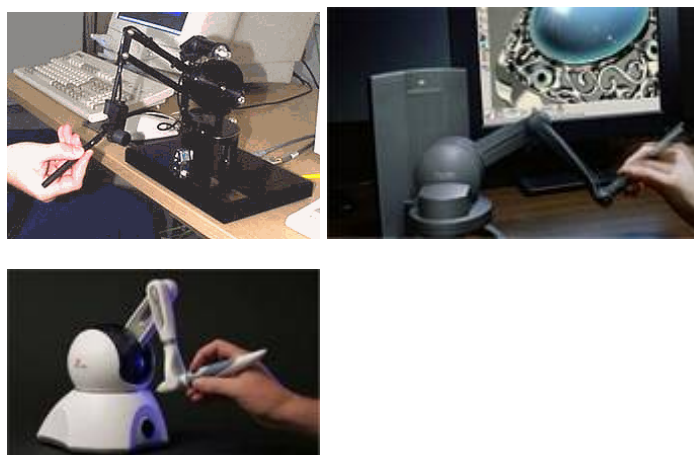
### Attrezzature Principali

**Dispositivi haptic Phantom** prodotti da SensAble Inc.

([www.sensable.com](http://www.sensable.com)):

- due Phantom desktop
- un Phantom Premium
- un Phantom Omni

I dispositivi sono utilizzati per toccare e manipolare oggetti virtuali.



<p>Due dispositivi <b>HapticMaster</b> prodotti da MOOG-FCS (<a href="http://www.moog-fcs.com">www.moog-fcs.com</a>). Il dispositivo e' dotato di uno spazio di lavoro ampio e restituisce forze fino a 250N. Il dispositivo e' utilizzato per sviluppare applicazioni nel settore industriale.</p>	
<p>Sistema per la <b>modellazione di plastilina virtuale</b> sviluppato nel progetto Europeo FP6-IST <a href="#">T'nD - Touch and Design</a>. Il sistema e' basato sull'uso di due HapticMaster per la realizzazione di una spatola virtuale a 5+1 DOF.</p>	
<p><b>Dispositivi haptic programmabili</b> (manopola, pulsante) per la simulazione di dispositivi di interazione e di controllo sviluppati dai ricercatori del gruppo.</p>	
<p>Scanner ottico 3D <b>VI-9i Minolta</b> (<a href="http://konicaminolta.com">konicaminolta.com</a>) per applicazioni di Reverse Engineering.</p>	
<p>Sistema <b>Microscribe MX digitizer</b> prosotto da Immersion Corp (<a href="http://immersion.miranet.com">immersion.miranet.com</a>) per il rilievo di superfici per contatto.</p>	
<p>Fresatrice <b>FIDIA DIGIT 165 a 3 assi</b></p>	

<p>prodotta da FIDIA (<a href="http://www.fidia.it">www.fidia.it</a>) per la fabbricazione di prototipi fisici a partire da modelli CAD.</p>	 A large, white industrial 3D printer with a black base. The front panel has a glass door and the brand name 'FIDIA' is visible on the left side. A control panel is attached to the right side.
<p>Macchina <b>Z-corp 406</b> prodotta da Z Corporation (<a href="http://www.zcorp.com">www.zcorp.com</a>) per la fabbricazione di prototipi fisici a partire da modelli CAD con tecnica 3D printing.</p>	 A white, boxy 3D printer with a control panel on top. It has two doors on the front and is mounted on casters.

**Utilizzato anche per didattica:**

Si

**Sito WEB:**

[www.kaemart.it/labs/hapre](http://www.kaemart.it/labs/hapre)

## Lab N.16: VIPAR LAB (Laboratorio Virtual Prototyping & Augmented Reality)

### Sede:

Dipartimento di Meccanica – Politecnico di Milano - Bovisa

### Descrizione Attività Principali:

Il laboratorio VIPAR e' situato presso il [Dipartimento di Meccanica](#) del Politecnico di Milano.

Il laboratorio ospita tecnologie allo stato dell'arte per la realizzazione di applicazioni di realta' virtuale e di realta' aumentata nel contesto dello sviluppo prodotto. In particolare, si utilizzano sistemi avanzati per la realizzazione di modelli digitali 3D di prodotto, si studiano e sviluppano applicazioni per la simulazione funzionale ed ergonomica di prodotto effettuata sul prototipo virtuale.

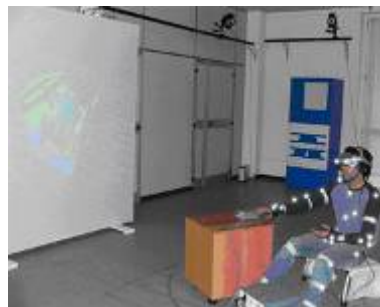
Le tecnologie disponibili comprendono dispositivi per la visualizzazione stereoscopica di ambienti virtuali, di tipo immersivo e di tipo "augmented". In particolare, il laboratorio e' dotato di un'area per l'interazione immersiva, coperta da tracciamento ottico, e di dispositivi indossati dall'utente (casco, manipolatori, guanti). Vi sono inoltre dispositivi tipo guanti e 3D mouse che consentono la realizzazione di applicazioni dotate di interfacce user-friendly. Infine, il laboratorio e' dotato di strumenti per l'acquisizione e l'analisi di movimenti di arti del corpo umano.

Il laboratorio e' dotato di risorse di calcolo e programmi per la modellazione, visualizzazione fotorealistica, simulazione ed animazione in tempo reale di ambienti virtuali per lo sviluppo e sperimentazione di applicazioni da utilizzarsi in attivita' di ricerca.

Le attrezzature sono utilizzate nel contesto di progetti di ricerca nazionali ed europei, ed in progetti industriali. Le risorse di laboratorio sono inoltre utilizzate per la realizzazione di tesi e lavori di ricerca in corsi della Laurea di I livello, della Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica – [orientamento Metodi e Tecniche di Prototipazione Virtuale](#), e del dottorato di ricerca in [Design e Metodi di Sviluppo Prodotto](#).

### Attrezzature Principali

Sistema di motion capture **VICON 460 con 4 camere M2** prodotta da VICON ([www.vicon.com](http://www.vicon.com)). E' un sistema per la cattura del movimento che fa uso di camere ottiche digitali a 2 milioni di pixel ad alta frequenza.



