



Università
degli Studi di
Messina

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA

Università degli Studi di Messina
UNMECLE – Dipartimento di Ingegneria

Prot. n. _____ - _____

del ____ / ____ / _____

Tit./Cl. ____ / ____ - Fascicolo _____

C.da Di Dio - Villaggio S. Agata - 98166 Messina – Italy

P.I. 00724160833 - c.f. 80004070837

CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA ELETTRONICA PER L'INDUSTRIA LM-29

LABORATORI E AULE INFORMATICHE

Gli studenti del corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Elettronica per l'Industria hanno accesso ai laboratori didattici e di ricerca del Dipartimento di Ingegneria, con particolare riferimento a quelli dell'area dell'Ingegneria dell'Informazione e dell'Ingegneria Industriale. I laboratori didattici sono prevalentemente dedicati allo svolgimento di lezioni ed esercitazioni di laboratorio nell'ambito di singoli insegnamenti, mentre i laboratori di ricerca possono essere sede di tirocinio e di tesi di laurea per ciascun singolo studente.

Presso il dipartimento di Ingegneria sono presenti numerose aule informatiche per lo svolgimento di lezioni/esercitazioni. Inoltre, l'intero plesso è coperto dalla rete WiFi di ateneo alla quale gli studenti hanno accesso dai loro dispositivi personali.

Dipartimento di Ingegneria

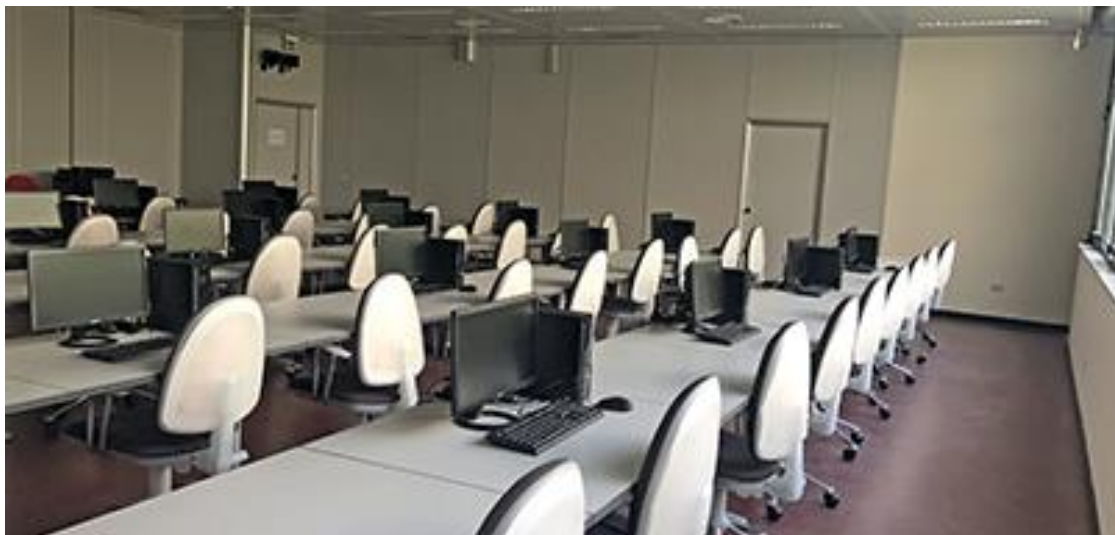
AULE INFORMATICHE

Oltre ad aule informatiche dedicate a specifiche attività didattiche e di ricerca, sono disponibili presso il dipartimento aule informatiche per lo svolgimento di lezioni/esercitazioni che richiedono l'accesso contemporaneo di tutti gli studenti coinvolti a programmi di simulazione o CAD elettronico. Le aule che possono essere utilizzate a tale scopo sono:

- Aula 323 (20 postazioni di lavoro attrezzate con PC e collegate in rete)
- Aula 322 (40 postazioni di lavoro attrezzate con PC e collegate in rete)

Il Dipartimento dispone di personale tecnico che coadiuva i docenti nella predisposizione degli strumenti informatici (installazione e configurazione del software).

Le aule possono essere stabilmente inserite nell'orario di specifici corsi che ne abbiano necessità continuativa o possono essere prenotate per lo svolgimento di attività di lezione/esercitazione limitate nel tempo.



