

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA DELL'INNOVAZIONE - UNIVERSITA' DEL SALENTO  
 QUADRO C.1.a - Laboratori di ricerca  
 DESCRIZIONE DEI LABORATORI DI RICERCA  
 R03 - 15/02/2015

<b>AREE DI RICERCA / SERVIZI</b>	<b>Nome laboratorio / Servizi</b>	<b>CODICE LAB</b>	<b>Responsabile Scientifico (R.AD.L.)</b>
<b>AREA SERVIZI DI DIPARTIMENTO</b>	SERVIZIO BIBLIOTECA	LI-SD02	Direttore
	SERVIZIO CALCOLO PER L'INGEGNERIA INDUSTRIALE	LI-SD04	Direttore
	SERVIZIO CALCOLO PER L'INGEGNERIA INDUSTRIALE - BRINDISI	LI-SD05	Direttore
	SEM + RAGGI X	LI-SD08	Direttore
<b>ENERGETICA</b>	GREEN ENGINE (BRINDISI) Propulsione	LI-EN01	Maria Grazia De Giorgi
	GREEN ENGINE (LECCE) Diagnostica Combustione	LI-EN02	Antonio Ficarella
	GREEN ENGINE (LECCE) Diagnostica Laser	LI-EN03	Maria Grazia De Giorgi
	FISICA TECNICA	LI-EN04	Gianpiero Colangelo
	SOLAR	LI-EN05	Arturo De Risi
	SOLAR	LI-EN06	Arturo De Risi
	SOLAR Diagnostica Laser	LI-EN07	Arturo De Risi
	Progettazione e gestione integrata di impianti	LI-EN08	Giuseppe Starace
	COMBUSTIONE E SPRAY	LI-EN09	Paolo Carlucci
	MACCHINE MOTRICI	LI-EN10	Paolo Carlucci
	Laboratorio didattico per le macchine a fluido	LI-EN11	Teresa Donateo
	FORMULA STUDENT	LI-EN12	Paolo Carlucci
	Laboratorio di Ingegneria Bioclimatica	LI-EN13	Paolo Congedo
<b>TECNOLOGIE FISICHE</b>	Lab. PREPARAZIONE CHIMICA	LI-TF01	Nicola Lovergine
	Lab. DEPOSIZIONE EPITASSIALE	LI-TF02	Nicola Lovergine
	Lab. SPETTROSCOPIA OTTICA	LI-TF03	Nicola Lovergine
	LABORATORIO OPTOLAB	LI-TF04	Lucio Calcagnile
	LABORATORIO CLAMS	LI-TF05	Lucio Calcagnile
	LABORATORIO TANDETRON	LI-TF06	Lucio Calcagnile
	LABORATORIO DI GRAFITIZZAZIONE ED ANALISI ISOTOPICHE	LI-TF07	Gianluca Quarta
	Laboratorio di MICROSCOPIA SEM ED SPM	LI-TF16	Nicola Lovergine

	Laboratorio di Caratterizzazione Elettrica	LI-TF17	Nicola Lovergine
<b>MATERIALI E STRUTTURE</b>	METALLURGIA	LI-MS01	Paola Leo
	Laboratorio di Tecnica e Scienza delle Costruzioni (1)	LI-MS02	Maria Antonietta Aiello
	Laboratorio di Tecnica e Scienza delle Costruzioni (2)	LI-MS03	Maria Antonietta Aiello
	Laboratorio di Tecnica e Scienza delle Costruzioni (3)	LI-MS04	Maria Antonietta Aiello
	MATERIALI COMPOSITI	LI-MS05	Alfonso Maffezzoli
	MATERIALI POLIMERICI	LI-MS06	Antonio Greco
	MATERIALI CERAMICI CONTAINER 1	LI-MS07	Antonio Licciulli
	MATERIALI CERAMICI - Brindisi	LI-MS08	Antonio Licciulli
	BIOMATERIALI	LI-MS09	Alessandro Sannino
	LABORATORIO DI FENOMENI DI TRASPORTO	LI-MS10	Carola Esposito Corcione
	LABORATORIO DI RISONANZA MAGNETICA NUCLEARE	LI-MS12	Giuseppe Mele
	LABORATORIO DI SPETTROMETRIA DI MASSA	LI-MS13	Giuseppe Mele
	LABORATORIO DI CHIMICA PREPARATIVA ORGANICA ED INORGANICA	LI-MS14	Giuseppe Mele
	LABORATORIO DI SPETTROFOTOMETRIA UV-Vis	LI-MS15	Giuseppe Mele
	LABORATORIO ANALISI POROSIMETRICHE	LI-MS16	Giuseppe Mele
	SPIN OFF GREEN CHEMLAB	LI-MS17	Giuseppe Mele
	LABORATORIO ANALISI TOC	LI-MS18	Giuseppe Mele
	Elettrochimica Applicata	LI-MS19	Benedetto Bozzini
	Spettroelettrochimica	LI-MS20	Benedetto Bozzini
	BIOMATERIALI Corpo Y	LI-MS21	Alessandro Sannino
	MATERIALI COMPOSITI bis	LI-MS22	Alfonso Maffezzoli
	MATERIALI CERAMICI container 2	LI-MS23	Antonio Licciulli
	ANALISI MATERIALI	LI-MS24	Antonio Licciulli
	BIOMATERIALI Container	LI-MS25	Alessandro Sannino
	Laboratorio di Tecnica e Scienza delle Costruzioni (4)	LI-MS26	Maria Antonietta Aiello
	LABORATORIO EPR	LI-MS27	Giuseppe Mele
	LABORATORIO DI PROCESSI DI ESTRAZIONE	LI-MS28	Giuseppe Mele
<b>MECCANICA</b>	MECCANICA SPERIMENTALE	LI-ME01	Vito Dattoma

	BANCHI TESTS	LI-ME02	Riccardo Nobile
	PROVE MECCANICHE	LI-ME03	Vito Dattoma
	PROVE MECCANICHE - Brindisi	LI-ME04	Francesco Panella
	STRUTTURE AEROSPAZIALI	LI-ME05	Gennaro Scarselli
	Decision Support Systems e Business Intelligence	LI-ME06	Gianpaolo Ghiani
	LABORATORIO TRASFORMA	LI-ME07	Antonio Del Prete
	LABORATORIO DI TECNOLOGIE MECCANICHE PER L'AERONAUTICA	LI-ME08	Alfredo Anglani
	LABORATORIO CAD/CAM	LI-ME09	Alfredo Anglani
	SISTEMI PRODUTTIVI	LI-ME10	Antonio Grieco
	LABORATORIO DI ROBOTICA PER APPLICAZIONI INDUSTRIALI.	LI-ME11	Alfredo Anglani
	VIBRAZIONI MECCANICHE	LI-ME12	Arcangelo Messina
	MECCATRONICA E ROBOTICA APPLICATA	LI-ME13	Arcangelo Messina
	PROGETTAZIONE INTEGRATA DI SISTEMI COMPLESSI - PRISCO	LI-ME14	Maria Grazia Gnoni
	INGEGNERIA GESTIONALE	LI-ME15	Giuseppina Passiante
	VIS4FACTORY	LI-ME16	Antonio Grieco
	Laboratorio Collaborative Product Design Management	LI-ME17	Angelo Corallo
<b>INFORMAZIONE</b>	LABORATORIO RETI DI CALCOLATORI	LI-IN01	Giovanni Ciccarese
	LIIS-LABORATORIO PER L'INTERNETWORKING E L'INTEROPERABILITA' TRA I SISTEMI	LI-IN02	Franco Tommasi
	LIIS-LABORATORIO PER L'INTERNETWORKING E L'INTEROPERABILITA' TRA I SISTEMI - AULA CSS	LI-IN03	Franco Tommasi
	SOFTWARE ENGINEERING AND TELEMEDIA (SET LAB)	LI-IN04	Mario Bochicchio
	GSA LAB	LI-IN05	Luca Mainetti
	IDA LAB	LI-IN06	Luigi Patrono
	LABORATORIO HPC	LI-IN07	Giovanni Aloisio
	ELETTRONICA	LI-IN08	Stefano D'Amico
	AUTOMATICA - Lab. COR Control, Optimization and Robotics	LI-IN09	Giovanni Indiveri
	LABORATORIO DI TELECOMUNICAZIONI	LI-IN10	Giuseppe Ricci
	CAMPI ELETTROMAGNETICI	LI-IN11	Luciano Tarricone
	CAMPI ELETTROMAGNETICI	LI-IN12	Luciano Tarricone

	Laboratorio Misure Piano Terra	LI-IN13	Andrea Cataldo
	Laboratorio Misure Elettriche ed Elettroniche Piano Primo	LI-IN14	Aimè Lay-Ekuakille
	INGEGNERIA ELETTRICA	LI-IN15	Giuseppe Grassi
	DIDA LAB	LI-IN16	Mario Bochicchio
	Augmented and Virtual Reality Laboratory (AVR Lab)	LI-TF09	Lucio De Paolis
	Nanotecnologie di front End (c/o IIT)	LI-IN18	Massimo De Vittorio
	Test e packaging dispositivi (c/o IIT)	LI-IN19	Massimo De Vittorio
	DREAM	LI-IN20	Giovanni Aloisio
	WPO	LI-IN21	Antonella Longo
<b>IDRAULICA</b>	COSTRUZIONI IDRAULICHE MARITTIME E IDROGEOLOGIA	LI-ID01	Giuseppe Tomasicchio

## AREA SERVIZI DI DIPARTIMENTO

### **SERVIZIO BIBLIOTECA (LI-SD02)**

#### **Responsabile Scientifico (R.AD.L.): Direttore**

Già Biblioteca del Dipartimento di Ingegneria dell'Innovazione e Biblioteca Didattica della Facoltà di Ingegneria si costituisce nel 2000. Il suo patrimonio è attualmente costituito da oltre 5000 volumi e da 200 testate di riviste, riguardanti i settori: ingegneria industriale e meccanica, ingegneria civile, fisica, ingegneria dei materiali, nanotecnologie, fisica e ingegneria dei dispositivi elettronici, ingegneria elettronica, automazione, ingegneria dell'informazione e gestionale. L'incremento annuale del patrimonio grava per la maggior parte sui fondi della dotazione ordinaria del Dipartimento e sui fondi della ricerca scientifica 60%. La Biblioteca è a struttura aperta, con libero accesso alle scaffalature, ed è completamente informatizzata. Consente quindi la diretta visione del libro, collocato secondo il sistema di classificazione decimale Dewey, e la ricerca bibliografica e documentaria mediante cataloghi e banche dati on-line. L'informatizzazione è stata avviata nel 1998 nell'ambito del processo di informatizzazione coordinata delle Biblioteche d'Ateneo. Annualmente la Biblioteca è frequentata da circa 3.000 utenti ed effettua circa 7.000 prestiti.

### **SERVIZIO CALCOLO PER L'INGEGNERIA INDUSTRIALE (LI-SD04)**

#### **Responsabile Scientifico (R.AD.L.): Direttore**

Il laboratorio di calcolo avanzato (LCA) si è costituito nel 1998 ed occupa attualmente due locali: un primo locale (ex aula M13) presso l'edificio Stecca ed un secondo locale al primo piano presso l'edificio denominato Corpo O, ed è dotato di vari cluster linux e vari server multiprocessore linux.

Di seguito la configurazione delle attrezzature presso il locale al primo piano dell'edificio denominato "Corpo O":

- un nuovo cluster Linux (Beowulf system) chiamato LCA-SISIFO ancora in allestimento. Il cluster è composto da un nodo master modello Proliant DL180 G6 dual processor Xeon e di 8 nodi biprocessore, modello Proliant DL160 G 6 dual processor Xeon, e per un totale di 216 core. Di uno storage di circa 12 TB.
- un cluster Linux (Beowulf system) chiamato LCA-ZENIT. Il cluster è composto da un nodo master modello Proliant DL180 G6 dual processor Xeon e di 14 nodi biprocessore, modello Proliant DL160 G 6 dual processor Xeon, e per un totale di 272 core. Di uno storage di circa 11 TB.
- un cluster Linux (Beowulf system) chiamato LCA-LYRA. Il cluster è composto da un nodo master modello Proliant DL380 G5 dual processor Xeon e di 10 nodi biprocessore, modello Proliant DL360 G 5 dual processor Xeon 2,33Ghz, e per un totale di 64 core. Di uno storage di circa 2 TB.

Sono presenti inoltre vari vecchi server Proliant:

- un server Proliant DL580 G5 quadriprocessore Xeon chiamato LCA-ARWEN.
- un server Proliant DL585 G2 quadriprocessore AMD Opteron Dual-Core chiamato LCAECODONET.

- un server Proliant DL360 G 5 dual processor Xeon 2,33Ghz chiamato LCA-SIRIO.
- un server Proliant DL145 G2 chiamato LCA-GOLLUM.

Sono presenti ancora 3 PC Windows che sono utilizzati per la gestione di diverse licenze network come Matlab, Mathematica, Autocad, MSC ADAMS, Vericut, Working Model, ABB RobotStudio, etc. Il locale è dotato di un sistema di condizionamento autonomo di precisione ad armadio per sale server solo freddo, e di un sistema di condizionamento Split System.

Per completezza di seguito è descritta la configurazione delle attrezzature presso il locale M13 (obsoleto):

- un vecchio cluster Linux (Beowulf system) chiamato PLEIADI. Il cluster è composto da un nodo master modello Proliant DL380 G3 dual processor Xeon 3.0Ghz e di 17 nodi biprocessore, modello Proliant DL140 dual processor Xeon 2.4Ghz, e per un totale di 36 processori.
- un vecchio server Alpha server biprocessore DS20 Compaq.

Il locale M13 è dotato di impianto di condizionamento Split System.

Il servizio calcolo mette a disposizione dei docenti, ricercatori, dottorandi, tesisti e studenti della classe Industriale di Ingegneria, le risorse presenti nel Laboratorio per lo sviluppo di codici e l'utilizzo di software scientifico. I software scientifici con licenze network installate sui cluster/server del laboratorio sono: Fluent, ANSYS, KIVA, ModeFRONTIER, AVL, Matlab, LSDYNA, Hyperworks, Vectris, MSC-ADAMS, Mathematica, Mathcad, Pro/E, Origin, Autocad, Inventor, Revit, SolidWorks, Vericut, Working Model, ABB RobotStudio. Tali licenze network permettono illimitate installazioni del software su piattaforme eterogenee, collegate in rete e dislocate in diversi edifici (per esempio nella nuova sede della seconda Facoltà di Ingegneria a Brindisi).

## **SERVIZIO CALCOLO PER L'INGEGNERIA INDUSTRIALE (LI-SD05)**

### **Responsabile Scientifico (R.A.D.L.): Direttore**

Il centro di calcolo si compone di una sala server con due server ed un laboratorio con 17 postazioni PC. La sala server ospita 2 server HP ProLiant DL385 e HP ProLiant DL585 e relativa UPS.

Esso è funzionale alle esigenze di calcolo in ambito di

1. Simulazione e controllo di veicoli ad ala fissa e rotante
2. Simulazione e controllo di veicoli spaziali anche in condizioni di sotto-attuazione.
3. Elaborazione di dati per la valutazione di proprietà geometriche a partire da modelli tessellati
4. Computer Aided Methods for per il progetto industriale di prodotto;
5. Computer Aided Geometric Dimensioning and Tolerancing.

Il laboratorio è funzionale alle esigenze di più gruppi di ricerca tra cui il gruppo di Ingegneria Aerospaziale e il gruppo di Costruzione di Macchine.