<p>Casco <b>5DT 3D HMD 800</b> prodotto da 5DT (<a href="http://www.5DT.com">www.5DT.com</a>). E' un casco immersivo stereoscopico che permette la riproduzione di immagini su due schermi LCD con una risoluzione massima di 800x600 pixel, ed angolo visivo di 32° sulla diagonale. Il casco e' utilizzato per la realizzazione di applicazioni di tipo immersivo.</p>	
<p>Casco <b>Nvisor ST</b> prodotto da nVis (<a href="http://www.nvisinc.com">www.nvisinc.com</a>). E' un casco di tipo see-through ad alta risoluzione che offre un angolo visivo ampio (50° sulla diagonale) con risoluzione massima 1280x1024. Nvisor ST e' utilizzato per la realizzazione di applicazioni di realta' aumentata.</p>	
<p><b>NOMAD HMD</b> prodotto da Microvision (<a href="http://www.microvision.com">www.microvision.com</a>). Il sistema e' un sistema di tipo see-through e permette di visualizzare informazioni generate dal calcolatore sovrapposte al mondo reale. Il casco e' utilizzato per la realizzazione di applicazioni di manutenzione di prodotto in Realta' Aumentata.</p>	
<p>Workbench immersivo <b>SenseGraphics 3D-IW</b> dotato di un sistema PHANToM Omni, di un mouse 3DConnexion 6 DOF Spacetraveller, e di occhiali Stereographics per visione stereoscopica (<a href="http://www.sensegraphics.com">www.sensegraphics.com</a>). Il sistema e' utilizzato per la validazione di modelli digitali tramite visione stereoscopica e sistema haptic.</p>	
<p><b>ShapeTape</b> prodotto da Measurand (<a href="http://www.measurand.com">www.measurand.com</a>). E' un dispositivo di input a 6 DOF, basato su sensori in fibra ottica che ne rilevano flessione e torsione. Il sistema fornisce informazioni accurate su posizione ed orientamento del tape quando si muove libero nello spazio o e' in contatto con una superficie. E' utilizzato per la modellazione di curve</p>	

<p>e superfici, o per il rilevamento in real-time di forme complesse.</p>	
<p><b>ShapeHandPlus 3D</b> prodotto da Measurand (<a href="http://www.measurand.com">www.measurand.com</a>). Il sistema permette di acquisire il movimento del braccio, della mano e delle dita dell'utente che lo indossa.</p>	

**Utilizzato anche per didattica:**

Si

**Sito WEB:**

[www.kaemart.it/labs/vipar](http://www.kaemart.it/labs/vipar)

## **Lab N.17: La.P.I.S. Lab. di Progettazione Integrata e Simulazione di Sistemi Robotici.**

### **Sede:**

Dipartimento di Ingegneria Meccanica e Civile di Modena (Laboratorio numerico)  
Stabilimento SIR S.p.A. – Modena (Laboratorio sperimentale)

### **Descrizione Attività Principali:**

La sede realizzata presso il DIMeC è destinata all'indagine delle metodologie di sviluppo prodotto e processo nell'ambito della robotica industriale. Si realizzano attività di modellazione funzionale e geometrica di sistemi robotici e di componenti dedicati impiegando strumenti CAD (Computer Aided Design) e CAE (Computer Aided Engineering) di larga diffusione in ambito industriale. Inoltre si effettuano analisi comportamentali, cineto-dinamiche e di programmazione offline di sistemi robotici mediante strumenti avanzati di simulazione, implementando soluzioni commerciali e metodi sistemici di analisi. La sede dislocata presso l'azienda SIR S.p.A., leader nel settore dell'integrazione di sistemi robotici, è dedicata alla validazione sperimentale delle metodologie e delle soluzioni progettuali sviluppate, con particolare riferimento all'implementazione di soluzioni di programmazione offline dei sistemi. Inoltre, grazie all'impiego di un robot antropomorfo di ultima generazione, dotato di utensili pneumatici a compensazione omnidirezionale, e a diversi sensori e strumenti di acquisizione e analisi dei dati è possibile indagare la risposta dei sistemi alla variabilità delle condizioni di lavoro per operazioni di interesse industriale. La disponibilità di sensori e sistemi di visione artificiale permette di indagare l'ampliamento del campo di applicabilità di tale tecnologie in ambito industriale. Attraverso l'adozione degli stessi strumenti di visione artificiale e l'impiego di una macchina di misura a coordinate (CMM) con applicativo di verifica dimensionale direttamente da modello CAD dei componenti è possibile effettuare l'analisi qualitativa superficiale e la verifica dimensionale di eventuali prototipi e componenti speciali. La dislocazione del laboratorio consente a tesisti, stagisti, dottorandi e personale ricercatore di lavorare in forte sinergia con gli ingegneri della divisione di Ricerca & Sviluppo, dell'azienda, integrando le rispettive competenze ed esperienze progettuali e metodologiche.

### **Attrezzature Principali**

Descrizione apparecchiature:

- 1) 10 calcolatori di ultima generazione.
- 2) SolidWorks Corporation, SolidWorks 2006, CAD tridimensionale parametrico, basato su features e associativo con moduli di analisi CosmosWorks, CosmosMotion e CosmosFloWorks.
- 3) Robert McNeel & Associates – Rhinoceros 3.0, modellatore di superfici NURBS.
- 4) ABB – RobotStudio 3.1, applicativo di programmazione offline per robot antropomorfi ABB.
- 5) Compucraft Ltd, RobotWorks 3.3, applicativo di programmazione offline per robot antropomorfi in ambiente SolidWorks.
- 6) Roboris S.r.l., RoboVIS 1.5, applicativo di programmazione offline per robot antropomorfi da percorsi CAM.
- 7) Coretech System, Moldex 3D 8.0, applicativo CAE per la simulazione di stampaggio polimeri.
- 8) LMS, Optimum, applicativo di analisi statistica per l'ottimizzazione dei processi e DOE
- 9) National Instruments, Labview 8, ambiente di sviluppo grafico per la creazione di applicazioni di test, misura e controllo.
- 10) DEA, Global Status 07.05.05, CMM con testa motorizzata Renishaw PH10M e tastatore TP20 con ambiente PCDMIS per il controllo da modello CAD e licenze offline per la creazione di percorsi di controllo da remoto.

- 11) ABB, IRB 2400/10, robot antropomorfo a 6 gradi di libertà con controllo IRC5.
- 12) Biax, RWA 2-40, utensile pneumatico a compensazione omnidirezionale.
- 13) ATI Industrial Automation, Inc, FTD-Delta-165-15 e FTD-Gamma-65-5, sensori di coppia triassiali con opzione di doppia calibratura.
- 14) National Instruments, PCI-6034E 16 e NI DAQPAD-6015 USB, schede di acquisizione dati con Renewal Subscription Developer Suite Professional Test Edition per Windows.
- 15) MS Source , PCI-DAS6034, scheda di acquisizione dati.
- 16) Cognex Corp., In-Sight 1000, sensore di visione artificiale con In-Sight EXplorer.
- 17) Cognex Corp., VPM-8501VX-000-P, sistema di visione artificiale con framegrabber, telecamera SONY HR50 e ambiente di sviluppo completo VisionPro.
- 18) MS Source, PL-A781-KIT, sistema di visione artificiale con framegrabber, camera firewire e illuminatori a LED.

