



**Università  
di Genova**

# **Infrastrutture di ricerca**

**a cura del Settore valorizzazione della ricerca,  
trasferimento tecnologico e rapporti con le imprese**



# **Infrastrutture di ricerca**

**a cura del Settore valorizzazione della ricerca,  
trasferimento tecnologico e rapporti con le imprese**



*è il marchio editoriale dell'Università di Genova*



© 2026 GUP

I contenuti del presente volume sono pubblicati con la licenza  
Creative commons 4.0 International Attribution-NonCommercial-ShareAlike.



Alcuni diritti sono riservati

ISBN 978-88-3618-XXX-X  
e-ISBN (pdf) 978-88-3618-XXX-X

Pubblicato a XXX 2026

Realizzazione Editoriale  
**GENOVA UNIVERSITY PRESS**

Via Balbi, 6 – 16126 Genova  
Tel. 010 20951558 – Fax 010 20951552  
e-mail: [gup@unige.it](mailto:gup@unige.it)  
<https://gup.unige.it>

## Sommario

<b>Prefazione</b>	<b>7</b>
<b>Banca del Germoplasma della Liguria</b>	<b>9</b>
<b>Bioengineering, E-health, Biomaterials, Rehabilitation, Assistance, Innovation, Neuroscience Solutions BE-BRAINS</b>	<b>13</b>
<b>BlueLabNet UniGe</b>	<b>19</b>
<b>Caratterizzazione chimico-fisica e meccanica dei materiali e delle strutture</b>	<b>25</b>
<b>Collezione di colture microbiche (CoLD-UNIGE)</b>	<b>31</b>
<b>CULTLAB: Laboratorio di servizi per diagnostica, conservazione e management dei beni culturali, archeologici e del paesaggio</b>	<b>35</b>
<b>DIFILAB</b>	<b>43</b>
<b>Factories of the Future Liguria 5.0</b>	<b>47</b>
<b>Galleria del Vento "Giovanni Solari"</b>	<b>53</b>
<b>Governance 4.0</b>	<b>59</b>
<b>HERITAGE-Lab</b>	<b>63</b>
<b>Infrastruttura del Centro interdipartimentale di ricerca sulla Visualità (CIVIS)</b>	<b>67</b>
<b>Laboratorio di Aeroacustica, Aerodinamica, Combustione e Turbomacchine</b>	<b>71</b>
<b>Laboratorio di Ambiente e Salute con approccio one health</b>	<b>77</b>
<b>Laboratorio di Diffrazione a Raggi-X (XRD)</b>	<b>85</b>
<b>Laboratorio di Geomatica</b>	<b>89</b>
<b>Laboratorio di Risonanza Magnetica Nucleare (NMR) Dedicata all'Analisi di Molecole Organiche</b>	<b>93</b>

<b>Laboratorio di Simulazione Immersiva (LIS4)</b>	<b>97</b>
<b>Life Science Computational Lab (LISCOMP)</b>	<b>103</b>
<b>Marine Advanced Testing &amp; Studies (MAT&amp;ST)</b>	<b>107</b>
<b>Microscopia Elettronica</b>	<b>113</b>
<b>Monitoraggio, valutazione degli impatti, prevenzione e gestione dei rischi naturali a scala urbana e territoriale</b>	<b>119</b>
<b>Nano-Spettroscopia-IR (NANOIR)</b>	<b>127</b>
<b>NEW LABMED</b>	<b>131</b>
<b>Piattaforma Integrata per la Medicina di Precisione in Malattie Immuno-Mediate</b>	<b>137</b>
<b>Robotica, Intelligenza Artificiale, e Automazione Infrastrutture e Servizi per la Società e le Imprese (RAIA)</b>	<b>143</b>
<b>Ship in the Loop (ShIL)</b>	<b>151</b>
<b>SIMAV Centro di Simulazione e Formazione Avanzata</b>	<b>159</b>
<b>Smart Polygeneration Microgrid (SPM)</b>	<b>163</b>
<b>Superconduttività e Sensori Quantistici (SSQ)</b>	<b>169</b>
<b>Tecnologie agritech per l'economia circolare e one health</b>	<b>175</b>
<b>6G edge-cloud continuum (6ECC)</b>	<b>181</b>

## Prefazione

Il presente Catalogo raccoglie le 32 schede relative ai progetti presentati dai Dipartimenti dell'Università di Genova in risposta al bando regionale per le Infrastrutture di Ricerca. Rispetto all'ultimo avviso, risalente a quasi 10 anni fa, le proposte dell'Ateneo si sono triplicate. Questo è un eloquente segnale di come sia vivace l'indagine scientifica portata avanti, con impegno e passione, dai nostri docenti, dalle nostre ricercatrici e dai nostri ricercatori. Una ulteriore conferma dell'ottimo stato di salute di cui gode la ricerca di Ateneo è data dalla varietà disciplinare degli ambiti di applicazione: dalle telecomunicazioni all'intelligenza artificiale, dal restauro alla bioingegneria, dalla visual perception ai nuovi materiali, dalla formazione medica e socio-sanitaria all'energia, da safety & security all'agroalimentare all'intelligenza artificiale. L'ampio spettro coperto dai 32 progetti rispecchia la multidisciplinarietà dell'Università di Genova e la sua piena sincronizzazione con le esigenze del contesto attuale, considerate le ricerche in settori di avanguardia come l'energia, l'intelligenza artificiale, la bioingegneria. Del resto, il valore della ricerca è tanto più apprezzabile quanto più, uscita dai laboratori, essa trova applicazione pratica con impatto benefico nel comparto produttivo e nella gestione dei processi socio-economici alla base del vivere quotidiano.

Sono orgoglioso delle attività degli oltre 20 Dipartimenti dell'Ateneo, censite dal Catalogo perché, aggregando nella maggior parte dei casi strumentazione, servizi e competenze di afferenza di diverse aree scientifiche, mostrano come sia possibile offrire servizi interdisciplinari integrati ad elevata specializzazione in grado di rispondere con efficacia e incisività alle esigenze specifiche dell'utenza esterna.

Federico Delfino, Rettore dell'Università di Genova

Le 32 Infrastrutture di Ricerca dell'Università di Genova sono state ufficialmente riconosciute e incluse nella nuova mappatura regionale, approvata da Regione Liguria con il Decreto n. 8839 del 3 dicembre 2025.



2 mm

10/10/2022

image178.jpg

*Gentiana ligustica* M. Grammondo

---

## Banca del Germoplasma della Liguria

**CATEGORIA** Ambiente/conservazione flora/biodiversità

**AMBITO DI APPLICAZIONE** Clima/florovivaismo/agroalimentare/turismo sostenibile

### **INFO E CONTATTI**

---

<https://giardinihanbury.com/centro/strutture/banca-germoplasma>

Prof. Gabriele Casazza

[gabriele.casazza@unige.it](mailto:gabriele.casazza@unige.it)

Dott.ssa Elena Zappa (Responsabile Tecnico)

[elena.zappa@unige.it](mailto:elena.zappa@unige.it)

(+39) 0184 22661

(+39) 010 2099485



### **APPLICAZIONI E SERVIZI**

---

La Banca del Germoplasma (B-G) - denominata altresì Laboratorio per la conservazione della diversità vegetale ligure, si occupa principalmente della conservazione ex situ di specie liguri elencate negli All. II, IV, e V della Direttiva Habitat 92/43 CEE e s.m., specie che caratterizzano gli habitat elencati nell'All. I o che svolgono una funzione essenziale per la biodiversità dei siti liguri della rete Natura 2000. Si tratta di entità endemiche, o rare (presenti solo in singole o poche località in Liguria), specie di ambienti costieri rare in regione o in stazioni ai limiti di areale e specie minacciate liguri. Più recentemente è stata rivolta l'attenzione anche alle specie impiegate in

interventi di riqualificazione ambientale e alle CWR (Crop Wild Relatives).

La B-G è una struttura unica a livello regionale e costituisce uno dei 16 nodi di RIBES (Rete Italiana Banche del Germoplasma per la conservazione Ex situ della flora Spontanea italiana; <http://www.reteribes.it/index.asp>) di cui è socio fondatore.

La Banca ospita anche i semi di varietà floricole e orticole regionali che sono contemplate all'interno dell'atlante regionale e nazionale dei prodotti tipici da conservare.

### Applicazioni e Servizi

- raccolte rappresentative della diversità morfologica e genetica in tutto l'areale ligure;
- attività di monitoraggio delle diverse meta-popolazioni
- indagini di erbario e segnalazioni;
- analisi della consistenza delle popolazioni e della biologia riproduttiva (per individuare il migliore periodo di raccolta);
- sopralluoghi sul territorio;
- banca di varietà floricole e orticole;
- azioni previste dal protocollo internazionale di Nagoya con particolare riferimento alle CWR (Crop Wild Relatives);
- corsi di formazione per la raccolta e la prima conservazione di germoplasma in particolare di specie endemiche rare.

## **STRUMENTAZIONE E SPECIFICHE TECNICHE**

---

### SEDE DI VENTIMIGLIA

Laboratorio attrezzato con strumentazione per protocollo di conservazione:

- camera di deidratazione (19,6 m<sup>2</sup>, 59 m<sup>3</sup>) dotata di sistema di deumidificazione ad assorbimento dell'umidità mediante rotore di essiccamento per mantenere umidità relativa intorno a 15% UR e temperatura controllata intorno a 15 °C;
- misuratore portatile di attività dell'acqua (Rotronic Hygropalm) che permette di verificare l'effettiva deidratazione dei semi;
- pulitore di semi a flusso d'aria a colonna acrilica (Agriculex), alimentato a corrente, con possibilità di regolazione manuale dell'intensità del flusso d'aria in modo preciso per effettuare una pulizia ottimale dei campioni. Il macchinario è costituito da una colonna di resina acrilica trasparente, in modo da avere un controllo visivo dei campioni; un contenitore rimuovibile in resina acrilica trasparente posto all'estremità superiore della colonna, che permette di recuperare il materiale separato;
- batteria di 3 freezer a colonna a (-20 °C) per la conservazione dei campioni in vials con chiusura a pressione, contenuti a loro volta in barattoli di vetro chiusi a pressione;
- archivio informatizzato delle accessioni;
- seedbank con 800 accessioni relative a 100 taxa.

### SEDE DI GENOVA

Laboratorio attrezzato con strumentazione per la messa a punto di protocolli di germinazione:

- 3 Incubatori refrigerati con sistema PELTIER (Marca Memmert, modello IPP 260 plus), da 256 litri, con illuminazione a barre led, con la possibilità di regolare cicli di temperatura e illuminazione. Campo di temperatura da 0°C da almeno 20 ° sotto la temperatura ambiente) fino a 70°C;
- pulitore di semi a flusso d'aria a colonna acrilica (Agriculex);
- bilancia di precisione Exacta;
- steromicroscopio Leica, dotato di fotocamera.

## **ACCESSO E TARIFFARIO**

---

L'accesso è disciplinato da un regolamento specifico, secondo i criteri adottati dalla Rete internazionale ESCONET a cui la IR aderisce, e dalle norme di accesso alle strutture universitarie, garantendo il rispetto

delle disposizioni interne e delle norme di sicurezza sul lavoro.

Le tariffe sono definite in funzione delle richieste specifiche.

## **INDIRIZZO**

---

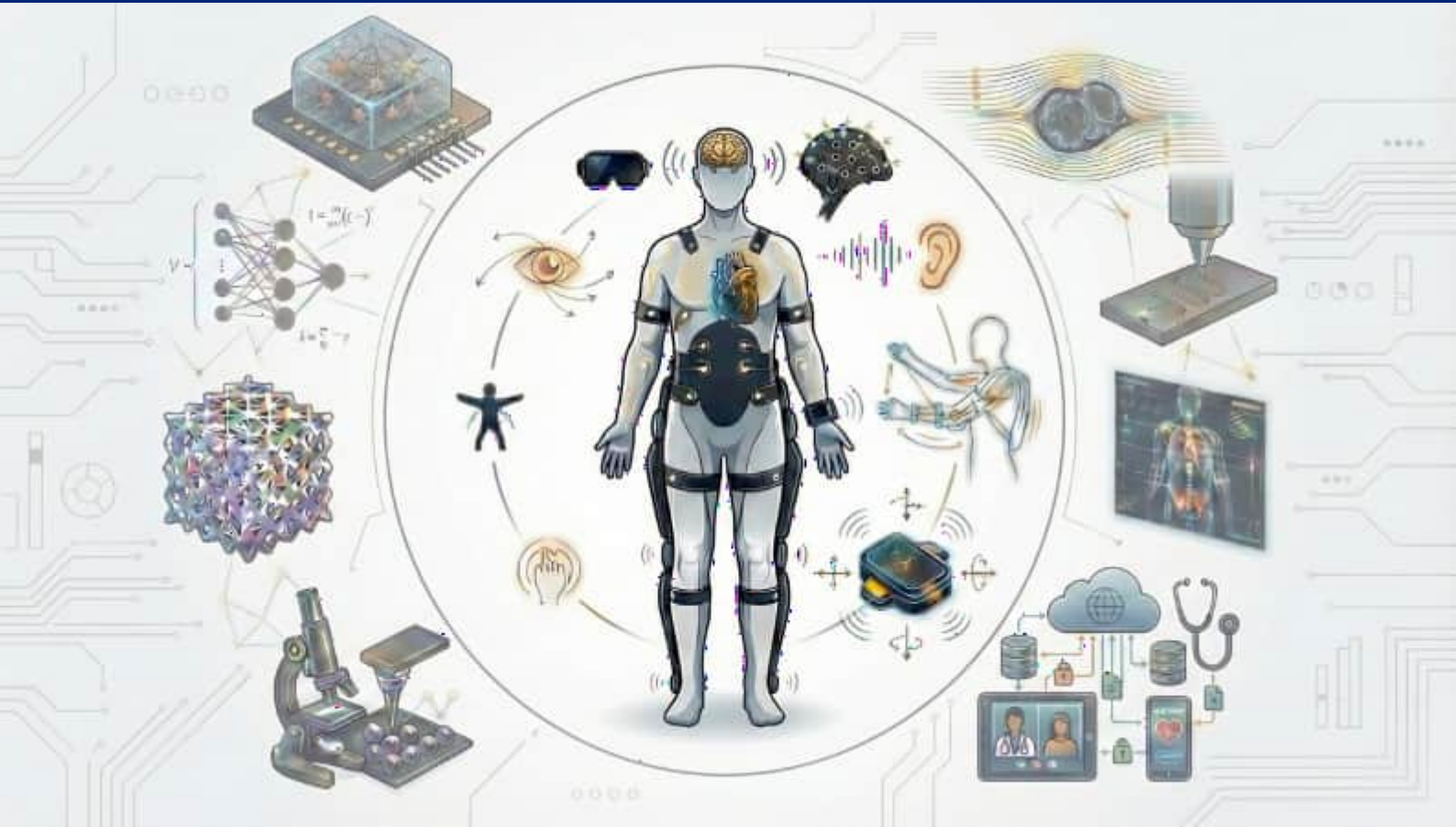
Università degli Studi di Genova:

Orto Botanico

Corso Dogali 1M, 16136 Genova

Giardini Botanici Hanbury (Casa Ballini)

Corso Montecarlo 43, La Mortola - 18039 Ventimiglia (IM)



---

# Bioengineering, E-health, Biomaterials, Rehabilitation, Assistance, Innovation, Neuroscience Solutions BE-BRAINS

**CATEGORIA** Modellizzazione/analisi/prototipazione/testing/consulenza

**AMBITO DI APPLICAZIONE** Bioingegneria/neuroscienze/medicina rigenerativa/diagnostica avanzata/robotica applicata

## **INFO E CONTATTI**

---

Prof.Andrea Canessa

[be-brains@unige.it](mailto:be-brains@unige.it)

[andrea.canessa@unige.it](mailto:andrea.canessa@unige.it)

(+39) 010 335 2749

(+39) 010 335 2208

(+39) 010 335 8172

(+39) 010 335 2471

## **APPLICAZIONI E SERVIZI**

---

Grazie al coinvolgimento di cinque dipartimenti dell'Ateneo (DIBRIS, DITEN, DIMES, DINOGMI, DICCA), BE BRAINS integra competenze multidisciplinari nell'ambito della bioingegneria, delle neuroscienze, della medicina rigenerativa, della diagnostica avanzata, della robotica applicata, della riabilitazione e assistenza, della sensoristica, dell'analisi dei big data sanitari, della modellazione computazionale, della progettazione di nuovi biomateriali e dispositivi medicali, e della salute digitale e intelligente. Grazie a una fitta rete di collaborazioni con enti di ricerca, strutture cliniche e aziende del settore,

BE-BRAINS si pone come punto di riferimento a livello regionale per lo sviluppo di soluzioni innovative destinate alla salute, al benessere e alla qualità della vita.

Applicazioni

- bioingegneria;
- neuroscienze;
- medicina rigenerativa;
- diagnostica avanzata;
- robotica applicata;
- big data sanitari, salute digitale e intelligente;

- modellazione computazionale;
- progettazione di nuovi biomateriali e dispositivi medicali.

#### Servizi

- accesso a tecnologie all'avanguardia per la caratterizzazione, la prototipazione e il testing di materiali, dispositivi e sistemi biomedicali (stampa 3D, bio-stampa, test di biocompatibilità, analisi elettrofisiologiche, valutazioni cinematiche e biomeccaniche, sistemi di monitoraggio a domicilio, etc.);
- servizi di consulenza scientifica e tecnologica per lo sviluppo e l'ottimizzazione di prodotti, processi e soluzioni innovative;

- attività di co-design e co-creazione di soluzioni su misura per la riabilitazione, la diagnosi e la medicina personalizzata, in collaborazione diretta con le imprese;
- supporto all'analisi dati e big data in ambito biomedico e sanitario, compresa la standardizzazione dei dati e l'implementazione di modelli predittivi;
- testing preclinico e validazione di ausili, sensori, biomateriali, nanomateriali e piattaforme diagnostiche innovative, secondo standard nazionali e internazionali;
- networking e partnership con enti di ricerca, strutture sanitarie e altre aziende, facilitando il trasferimento tecnologico e la valorizzazione della ricerca.

## **STRUMENTAZIONE E SPECIFICHE TECNICHE**

---

#### APPARATI SPERIMENTALI PER ELETTROFISIOLOGIA IN VITRO

- sistemi multicanale per registrazione e stimolazione (Multichannel MEA 2100, Multichannel Mini 2100, Duplex 3Brain);
- workstation di acquisizione dati ad alte prestazioni;
- accessori: agitatori, pipette, controller, pompe;
- strumentazione per imaging funzionale e microscopi specifici.

#### APPARATI SPERIMENTALI PER ELETTROFISIOLOGIA SU SOGGETTI

- sistemi EEG ad alta densità (64/128 canali, BrainProducts, Micromed);
- stimolatori magnetici transcranici (Magstim);
- sistema integrato per acquisizione EEG e stimola-

zione transcranica (StarStim);

- sistema di spettroscopia funzionale NIRx.

#### MICROSCOPIA

- microscopi ottici e a fluorescenza (Olympus IX70, BX51, IX51, EVOS M5000, Zeiss AxioZoom);
- microscopio confocale Nikon, microscopio a forza atomica JPK NanoWizard4;
- microscopio elettronico a scansione (DICCA);
- digital Operating Microscope.

#### APPARATI PER SVILUPPO BIOMATERIALI, MATERIALI E SUPERFICI BIOATTIVE

- incubatori per cellule e microrganismi, cappe chimiche e biologiche;

- spettrofotometri UV-Vis, microbilance a cristalli di quarzo, reometri;
- 3D bioprinter per cellule e microrganismi;
- impianti per elettrofilatura, bioreattori, calorimetro, DSC, termobilancia, dilatometro;
- macchine universali per test meccanici (fino a 50 KN).

#### SISTEMI PERCETTIVI, VISIONE ARTIFICIALE E REALTÀ VIRTUALE

- sistemi di eye tracking indossabili e da laboratorio (Pupil Labs, VPixx);
- visori VR/AR/MR (HTC Vive, Varjo, Meta Quest);
- proiettori e monitor stereoscopici 3D;
- laser scanner 3D, 3D Scanner REVOPOINT, colorimetri;
- event-based cameras (DAVIS, Prophesee);
- accessori ergonomici e unità pan/tilt.

---

## ACCESSO E TARIFFARIO

---

L'accesso è disciplinato da un regolamento specifico e dalle norme di accesso alle strutture universitarie, garantendo il rispetto delle disposizioni interne e delle norme di sicurezza sul lavoro.