Aula Informatica 322 presso il Dipartimento di Ingegneria

LABORATORI

Laboratori didattici.

I laboratori didattici sono dedicati allo svolgimento di attività di laboratorio per specifici insegnamenti. I laboratori didattici possono essere di uso generale (utilizzati dai docenti e da studenti di più corsi di studio) o dedicati a singoli insegnamenti. Gli studenti del corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Elettronica per l'industria possono avere accesso ai seguenti laboratori didattici

- Laboratorio Didattico di Elettronica
- Laboratorio Didattico di Elettronica delle Microonde

Laboratori di ricerca.

Gli studenti del corso di laurea Magistrale in Ingegneria Elettronica per l'Industria hanno generalmente accesso ai laboratori di ricerca di interesse per le discipline che fanno parte del progetto formativo. Tipicamente, presso i laboratori di ricerca vengono organizzate attività dimostrative e sperimentali a cura del docente o di altri ricercatori alle quali gli studenti possono anche partecipare in prima persona.

I laboratori di ricerca sono generalmente accessibili agli studenti per periodi di tirocinio e, soprattutto, nel periodo di preparazione della prova finale, in occasione della quale affiancano docenti e ricercatori in attività di ricerca avanzate già in atto presso i laboratori stessi.

Sebbene si preveda che gli studenti sceglieranno per la prova finale argomenti strettamente correlati con gli insegnamenti del percorso formativo, il respiro ampiamente multidisciplinare della laurea in Ingegneria Elettronica per l'Industria consentirà agli studenti di svolgere periodo di tesi o di tirocinio anche presso i laboratori più vicini ad altre aree culturali presenti presso il Dipartimento di Ingegneria. Fra i laboratori più direttamente collegati con il progetto formativo della laurea in Ingegneria Elettronica, rientrano i seguenti:

- Laboratorio di Elettronica delle Microonde
- Laboratorio di Misure Elettriche ed Elettroniche
- Laboratorio di Convertitori ed Azionamenti Elettrici
- Laboratorio di Comunicazioni Wireless
- Laboratorio di Dispositivi e Sistemi Elettronici
- Laboratorio di Strumentazione, Misure, Affidabilità e Qualità (SMAQ)
- Laboratorio di Misure Meccaniche e Termiche (MMT Lab)
- Laboratorio di Controlli Non Distruttivi, Monitoraggio e Diagnostica Strutturale (NDE & SHM Lab)

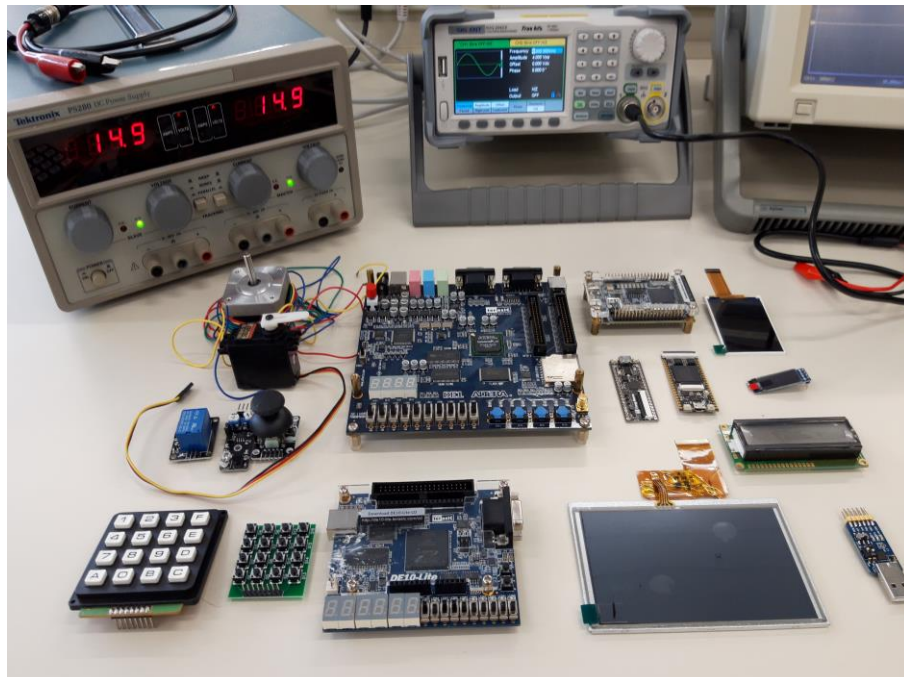
Laboratorio Didattico di Elettronica



Il Laboratorio Didattico di Elettronica può ospitare fino a 10 postazioni attrezzate per l'esecuzione di prove sperimentali su circuiti elettrici e circuiti elettronici analogici e digitali.