**Utilizzato anche per didattica:**

Si

# Lab N.18: Laboratorio di Modellazione di Trasmissioni Meccaniche

## Sede:

Dipartimento di Ingegneria Meccanica e Civile di Modena (Laboratorio numerico)

## Descrizione Attività Principali:

### Simulazione numerica

Le attrezzature di calcolo ed il software disponibile permettono di analizzare numericamente le proprietà dinamiche di strutture e sistemi meccanici complessi:

- Analisi strutturale agli elementi finiti: tensioni, deformazioni, stabilità, vibrazioni.
- Analisi Multibody: meccanismi e sistemi meccanici in genere

### Modellazione ruote dentate

Sono presenti software (commerciali e/o sviluppati nel laboratorio) per la modellazione di ruote dentate che permettono di:

- valutare tensioni e deformazioni
- valutare i carichi dinamici e le vibrazioni prodotte
- ottimizzare ruote a denti dritti

### Servizi alle imprese

Misura delle vibrazioni di macchine.

Risposta in frequenza ed analisi modale: identificazione delle proprietà dinamiche (frequenze, smorzamento e modi).

Prove su tavola vibrante: shock, sine, random, dwell/endurance.

Analisi nonlineare

## Attrezzature Principali per la modellazione di ruote dentate

## SOFTWARE

### Pre-processing: Gear Design

Un software sviluppato nel laboratorio permette di generare la geometria di ruote dentate a denti dritti o elicoidali. Possono essere considerate tutte le caratteristiche della ruota come: semitopping, tip e root relief, crowing. Il software consente l'esportazione della geometria in formato dxf.

Il software consente inoltre di generare automaticamente una geometria di mesh con definizione della tipologia di elementi, ivi compresi gli elementi di contatto. Tale geometria è poi esportabile in formato MSC NASTRAN.

### Analisi FEM

Si eseguono analisi delle tensioni e deformazioni mediante metodologie agli elementi finiti.

Si utilizzano software commerciali MSC MARC e Calyx: il primo è un software general purpose che necessita di pre-processing per la generazione della geometria, il secondo è un software specialistico per analisi di ruote dentate.

L'analisi FEM permette di valutare le pressioni di contatto, gli sforzi sub-superficiali e le tensioni di flessione al piede; è inoltre possibile calcolare le deformazioni e dunque l'errore di trasmissione sotto carico.

## Analisi dinamica: vibrazioni

Il laboratorio sviluppa software per l'analisi della risposta dinamica ingranaggi. I software si basano su metodologie di analisi innovative come: smoothing, harmonic balance, non-smooth continuation. E' possibile valutare l'errore di trasmissione ed i carichi dinamici.

## Ottimizzazione

Sono in corso di sviluppo metodologie per l'ottimizzazione di ruote dentate orientate alla riduzione del rumore.

## HARDWARE

- **Denominazione:** Analizzatore di spettro real-time Ono-Sokky. **Descrizione / Funzioni:** Analizzatore di spettro real-time a 2 canali di input and 2 canali di output. Eccitazione in catena aperta: sinusoidale, impulsiva, random ecc. **Note:** Apparecchiatura Fissa
- **Denominazione:** Scheda di acquisizione 8 canali National instruments portatile, per Laptop. **Note:** Apparecchiatura Fissa
- **Denominazione:** Scheda di acquisizione National Instruments. **Descrizione / Funzioni:** Scheda di Acquisizione e a 2 canali di input e 2 canali di output, con Lab-View signal processing software ed ambiente di sviluppo. Software per eccitazione sweep in catena aperta; sinusoidale in retroazione; eccitazione impulsiva; determinazione delle funzioni di trasferimento. **Note:** Apparecchiatura Fissa
- **Denominazione:** Shaker Bruel&Kiaer, 110 N, 0-10000 Hz. **Descrizione / Funzioni:** Per prove di vibrazione ed analisi modale su strutture di media grandezza o utilizzo come tavola vibrante monoassiale (per sistemi leggeri, massa inferiore a 2 kg). **Note:** Apparecchiatura Fissa
- **Denominazione:** Shaker V830T-SPA-K LDS, 9000 N, 0-3000 Hz. **Descrizione / Funzioni:** Per prove di vibrazione su grandi strutture o utilizzo come tavola vibrante monoassiale (per sistemi con massa inferiore a 300 kg). **Note:** Apparecchiatura Fissa
- **Denominazione:** Sistema di acquisizione LMS SCADAS III. **Descrizione / Funzioni:** Sistema a 4 canali di input e 2 canali di output, con software CADA-X: signal processing; output sinusoidale retroazionato; altri output in catena aperta; 25 identificazione parametrica e analisi modale. **Note:** Apparecchiatura Fissa
- **Denominazione:** Trasduttori e strumentazione per la misura delle vibrazioni. **Descrizione / Funzioni:** Misure accelerometriche e di spostamento, eccitazione impulsiva strumentata, accelerometri micro e medi: 0-10000 Hz, celle di carico statiche e dinamiche fino a 20000 N. **Note:** Apparecchiatura Fissa
- **Denominazione:** Uno shaker TiraVib, 18 N, 0-11000 Hz. **Descrizione / Funzioni:** Per prove di vibrazione ed analisi modale su strutture leggere. **Note:** Apparecchiatura Fissa

## Utilizzato anche per didattica:

Si

## Lab N.19: SIMECH

### Sede:

Laboratorio a rete con sede presso il Dipartimento di Ingegneria Meccanica e Civile di Modena

### Descrizione Attività Principali:

Il laboratorio SIMECH si occupa principalmente delle seguenti attività:

Simulazione e progettazione di sistemi meccanici per il settore automotive:

1. Trasmissioni Meccaniche
2. Metodologie di sviluppo prodotto integrate e collaborative (per applicazioni automotive)

Prototipazione virtuale per la progettazione avanzata di componenti dei motori a combustione interna.