Le richieste di accesso sono inoltrate via email al Comitato di Gestione e formalizzate con apposita lettera di incarico. Sono previste tre modalità di utilizzo:

1. Utilizzo diretto, per utenti autorizzati all'uso autonomo delle attrezzature;
2. Utilizzo con assistenza tecnica, per utenti che necessitano del supporto del personale;
3. Servizio, in cui l'operatore tecnico realizza diretta-

#### ANALISI DEI MOVIMENTI E TECNOLOGIE PER LA RIABILITAZIONE

- sistema MoCap Vicon, Qualisys, Xsens;
- interfacce aptiche (Articures HMAN), manipolatori robotici, simulatori di guida;
- sistemi EMG (Cometa, Biopac), sensori di forza e sistemi per valutazione motoria fine;
- tavoletta grafica per scrittura, sensoristica wireless.

#### STRUMENTAZIONE PER ANALISI ELETTROMAGNETICA

- analizzatori di reti vettoriali (Anritsu, Keysight);
- matrici di commutazione RF, sonde dielettriche;
- analizzatori di spettro, misuratori di potenza RF, cavi/accessori dedicati;
- software di simulazione (Ansys Academic).

mente la prestazione richiesta, senza intervento diretto dell'utente.

Ogni domanda viene valutata in base a criteri di merito scientifico, disponibilità delle risorse e coerenza con gli obiettivi dell'IR.

Il tariffario, aggiornato periodicamente e pubblicato sul sito dell'infrastruttura, distingue in modo chiaro le tariffe applicabili in funzione della tipologia di utente (interno o esterno), della natura dell'attività (istituzionale o commerciale) e della modalità di utilizzo. I costi tengono conto delle spese operative, della manutenzione, dell'eventuale assistenza tecnica e delle normative vigenti in materia di attività conto terzi.

## INDIRIZZO

---

Dipartimento di informatica, bioingegneria, robotica e ingegneria dei sistemi – DIBRIS  
Via All’Opera Pia 13a, Viale Cambiaso 6, Genova

Dipartimento di ingegneria navale, elettrica, elettronica e delle telecomunicazioni - DITEN  
Via All’Opera Pia 11A, Genova

Dipartimento di Ingegneria Civile, Chimica e Ambientale– DICCA  
Via Montallegro 1, Genova

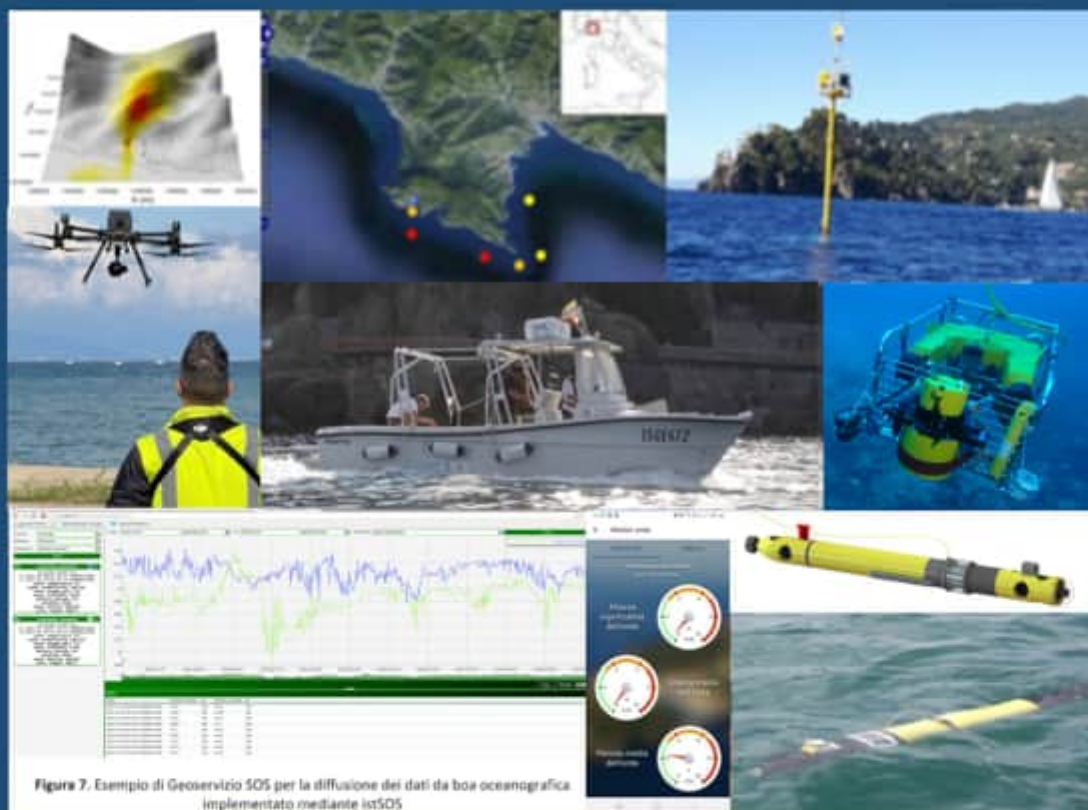
Dipartimento di Medicina Sperimentale - DIMES  
Via Leon Battista Alberti, 2 , Genova

Dipartimento di neuroscienze, riabilitazione, oftalmologia, genetica e scienze materno-infantili - DINOGLI  
Largo Paolo Daneo, 3 , Genova



# Blue-Lab Net

INFRASTRUTTURA DI RICERCA LIGURE  
PER IL MONITORAGGIO AMBIENTALE MARINO



---

# BlueLabNet UniGe

**CATEGORIA** Tecnologie del mare

**AMBITO DI APPLICAZIONE** Ecosistema marino/cambiamenti climatici/impatto antropico/monitoraggio ambientale

## INFO E CONTATTI

---

<https://bluelabnet.macisteweb.com>

Prof. Paolo Povero

[povero@unige.it](mailto:povero@unige.it)

(+39) 010 353 8067



## APPLICAZIONI E SERVIZI

---

Blulabnet-UniGe è una IR che si occupa di tecnologie del mare e mette a sistema competenze complementari in grado di proporre una struttura in grado di soddisfare le necessità di un ampio mercato potenziale, nei seguenti ambiti:

- studio dell'impatto dei cambiamenti climatici sull'ecosistema marino costiero e del largo;
- impatti antropici sull'ambiente marino-costiero e interazioni con la salute;
- sviluppo di nuove tecnologie marine ed interazione con l'ambiente marino.

BLULABNET-UniGe dispone di laboratori ed attrezzature diffuse sul territorio, ma che operano in rete in maniera sinergica ed integrata per offrire servizi.

Applicazioni e servizi nell'ambito della simulazione

atmosferica (LFA-ChAMBRé, DIFI):

- sanificazione di atmosfere indoor;
- individuazione dei combustibili meno inquinanti;
- applicazione delle "Nature Based Solution" per il miglioramento della qualità dell'aria nelle aree urbane e portuali;
- ricerca applicata sull'interazione tra qualità dell'aria e componente biologica dell'aerosol atmosferico (batteri, funghi, pollini).

Applicazioni e servizi nell'ambito dell'ingegneria marittima e costiera (DICCA):

- modellistica fisica e numerica per la simulazione delle condizioni dello stato meteomarinario e dei relativi processi di trasporto dei contaminanti e dell'evoluzione della costa;

- monitoraggio ambientale per la gestione di infrastrutture sia della zona offshore sia di quella urbana/portuale, misura real-time del vento ad esempio per l'operatività portuale, il nowcasting meteorologico, l'allerta in caso di eventi estremi, la propagazione di incendi in aree urbane e periurbane, la dispersione di inquinanti in atmosfera, alla valutazione del potenziale eolico;
- prove tecniche mediante l'utilizzo del canale del moto ondoso;
- ricostruzione artificiale di profili Lidar tridimensionali ad alta risoluzione, tramite modelli di AI generativa, in particolare reti neurali generative condizionate (CVAE e diffusion models).

Applicazioni e servizi nell'ambito della chimica degli elementi in tracce (DCCI):

- analisi isotopica e determinazione di metalli pesanti, composti organometallici e nanoparticelle in campioni ambientali abiotici (acqua di mare, sedimenti, suoli, particellato marino, particolato atmosferico ecc.) e organismi marini;
- monitoraggio di contaminanti organici emergenti nelle acque di mare, tramite tecniche avanzate quali la cromatografia liquida e gassosa, accoppiate alla spettrometria di massa;
- studio della composizione chimica dell'acqua marina, tramite interazioni tra sostanze organiche e inorganiche e condizioni biogeofisiche dell'oceano.

Applicazioni e servizi nell'ambito dell'ingegneria navale (DITEN):

- monitoraggio del rumore in acqua irradiato da unità navali, soundscape acustico sottomarino al fine di studiare l'impatto del rumore generato dal traffico marittimo sia di imbarcazioni commerciali che di imbarcazioni da diporto;
- monitoraggio del rumore in aria, emesso da unità navali e studio del potenziale impatto sulla fauna e sulle persone.

Applicazioni e servizi nell'ambito della robotica marina e droni (DIBRIS):

- monitoraggio, gestione pre-operatoria e intervento in tempo reale relativa alla messa in campo di robot e sistemi autonomi in grado di operare in scenari di emergenza;
- sviluppo di veicoli in grado di svolgere autonomamente missioni complesse e di sfruttare anche team di robot diversi che cooperano per il successo di missioni complesse;
- modelli 3D e acquisire immagini georeferenziate e ad altissima definizione, mediante l'utilizzo di droni dotati di sensori multispettrali e lidar, utili a costruire.

Applicazioni e servizi nell'ambito dell'ambiente marino (DISTAV):

- studio degli effetti dei cambiamenti climatici, dell'impatto naturale e antropico;
- capitale naturale e servizi ecosistemici;
- studio delle risorse biologiche marine: pesca e acquacoltura in un'ottica di economia circolare;

- monitoraggio, conservazione e risanamento dell'ambiente marino costiero e del largo;
- studio degli adattamenti degli organismi all'ambiente: indagini sul benessere fisiologico di organismi animali e vegetali, marini, tramite biomarcatori e indagini istologiche;
- estrazione e valutazione degli effetti di molecole bioattive di origine marina e terrestre, animale e vegetale;
- studio dell'interazione tra salute umana e fattori ambientali con ricerca di base ed applicata per lo studio degli effetti di fattori ambientali sulla salute umana;
- studio dei rischi geologici e ambientali: gestione della fascia costiera, erosione costiera e difesa dei litorali intervento e sistemi d'allerta; pericolosità geomorfologica ed idrodinamica.

## **STRUMENTAZIONE E SPECIFICHE TECNICHE**

### ATTREZZATURA DA LABORATORIO

- microscopi a luce trasmessa, microscopi invertiti, microscopio a fluorescenza invertito Leica DMi8 dotato di THUNDER Imager 3D Cell, stereomicroscopi;
- cappe chimiche;
- camera fredda;
- bilance di precisione;
- stufe e muffole;
- plotter per stampa mappe e cartografie tematiche;
- spettrofotometri, spettrofluorimetri;
- PCR semiquantitativa e PCR quantitativa;
- zooscan e Citofluorimetro per analisi tassonomiche plancton;
- ICP-MS PerkinElmer NexION 2000 - ICP-MS PerkinElmer Elan DRC II - ICP-AES ThermoFisher iCAP 6000- ICP-AES Varian Vista PRO - AAS Varian AA240 - HPLC PerkinElmer Series 200;
- cromatografo liquido ad alte prestazioni accoppiato a spettrometro di massa tandem con analizzatore triplo quadrupolo (HPLC-QqQ) - Cromatografo liquido ad ultra-alte prestazioni accoppiato a spettrometro di massa tandem con analizzatore quadruplo-tempo di volo (UHPLC-Q-ToF) - Cromatografo ionico per analisi di anioni e cationi, con rivelatore conduttimetrico - Cromatografo liquido ad alte prestazioni accoppiato a rivelatore Diode Array Detector - Gas Cromatografo accoppiato a rivelatore Flame Ionization Detector e spettrometro di massa con analizzatore trappola ionica - Gas Cromatografo accoppiato a spettrometro di massa con analizzatore quadrupolo e autocampionatore dotato di Solid Phase MicroExtraction automatica;
- titolatore automatico Methohm Titrino 719 - Titolatore automatico Methohm KfV Titrand 888 - Autoanalyzer Bran Luebbe Technicon II;
- acquari/vasche sperimentali per mantenimento organismi marini;
- stanze per colture cellulari con cappa a flusso laminare;
- animal facility per zebrafish (approvata dal ministero);
- canale del moto ondoso dotato di: generatore di moto ondoso retrocontrollato; sistema di sonde (14)

- conduttive per la misura dei livelli (wi-fi); 4 video-camere ad alta velocità; sistema ADV; Virtual Lab è sviluppato sia tramite modelli URANS sia tramite modelli SPH sviluppati su workstation dedicate al calcolo parallelo;
- camera di simulazione atmosferica ChAMBRé (Chamber for Aerosol Modelling and Bioaerosol Research) equipaggiata da un vasto numero di strumenti e tecnologie per lo studio e conduzione di ricerche/ sviluppi in ambito qualità dell'aria (<https://labfisa.ge.infn.it/index.php/chambre/facility-and-equipment-description>).
- campionatori plancton
- ecoscandaglio multibeam
- sistemi video acquisizione GUARD ONE
- correntometri, Nortek e AAndera
- stazioni meteo
- ROV, AUV, Droni (flotta composta da , DJI Matrice 210 V2 con telecamera Z30 e payload aggiuntivi fino a 3 kg. - N. 2 DJI Matrice 350 RTK dotati di sensori multi-spettrali e LIDAR L2 - DJI Phantom P4 Multispectral - N. 4 DJI Mini 2 - DJI Avata - JUNEEC H520 Sistema a terra di posizionamento RTK)
- WindCube 400S, Lidar Doppler per la misura dei campi di vento sul centro abitato genovese

#### ATTREZZATURA PER ATTIVITA' IN SITU:

- attrezzatura subacquea
- attrezzatura fotosub
- scooter subacquei
- mezzo nautico attrezzato "Veliger"
- mooring (boe MEDA e SOFAR)
- CTD

## ACCESSO E TARIFFARIO

---

L'accesso è disciplinato da un regolamento specifico e dalle norme di accesso alle strutture universitarie, garantendo il rispetto delle disposizioni interne e delle norme di sicurezza sul lavoro. L'accesso può essere gratuito per utenti affiliati a enti di ricerca, università o

I calcoli numerici sviluppati per attività di ricerca e di consulenza nell'ambito marino si avvalgono di una infrastruttura HPC proprietaria (medie dimensioni), nonché della possibilità di utilizzare infrastrutture HPC nazionali di grandi dimensioni

istituzioni pubbliche, purché l'uso sia finalizzato a scopi scientifici, didattici o divulgativi non commerciali. Le tariffe sono definite in funzione delle richieste specifiche.

## **INDIRIZZO**

---

Università degli Studi di Genova

Dipartimento di Fisica – DIFI

Via Dodecaneso 33, 16146 Genova

Dipartimento di Scienze della Terra, dell'Ambiente e della Vita - DISTAV

Corso Europa 26, 16132 Genova

Dipartimento di informatica, bioingegneria, robotica e ingegneria dei sistemi - DIBRIS

Viale Causa, 13 - Via All'Opera Pia,13 - Via Dodecaneso, 35 16146 Genova

Dipartimento di Ingegneria Civile, Chimica e Ambientale- DICCA

Via Montallegro 1, 16145 Genova

Dipartimento di ingegneria navale, elettrica, elettronica e delle telecomunicazioni - DITEN

Dipartimento di Chimica e Chimica Industriale - DCCI

Via Dodecaneso 31, 16146 Genova

Via Opera Pia 11A, 13, 16145 Genova



---

## Caratterizzazione chimico-fisica e meccanica dei materiali e delle strutture

**CATEGORIA** Prove meccaniche e caratterizzazione termo-fisica

**AMBITO DI APPLICAZIONE** Progettazione e caratterizzazione chimico – fisica - termica - meccanica di materiali e strutture

### INFO E CONTATTI

[https://dicca.unige.it/laboratori/lab\\_chimica/ing\\_materiali](https://dicca.unige.it/laboratori/lab_chimica/ing_materiali)

[https://dicca.unige.it/laboratori/lab\\_strutture/strutture\\_geotecnica](https://dicca.unige.it/laboratori/lab_strutture/strutture_geotecnica)

Prof. Antonio Caggiano

[antonio.caggiano@unige.it](mailto:antonio.caggiano@unige.it)

(+39) 010 33 52940

(+39) 375 585 4555



Materiali



Geotecnica

### APPLICAZIONI E SERVIZI

Le attività dell'Infrastruttura di Ricerca (IR) riguardano la progettazione e la caratterizzazione di materiali metallici, ceramici, porosi, granulari, e polimerici tradizionali di origine fossile sia bio-based, derivati almeno parzialmente da biomassa, oltre a materiali organici di origine animale o vegetale. Inoltre, l'IR svolge attività di ricerca e sviluppo nell'ambito dei materiali da costruzione, quali malte, cementi, intonaci, geopolimeri, terreni, terre crude, calcestruzzi, calcestruzzi armati, materiali compositi, acciai strutturali e sistemi in muratura, con particolare attenzione allo studio delle proprietà fisiche, meccaniche, durabilità e sostenibilità ambientale. Infine, l'IR conduce attività di

ricerca sulla risposta statica e dinamica delle strutture, nonché sul monitoraggio di strutture e infrastrutture. L'infrastruttura si avvale di due principali laboratori del Dipartimento di Ingegneria Civile, Chimica e Ambientale (DICCA): il Laboratorio di Ingegneria dei Materiali e il Laboratorio di Strutture e Geotecnica.

#### Applicazioni

Il Laboratorio di Ingegneria dei Materiali è dotato di apparecchiature avanzate utilizzate nei seguenti ambiti di ricerca e sviluppo:

- tecnologia e controllo dei processi di fabbricazione dei materiali;

- trattamenti termici controllati;
- prove meccaniche su materiali metallici, ceramici, polimerici, anche per applicazioni in ambito biomedicale e odontoiatrico;
- prove meccaniche su dispositivi in composito a fibra lunga e su compositi biomedici polimero-ceramico, anche realizzati mediante stampa 3D;
- studio delle interfacce solido-liquido, trattamenti al plasma su materiali inorganici e polimeri, e processi di formazione di gel.

Il Laboratorio di Strutture e Geotecnica è in grado di svolgere prove sperimentali avanzate nei seguenti ambiti:

- prove triassiali su materiali granulari e porosi (e.g., terreni), in condizione di saturazione totale o parziale;
- prove di ritenzione idraulica su materiali granulari e porosi (e.g., terreni);
- caratterizzazione fisico-meccanica di materiali da costruzione tradizionali e innovativi;
- prove statiche per la valutazione della risposta strutturale di elementi reali o modelli in scala
- prove diagnostiche per l'analisi e la caratterizzazione meccanica degli edifici e costruzioni esistenti;
- identificazione dinamica e monitoraggio di strutture e terreni, sia in ambito di monitoraggi temporanei, come nel caso di sequenze sismiche, sia per attività permanenti di controllo a lungo termine.

#### Servizi

- tecnologia e controllo dei processi di fabbricazione dei materiali;
- trattamenti termici controllati;
- prove meccaniche statiche (trazione, compressione, flessione, compressioni triassiali) e dinamiche su materiali metallici, ceramici e polimerici, anche per applicazioni biomediche e odontoiatriche;
- studio delle interfacce solido-liquido e processi di formazione di gel;
- prove sperimentali per la valutazione di corrosione e delle strategie anticorrosive su materiali metallici;
- prove per la caratterizzazione fisico-meccanica dei materiali da costruzione, sia tradizionali che innovativi, e dei terreni in condizione di totale e parziale saturazione;
- prove statiche e dinamiche in laboratorio su prototipi (es. nodi trave-colonna, porzioni murarie), modelli in scala (es. ponti, travi, archi, volte, fondazioni) o campioni di strutture civili, con misura delle grandezze fisiche significative;
- prove in sito su strutture civili, statiche (es. prove di carico su solai o su ponti, prove di carico su pali di fondazione) e dinamiche (es. prove su solai, catene, pali, strutture snelle, ponti e passerelle pedonali), con acquisizione delle grandezze fisiche significative;
- monitoraggi del comportamento statico e dinamico e degli stati fessurativi delle strutture.

## **STRUMENTAZIONE E SPECIFICHE TECNICHE**

---

### STRUMENTAZIONE PER MISURE MECCANICHE:

- macchine universali per test meccanici Zwick/Roell: Z50 (50 kN) e Z0.5 (500 N);
- sistemi per prove triassiali VJTech su campioni cilindrici di materiali porosi e granulari, in condizioni sature (pressione confinamento massima di 2 MPa, forza assiale massima di 25 kN) e parzialmente sature (pressione confinamento massima di 1 MPa, forza assiale massima di 25 kN);
- telaio di contrasto per prove in controllo di spostamento fino a 50kN;
- telaio di contrasto per prove di compressione diagonale su muratura;
- macchina universale Amsler 300kN;
- macchina universale Metrocom in controllo di spostamento – capacità 3000 kN;
- pressa Controls per prove di compressione – capacità 3000kN;
- resistograph per prove non distruttive su legno.