In particolare i software resi disponibili dall'infrastruttura sono:

- 1- CATIA Dassault Systèmes
- 2- Suite prodotti Ansys FluidDynamics:
  - a. CFD Post
  - b. CFX
  - c. Fluent
  - d. PolyFlow

- e. ICEM CFD
- 3- MSC Nastran
  - 4- Dytran
  - 5- Sinda
  - 6- Patran
  - 7- Marc
  - 8- MatLab R2013a
  - 9- Helius CompositePro (solo due licenze gruppo prof. Maffezzoli)
  - 10- Comsol Multiphysics (solo due licenze prof. Vasanelli)
  - 11- LS-Dyna
  - 12- Autocad 2010
  - 13- Gambit
  - 14- OpenFOAM
  - 15- Paraview

### **SEM+RAGGI X (LI-SD08)**

**Responsabile Scientifico (R.AD.L.): Direttore**

#### ***Lab. Microscopia ottica ed elettronica per scansione.***

Il laboratorio ha due microscopi ottici .

Particolare è il microscopio ottico ZEISS modello Imager A2M che permette ingrandimenti sino a 1000 X e ha un porta campione che permette di fare trattamenti termici al materiale in esame da -170° C a 600° C e registrare con filmato o fotografare l'intero trattamento.

Il laboratorio di microscopia elettronica è dotato di un microscopio elettronico a scansione modello ZEISS EVO 40 e microanalisi elettronica. Lo strumento presenta una tecnologia particolarmente innovativa rispetto agli standard attualmente presenti e possiede delle peculiarità che lo rendono unico nel suo genere, infatti:

- permette di osservare campioni di 5-10 cm di diametro senza rovinarli (tali e quali) fino ad ingrandimenti di 50 nanometri;
- è composto da un sistema in cui l'osservazione e la microanalisi sono integrate tra loro in maniera tecnico-applicativa, in modo che il ricercatore operi con sinergia non sulle varie unità ma su un sistema unico;
- consente osservazioni oltre che nella modalità convenzionale in alto vuoto, anche in basso vuoto e in vapore d'acqua, in condizioni di equilibrio liquido-vapore..
- permette di analizzare molte tipologie di materiali sotto vari aspetti, analisi morfologica della struttura ( fratture, saldature, etc.) e analisi (EDX) della composizione chimica;
- la sua tecnologia particolarmente innovativa, in quanto permette l'osservazione e la microanalisi diretta dei campioni senza i necessari trattamenti di preparazione. Tutto ciò consente, quindi, di riutilizzare i campioni nei processi di restauro conservativo o nell'assemblaggio di materiali di vario genere durante i processi di produzione industriale;
- può essere applicato in diversi campi: nelle industrie (meccaniche, tessili, alimentari, manifatturiere, farmaceutiche, ecc.), nei beni culturali (restauro e conservazione), in

ambiente (monitoraggio e controllo), nel settore energetico (biomasse, ecc.), in ambito medico/sanitario, nell'analisi dei materiali per le nanotecnologie e molto altro.

### ***Spettroscopia rx per diffrazione (XRD), e per fluorescenza (XRF).***

Diffrattometro (XRD) Rigaku modello "ULTIMA"

Nella diffrazione a raggi X, un fascio collimato di raggi X viene fatto incidere sul campione ed è diffratto dalle fasi cristalline presenti seguendo la legge di Bragg. L'intensità del raggio diffratto viene misurata come funzione dell'angolo diffrazione e dell'orientazione del campione. Lo spettro di diffrazione viene utilizzato per identificare le fasi cristalline presenti nel campione e per misurarne le proprietà strutturali, incluse le tensioni, il grado di cristallinità (dimensione ed orientazione dei cristalli). La tecnica XRD viene utilizzata anche per determinare profili di concentrazione, spessori dei film, e la disposizione atomica in materiali amorfi e multistrato. La tecnica è utilizzata anche per caratterizzare i difetti presenti nel materiale. Gli utenti naturali del laboratorio sono : ricercatori, dottorandi, laureandi, studenti

Spettrometro (XRF) Bruker modello "TORNADO"

La Fluorescenza a Raggi X (XRF) è una tecnica analitica, veloce ed affidabile, in grado di determinare il contenuto totale di vari elementi in diverse matrici sia solide che liquide.

Per contenuto totale si intende l'effettiva concentrazione dell'elemento, indipendentemente dalla forma chimica e dallo stato di ossidazione in cui l'elemento stesso si trova all'interno della matrice. Gli utenti naturali del laboratorio sono : ricercatori, dottorandi, laureandi, studenti.

## **ENERGETICA**

### **LABORATORIO GREEN ENGINE (LI-EN01/LI-EN03)**

**Responsabile Scientifico (R.AD.L.): Maria Grazia De Giorgi**

### **LABORATORIO GREEN ENGINE (LI-EN02)**

**Responsabile Scientifico (R.AD.L.): Antonio Ficarella**

Il laboratorio che è specializzato nella diagnostica della combustione in macchine a flusso permanente con particolare riguardo a:

- caratterizzazione termo fluidodinamiche di processi di combustione industriali mediante tecniche di flame imaging, laser induced incandescence, chemiluminescenza e tecniche avanzate di diagnostica laser (Stereo PIV, LDV, anemometria a filo caldo) e mediante l'uso di visualizzazioni ad alta velocità nel visibile, UV e Infrarosso;
- sviluppo di sistemi di monitoraggio e controllo del processo di combustione;
- misure delle emissioni gassose e di particolato allo scarico ed in diluito;
- sviluppo di tecniche per il controllo dell'instabilità di combustione mediante attuatori al plasma;
- sviluppo di tecniche per il controllo attivo dei flussi in turbomacchine e su profili alari mediante microattuatori al plasma;

- analisi termo fluidodinamica attraverso codici di calcolo di fluidodinamica computazionale.

#### **LABORATORIO DI FISICA TECNICA (LI-EN04)**

**Responsabile Scientifico (R.AD.L.): Giampiero Colangelo**

Il laboratorio si occupa dello studio dei fenomeni di scambio termico in generale e più in particolare dello studio di fluidi termovettori come i nanofluidi ecc.

La strumentazione della quale è dotato il laboratorio consente sia la preparazione in loco di diverse tipologie di nanofluidi che la loro caratterizzazione sia fisica (attraverso misure di granulometria, viscosità, stabilità ecc.) che termica (attraverso misure di conducibilità termica, coefficiente convettivo ecc.). Il laboratorio è attrezzato anche per studi specifici su tematiche inerenti energie rinnovabili come solare termico o termo-foto-voltaico.

#### **LABORATORIO SOLAR (LI-EN05/ LI-EN06/ LI-EN07)**

**Responsabile Scientifico (R.AD.L.): Arturo De Risi**

Il laboratorio che è strutturato, tra i primi in Europa, e specializzato ad effettuare ricerche sui sistemi solari a concentrazione con la possibilità di effettuare sperimentazioni sia in scala di laboratorio che in scala di impianto pilota. Nel laboratorio sono in corso studi sul solare termodinamico basato sull'impiego di nanofluidi a base gassosa per alte temperatura ( $T > 550$  °C). In particolare ai svolgono ricerche su:

- high flux solar simulator - 1200 soli;
- impianto solare termodinamico di tipo parabolico lineare da 600 m<sup>2</sup> a nanofluido gassoso;
- impianto a torre con specchi rotanti da 150 m<sup>2</sup> e motore Stirling solare da 20 kW<sub>e</sub>;
- studi e ricerche nel campo della spettroscopia al fine di caratterizzare materiali innovativi e processi chimici di conversione della CO<sub>2</sub> in gas combustibili, caratterizzazione della attività catalitica superficiale di nanoparticelle e caratterizzazione ottica di nanofluidi a base gassosa.

#### **LABORATORIO PROGETTAZIONE E GESTIONE INTEGRATA DI IMPIANTI (LI-EN08)**

**Responsabile Scientifico (R.AD.L.): Giuseppe Starace**

Il laboratorio che svolge attività concernenti lo scambio termico monofase e bifase, i cui campi di interesse riguardano:

- gli scambiatori a terreno (modellazione numerica delle interazioni con il suolo e l'integrazione all'interno degli impianti a pompa di calore geotermica, semplici o integrati con altre fonti rinnovabili);
- gli scambiatori a flussi incrociati per uso veicolistico (generazione di modelli detti "ibridi" per l'integrazione tra strategie numeriche ed analitiche applicabili a geometrie complesse);
- le isole di calore (modelli di interazione ambiente e costruito);
- le torri e i condensatori evaporativi (modelli numerici e attività di tipo sperimentale);
- la refrigerazione industriale e macchine frigorifere ad assorbimento (modelli analitici dei

- cicli a H<sub>2</sub>O/LiBr e a H<sub>2</sub>O/NH<sub>3</sub>, approcci sperimentali e applicazione alle piccole taglie – Diffusion Absorption Refrigeration);
- la cogenerazione (descrizione e confezione di modelli di teleriscaldamento e teleraffrescamento);
  - l'ottimizzazione energetica di impianti e dispositivi industriali (generazione di modelli prestazionali);
  - l'acustica tecnica (metodi intensimetrici applicati agli impianti industriali).

### **LABORATORIO DI COMBUSTIONE E SPRAY (LI-EN09)**

**Responsabile Scientifico (R.AD.L.): Paolo Carlucci**

Il laboratorio che è specializzato nella diagnostica della combustione instazionarie con particolare riguardo a:

- caratterizzazione termo fluidodinamica dei processi di iniezione e combustione instazionari in camera di iniezione e di combustione a volume costante e in un motore monocilindrico ad accensione per compressione dotati tutti di accessi ottici in più punti;
- caratterizzazione termo fluidodinamiche instazionarie mediante tecniche sperimentali sia di imaging, quali cinematografia veloce, che ottiche, quali Malvern, PIV, PDA;
- caratterizzazione fluidodinamica (granulometrica e velocimetrica) di flussi bifase (caratterizzazione spray con tecniche LASER Phase Doppler Particle Analysis (PDPA) e Laser Doppler Anemometry (LDA)) nonché delle attività di caratterizzazione idraulica dei sistemi di generazione degli spray;
- analisi termo fluidodinamica attraverso codici di calcolo di fluidodinamica computazionale;
- studi sui processi di accensione e combustione di miscele combustibili infiammate mediante nanoparticelle esposte a radiazione luminosa;
- studi sulla combustione e sulla produzione di inquinanti in motori ad accensione per compressione operanti in modalità dual-fuel.

### **LABORATORIO DI MACCHINE MOTRICI (LI-EN10)**

**Responsabile Scientifico (R.AD.L.): Paolo Carlucci**

Il laboratorio che è specializzato nella diagnostica della combustione in motori alternativi con particolare riguardo a:

- caratterizzazione prestazionale dei motori alternativi a combustione interna attraverso l'impiego di due banchi motore (140 e 240 kW) per determinare la curva di coppia e di potenza;
- caratterizzazione della potenza termica assorbita dal fluido refrigerante per lo studio delle applicazioni cogenerative;
- misure delle emissioni gassose e di particolato allo scarico ed in diluito;
- studi sulle modalità di regolazione, finalizzata alla riduzione dei consumi, di motori termici alimentati a gas metano per la produzione diffusa di energia elettrica e termica.

### **LABORATORIO DIDATTICO PER LE MACCHINE A FLUIDO (LI-EN11)**

### **Responsabile Scientifico (R.AD.L.): Teresa Donateo**

Il laboratorio è associato alle attività didattiche del gruppo di ricerca CREA coordinato dal prof. Laforgia.

Si tratta di un laboratorio didattico dove è possibile svolgere esercitazioni sulle seguenti attrezzature:

- Banco prove pompe olio DIDACTA mod.H128 D/O
- Banco prove pompe acqua mod. DIDACTA H128 D/W
- Galleria del Vento subsonica mod. DIDACTA PN62D
- Wind power generator ELETTRONICA VENETA mod. WG/EV
- Unità studio ventilatori centrifughi e assiali DIDACTA mod. PN20D
- Turbina a reazione Francis DIDACTA mod.H35D
- Turbina a reazione Pelton DIDACTA mod. H41D
- Turbine Technologies MINI LAB

### **FORMULA STUDENT (LI-EN12)**

#### **Responsabile Scientifico (R.AD.L.): Paolo Carlucci**

Il laboratorio Formula Student è stato realizzato con l'intento di permettere ad un team di studenti dell'Università del Salento, il Salento Racing Team, di realizzare una vettura monoposto rispondente ai requisiti previsti dalla Formula Student organizzata dalla Society of Automotive Engineers (SAE). Con questa vettura, gli studenti aderenti al progetto didattico possono gareggiare nelle competizioni internazionali che vengono annualmente organizzate in tutto il mondo, ad ognuna delle quali prendono parte circa un centinaio di team. Tali competizioni sono pertanto un'ottima occasione per permettere agli studenti di misurarsi con altri team, di scambiarsi opinioni, di imparare le lingue straniere, di essere valutati da una giuria costituita per la maggior parte da giudici provenienti dal mondo industriale e pertanto di candidarsi per una successiva esperienza nel mondo del lavoro. Il laboratorio permette pertanto la laminazione dei materiali compositi per la realizzazione della scocca in carbonio, ha delle semplici macchine utensili per la realizzazione di parti meccaniche e un banco prova per la caratterizzazione sperimentale del propulsore.

Dal 2005 ad oggi, cinque sono i veicoli FSAE che portano la firma del Salento Racing Team.

Gli studenti coinvolti in questa iniziativa sviluppano una "cultura del progetto", un approccio sistematico alla soluzione dei problemi e la capacità di lavorare all'interno di una squadra. Tutti elementi, questi, che caratterizzano il profilo di un professionista. Si può dire che il team costituisca una prova in scala della realtà lavorativa. E' un complemento delle attività didattiche e accademiche previste dai piani di studio, che offre l'opportunità di sviluppare senso pratico e di tradurre in realtà i concetti e le nozioni appresi sui libri e nei laboratori. A questo, infine, si aggiunge l'esperienza internazionale di confronto con teams e giudici provenienti da ogni parte del mondo. L'interazione tra culture diverse, la conoscenza della lingua inglese e la capacità di sviluppare elementi di collaborazione costituiscono, in definitiva, un valore aggiunto all'intera esperienza.

Gli obiettivi specifici del progetto sono pertanto: OFFRIRE AGLI STUDENTI ULTERIORI OPPORTUNITA' DI FORMAZIONE; FACILITARE L'ACCESSO AL MONDO DEL LAVORO; CONTRIBUIRE ATTIVAMENTE ALLO SVILUPPO DEL TERRITORIO.

Il progetto ha raccolto e raccoglie la manifestazione di interesse di numerose realtà produttive del nostro territorio le quali forniscono supporto tecnico e produttivo. In particolare, le attività del Salento Racing Team sono oggetto di manifestazioni di interesse da parte di aziende e associazioni sensibili alla formazione di figure professionali di alto livello. Ad oggi il team può contare sul supporto tecnico di 50 sponsor, molti dei quali del tessuto produttivo locale. Dal 2005 il progetto ha coinvolto oltre 200 giovani universitari, con un trend di partecipazione decisamente positivo, che ha permesso nel corso degli anni uno sviluppo della struttura del team, nell'ottica di una maggior specializzazione settoriale dei singoli membri.