1. Sviluppo di metodologie di calcolo per la progettazione termofluidodinamica e strutturale
2. Modellazione e prototipazione rapida di sistemi per il controllo motore

In più il laboratorio prende parte al progetto HI-MECH all'interno del Cluster 1: **Metodi Innovativi per l'Ingegneria Meccanica** sviluppando, in particolare, le seguenti attività di ricerca:

- Simulazione e Progettazione Integrata High-Mech
- Simulazione Avanzata per il Veicolo
- Monitoraggio e diagnostica mediante analisi sperimentali e simulazioni vibro-acustiche
- Controllo attivo e passivo del rumore e delle vibrazioni

La creazione di tale laboratorio a rete permette di raggiungere i due seguenti macro obiettivi:

1. Valorizzare e incrementare le risorse che sono già presenti all'interno del sistema produttivo locale per un settore così strategico come quello della meccanica attraverso l'ampliamento e il consolidamento di un sistema di collaborazioni continuative tra il mondo della ricerca e il mondo delle imprese che permetta di identificare obiettivi di interesse comune;
2. aumentare la massa critica al fine di realizzare un breakthrough nella ricerca inerente i quattro filoni elencati

e più operativamente di:

- creare due punti di aggregazione e integrazione di tutte le competenze presenti in regione relativamente ai filoni individuati e che rappresentino i punti di offerta della ricerca
- creare un sistema di strutture e laboratori condivisi accessibili sia alle imprese che ai centri di ricerca
- favorire la riduzione dei tempi di progettazione ed evoluzione dei prodotti, grazie alla riduzione della "prototipazione fisica" e delle prove sperimentali a favore della prototipazione virtuale
- aumentare la produttività mediante l'ottimizzazione di prodotti e processi

La creazione di tale cluster di competenze sulle tematiche elencate ha già suscitato l'interesse di molte aziende del territorio regionale appartenenti a differenti settori merceologici, tra i quali spiccano quello dell'automotive, quello del packaging e delle macchine per l'industria.

Le strutture coinvolte nel cluster sono:

### Università di Ferrara

Dipartimento di Ingegneria (DIPING)

Dipartimento di Fisica

CNR- Ferrara

IMAMOTER ( Istituto Macchine Agricole e Movimento Terra)

### **Università di Bologna**

DIENCA (Dipartimento di Ingegneria Energetica, Nucleare e del Controllo Ambientale)

DIEM Dipartimento di Ingegneria delle costruzioni meccaniche, nucleari, aeronautiche e di metallurgia

### **Università di Modena**

DIMeC (Dipartimento di Ingegneria Meccanica e Civile)

### **Università di Parma**

Dipartimento di Ingegneria Industriale

## **Attrezzature Principali**

Il laboratorio, per la sua struttura a rete, dispone delle attrezzature di ricerca disponibili presso le seguenti strutture:

- Università di Modena e Reggio Emilia  
Dipartimento di Ingegneria Meccanica e Civile  
Socio mandatario
- Università di Bologna  
Dipartimento di Ingegneria delle Costruzioni Meccaniche, Aeronautiche, Nucleari e di Metallurgia  
Socio mandante
- Università di Parma  
Dipartimento di Ingegneria Industriale  
Socio mandante
- SIPE/DEMOCenter scarl – Modena  
Socio mandante
- CNH SpA - Modena  
Socio mandante
- Rossi Motoriduttori SpA - Modena  
Socio mandante
- Lombardini Motori SpA – Reggio Emilia  
Socio mandante
- Citieffe srl - Calderara di Reno (BO)  
Socio mandante
- SIR SpA – Modena  
Socio mandante
- Sistec srl – Casalecchio di Reno (BO)  
Socio mandante

In particolare sono di recente acquisizione le sottoelencate attrezzature/licenze

N.	Descrizione dell'attrezzatura/licenza	Giustificazione della necessità dell'attrezzatura/licenza	% utilizzo
1	<i>Cluster Linux 24 CPU</i>	<i>Calcoli paralleli CFD-FEM avanzati</i>	100
2	<i>Time Resolved PIV</i>	<i>Taratura modelli numerici CFD, sperimentazione avanzata</i>	100
3	<i>2 Notebook Precision M70</i>	<i>Necessari all'impiego dei software di progettazione e sviluppo prodotto-processo</i>	100
4	<i>File server</i>	<i>Necessari per realizzare un ambiente di progettazione e simulazione distribuito</i>	100
5	<i>3 workstation CAD</i>	<i>Necessari all'impiego dei software di progettazione e sviluppo</i>	100

6	<i>software di progettazione SolidWorks + Rhino; e accessori d'uso</i>	<i>Necessari per sviluppare soluzioni d prodotto-processo</i>	100
7	<i>Sistema di sviluppo "ClayTools" per Rhino</i>	<i>Necessari per sviluppare soluzioni d prodotto-processo</i>	100
8	<i>software di progettazione VISUAL NASTRAN 4D</i>	<i>Necessario per realizzare simulazioni comportamentali di processi produttivi</i>	100
9	<i>Scheda di acquisizione dati MS Source</i>	<i>Necessario per validare sperimentalmente i risultati delle simulazioni</i>	100
10	<i>Sistema di acquisizione dati National Instruments con incluso software di sviluppo Labview</i>	<i>Necessario per validare sperimentalmente i risultati delle simulazioni</i>	100
11	<i>Ambiente di sviluppo di sistemi di visione artificiale COGNEX</i>	<i>Necessario per soluzioni integrate di sviluppo prodotto-processo e per la successiva validazione sperimentale</i>	100
12	<i>Telecamera firewire con framegrabber e tool di sviluppo</i>	<i>Necessario per validare sperimentalmente i risultati delle simulazioni</i>	100
13	<i>Gruppo di misura Renishaw</i>	<i>Necessario per validare sperimentalmente i risultati delle simulazioni</i>	100
14	<i>Sensori triassiali di coppia</i>	<i>Necessario per validare sperimentalmente i risultati delle simulazioni</i>	100
15	<i>BIAX RWA UtensiliRobot</i>	<i>Necessario per verificare sperimentalmente le simulazioni dei processi produttivi robotizzati</i>	100
16	<i>Vibrometro Laser a punto singolo</i>	<i>Necessario per la validazione sperimentale dei modelli matematici sviluppati</i>	100
17	<i>Sistema di controllo delle vibrazioni</i>	<i>Necessario per la validazione sperimentale dei modelli matematici sviluppati</i>	100
18	<i>Prototipo impattore inerziale multistrato</i>	<i>Necessario per la caratterizzazione dell'aerosol urbano dovuto al traffico veicolare</i>	100

**Utilizzato anche per didattica:**

Si

## **Lab N.20: VRTest - Laboratorio di Realtà Virtuale del Centro Competenza Trasporti della Regione Campania (TEST)**

**Sede:** UNINA FIREMA Trasporti - Caserta

### **Descrizione Attività Principali:**

Il laboratorio è destinato alla progettazione avanzata di mezzi e sistemi di trasporto nei settori ferroviario, aeronautico, navale e del trasporto su gomma. L'impianto, che per prestazioni e dimensioni è tra i più importanti d'Europa, consente di sviluppare prodotti e sistemi complessi e di simularne configurazioni e prestazioni in ambiente virtuale. Esso, pertanto, rappresenta il teatro ideale per la visualizzazione immersiva in scala reale di parti significative di manufatti di grandi dimensioni quali vagoni ferroviari o aerei.