Ogni postazione dispone di un alimentatore duale, un oscilloscopio digitale a due canali, un multimetro da banco ad alta risoluzione e un generatore di forme d'onda. Sono inoltre disponibili, per ciascuna postazione, baste sperimentali, componenti circuitali e tutti gli elementi di collegamento necessari (cavi, sonde, adattatori).

Il Laboratorio Didattico di Elettronica ospita, in particolare, tutte le attività sperimentali previste dal corso di Sistemi Elettronici Programmabili. Presso il laboratorio sono disponibili numerose piattaforme di sviluppo per FPGA assieme a periferiche (sensori, display, attuatori ecc.) per lo sviluppo e la sperimentazione di sistemi digitali su FPGA, inclusa la realizzazione di piattaforme System on Chip (SoC).





Il laboratorio di Didattica Elettronica delle Microonde è attrezzato per lo svolgimento di lezioni, seminari, attività di tirocinio interno e svolgimento tesi di allievi ingegneri inerenti argomenti sviluppati intorno alle tematiche dei corsi di Wireless Technologies, Principles and Applications of Microwave Electronics I e II. Ha una capienza di 12 posti, scrivania per relatore con video proiettore, laptop e lavagna a parete, collegamento internet ethernet e wireless.

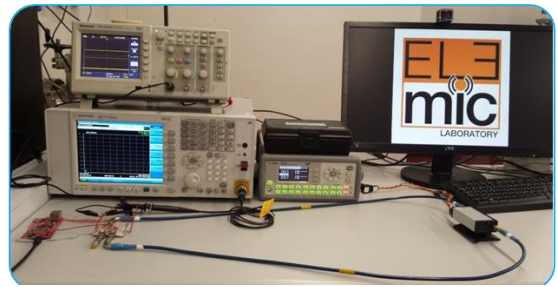
Attività:

- Svolgimento di lezioni e seminari con disponibilità di video proiettore e lavagna a parete
- Attività di tirocinio interno allievi ingegneri
- Svolgimento tesi di allievi ingegneri inerenti le tematiche dei corsi Elettronica delle microonde 1, Wireless Technologies, Principles and Applications of Microwave Electronics I e II

Elenco strumentazione disponibile:

- EMC Analyzer/Analizzatore di spettro 8594EM Agilent Technologies (9 K Hz – 2.9 GHz)
- Line Impedance Stabilization Network 2x16 A Rolf Heine HF (9 KHz - 30 MHz)
- N.2 Sharebot Pro Stampante 3D DIY Technology
- Atten F2007-C Frequency Counter (0 - 2.7 GHz)
- N.2 SDR-KITS VNWA Vector Network Analyzer (1 KHz-1.3 GHz)
- N.4 Alimentatori U8002A Agilent Technologies (0-30 V, 5 A)
- N.3 Function/Arbitrary Waveform Generator SDG1050 Siglent (0 - 50 MHz)
- N.2 Digital Oscilloscope SDS1102CML Siglent (100 MHz- 1Gs/sec)
- N.2 Multimetri dual display U3401A Agilent Technologies (4½ digit)
- N.2 Multimetri dual display U3402A Agilent Technologies (5½ digit)
- N.2 LAB-1 Stazione saldante con multimetro digitale e alimentatore
- Analizzatore di spettro AT5010B Atten (150 KHz- 1 GHz)
- Generatore di segnali HP8350A con RF plug-in 83522A (0.1-2.4 GHz)

Il laboratorio di Elettronica delle Microonde svolge una intensa attività di ricerca orientata alle misure lineari fino a temperature criogeniche, alla modellistica e alla progettazione di dispositivi e circuiti in tecnologia planare ibrida (HMIC) nel campo delle microonde (1-50 GHz) per applicazioni tipiche in settori di tecnologia avanzata quali telecomunicazioni, avionica, aerospaziale, radioastronomia.