### **LABORATORIO DI INGEGNERIA BIOCLIMATICA (LI-EN13)**

**Responsabile Scientifico (R.A.D.L.): Paolo Congedo**

Il laboratorio che è specializzato nella ricerca finalizzata agli edifici sia in termini di involucro edilizio, sia di impianti ad alta efficienza integrati con fonti di energia rinnovabile con particolare riguardo alla sostenibilità ambientale tramite l'utilizzo di materiali naturali, riciclabili e a km zero per l'intero ciclo di vita del manufatto. In particolare ai perseguono studi su:

- recupero delle tecniche costruttive tipiche dei paesi che si affacciano sul Mediterraneo, caratterizzato da clima temperato e una buona disponibilità di irradiazione solare;
- integrazione con lo stato della tecnica attuale per valorizzare il risparmio energetico e l'utilizzo delle fonti di energia rinnovabili disponibili sul territorio come elemento cardine della progettazione del sistema involucro edilizio – impianto.
- attività numeriche legate all'utilizzo di codici di calcolo CFD e non (tipo FLUENT, AIRPACK, TRNSYS, MATHLAB) al fine di simulare elementi di impianto e sistemi complessi in condizioni stazionarie e dinamiche;
- misure termiche sui materiali per la determinazione della trasmittanza delle strutture;
- caratterizzazione degli edifici attraverso rilievi termografici, misure termoigrometriche e misure illuminotecniche in sito.

## **TECNOLOGIE FISICHE**

### **LABORATORIO DI PREPARAZIONE CHIMICA (LI-TF01)**

**Responsabile Scientifico (R.A.D.L.): Nicola Lovergine**

Laboratorio chimico per la preparazione/sintesi di materiali semiconduttori per via chimica.

### **LABORATORIO DEPOSIZIONE EPITASSIALE (LI-TF02)**

**Responsabile Scientifico (R.A.D.L.): Nicola Lovergine**

Laboratorio per la sintesi di etero- e nano-strutture di semiconduttori composti del gruppo III-V e II-VI mediante tecnologie di crescita cristallina da fase vapore, in particolare MOVPE (epitassia da fase vapore mediante metallorganici). Il Laboratorio ospita al suo interno, accanto ai reattori VPE ed MOVPE dell'Università, anche il reattore MOVPE dell'Istituto IMM del CNR, oltre a diverse altre apparecchiature (forno di annealing in atmosfera controllata, spettrometro di massa, ecc.).

### **LABORATORIO DI SPETTROSCOPIA OTTICA (LI-TF03)**

#### **Responsabile Scientifico (R.AD.L.): Nicola Lovergine**

Laboratorio per la caratterizzazione con tecniche di spettroscopia ottica cw di materiali semiconduttori. Il laboratorio è attrezzato per la realizzazione di misure di assorbimento/trasmisione e luminescenza nella regione del Vis-NIR nell'intervallo di temperature 7K-330K.

### **LABORATORIO OPTOLAB (LI-TF04)**

#### **Responsabile Scientifico (R.AD.L.): Lucio Calcagnile**

Il laboratorio OPTOLAB è dedicato allo sviluppo ed all'applicazione di tecnologie ottiche per lo studio e la diagnostica dei materiali. Le principali linee di ricerca riguardano la scienza dei Materiali, l'analisi di materiali di interesse per i beni culturali e la diagnostica di strutture architettoniche. Il laboratorio dispone sia di strumentazione portatile che da laboratorio secondo quanto riportato di seguito.

Sistema per analisi termografiche (Termocamera a infrarossi AVIO TVS600-Neo Thermo) utilizzata per la diagnostica di beni architettonici e monumentali (individuazione di strutture murarie nascoste, studi di distribuzione dell'umidità, monitoraggio di ambienti indoor).

Sistema di riflettografia infrarossa (mod. NIR200-Opto Lab Srl) utilizzata per l'analisi sia in laboratorio che in situ di dipinti, superfici pittoriche per l'analisi dello stato di degrado, per l'individuazione di strati pittorici non visibili, di disegni preparatori.

Il laboratorio è poi attrezzato con strumentazione per analisi di spettroscopia ottica (laser di diversa lunghezza d'onda e potenza, sistemi di rivelazione ed analisi spettroscopica) con strumenti da laboratorio e per il trattamento dei materiali con fasci laser di alta potenza prodotti da un laser Nd:YAG di alta potenza.

Il laboratorio dispone in particolare di:

Laser a diodo ultravioletto (390-450nm) -Melles Griot

Laser a elio-neon (He/Ne, 632.8 nm) - Melles Griot

Laser a diodo verde (Ventus, 532 nm) - Laser Quantum

Laser a ioni di Argon (514.5nm, 488 nm e 457.9 nm) della Melles Griot

Laser a stato solido Lasos (785 nm) della Lasos Lasertechnik GmbH

Laser a stato solido Psu-H-FDA (532 nm) della CNI Optoelectronics Tech.Co.

Laser a luce pulsata Nd:YAG (Quanta Ray Pro-SERIES) della Spectra Physics

Oscillatore ottico parametrico (Quanta Ray MOPO SL) della Spectra Physics

Spettrometro TRIAX 320 e CCD Symphony della Horiba Jobin Yvon

Spettrometro iHR 320 e CCD Sincerity della Horiba Jobin Yvon

Sono possibili misure di fotoluminescenza, analisi di assorbimento ottico, misure Raman.

## **LABORATORIO CLAMS (LI-TF05)**

**Responsabile Scientifico (R.AD.L.): Lucio Calcagnile**

Il laboratorio CLAMS (Chemical Laboratory for AMS sample preparation) è costituito da laboratori chimico-biologici dedicati al trattamento di campioni organici ed inorganici da sottoporre a datazione mediante radiocarbonio. Il laboratorio dispone di una vasta gamma attrezzature necessarie al trattamento dei campioni quali bagni termostatici, stufe, forni, bilance analitiche di precisione, centrifughe, un microscopio ottico per l'osservazione preliminare dei campioni. Il laboratorio dispone di infrastrutture tecnologiche di supporto quali linee ultrapulite per la distribuzione dei gas puri di laboratorio.

Nei laboratori CLAMS viene trattata una vasta tipologia di materiali quali ossa, carboni, tessuti, carbonati, sedimenti terrestri e marini per la datazione con il radiocarbonio.

## **LABORATORIO TANDETRON (LI-TF06)**

**Responsabile Scientifico (R.AD.L.): Lucio Calcagnile**

Il laboratorio Acceleratore Tandetron dispone di un acceleratore elettrostatico di particelle di tipo Tandem (Mod. 4130HC HVEE) con tensione massima di accelerazione di 3 MV. L'acceleratore è dotato di due sistemi di sorgenti ioniche e di iniezione dei fasci di particelle e diverse linee sperimentali secondo quanto riportato di seguito.

Il laboratorio acceleratore Tandetron svolge attività di ricerca e servizio nel campo dello sviluppo ed applicazione di tecniche avanzate di spettroscopia nucleare per la datazione e la diagnostica dei materiali.

**La linea sperimentale** per la datazione con il radiocarbonio mediante **AMS** (Accelerator Mass Spectrometry) è utilizzata per lo studio di una vasta tipologia di campioni e trova applicazioni in numerosi ambiti di ricerca che vanno dalle scienze archeologiche (datazione di numerosi contesti archeologici di diversa epoca), le scienze della Terra (studio delle variazioni del livello del mare e delle linee di costa, datazione di bioconcrezioni marine), le Scienze Forensi (datazione di resti umani a fini forensi, datazione di opere d'arte contemporanea) e le Scienze Ambientali (determinazione della frazione biogenica in emissioni industriali e in prodotti polimerici di interesse industriale). La linea di datazione è anche utilizzata per attività conto terzi per committenze esterne per un numero di campioni pari a circa 1000 campioni all'anno.

**La linea IBA** viene ampiamente utilizzata per l'analisi composizionale in modo non distruttivo di una vasta gamma di materiali per applicazioni, prevalentemente, nel campo della diagnostica dei beni culturali e delle scienze ambientali. Sono state effettuate analisi della composizione di manufatti preistorici in ossidiana ai fini della definizione della provenienza delle materie prime, analisi di manufatti metallici di diversa epoca, analisi di ceramiche archeologiche, analisi della presenza di elementi tossici (Pb ed As, ad esempio) in campioni osteologici di origine archeologica, analisi della presenza di metalli pesanti in matrici biologiche provenienti da siti contaminati

**La linea RBS** è stata prevalentemente utilizzata per attività di ricerca per la determinazione delle caratteristiche microstrutturali di materiali e campioni per applicazioni in diversi ambiti applicativi: determinazione della composizione di film sottili depositati con tecniche fisiche e

chimiche, determinazione di profili di impiantazioni ionica, studio dei fenomeni di diffusione in materiali per applicazioni sensoristiche.

**La linea sperimentale di impiantazione ionica di alta energia** consente l'impiantazione ionica di particelle di alta energia (dell'ordine del MeV). Nei materiali Le principali applicazioni riguardano l'irraggiamento con fasci di particelle di specie diverse di materiali con proprietà fotocatalitiche, l'impianto di ioni metallici (Cu, Ag, Au) e non metallici (Si) in matrici polimeriche per la formazione di nano strutture per applicazioni in campo sensori stico.

La **Linea di analisi AMS multiisotopica** è stata progettata dal gruppo di fisica applicata in collaborazione con il gruppo di fisica dei fasci ionici del Politecnico Federale di Zurigo (Svizzera). E' stata dimostrata la possibilità di rivelare con livelli di precisione migliori dell'1 % isotopi rari quali il  $^{10}\text{Be}$ ,  $^{26}\text{Al}$ ,  $^{129}\text{I}$ . Le applicazioni riguardano la datazione di strutture geologiche mediante isotopi cosmogenici con tempi di dimezzamento superiori al radiocarbonio, le scienze della Terra e lo studio dei meccanismi di dispersione di isotopi antropogenici nell'ambiente.

### **LABORATORIO DI GRAFITIZZAZIONE ED ANALISI ISTOPICHE (LI-TF07)**

**Responsabile Scientifico (R.AD.L.): Gianluca Quarta**

Il laboratorio è dedicato al trattamento chimico e fisico dei campioni da sottoporre ad analisi isotopiche. Il laboratorio dispone di linee ultrapulite per la purificazione criogenica dell'anidride carbonica estratta dai campioni e la sua conversione catalitica in grafite. Nello stesso laboratori viene effettuata la preparazione dei catodi da utilizzare per misure AMS mediante pressatura meccanica. Il laboratorio dispone inoltre di una linea dedicata all'estrazione dei DIC (Dissolved Inorgaic Carbon) da campioni di acqua. Le principali linee di ricerca riguardano lo sviluppo di nuove procedure di trattamento dei campioni e la messa a punto di protocolli per il trattamento di nuove classi di campioni quali campioni di emissioni di tipo industriale.

Il laboratorio è attrezzato con cappe chimiche, tavoli chimici e infrastrutture tecnologiche di supporto quali linee di distribuzione dei gas puri e pompe da vuoto.

### **LABORATORIO DI MICROSCOPIA SEM ed SPM (LI-TF16)**

**Responsabile Scientifico (R.AD.L.): Nicola Lovergine**

Il Laboratorio dispone di un microscopio elettronico a scansione per la caratterizzazione morfologica e spettroscopica (catodo-luminescenza) ad alta risoluzione spaziale (fino a 1.2 nm ad  $1.000.000\times$  di ingrandimenti) di nano-materiali (anche isolanti) e nano-dispositivi a semiconduttori.

Costituito da:

- Microscopio Elettronico a Scansione (SEM) a Pressione Variabile con sorgente di elettroni ad emissione di campo (FE-SEM), mod. Zeiss Sigma VP. Il Microscopio opera con energie del fascio primario tra 100 eV e 20 keV, ed una risoluzione laterale limite di 1.2 nm (ad  $1.000.000\times$  ingrandimenti). Dotato di rivelatori di elettroni secondari (IN-LENS e SED) e retro-diffusi (EBSD) e scintillatore (per osservazioni in modalità VP).
- Sistema Gatan mod. MonoCL4 per misure di catodo-luminescenza spettrale e lo 'imaging' pancromatico e monocromatico (nell'intervallo spettrale 300-850 nm), installato sul

Microscopio Zeiss Sigma VP, e dotato di monocromatore da 30 cm, foto-moltiplicatore Hamamatsu e stadio criogenico per misure tra 300K e 6K.

### **LABORATORIO DI CARATTERIZZAZIONE ELETTRICA (LI-TF17)**

**Responsabile Scientifico (R.AD.L.): Nicola Lovergine**

Il Laboratorio è costituito da un apparato per misure di resistività (geometria van der Pauw) e mobilità (effetto Hall) nell'intervallo di temperature 10K-320K. L'apparato dispone di un elettromagnete da 1.5T ed è completato da un analizzatore parametrico di semiconduttori per la realizzazione di misure I-V con sensibilità in corrente fino a pochi fA.

## **MATERIALI E STRUTTURE**

### **LABORATORIO DI METALLURGIA (LI-MS01)**

**Responsabile Scientifico (R.AD.L.): Paola Leo**

Il laboratorio di Metallurgia è attrezzato per la preparazione di campioni di metalli e leghe metalliche sia per l'osservazione in microscopia ottica che per l'osservazione in microscopia elettronica in scansione e in trasmissione. E' inoltre attrezzato per eseguire indagini di caratterizzazione microstrutturale e meccanica. In particolare le indagini in microscopia ottica (EPIPHOT 200 NIKON ) con l'ausilio di software per l'analisi dell'immagine consentono di:

- a) Caratterizzare microstruttura, forma e dimensione dei grani, distribuzione delle fasi, presenza di difettosità e dimensione delle difettosità;
- b) Individuare le cause di performance scadenti in fase di esercizio del componente o di trasformazione del materiale;
- c) Verificare i requisiti di prodotto/processo secondo normativa.

Le misure di durezza Rockwell/ Brinell (Durometro AT130D ERNST) e/o di Microdurezza (Microdurometro VMHT LEICA) consentono di:

- a) Verificare sia la durezza macro che quella esibita da singole fasi o costituenti;
- b) Verificare i requisiti di prodotto/processo secondo normativa;
- c) Verificare la risposta a trattamenti termici di leghe ferrose e non ferrose.

Inoltre il laboratorio è dotato di vari forni da trattamento termico (Forno LENTON AWF 12/25 e Forno LENTON UAF 16/10) adatti per trattamenti termici di leghe metalliche e non fino a temperature di 1600°C (ad es invecchiamenti, ricotture, solubilizzazioni, test di shock termico). L'utilizzo di tali forni consente di modificare/verificare le proprietà del materiale in relazione all'utilizzo come prodotto finito o nell'ambito del ciclo di trasformazione. Infine i dispositivi da ciclaggio termico fino a 1100°C presenti in laboratorio consentono di verificare la resistenza di

leghe/coating a cicli ripetuti di shock termico. Il laboratorio è anche attrezzato con misuratori di conducibilità elettrica.

E' dotato di:

Microscopio ottico metallografico Epiphot 200 Nikon,

Durometro AT130D Ernst,

Microdurometro VMHT Leica,

Forno AWF 12/25 Lenton, Forno UAF 16/10 Lenton,

Macchina prototipo per trattamento termico A01-7213 ISTA.