Il VRTest è parte integrante di uno dei Centri di Competenza, quello sui Trasporti (TEST), di cui la Regione Campania si è dotata grazie ad importanti finanziamenti ottenuti dalla Comunità Economica Europea (POR Campania 2000-2006 – MIS 3.16). Il VRTest è stato progettato in modo che esso possa svolgere un ruolo di integrazione orizzontale e di supporto alla maggior parte delle attività degli altri laboratori già presenti all'interno del TEST. I requisiti strategici definiti in virtù degli obiettivi di utilizzo cui il VRTest è destinato, concorrono a renderlo un punto di riferimento per quelle aziende, operanti nel settore dei trasporti, che intendano eseguire in ambiente virtuale, con notevoli riduzioni di tempi e costi, validazioni estetiche, verifiche di operazioni di assemblaggio-disassemblaggio e manutentive, simulazioni di cicli di produzione, simulazioni di cinematismi e di sistemi automatizzati, analisi ergonomiche, progettazioni di concept di prodotto, nonché presentazioni, al pubblico o ai mezzi d'informazione, di prototipi virtuali di nuovi modelli di imminente immissione sul mercato.

Il VRTest, pertanto, si propone di promuovere l'impiego della Realtà Virtuale nell'industria dei trasporti, offrendo capacità e strumenti per condurre esperienze di valutazione degli aspetti di maggiore interesse di applicazioni di Realtà Virtuale come l'individuazione di fasi e attività potenzialmente traslabili in virtuale, la loro efficacia ("In che misura la simulazione in Realtà Virtuale approssima l'esperienza reale?"), le modalità di applicazione all'interno dei processi aziendali. L'approccio proposto è quello di sviluppare congiuntamente applicazioni di carattere prototipale, o la conduzione di progetti pilota, nelle aree applicative di maggiore interesse dell'interlocutore (mockup virtuale interattivo, manutenzione, ergonomia...).

### **Attrezzature Principali:**

- Sistema Grafico e di Calcolo costituito da una workstation SGI Onyx 4 con sistema operativo IRIX e da un cluster di PC IBM con sistemi operativi Windows e Linux;
- Sistema di visualizzazione costituito da 3 Proiettori DLP BARCO Galaxy 6000 AL e da uno schermo Powerwall BARCO ACTCAD 7.5m x 2.4m.
- Sistema di tracking real time wireless ottico con telecamere ART TRACK.
- Sistemi di input 3D per la manipolazione di oggetti virtuali e la navigazione in ambienti virtuali: guanti Cyberglove (22 sensori) e 5DT (14 sensori), spaceball, flystick e joystick.
- Software: Virtual Design 2 della VRCOM; Catia V5 R17 P3 della Dassaul Systems; Alias Studio 12; ProEngineer e Division MockUp della PTC; Unigraphics NX4, Solid Edge 17, Jack 5.0, TeamCenterVisualization della UGS..

**Utilizzato anche per didattica: SI**

## Lab N.21: VRoom

**Sede:** UNINA Dipartimento di Progettazione e Gestione Industriale

### **Descrizione Attività Principali:**

- valutazioni ergonomiche e di usabilità,
- valutazione di Concept Design e di manutenibilità,
- certificazione virtuale di parchi giochi.

### **Attrezzature Principali:**

- sistema di *tracking* a ultrasuoni Intersense IS 900,
- 2 Proiettori Christie a tecnologia LCD,
- schermo di tipo piatto da 120" di dimensioni 2.44 x 1.83 m,
- un casco Dae Yang a due visori con risoluzione 800 x 600 x 3 dotato di supporto per visione stereo bicanale ed ingresso audio stereo con altoparlanti integrati;
- workstation IBM con 2 processori Dual Xeon 3.06 Ghz con sistema operativo Windows XP Professional,
- un guanto CyberGlove a 22 sensori.

### **Utilizzato anche per didattica:**

Si

## **Lab N.22: RE-LAB**

**Sede:** UNINA Dip. di Progettazione e Gestione Industriale

### **Descrizione Attività Principali:**

Il laboratorio è destinato all'impiego delle tecniche di metrologia e di Reverse Engineering per applicazioni in ambito industriale. L'impianto consente di effettuare misure di precisione e ricostruzioni virtuali grazie all'uso di una macchina CMM della DEA che presenta la possibilità di utilizzare oltre ai classici sensori a contatto anche sensori ottici molto potenti. Essi consentono, tra l'altro, di effettuare accurate misure in tempi ridotti.

Le attrezzature del RE-LAB sono parte integrante di uno dei Centri di Competenza, quello sui Trasporti (TEST), di cui la Regione Campania si è dotata grazie ad importanti finanziamenti ottenuti dalla Comunità Economica Europea (POR Campania 2000-2006 – MIS 3.16).

### **Attrezzature Principali:**

- CMM DEA Portale Global 09.15.08,
- sensore Optoelettronico Metris LC-15,
- sensore tattile Renishaw SP25M, indicato sia per rilievo in modalità punto-a-punto sia per scansione continua.

### **Utilizzato anche per didattica:**

Si

## **Lab N.23: Laboratorio di Reverse Engineering and Prototipazione Virtuale**

### **Sede:**

Università di Padova, Dipartimento di Architettura, Urbanistica e Rilevamento – Lab. di Disegno e Metodi dell'Ingegneria Industriale – via Venezia, 1, 35131 Padova

### **Descrizione Attività Principali:**

Studio di metodologie e strumenti per la modellazione geometrica sia di prodotti industriali che di altri oggetti a geometria complessa (ad es. nel settore biomedicale o in quello dei beni culturali), utilizzando sia tecniche di prototipazione virtuale, che di reverse engineering.

### **Attrezzature Principali**

- a. 3D Laser Digitizer Konica Minolta Vivid 910;
- b. Prototipo di Laser based CMM a 3 assi dotato di Scanning Probe laser Wolf&Beck OTM3A-50 (volume di lavoro: 200x270x450 mm);
- c. Principali software: (Pro/ENGINEER, Pro/MECHANICA di PTC; CATIA di Dassault Systemes; ThinkDesign di Think3; Leios di EGS; PET di KonicaMinolta)

### **Utilizzato anche per didattica:**

Si

## **Lab N.24: Laboratorio di Specificazione e Verifica Geometrica dei Prodotti**

### **Sede:**

Università di Padova, Dipartimento di Architettura, Urbanistica e Rilevamento – Lab. di Disegno e Metodi dell'Ingegneria Industriale – via Venezia, 1, 35131 Padova

### **Descrizione Attività Principali:**

Studio e messa a punto di un approccio integrato per la caratterizzazione, su scala macro, micro e nano-metrica, e la specificazione geometrica dei prodotti che ne correli le prestazioni funzionali alle proprietà tecnologiche e che contempli le metodologie di misurazione e verifica.