Attività:

Caratterizzazione lineare di componenti e circuiti a microonde fino a 50 GHz;
Misure di componenti e circuiti in ambiente criogenico o sotto esposizione laser

Misure di cifra di rumore e parametri di rumore di componenti e circuiti a microonde fino a 26.5 GHz

Determinazione di modelli di dispositivi con proprietà di rumore

Analisi e sperimentazione di procedure innovative di modellistica per dispositivi a microonde

Progettazione di componenti, circuiti lineari e sistemi micro-radar a microonde in tecnologia HMIC

Realizzazione di prototipi e test di componenti, circuiti lineari e sistemi radar a microonde in tecnologia HMIC.



Elenco strumenti e/o prove:

Analizzatore di reti vettoriale 8753E Agilent Tech. (30 kHz – 6 GHz)

Analizzatore di reti vettoriale E8364A Agilent Tech. (45 MHz–50 GHz)

Analizzatore di spettro N9020A Agilent Tech. (20 Hz – 26.5 GHz)

Analizzatore di cifra di rumore e di guadagno NP8975 Agilent Tech. (10 MHz-26.5 GHz)

PC controller con software HP VEE Agilent Technologies

Stazione on wafer Cascade Microtech

Alimentatori HP E3631A e HP E3632A

Multimetro digitale HP 34411 Agilent Technologies

Tuner automatico in coassiale MT983BUO1 Maury Microwaves (2-26 GHz) con software ATS M150 con probe coplanari e software di calibrazione WinCal

Camera criogenica a ricircolo di He liquido per misure fino a 30 K

Oscilloscopio Tektronics TDS2022 bicanale 2 GS/sec

N.2 High Current Bias Network 11612 Agilent Technologies 45 MHz – 26.5 GHz

Kit di calibrazione APC-7 85050D Agilent Technologies per calibrazioni in coassiale fino a 18 GHz

Kit di calibrazione APC-7 85031B Agilent Technologies per calibrazioni in coassiale fino a 18 GHz

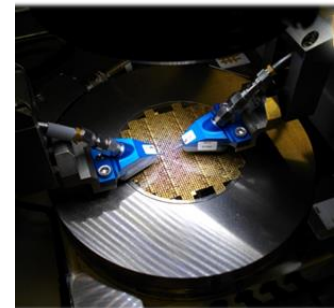
Transistor Test Fixture MT950G Maury Microwave per misure di transistori in package fino a 18 GHz

Suite di progettazione (CAD) e analisi a microonde Microwave Office NI-AWR

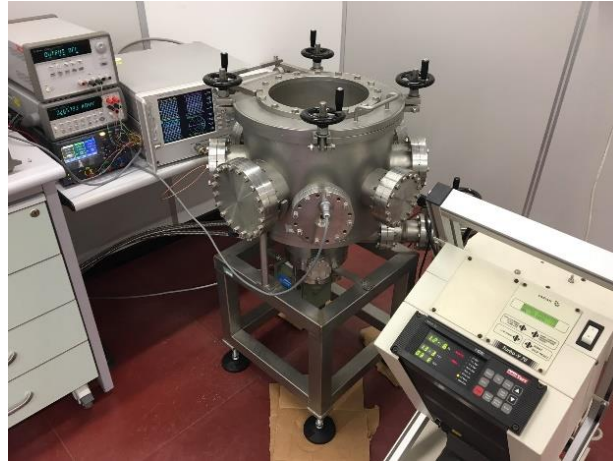
Kit di calibrazione 2.4 mm 85056A Agilent Technologies per calibrazioni in coassiale fino a 50 GHz

Kit di calibrazione 3.5 mm 80050Q Maury Microwaves per calibrazioni in coassiale fino a 26.5 GHz

Generatore di forme d'onda CW-AM-FM N5173B EXG X-Series Keysight Tech. (9 kHz-32 GHz)



LABORATORIO DI MISURE ELETTRICHE ED ELETTRONICHE



Il laboratorio di Misure Elettriche ed Elettroniche consente lo svolgimento di attività didattica e di ricerca nei settori di seguito riportati:

Caratterizzazione elettrica (DC - Microonde) di materiali e componenti fino a temperature criogeniche per applicazioni in ambito aerospaziale.

Design, realizzazione e validazione di sistemi di misura basati su sensori e schede a microcontrollore, per applicazioni in ambito di monitoraggio ambientale, domotico, sicurezza, aerospaziale e biomedicale.