## **LABORATORIO DI TECNICA E SCIENZE DELLE COSTRUZIONI**

**(LI-MS02/ LI-MS03/ LI-MS04)**

**Responsabile Scientifico (R.AD.L.): Maria Antonietta Aiello**

Il laboratorio di Tecnica e Scienza delle Costruzioni ha prevalentemente tre finalità: fornire un valido supporto all'attività didattica del Corso di Laurea in Ingegneria Civile, ai Corsi di Specializzazione post-laurea ed in particolare ai Dottorati di Ricerca; consentire un'attività di ricerca sperimentale soprattutto nell'ambito dei materiali e delle tecnologie innovative nonché delle loro applicazioni in campo strutturale; garantire una valida ed efficiente attività conto terzi. Il Laboratorio di Tecnica e Scienza delle Costruzioni è un laboratorio ufficiale per prove sui materiali da costruzione ai sensi della ex Legge n.1086 del 5 novembre 1971. Il Laboratorio è anche inserito nella Rete di Laboratori A.I.Te.C.H. (Applied Innovation for Diagnosis and Conservation of Built Heritage) promossa dalla Regione Puglia, e contribuisce alle attività del Consorzio Re.L.U.I.S. (Rete dei Laboratori Universitari di Ingegneria Sismica) promossa dal Dipartimento della Protezione Civile.

Le principali prestazioni offerte a supporto dell'ingegneria e dell'industria edilizia comprendono numerosi ambiti di attività:

- Prove meccaniche su materiali da costruzioni ai sensi del DM 14/01/2008.
- Prove di carico su impalcati civili.
- Indagini distruttive e non distruttive.
- Monitoraggio strutturale.
- Prove meccaniche per la caratterizzazione di elementi strutturali (travi, piastre, pannelli, ecc.).
- Prove per la classificazione della reazione al fuoco dei materiali secondo il metodo SBI - Norma Europea EN 13823:2002.

## **LABORATORIO DI MATERIALI COMPOSITI (LI-MS05)**

**Responsabile Scientifico (R.AD.L.): Alfonso Maffezzoli**

Il laboratorio materiali compositi è destinato soprattutto allo svolgimento di attività di ricerca e didattiche. Le attrezzature consentono di svolgere studi di caratterizzazione di materiali compositi e termoindurenti. Il laboratorio è dotato anche di attrezzature per la realizzazione di prototipi e campioni.

Principali attrezzature

Reometro rotazionale Ares a piatti paralleli per la caratterizzazione reologica di matrici termoplastiche e termoindurenti al variare della temperatura e della deformazione. Lo strumento

è in grado anche di effettuare test dinamico meccanici torsionali su solidi e liquidi al variare della frequenza. Lo strumento può essere dotato di accessori per la misura delle proprietà dielettriche e delle proprietà dinamico meccaniche a frequenze ultrasonore.

Dinamometro con carico massimo di 5kN e forno per test in temperatura fino a 250 °C.

Pendolo Charpy strumentato con cella di carico per la misura della forza di impatto.

Pressa a piatti paralleli (40x40 cm) per la preparazione di campioni.

Macchina prototipale di Filament winding dotata di 2 gradi di libertà, mandrino lungo 1500 mm e diametro di 150 mm.

Il laboratorio rappresenta uno dei "nodi" del progetto "Reti di laboratori pubblici della regione Puglia" denominato: (Materiali innovativi nano compositi e tecnologie di trasformazione per applicazioni strutturali e funzionali) della Regione Puglia.

### **LABORATORIO DI MATERIALI POLIMERICI (LI-MS06)**

**Responsabile Scientifico (R.AD.L.): Antonio Greco**

Il laboratorio di Materiali Polimerici ha la finalità di fornire un supporto all'attività didattica per i corsi di Laurea della Facoltà di Ingegneria, alla formazione post-laurea (assegnisti, tirocinanti) ed alla formazione dei Dottorandi, nonché di favorire la ricerca nel campo delle tecnologie di trasformazione e caratterizzazione di materiali polimerici, e nanocompositi. Il laboratorio quindi comprende una serie di attrezzature che consentono la modifica dei materiali polimerici attraverso compounding e la produzione di prototipi e/o piccole serie per le successive fasi di caratterizzazione chimico-fisica. Di fatto, in serie con i laboratori di materiali compositi, fenomeni di trasporto, e microscopia, il laboratorio consente di sviluppare la filiera che parte dalla definizione delle specifiche di un materiale, fino ad arrivare alla produzione del materiale, alla sua caratterizzazione, ed alla produzione di prototipi per la caratterizzazione funzionale. Il laboratorio comprende quindi diverse attrezzature per il compounding e prototipazione (miscelatore statico, estrusore monovite, estrusore bivate, pellettizzatore, calandra, stampaggio ad iniezione a cilindro, stampaggio ad iniezione a vite, stampaggio rotazionale) nonché tre attrezzature per la prototipazione rapida o additive manufacturing (stereolitografo 3D System, stampante 3D per solid ground curing- Envisiontech stampante 3D per fused deposition modeling). Il laboratorio si avvale delle attrezzature di caratterizzazione reologica e termica di altri laboratori del gruppo oltre che di un reometro a capillare per la caratterizzazione delle proprietà reologiche di polimeri termoplastici ad alti shear rate. A corredo dell'attrezzatura il laboratorio è fornito di due forni (una stufa da vuoto ed un forno a convezione forzata) una camera a raggi UV per la post cura di prototipi ottenuti per stereolitografia, ed un forno QUV per l'invecchiamento accelerato.

### **LABORATORIO DI MATERIALI CERAMICI CONTAINER 1(LI-MS07)**

#### **LABORATORIO DI MATERIALI CERAMICI – Brindisi (LI-MS08)**

**Responsabile Scientifico (R.AD.L.): Antonio Licciulli**

Il laboratorio di Materiali Ceramici comprende una tecnostruttura presso Cittadella della ricerca ed una presso il complesso Ekotecne. Nel laboratorio vengono svolte attività didattiche e di ricerca e accoglie una piccola comunità di ricercatori, tecnici, laureandi e tirocinanti con una

importante presenza di ricercatori postdoc non italiani che contribuiscono a rendere internazionale il sistema di lavoro di ricerca e didattica.

Il laboratorio comprende una sezione di preparativa materiali: con apparecchiature dedicate alla preparazione dei materiali e ai trattamenti termici in alta temperatura, macchine di processo e lavorazione avanzata dei materiali tra le quali frese e tornio a controllo numerico, pressa a iniezione, estrusore, atomizzatore, reattore idrotermale.

Una sezione è dedicata alla caratterizzazione termica e microstrutturale dei materiali in particolare quelli ceramici: BET, Picnometro, Analizzatore di conducibilità termica, Dilatometro ottico, microscopio ottico scaldante, Analizzatore XRF.

Il laboratorio rappresenta uno dei "nodi" del progetto "Reti di laboratori pubblici della regione Puglia" o "Reti per il rafforzamento del potenziale tecnologico regionale" (APQ - II Atto Integrativo; PO FESR 2007-2013, Asse I - Linea 1.2 - Azione 1.2.1 e PO FSE 2007-2013 Asse IV - Capitale umano, Avviso n. 16/2009).

Il complesso delle competenze e delle dotazioni tecniche rendono il laboratorio unico nel contesto nazionale per le sue potenzialità di trasferimento tecnologico nel settore dei materiali avanzati ed in particolare dei ceramici tecnici avanzati.

Il laboratorio rende possibile attività di ricerca di punta: citiamo a titolo di esempio i progetti di ricerca europeo appena avviato con da RFCS (research fund fo coal and steel), i progetti nazionali PON TASMA, FOFORIDUCO, OFRALSER e regionali (Reti di Laboratorio, progetti strategici). Il laboratorio sviluppa importanti sinergie con il tessuto produttivo brindisino e leccese e in particolare quello dell'industria aerospaziale e dell'energia, con il Distretto Aerospaziale Pugliese insediato in Cittadella e tutti i principali attori dell'industria aerospaziale nazionale attivi a pochi chilometri.

## **LABORATORIO BIOMATERIALI (LI-MS09)**

**Responsabile Scientifico (R.AD.L.): Alessandro Sannino**

Il laboratorio di Biomateriali è costituito da una camera pulita classe 100.000 con moduli classe 10.000, la cui superficie è di circa 20 m<sup>2</sup>. In tale laboratorio ha luogo l'attività relativa alla sintesi e preliminare caratterizzazione di biomateriali innovativi, funzionalizzati *ad hoc* per migliorarne l'interazione con i tessuti biologici, e di svariati dispositivi per applicazioni biomedicali (ad esempio, *tissue fillers*, scaffold microporosi per la medicina rigenerativa, dispositivi per *drug delivery*). I biomateriali utilizzati sono principalmente polimeri di origine naturale e/o sintetica, ed alcuni materiali ceramici finalizzati alla rigenerazione ossea (quali l'idrossiapatite). Il Laboratorio è uno dei nodi della Rete Nazionale di Tissue Engineering (TissueNet), ed ha acquisito negli anni notevole esperienza per quel che riguarda, in particolare, la sintesi di scaffold con porosità controllata per la rigenerazione di tessuti nervosi ed osteocondrali.

Il laboratorio di Biomateriali è anche dedicato alla modificazione superficiale di diversi substrati con nanoparticelle di argento, allo scopo di produrre dispositivi con proprietà antibatteriche. Il Laboratorio si occupa anche dell'analisi dell'attività antimicrobica dei dispositivi prodotti e della durabilità del trattamento superficiale effettuato.

Il laboratorio di Biomateriali si occupa anche della sintesi di idrogeli superassorbenti, a base di derivati della cellulosa.

Principali Attrezzature

Macchina trattamento plasma: L'impianto è essenzialmente costituito da un reattore che consente di effettuare trattamenti al Plasma, tipo Plasma Etching o Chemical Vapor Deposition, su substrati tessili o polimerici. Tali trattamenti, in particolare su supporti tessili, sono finalizzati a svariate applicazioni, quali la pulizia, l'incremento della tensione superficiale e quindi della bagnabilità delle superfici stesse, e la formazione di una superficie capace di reagire attivamente con polimeri.

FT-IR/ FT-Raman: Lo spettrofotometro FT-IR viene impiegato per l'identificazione di gruppi molecolari di composti organici ed inorganici in miscele complesse e su superfici, ed è costituito essenzialmente da un banco ottico, dotato di interferometro, compartimento campioni e vano rivelatore completamente e separatamente evacuabili. Lo spettrofotometro è equipaggiato con un modulo accessorio FT-Raman, che consente l'analisi chimica non distruttiva di substrati complessi, quali ad esempio fibre tessili e/o sostanze in soluzione acquosa, senza dover ricorrere a complesse preparative del campione.

Il laboratorio rappresenta uno dei "nodi" del progetto "Reti di laboratori pubblici della regione Puglia" denominato: "Laboratorio di tecnologie di modificazione superficiale di fibre naturali per il rilancio del settore tessile in Puglia".

### **LABORATORIO DI FENOMENI DI TRASPORTO (LI-MS10)**

**Responsabile Scientifico (R.A.D.L.): Carola Espito Corcione**

La strumentazione in dotazione al laboratorio consente una completa caratterizzazione chimico-fisica e delle proprietà di trasporto dei materiali (dallo stato liquido a quello solido). Sono presenti due calorimetri differenziali a scansione, che misurano i calori in gioco nei processi di trasformazione chimico-fisici dei materiali con le relative temperature caratteristiche, di cui uno dotato di accessorio per lo studio di processi fotoattivati (fotocalorimetro). Inoltre sono presenti due analizzatori termo-gravimetrici (per quantificare le variazioni di peso legati a processi chimico-fisici che hanno luogo nei materiali), un permeabilmetro, un analizzatore termomeccanico (per misurare le variazioni dimensionali dei materiali a seguito di variazioni termiche). Sono presenti, infine, diversi strumenti per determinare le proprietà superficiali dei materiali: idrorepellenza mediante misura dell'angolo di contatto, durezza di materie plastiche e resistenza al graffio, colorimetro.

Il laboratorio rappresenta uno dei "nodi" del progetto "Reti di laboratori pubblici della regione Puglia" denominato AITECH (Tecnologie applicate alla diagnostica e conservazione del patrimonio costruito: innovazione di strumenti, prodotti e procedure).

### **LABORATORIO DI RISONANZA MAGNETICA NUCLEARE (LI-MS12)**

**Responsabile Scientifico (R.A.D.L.): Giuseppe Mele**

Il Laboratorio di Risonanza Magnetica Nucleare (NMR) è dotato di 2 NMR;

- **BRUKER AV400**: equipaggiato con 2 probe, uno per l'analisi diretta di  $^1\text{H}$ ,  $^{13}\text{C}$ ,  $^{19}\text{F}$ ,  $^{31}\text{P}$  e  $^{15}\text{N}$  in soluzioni organiche. La seconda sonda è specifica per la tecnica ad Alta Risoluzione con Angolo Magico di Spin (HR-MAS) utilizzata su quei sistemi che non possono essere definiti né solidi né liquidi.
- **BRUKER AV300**: dedicato alla spettroscopia NMR allo stato solido.

### **LABORATORIO DI SPETTROMETRIA DI MASSA (LI-MS13)**

**Responsabile Scientifico (R.AD.L.): Giuseppe Mele**

Il Laboratorio di Spettrometria di Massa è dotato di 4 spettrometri di massa;

- LC-MS Agilent Technologies
- GC-MS
- LC Q-Tof Agilent Technologies
- ICP MS Thermo Scientific

### **LABORATORIO DI CHIMICA PREPARATIVA ORGANICA ED INORGANICA (LI-MS14)**

**Responsabile Scientifico (R.AD.L.): Giuseppe Mele**

In questo laboratorio vengono effettuate:

1. Sintesi e caratterizzazione di composti organici, organometallici e macromolecole (porfirine, ftalocianine e fullereni) da utilizzare come strati attivi per sensori chimici e biosensori.
2. Sintesi di fine chemicals da prodotti di scarto dell'agro-industria (es. sottoprodotti dell'industria dell'anacardio) da utilizzare come precursori o intermedi di reazione.
3. Sintesi e caratterizzazione di polimeri a stampo molecolare (Molecularly Imprinted Polymer, MIP) da utilizzare in campo analitico, medico-sensoristico e farmacologico.
4. Sviluppo di nuovi sistemi catalitici green per reazioni di carbonilazioni, idrogenazioni, ecc., che trovano applicazione in campo chimico e farmaceutico.
5. Preparazione di materiali ibridi organici/inorganici (es. sensitizers /TiO<sub>2</sub>) da utilizzare per la fotodegradazione di microinquinanti organici nell'acqua o in altre matrici.

### **LABORATORIO DI SPETTROFOTOMETRIA UV-VIS (LI-MS15)**

**Responsabile Scientifico (R.AD.L.): Giuseppe Mele**

In questo laboratorio vengono effettuate misure spettroscopiche nel range UV/Vis per analisi quali/quantitative di campioni di varia natura.

### **LABORATORIO DI ANALISI POROSIMETRICHE (LI-MS16)**

**Responsabile Scientifico (R.AD.L.): Giuseppe Mele**

In questo laboratorio si utilizzano i porosimetri Pascal 140 e 240 per analisi di porosità di dimensioni comprese rispettivamente tra 0.05 e 10 micron (analisi micropori) e tra 2÷100 micron (analisi macropori); lo strumento è corredato poi di un kit aggiuntivo opzionale che consente di valutare porosità di dimensioni comprese tra 100÷300 micron (analisi ultra-macropori).

Essi sono in grado di fornire molteplici informazioni sulla morfologia dei campioni analizzati: porosità percentuale, natura della porosità (aperta, chiusa, interconnessa) forma dei pori. Inoltre fornisce informazioni di natura statistica quali la distribuzione dimensionale percentuale dei pori ed il raggio medio.