### ANALISI REOLOGICA:

- reometro Anton Paar MCR 301.

### ANALISI TERMICA:

- calorimetro a ribaltamento Setaram C80;
- termobilancia Netzsch STA 409;
- dilatometro Netzsch DIL 402 E;
- calorimetro differenziale a scansione (DSC) Netzsch Caliris 300.

### MICROSCOPIA

- microscopio ottico Nikon Eclipse LV100;
- microscopio stereoscopico Vision SX45;
- microscopio elettronico SEM Hitachi S-2500;
- dispositivo di metallizzazione (doratura) Polaron.

### ANALISI DINAMICHE E SISMICHE

- 20 accelerometri in configurazione bi- e tri-assiale:
  - 17 Force Balance ad ampia dinamica;
  - 3 MEMS ad alta sensibilità;
  - campi di applicabilità esteso dalla misura della risposta ambientale a bassissima ampiezza (nano/micro-g), tipica dei terreni e strutture rigide/massive quali edifici monumentali in muratura, nonché alte accelerazioni della risposta sismica (1g ed oltre);
- 6 sistemi di acquisizione indipendenti (3 e 6 canali), per oltre 30 canali totali, dotati di:
  - digitalizzatori a 24 bit con campionamento sincro;
  - memoria interna 32 GB;
  - batteria integrata, comunicazione LAN, WiFi, 4G;
  - sincronizzazione via GNSS (accuratezza < 1  $\mu$ s);
- software dedicato per ricezione in tempo reale, visualizzazione e archiviazione dei segnali acquisiti su PC locale o remoto.

### ALTRI STRUMENTI

- sistema per la misura dell'angolo di contatto statico e dinamico;
- sistema plasma a ossigeno e bi-gas;

- forni ad alta temperatura (fino a 1600 °C);
- bilance analitiche di precisione;
- sensori per il monitoraggio della pressione capillare in materiali porosi e granulari (capacità di misura 1.5 MPa);
- termocamera FLIR T199364;
- endoscopio per indagini diagnostiche;
- software per acquisizione ed elaborazione dati Lab-View.

## ACCESSO E TARIFFARIO

---

L'infrastruttura è accessibile a:

- ricercatori dell'Università di Genova (laureandi, dottorandi, assegnisti, ricercatori e docenti);
- ricercatori esterni afferenti ad altre istituzioni accademiche o enti di ricerca, nazionali e internazionali;
- committenti esterni, pubblici e privati, operanti in settori industriale, ambientale, edile e civile.
- la prestazione richiesta;
- il costo concordato sulla base del tariffario vigente o sulla base di necessità specifiche.

Le richieste di accesso procedono da una richiesta via e-mail o telefonica al responsabile del laboratorio o ai tecnici e sono successivamente formalizzate mediante una lettera di incarico che contenga:

- i dati del committente;

Ogni richiesta viene valutata dal comitato scientifico della facility, in collaborazione con il personale tecnico, sulla base della disponibilità strumentale, della coerenza con le finalità scientifiche del laboratorio e del carico di lavoro preesistente.

Per utenti esterni e per attività conto terzi, è previsto un tariffario basato sui valori medi nazionali per le attività e le prove di tipo routinario (<https://dicca.unige.it/sites/dicca.unige.it/files/pagine/tariffario.pdf>).

## INDIRIZZO

---

Scuola politecnica dell'Università di Genova:

Dipartimento di Ingegneria Civile, Chimica e Ambientale (DICCA) - via Montallegro 1, 16145, Genova.





---

## Collezione di colture microbiche (CoLD-UNIGE)

**CATEGORIA** Scienze della vita/micologia

**AMBITO DI APPLICAZIONE** Conservazione/ micodiversità

---

### INFO E CONTATTI

<https://cold.distav.unige.it/>

Prof.ssa Mirca Zotti

[info-cold@unige.it](mailto:info-cold@unige.it)

(+39) 010 3538240



---

### APPLICAZIONI E SERVIZI

La Collezione CoLD-UNIGE rappresenta un centro di riferimento per la conservazione di ceppi viventi di microrganismi. Membro associato del nodo nazionale delle collezioni microbiche MIRRI-IT, essa comprende un'ampia varietà di organismi: in prevalenza funghi filamentosi, ma anche lieviti e batteri. Unica nel suo genere in regione Liguria, la collezione costituisce una risorsa strategica per la conservazione della biodiversità microbica e per lo sviluppo di attività di ricerca di base e applicata, a livello locale, nazionale e internazionale.

Applicazioni:

- biotecnologie verdi (ambito agrario);
- biotecnologie grigie (risanamento e/o ripristino ambientale);

- biotecnologie blu (ambito marino);
- biotecnologie gialle (ambito alimentare).

Servizi

- deposito, trasferimento, e conservazione delle risorse microbiche e dei loro dati associati, nel rispetto delle condizioni previste dal Protocollo di Nagoya;
- isolamento, identificazione, purificazione, analisi molecolare e caratterizzazione dei tratti funzionali dei ceppi;
- produzione di starter microbici;
- consulenze in ambito micologico (areomicologia, micologia medica, funghi biodeteriogeni);
- corsi specialistici in collaborazione con enti pubblici quali la Regione Liguria, Piemonte e l'Azienda Sanitaria Locale (ASL) per il conseguimento dell'at-

- testato di Micologo, secondo quanto previsto dal Decreto Ministeriale n. 686/96;
- corsi internazionali (es. "Introduzione alla micologia forense, training course" promosso in collaborazione col MIRRI-IT).

## **STRUMENTAZIONE E SPECIFICHE TECNICHE**

---

- 2 congelatori -20°C;
- 1 congelatore -80°C;
- 1 liofilizzatore;
- 4 Frigo-termostato;
- 3 frigo 4°C;
- 2 autoclavi;
- 2 cappe a flusso laminare BLS-2;
- 1 cappa chimica;
- 1 PCR- Real Time;
- 2 termocycler per PCR;
- 1 microscopio ottico attrezzato con fotocamera;
- 2 stereomicroscopio;
- 3 bioreattori;
- estrazione molecolari (DNA barcoding; PCR quantitativa);
- conservazione a lungo termine (crioconservazione, liofilizzazione);
- produzione di starter microbici.

## **ACCESSO E TARIFFARIO**

---

L'accesso è disciplinato da un regolamento specifico e dalle norme di accesso alle strutture universitarie, garantendo il rispetto delle disposizioni interne e delle norme di sicurezza sul lavoro.

Le tariffe sono definite in funzione delle richieste specifiche.

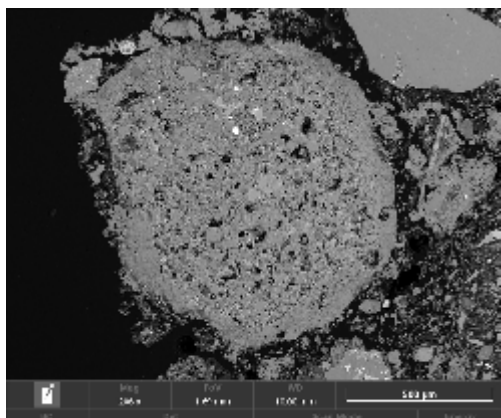
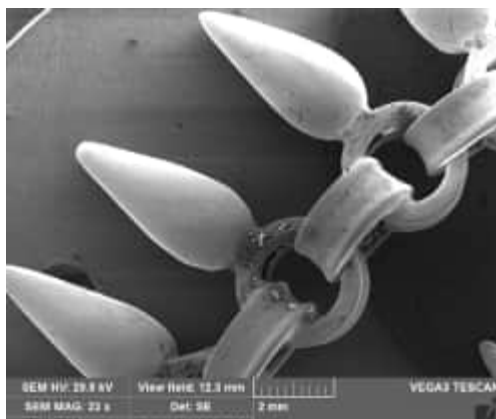
## **INDIRIZZO**

---

Università di Genova

Dipartimento di scienze della terra, dell'ambiente e della vita - DISTAV  
Corso Europa 26, 16132 Genova  
Palazzo delle Scienze 4 piano, stanza IV.003 e stanza IV.09





---

## **CULTLAB: Laboratorio di servizi per diagnostica, conservazione e management dei beni culturali, archeologici e del paesaggio**

**CATEGORIA** Diagnostica strutturale/caratterizzazione/studi di fattibilità/ indagini riflettografiche

**AMBITO DI APPLICAZIONE** Patrimonio culturale/ sicurezza strutturale e sismica/ archeologia preventiva

### **INFO E CONTATTI**

---

<http://cultlab.unige.it>

Prof.ssa Laura Gaggero

[laura.gaggero@unige.it](mailto:laura.gaggero@unige.it)

(+39) 010 3358317



### **APPLICAZIONI E SERVIZI**

---

L'IR CULTLAB ("Laboratorio di servizi per la diagnostica, conservazione e management dei beni culturali, archeologici e del paesaggio") è incardinata nell'ambito dell'Università di Genova attraverso il coinvolgimento dei Dipartimenti DAFIST, DCCI, DICCA, DIEC, DIRAAS, e DISTAV.

Nel campo della conservazione e valorizzazione dei beni culturali, l'Infrastruttura di Ricerca (IR) CULTLAB offre una rete integrata di competenze scientifiche e tecniche capace di fornire supporto altamente qualificato alle attività di analisi, diagnostica, restauro e gestione.

Le indagini riflettografiche e multispettrali (DIRAAS) permettono lo studio delle tecniche pittoriche e guidano gli interventi conservativi; la diagnostica

strutturale e il rilievo digitale (DICCA) garantiscono valutazioni di sicurezza e interventi mirati su edifici monumentali e manufatti storici; le ricerche storico-archeologiche e ambientali (DAFIST) contribuiscono alla ricostruzione del paesaggio e alla mitigazione dei rischi; le analisi microstrutturali su geomateriali, geochimiche e geofisiche (DISTAV) supportano la caratterizzazione dei materiali e lo studio del sottosuolo; le attività di project management e valutazione economica (DIEC) assicurano la sostenibilità e l'efficacia degli interventi e delle politiche di valorizzazione. Queste competenze, applicabili a contesti pubblici e privati, offrono strumenti integrati per affrontare in modo rigoroso e sostenibile le sfide legate alla tutela del patrimonio culturale.

### Applicazioni

- sicurezza strutturale e sismica delle costruzioni monumentali, dei manufatti archeologici e dei beni culturali;
- conservazione, gestione e valorizzazione di beni, aziende e istituzioni culturali;
- archeologia preventiva;
- settore dei beni culturali e paesaggistici.

### Servizi

- studi di storia del paesaggio e del territorio, caratterizzazione della gestione storica dei territori, anche in vista di progetti di tutela (piani di gestione) o valorizzazione (realizzazione di percorsi conoscitivi, allestimenti museali, mostre, ecc.);
- indagini di archeologia preventiva e valutazioni preventive di rischio archeologico (sia in relazione agli studi territoriali sia di sito);
- contributi alla redazione di piani di gestione per siti di interesse naturalistico e la mitigazione del rischio;
- ricerche di archeologia e storia rurali, comprese indagini archivistiche volte a ricostruire la storia del possesso dei luoghi con particolare riferimento ai domini collettivi;
- valutazione degli effetti ambientali delle pratiche di gestione delle risorse e del loro abbandono;
- misurazione e valutazione dell'avanzata delle neoformazioni boschive;
- predisposizione di studi di fattibilità e business plan per politiche pubbliche, iniziative imprenditoriali private o partnership pubblico-privato nell'am-

- bitto della conservazione, gestione e valorizzazione di beni, aziende e istituzioni culturali;
- predisposizione di piani di investimento e valutazione dei ritorni sugli investimenti nel settore dei beni culturali e paesaggistici;
- attività di project management per i progetti di restauro;
- misurazione delle performance e dell'impatto delle azioni di conservazione e valorizzazione dei beni culturali e paesaggistici poste in essere dalle PMI anche nell'ambito delle partnership pubblico-privato e nella partecipazione a bandi nazionali e internazionali;
- servizi nel campo della diagnostica strutturale (prove di caratterizzazione meccanica dei materiali e monitoraggi statici e dinamici) e del rilievo geometrico digitale degli edifici e dei beni artistici mobili e immobili;
- servizi di valutazione della sicurezza strutturale e sismica delle costruzioni monumentali, finalizzati alla definizione di interventi di consolidamento e messa in sicurezza;
- indagini riflettografiche nell'infrarosso, finalizzate allo studio delle tecniche pittoriche e in supporto alle operazioni di restauro;
- caratterizzazione microstrutturale, chimica e fisica di materiali inorganici, naturali, litici e ceramici, analisi archeometriche;
- studi di provenienza e condition report;
- analisi di suoli e sedimenti per ricostruzioni paleo-ambientali e archeologiche, anche a livello microstratigrafico.

## **STRUMENTAZIONE E SPECIFICHE TECNICHE**

---

Presso il DAFIST:

- 2 microscopi portatili Dino-lite (Papiri PUG);
- microscopio biologico NIKON Alphaphot YS;
- microscopio stereoscopico LEICA con fotocamera e relativo software;
- 1 trivella incrementale dendrologica comprensiva di ricambi;
- GPS differenziale;
- livello ottico;
- varie attrezzature per scavi e rilievi archeologici;
- programmi e banche dati, database relazionali per la gestione dati territoriali e informazioni localizzate di natura storica, archeologica, ambientale ecc.;
- cartoteca collezione di copie di carte storiche della Regione Liguria che copre gli ultimi due secoli ( 2 Microscopi a Sorgente Luminosa Invertita);
- 1 microscopio metallografico per antracologia NIKON Optiphot 100, s.n.;
- 1 microscopio biologico LEITZ;
- programmi di gestione dati per palinologia, dendrocronologia, dendrologia.

Presso il DCCI:

- colorimetro BYK, modello spectro2guide;
- diffrattometro a raggi X Rigaku, modello Miniflex con possibilità di analisi su campioni massivi e in temperatura;
- microscopi ottici in luce riflessa con diversi metodi di contrasto;
- Micro e Macro durometro Vickers;

- SEM EVO 40 ZEISS equipaggiato con Microanalisi EDXS;
- FESEM Zeiss Supra 40VP corredato di EDS (Oxford INCA);
- XRF portatile INNOV-X Olympus;
- equipaggiamento elettrochimico per test in situ e in laboratorio per la valutazione della velocità di corrosione;
- calorimetria a scansione differenziale;
- FTIR Bruker Vertex 70;
- equipaggiamento per trattamenti termici, riproduzione di reperti, test di materiali metallici con e senza patina di corrosione o artistica;
- spettrometro Mössbauer dotato di una sorgente <sup>57</sup>Co (25 mCi). Lo spettrometro opera in un intervallo di temperatura compreso tra 10-300 K, sia in trasmissione che in riflettività.

Presso il DICCA:

- rilievo digitale: Laser scanner LEICA RTC360 light; Stazione topografica TOPCON 2006; Camera panoramica ISTAR 360 FUSION da 50 Mpx HRD; Fotocamera reflex NIKON D750 full frame da 24,5 Mpx; Pacchetto completo Leica per gestione nuvole di punti e trasformazione in modelli mesh; Licenze software Structure from Motion Agisoft Metashape per la costruzione di modelli 3D da immagini; Licenza Reality Capture per elaborazioni SfM;
- monitoraggi dinamici: 20 accelerometri in configurazione bi- e tri-assiale, di cui 17 Force Balance ad

- ampia dinamica e 3 MEMS ad alta sensibilità, con 6 sistemi di acquisizione indipendenti a 3 e 6 canali, per un totale complessivo di oltre 30 canali disponibili. Stazioni di misura equipaggiate con digitalizzatori sincroni a 24bit, memoria da 32GB e batterie integrate, comunicazione WiFi e 4G, sincronizzazione tramite GNSS. La dotazione include un software dedicato per la ricezione in tempo reale e l'archiviazione dei segnali acquisiti su pc locale o remoto;
- prove diagnostiche: termocamera, endoscopio, set per prove soniche, resistograph, martinetti piatti;
  - prove su modelli in scala reale e ridotta: telaio di contrasto per prove di compressione diagonale su muratura; macchina universale Metrocom in controllo di spostamento 3000kN; pressa Controls 3000kN per prove compressione; tavolo inclinabile per prove sismiche su modelli in scala; macchina per prove su cedimenti di fondazione.
- Presso il DIRAAS:
- Hamamatsu Infrared Camera Vidicon C2741-03; riflettografo InGaAs Osiris Camera by opus instruments; dotazioni di set fotografico.
- Presso il DISTAV:
- laboratorio di preparazione rocce e minerali:
    - troncatrici, lapidelli, microcarotieri, lappatrici per la preparazione di sezioni sottili, lucide e metallografiche;
    - strumentazione per la granulazione e porfirizzazione delle rocce: mulini a ganasce, mulini a dischi, mulini ad anelli;
  - laboratorio separazione minerali:
    - sonicatori, scuotisetacci, centrifughe;
    - separatore magnetico Frantz;
    - stufe e muffola;
    - bilance e vasca ad ultrasuoni;
    - microscopio ottico;
  - laboratorio di Micromorfologia dei suoli e dei sedimenti:
    - microscopio petrografico (Axioscope 5, Zeiss) con corredo ottico tra 1.25 X e 40 X e fotocamera (Axio-cam full 4k, 8.3 megapixel) con software per l'analisi e l'acquisizione di immagini;
    - stereomicroscopio Leica;
    - pHmetri;
  - microscopia:
    - microscopia ottica;
    - sistema di video microscopia digitale 2D-3D ad alta risoluzione HIROX (ingrandimenti da 1:1 a 1:10.000x);
    - microscopi ottici stereoscopici, microscopi digitali portatili, microscopi ottici a luce trasmessa (tutti dotati di fotocamere);
    - microdurimetro Knoop-Vickers;
    - microscopia elettronica a scansione (SEM-EDS);
    - microscopio TESCAN VEGA 3 LMU, operativo in alto vuoto, basso vuoto e condizioni ambientali;
    - preparazione campioni (2 metallizzatori oro / grafite); critical point drier; stereomicroscopi;
  - spettroscopia:
    - spettrometro Micro-Raman Horiba Jobin-Yvon Explora\_Plus con microscopio Olympus BX41;
    - spettrometro portatile XRF Mapping Elio Bruker;

- diffrazione di raggi X (XRPD):
  - diffrattometro XRD1: Philips 3830+ goniometro PW1050/37;
  - diffrattometro XRD2: generatore Philips PW1720 + goniometro PW1080/81;
  - laborsfera; Stufa; Piastre magnetiche e termiche; Bilancia; Attrezzatura per la separazione dei minerali argillosi; due stereomicroscopi;
- strumentazione magnetica;
  - magnetometri: GSM-19 (sensore a precessione nucleare con effetto Overhauser); Scintrex Envimag (sensore a precessione nucleare); Sistema aeromagnetico Scintrex con sensore a vapori di cesio per rilievi da elicottero; Magnetometro fluxgate EDA FM100B;
  - suscettivimetri: Geofizika K5 portatile da campagna; Bartington MS2 da laboratorio (compatibile anche con carote);
- strumentazione gravimetrica: gravimetro LaCoste & Romberg G970, equipaggiato con livelle elettroniche, sistema di lettura elettronico e sistema di azzeramento automatico.;
- strumentazione geoelettrica:
  - geoelettrica multielettrodo Syscal R1 IRIS per tomografia elettrica (strumento da campagna a 48 elettrodi, spaziatura fino a 5 m, potenza massima 200 W);
  - georesistivimetro PASI. 2 Sistema di Storage protetti dati and “Shielded Cloud”;
- strumentazione elettromagnetica:
  - conduttivimetro Geonics EM34;
  - Geofizika TM91;
  - sistema VLF EDA;
  - sistema GPR (georadar) GSSI SIR-10 con antenne da 600 e 300 MHz.

## **ACCESSO E TARIFFARIO**

---

La governance della IR è regolata da apposite delibere (maggio 2025) dei Consigli di Dipartimento afferenti e coordinata a livello interdipartimentale tramite un assetto condiviso, volto a garantire l'efficienza gestionale e l'integrazione scientifica tra le diverse competenze.

Organi di governance

1. Responsabile Scientifico della IR Figura accademica di riferimento (professore o ricercatore strutturato) individuata con approvazione dei Dipartimenti coinvolti. Coordina le attività scientifico-tecniche,

definisce le priorità strategiche di utilizzo, approva le richieste di accesso e rappresenta la IR a livello istituzionale.

2. Comitato di Gestione Interdipartimentale composto da: il Responsabile Scientifico; due rappresentanti docenti/ricercatori per ciascun Dipartimento coinvolto, appartenenti ad aree disciplinari diverse; i Responsabili Tecnici delle facilities, ove presenti.

L'accesso ai servizi segue criteri uniformi, equanimi e trasparenti: esso è disciplinato da tariffari dipar-

timentali pubblici (si vedano, ad esempio, quelli in uso presso il DISTAV, il DIRAAS e il DCCI) oppure da contratti di ricerca conto terzi o da specifiche convenzioni, in cui sono stabiliti tempi, modalità e costi in funzione delle specifiche esigenze progettuali.