Sviluppo e caratterizzazione di sensori risonanti (BAW, SAW, Microonde) per applicazioni low power.

Sviluppo e caratterizzazione di sensori flessibili realizzati mediante inkjet printing.

Elenco strumentazione disponibile:

- Sistema Criogenico composto da: Camera da vuoto, Banco di pompaggio Varian e relativi sensori da vuoto, Testa doppio stadio crio CTI Cryogenics.
- Stanford SR830 Lock-In Amplifier.
- VNA Agilent 8753ES.
- Sistema di deposizione e prototipazione mediante Inkjet Printing.

LABORATORIO DI CONVERTITORI E AZIONAMENTI ELETTRICI



Il laboratorio di Convertitori e Azionamenti consente lo svolgimento di attività didattica e di ricerca nei settori di seguito riportati:

- Testing di inverter per generazione da fonti rinnovabili e conversioni di energia;
- Prototipazione e realizzazione di sistemi e tecniche innovative di controllo di motori elettrici per autoveicoli;
- Studio dell'affidabilità e stima del tempo di vita di dispositivi elettronici di potenza di applicazione in campo automotive.

Elenco strumentazione disponibile:

- Alimentatori programmabili di potenza Chroma 62100H-600S (10kW, 600V), 62150H-1000S (15kW, 1000V), a caratteristica di uscita programmabile per la simulazione di pannelli fotovoltaici (Solar array simulator);
- Carichi elettronici programmabili Chroma 63804 4,5kW, 45A, 350V;
- Emulatore di rete elettrica, Grid Emulator Cinergia GE15 15kVA, 20A;
- Sistemi real-time dSpace DS1401 e DS1006 per attività di rapida prototipazione di sistemi di conversione di energia e controllo motori.

LABORATORIO DI COMUNICAZIONI WIRELESS



Oltre alle attività di laboratorio che sono parte del corso di Comunicazioni Wireless, gli studenti hanno la possibilità di svolgere ulteriori attività formative (tirocini e tesi) presso il laboratorio di Comunicazioni Wireless.

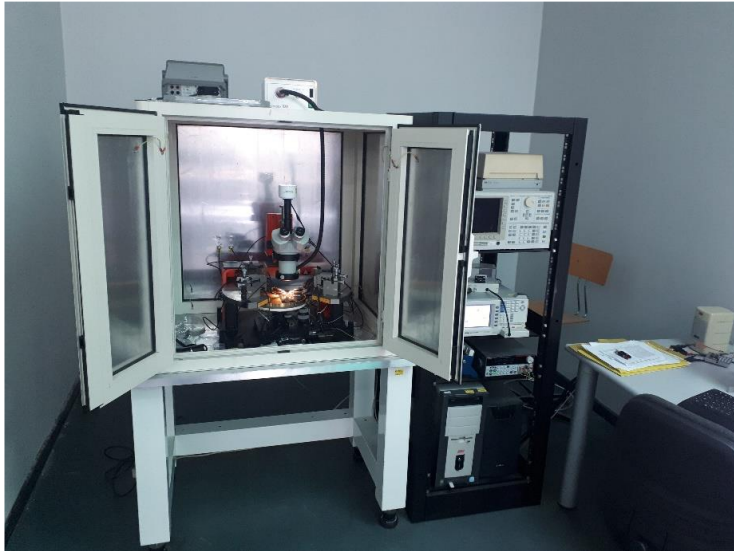
Tali attività permettono loro di mettere in pratica quanto appreso nei corsi entrando in contatto con aziende ed enti di ricerca.

Principali attività di ricerca svolte presso il laboratorio:

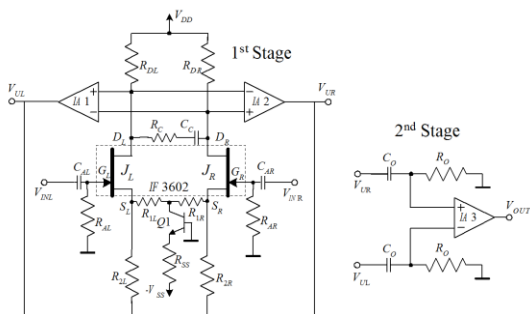
- reti di sensori wireless e IoT
- simulazione e progettazione di reti
- software defined radio
- elaborazione di segnali biomedicali
- algoritmi di compressione
- tecniche di codifica di canale
- machine learning