### **SPIN-OFF GREEN CHAMLAB (LI-MS17)**

**Responsabile Scientifico (R.AD.L.): Giuseppe Mele**

GREEN CHEMLAB s.r.l. è una società Spin-Off del Dipartimento di Ingegneria dell'Innovazione dell'Università del Salento. Nasce ufficialmente il 22 Ottobre 2009 da una collaborazione tra ricercatori e professionisti per valorizzare i risultati della ricerca svolta all'interno dell'Università attraverso lo sviluppo di nuovi prodotti e servizi negli ambiti ambientale, industriale, agro-alimentare, dei materiali ed energetico.

Il GREEN CHEMLAB partecipa a progetti nazionali ed internazionali che riguardano monitoraggio, ricerca sperimentale, valutazione d'impatto, attività didattiche, consulenza scientifica e corsi di formazione.

### **LABORATORIO DI ANALISI TOC (LI-MS18)**

**Responsabile Scientifico (R.AD.L.): Giuseppe Mele**

In questo laboratorio si effettua l'analisi automatica di TOC-TN con digestione ad alta temperatura. Il TOC (Carbonio Organico Totale) rappresenta un parametro somma importante per la valutazione dell'inquinamento organico dell'acqua.

### **LABORATORIO DI ELETTROCHIMICA APPLICATA (LI-MS19)**

#### **LABORATORIO DI SPETTROELETTROCHIMICA (LI-MS20)**

**Responsabile Scientifico (R.AD.L.): Benedetto Bozzini**

L'attività di ricerca è rivolta a tematiche di scienza dei materiali elettrochimica come (1) elettrodeposizione di metalli, leghe e compositi; (2) corrosione; (3) celle a combustibile e allo sviluppo di strumentazione e metodiche per studi spettro elettrochimici ottici in situ.

### **LABORATORIO BIOMATERIALI Corpo Y (LI-MS21)**

**Responsabile Scientifico (R.AD.L.): Alessandro Sannino**

Il laboratorio di Biomateriali è costituito da una camera pulita classe 100.000 con moduli classe 10.000, la cui superficie è di circa 20 m<sup>2</sup>. In tale laboratorio ha luogo l'attività relativa alla sintesi e preliminare caratterizzazione di biomateriali innovativi, funzionalizzati *ad hoc* per migliorarne l'interazione con i tessuti biologici, e di svariati dispositivi per applicazioni biomedicali (ad esempio, *tissue fillers*, scaffold microporosi per la medicina rigenerativa, dispositivi per *drug delivery*). I biomateriali utilizzati sono principalmente polimeri di origine naturale e/o sintetica, ed alcuni materiali ceramici finalizzati alla rigenerazione ossea (quali l'idrossiapatite). Il Laboratorio è uno dei nodi della Rete Nazionale di Tissue Engineering (TissueNet), ed ha acquisito negli anni notevole esperienza per quel che riguarda, in particolare, la sintesi di scaffold con porosità controllata per la rigenerazione di tessuti nervosi ed osteocondrali.

Il laboratorio di Biomateriali è anche dedicato alla modificazione superficiale di diversi substrati con nanoparticelle di argento, allo scopo di produrre dispositivi con proprietà antibatteriche. Il Laboratorio

si occupa anche dell'analisi dell'attività antimicrobica dei dispositivi prodotti e della durabilità del trattamento superficiale effettuato.

Il laboratorio di Biomateriali si occupa anche della sintesi di idrogeli superassorbenti, a base di derivati della cellulosa.

#### Principali Attrezzature

Macchina trattamento plasma: L'impianto è essenzialmente costituito da un reattore che consente di effettuare trattamenti al Plasma, tipo Plasma Etching o Chemical Vapor Deposition, su substrati tessili o polimerici. Tali trattamenti, in particolare su supporti tessili, sono finalizzati a svariate applicazioni, quali la pulizia, l'incremento della tensione superficiale e quindi della bagnabilità delle superfici stesse, e la formazione di una superficie capace di reagire attivamente con polimeri.

FT-IR/ FT-Raman: Lo spettrofotometro FT-IR viene impiegato per l'identificazione di gruppi molecolari di composti organici ed inorganici in miscele complesse e su superfici, ed è costituito essenzialmente da un banco ottico, dotato di interferometro, compartimento campioni e vano rivelatore completamente e separatamente evacuabili. Lo spettrofotometro è equipaggiato con un modulo accessorio FT-Raman, che consente l'analisi chimica non distruttiva di substrati complessi, quali ad esempio fibre tessili e/o sostanze in soluzione acquosa, senza dover ricorrere a complesse preparative del campione.

Il laboratorio rappresenta uno dei "nodi" del progetto "Reti di laboratori pubblici della regione Puglia" denominato: "Laboratorio di tecnologie di modificazione superficiale di fibre naturali per il rilancio del settore tessile in Puglia".

### **LABORATORIO DI MATERIALI COMPOSITI (LI-MS22)**

#### **Responsabile Scientifico (R.A.D.L.): Alfonso Maffezzoli**

Il laboratorio materiali compositi è destinato soprattutto allo svolgimento di attività di ricerca e didattiche. Le attrezzature consentono di svolgere studi di caratterizzazione di materiali compositi e termoindurenti. Il laboratorio è dotato anche di attrezzature per la realizzazione di prototipi e campioni.

#### Principali attrezzature

Reometro rotazionale Ares a piatti paralleli per la caratterizzazione reologica di matrici termoplastiche e termoindurenti al variare della temperatura e della deformazione. Lo strumento è in grado anche di effettuare test dinamico meccanici torsionali su solidi e liquidi al variare della frequenza. Lo strumento può essere dotato di accessori per la misura delle proprietà dielettriche e delle proprietà dinamico meccaniche a frequenze ultrasonore.

Dinamometro con carico massimo di 5kN e forno per test in temperatura fino a 250 °C.

Pendolo Charpy strumentato con cella di carico per la misura della forza di impatto.

Pressa a piatti paralleli (40x40 cm) per la preparazione di campioni.

Macchina prototipale di Filament winding dotata di 2 gradi di libertà, mandrino lungo 1500 mm e diametro di 150 mm.

Il laboratorio rappresenta uno dei "nodi" del progetto "Reti di laboratori pubblici della regione Puglia" denominato: (Materiali innovativi nano compositi e tecnologie di trasformazione per applicazioni strutturali e funzionali) della Regione Puglia.

### **LABORATORIO DI MATERIALI CERAMICI CONTAINER 2(LI-MS23)**

## **LABORATORIO DI ANALISI MATERIALI (LI-MS24)**

**Responsabile Scientifico (R.AD.L.): Antonio Licciulli**

Il laboratorio di Materiali Ceramici comprende una tecnostruttura presso Cittadella della ricerca ed una presso il complesso Ekotecne. Nel laboratorio vengono svolte attività didattiche e di ricerca e accoglie una piccola comunità di ricercatori, tecnici, laureandi e tirocinanti con una importante presenza di ricercatori postdoc non italiani che contribuiscono a rendere internazionale il sistema di lavoro di ricerca e didattica.

Il laboratorio comprende una sezione di preparativa materiali: con apparecchiature dedicate alla preparazione dei materiali e ai trattamenti termici in alta temperatura, macchine di processo e lavorazione avanzata dei materiali tra le quali frese e tornio a controllo numerico, pressa a iniezione, estrusore, atomizzatore, reattore idrotermale.

Una sezione è dedicata alla caratterizzazione termica e microstrutturale dei materiali in particolare quelli ceramici: BET, Picnometro, Analizzatore di conducibilità termica, Dilatometro ottico, microscopio ottico scaldante, Analizzatore XRF.

Il laboratorio rappresenta uno dei "nodi" del progetto "Reti di laboratori pubblici della regione Puglia" o "Reti per il rafforzamento del potenziale tecnologico regionale" (APQ - II Atto Integrativo; PO FESR 2007-2013, Asse I – Linea 1.2 – Azione 1.2.1 e PO FSE 2007-2013 Asse IV – Capitale umano, Avviso n. 16/2009).

Il complesso delle competenze e delle dotazioni tecniche rendono il laboratorio unico nel contesto nazionale per le sue potenzialità di trasferimento tecnologico nel settore dei materiali avanzati ed in particolare dei ceramici tecnici avanzati.

Il laboratorio rende possibile attività di ricerca di punta: citiamo a titolo di esempio i progetti di ricerca europeo appena avviato con da RFCS (research fund fo coal and steel), i progetti nazionali PON TASMA, FOFORIDUCO, OFRALSER e regionali (Reti di Laboratorio, progetti strategici). Il laboratorio sviluppa importanti sinergie con il tessuto produttivo brindisino e leccese e in particolare quello dell'industria aerospaziale e dell'energia, con il Distretto Aerospaziale Pugliese insediato in Cittadella e tutti i principali attori dell'industria aerospaziale nazionale attivi a pochi chilometri.

## **LABORATORIO BIOMATERIALI Container (LI-MS25)**

**Responsabile Scientifico (R.AD.L.): Alessandro Sannino**

Il laboratorio di Biomateriali è costituito da una camera pulita classe 100.000 con moduli classe 10.000, la cui superficie è di circa 20 m<sup>2</sup>. In tale laboratorio ha luogo l'attività relativa alla sintesi e preliminare caratterizzazione di biomateriali innovativi, funzionalizzati *ad hoc* per migliorarne l'interazione con i tessuti biologici, e di svariati dispositivi per applicazioni biomedicali (ad esempio, *tissue fillers*, scaffold microporosi per la medicina rigenerativa, dispositivi per *drug delivery*). I biomateriali utilizzati sono principalmente polimeri di origine naturale e/o sintetica, ed alcuni materiali ceramici finalizzati alla rigenerazione ossea (quali l'idrossiapatite). Il Laboratorio è uno dei nodi della Rete Nazionale di Tissue Engineering (TissueNet), ed ha acquisito negli anni notevole esperienza per quel che riguarda, in particolare, la sintesi di scaffold con porosità controllata per la rigenerazione di tessuti nervosi ed osteocondrali.

Il laboratorio di Biomateriali è anche dedicato alla modificazione superficiale di diversi substrati con nanoparticelle di argento, allo scopo di produrre dispositivi con proprietà antibatteriche. Il Laboratorio si occupa anche dell'analisi dell'attività antimicrobica dei dispositivi prodotti e della durabilità del trattamento superficiale effettuato.

Il laboratorio di Biomateriali si occupa anche della sintesi di idrogeli superassorbenti, a base di derivati della cellulosa.

Principali Attrezzature

Macchina trattamento plasma: L'impianto è essenzialmente costituito da un reattore che consente di effettuare trattamenti al Plasma, tipo Plasma Etching o Chemical Vapor Deposition, su substrati tessili o polimerici. Tali trattamenti, in particolare su supporti tessili, sono finalizzati a svariate applicazioni, quali la pulizia, l'incremento della tensione superficiale e quindi della bagnabilità delle superfici stesse, e la formazione di una superficie capace di reagire attivamente con polimeri.

FT-IR/ FT-Raman: Lo spettrofotometro FT-IR viene impiegato per l'identificazione di gruppi molecolari di composti organici ed inorganici in miscele complesse e su superfici, ed è costituito essenzialmente da un banco ottico, dotato di interferometro, compartimento campioni e vano rivelatore completamente e separatamente evacuabili. Lo spettrofotometro è equipaggiato con un modulo accessorio FT-Raman, che consente l'analisi chimica non distruttiva di substrati complessi, quali ad esempio fibre tessili e/o sostanze in soluzione acquosa, senza dover ricorrere a complesse preparative del campione.

Il laboratorio rappresenta uno dei "nodi" del progetto "Reti di laboratori pubblici della regione Puglia" denominato: "Laboratorio di tecnologie di modificazione superficiale di fibre naturali per il rilancio del settore tessile in Puglia".

#### **LABORATORIO DI TECNICA E SCIENZE DELLE COSTRUZIONI 4 (LI-MS26)**

**Responsabile Scientifico (R.AD.L.): Maria Antonietta Aiello**

Il laboratorio di Tecnica e Scienza delle Costruzioni ha prevalentemente tre finalità: fornire un valido supporto all'attività didattica del Corso di Laurea in Ingegneria Civile, ai Corsi di Specializzazione post-laurea ed in particolare ai Dottorati di Ricerca; consentire un'attività di ricerca sperimentale soprattutto nell'ambito dei materiali e delle tecnologie innovative nonché delle loro applicazioni in campo strutturale; garantire una valida ed efficiente attività conto terzi. Il Laboratorio di Tecnica e Scienza delle Costruzioni è un laboratorio ufficiale per prove sui materiali da costruzione ai sensi della ex Legge n.1086 del 5 novembre 1971. Il Laboratorio è anche inserito nella Rete di Laboratori A.I.Te.C.H. (Applied Innovation for Diagnosis and Conservation of Built Heritage) promossa dalla Regione Puglia, e contribuisce alle attività del Consorzio Re.L.U.I.S. (Rete dei Laboratori Universitari di Ingegneria Sismica) promossa dal Dipartimento della Protezione Civile.

Le principali prestazioni offerte a supporto dell'ingegneria e dell'industria edilizia comprendono numerosi ambiti di attività:

- Prove meccaniche su materiali da costruzioni ai sensi del DM 14/01/2008.
- Prove di carico su impalcati civili.
- Indagini distruttive e non distruttive.
- Monitoraggio strutturale.
- Prove meccaniche per la caratterizzazione di elementi strutturali (travi, piastre, pannelli, ecc.).
- Prove per la classificazione della reazione al fuoco dei materiali secondo il metodo SBI - Norma Europea EN 13823:2002.

#### **LABORATORIO DI EPR (LI-MS27)**

**Responsabile Scientifico (R.AD.L.): Giuseppe Mele**

In questo laboratorio è allocato uno spettrometro EPR (*Electron Paramagnetic Resonance*) utilizzato per analisi di specie chimiche paramagnetiche (radicali liberi, ioni di metalli di transizione, difetti in cristalli, molecole in stato elettronico di tripletto fondamentale (ad es. l'ossigeno molecolare) o indotto per fotoeccitazione.

### **LABORATORIO DI PROCESSI DI ESTRAZIONE (LI-MS28)**

**Responsabile Scientifico (R.AD.L.): Giuseppe Mele**

In questo laboratorio viene effettuata l'estrazione in fase supercritica di analiti da matrici complesse. Effettuando un'estrazione con CO<sub>2</sub>sc ci si trova nell'ambito della *green chemistry*

## **MECCANICA**

### **LABORATORIO DI MECCANICA SPERIMENTALE (LI-ME01)**

**Responsabile Scientifico (R.AD.L.): Vito Dattoma**

In questa sezione possono essere eseguiti calcoli strutturali mediante codici general purpose, misure di deformazione, analisi delle sollecitazioni su giunzioni saldate e non, rilevazioni di difettosità prodotte in fabbricazione o generate da condizioni di servizio, rilevazioni e monitoraggi discreti di danneggiamento sotto condizioni di sollecitazione (materiali compositi), acquisizione di immagini di spostamento, prove di resistenza alla deformazione a caldo (creep e stress rupture), ricostruzione di superfici complesse mediante misurazioni a contatto, confronti numerico-sperimentali sulle prestazioni su componenti e strutture industriali.