Progetti scientifici con finalità accademiche, condivisi con altri enti di ricerca o strutture pubbliche, possono prevedere accessi ai servizi agevolati o gratuiti, limitati al rimborso delle spese vive.

## **INDIRIZZO**

---

Università di Genova  
Dipartimenti:

Dipartimento di Antichità, Filosofia e Storia – DAFIST,  
Via Balbi, 2-4;

Dipartimento di Chimica e Chimica Industriale - DCCI,  
Via Dodecaneso, 31,

Dipartimento di Ingegneria Civile, Chimica e Ambientale - DICCA, via Montallegro 1

Dipartimento di Economia - DIEC, Via Vivaldi, 5

Dipartimento di italianistica, romanistica, antichistica, arti e spettacolo - DIRAAS, Via Balbi, 2-4;

Dipartimento di Scienze della Terra, dell'Ambiente e della Vita – DISTAV, C.so Europa, 26.





---

## DIFILAB

**CATEGORIA** Prove/Analisi

**AMBITO DI APPLICAZIONE** Nuovi materiali/applicazioni bio-medicali/tecnologie quantistiche e sensoristiche

### **INFO E CONTATTI**

---

<https://www.difi.unige.it/it/ricerca/difilab>

Prof. Maurizio Canepa

[maurizio.canepa@unige.it](mailto:maurizio.canepa@unige.it)

(+39) 010-3536214

(+39) 010-3536242

(+39) 010-3536267



### **APPLICAZIONI E SERVIZI**

---

DIFILAB è un laboratorio di ricerca dipartimentale ideato e realizzato nell'ambito del progetto ministeriale "Dipartimenti di Eccellenza" 2018-22 (7.5 MEuro con circa 3.5 MEuro destinati all'acquisizione di nuova strumentazione) con la partecipazione di UNIGE (adeguamento spazi e cofinanziamento di attrezzature) e con contributi di enti esterni in convenzione (INFN e CNR). Il laboratorio è allestito presso il Polo di Valletta Puggia.

DIFILAB è aperto alla partecipazione di ricercatori di altri dipartimenti affini che vogliano condividere competenze ed apparati sperimentali importanti. Rappresenta un'interfaccia tra DIFI, enti di ricerca (INFN, CNR – in particolare istituti SPIN e IMEM - e IIT). DIFILAB ha una vocazione di interazione con il territorio manife-

stata nei documenti costitutivi.

DIFILAB è partner e sostiene le attività scientifiche e di terza missione di OARPAF (Osservatorio Astronomico Regionale Parco Antola a Fascia, <https://www.difi.unige.it/it/ricerca/difilab/oarpaf>).

L'infrastruttura è di creazione recente e la sua attività è stata fino ad ora incentrata su temi di ricerca scientifica prevalentemente di natura fondamentale. Tuttavia, la ricca ed aggiornata dotazione strumentale e le competenze operative dei ricercatori promettono possibili ricadute per il trasferimento tecnologico verso la realtà locale, specialmente nei settori dei nuovi materiali, applicazioni bio-medicali e tecnologie quantistiche e sensoristiche.

#### Applicazioni

- nuovi materiali;
- applicazioni bio-medicali;
- tecnologie quantistiche e sensoristiche.

#### Servizi

- soluzioni innovative per la progettazione, validazione e realizzazione di nuovi materiali e componentistica;
- sviluppo di tecnologie ecocompatibili di protezione dei materiali;

- progettazione ed ottimizzazione di nuovi materiali (materiali metallici, semiconduttori, materiali quantistici, sistemi metallo-ceramico, nanoparticelle, compositi e nanocompositi polimerici, paste e inchiostri conduttivi ecc., materiali avanzati per optoelettronica, fotonica, conversione e accumulo di energia, la catalisi, le tecnologie quantistiche e spazio, ecc.).

## **STRUMENTAZIONE E SPECIFICHE TECNICHE**

---

#### FACILITY DI MICRO-SPETTROSCOPIA:

- microscopio STED LEICA STELLARIS 8 a super-risoluzione;
- microscopio a Forza atomica Nanowizard IV (Bruker);
- microscopio Ellissometrico Spettroscopico (400-1000 nm) Accurion EP4.

#### FACILITY DI FABBRICAZIONE:

- apparato per manifattura additiva a metalli PRINT SHARP;
- apparato UHV per la deposizione controllata di coating di metalli e ossidi integrato da apparato plasma-cleaner;
- apparato per nanolitografia termica (Nanofrazor);
- camera pulita di tipo soft-wall, classe ISO 7.

#### FACILITY DI SPETTROSCOPIA OTTICA PER TECNOLOGIE A FILM SOTTILE E ULTRASOTTILE:

- 3 apparati di ellissometria spettroscopica (intervallo spettrale 25 micron- 190 nm) con possibilità di analisi in temperatura (0-600 °C) e misure a temperature criogeniche;
- apparato laser per la misura di assorbimenti ottici in materiali di estrema trasparenza (Photothermal Common Path Interferometry).

#### FACILITY DI ANALISI E CARATTERIZZAZIONE FISICA:

- microbilancia al quarzo di precisione QSense (Biolin Scientific);
- apparato Dynamic light scattering Zetasizer IV (Malvern Panalytical);
- vari apparati di Microscopia a Forza Atomica con possibilità di analisi in liquido;
- apparato ad alta risoluzione spettrale per analisi di spettroscopia di fotoelettroni XPS-ESCA con sorgente monocromatizzata.

## **ACCESSO E TARIFFARIO**

---

L'accesso è disciplinato da un regolamento specifico e dalle norme di accesso alle strutture universitarie, garantendo il rispetto delle disposizioni interne e delle norme di sicurezza sul lavoro.

La strumentazione e l'ambiente di co-simulazione ri-

chiede sempre un setup sperimentale che necessita di allestimenti ad hoc specifici con coinvolgimenti specialistici dei diversi esperti dei domini.

Le tariffe sono definite in funzione delle richieste specifiche.

## **INDIRIZZO**

---

Università di Genova:

Dipartimento di FISICA (DIFI), Via Dodecaneso 33,  
16146 Genova.



FoF Liguria 5.0

---

## Factories of the Future Liguria 5.0

**CATEGORIA** Intelligenza artificiale/ Modellazione /Additive and Advanced Manufacturing / Progettazione e prototipazione di sistemi robotici

**AMBITO DI APPLICAZIONE** Safety & security/ Materiali innovativi/ industria manifatturiera/ automotive/infrastrutture/logistica

### INFO E CONTATTI

---

<https://www.dime.unige.it/FoFLiguria>

Prof. Flavio Tonelli

[flavio.tonelli@unige.it](mailto:flavio.tonelli@unige.it)

(+39) 010 33 52890



### APPLICAZIONI E SERVIZI

---

Factories of the Future Liguria 5.0 è un'infrastruttura di ricerca e trasferimento tecnologico distribuita e sinergica, concepita per supportare una transizione digitale, sostenibile e sicura per l'industria ligure. La sua missione è accelerare l'adozione di tecnologie abilitanti lungo tutta la filiera dell'innovazione manifatturiera, con particolare attenzione alle MPMI, alle grandi imprese strategiche e agli ecosistemi produttivi locali.

La struttura si articola in nodi scientifici e tecnologici, ciascuno caratterizzato da una specializzazione tematica distintiva, attrezzature dedicate e una comunità di ricerca e sviluppo attiva. Factories of the Future Liguria 5.0 è un'infrastruttura distribuita composta da 12 nodi altamente specializzati, ciascuno focalizzato

su domini strategici per la trasformazione industriale e la specializzazione intelligente del territorio ligure.

Applicazioni:

- Intelligenza Artificiale Generativa, modelli GPT, agenti digitali, twin cognitivi e audit etico AI;
- modellazione della complessità, resilienza sistemica, sostenibilità trasformativa e scenari adattivi;
- Human Behavior Modeling per modellazione comportamenti popolazione, interazioni e comunicazione;
- applicazioni duali AI/sicurezza/security, interoperabilità civile/difesa, compliance etica, industrial intelligence;
- sicurezza impiantistica e di prodotto, mobilità elettrica, antincendio, marcatura, allineamento alle

- Normative tecniche e giuridiche vigenti e cogenti;
- materiali innovativi e sostenibili per la manifattura, additive manufacturing (AM) e impatti LCA;
- Robotic Virtual Prototyping, simulazione HIL/SIL, digital twin per sistemi robotici e produttivi complessi;
- Additive and Advanced Manufacturing (A2M);
- diagnostica predittiva, sensor fusion, ergonomia cognitiva, ambienti anecoici, vibrazioni, acustica;
- progettazione strutturale multiscala tramite simulazioni numeriche;
- progettazione e prototipazione di sistemi robotici e mecatronici per la manifattura;
- meccanica delle vibrazioni e monitoraggio dell'integrità strutturale;
- sensoristica, reti intelligenti, edge computing, IoT industriale e Interoperabilità;
- simulazione per sistemi complessi in ambito logistico, impianti industriali, sicurezza e gestione emergenze;
- system integration, trasferimento tecnologico, connessione con reti industriali e infrastrutture regionali.
- sistemi intelligenti per ottimizzazione e decision support in project management;
- creazione di ambienti immersivi per il decision making utilizzando tecnologie immersive;
- consulenza in ambito strategico per lo sviluppo urbano e industriali;
- servizi di analisi quantitativa dell'impatto di eventi estremi sulla logistica e su sistemi complessi;
- metodi per la resilienza cognitiva ed energetica;
- simulazione socio-industriale per la pianificazione strategica;
- sistemi AI per la sorveglianza e la risposta critica;
- validazione di tecnologie duali AI in ambienti controllati;
- analisi aspetti Dual use su progetti industriali e partnership accademiche;
- modellazione etico-normativa dei comportamenti macchina;
- caratterizzazione avanzata di materiali metallici, polimerici, ceramici e compositi;
- laboratori manifattura di materiali innovativi eco-sostenibili anche mediante AM con test meccanici e analisi microstrutturali;
- sviluppo di metodologie LCA integrate su scala industriale;
- co-simulazione mecatronica in tempo reale;
- validazione prestazionale con modelli software-in-the-loop;
- ottimizzazione di celle robotizzate con ambienti physics-based;
- additive Manufacturing su polimero, ceramici e metalli;

#### Servizi:

- progettazione di agenti cognitivi verticali per l'industria;
- audit etico e sistemi di trasparenza AI;
- co-progettazione AI-umano nei processi decisionali ;
- analisi adattiva di scenari evolutivi socio-tecnici;
- addestramento per operatori tramite "serious games" basati su modeling & Simulation in ambienti sintetici;
- modellazione e simulazione distribuita (HLA, federated architectures);
- applicazioni in Homeland Security e Defence (scenario-based training);

- analisi strumentale distruttiva e non distruttiva dei manufatti AM inclusi test sui materiali e sui dispositivi stampati e valutazione delle caratteristiche anisotropiche del comportamento materiali stampati;
- analisi delle interfacce e proprietà superficiali, analisi in microscopia ottica, SEM delle superfici stampate;
- misure vibro-acustiche per ambienti industriali;
- integrazione sensoriale per ergonomia e interazione HMI;
- test predittivi e sensor fusion per monitoraggio strutturale;
- robotizzazione e automazione di processi che richiedono architetture e periferiche non commerciali;
- sviluppo di sistemi di presa e manipolazione, anche con sensorizzazione on-hand, visiva e tattile;
- soluzioni con robot collaborativi nell'automazione di processi svolti da operatore;
- progettazione meccanica e simulazione avanzata per applicazioni industriali e manifatturiere;
- progettazione strutturale (simulazioni ad elementi finiti e multiscala);
- design di materiali innovativi e multifunzionali;
- sviluppo di sistemi di controllo per la mecatronica, anche predittivi e adattivi per la manutenzione;
- analisi e misura delle vibrazioni di macchine, strutture e impianti;
- monitoraggio dell'integrità strutturale e manutenzione predittiva;
- monitoraggio della qualità dei prodotti e identificazione di difetti di produzione;
- architetture edge-to-cloud per impianti di produzione;
- sensoristica digitale e condition monitoring;
- sistemi embedded per automazione e interoperabilità.

## **STRUMENTAZIONE E SPECIFICHE TECNICHE**

---

L'infrastruttura factories of the future liguria 5.0 si caratterizza per una dotazione strumentale ad alta specializzazione, modulare e interoperabile tra i nodi. La dotazione è distribuita sui diversi siti unige e include:

- piattaforme ai generativa e cognitiva (System0) basata su modelli GPT, ambienti LLM/LRM/LCM controllati, repository agenti, sistemi di audit e spiegabilità;
- sistemi basati su modellazione e simulazione e realtà mista per il supporto decisionale per infrastrutture critiche in ambito logistico, marittimo, smart city, gestione delle emergenze (Decision Theater);
- facility per formazione e interaction design basati su piattaforme VR/AR, simulatori di processo, simulatori per training operativo, ambienti di collaborazione ibrida uomo-AI;
- banchi di simulazione e digital twin (DOGE+, Simulation Team, RoboTwin) operanti in ambienti HIL/SIL, modelli physics-based, simulatori distribuiti, postazioni federate HLA;
- laboratori AM e materiali avanzati (EcomatLab, M3M, Lab Caratterizzazione Meccanica): stampanti additive professionali, attrezzature per la realizzazione di materiali compositi avanzati, test distruttivi e non di-

- struttivi, strumenti di misurazione meccanica e strutturale; analisi delle superfici, software analisi LCA;
- strumentazione per misure avanzate e sensoristica (Misure, IoT DSP Lab): camere anecoiche, sistemi laser e ottici, sensor fusion, attuatori e reti embedded;
- testbed di robotica cognitiva e prototipazione virtuale (Advanced Manufacturing, RoboTwin): celle robotiche, sensori indossabili, postazioni immersive;
- sistemi di acquisizione e analisi delle vibrazioni (dynamo), incluso un vibrometro laser a scansione; tavola vibrante con attuatore 6 kn; strumenti software per l'analisi di sistemi dinamici, inclusi strumenti di analisi modale sperimentale, condition-based monitoring, blind-source separation, analisi statistica e bayesiana.

## **ACCESSO E TARIFFARIO**

---

L'accesso ai servizi dell'infrastruttura è garantito secondo un principio di trasparenza, tracciabilità e apertura al territorio, in particolare alle MPMI, ai partner pubblici e alle filiere produttive strategiche. Tutti i criteri, le modalità e le condizioni economiche di accesso all'infrastruttura sono disciplinati dal "Regolamento DIME per l'utilizzo dell'Infrastruttura di Ricerca Factories of the Future Liguria 5.0", disponibile presso il sito ufficiale dell'IR e presso la segreteria del Dipartimento DIME. Il regolamento garantisce trasparenza, equità e valorizzazione dei progetti con ricaduta territoriale e industriale.

Le modalità di accesso comprendono:

- sportello fisico (Genova e Savona) e digitale (form online sul sito web);
- call pubbliche per progetti dimostrativi, testbed e

co-sviluppo tecnologico;

- accesso diretto mediante manifestazioni di interesse o convenzioni quadro;
- condizioni economiche chiare e sostenibili, con tariffario base e opzioni scalabili.

L'infrastruttura adotta un tariffario di riferimento pari a 300 €/h, comprensivo di personale, utilizzo attrezzature e know-how. Sono previste agevolazioni fino al 50% per progetti cofinanziati, startup, enti pubblici, consorzi territoriali e iniziative strategiche regionali.

Oltre ai servizi ad accesso diretto, l'IR prevede pacchetti modulari, giornate dimostrative, prototipazione agile, simulazione personalizzata, attività di coaching, analisi di processo e progettazione di roadmap digitali.

## **INDIRIZZO**

---

Università di Genova:

Dipartimento di ingegneria meccanica, energetica, gestionale e dei trasporti – DIME Via all’Opera Pia 15A, Genova)

Dipartimento di Ingegneria Civile, Chimica e Ambientale - DICCA, via Montallegro 1, Genova

Dipartimento di Ingegneria Navale, Elettrica, Elettronica e delle Telecomunicazioni – DITEN Via Opera Pia 11a, Genova

Simulation Team, Savona Campus, via Magliotto 2, 17100, Savona



---

## Galleria del Vento “Giovanni Solari”

**CATEGORIA** Test/Simulazione/Misurazioni/ Prove/Analisi

**AMBITO DI APPLICAZIONE** Settori civile, ambientale e industriale

### INFO E CONTATTI

---

<https://www.gs-windyn.it/wind-tunnel/>

Prof. Giuseppe Piccardo

[giuseppe.piccardo@unige.it](mailto:giuseppe.piccardo@unige.it)

(+39) 010 33 52970



### APPLICAZIONI E SERVIZI

---

La Galleria del Vento “Giovanni Solari” è un’infrastruttura fisica avanzata in grado di simulare e analizzare il comportamento del flusso d’aria intorno a vari tipi di corpi, offrendo un’ampia gamma di applicazioni in molteplici settori, tra cui:

- settore civile
- settore ambientale
- settore industriale

Principali tipologie di prove sperimentali:

- misurazioni aerodinamiche di pressione e di forze esercitate dal fluido su modelli in scala di strutture edilizie, ponti e altre infrastrutture;
- prove aerodinamiche su modelli in scala di sistemi per la produzione di energia, vertiporti, imbarcazioni e navi;

- misurazione della velocità del flusso al fine di valutare il comfort urbano, la dispersione di inquinanti atmosferici e la ventosità di specifici siti, oltre che per l’analisi di scia sui modelli in scala precedentemente citati;
- prove aerodinamiche e aeroelastiche su modelli sezionali rappresentativi di porzioni di strutture reali e sezioni classiche.

Servizi in ambito di sicurezza e qualità della vita nel territorio e di tecnologie del mare:

- simulazione di eventi meteorologici estremi e valutazione del comportamento di infrastrutture critiche (ponti, edifici alti, impianti industriali);
- validazione sperimentale di dispositivi e sensori per il monitoraggio ambientale e strutturale;

- supporto allo sviluppo di tecnologie predittive, attraverso l'integrazione tra dati sperimentali e modellazione digitale avanzata (es. Digital Twin, Edge AI, sistemi IoT);
- prevenzione di situazioni di rischio ambientale e urbano, migliorando la resilienza dei sistemi territoriali;
- ottimizzazione degli edifici e delle strutture civili, contribuendo alla riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>;
- adattamento progettuale al cambiamento climatico, grazie alla simulazione di scenari ambientali dinamici e complessi;
- sviluppo di tecnologie per la produzione eolica, la ventilazione naturale e il risparmio energetico;
- sicurezza e resilienza di tecnologie di produzione rinnovabile (es. PV tracker);
- analisi e miglioramento di comfort e sicurezza del trasporto pubblico e privato attraverso lo studio dell'aerodinamica di infrastrutture di trasporto (viadotti, ponti, stazioni);
- progettazione di infrastrutture sostenibili e resilienti, in linea con le nuove esigenze di mobilità intelligente;
- studio delle azioni indotte dal vento su grandi navi (es. navi da crociera e portacontainer), con particolare attenzione alle condizioni di ormeggio (mooring) e alle possibili interazioni con il layout portuale;
- analisi dell'aerodinamica della nautica da diporto, finalizzata al miglioramento di prestazioni e stabilità;
- riduzione dell'impatto ambientale e analisi della qualità dell'aria, mediante lo studio della dispersione dei fumi e dei gas di scarico da grandi navi in diversi scenari, incluso il contesto portuale;
- valutazione di resilienza e sicurezza delle infrastrutture portuali, analizzando l'effetto del vento su porti e sistemi di movimentazione delle merci (es. gru portuali), in condizioni sinottiche e durante eventi meteorologici severi (ad es. downburst, thunderstorm);
- protezione delle infrastrutture critiche e gestione del rischio operativo in ambito portuale.

## **STRUMENTAZIONE E SPECIFICHE TECNICHE**

---

La Galleria del Vento "Giovanni Solari" è un circuito subsonico a ciclo chiuso, progettato per generare flussi d'aria a bassissima turbolenza. Il vento è generato da una ventola assiale dal diametro di 1,8 m, azionata da un motore da 132 kW. La velocità di rotazione della ventola, e di conseguenza la velocità del vento nella sezione di prova, può essere regolata con alta precisione tramite un controllo di frequenza. La velocità del flusso nella sezione di lavoro raggiunge circa 32 m/s. La camera di prova è lunga 8,8

m, con una sezione trasversale di 1,70 m (larghezza) x 1,35 m (altezza).