Il laboratorio collabora e utilizza strumentazioni ed attrezzature di “UNILAB Laboratori Industriali S.r.l.”, spin-off del Dipartimento con sede presso il Parco Tecnologico di Venezia – VEGA.

### **Attrezzature Principali**

- Atomic Force Microscope Explorer Topometrix;
- Software: EmTolmate di UG – Tecnomatix;

Attrezzature disponibili presso UNILAB Srl:

- Macchina di Misura a Coordinate ZEISS VAST PRISMO 7;
- Rugosimetro e profilometro 3D SURFCOM 1800A ;
- Precision length measuring machine ZEISS ULM 600;
- Braccio di misura FARO CAM2.

### **Utilizzato anche per didattica:**

Si

## Lab N.25: Laboratorio di Realtà Virtuale

**Sede: Dipartimento di Meccanica – Università di Palermo**

### **Descrizione Attività Principali:**

- ricostruzione di scenari, e per la simulazione di fenomeni da visualizzare in modalità stereoscopica.
- riproduzione della scena su schermo gigante,
- visualizzazione stereoscopica degli scenari per fornire l'effetto 3D,
- spostamento dei modelli coerentemente con la posizione dell'utente,
- interazione con gli oggetti virtuali,
- interazione con altri utenti della sala,
- interazione con altri utenti dislocati remotamente.

### **Attrezzature Principali**

- supercalcolatore grafico per la visualizzazione con precisione di immagini di grandi dimensioni; è costituito da un sistema multiprocessore a memoria condivisa ed è dotato di un sistema operativo che consente la distribuzione dei processi su più processori, al fine di velocizzare le operazioni. Il supercalcolatore è un Silicon Graphics Onyx 4, è dotato di 4 CPU, 4 GB di memoria centrale, 2 pipeline grafiche e due console complete (schermo CRT 24", mouse, tastiera) per la sua gestione.
- librerie grafiche native OPEN GL per lo sviluppo di grafica 2D e 3D ad alte prestazioni.
- librerie grafiche per lo sviluppo di grafica tridimensionale orientate ad applicazioni sofisticate, quali la stereoscopia.
- sistema di visualizzazione stereoscopica retroproiettato, ad alta definizione (risoluz. 3200x2500 pixel) ed alta luminosità, e completo di:
  - schermo piatto da 3.00 x 2.40 m a retroproiezione,
  - due proiettori,
  - occhiali stereoscopici,
  - sistema di switching per la gestione contemporanea di diverse sorgenti ed uscite video.
- apparato di visualizzazione remota a breve distanza, costituito da un monitor da 24", debitamente accessoriatato.
- software per l'accesso remoto e collaborativo ad applicazioni OPEN GL, indipendentemente dalla distanza e dal tipo di piattaforma.
- sistema per il tracciamento ottico.
- librerie grafiche basate su OpenGL per lo sviluppo di grafica 2D e 3D ad alte prestazioni.
- software per le simulazioni numeriche (strutturali e fluidodinamiche).
- sistema haptic.
- calcolatori per il controllo remoto e collaborativo delle funzionalità del laboratorio.
- software per la modellazione geometrica

### **Utilizzato anche per didattica:**

SI

## Lab N.26: Galleria del vento

### Sede: Università di Perugia

Dipartimento di Ingegneria industriale  
Via Duranti, 67  
06125 – PERUGIA (tel. 0755853701)

### Descrizione Attività Principali:

- Prove sperimentali di aerodinamica e di scambio termico
- Acquisizione di forme di strutture flessibili sottoposte a flussi d'aria (vele, paracadute...)

### Attrezzature Principali

Hardware e Software

- Galleria,
- Sistema di telecamere per rilievo 3D
- Strumentazione per acquisizione visiva dei campi di temperatura per la ricostruzione dei campi fluidodinamici
- Programmi Fluent, VSAERO, Star

### Utilizzo:

Didattica/Ricerca

RICERCA: sviluppo di veicoli a due ruote (Piaggio, Aprilia, Ducati)  
sviluppo di nuove vele per derive

## **Lab N.27: Laboratorio di elaborazione di immagine**

### **Sede: Università di Perugia**

Dipartimento di Ingegneria industriale  
Via Duranti, 67  
06125 – PERUGIA (tel. 0755853701)

### **Descrizione Attività Principali:**

- Riconoscimento di textures

### **Attrezzature Principali**

Hardware e Software

- Telecamera
- Sistema di acquisizione di immagini

### **Utilizzo:**

Didattica/Ricerca

RICERCA: riconoscimento di texture su materiali ornamentali (piastrelle, graniti, essenze lincee, marmi)

## **Lab N.28: Laboratorio di informatica**

### **Sede: Università di Perugia**

Facoltà di Ingegneria  
Via Duranti, 67  
06125 – PERUGIA

### **Descrizione Attività Principali:**

- Esercitazioni didattiche

### **Attrezzature Principali**

Hardware e Software

- SolidWorks,
- Inventor,
- Autocad
- Ansys
- Abacus
- Unigraphic

### **Utilizzo:**

DIDATTICA

## **Lab N.29: 3Di Vision Lab**

### **Sede**

Università di Pisa, Dipartimento di Ingegneria Meccanica, Nucleare e della Produzione, Via Diotallevi 2, 56126 Pisa

### **Descrizione Attività Principali:**

Le principali attività di ricerca riguardano lo sviluppo e la sperimentazione di tecnologie assistite dal calcolatore a supporto dei processi di ideazione, simulazione, dimensionamento e verifica di prodotti meccanici con particolare riferimento alle seguenti tematiche: Prototipazione virtuale, Reverse engineering

### **Attrezzature Principali**

Sistemi di scansione 3D a luce laser (LaserDesign) e a luce strutturata (Scansystems), Sistemi CAD (ProEngineer, SolidWorks, OneSpace Designer, Geomagic)

### **Utilizzo:**

Didattica e Ricerca



## **Lab N.30:        LABORATORIO DI MISURE (DISEGNO DI MACCHINE)**

**Sede:** DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA MECCANICA, via del POLITECNICO, 1  
00133 - ROMA

### **Descrizione Attività Principali:**

MISURE E MAPPATURE SUPERFICIALI. PROFILOMETRIA. ANALISI DELLA RUGOSITÀ E DEGLI ERRORI MISCOGEOMETRICI. MISURA ED ANALISI DEI REQUISITI DI CONCENTRICITÀ, PLANARITÀ, CILINDRICITÀ.