Questa sezione comprende il set delle macchine da creep descritte nel paragrafo sottostante insieme alle seguenti apparecchiature scientifiche e di servizio:

- Cluster di calcolo HP composto da nodo master + 8 nodi
- Termocamera ad elevata risoluzione spaziale(3-5 Mpixel) e velocità di cattura delle immagini (50-100 fps) per l'applicazione ai laminati compositi, corredata di un sistema integrato di controllo ed acquisizione, come anche di un supporto e dispositivo di puntamento e movimentazione 2D della finestra di indagine;
- Termocamera Avio Ts con sistema di compensazione automatico della deriva termica.
- Sistemi di acquisizione dati per misure estensimetriche fino a 20 canali per misure sia statiche che dinamiche (fino a 1000 Hz per canale);
- Sistema automatico di misura delle tensioni residue con il metodo della rosetta forata Restan della Sint Technology: utilizzata per la valutazione degli stati di tensione residua sia su provini che su componenti reali, con possibilità di eseguire la foratura di tipo incrementale per la valutazione dell'andamento delle tensioni residue con la profondità;
- camera CCD ad elevata risoluzione spaziale e temporale (fino a 1000 fps), integrata con unità di acquisizione dati e video in sincrono;
- Sistema CND ad ultrasuoni per controllo saldature completo con trasduttori e sonde. Velocità US da 1000 a 9000 m/s con risoluzione di 1 m/s. Frequenza ricevitori da 0.35 a 20 MHz. Sensibilità assoluta: 140 dB con ritardo di 3200 ms

- Macchina saldatrice a scarica capacitiva (CDW) da 45 KJ con software di controllo FOCUS dedicato a 3 canali, frequenza di acquisizione 20 kHz, PC di interfaccia 300 MHz, 5G HDD, 512 M RAM
- FARO DEMO- Edge 9ft (2,7m), 7 Achsen” della Ditta CAM2 (Gruppo FARO Technologies, Inc.) consistente in un braccio per acquisizione di misurazioni a contatto e non in un’unica operazione per acquisire, con risoluzione elevata, la superficie di geometrie complesse.
- Macchina di creep Dennison-Mayes tipo “dead weight” da 50 kN e temperature fino a 1000°C: equipaggiata per l’esecuzione di prove di creep e stress-rupture su tre provini contemporaneamente e dotata di sistema digitale di acquisizione delle temperature e degli allungamenti;
- N. 2 macchine di creep con capacità di carico fino a 100 kN e sistema digitale di acquisizione delle temperature e degli allungamenti

### **LABORATORIO DI BANCHI TESTS (LI-ME02)**

**Responsabile Scientifico (R.AD.L.): Riccardo Nobile**

In questa sezione sono allestite le strutture descritte nel paragrafo “Banchi tests per strutture in scala reale” ed è attrezzato per eseguire prove statiche e dinamiche su componenti strutturali industriali in scala reale mediante attuatori indipendenti comandati da una centralina in grado di gestire fino a 16 attuatori e il cui ciclo è controllato automaticamente mediante un opportuno software.

### **LABORATORIO DI PROVE MECCANICHE (LI-ME03)**

**Responsabile Scientifico (R.AD.L.): Vito Dattoma**

Questa sezione è allestita con il set di macchine di fatica descritto nel paragrafo sottostante. La sezione è attrezzata per eseguire prove statiche e a fatica classica e random ad alto e basso numero di cicli (HCF e LCF) di provini e componenti industriali di dimensioni medio-piccole sia a temperatura ambiente che alla temperatura fino a 1000°. La macchina biassiale permette la combinazione delle sollecitazioni in condizioni di esercizio.

### **LABORATORIO DI PROVE MECCANICHE - Brindisi (LI-ME04)**

**Responsabile Scientifico (R.AD.L.): Francesco W. Panella**

Il laboratorio situato presso il polo di Brindisi è attrezzato per eseguire prove statiche a temperatura ambiente e non su provini di sezione rettangolare o circolare fino ad un carico di 250 KN. E’ infatti dotato di una macchina universale statica Instron mod. 4507 accessoriata con morse idrauliche adeguate alla sezione e camera climatica per operare a temperatura da -150° a +300°. Il laboratorio è dotato anche di una camera igroscopica per consentire prove in controllo di umidità su materiali compositi.

### **LABORATORIO DI STRUTTURE AEROSPAZIALI - Brindisi (LI-ME05)**

**Responsabile Scientifico (R.AD.L.): Gennaro Scarselli**

Il Laboratorio di Strutture Aerospaziali è finalizzato alla caratterizzazione vibro-acustica di componenti strutturali ad impiego aeronautico, spaziale e, più in generale, alla caratterizzazione dinamica di elementi strutturali leggeri impiegati nei vari settori dell'ingegneria. La strumentazione (eccitatori elettrodinamici, martello strumentato, accelerometri triassiali) permette di eseguire l'analisi modale che consiste nella determinazione delle frequenze proprie e dei modi propri di vibrare di strutture mediante l'eccitazione sperimentale degli stessi, l'acquisizione dei segnali attraverso un'adeguata sensoristica e l'elaborazione delle misure svolta da un codice allo stato dell'arte per quanto concerne l'estrazione degli autovalori e degli autovettori modali. La tavola vibrante permette di caratterizzare dinamicamente componenti strutturali e strutture leggere di medie e piccole dimensioni imponendo accelerazioni assegnate, disegnate secondo una forma arbitraria, secondo i tre assi, consentendo anche la valutazione della vita a fatica. L'antenna acustica permette la valutazione della potenza acustica associata ad una sorgente sonora, la determinazione delle proprietà di transmission loss di elementi strutturali (pannelli, assemblaggi leggeri di medie e piccole dimensioni), l'individuazione di sorgenti sonore specifiche mediante tecniche di olografia acustica. I microfoni possono poi essere impiegati per caratterizzare la rumorosità interna ed esterna di ambienti di differenti tipologie e dimensioni, permettendo la successiva elaborazione dei segnali acquisiti al fine di studiarne il contenuto in frequenza e progettare eventuali interventi di mitigazione.

#### **LABORATORIO DI DECISION SUPPORT SYSTEMS BUSINESS INTELLIGENCE (LI-ME06)**

**Responsabile Scientifico (R.AD.L.): Giampaolo Ghiani**

L'attività del laboratorio di "Decision Support Systems e Business Intelligence" è incentrata sullo sviluppo di algoritmi di ottimizzazione e di machine learning per la risoluzione di una vasta gamma di problemi di previsione, classificazione e pianificazione (scheduling, routing, turnazione, layout, ...).

#### **LABORATORIO TRASFORMA (LI-ME07)**

**Responsabile Scientifico (R.AD.L.): Antonio Del Prete**

Il Laboratorio TRASFORMA ha come principale obiettivo l'industrializzazione di processi di formatura flessibili (Idroformatura, HF, e Formatura Superplastica, SPF) per la produzione di componenti in leghe metalliche leggere (leghe di Alluminio, Al, di Magnesio, Mg, e di Titanio, Ti). Il laboratorio TRASFORMA è costituito da quattro unità di ricerca (UR). Ciascuna UR è responsabile di attività di ricerca aderenti alle specifiche competenze, ma i risultati ottenuti sono condivisi con le altre UR al fine del raggiungimento dell'obiettivo comune del Laboratorio stesso. Nello specifico la:

- la UR1 si occupa dello studio e l'ottimizzazione del processo di SPF e del processo di HF condotto a caldo (POLIBA).
- la UR2 si occupa dello studio e dell'ottimizzazione del processo HF, sia utilizzando lamiere monolitiche che lamiere Tailor Welded Blank (TWB) (UNISALENTO).
- la UR3 si occupa dello studio delle problematiche tribologiche legate ai suddetti processi di formatura con mezzi flessibili (POLIBA).

- la UR4 si occupa dello studio e dell'ottimizzazione dei processi di produzione (taglio e saldatura) delle lamiere TWB in leghe leggere (CNR- INFM BARI).

La UR2, afferente al Dipartimento di Ingegneria dell'Innovazione, si concentra sulla ricerca di soluzioni tecnologiche ottimali per componenti ottenuti per stampaggio di lamiere in lega leggera. La definizione "Soluzioni tecnologiche ottimali" si riferisce all'intera sequenza di operazioni che contraddistingue il processo produttivo di stampaggio: formatura, rifila, flangiatura e coniatatura.

La UR2 è dotata delle seguenti attrezzature: (1) Pressa per prove di Idroformatura completa di sistema di rilevazione delle relative deformazioni plastiche; (2) Attrezzatura per effettuare prove di completamento su componenti idroformati (flangiatura, rifila). Inoltre, il Laboratorio è dotato degli strumenti software ed hardware necessari per l'applicazione delle Metodologie computer AIDED applicate allo sviluppo prodotto processo.

La interdisciplinarietà delle unità di ricerca, tuttavia, rende il suddetto laboratorio altamente flessibile e concretamente aperto alla possibilità di condurre attività di ricerca ad alto livello in ciascuno dei tre settori di specifica competenza

## **LABORATORIO TECNOLOGIA MECCANICA PER L'AERONAUTICA (LI-ME08)**

### **Responsabile Scientifico (R.AD.L.): Alfredo Anglani**

Le tematiche di ricerca scientifica affrontano come ambito le tecnologie e i processi di lavorazione di materiali e componenti per impiego nell'industria aeronautica. In particolare, esse riguardano:

- (1) lo sviluppo di modelli affidabili per la simulazione, in ambito CAE, di processi di formatura massiva (forgiatura, ring rolling, trattamenti termici) e di lavorazioni per asportazione di truciolo (tornitura, fresatura, foratura);
- (2) lo sviluppo di modelli affidabili per la simulazione, in ambito CAE, dello stampaggio di lamiera e delle operazioni complementari (come ad esempio, la rifila);
- (3) la progettazione, la verifica e l'ottimizzazione, in ambito CAM, di cicli di lavorazione su macchine CN;
- (4) l'ottimizzazione multidisciplinare dei processi di produzione per asportazione di truciolo mediante integrazione CAE-CAM.

Il laboratorio è provvisto delle seguenti macchine/attrezzature:

- Fresatrice CNC a 5 assi DMG DMU 85 Monoblock, equipaggiata con dinamometro e termocamera per la rilevazione rispettivamente di forze e temperature raggiunte nel corso delle lavorazioni;
- 5 postazioni CNC a 3 assi per la verifica del ciclo di lavorazione durante la fase di progettazione.

Il laboratorio dispone inoltre della seguente dotazione software per il sostegno relativo delle attività di ricerca:

- (1) SFTC Deform 2D/3D, per le attività di simulazione dei processi di forgiatura e di ring rolling, di trattamento termico e di lavorazione per asportazione di truciolo;

- (2) TWS AdvantEdge 2D/3D, per le attività di simulazione delle lavorazioni per asportazione di truciolo;
- (3) Altair Hyperworks e LS-Dyna per le attività di simulazione dei processi di stampaggio di lamiera;
- (4) CGtech Vericut e MasterCAM per le attività relative alla programmazione CN;
- (5) Dassault Systèmes ISight per le attività di ottimizzazione multidisciplinare CAE-CAM.

Le predette attività di ricerca e i risultati conseguibili hanno un diretto impatto sulle realtà produttive con le quali esse sono sviluppate. Il modello di ricerca e di trasferimento tecnologico utilizzato è quello standard, che prevede fundamentalmente un contratto di ricerca dall'impresa all'università, la salvaguardia intellettuale dei risultati raggiunti e il relativo trasferimento all'impresa che ha commissionato il tema di ricerca.

### **LABORATORIO CAD-CAM (LI-ME09)**

**Responsabile Scientifico (R.AD.L.): Alfredo Anglani**

Le tematiche di ricerca del laboratorio CAD/CAM interessano l'intero ciclo produttivo di parti meccaniche a tramite il processo di lavorazione per asportazione di truciolo a partire dalla progettazione, assistita da strumenti software dedicati, fino al controllo di qualità (dimensionale, tramite la macchina CMM, e finitura superficiale, grazie al rugosimetro) del componente realizzato per asportazione di truciolo grazie alla disponibilità di una macchina utensile a controllo numerico i cui utensili sono profilati e misurati per una corretta esecuzione del percorso di lavorazione.

Il laboratorio fornisce, inoltre, supporto didattico al corso di Tecnologia Meccanica della Facoltà di Ingegneria dell'Università del Salento permettendo agli studenti di applicare concretamente i concetti e le tecnologie produttive studiate a lezione. Il laboratorio dialoga con il tessuto produttivo del territorio per sviluppare le tematiche di ricerca di interesse industriale consentendo il trasferimento tecnologico necessario ai processi di innovazione industriale.

### **LABORATORIO SISTEMI PRODUTTIVI (LI-ME10)**

**Responsabile Scientifico (R.AD.L.): Antonio Grieco**

Le tematiche di ricerca scientifica affrontano come ambito i sistemi flessibili di produzione e i sistemi integrati di produzione. Riguardano (1) la configurazione e la gestione operativa (scheduling e loading) dei sistemi di lavorazione con particolare attenzione alle problematiche di gestione sotto condizioni di incertezza, (2) le problematiche di ottimizzazione combinatoriale e la loro applicazione al settore della produzione manifatturiera al fine della costruzione e sperimentazione di nuovi modelli per la gestione della produzione industriale e (3) la teoria della simulazione ad eventi discreti per la valutazione delle prestazioni dei sistemi di lavorazione. L'attività di ricerca e i risultati conseguibili hanno un diretto impatto sulle realtà produttive con le quali le attività di ricerca sono sviluppate. Sino al 2008 il modello di ricerca e trasferimento tecnologico utilizzato è stato quello standard, che prevede fondamentale un contratto di ricerca dall'impresa all'università, la salvaguardia intellettuale dei risultati raggiunti e il relativo trasferimento all'impresa che ha commissionato il tema di ricerca. I prerequisiti di questo modello sono la presenza di una realtà industriale e attraverso

la collaborazione con l'università ne è possibile il relativo consolidamento o la nascita di spin-off universitari/aziendali. A gennaio 2009 è stato dato l'avvio ad una nuova forma di collaborazione con il mondo industriale che prevede una nuova idea di spin-off. La nuova idea prevede la nascita di una collaborazione con una realtà già esistente attraverso il consolidamento territoriale delle competenze universitarie e della forza di grandi gruppi industriali. Il modello è il seguente: nell'università sono presenti competenze non disponibili nel partner industriale. Presso i suoi clienti il partner industriale verifica l'interesse verso i temi di competenza dell'università. Il partner industriale consolida localmente presso l'università proprie risorse (umane e strumentali) per la gestione industriale dei risultati universitari. Questo modello ha numerosi vantaggi di cui il principale è la possibilità di arrivare direttamente sul mercato di riferimento già consolidato del partner industriale eliminando il gap esistente tra Università e territorio. Questo nuovo modello è quello su cui nel 2009 è stato costruito il progetto di un Laboratorio congiunto sulle tematiche della Produzione Industriale tra l'università del Salento e partner industriali.

Il laboratorio ha le dotazioni hardware e software per il sostegno relativo delle attività di ricerca e trasferimento tecnologico.

### **LABORATORIO DI ROBOTICA PER APPLICAZIONI INDUSTRIALI (LI-ME11)**

**Responsabile Scientifico (R.AD.L.): Alfredo Anglani**

Le tematiche di ricerca del laboratorio di Robotica per Applicazioni Industriali riguardano lo sviluppo di tecniche di controllo e programmazione di celle robotizzate utilizzate in ambito industriale grazie alla disponibilità di due robot antropomorfi.

Il laboratorio è presente sul territorio, in ambito industriale, grazie alla capacità di supportare le aziende, che vogliono dotarsi di celle robotizzate, con strumenti decisionali che:

- consentono la modellazione e la programmazione di celle virtuali;
- permettono di valutare tempi e metodi di utilizzo della cella reale.