La Galleria del Vento è dotata di due sezioni di prova distinte. La prima (Sezione 1), situata immediatamente dopo il cono di contrazione, all'inizio della camera di prova, è dedicata a prove su modelli sezionali. La seconda (Sezione 2), posizionata alla fine della camera di prova, è destinata alle prove in condizioni di Strato Limite Atmosferico (ABL), con oltre 70 configurazioni disponibili per riprodurre differen-

ti ABL reali. La Sezione 1 è utilizzata principalmente per prove aerodinamiche (statiche) e aeroelastiche (dinamiche) su modelli sezionali. Per garantire rapidità e facilità di utilizzo, gli allestimenti statici e dinamici sono fisicamente separati nelle sottosezioni di prova 1a e 1b.

Le attrezzature comuni alle due sezioni di prova includono:

- due bilance di forza Kistler ad alta precisione;
- due sonde multi-foro di tipo Cobra in grado di misurare le componenti di velocità del flusso;
- due sistemi di misura della pressione esercitata dall'azione del flusso sui modelli (uno da 384 canali Scanivalve, di recentissima acquisizione, e uno da 96 canali PSI);
- una griglia attiva multi-blade per generare flussi non stazionari, in fase di calibrazione.

Le principali attrezzature della sezione 1 includono:

- 2 motori passo-passo di alta precisione per la rotazione dei modelli sezionali (fino al decimo di grado);
- dispositivi dinamici a 2 gradi di libertà (verticale e rotazione), dotati di smorzatori a correnti parassite per simulare lo smorzamento meccanico richiesto durante le prove aeroelastiche;
- un sistema di rilascio per prove di decadimento;
- 2 griglie passive per la simulazione di turbolenza omogenea;
- 4 dispositivi laser e vari accelerometri per la misura di spostamenti e accelerazioni;

- 2 sistemi di movimentazione automatizzata di sonde anemometriche per le due sottosezioni di prova 1a e 1b.

Le principali attrezzature della sezione 2 comprendono:

- un braccio robotico a tre gradi di libertà per il movimento automatizzato delle sonde;
- sistemi per la misura della velocità del vento in prossimità delle superfici (sonde Kanomax e Irwin);
- una tavola rotante automatizzata;
- una griglia passiva specificatamente progettata per simulare profili di vento medio temporaleschi.

La galleria del vento dispone anche di strumenti condivisi con altri laboratori dipartimentali della scuola politecnica, tra cui:

- un sistema di velocimetria a immagini di particelle (Fast Response Stereo PIV Dantec Dynamics, in condivisione con DIME e DITEN);
- un sistema di correlazione delle immagini digitali (Digital Image Correlation Dantec Dynamics, in condivisione con DITEN);
- un sistema di anemometria a filo caldo (CTA Dantec Dynamics, in condivisione con DIME).

## **ACCESSO E TARIFFARIO**

---

L'accesso è disciplinato da un regolamento specifico e le richieste di utilizzo vengono valutate da una Commissione Tecnico-Scientifica, la cui composizione è riportata sul sito web della Galleria del Vento "Giovanni

Solari", sulla base di criteri oggettivi e trasparenti. Le tariffe sono definite in funzione delle richieste specifiche.

## **INDIRIZZO**

---

Scuola Politecnica dell'Università di Genova:  
Dipartimento di Ingegneria Civile, Chimica e Ambientale (DICCA) - Viale Cambiaso 6, 16145 – Genova





---

## Governance 4.0

**CATEGORIA** Progetti pilota/Simulazioni avanzate/Pianificazione

**AMBITO DI APPLICAZIONE** trasformazione del manifatturiero e dei servizi/Impresa 4.0 per PMI e PA

### INFO E CONTATTI

---

<https://industry4dotzero.dime.unige.it>

Prof. Roberto Revetria

[roberto.revetria@unige.it](mailto:roberto.revetria@unige.it)

(+39) 01020951140



### APPLICAZIONI E SERVIZI

---

L'Infrastruttura di Ricerca, attraverso l'adozione di Digital Twin, consente di ottenere repliche virtuali fedeli di sistemi reali che consentono simulazioni avanzate, grazie alle quali le decisioni diventano proattive anziché reattive. Le aziende, grazie a questa capacità predittiva, possono anticipare problemi, ottimizzare processi e testare strategie senza i costi e i rischi associati a interventi diretti. Integrando l'Intelligenza Artificiale, il laboratorio dà voce ai dati silenziosi, trasformandoli in informazioni strategiche. Algoritmi intelligenti imparano, prevedono e suggeriscono percorsi nuovi, rendendo ogni decisione più precisa, efficace e coerente con obiettivi di lungo periodo. La Governance così diventa dinamica, resiliente, capace di adattarsi rapidamente alle sfide sempre nuove e

sempre più complesse della società contemporanea. La digitalizzazione delle metodologie consente non solo un risparmio di risorse, ma promuove anche un approccio aperto, trasparente e inclusivo.

#### Applicazioni

- ICT per il processo logistico portuale;
- sistemi e tecnologie per l'automazione del processo portuale, delle attività portuali e dei varchi portuali;
- pianificazione e gestione del traffico merci nave-terminal;
- sistemi per la manutenzione predittiva di apparati ed impianti di bordo (Life Cycle Cost Analysis e Condition Based Maintenance).

### Servizi

- progetti pilota innovativi;
- dimostratori tecnologici avanzati;
- percorsi di formazione dedicati che rispondono alle reali esigenze strategiche e operative;
- eventi di disseminazione, iniziative di terza missione.

## **STRUMENTAZIONE E SPECIFICHE TECNICHE**

---

### Hardware

- server Dell Precision T7500 192 Gb Ram – Nvidia RTX3080 Omniverse;
- server Mac Studio 32Gb Ram;
- workstation Mac Mini 16Gb Ram;
- aR Head Set View-Through GlassUp F4.
- Siemens Process Simulate X NVIDIA Omniverse connector;
- Siemens Process Simulate X Robotics and Automation (OLP);
- Siemens Process Simulate X VR Analyze;
- Siemens Process Simulate X Point Cloud;
- Siemens Process Simulate X ArtiMinds;
- Siemens Process Simulate X Augmented Reality;
- Siemens Process Simulate X Automatic Path Planner;
- Siemens Process Simulate X Cables;
- Siemens Process Simulate X Commissioning;
- Siemens Process Simulate X Continuous Manufacturing;
- Siemens Process Simulate X General;
- Siemens Process Simulate X Human;
- Siemens Process Simulate X Safety Robots Manager;
- Siemens Process Designer;
- Siemens VR Analyze.

### Software

- AnyLogic Academic Research;
- AnyLogic Cloud Lite;
- AnyLogistiX Server 25 Licenses;
- Siemens Factory Flow, Factory CAD, Ice;
- Siemens VIS Jack, Classic Jack, Jack ToolKit, MOCAP, NX Jack, OPT, TAT, TSB;
- Siemens Plant Simulation X, Plant Simulation, Team Center;

## **ACCESSO E TARIFFARIO**

---

L'accesso è disciplinato da un regolamento di funzionamento e dalle norme di accesso alle strutture universitarie, garantendo il rispetto delle disposizioni

interne e delle norme di sicurezza sul lavoro. Le tariffe sono definite in funzione delle richieste specifiche.

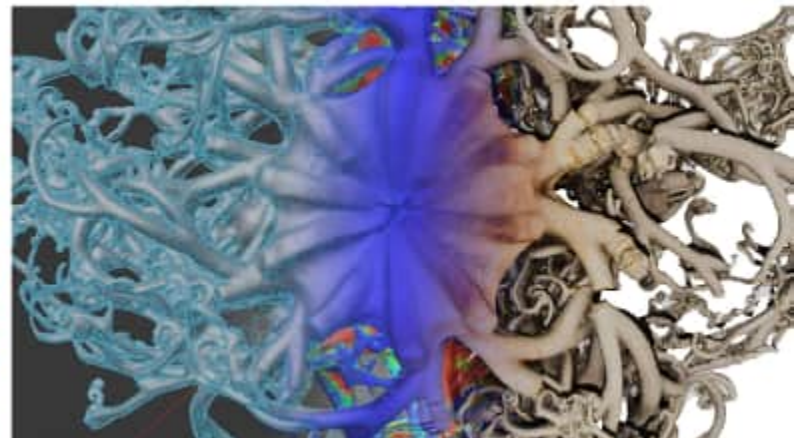
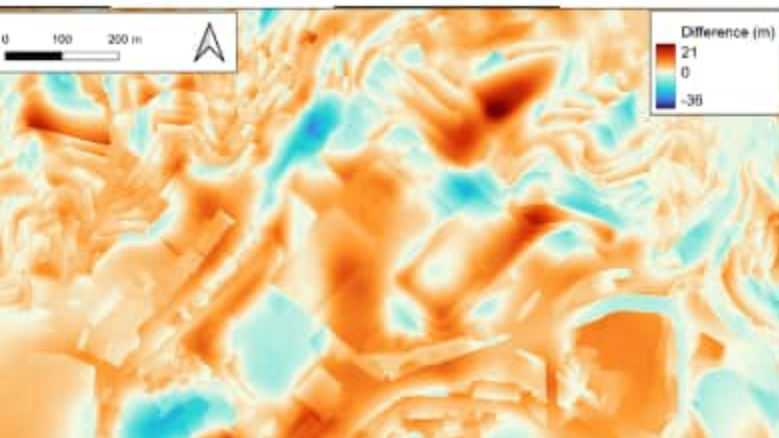
## **INDIRIZZO**

---

Università di Genova:

Dipartimento di scienze politiche e internazionali -  
DiSPI, Piazzale Brignole 3° (Sede Genova)

Dipartimento di Ingegneria Meccanica, Energetica, Gestionale e dei Trasporti (DIME) Campus Universitario di Savona, Palazzina Delfino, Via Magliotto, 17100 Savona SV (Sede Savona)



---

## HERITAGE-Lab

**CATEGORIA** Modelli digitali/beni culturali/ambiente

**AMBITO DI APPLICAZIONE** Architettura/paesaggio/archeologia/restauro

### INFO E CONTATTI

---

<https://distav.unige.it/heritage-lab>

Prof. Stefano Schiaparelli

[stefano.schiaparelli@unige.it](mailto:stefano.schiaparelli@unige.it)

(+39) 010 3538563

(+39) 388 3633219



### APPLICAZIONI E SERVIZI

---

HERITAGE-Lab è un laboratorio diffuso che offre servizi legati alla digitalizzazione, all'analisi ed alla valorizzazione del patrimonio culturale e ambientale del territorio ligure.

Applicazioni in ambito digitalizzazione (2D e 3D):

- fotogrammetria analitica rigorosa e digitale, piana e tridimensionale;
- realizzazione di modelli digitali o digital twins (2D e 3D), sia attuali sia storici, di beni culturali e del paesaggio (definiti nell'Art. 2 del Codice dei Beni Culturali);
- rilievi con laser scanner o con tecniche di structure from motion.

Applicazioni in ambito architettonico e paesaggistico:

- rilievi e indagini nel campo della geomorfologia urbana, mirata alla lettura, interpretazione e cartografia delle forme (naturali, modificate dall'uomo e artificiali) del paesaggio urbano, con particolare attenzione alla identificazione delle forzanti antropiche sui processi naturali;
- rilievo e studio delle caratteristiche materiali, costruttive e funzionali e delle condizioni di conservazione di complessi costruiti e siti di interesse culturale, a supporto della progettazione del loro restauro, riuso e valorizzazione.

Applicazioni in ambito archeologico:

- archeologia dell'architettura preventiva agli interventi di restauro e valorizzazione;
- verifica preventiva dell'interesse archeologico ed elaborazione di carte di rischio archeologico;
- scavo archeologico preventivo e attività di ricognizione archeologica, anche tramite tecnologie di telerilevamento Lidar;
- inventariazione, catalogazione e studio di reperti archeologici postclassici;
- studio antropologico e paleopatologico di resti scheletrici umani provenienti da indagini archeologiche.

Servizi:

- monitoraggio e consulenza dei progetti di tutela e valorizzazione dei beni culturali archeologici, architettonici, monumentali e paesaggistici;

- progettazione museale e di itinerari culturali, archeologici, monumentali;
- progettazione e monitoraggio della esecuzione di interventi sul patrimonio costruito di interesse culturale;
- progettazione di contenuti digitali fruibili attraverso l'uso di visori VR;
- formazione di personale addetto alla digitalizzazione e valorizzazione del patrimonio culturale e del paesaggio;
- formazione relativa agli standard nazionali ed internazionali nel campo della documentazione del patrimonio culturale;
- formazione alla comunicazione e divulgazione dei beni culturali, con particolare attenzione ai beni archeologici, monumentali e paesaggistici e ai Musei.

## **STRUMENTAZIONE E SPECIFICHE TECNICHE**

---

- attrezzature fotografiche per il rilievo in campo e in ambienti confinati (Nikon D850 (varie); D3300; D5600; D7200; D90; EOS 90D; Canon PowerShot A640; DJI Osmo action 4; vari set di lenti, treppiedi, luci e sfondi);
- barra Zscan Menci Software 900 mm;
- dino-Lite Edge digital microscope USB;
- droni: DJI Mini 3 Fly more; DJI Phantom 4 Pro. V2.0; Drone DJI (con tool per fotogrammetria);
- gPS per rilievo topografico di precisione;
- laser Scanner Leica RTC360 LT;
- laser Aided Profiler;
- livello laser Leica Roteo 20HV;
- postazione digitalizzazione ORBITVU "ALPHASHOT 360";
- postazione digitalizzazione ORBITVU "MINI KIT" con lightbox per rilievi in situ;
- ricevitore Gns Leica GS15 e relativi accessori;
- scanner a luce strutturata EinScan-Pro HD 3D Scanner;
- sistema GNSS "Base & Rover" Geomax Zenith 16 UHF e 2 GNSS (Gps) di campagna Garmin GPSMAP 66st;
- stazione totale Leica TS16 e relativi accessori;
- stazioni totali rilievo Trimble 5600;
- 2 Workstation LENOVO (WS Mobile Lenovo mod. ThinkPad T15g Gen 2, Intel Core i9-11950H, 1 TB SSD, NVIDIA GeForce RTX 3080 16GB, Win 10 Pro, RAM 128

Gb RAM) (~6.000 euro; 2 workstation); 2 workstation con relativi software; 3 Workstation Tuxedo; per elaborazioni e gestione piattaforme GIS e LIDAR, • 3 visori per VR PICO4;

## **ACCESSO E TARIFFARIO**

---

L'accesso è disciplinato da un regolamento specifico e dalle norme di accesso alle strutture universitarie, garantendo il rispetto delle disposizioni interne e delle norme di sicurezza sul lavoro.

La strumentazione richiede sempre un operatore del-

la IR, ad eccezione dei visori VR per i quali è previsto utilizzo diretto da parte dell'utente, previo affiancamento iniziale.

Le tariffe sono definite in funzione delle richieste specifiche.

## **INDIRIZZO**

---

Università degli Studi di Genova:

Dipartimento di scienze della terra, dell'ambiente e della vita – DISTAV - Corso Europa 26, 16132 Genova



---

## Infrastruttura del Centro interdipartimentale di ricerca sulla Visualità (CIVIS)

**CATEGORIA** Progetti scientifici e tecnologici legati all'immagine / Produzione e post-produzione di contenuti fotografici, video, multimediali e interattivi / Ideazione e produzione di iniziative scientifiche e culturali / Formazione specialistica / Valorizzazione del patrimonio visivo e culturale

**AMBITO DI APPLICAZIONE** Visual perception/Visual processing/Linguistic visual expression/Multi-sensory representation/New media

### INFO E CONTATTI

---

<https://ci-vis.unige.it>

Prof. Enrica Bistagnino

[ci-vis@unige.it](mailto:ci-vis@unige.it)

(+39) 010.2095903



### APPLICAZIONI E SERVIZI

---

L'Infrastruttura di ricerca sulla Visualità ha lo scopo di supportare, sotto il profilo culturale, scientifico e tecnico, ricerche e progetti legati al tema della visualità, offrendo la possibilità di mettere a sistema differenti competenze disciplinari, strumentazioni e conoscenze atte a favorire l'avanzamento conoscitivo teorico e l'innovazione tecnologica.

L'infrastruttura di ricerca è dotata di strumentazioni hardware e software di alto profilo per la produzione e l'elaborazione di contenuti visivi, fotografici, video, multimediali, in realtà virtuale e aumentata.

L'infrastruttura, che fa capo al Centro interdipartimen-

tale di Ricerca sulla Visualità, mette a disposizione ambienti attrezzati con computer ad alte prestazioni, visori VR, apparecchiature per riprese video e fotografiche professionali, sistemi di videomapping e proiezione olografica, oltre a software per la modellazione, il montaggio e la post-produzione. Questa dotazione consente lo svolgimento di attività interdisciplinari e innovative, sostenendo ricerche sperimentali e collaborazioni scientifiche.

L'infrastruttura di ricerca, infatti, si prefigge di promuovere, favorire e ospitare gli studi di carattere interdisciplinare, incentivando la formazione di una

rete di ricercatori afferenti a differenti ambiti disciplinari, sviluppando sinergie e collaborazioni con altri istituti ed enti di ricerca nazionali e internazionali.

L'infrastruttura di ricerca, inoltre, intende ideare e organizzare attività di confronto teorico, operativo, di formazione e disseminazione (convegni, conferenze, seminari, workshop, pubblicazioni, mostre ecc.).

### Applicazioni

Le applicazioni riguardano i seguenti ambiti tematici;

- rappresentazione e comunicazione;
- psicologia e sociologia;

- semiotica e storia;
- tecnologie visive informatiche.

### Servizi

- attività di ricerca interdisciplinare nell'ambito della visualità, dei media e della comunicazione visiva;
- attività di progettazione scientifico-tecnologica legata all'immagine, all'audiovisivo, alla realtà virtuale, aumentata e mista;
- attività di disseminazione e divulgazione scientifica;
- formazione specialistica.

## **STRUMENTAZIONE E SPECIFICHE TECNICHE**

---

### HARDWARE e SOFTWARE

- computer omen 45l gt22-0006nl desktop con intel® core™ i9 12900k (dodicesima generazione) (fino a 5,2 ghz con tecnologia intel® turbo boost, 30 mb di cache l3, 16 core, 24 thread) - intel® adl z690 - scheda grafica dedicata nvidia® geforce 3090 gddr6x da 24 gb dedicata - raffreddamento liquido 64 gb ram - ram hyperx ddr4-3733 mhz xmp rgb heatsink - ssd wd black pcie® tlc m.2 da 2 tb + ssd wd black pcie® tlc m.2 da 2 tb;
- monitor hp 32 pollici qhd gaming 165 hz dotato di webcam esterna 4k hp 950 con campo visivo di 103° e intelligenza artificiale;
- monitor lg 27 ultrafine 5k solo per utenti mac;
- sw arkaos grand vj xt per video mapping compatibili mac intel e pc;
- sw adobe creative cloud (photoshop, illustrator, in-

design, premiere, ...);

- visore vr oculus meta quest 2 - 128 gb con controller e cavo ricarica;
- stampante a getto di inchiostro hp tango;
- hard disk hd laacie 5tb;
- hardware per realtà aumentata proiettata;
- hardware lightform lfc + software creator per realtà aumentata proiettata;
- display olografico 3d display olografico 3d con rotore a 4 pale;
- videoproiettore video proiettore epson eb-fh06 full hd 1080p da 3.500 lumen.

### RIPRESE VIDEO

- videocamera sony pxw-z150 dotata di microfono esterno sony ecm-vg1 e n. 2;
- scheda memoria 64 gb sdxc uhs ii, av pro sd mk2 v90;

- treppiede vt600 e cavalletto monopiede ma600 e-image;
- green screen 3x6 mt montato su cavalletti h.350 cm;
- flexiled led light brightcast + softbox e griglia su cavalletto.
- stabilizzatore gimbal rsc 2 pro combo con treppiede da tavolo;
- gabbia cage tilta gabbia cage tilta come supporto versatile di fissaggio delle fotocamera;
- white box white box 60x60 per set fotografico;
- radiomicrofono saramonic per comunicazioni a distanza tra operatori comprensiva di borsa rigida per il trasporto.

#### RIPRESE FOTOGRAFICHE

- fotocamera sony ilce alfa 7c 24 megapixel comprensivo di 2 batterie al litio np-fz100 swiss pro e cariche batterie usb dual;
- obiettivo fe 24-70 obiettivo sony fe 24-70 gm2 24-70 mm 2.8 gm;
- kit obiettivi samyang 14mm - 24mm - 35mm - 50mm - 85mm - 135mm;

#### TRASPORTO ATTREZZATURE

- trolley e-image transformer m10;
- borsa rigida per trasporto obiettivi - outdoor type 5000.

---

## ACCESSO E TARIFFARIO

Il Centro Interdipartimentale sulla Visualità mette a disposizione i propri spazi e attrezzature secondo quanto stabilito nelle linee guida disponibili sul sito web. Il servizio è previsto a titolo gratuito per il personale dei Dipartimenti costituenti il Centro e, in ge-

nerale, per gli aderenti al Centro, mentre per le Strutture di Ateneo non partecipanti al cofinanziamento o esterne all'Ateneo sono previsti costi d'uso secondo il tariffario consultabile sul sitoweb.