### **Attrezzature Principali**

RUGOSIMETRO A INDUZIONE TAYLOR HOBSON CON SISTEMA MICROMETRICO DI POSIZIONAMENTO

ROTONDIMETRO A INDUZIONE TAYLOR HOBSON

SOFTWARE DI ANALISI PROFILOMETRICA MOUNTAIN

TELECAMERA AD ALTO INGRANDIMENTO CON OTTICHE INTERCAMBIABILI

SISTEMA ANALOGICO DI ACQUISIZIONE IMMAGINI

### **Utilizzato anche per didattica:**

SI

## **Lab N.31:      LABORATORIO DI INGEGNERIA INVERSA**

**Sede:** DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA MECCANICA, via del POLITECNICO, 1  
00133 - ROMA

### **Descrizione Attività Principali:**

ACQUISIZIONE TRIDIMENSIONALE DELLE FORME E RICOSTRUZIONE CAD  
DELLE SUPERFICIALI

### **Attrezzature Principali**

SCANNER LASER TRIDIMENSIONALE MINOLTA VIVID 700  
TAVOLA ROTANTE COMANDATA DA PC

SOFTWARE DI ACQUISIZIONE E MANIPOLAZIONE RAPIDFORM

### **Utilizzato anche per didattica:**

SI

## **Lab N.32:      LABORATORIO DI BIOMECCANICA**

**Sede:** DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA MECCANICA, via del POLITECNICO, 1  
00133 - ROMA

### **Descrizione Attività Principali:**

ANALISI E RICOSTRUZIONE DEL MOVIMENTO  
MISURA DELLE VIBRAZIONI TRASMESSE AL CORPO UMANO

### **Attrezzature Principali**

SISTEMA DI ACQUISIZIONE DEL MOVIMENTO MEDIANTE TELECAMERE E  
MARKERS RIFLETTENTI

SISTEMA ACCELEROMETRICO DIGITALE WIRELESS PER LA MISURA DELLE  
VIBRAZIONI

FONOMETRO

SOFTWARE DI ANALISI DELL'IMMAGINE

### **Utilizzato anche per didattica:**

SI

## **Lab N.33:      LABORATORIO DI MECCANICA LEGGERA**

**Sede:** DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA MECCANICA, via del POLITECNICO, 1  
00133 - ROMA

### **Descrizione Attività Principali:**

ANALISI E SPERIMENTAZIONE DI ORGANI ROTANTI  
MISURA E TEST DI MECCANISMI

### **Attrezzature Principali**

BANCO RICONFIGURABILE PER LA PROVA GIUNTI DI TRASMISSIONE

BANCO PROVA DI AZIONAMENTI OLEODINAMICI RIPROGRAMMABILE  
MEDIANTE PLC

N. 2 MOTORI BRUSHLESS

FRENO DINAMOMETRICO A POLVERI MAGNETICHE

SISTEMA ACQUISIZIONE MULTICANALE

VIBRODINA ELETTROMECCANICA

### **Utilizzato anche per didattica:**

SI

## **Lab N.34: Laboratorio di Disegno e Metodi per l'Ingegneria Industriale**

### **Sede:**

Università degli Studi di Salerno, Dipartimento di Ingegneria Meccanica  
Via Ponte Don Melillo, 1, 84084 – Fisciano (SA)

### **Descrizione Attività Principali:**

Prototipazione Virtuale, Attività di Computer Graphics, Attività CAD, Simulazioni CAE.

### **Attrezzature Principali**

1 Workstation SGI Octane bi-processore,  
1 Workstation grafica SUN con CATIA V4R2,  
5 Workstation windows based per la simulazione CAE,  
Software utilizzati: PamCrash della ESI, HyperWorks della Altair, LS-DYNA della LSTC,  
Animator 3 della GNS-gmbh, CATIA V5R16 della Dassault Systemes, software open source.

### **Utilizzato anche per didattica:**

Si (solo per dottorandi)

## **Lab N.35: Laboratorio di Realtà Virtuale**

### **Sede:**

Università degli Studi di Salerno, Dipartimento di Ingegneria Meccanica  
Via Ponte Don Melillo, 1, 84084 – Fisciano (SA)

### **Descrizione Attività Principali:**

Prototipazione Virtuale, Attività di Computer Graphics, Attività CAD, Post-processing CAE.

### **Attrezzature Principali**

Proiettore DMD Christie Digital Mirage S+ 4k,  
Schermo Scan Vision STARSCREEN High Contrast,  
sistema di Tracking Intersense IS900,  
data glove Immersion Cybergloves 18 Sensors,  
apparato stereo attivo StereoGraphics ELR-2.  
2 Workstation IBM Intellistation Zpro 6223 con FSB ad 8do Mhz, configurate con: 2 processori Xeon da 3,60 Ghz ( fsb di 800 Mhz ), 2 GB di memoria Ram di tipo PC3200 (DDR2 ECC400 Mhz ), 1 disco di sistema Ultra320 scsi da 73.4 Gb, 2 dischi Interni da 146 Gb cadauno.  
Software utilizzati: PamCrash della ESI, HyperWorks della Altair, LS-DYNA della LSTC, Animator 3 della GNS-gmbh, CATIA V5R16 della Dassault Systemes, software open source.

### **Utilizzato anche per didattica:**

Si

## **Lab N.36: Laboratorio di Reverse Engineering e Rapid Prototyping**

### **Sede:**

Università degli Studi di Salerno, Dipartimento di Ingegneria Meccanica  
Via Ponte Don Melillo, 1, 84084 – Fisciano (SA)

### **Descrizione Attività Principali:**

Reverse Engineering, Prototipazione Rapida.

### **Attrezzature Principali**

Prototipatrice Rapida OBJET QUADRA TEMPO,  
Sistema di visione con scheda di acquisizione e ottiche,  
Sistema di reverse engineering a luce strutturata,  
1 Workstation per il rapid prototyping,  
1 Workstation windows based per l'acquisizione video e reverse engineering.  
Software utilizzati: PamCrash della ESI, HyperWorks della Altair, LS-DYNA della LSTC,  
Animator 3 della GNS-gmbh, CATIA V5R16 della Dassault Systemes, software open source.

### **Utilizzato anche per didattica:**

Si (solo per dottorandi)

## **Lab N.37: LEP (Laboratorio di Economia e Produzione).**

### **Sede:**

Politecnico di Torino, Corso Duca degli Abruzzi 24, 10129 – Torino.

### **Descrizione Attività Principali:**

Supporto alle esercitazioni/laboratori CAD, PLM, Economia, Informatica (Corsi di Laurea e Dottorato), supporto per attività di ricerca.

### **Attrezzature Principali**

Hardware e Software

Il laboratorio dispone di tre sale attrezzate rispettivamente con:

- a) sala con sistema multimediale di video-proiezione, capienza massima di 80 studenti: 40 postazioni di lavoro attrezzate con personal computer su scrivanie
- b) sala calcolatori avanzati, capienza massima di 20 studenti: 10 postazioni di lavoro attrezzate con workstation e server su scrivanie

ufficio responsabile, con n.5 server di gestione del Laboratorio

Gli strumenti disponibili coprono i principali aspetti delle attività di progettazione e gestione industriale, comprendendo analisi economica, pianificazione aziendale, CAD/CAM, analisi di producibilità, ingegnerizzazione, pianificazione della produzione, schedulazione, simulazione e ottimizzazione.