Il laboratorio è in grado di intervenire direttamente nel processo di programmazione, messa in linea ed ottimizzazione della cella reale supportando operativamente sia le prime fasi di utilizzo della cella che le successive ulteriori fasi di sviluppo.

Il laboratorio fornisce supporto alle attività sviluppate nell'ambito del corso di Processi di Produzione Robotizzati della Facoltà di Ingegneria dell'Università del Salento permettendo agli studenti un immediato percorso applicativo di quanto studiato.

### **LABORATORIO DI VIBRAZIONI MECCANICHE (LI-ME12)**

**Responsabile Scientifico (R.AD.L.): Arcangelo Messina**

Nel laboratorio sono ospitate sia attrezzature meccaniche di lavorazione (microfresa, troncattrice, seghe di precisione, trapani e altre macchine utensili per lavorazioni meccaniche) sia apparecchiature elettroniche di misura e test (oscilloscopio analogico, generatore di segnale, multimetro, analizzatori di spettro progettati e testati in sede, banco di preparazione per schede a circuito stampato, filtri analogici passa basso e passa banda, sensori laser per misure dinamiche di vibrazioni di spostamento e velocità, schede programmabili di acquisizione su bus fisso e portatile, accelerometri, sistemi di eccitazione e sensori vari). Nel laboratorio di Meccanica

delle Vibrazioni sono ospitati modelli fisici e sistemi reali sui quali sono eseguite prove di laboratorio ad alta flessibilità sia ai fini della ricerca sui generis sia ai fini didattici (fenomeni di risonanza pilotati ad hoc, misure di parametri modali ecc.). Il profilo di competenze di questo laboratorio oggi consente altresì la realizzazione di software dotato di appropriata veste grafica di interfaccia utente per la misura e l'elaborazione numerica di dati numerici e sperimentali nei pertinenti settori di competenza; in totale autonomia, il laboratorio è altresì in grado di assemblare apparecchiature elettroniche "chiavi in mano" laddove le stesse apparecchiature fossero coinvolte e/o richieste. Si elencano le attività di uso corrente:

- Misure dinamiche di segnali vibratorii e firme modali.
- Rilevazione di danneggiamenti strutturali mediante elaborazioni numeriche e sperimentali effettuate su parametri modali del sistema (frequenze naturali, modi di vibrare e segnali vibratorii "sui generis"). Trattasi di tecniche d'avanguardia di controllo non distruttivo e possono comprendere attività diagnostiche e di monitoraggio.
- Monitoraggio e diagnostica industriale.
- Elaborazione di segnali dinamici (transitori e lungo periodo) allo scopo di identificare comportamenti di modelli fisici e/o umano-fisiologici.
- Identificazione di caratteristiche materiali e geometriche di parametri incerti in sistemi meccanici mediante tecniche di confronto tra misure sperimentali e dati di modello; area principale di settore è la Meccanica delle Vibrazioni.
- Modellazione (dinamica e statica) di elementi strutturali multistrato in materiale composito (travi, piatti e gusci) mediante tecniche analitiche (esatte, Galerkin, Ritz, etc.) e numeriche (elementi finiti e differenze finite).
- Analisi e progettazione di tecniche di controllo nell'ambito di sistemi meccanici.

## **LABORATORIO DI MECCATRONICA E ROBOTICA APPLICATA (LI-ME13)**

**Responsabile Scientifico (R.A.D.L.): Arcangelo Messina**

Nel laboratorio sono presenti apparecchiature elettroniche di misura e test (generatore di segnale, schede programmabili di acquisizione su bus fisso e portatile, stazione di saldatura, alimentatori in corrente continua e alternata, componentistica elettronica, etc.). Le tematiche di ricerca riguardano l'area della mecatronica e della mobilità robotizzata, in generale. Sono disponibili, sia ai fini della ricerca sia ai fini didattici, prototipi di robot mobili ad elevata mobilità su superfici irregolari, completamente fabbricati e ingegnerizzati presso il laboratorio, di veicoli commerciali (Husky A200 fornito da Clear Path Robotics) ad elevato carico pagante e di veicoli commerciali più piccoli e veloci (Rover 4WD1). Sono disponibili, inoltre, dispositivi mecatronici quali un piccolo braccio robotizzato commerciale a 5 gradi di libertà (Lynxmotion Robotic Arm AL5D) pilotato per movimenti prestabiliti, un prototipo di scanner ultrasonico assemblato e sviluppato presso il laboratorio per l'automatica ricostruzione di superfici e ambienti chiusi ed un prototipo di drone anch'esso progettato e realizzato in laboratorio.

Sono, inoltre, presenti vari sensori (laser scanner, stereocamere, termocamere, depth camera, sonar, giroscopi, unità di misura inerziale, ecc.) usate per la realizzazione di sistemi di percezione robotizzata in congiunzione con i dispositivi robotizzati in dotazione.

Si elencano le attività principali:

- Studio e progettazione di architetture innovative di veicoli mobili.

- Studio dei principali sistemi di locomozione per robotica mobile.
- Sviluppo di sistemi di assistenza al guidatore (lane tracking, tire pressure monitoring, parking assistance, obstacle avoidance).
- Studio e analisi dei principali fenomeni fisici che governano l'interazione tra veicolo e ambienti circostanti e sviluppo di modelli e tecniche di misura innovative per operare in maniera efficace e robusta in ambienti non strutturati (i.e., terreni irregolari, fuoristrada).
- Studio e progettazione di dispositivi meccatronici innovativi.
- Analisi e progettazione di tecniche di controllo nell'ambito di sistemi meccanici.
- Elaborazione automatica, mediante specifici software, dei segnali ambientali accelerometrici registrati su edifici per l'identificazione dei parametri modali e possibilità, tramite altri software specifici, di ottimizzare relativi modelli dettagliati realizzati con la tecnica degli elementi finiti.

### **LABORATORIO DI PROGETTAZIONE INTEGRATA DI SISTEMI COMPLESSI - PRISCO (LI-ME14)**

**Responsabile Scientifico (R.AD.L.): Maria Grazia Gnoni**

Il laboratorio PRISCO è un laboratorio interdisciplinare per lo studio dei sistemi industriali complessi e delle tecnologie IOT applicate ai sistemi produttivi e di servizio. Le attività di ricerca sono sviluppate tramite l'utilizzo di software di simulazione, ( discrete event, agent based, system dynamics), per l'analisi del ciclo di vita (simapro). Sono presenti anche il laboratorio diversi kit di sviluppo per applicazioni RFID (quali gate UHF, antenne RFID) e di mobile technology.

### **LABORATORIO DI INGEGNERIA GESTIONALE (LI-ME15)**

**Responsabile Scientifico (R.AD.L.): Giuseppina Passiante**

Il laboratorio in Ingegneria Economico- Gestionale svolge attività di ricerca interdisciplinare mirata a:

- esplorare i caratteri multidimensionali dell'innovazione come motore della crescita economica e del benessere;
- studiare e sperimentare nuove pratiche per analizzare e creare ecosistemi imprenditoriali per la competitività regionale, facendo leva su approcci di intelligence collettivi e su piattaforme integrate;
- approfondire i profili innovativi del capitale umano, configurando modelli di centri di apprendimento imprenditoriali come catalizzatori della convergenza dell'università sui profili della "entrepreneurial university".

### **LABORATORIO DI VIS4FACTORY (LI-ME16)**

**Responsabile Scientifico (R.AD.L.): Antonio Grieco**

Il Laboratorio è l'espressione del progetto VIS4FACTORY. Negli ultimi anni le tecnologie Informatiche e le applicazioni software in generale stanno subendo un radicale cambiamento. Si tratta di una vera e propria rivoluzione e chiunque viva in un paese industrializzato la sta

percepando. Il fenomeno si potrebbe sintetizzare in una sola frase: “nel prossimo futuro non esisterà più il PC così come lo conosciamo, inteso come unità centrale, mouse, tastiera e schermo”. La fantasia degli autori creativi nel mondo cinematografico e dell'intrattenimento in generale, ha da sempre anticipato i tempi, proponendo una visione futuristica di sistemi software che vengono controllati direttamente da gesti umani naturali e voce senza mediatori artificiali come le periferiche di I/O (mouse, tastiere, ecc.). Si passa dal concetto desktop computing, come macchina monolitica (eventualmente connessa alla rete) in grado di risolvere problemi specifici grazie ai software, al nuovo paradigma dell'Ubiquitous computing (o ubicomp) in cui in cui l'elaborazione delle informazioni è stata interamente integrata all'interno di oggetti e attività di tutti i giorni.

Si apre pertanto l'era della computer interaction, che ponendo le basi in investimenti milionari effettuati nell'ultimo decennio dal settore edutainment (industria dei videogame), si apre ora ai vari contesti applicativi della produzione industriale e dei servizi.

Nel progetto di ricerca industriale VIS4FACTORY, si propone di indagare nell'ambito di nuove soluzioni, basate su tecnologie visuali (tra cui la realtà aumentata e la realtà virtuale), applicabili all'industria manifatturiera, che siano in grado di porre al centro del processo produttivo l'uomo quale elemento essenziale per il recupero di competitività nel panorama internazionale.

Va infatti considerata l'importanza del sistema uomo macchina quale fattore di ricerca critica che può essere definito come l'insieme delle attività e delle relazioni che intercorrono fra due sottosistemi (l'uomo e la macchina), finalizzato alla trasformazione di un determinato input in un output. Per eseguire un processo produttivo, un sistema uomo-macchina necessita essenzialmente di tre fattori: le materie prime (l'input), gli strumenti, l'energia motrice per lavorarle e le informazioni su come lavorarle. Ogni interazione tra una macchina e il suo operatore si colloca sempre in un contesto reale che è caratterizzato dalla definizione di Interazione Uomo-Macchina (Human Machine Interaction, HMI). Solamente con l'introduzione e l'affermazione dei modelli di rappresentazione della risorsa umana basati sul paradigma del sistema di processamento dell'informazione (“Information Processing System”, IPS) si sono estesi i concetti relativi ai sistemi uomo-macchina; il modello della risorsa umana oggi afferisce a considerazioni di carattere cognitivo e organizzazionale in aggiunta alla parte puramente comportamentale per dare la giusta importanza ai processi decisionali nella gestione di impianti. Alla Human-Machine Interaction (HMI) sono associati, e spesso con essa confusi, altri concetti, come l'interazione tra uomo e computer, ossia la Human-Computer Interaction (HCI), e l'interazione tra uomo e robot, ossia la Human-Robot Interaction (HRI).

Il Laboratorio è abilitante rispetto alle prospettive di ricerca del progetto VIS4Factory.

## **LABORATORIO DI COLLABORATIVE PRODUCT DESIGN MANAGEMENT (LI-ME17)**

**Responsabile Scientifico (R.AD.L.): Angelo Corallo**

Il cPDM è situato nell'edificio denominato Incubatore Euro-Mediterraneo di Business Innovation Leadership (IBIL), progettato per svolgere attività di ricerca in modo integrato in un ambiente altamente collaborativo ad alta densità tecnologica. L'edificio si configura come un *living lab* in

cui lo sviluppo di nuove tecnologie e la ricerca vengono svolti in modo integrato in un contesto che favorisce la cooperazione e la collaborazione.

Negli ambienti del cPDM vengono sviluppate applicazioni di e-Business, applicazioni multimediali, applicazioni per il knowledge management, applicazioni per il Product e il Process Design, applicazioni per il Digital Mock-Up e per la gestione dei dati e dei processi di simulazione ingegneristica.

Il sistema per lo sviluppo di applicazioni consiste di:

- Un server IBM (Biprocessore XEON con 8 GB di RAM) 445 xSeries su cui è installato Linux Red Hat enterprise Server AS 3.0 e la suite di e-Business EXTENDO
- Un server IBM (Biprocessore XEON con 8 GB di RAM) HS20 Blade Server su cui è installato Linux Red Hat enterprise Server AS 3.0 e il DBMS DB2 di IBM;
- Un server IBM (Monoprocessore XEON con 4 GB di RAM) HS20 Blade Server su cui è installato Linux Red Hat enterprise Server AS 3.0 e il Tivoli Directory Manager di IBM per i meccanismi di Authentication authorization;
- Un server IBM (Monoprocessore XEON con 4 GB di RAM) HS20 Blade Server su cui è installato Linux Red Hat enterprise Server AS 3.0 e il Apache di IBM con la funzione di web server;

I laboratori del cPDM sono dotati di una rete ad alte prestazioni completamente indipendente dal resto del Campus, con cui condivide esclusivamente l'accesso alla rete GARR. La sicurezza è garantita da un firewall CISCO PIX di tipo *packed switching*, supportato da un server *Snort Intrusion Detection system* (IDS) su piattaforma Linux ed un http Proxy (*Squid*) per il *filtering* e il *caching* dei contenuti web. Tutti gli ambienti sono dotati di hot spot wireless e permettono di accedere in maniera sicura ad un insieme di oltre 20 Virtual LAN, corrispondenti alle oltre 20 comunità di utenti che operano all'interno della struttura. L'accesso degli utenti è regolato da un server AAA (*Authorization, Authentication Accounting*) *Freeradius* su piattaforma Linux. Le Virtual Lan, gestite attraverso lo *switch layer* tre CISCO 4506, permettono di gestire attraverso un'unica rete reale, una serie di spazi virtuali protetti, dove differenti categorie di utenti possono lavorare e interagire secondo uno schema di permessi di accesso gestito dai responsabili della sicurezza.

## INFORMAZIONE

**LABORATORIO DI RETI DI CALCOLATORI (LI-IN01)**  
**Responsabile Scientifico (R.AD.L.): Giovanni Ciccarese**

Le attività di ricerca del laboratorio Reti di Calcolatori sono focalizzate sulle reti di comunicazione mobile sia di tipo Infrastructure sia di tipo Ad Hoc che si integrino con Internet. In particolare, esse riguardano i protocolli per le reti di comunicazione veicolare (VANET), i protocolli per le Underwater Networks, la localizzazione in reti di sensori.

#### **LABORATORIO LIIS-LABORATORIO PER L'INTERNETWORKING E L'INTEROPERABILITA' TRA I SISTEMI (LI-IN02)**

#### **LABORATORIO LIIS-LABORATORIO PER L'INTERNETWORKING E L'INTEROPERABILITA' TRA I SISTEMI - AULA CSS (LI-IN03)**

**Responsabile Scientifico (R.AD.L.): Franco Tommasi**

Il LIIS (Laboratorio per l'Internetworking e l'Interoperabilità tra i Sistemi) svolge ricerche nei seguenti campi: tecnologie per la formazione a distanza, Internetworking satellitare-terrestre, diffusione di audio e video su larga scala in tempo reale (IPTV). Il laboratorio ha progettato, implementato e testato un'architettura innovativa per la distribuzione economicamente vantaggiosa di audio e video su larga scala in tempo reale denominata CHARMS. Il LIIS è stato il primo laboratorio universitario italiano a firmare un Internet Standard (RFC2961).

#### **LABORATORIO SOFTWARE ENGINEERING AND TELEMEDIA (SET LAB) (LI-IN04)**

**Responsabile Scientifico (R.AD.L.): Mario Bochicchio**

Il SET-Lab è il laboratorio che si occupa della ricerca di base sull'ingegneria dei dati e dei servizi. Le principali attività riguardano modelli e strumenti per la gestione dei dati con database SQL e NoSQL nel dominio del cloud computing e modelli e strumenti per il monitoraggio della qualità dei servizi in scenari di outsourcing e cloud computing.