---

## INDIRIZZO

Scuola politecnica dell'Università di Genova:

Dipartimento di: Architettura e Design - DAD Stradone  
Sant'Agostino 37, Genova



---

# Laboratorio di Aeroacustica, Aerodinamica, Combustione e Turbomacchine

**CATEGORIA** Test e caratterizzazione/Modellizzazione/Prove sperimentali

**AMBITO DI APPLICAZIONE** Aerodinamica/Turbomacchine/Combustione/Aeroacustica/Fluidodinamica

## INFO E CONTATTI

---

<https://www.dime.unige.it/ricerca/laboratori/aerodinamica-e-turbomacchine-genova>  
<https://www.dime.unige.it/ricerca/laboratori/combustione-aeroacustica-fluidodinamica-numerica-savona>

Prof. Edward Canepa e Prof. Andrea Cattanei,

[edward.canepa@unige.it](mailto:edward.canepa@unige.it)

[andrea.cattanei@unige.it](mailto:andrea.cattanei@unige.it)

(+39) 3204320018

## APPLICAZIONI E SERVIZI

---

### Applicazioni

Il Laboratorio di Aero-acustica, Aerodinamica, Combustione e Turbomacchine si compone di tre unità collocate presso le sedi di Savona e di Genova del DIME. Le tre unità sono così suddivise:

- laboratorio di Aerodinamica e Turbomacchine;
- laboratorio di Aero-acustica;
- laboratorio di Combustione.

### Servizi

Nel Laboratorio di Aerodinamica e Turbomacchine vengono condotte:

- prove sperimentali su componenti di turbomacchine per la generazione di energia e la propulsione aeronautica e navale, contribuendo a sviluppare nuove soluzioni green ed a basso impatto ambientale;
- attività di ricerca applicata sullo sviluppo di componenti di propulsori aeronautici di nuova generazione mirati a ridurre l'impatto ambientale ed il consumo specifico di combustibile.



L'attività del Laboratorio di Aeroacustica è orientata principalmente a:

- studio del rumore emesso da sistemi di ventilazione e raffreddamento, quali ad esempio ventilatori assiali, centrifughi e soffianti a canale laterale;
- identificazione dei meccanismi di generazione attivi e delle modifiche che possono portare ad una riduzione del rumore generato.

Il laboratorio di Combustione nasce per:

- studio e caratterizzazione dei fenomeni combustivi e la loro possibile interazione con fenomeni aerodinamici e aeroacustici. Tali caratterizzazioni vengono sviluppate sia dal punto di vista fluidodinamico che termochimico e teorico-numeric;
- caratterizzazione di dettaglio di processi combustivi di interesse industriale (tipici ambiti di applicazione: turbogas, industria metallurgica e vetraria, processi di gassificazione di biomasse, generazione e propagazione di fenomeni acustici in turbomacchine).

## **STRUMENTAZIONE E SPECIFICHE TECNICHE**

---

### LABORATORIO DI AERODINAMICA E TURBOMACCHINE

- galleria del vento per lo studio del controllo della separazione e della transizione dello strato limite su superfici di componenti industriali (diffusori, prese d'aria, scafi, superfici palari, eliche etc.) mediante tecniche di controllo attivo (aspirazione, soffiaggio o getti pulsati a portata netta nulla) e passivo (turbolatori e generatori di vortici);
- 2 Gallerie del vento a circuito aperto in mandata, per schiere di pale in larga scala, attrezzate con sistema di barre rotanti per studio dell'interazione scie palari - strato limite;
- galleria del vento a circuito aperto in mandata, per schiere di pale in larga scala, attrezzata con sistema di aria secondaria ad alta temperatura per lo studio del raffreddamento palare e di endwall nelle turbine a gas;
- modelli di turbina monostadio e bi-stadio per lo studio di dettaglio del flusso in rotori ad alto carico

di turbine aeronautiche e derivate per applicazioni navali;

- modello di turbina bi-stadio per lo studio dei flussi di cavità rotore/statore.

### LABORATORIO DI AERODINAMICA E TURBOMACCHINE

- anemometria a filo (HWA) e film caldi, Laser Doppler Velocimetry (LDV), Phase Doppler Anemometer (PDA) e Particle Image Velocimetry ad elevata risposta in frequenza (FRPIV).
- programmi software per l'analisi di flussi instazionari e loro riduzione d'ordine ed analisi modale, come tecniche wavelet, Proper Orthogonal Decomposition (POD), Dynamic Mode Decomposition (DMD), analisi delle interazioni triadiche, Resolvent analysis,
- metodi di machine learning applicati in ambiente fluidodinamico (Metodi Bayesiani e reti neurali basate su autoencoder)

- servizi di High performance computing con un utilizzo medio annuo di 2 milioni di ore di calcolo equivalenti su CPU.

#### LABORATORIO DI AEROACUSTICA

- camera semi-anechoica;
- wind tunnel appositamente disegnato in accordo con le norme ISO 5801, per studi aerodinamici e misure delle prestazioni di ventilatori;
- arrays di microfoni e accelerometri;
- analizzatori di spettro Bruel&Kjaer;
- software Sound Quality Bruel&Kjaer;
- sistemi anemometrici a filo caldo, LDV e PIV;
- test plenum disegnato in accordo con le norme ISO 10302 per misure acustiche a carico su ventilatori, servomotori a velocità variabile;

#### LABORATORIO DI COMBUSTIONE

- galleria del vento per la caratterizzazione aerodinamica di combustori;
- banco prova per bruciatori di turbine a gas in scala reale;
- banco prova per bruciatori industriali (siderurgia e industria vetraria) in scala ridotta;
- banco prova bruciatori LRPM (Liquid Rapid PreMix);
- sistema di preriscaldamento aria di processo per bruciatori di turbina a gas (fino a ca. 250°C);

- recuperatore a impilaggio di refrattari per il preriscaldamento di aria di processo per bruciatori industriali (fino a ca. 1000°C);
- scambiatore per preriscaldamento e reforming (mediante iniezione di acqua/vapore acqueo) di gas naturale;
- impianti di gassificazione di biomasse con capacità di generazione elettrica fino a 20 kWe;
- due bracci robotici sottomarini elettrici UMA (uno a 6 e uno a 7 gradi di libertà).

La strumentazione di misura e diagnostica include, accanto a tecniche intrusive tradizionali, strumentazione laser-based all'avanguardia, globalmente viene qui fornito un elenco della strumentazione:

- laser Doppler Velocimetry (LDV);
- phase Doppler Anemometry (PDA);
- particle Image Velocimetry (PIV);
- laser Induced FLuorescence (LIF).
- rayleigh Thermometry.
- hot wire Anemometry (CTA)
- thermocouples
- cooled high response pressure transducers
- spectrophotometer
- combustion instability optical detector

---

## ACCESSO E TARIFFARIO

---

L'infrastruttura è accessibile a svariati soggetti, quali ad esempio: enti di ricerca, università, società private, etc. Le richieste di utilizzo vengono valutate da una Commissione Tecnico-Scientifica, sulla base di criteri oggettivi e trasparenti quali:

- coerenza della richiesta con le finalità scientifiche e le capacità operative;
- qualità scientifica e/o rilevanza applicativa del progetto;
- disponibilità operativa in termini di calendario e risorse tecniche. Le tariffe sono definite in funzione

delle richieste specifiche.

Dal momento che le attività svolte sono perlopiù di natura prototipica il costo delle attività viene determinato in base parametri chiari e documentabili, che tengono conto di:

- lavori di adattamento delle infrastrutture;
- complessità tecnica e durata delle attività richieste;
- costo dell'attività di supporto tecnico e strumentale necessario.

---

## INDIRIZZO

---

Scuola politecnica dell'Università di Genova:

Il laboratorio si sviluppa su due sedi, una ubicata presso il Campus Universitario di Savona, Via Magliotto, 2, 17100 Savona SV, e l'altra presso la sede del DIME in Viale Cambiaso 4, Genova. In particolar modo, nel Polo Universitario di Savona dell'Università degli Studi

di Genova sono presenti il Laboratorio di Combustione e una parte del Laboratorio di Aerodinamica e Turbomacchine, mentre il Laboratorio di Aeroacustica e una seconda parte di quello di Aerodinamica e Turbomacchine sono situati presso la sede di Villa Cambiaso (Padiglioni) della Scuola Politecnica.





---

## Laboratorio di Ambiente e Salute con approccio one health

**CATEGORIA** Modelli predittivi/Analisi/strumenti/processi

**AMBITO DI APPLICAZIONE** salute umana, salute animale, vegetale e fungina e salute dell'ambiente

### INFO E CONTATTI

[https://distav.unige.it/lab\\_ricerca](https://distav.unige.it/lab_ricerca)

Prof. Elena Grasselli, Prof. Enrica Roccotiello

[elena.grasselli@unige.it](mailto:elena.grasselli@unige.it)

[enrica.roccotiello@unige.it](mailto:enrica.roccotiello@unige.it)

(+39) 010 353 8315



### APPLICAZIONI E SERVIZI

L'infrastruttura Laboratorio di Ambiente e Salute con approccio One Health contribuisce attivamente alla promozione e all'applicazione dell'approccio One Health, riconoscendo l'interconnessione tra salute umana, salute animale, vegetale e fungina e salute dell'ambiente. Attraverso un approccio integrato, la IR promuove la ricerca scientifica e la formazione su tematiche One Health, contribuendo alla costruzione di strategie sostenibili per la prevenzione e la gestione delle sfide sanitarie globali.

#### Applicazioni

- salute umana,
- salute animale, vegetale e fungina
- salute dell'ambiente
- biotecnologia,

- microbiologia ambientale
- bioeconomia sostenibile

#### Servizi

- monitoraggio e tutela della biodiversità come indicatore della salute ecosistemica;
- contaminazione ambientale e impatto sulla salute pubblica, attraverso studi su suolo, acqua e aria;
- conservazione degli ecosistemi, con particolare attenzione agli equilibri ecologici e ai servizi ecosistemici;
- sviluppo e applicazione di modelli cellulari per lo studio e la valutazione dell'impatto di fattori ambientali sulla salute umana;
- identificazione e caratterizzazione di invertebrati,
- biologia dello sviluppo,

- monitoraggio di specie chiave degli ecosistemi acquatici, in particolare marini,
- analisi di pollini e specie fungine.

## **STRUMENTAZIONE E SPECIFICHE TECNICHE**

---

### LABORATORIO ECOLOGIA DEL BENTHOS

- microscopio invertito,
- microscopi e stereomicroscopi, di cui 3 dotati di videocamera;
- cappa chimica;
- misuratore multiparametro completo di accessori e sensori;
- 2 camere termostatiche, freezer, luxmetro portatile, pHmetro portatile;
- fotocamere, acquari/vasche sperimentali;
- luci per colture macroalgali;
- bioreattori per colture microalghe;
- sistema di regolazione del pH per allestimenti sperimentali;
- diving PAM;
- liofilizzatore;
- stufa e muffola.

### BIOPHOR DI - BIOPHOTONICS OVERARCHING RESEARCH LABORATORY

- 3 microscopi ottici a luce trasmessa di cui 2 con videocamera, 1 con epifluorescenza, luce polarizzata e contrasto Nomarski;
- 3 stereomicroscopi di cui 2 con videocamera;
- 1 agitatore termostato;
- 2 bilance di precisione;
- 3 freezer - 20°C;
- power-Meter;

- termocopia;
- laser medicale (comodato d'uso).

### LABORATORIO DI NEUROBIOLOGIA DELLO SVILUPPO

- 2 microscopi a epifluorescenza di cui 1 con microiniettore e videocamera raffreddata;
- 8 stereomicroscopi;
- 2 stufette da ibridazione;
- 2 Thermal cyclers a gradiente (ependorf);
- 2 Thermal cyclers normali;
- 1 Real Time PCR (Biorad);
- 1 cappa per batteri;
- 2 cappe chimiche;
- 1 microtomo rotativo per sezioni paraffina e per sezioni in resina con stereomicroscopio incorporato;
- 5 freezer -20°C;
- 2 bilance;
- 1 pHmetro;
- 1 spettrofotometro;
- 1 stanza per colture cellulari con 1 cappa a flusso laminare, incubatore a CO<sub>2</sub>, bagnetto riscaldato, 1 frigo e microscopio per cellule.

### ANIMAL FACILITY PER ZEBRAFISH

- 1 rack a ricircolo della Tecniplast completamente automatizzato con 40 vaschette e 1 rack home made;
- 1 microiniettore Femtojet e micromanipolatore.

#### LABORATORIO DI PEDOLOGIA E MICROMORFOLOGIA DEL SUOLO

- microscopio Axioscope 5 (Zeiss) con corredo ottico compreso tra 1.25 X e 40 X e fotocamera (Axiocam full 4k, 8.3 megapixel) con software per l'analisi e l'acquisizione di immagini;
- 1 Stereomicroscopio;
- 2 Ph metri

#### LABORATORIO DI BOTANICA AMBIENTALE APPLICATA

- una cappa chimica e una a flusso orizzontale;
- plant facility per colture vegetali (2 camere di crescita per colture vegetali in condizioni controllate e 1 serra sperimentale presso CS GBH&HBG);
- centrifughe refrigerate;
- spettrofotometro;
- analizzatore di efficienza fotosintetica delle piante Handy\_PEA;
- 1 pHmetro;
- 1 conduttimetro;
- n.4 bilance analitiche di precisione;
- un incubatore ambientale.

#### LABORATORIO DI PALINOLOGIA, ARCHEOBOTANICA, PALEOBOTANICA

Strumentazione per la preparazione e l'analisi di campioni palinologici, antracologici, xilologici e dendrologici (stereomicroscopi e microscopi a luce trasmessa e riflessa, centrifuga, cappa chimica, muffola, trivelle a mano, succhielli di Pressler, scanner alta definizione, software specialistici, levigatrici).

#### LABORATORIO DI FISIOLOGIA CELLULARE E MOLECOLARE PER LA COSMETICA

- cappe cellule;
- due incubatori cellule;
- congelatore -80°C;
- due microscopi invertiti;
- 1 PCR standard e 1 PCR realtime;
- lettore di piastre;
- luminometro;
- centrifughe;
- autoclave;
- sistemi di conservazione delle cellule.

#### LABORATORIO DI FISIOLOGIA CELLULARE E MOLECOLARE NUTRACEUTICA

- 1 microscopio invertito;
- 1 cappa a flusso laminare;
- 2 incubatori a CO<sub>2</sub>;
- 1 frigo;
- 1 autoclave;
- 1 Cappa chimica;
- 1 PCR Real Time;
- 1 PCR standard;
- 1 freezer -20°C;
- 1 freezer -80°C;
- 1 Contenitore criogenico per conservazione cellule;
- 2 bilance;
- 1 pHmetro;
- 1 Spettrofotometro UV-Vis Varian;
- 1 Fluorimetro Varian;
- 2 centrifughe;
- apparecchi per elettroforesi orizzontali e verticali e blotting.

#### LABORATORIO DI BIOLOGIA MOLECOLARE E BIOTECNOLOGIE MARINE

- 1 microscopio invertito;
- 1 cappa a flusso laminare;
- 2 incubatori a CO<sub>2</sub>;
- 1 frigo;
- 1 freezer;
- un contenitore di azoto liquido da 25 litri;
- 1 autoclave;
- 1 lettore di micropiastre;
- 1 Cappa chimica;
- 1 cappa biologica;
- 2 PCR quantitative;
- 1 PCR standard;
- 1 freezer -20°C;
- 1 freezer -80°C;
- 1 centrifuga refrigerata;
- 1 tissue lyser per omogenizzare campioni biologici;
- 1 ultraturrax per omogenizzare tessuti e campioni biologici;
- 2 bilance;
- 1 pHmetro;
- 1 spettrofotometro per cuvette;
- 1 forno a microonde;
- 1 cappa biologica per manipolazione batteri e organismi marini;
- 1 centrifuga da banco;
- apparecchi per elettroforesi orizzontali e verticali e blotting;
- una stufa;
- 1 sonicatore;
- 1 liofilizzatore;

- 1 pompa da vuoto a membrana;
- 1 incubatore-agitatore per crescita batteri;
- 1 thermomixer;
- 1 analizzatore di immagini per chemiluminescenza, fluorescenza e luce visibile;
- 1 spettrofotometro nanodrop;
- 1 Qbit per analisi quantitativa acidi nucleici in fluorescenza;
- 2 cappe chimiche;
- 1 macchina per fabbricazione ghiaccio;
- 1 frigo-freezer;
- 1 armadio cancerogeni;
- 1 armadio solventi.

#### LABORATORIO DI MICOLOGIA

- congelatori -20°C (2);
- congelatore -80°C;
- liofilizzatore;
- frigo-termostato (4);
- frigo 4°C (3);
- autoclave;
- cappa a flusso laminare BLS-2 (2);
- cappa chimica;
- pCR- Real Time;
- termocycler per PCR;
- microscopio ottico attrezzato con fotocamera;
- stereomicroscopio (2);
- bioreattori.
- collezione di colture Cold-UNIGE.

#### LABORATORIO DI CHITRIDOMICOSI E QUALITÀ BIOLOGICA DELLE ACQUE DOLCI

- real-Time PCR;
- vibromulino;
- bilancia di precisione;
- agitatore termostato;
- frigorifero;
- sonda multiparametro Hanna HI98494;
- retini per macroinvertebrati;
- retini Surber.

#### LABORATORIO DI BIOLOGIA VEGETALE II

- 3 stereomicroscopi di cui 2 con fotocamera digitale e sistema di acquisizione di immagine;
- 1 microscopio ottico in campo chiaro e luce polarizzata dotato di lampada a fluorescenza (con filtri UV e per diversi fluorocromi), e di fotocamera digitale e sistema di acquisizione immagini;
- 1 bilancia di precisione;
- 1 agitatore termostato;
- 1 stufetta;
- 1 sonicatore;
- 1 omogeneizzatore Polytron;
- sistema per TLC e piccola strumentazione di laboratorio utile alla preparazione di campioni biologici.

#### LABORATORIO SPETTROSCOPIA RAMAN

Spettrometro Raman Horiba Xplora PLUS (installato nel 2018 presso l'infrastruttura nell'ambito del progetto europeo ERC True Depths, finanziato all'Università di Pavia), Lo strumento ha due sorgenti laser a diverse lunghezze d'onda (laser verde: 532 nm; laser

NIR 785 nm) utilizzate per l'analisi di diversi campioni e matrici. Le due sorgenti sono complementari e soddisfano le esigenze analitiche in ambito (i) geologico, per lo studio di minerali, rocce e fluidi naturali; (ii) conservazione dei beni culturali, per manufatti e pigmenti; (iii) fisico, per conduttori e semi-conduttori, (iv) ambientale, per microplastiche disperse in acqua di mare; (v) biologico, per lo studio di preparati e tessuti biologici, olii ecc.

#### LABORATORIO DIFFRATTOMETRIA A RAGGI X PER POLVERI (XRPD)

- laboratorio di supporto RX per la preparazione dei vetrini e di preparati orientati per analizzare le fasi argillose ed elaborazione dei dati ottenuti;
- xRD1: generatore Philips 3830+ goniometro PW1050/37;
- xRD2: generatore Philips PW1720 + goniometro PW1080/81;
- laborsfera;
- stufa;
- piastre magnetiche e termiche;
- bilancia;
- attrezzatura per la separazione dei minerali argillosi; due stereomicroscopi.

#### LABORATORIO DI MICROSCOPIA A FLUORESCENZA AVANZATA E THUNDER IMAGING

- microscopio a fluorescenza invertito Leica DMI8 dotato di THUNDER Imager 3D Cell System, installato nel 2023;
- il Microscopio a fluorescenza invertito Olympus IX53 dotato di una camera CCD UC30 e un software di acquisizione di immagini digitali (cellSens Entry).

## **ACCESSO E TARIFFARIO**

---

L'accesso è disciplinato da un regolamento specifico e dalle norme di accesso alle strutture universitarie, garantendo il rispetto delle disposizioni interne e delle norme di sicurezza sul lavoro. E' prevista una procedura valutativa per la concessione dell'accesso, che tiene conto dell'entità del lavoro richiesto (in termini di risorse e tempo macchina), della durata prevista

dell'utilizzo e dell'impatto scientifico atteso. Le richieste sono esaminate da un comitato tecnico-scientifico che valuta e approva l'accesso sulla base di criteri oggettivi e documentati.

L'IR ha adottato un tariffario ufficiale in coerenza con i costi di funzionamento, manutenzione e supporto tecnico. Il tariffario è allegato alla domanda.