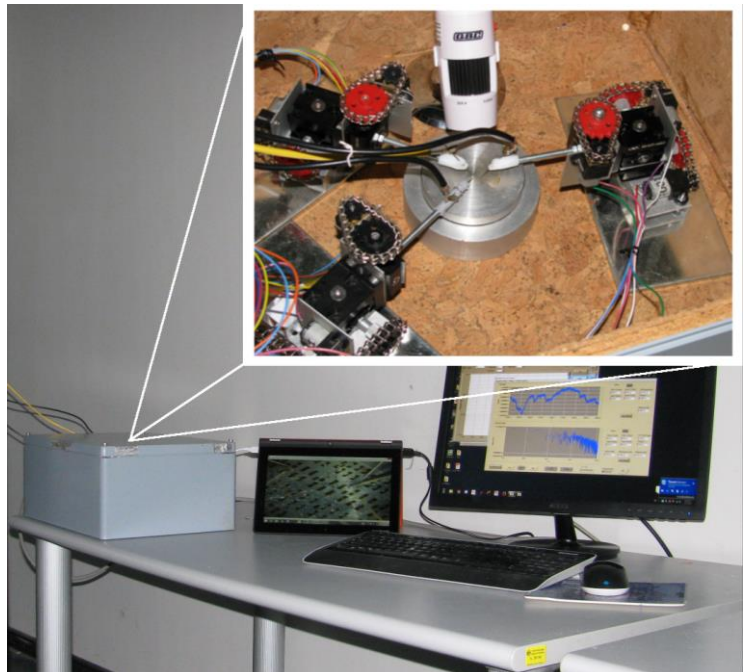
Presso il laboratorio di Dispositivi e sistemi elettronici si svolgono principalmente attività di ricerca volte alla caratterizzazione di dispositivi elettronici avanzati in package o a livello di wafer, mediante misure elettriche e di rumore.



Il laboratorio dispone di una probe station schermata con temperatura regolabile, alla quale sono collegati un Semiconductor Parameter Analyzer e un LCR meter. Il sistema integra strumentazione avanzata atta alla misura del rumore generato dai dispositivi sotto test. La strumentazione per la misura di rumore in bassa frequenza è stata integralmente sviluppata presso il laboratorio ed è completamente integrata con la strumentazione commerciale.



Presso il laboratorio si sviluppa inoltre strumentazione dedicata e ad altissima sensibilità a partire dal front end analogico fino al firmware (per sistemi basati su microcontrollore e/o FPGA), e al software applicativo di alto livello su Personal Computer.



LABORATORIO STRUMENTAZIONE, MISURE, AFFIDABILITÀ E QUALITÀ (SMAQ)

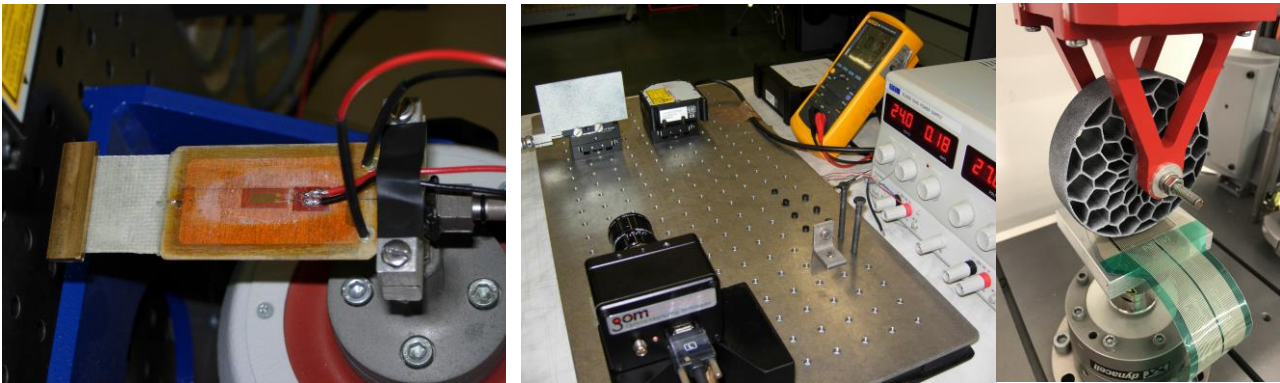


Il laboratorio di Strumentazione, Misure, Affidabilità e Qualità (SMAQ) consente lo svolgimento di attività didattica e di ricerca nei settori di seguito riportati:

- progettazione e sviluppo di strumentazione dedicata
- caratterizzazione di dispositivi e materiali per l'elettronica
- Impedance Spectroscopy
- Food Engineering.