#### **LABORATORIO GSA LAB (LI-IN05)**

**Responsabile Scientifico (R.AD.L.): Luca Mainetti**

I temi di ricerca di maggiore interesse del GSA Lab – Graphics and Software Architectures Lab del Dipartimento di Ingegneria dell'Innovazione dell'Università del Salento sono la computer graphics collaborativa, le architetture middleware orientate ai servizi e all'IoT, la web engineering e le tecnologie mobili, la knowledge engineering. Il GSA Lab è attivo in vari progetti di ricerca che riguardano l'accesso collaborativo alla conoscenza, i sistemi informatici per le Smart Cities e l'Internet of Things, le tecnologie mobili per la divulgazione dei beni culturali e per la didattica innovativa.

#### **LABORATORIO IDA LAB (LI-IN06)**

**Responsabile Scientifico (R.AD.L.): Luigi Patrono**

Il tema di ricerca di maggiore interesse dell'IDA Lab – IDentification Automation Lab del Dipartimento di Ingegneria dell'Innovazione dell'Università del Salento – è l'Internet of Things e, in particolare, la tecnologia RFID, la tracciabilità di prodotti lungo la supply-chain, WSN, le architetture e servizi per la IoT, le architetture software per la creazione ed il controllo di

applicazioni mash-up per WSN, l'integrazione di tecnologia RFID passiva in banda UHF in nodi WSN conformi a IEEE 802.15.4, i sistemi innovativi di micro-pagamento e e-ticketing, basati su tecnologia NFC e dispositivi mobili con SO Android, i sistemi innovativi di tracking e localization, basati su tecnologia RFID passiva in banda UHF.

### **LABORATORIO HPC (LI-IN07)**

**Responsabile Scientifico (R.AD.L.): Giovanni Aloisio**

Nel laboratorio HPC vengono svolte attività di ricerca nei settori del Calcolo ad Elevate Prestazioni e del Grid/Cloud/P2P Computing. Il calcolo parallelo e le tecnologie grid/cloud sono applicate in vari contesti applicativi, per l'ottimizzazione delle simulazioni scientifiche ed elaborazione/distribuzione di grosse moli di dati. Le attività sono svolte in collaborazione con prestigiose realtà Nazionali ed Internazionali, come il CMCC (Centro Euromediterraneo sui Cambiamenti Climatici) ed ENES (European Network for Earth System Modelling).

### **LABORATORIO DI ELETTRONICA (LI-IN08)**

**Responsabile Scientifico (R.AD.L.): Stefano D'Amico**

Il laboratorio di elettronica analogica dispone di tre server con installato il software Cadence per la progettazione di circuiti integrati e di diverse attrezzature per la caratterizzazione di dispositivi analogici (oscilloscopio a 12.5GHz, analog waveform generator a 7.5 GHz, spectrum analyzer a 7 GHz) e misti analogici-digitali (logic analyzer a 1.5GHz e 32 canali, digital waveform generator a 200MHz, pattern generator a 3 GHz). Inoltre sono disponibili, anche per fini didattici, software per la progettazione e layout design di schede elettroniche multistrato, Kit di sviluppo microcontrollori Microchip, analizzatore di rete trifase Fluke 435 per verifiche e collaudi su impianti elettrici e di illuminazione.

### **LABORATORIO DI AUTOMATICA - Lab. COR Control, Optimization and Robotics (LI-IN09)**

**Responsabile Scientifico (R.AD.L.): Giovanni Indiveri**

Il Laboratorio COR Control Optimization and Robotics del Dipartimento di Ingegneria dell'Innovazione (DII) è situato al piano terra dell'edificio La Stecca del DII e si estende su una superficie di circa 110 metri quadri. Il laboratorio è dotato di 8 postazioni di calcolo attrezzate con Software per l'analisi e la simulazione di sistemi dinamici. L'attività di ricerca principale condotta dai membri del Gruppo di Ricerca COR nell'omonimo laboratorio riguarda tematiche di controllo coordinato di sistemi multi-agente, controllo e stima non lineari, controllo ed ottimizzazione di sistemi complessi, diagnosi e riconfigurazione dei guasti, identificazione parametrica e modellistica di sistemi, navigazione, guida e controllo per robot autonomi, regolazione di manovre aggressive per veicoli autonomi, robotica aerea, robotica marina, simulazione, controllo e guida di velivoli ad ala fissa e rotante, tecniche robuste per la stima dello stato, veicoli autonomi intelligenti. L'attrezzatura del laboratorio comprende:

1 Autonomous Underwater Vehicle (AUV) eFolaga dotato di sensori di navigazione inerziale, DVL (Doppler Velocity Logger) e telecamera

2 robot mobili Volksbot (made by Fraunhofer Institute)

1 robot ROV remotely operated underwater progettato e costruito in sede  
1 robot umanoide (Robovie-MS) con 17 gradi di libertà (altezza di circa 30cm)  
1 pendolo inverso  
1 sistema di motion capture VICON con 10 telecamere fisse da 1 Mpixel con frequenza di acquisizione a 250fps e relativo PC e software di gestione  
1 squadra di 13 robot mobili K-Team  
1 squadra di 8 robot mobili Lego Mindstorm  
1 squadra di 5 robot aerei UAV ad ala fissa  
1 squadra di 14 robot aerei UAV ad ala mobile composta da 12 UAV quadricotteri e 2 nano UAV quadricotteri  
Infine il Laboratorio è attrezzato per ospitare lezioni e/o seminari (lavagne e video-proiettore).

### **LABORATORIO DI TELECOMUNICAZIONI (LI-IN10)**

**Responsabile Scientifico (R.AD.L.): Giuseppe Ricci**

Il Laboratorio supporta le attività del gruppo SpCN (Signal processing, Communications and Networks), fornendo calcolatori per simulazioni (tipicamente in MATLAB) e strumenti (oscilloscopio, analizzatore di spettro, microsaldatore, ...). Sono inoltre presenti piccole attrezzature acquisite su progetti e attualmente utilizzate con finalità di ricerca e didattica, che includono DSP, schede di sviluppo per software-defined radio, ricevitori GPS, telecamere, array di microfoni, radar ad onda continua (FMCW).

### **LABORATORIO DI CAMPI ELETTROMAGNETICI (LI-IN11)**

**Responsabile Scientifico (R.AD.L.): Luciano Tarricone**

L'Electromagnetic Lab Lecce (EML2) è attrezzato per la progettazione, la realizzazione e la caratterizzazione di dispositivi a radiofrequenza/microonde ed antenne con tecnologie prevalentemente planari operanti dalle decine di MHz sino al range delle onde millimetriche. Il laboratorio è dotato degli apparati necessari alla realizzazione di circuiti ed antenne planari con varie tecnologie, e rivolge una particolare attenzione alla realizzazione di dispositivi elettromagnetici, anche basati su metamateriali, per applicazioni, fra le altre, di harvesting elettromagnetico, antenne indossabili e wireless power transfer. Il laboratorio è inoltre attrezzato con facilities di supercalcolo che includono una griglia computazionale, e vari software per il CAD EM, la radiopropagazione e il design ottimo di reti wireless.

### **LABORATORIO DI CAMPI ELETTROMAGNETICI (LI-IN12)**

**Responsabile Scientifico (R.AD.L.): Luciano Tarricone**

L'Electromagnetic Lab Lecce (EML2) è attrezzato per la progettazione, la realizzazione e la caratterizzazione di dispositivi a radiofrequenza/microonde ed antenne con varie tecnologie, con particolare riferimento al contesto delle applicazioni per sistemi di identificazione a radiofrequenza (RFID). Il laboratorio è attrezzato per la realizzazione di tag e reader RFID ad alto

valore aggiunto con diversi processi tecnologici, ed alla realizzazione di dispositivi che integrino tag/reader con capacità sensorie e più in generale per la realizzazione di smart tags/readers.

### **LABORATORIO DI MISURE (LI-IN13)**

**Responsabile Scientifico (R.AD.L.): Andrea Cataldo**

Il laboratorio di Misure e Strumentazione, di cui è responsabile il prof. Cataldo, ha sede presso il Dipartimento di Ingegneria dell'Innovazione e si estende su circa 40 mq di superficie. La strumentazione principale in dotazione al laboratorio include:

- Strumento di misura riflettometro portatile HL1500 con tempo di salita pari a 200ps e contenuto in frequenza pari a 1.7 GHz
- Riflettometro da banco Tektronix DSA8200/TDR80E04. Lo strumento genera un segnale a gradino con tempo di salita pari a 17 ps e contenuto in frequenza di circa 20 GHz.
- Multiplexer Campbell Scientific SDMX50SP del tipo 8:1 per interfacciare fino a otto sonde con un singolo strumento di misura. Possono essere collegati diversi multiplexer in cascata, in modo da poter controllare fino a 512 sonde indipendenti, con un singolo riflettometro.
- Analizzatore di spettro HP E4411B con range di frequenza fino a 1.5 GHz
- Oscilloscopi digitali con banda fino a 100 MHz
- Multimetri da banco
- Generatori di forma d'onda arbitraria (con banda fino a 15 MHz e con banda fino a 80 MHz).

### **LABORATORIO DI MISURE ELETTRICHE ED ELETTRONICHE (LI-IN14)**

**Responsabile Scientifico (R.AD.L.): Aimè Lay-Ekuakille**

Il laboratorio di misure elettriche ed elettroniche si occupa di progettazione e costruzione della strumentazione "aperta" di misure con l'impiego di componentistica hardware presente sul mercato ed in alcuni casi sperimentali. Presso il laboratorio vengono svolte diverse misure su segnali elettrici, da convertire o già convertiti e su segnali fisici. Le attività di ricerca si concentrano maggiormente su misure e strumentazione per applicazioni di tipo biomedico, ambientale, fotovoltaico ed industriale.

### **LABORATORIO DI INGEGNERIA ELETTRICA (LI-IN15)**

**Responsabile Scientifico (R.AD.L.): Giuseppe Grassi**

Il laboratorio è dotato di 4 postazioni con elaboratori elettronici su cui sono installati simulatori per la progettazione circuitale. Nel laboratorio vengono svolte attività di ricerca relative alla progettazione e simulazione di circuiti elettrici innovativi in condizioni di caos per applicazioni

crittografiche e allo sviluppo di sistemi di visione cellulare bio-inspired per applicazioni di codifica video in sistemi a basso bit-rate.

#### **LABORATORIO DIDA LAB (LI-IN16)**

**Responsabile Scientifico (R.AD.L.): Mario Bochicchio**

Nel Dida-Lab sono incardinate le attività relative alle nuove tecnologie per la didattica con particolare riferimento agli strumenti a supporto dei nuovi paradigmi per l'insegnamento delle materie scientifiche e tecnologiche. Speciale enfasi è data allo sviluppo dei laboratori remoti (es. remotizzazione in ambiente collaborativo di un microscopio o un telescopio), sia dal punto di vista della piattaforma sia della loro integrazione nei curricula ministeriali, e di Massive Online Open Laboratories (MOOL), che intendono utilizzare i paradigmi del Web 2.0 alla misurazione di parametri (es. inquinamento acustico o elettromagnetico).

#### **LABORATORIO AUGMENTED AND VIRTUAL REALITY LABORATORY (AVR Lab) (LI-TF09)**

**Responsabile Scientifico (R.AD.L.): Lucio De Paolis**

I temi di ricerca di maggiore interesse dell'AVR Lab del Dipartimento di Ingegneria dell'Innovazione dell'Università del Salento sono la realtà virtuale, la realtà aumentata e l'interazione uomo-macchina soprattutto nei settori della medicina e chirurgia e dei beni culturali. In particolare, le attività di ricerca sono focalizzate sullo studio delle interazioni in ambiente virtuale e sulla modellazione fisica degli organi al fine di realizzare realistici simulatori per il training chirurgico e sull'utilizzo della realtà aumentata nella chirurgia mini-invasiva al fine di fornire un valido supporto al chirurgo sia durante la pianificazione preoperatoria che durante la reale procedura chirurgica.

#### **LABORATORIO NANOTECNOLOGIE DI FRONT END (c/o IIT) (LI-IN18)**

#### **LABORATORIO TEST e PACKAGING DISPOSITIVI (c/o IIT) (c/o IIT) (LI-IN19)**

**Responsabile Scientifico (R.AD.L.): Massimo De Vittorio**

Il laboratorio di Nanotecnologie dispone di due clean-room per micro e nanotecnologie con apparati di front-end e back-end. La prima clean room comprende apparati di micro e nanotecnologie allo stato dell'arte tra cui: litografia ottica con back side alignment, litografia elettronica, due sistemi di attacco chimico profondo ICP-RIE, nanolitografia 3D a due fotoni, profilometria ottica e microscopia, spray e spin coating, imprint lithography. Il laboratorio di back-end comprende apparati di caratterizzazione e packaging tra cui: dual beam FIB/SEM, flip-chip e die bonder, microbonder, pull-shear tester, vibrometria laser Doppler, 3D printing, forni per remolding, 8" wafer dicer, probe station con apparati elettronici (parameter analyser, oscilloscopi, network analyser). Inoltre il laboratorio comprende strumentazione per caratterizzazione ottica e laser micromachining.

#### **LABORATORIO DREAM - LABORATORIO DIFFUSO DI RICERCA INTERDISCIPLINARE APPLICATA ALLA MEDICINA (LI-IN20)**

### **Responsabile Scientifico (R.AD.L.): Giovanni Aloisio**

Il DREAM e' espressione della collaborazione tra l'Università del Salento e la Azienda Sanitaria Locale di Lecce ed ha come obiettivo il miglioramento dell'efficienza e della qualità dei servizi assistenziali sanitari mediante il trasferimento di competenze, tecnologie, know-how dal mondo della ricerca a quello della salute. Il Laboratorio diffuso ha una vocazione fortemente interdisciplinare, che vede la collaborazione di aree biologiche, biotecnologiche e della biomedicina con settori della fisica, della statistica, dell'ingegneria informatica e dei biomateriali, oltre che l'attivo coinvolgimento delle aree giuridiche ed umanistiche, con il comune obiettivo di produrre ricerca di eccellenza i cui risultati possano essere immediatamente trasferiti alla pratica clinica.

### **LABORATORIO WPO&PERFORMANCE OBSERVATORY (LI-IN21)**

#### **Responsabile Scientifico (R.AD.L.): Antonella Longo**

E' un laboratorio interdipartimentale coordinato dal Dipartimento di Ingegneria dell'Innovazione, a cui aderiscono gruppi di ricerca di area economica, giuridica, tecnologica e di comunicazione pubblica. Gli obiettivi sono quelli di sviluppare metodiche di ricerca interdisciplinare per la progettazione, la realizzazione e la valutazione delle performance e la qualità dei servizi erogati da enti pubblici e privati con un approccio multi-stakeholder e sostenibile. Uno dei risultati riguarda la definizione delle correlazioni esistenti tra le Carte dei Servizi e i contratti di servizio e le relative relazioni.

## **IDRAULICA**

### **LABORATORIO DI COSTRUZIONI IDRAULICHE MARITTIME E IDROGEOLOGIA (LI-ID01)**

#### **Responsabile Scientifico (R.AD.L.): Giuseppe Tomasicchio**

Il Centro di Ricerca Applicata in Ingegneria Marina (CRAIM) svolge attività nell'ambito della ricerca e dell'innovazione tecnologica, metodologica e di trasferimento scientifico nel settore dell'ingegneria Idraulica e Marittima, della gestione della zona costiera, dello sviluppo di soluzioni innovative per scafi per la nautica, della produzione di energia, e della verifica idraulica e ambientale di differenti scenari progettuali di porti marittimi.