## **INDIRIZZO**

---

Università di Genova:

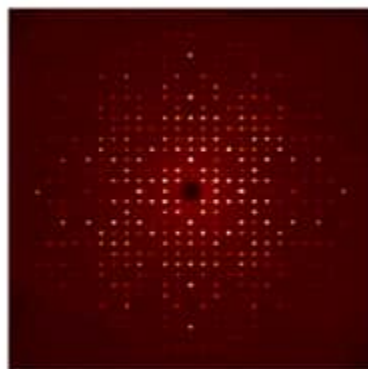
Dipartimento di Scienze della Terra, dell'Ambiente e della Vita-DISTAV- Corso Europa 26, 16132 Genova



**Bruker D8 Quest with cryosystem**

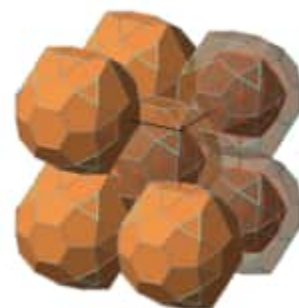


Single crystal diffraction



Diffraction pattern

New materials structures

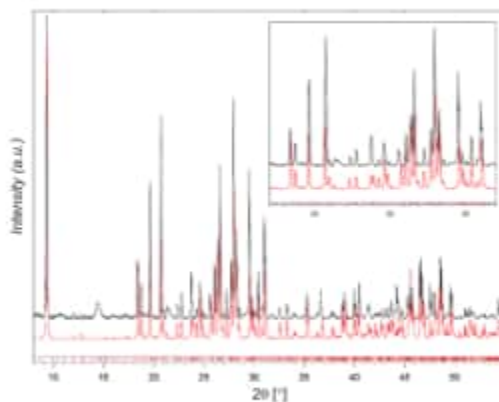


alloys

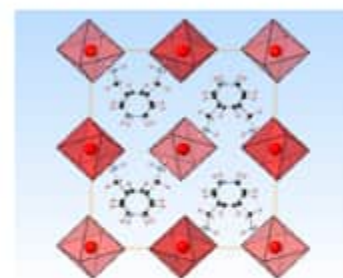
**Rigaku Smartlab**



Powder X-ray measurements



Phase identification



Perovskites, minerals, etc...

---

## Laboratorio di Diffrazione a Raggi-X (XRD)

**CATEGORIA** Caratterizzazioni strutturali/ Analisi cristallinità/nuovi materiali

**AMBITO DI APPLICAZIONE** Scienza dei materiali / Biotecnologie bianche /  
Chimica verde / Chimica dei materiali innovativi

### **INFO E CONTATTI**

---

Prof. Serena De Negri  
[serena.denegri@unige.it](mailto:serena.denegri@unige.it)  
(+39) 010 3536159

### **APPLICAZIONI E SERVIZI**

---

L'attività dell'Infrastruttura di Ricerca consiste nell'indagine di differenti materiali e composti, allo stato solido, tramite diffrazione di raggi X. Alcuni risultati ottenibili con la strumentazione appartenente a questa infrastruttura sono la risoluzione strutturale di nuovi materiali, l'identificazione di fasi cristalline e la loro stima semiquantitativa in matrici polifasiche. Inoltre, sono possibili analisi della cristallinità, della frazione di fase amorfa, dello stress residuo e la determinazione delle dimensioni dei cristalliti. Possono essere analizzati campioni sotto forma di cristallo singolo, polveri o pezzi massivi.

Una delle strumentazioni del laboratorio è accreditata dal Ministero della Salute per le analisi di Materiali Contenenti Amianto (sia di origine naturale, quali terre e rocce da scavo, o artificiali). Il laboratorio è

dotato di attrezzature per la preparazione di campioni in varie forme e dei sistemi di elaborazione dei dati ottenuti (compresi Databases strutturali per diverse categorie di composti).

#### Applicazioni

- materiali per la magneto-refrigerazione;
- materiali termoelettrici;
- superconduttori;
- risparmio e conversione energetica.

#### Servizi

- risoluzione strutturale di nuovi materiali;
- identificazione di fasi cristalline e la loro stima semiquantitativa in matrici polifasiche;
- analisi della cristallinità, della frazione di fase

- amorfa, dello stress residuo;
- determinazione delle dimensioni dei cristalliti;
- analisi di campioni sottoforma di cristallo singolo, polveri o pezzi massivi;
- caratterizzazione strutturale di materiali naturali o di sintesi, di composti organici ed inorganici, in forma compatta (bulk) o di polveri.

Esempi di materiali analizzabili sono materiali ceramici e ossidi (compresi prodotti di corrosione), materiali metallici e leghe, campioni di natura geologica (rocce, minerali, materiali di scavo) o biologica (es. calcoli renali) e in generale qualsiasi campione cristallino o almeno parzialmente cristallino.

## **STRUMENTAZIONE E SPECIFICHE TECNICHE**

---

### DIFFRATTOMETRI RAGGI-X PER CRISTALLO SINGOLO

- bruker D8 QUEST (con radiazione Mo K $\alpha$  e detector PHOTON III) dotato di sistema crio per misure a bassa temperatura;
- mach-3 Enraf-Nonius Bruker.

### DIFFRATTOMETRI RAGGI-X PER POLVERI

- rigaku Horizontal Sample Mount High Resolution X-ray diffraction system Smartlab (9KW);
- panalytical X-Pert Pro;
- bruker D4 Endeavor;
- rigaku Miniflex;

- panalytical 3830 + goniometro PW1050/37;
- panalytical PW1720 + goniometro PW1080/81.

### STRUMENTAZIONE ANNESSA, PER MANIPOLAZIONI E TRATTAMENTI:

- laborsfera, Glove-box per trattamenti in gas inerte;
- forni per diversi trattamenti termici fino ad una temperatura di 1500 °C;
- stereomicroscopi. Microscopi ottici L.O.M.;
- piastre magnetiche e termiche. Bilance analitiche;
- attrezzatura per la separazione dei minerali argillosi;

## **ACCESSO E TARIFFARIO**

---

Il personale autorizzato supervisiona l'utilizzo dei Diffrattometri Raggi-X, coordina le modalità di accesso e prenotazione, e stabilisce le procedure operative per un loro uso corretto e in sicurezza. Controlla le prestazioni delle strumentazioni, si occupa della loro manutenzione, del loro buon funzionamento e degli eventuali acquisti di implementazioni hardware e software

delle strumentazioni. Si possono attivare brevi corsi pratico-teorici di formazione, per una o poche persone, per l'accreditamento degli utenti all'uso della strumentazione.

Viene definito un tariffario (pubblicato sul sito del DCCI) per utenti interni ed esterni ai Dipartimenti DCCI e DISTAV.

L'accesso alla IR da parte di MPI che richiedono analisi varie è particolarmente favorito. Sul sito si può trovare anche un fac-simile di contratto. I servizi di analisi, sopra citati, sono forniti a favore sia di soggetti privati che di imprese e di enti pubblici sul territorio. Non è

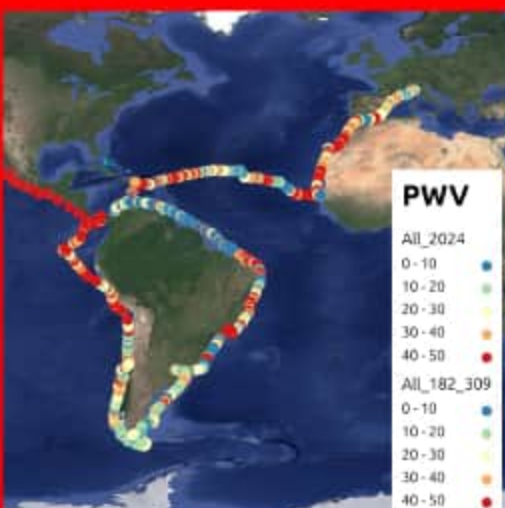
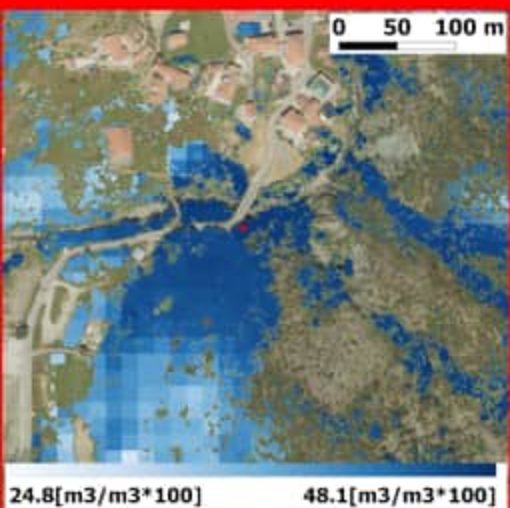
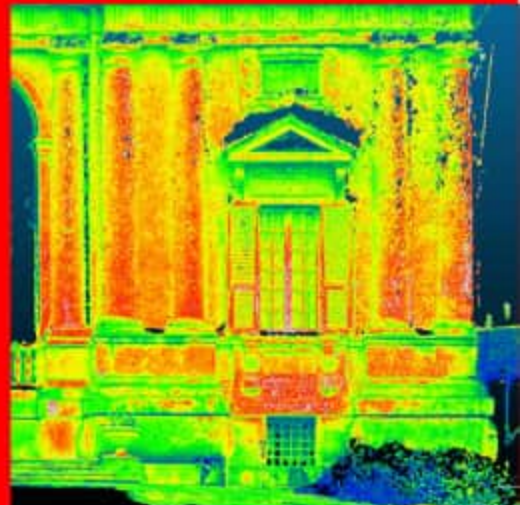
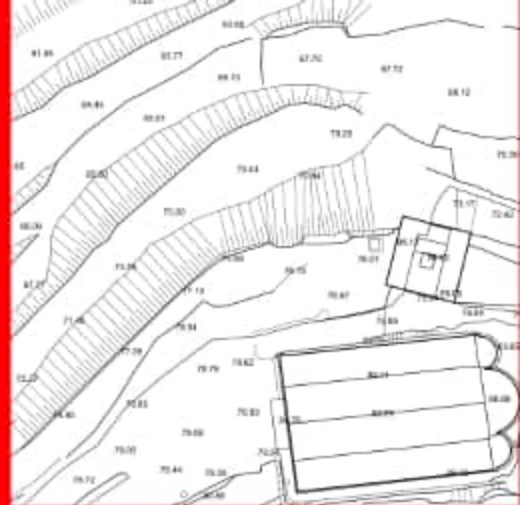
presente un regolamento specifico per l'accesso alla strumentazione dell'IR; tuttavia, l'accesso ai servizi avviene sulle basi di criteri di equità, conformità e trasparenza.

## **INDIRIZZO**

---

Università di Genova:  
Dipartimento di Chimica e Chimica Industriale (DCCI),  
Via Dodecaneso 31. 16146 Genova

Dipartimento di Scienze della Terra, dell'Ambiente e  
della Vita (DISTAV), Corso Europa 26. 16132 Genova



---

## Laboratorio di Geomatica

**CATEGORIA** Rilevamento e monitoraggio geomatico

**AMBITO DI APPLICAZIONE** Rilevamento e monitoraggio del territorio, dell'ambiente e del costruito

### **INFO E CONTATTI**

---

<http://www3.dicca.unige.it/geomatica/>

Prof. Domenico Sguerso, prof. Bianca Federici

[domenico.sguerso@unige.it](mailto:domenico.sguerso@unige.it)

[bianca.federici@unige.it](mailto:bianca.federici@unige.it)

(+39) 010-3352421

(+39) 320-4320011 (Domenico Sguerso)

### **APPLICAZIONI E SERVIZI**

---

L'infrastruttura di ricerca è dedicata al rilevamento e monitoraggio geomatico del territorio, del costruito, dell'ambiente marino e costiero, dell'archeologia, con particolare attenzione alla conoscenza metrica dell'oggetto. La strumentazione a disposizione è topografica, fotogrammetrica anche da drone (UAV – Unmanned Autonomous Vehicle), laser scanner e satellitare GNSS (Global Navigation Satellite System). Viene curato l'intero processo, che va dalla progettazione ed esecuzione del rilevamento/monitoraggio mediante l'integrazione di differenti tecniche, all'elaborazione ed inquadramento cartografico, completo dell'analisi di qualità dell'intero processo.

#### Applicazioni

- campagne di misura integrate, di geometrie anche complesse ed estese, per il rilievo e il monitoraggio 3D; elaborazioni ed analisi anche mediante applicativi appositamente sviluppati;
- sistemi geografici di analisi del territorio e dell'ambiente, di supporto alle decisioni e alla gestione delle emergenze, mediante analisi spaziali dedicate in ambiente GIS anche di immagini satellitari di osservazione della Terra.

#### Servizi

- rilevamento e monitoraggio archeologico;
- rilevamenti utili alla conoscenza e messa in sicu-

- rezza di edifici a seguito di eventi emergenziali, in particolare sismici;
- monitoraggio dello stato troposferico a partire da stazioni GNSS distribuite sul territorio per il now-casting di eventi meteorologici intensi;
- tecnologie, procedure ed expertise a supporto del posizionamento e della navigazione, dei rilevamenti e monitoraggi, utili in ambiente marino, costiero e terrestre, sia naturale che urbanizzato, per il miglioramento della sicurezza e della qualità della vita.

## **STRUMENTAZIONE E SPECIFICHE TECNICHE**

---

L'IR è dotato di strumentazione per misure geomatiche, quali strumentazione topografica tradizionale, satellitare GNSS, fotogrammetrica e laser scanner anche da drone (UAV), completa di materiale di corredo e strumenti hardware e software per l'elaborazione dei dati. Attualmente la dotazione strumentale consiste in:

- livello topografico - strumentazione da cantiere, di precisione e di elevata precisione sino ai 0,3 mm/ $\sqrt{\text{km}}$ ;
- stazione totale - strumentazione tecnica a 10cc;
- ricevitore satellitare GPS/GNSS - ricevitori multi-frequenza e multi-costellazione per correzioni differenziali di rete e antenna esterna, ricevitori multi-frequenza e multi-costellazione con antenna integrata, sistema multi-ricevitore sincrono in tempo reale personalizzato per esperienze marine di precisione;
- drone (UAV) fotogrammetrico - droni aerei multi-rotore DJI Mavic2 Pro, FLYTOP Flynovex075, DJI Matrice300 RTK, DJI Avata, BLK2Fly;
- laser scanner/LiDAR - laser scanner terrestre statico (Z+F Imager 5006h), laser scanner con tecnologia SLAM (BLK2Arc), LiDAR su drone (BLK2Fly e DJI Zenmuse L1);
- macchina fotografica - camere reflex Canon EOS 40D, Leica Insta360 ONE RS Twin Edition, stereo-camere per realizzazione modello 3D cinematografico in ambiente marino .

## **ACCESSO E TARIFFARIO**

---

L'infrastruttura è disponibile per:

- ricercatori dell'Università di Genova (laureandi, dottorandi, assegnisti, ricercatori e docenti);
- ricercatori esterni appartenenti ad altre istituzioni accademiche o enti di ricerca, nazionali e internazionali;
- committenti esterni, pubblici e privati, operanti in settori industriali, ambientali, edili e civili.

Ogni richiesta verrà valutata dal Comitato scientifico della IR, in collaborazione con il personale stesso del laboratorio, sulla base della disponibilità strumentale, della coerenza con le finalità scientifiche e del carico di lavoro preesistente.

Le tariffe sono definite in funzione delle richieste specifiche.

## **INDIRIZZO**

---

Scuola Politecnica dell'Università di Genova  
Dipartimento di Ingegneria Civile, Chimica e Ambientale – DICCA  
Laboratorio di Geomatica - Via Montallegro 1 - 16145  
Genova



---

## Laboratorio di Risonanza Magnetica Nucleare (NMR) Dedicata all'Analisi di Molecole Organiche

**CATEGORIA** Caratterizzazione molecolare per applicazioni farmaceutiche e chimiche

**AMBITO DI APPLICAZIONE** Farmaceutica/Biotecnologie bianche/Chimica verde/Chimica dei materiali innovativi

### **INFO E CONTATTI**

---

<https://chimica.unige.it/NMR>

Sig. Andrea Galatini

[andrea.galatini@unige.it](mailto:andrea.galatini@unige.it)

(+39) 010 353 6116



### **APPLICAZIONI E SERVIZI**

---

L'Infrastruttura di Ricerca è interdipartimentale e vede una gestione congiunta tra il Dipartimento di Chimica e Chimica Industriale e il Dipartimento di Farmacia, dove le ricerche in ambito farmaceutico (i.e., progettazione e sviluppo di nuovi agenti farmacologicamente attivi) sono più sviluppate. Tuttavia, la spettroscopia di risonanza magnetica nucleare è fondamentale anche in altri campi, come le biotecnologie bianche (biocatalisi), la chimica verde (messa a punto di nuovi processi più sostenibili) e la chimica dei materiali innovativi.

La spettroscopia magnetica nucleare è, al giorno d'oggi, la tecnica più precisa e potente per l'analisi qualitativa di sostanze organiche, ma può essere uti-

lizzata, in casi particolari, anche per analisi quantitative. È perciò fondamentale in tutte gli studi in qualche modo legati alla conoscenza della struttura delle molecole organiche, tra cui spiccano in particolare la ricerca di nuovi farmaci, le metodologie per la loro sintesi, studi di stabilità, di purezza etc.

Applicazioni

- farmaceutica;
- green Chemistry - Sintesi "verde" - riciclo delle bioplastiche;
- biotecnologie;
- chimica dei materiali organici e dei prodotti per la

- cura personale;
- nutraceutica;
- chimica dei prodotti per l'agricoltura e per l'edilizia;

#### Servizi

- progettazione e sintesi di nuovi principi attivi farmaceutici;
- nuove metodologie sintetiche per la produzione di principi attivi farmaceutici;
- studi di stabilità e di farmacocinetica di potenziali nuovi farmaci;

- sviluppo di nuove molecole organiche più sostenibili ambientalmente per vari utilizzi pratici (ad esempio in campo cosmetico, della cura della persona, alimentare, dell'agricoltura);
- messa a punto di nuovi processi "verdi", anche con l'ausilio di biocatalisi, per la produzione più sostenibile di sostanze industriali;
- sfruttamento di materie prime rinnovabili (biomasse) e sviluppo di metodi di riciclo degli scarti di provenienza agricola o urbana per una chimica più circolare e sostenibile.

## **STRUMENTAZIONE E SPECIFICHE TECNICHE**

---

L'IR è dotata della seguente strumentazione:

- spettrometro NMR JEOL ECZR400/S3 dotato di Probe Royal HFX 5mm 400MHz broadband Z-gradient, per analisi allo stato liquido. Nuclei osservabili e irradiabili  $^1\text{H}$ ,  $^{19}\text{F}$ ,  $^{13}\text{C}$  (da  $^{31}\text{P}$  a  $^{15}\text{N}$ );
- sistema di tuning e matching automatico. Intervallo di temperatura del probe variabile da  $-100$  a  $+150$  °C.

- autocampionatore ASC30 da 30 posizioni ergonomico, installato alla base del magnete e gestito via software;
- esperimenti mono e bidimensionali, qNMR, esperimenti selettivi TOCSY, NOESY, ROESY, DEPT, esperimenti 2D di correlazione omonucleare J-resolved, COSY, DQF-COSY, esperimenti 2D di correlazione eteronucleare HSQC, HMBC, HMQC.

## **ACCESSO E TARIFFARIO**

---

Il Laboratorio N.M.R., è dotato di un regolamento di utilizzo e di un tariffario, che consentono un accesso libero e trasparente da parte di chiunque sia interessato, inclusi altri enti di ricerca o aziende private. Il tutto è pubblicato nel sito web dipartimentale del DCCI (link: <https://chimica.unige.it/NMR>).

Il comitato di gestione coordina e supervisiona l'utilizzo dello strumento NMR, stabilisce le procedure

operative per l'uso corretto e in sicurezza, la modalità di accesso e prenotazione.

I costi di accesso alla strumentazione da parte degli interni vengono determinati ogni anno sulla base delle spese di manutenzione ordinaria, straordinaria, contratti di assistenza ed eventuali aggiornamenti e implementazione della strumentazione. Per gli utenti esterni è previsto un Tariffario pubblicato sul sito dell'IR.

## **INDIRIZZO**

---

Università di Genova:

Dipartimento di Chimica e Chimica Industriale (DCCI)  
e Dipartimento di Farmacia (DIFAR)

Lo strumento è localizzato presso il Dipartimento di Chimica e Chimica Industriale (DCCI) e può far conto sull'attività di un tecnico ad esso dedicato. Presso il locale III.09, via Dodecaneso 31, 16146 Genova

ARP WV 01	WV Gallery		
Lis4_Wide_02	Lis4_Wide_03		
Lis4_WV03	Lis4_Wide	Lis4_WV8	Lis4_WV9



---

## Laboratorio di Simulazione Immersiva (LIS4)

**CATEGORIA** Health

**AMBITO DI APPLICAZIONE** Formazione/simulazione in ambito socio-sanitario/apprendimento permanente

### **INFO E CONTATTI**

---

<https://lis4.it/>

Prof. Paolo Durando, Prof. Giancarlo Icardi, Prof.ssa Annamaria Bagnasco

[lis4@unige.it](mailto:lis4@unige.it)

(+39) 010 3538391



### **APPLICAZIONI E SERVIZI**

---

LIS4 è un laboratorio tecnologico avanzato progettato per trasformare radicalmente il modo in cui si insegnano, si apprendono e si sperimentano le conoscenze e le competenze nei settori sanitario, educativo e aziendale. LIS4 non è solo un laboratorio, ma una vera e propria piattaforma multidisciplinare che fonde tecnologia immersiva, apprendimento esperienziale e formazione orientata ad affrontare le sfide reali del mondo in cambiamento.