### **Utilizzo:**

Didattica. Supporto alle esercitazioni/laboratori CAD, PLM, (Corsi di Laurea e Dottorato)

Ricerca: Il LEP, oltre ad essere una struttura didattica avanzata, costituisce un importante centro di ricerca applicata. Esiste un'intensa cooperazione con diverse realtà istituzionali e industriali nazionali ed internazionali. In particolare: supporto alla ricerca del Torino-Group dell'ISO TC/213.

### **Sito web:**

[www.lep.polito.it](http://www.lep.polito.it)

## **Lab N.38: Rapid Prototyping**

### **Sede: TRENTO**

Facoltà di Ingegneria – Dipartimento di Ingegneria Meccanica e Strutturale

### **Descrizione Attività Principali**

Definizione, costruzione e analisi di prototipi FDM

### **Attrezzature Principali:**

Sistema di prototipazione rapida FDM (Fused Deposition Modeling) Stratasys Dimension

### **Utilizzato anche per didattica:**

Sì (Tesi)

## **Lab N.39: Coordinate Measuring Machine**

**Sede: TRENTO**

Facoltà di Ingegneria – Dipartimento di Ingegneria Meccanica e Strutturale

### **Descrizione Attività Principali:**

Digitalizzazione di curve e superfici libere (2D e 3D), Verifiche geometriche e di profilo, Confronto di geometrie libere con modelli CAD o matematici di riferimento, Reverse Engineering di geometrie non note matematicamente

### **Attrezzature Principali:**

Macchina di Misura a Coordinate DEA Global 07-07-07

### **Utilizzato anche per didattica:**

Sì (tesi)

## **Lab N.40: Laboratorio Pietro Morich**

**Sede: Università di Trieste, Dipartimento di Ingegneria Meccanica**

Via Alfonso Valerio n.10, 34100 Trieste

### **Descrizione Attività Principali:**

Corsi di modellazione solida e di calcolo agli elementi finiti integrato con programmi CAD/CAE, svolgimento tesi

### **Attrezzature Principali**

Hardware e Software

Computers Pentium, S.O. Windows XP, ThinkDesign, SolidWorks, CosmosWorks, Ansys, MatLab, programma Frontier (ottimizzazione)

### **Utilizzo:**

Sviluppo elaborati CAD/CAE (didattica) e ricerche sullo sviluppo di motori a c.i. con configurazione non convenzionale

### **Sito web:**

## **Lab N.41: Marmax srl**

In origine: FP@ (Fabbrica Prototipi Amaro)  
laboratorio di Prototipazione Rapida  
allestito nell'ambito di un progetto triennale sul "Lavoro Collaborativo"  
finanziato dal MIUR nel 2000  
Primo spin-off dell'Università di Udine

### **Sede:**

Centro di Innovazione Tecnologica di Agemont  
Via Linussio, zona Industriale, Amaro (UD)

### **Descrizione Attività Principali:**

Prototipazione Rapida e Reverse Engineering

### **Attrezzature Principali**

In origine:

Prototipazione Rapida:

- Apparecchiatura per SLA - stereolitografia (3D System SLA3500)
- Apparecchiatura per DMLS - sinterizzazione polveri metalliche (EOS M250x)

Attualmente

- vedi [www.marmaxdesign.com](http://www.marmaxdesign.com)

### **Utilizzato anche per didattica:**

SI

## INDICE LABORATORI

Lab N.1: DT&M Lab.....	6
Lab N.2: VR3Lab .....	7
Lab N.3: PLM.....	8
Lab N.4: Meccanica Computazionale .....	9
Lab N.5: V-LAB Laboratorio di Realtà Virtuale e Simulazione .....	10
Lab N.6: Aula CAD di Via Valotti .....	11
Lab N.7: Four Poster (Banco simulatore strada).....	12
Lab N.8: Laboratorio di Metrologia e Reverse Engineering .....	13
Lab N.9: Laboratorio di Realtà Virtuale .....	14
Lab N.10: LABORATORIO DI PROGETTAZIONE INDUSTRIALE (LAPI).....	15
Lab N.11: Modellazione Geometrica delle Macchine .....	16
Lab N.12: CAD/WS .....	17
Lab N.13: SMIPP – Strumenti e Metodi per l’Innovazione di Processo e Prodotto ..	18
Lab N.14: Laboratorio di Disegno e Metodi dell’Ingegneria Industriale .....	19
Lab N.15: HAPRE LAB (Laboratorio Haptics & Reverse Engineering).....	20
Lab N.16: VIPAR LAB (Laboratorio Virtual Prototyping & Augmented Reality) ...	23
Lab N.17: La.P.I.S. Lab. di Progettazione Integrata e Simulazione di Sistemi Robotici. ....	26
Lab N.18: Laboratorio di Modellazione di Trasmissioni Meccaniche .....	28
Lab N.19: SIMECH.....	30
Lab N.20: VRTest - Laboratorio di Realtà Virtuale del Centro Competenza Trasporti della Regione Campania (TEST) .....	33
Lab N.21: VRoom .....	35
Lab N.22: RE-LAB .....	36
Lab N.23: Laboratorio di Reverse Engineering and Prototipazione Virtuale.....	37
Lab N.24: Laboratorio di Specificazione e Verifica Geometrica dei Prodotti .....	38
Lab N.25: Laboratorio di Realtà Virtuale .....	39
Lab N.26: Galleria del vento .....	40
Lab N.27: Laboratorio di elaborazione di immagine .....	41
Lab N.28: Laboratorio di informatica .....	42
Lab N.29: 3Di Vision Lab .....	43
Lab N.30: LABORATORIO DI MISURE (DISEGNO DI MACCHINE).....	45
Lab N.31: LABORATORIO DI INGEGNERIA INVERSA.....	46
Lab N.32: LABORATORIO DI BIOMECCANICA.....	47
Lab N.33: LABORATORIO DI MECCANICA LEGGERA.....	48
Lab N.34: Laboratorio di Disegno e Metodi per l’Ingegneria Industriale.....	49
Lab N.35: Laboratorio di Realtà Virtuale .....	50
Lab N.36: Laboratorio di Reverse Engineering e Rapid Prototyping.....	51
Lab N.37: LEP (Laboratorio di Economia e Produzione).....	52
Lab N.38: Rapid Prototyping .....	53
Lab N.39: Coordinate Measuring Machine.....	54

Lab N.40: Laboratorio Pietro Morich .....	55
Lab N.41: Marmax srl .....	56