Strumentazione disponibile :

- Agilent 34401A Multimeter
- Agilent 33220A 20MHz Function/Arbitrary Waveform Generator
- Agilent DSO7052A Digital Storage Oscilloscope
- Agilent 34405A Multimeter
- GW Instek LCR-8110G



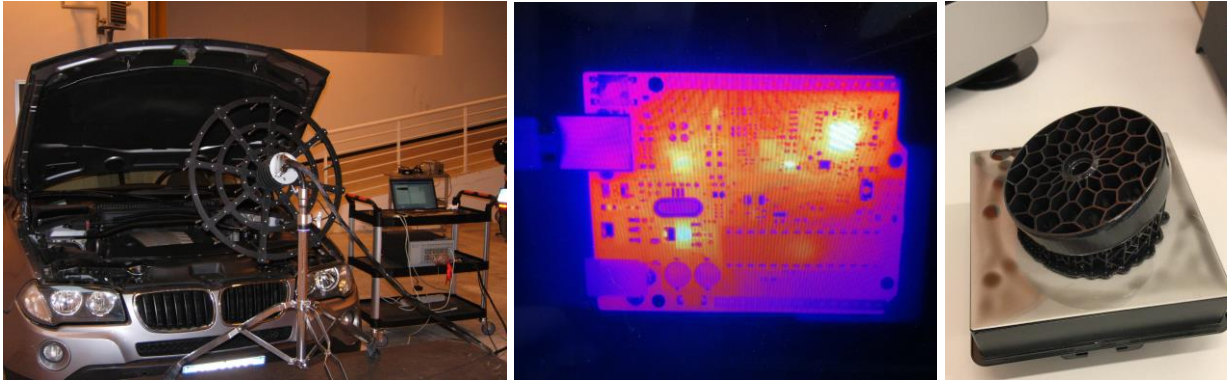
Il laboratorio di Misure Meccaniche e Termiche supporta le sue attività di didattica, di tirocinio curriculare e di ricerca nei seguenti settori:

- Misura di grandezze meccaniche, termiche ed ottiche attraverso tecniche con e senza contatto
- Sviluppo e caratterizzazione di sistemi di misura per il controllo e il monitoraggio di parametri ambientali, di processo e di produzione
- Design e analisi sperimentale delle prestazioni elettromeccaniche di sensori ed attuatori

Elenco strumentazione disponibile:

- Vasto assortimento di sensori e trasduttori per misure meccaniche, termiche ed ottiche
- Sistemi di acquisizione per prove statiche e dinamiche
- Sistema di misura delle pressioni di contatto
- Tavola ottica equipaggiata con guide motorizzate
- Sistemi di visione (visibile ed infrarosso)
- Shaker elettrodinamici
- Macchina per prove meccaniche a basso carico
- Strumentazione da laboratorio: oscilloscopi, multimetri da banco, alimentatori, generatori di funzioni arbitrari

**LABORATORIO DI CONTROLLI NON DISTRUTTIVI, MONITORAGGIO E DIAGNOSTICA
STRUTTURALE (NDE & SHM LAB)**



Il laboratorio di Controlli Non Distruttivi, Monitoraggio e Diagnostica Strutturale incentra le sue attività di didattica, di tirocinio curriculare e di ricerca nei seguenti settori:

- Controllo di qualità di prodotto e di processo
- Monitoraggio strutturale mediante tecniche di indagine convenzionali e non convenzionali
- Misure vibro-acustiche in ambiente controllato

Elenco strumentazione disponibile:

- Sistemi per il controllo non distruttivo mediante termografia attiva e passiva, ultrasuoni senza contatto, emissione acustica, polveri magnetiche e liquidi penetranti
- Antenna microfonica a distribuzione pseudo-random
- Vibrometro laser Doppler a scansione
- Generatore di umidità a due pressioni
- Camera semi-anecoica
- Stampante 3D con tecnica SLA