L'installazione si fonda su un'infrastruttura di simulazione all'avanguardia, alimentata dal software Gener8 Healthcare, che consente la creazione di scenari realistici e completamente interattivi grazie alla proiezione a 270°, suono avvolgente, illuminazione dinamica e sistemi sensoriali avanzati (fumo, aromi, vento, vibrazioni). Questo ambiente immersivo è pensato per

coinvolgere completamente l'utente in percorsi formativi che superano la didattica e l'approccio alla ricerca tradizionale e aprono alla sperimentazione in prima persona, in un contesto sicuro, controllato e ricco di stimoli. LIS4 è, inoltre, equipaggiato con audiovisivi, telecamere e microfoni per facilitare attività in-space e sessioni di debriefing complete sia in loco che a distanza. Una regia in loco gestisce tutte le sorgenti e le può ritrasmettere nelle stanze attigue dotate di grandi schermi multimediali. In ambito sanitario e socio-sanitario, LIS4 rappresenta un alleato strategico per formare operatori in grado di affrontare molteplici situazioni, dall'emergenza alla gestione del paziente a domicilio, alle azioni di prevenzione e promozione della salute simulando scenari realistici in cui la per-

formance individuale e di squadra può essere osservata, valutata e migliorata. Grazie a sistemi di video-registrazione e regia remota, ogni sessione può essere discussa e analizzata anche in modalità asincrona, favorendo un apprendimento continuo e personalizzato. Le potenzialità del laboratorio vanno oltre la sfera sanitaria e socio-sanitaria, infatti, LIS4 si propone come risorsa trasversale anche per la formazione aziendale, ad esempio la promozione della sicurezza nei luoghi di lavoro, la comunicazione del rischio e la sensibilizzazione alle azioni di prevenzione. L'approccio immersivo, unito all'interattività dei contenuti, consente di rafforzare l'engagement e stimolare l'apprendimento attivo dove il coinvolgimento emotivo e cognitivo dell'utente è determinante per il successo dell'intervento formativo e di ricerca.

Attraverso il laboratorio LIS4 si promuove un modello formativo e di ricerca scientificamente fondato, tecnologicamente avanzato e incentrato sull'utente. Un laboratorio che non solo risponde agli standard della formazione e della ricerca contemporanea, ma anticipa le esigenze del futuro, contribuendo in modo concreto agli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile dell'Agenda 2030.

#### Applicazioni e Servizi

- Settore HEALTHCARE

Formazione di medici e altri professionisti sanitari e socio-sanitari. L'impiego della stanza Gener8 per la simulazione di scenari di routine e di emergenza permette di ricreare ambienti clinici complessi e scenari realistici consentendo ai partecipanti di migliorare le proprie competenze pratiche e decisionali in un ambiente controllato e privo di rischi. La possibilità di ripetere gli scenari e ricevere feedback immediato fa-

vorisce un apprendimento iterativo ed efficace.

- Settore NURSING

Formazione degli infermieri, offrendo la possibilità di esercitarsi su procedure tecniche, gestione del paziente e dinamiche di lavoro in team in un ambiente immersivo e interattivo. In linea con l'efficacia del blended learning e della simulazione nell'educazione infermieristica LIS4 può integrare contenuti didattici multimediali con sessioni pratiche simulate, ottimizzando l'acquisizione di conoscenze dichiarative e procedurali. La simulazione in LIS4 permette di colmare il divario tra l'apprendimento accademico e l'esperienza clinica reale.

- Settore EDUCATION

Simulazione immersiva come metodologia didattica innovativa per diverse discipline. La capacità di creare ambienti virtuali realistici e interattivi rende LIS4 uno strumento potente per l'apprendimento esperienziale, in cui gli studenti e utenti possono interagire attivamente con i contenuti e sviluppare una comprensione più profonda dei concetti. La flessibilità del software Intuiface Composer permette di adattare gli scenari alle specifiche esigenze di ogni corso, rendendo LIS4 una risorsa trasversale e versatile.

- Settore CORPORATE

Simulazione immersiva per le aziende. LIS4 offre ad aziende pubbliche e private percorsi formativi, di addestramento e di ricerca applicata. Grazie alla possibilità di ricreare virtualmente ambienti immersivi e scenari reali interattivi, le aziende possono utilizzare LIS4 per addestrare il proprio personale in modo efficace e sicuro, senza i rischi e i costi associati a esercitazioni sul campo e integrare le azioni di progetti di ricerca applicata.

---

## STRUMENTAZIONE E SPECIFICHE TECNICHE

---

L'installazione principale consta di una stanza attrezzata con:

- 3 video proiettori Laser HD BENQ a soffitto;
- 8 generatori di griglia a infrarossi sulle tre pareti di proiezione;
- 3 telecamere a infrarossi a soffitto per la gestione del sistema touch;
- 4 plafoniere RGB a soffitto con controllo remoto;
- 4 diffusori audio passivi a soffitto JBL con amplificatore dedicato;
- 8 risuonatori audio installati sulla pedana rialzata dal pavimento con amplificatore dedicato;
- 1 dispositivo di generazione fumo telecomandato;
- 1 dispositivo di generazione vento simulato telecomandato;
- 1 dispositivo di generazione aromi telecomandato;
- 4 telecamere POE a soffitto del sistema di video registrazione/sorveglianza.

Stazione di regia (con finestra su stanza attrezzata):

- rack dati su quale trovano attestazione tutti gli apparati attivi del laboratorio;
- rete cablata UTP6 su Switch HPE Aruba 48p GB POE;
- rete WIFI con 3 AP a soffitto nell'area LIS4;
- 1 FIREWALL Fortinet F60 per protezione e gestione indirizzamento IP network;
- 1 sistema di videosorveglianza DSE composto da 1 NVR e 16 telecamere a soffitto nelle 4 aule;
- 1 NAS QNAP cablato per storage con 4 x 6Tb HD RAID 5;
- 1 amplificatore finale per impianto audio;

- 1 amplificatore dedicato per risuonatori pedana;
- 1 splitter HDMI per distribuzione segnale video nelle aule;
- 1 server case rack per gestione software Gener8 touch, software Interface e videoproiettori;
- 1 UPS per protezione alimentazione delle apparecchiature sensibili.

Un banco regia con:

- 1 Apple MacMini M3 con display per gestione software regia video WIRECAST (AV Mixer e Streaming in locale e in remoto);
- 1 PC Windows 11 con display per controllo remoto software SERVER e controllo dispositivi del simulatore;
- 1 Mixer Audio 12 canali ZOOM per la gestione dei segnali audio in ingresso e uscita di tutti i servizi.

Nelle tre aule adiacenti alla stanza principale sono presenti:

- 3 televisori SAMSUNG 65" con cablaggio UPT to HDMI per ricezione segnale video regia e collegamento alla Lan locale;
- 4 telecamere POE a soffitto del sistema di video registrazione/sorveglianza;
- postazione per lo sviluppo software e scenari composta da:
  - 1 PC Windows 11 con software Gener8 e Intuiface Composer;
  - 1 Monitor 32" Samsung.

## **ACCESSO E TARIFFARIO**

---

L'accesso è disciplinato da un regolamento specifico e dalle norme di accesso alle strutture universitarie, garantendo il rispetto delle disposizioni interne e delle norme di sicurezza sul lavoro.

Per accedere ai servizi è necessario fare domanda tramite modulo disponibile sul sito della IR.  
Le tariffe sono definite in funzione delle richieste specifiche.

## **INDIRIZZO**

---

Università di Genova:

Dipartimento di Scienze della Salute – DISSAL  
Via A. Pastore, 1 Genova (piano 1)





---

## Life Science Computational Lab (LISCOMP)

**CATEGORIA** metodi computazionali per l'analisi di dati multimodali

**AMBITO DI APPLICAZIONE** Scienze della vita/Intelligenza artificiale

### INFO E CONTATTI

---

<https://mida.unige.it>

Prof. Michele Piana

[michele.piana@unige.it](mailto:michele.piana@unige.it)

(+39) 3338777507



### APPLICAZIONI E SERVIZI

---

LISCOMP nasce da un accordo quadro tra l'Università di Genova e l'Ospedale Policlinico San Martino IRCCS con tre vocazioni:

- quella di laboratorio di ricerca e innovazione nel campo dei modelli computazionali in ambito biomedicale;
- quella di gruppo di ricerca che collabora con i biologi e i biochimici dell'IRCCS San Martino e dell'Università di Genova su temi di ricerca pre-clinica;
- quella di facility a disposizione dei ricercatori e dei clinici dell'IRCCS San Martino e dell'Università di Genova.

Le attività di supporto ai medici e ai ricercatori del Policlinico riguardano la maggior parte delle tipologie di dato generato all'interno della struttura ospedaliera. In particolare:

Dati

- omica: proteomica, trascrittomica, genomica, metabolomica, e radiomica/radiogenomica;
- imaging: MRI, TAC, PET;
- serie temporali di neurofisiologia;
- organoidi;
- dati tabellari e pdf.

Applicazioni

- modelli di progressione per malattie neurodegenerative;
- modelli di connettività cerebrale anatomica e funzionale;
- identificazioni di biomarker di malattie oncologiche da dati multi-modalità;

- modelli di respirazione cellulari da dati di medicina nucleare;
- modelli computazionali di reti di reazioni chimiche.
- pipeline per analisi di connettività strutturale e funzionale da dati neurofisiologici e di tomografia a emissione di positroni;

#### Servizi

- pipeline bioinformatiche per l'analisi di dati omici;
- modello in-silico per la simulazione di profili proteomici e per la valutazione di farmaci a bersaglio molecolare;
- pipeline radiomica per applicazioni oncologiche;
- warning machine per la previsione del rischio da dati multi-modali basata su machine learning;
- pipeline per la classificazione di serie temporali da organoidi.

## **STRUMENTAZIONE E SPECIFICHE TECNICHE**

---

#### CLUSTER HPC:

- 15 unità NVIDIA L40S (48GB);
- 24 unità NVIDIA L4 (24 GB);
- 384 TB di storage.

Queste GPU sono configurate in un cluster con connessione ad alta velocità

#### TOOL SOFTWARE PER LA GESTIONE, LA VISUALIZZAZIONE E L'INTERPRETAZIONE DI DATI BIOMEDICALI MULTI-MODALI:

- XNat;
- Redcap;
- OsiriX;

- Freesurfer;
- ANTs;
- lastik;
- HistoCAT;
- FSL;
- ANTs;
- Mrtrix3;
- Slicer;
- SPM;
- Matlab;
- ImageJ;
- Pipeline di analisi dati multi-modali sviluppate nell'ambito dell'infrastruttura.

## **ACCESSO E TARIFFARIO**

---

L'accesso è disciplinato dall'accordo quadro tra l'Università di Genova e l'Ospedale Policlinico San Martino IRCCS e dalle norme di accesso alle strutture universitarie, garantendo il rispetto delle disposizioni interne e delle norme di sicurezza sul lavoro. Nel caso di pro-

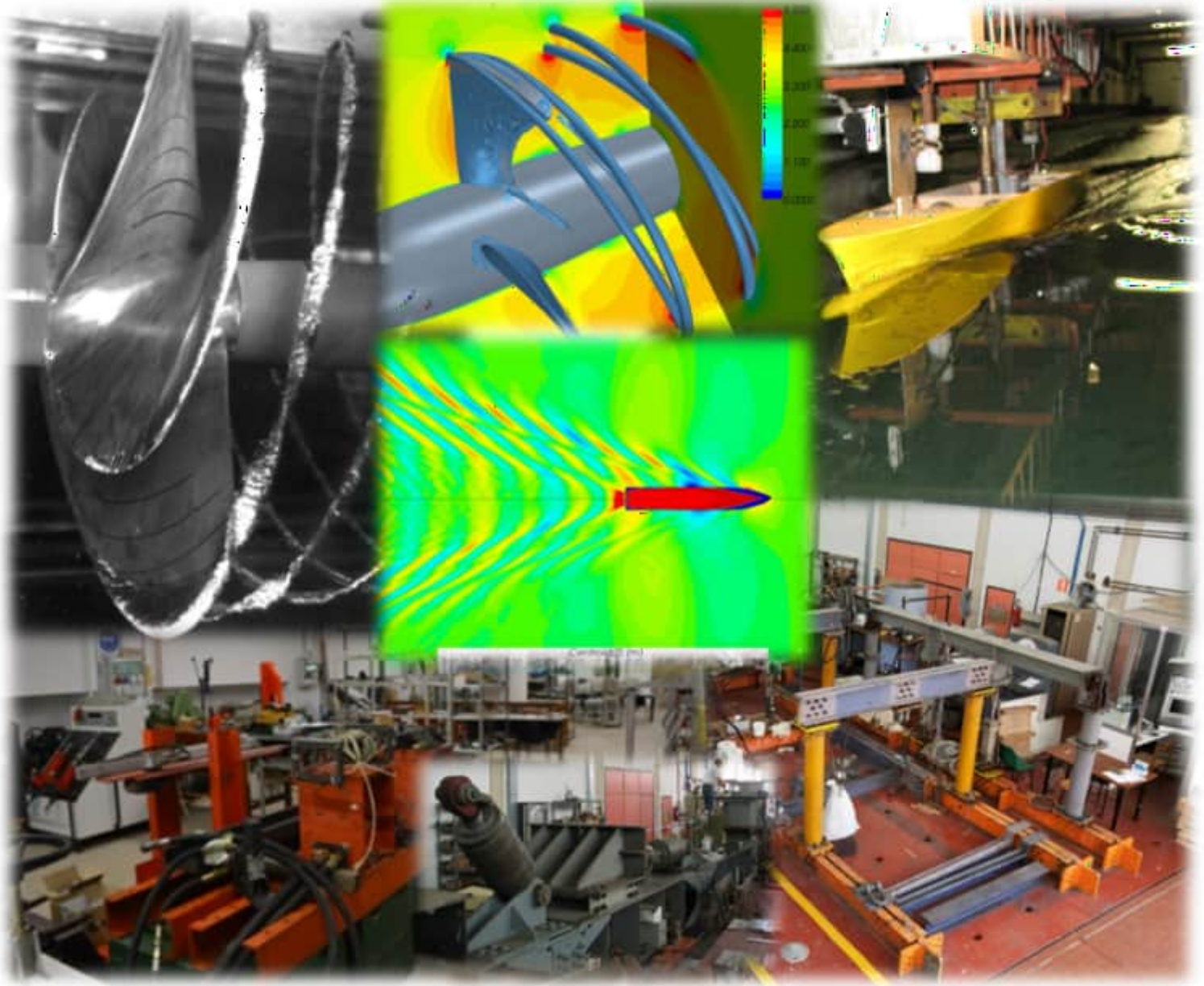
getti di ricerca, il budget assegnato a LISCOMP viene concordato in fase di compilazione del progetto. La fee applicata ai servizi di LISCOMP come facility computazionale è di 25€/h.

## **INDIRIZZO**

---

La sede di LISCOMP è distribuita: le risorse di calcolo sono ospitate presso il piano zero del Dipartimento di Matematica, Università di Genova; il personale è in gran parte ospitato presso la torre C1, Piano 1, Padiglione CBA IST nord (ex registro tumori), Ospedale Policlinico San Martino IRCCS (alcune unità di personale sono ospitate presso il Dipartimento di Matematica, Università di Genova, via Dodecaneso 35 16146 Genova).

# MARINE ADVANCED TESTING & STUDIES I



---

## Marine Advanced Testing & Studies (MAT&ST)

**CATEGORIA** Analisi sperimentali e Simulazioni numeriche

**AMBITO DI APPLICAZIONE** Ingegneria Navale

### INFO E CONTATTI

---

<https://diten.unige.it/mastel>

<https://diten.unige.it/dreams>

<https://diten.unige.it/idro>

<https://diten.unige.it/mac>

Prof. Cesare Mario Rizzo

[cesare.rizzo@unige.it](mailto:cesare.rizzo@unige.it)

(+39) 010335 int. 2272 / 2420 / 2345 / 2547

### APPLICAZIONI E SERVIZI

---

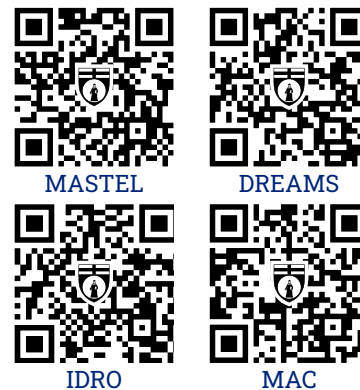
L'infrastruttura di ricerca proposta comprende un cluster di laboratori tutti sinergicamente operanti nell'ambito dell'ingegneria navale, vale a dire:

- Marine Structures Testing Lab (MaSTeL);
- Laboratorio Drives and Experimental Automation for Marine Systems (DrEAMS Lab);
- Laboratorio IDRO (Tunnel di cavitazione e Vasca Navale);
- Laboratorio MAC (MARine Computational Laboratory).

L'infrastruttura comprende sia laboratori di tipo "pesante" (MaSTeL, DrEAMS, IDRO), rivolti a sperimentazio-

ne fisica, sia un laboratorio "leggero", ovvero un centro di calcolo (MAC), dedicati all'analisi dei complessi fenomeni di interazione delle navi con le azioni ambientali. L'infrastruttura, composta dai quattro laboratori, si inquadra nell'ambito delle tecnologie del mare, coprendo tutti i settori scientifici disciplinari dell'ingegneria navale, sia il settore delle costruzioni navali e marine (con i laboratori MaSTeL e DrEAMS), sia il settore dell'architettura navale (con i laboratori IDRO e MAC).

Per quel che riguarda i laboratori MaSTeL e DrEAMS, le principali applicazioni sono relative alle analisi statiche e dinamiche del comportamento delle costruzioni



navali, incluse le unità da diporto, e delle costruzioni marine ed offshore in genere, incluse quelle sottomarine, alla caratterizzazione statica e dinamica dei materiali e dei componenti di allestimento dello scafo, all'ispezione, monitoraggio e manutenzione delle navi, al refitting. È attiva dal 2016 una partnership con l'Istituto Italiano della Saldatura per lo studio delle saldature e delle tecniche di giunzione nell'ambito del "Laboratorio congiunto per le costruzioni saldate". Si segnala inoltre la presenza della "Testing Facility" per la validazione delle tecnologie digitali e robotiche per le ispezioni delle navi descritta nella pagina web Knowledgeshare, ospitata nei laboratori MaSTeL e DrEAMS, che consente di sviluppare tecnologie innovative per l'ispezione di navi e strutture marine, di validarne l'efficacia e di formare il personale coinvolto in un ambiente di prova controllato.

Anche per quanto riguarda i laboratori IDRO e MAC, le attività sono rivolte all'ambito della cantieristica navale, sia in termini di nuove costruzioni sia di refitting e supporto all'esercizio della nave, con particolare attenzione a fornire supporto alla progettazione di carene e loro appendici e propulsori navali. Inoltre, l'attenzione al miglioramento dell'efficienza dei propulsori navali e la riduzione del loro rumore irradiato in acqua ed a bordo rispondono alla necessità di tutela dell'ambiente marino e del confort.

Presso il tunnel di cavitazione del laboratorio IDRO sono eseguite prove su numerose tipologie di eliche, incluse eliche convenzionali a passo fisso e variabile, eliche controrotanti, eliche CLT, eliche in mantello, eliche di manovra, eliche di superficie. Nella vasca navale

del laboratorio IDRO sono eseguite prove di rimorchio di carene, specialmente per la nautica da diporto, di profili alari e di dispositivi di vario genere per valutarne la resistenza al moto e l'assetto dinamico.

Il laboratorio MAC opera a supporto della sperimentazione fisica e per la previsione speditiva, fornendo analisi volte a definire i set-up sperimentali migliori od a valutare le possibili criticità insite nella sperimentazione in scala, estendendo così le capacità analitiche dell'infrastruttura di ricerca. Inoltre, il centro di calcolo può essere utilizzato per lo sviluppo e la validazione di modelli numerici per la simulazione di fenomeni complessi, inclusi quelli di interazione fluido-strutturale, permettendo in tal modo lo svolgimento di studi relativi alla meccanica dei continui applicata all'ambito dell'ingegneria navale con una ampia gamma di approcci sia sperimentali sia numerici in modo sinergico.

I principali servizi erogati dall'infrastruttura sono esemplificati nel seguente elenco:

- prove ed analisi numeriche, statiche e dinamiche, su modelli in grande scala ed al vero di componenti strutturali navali ed offshore e su carpenteria metallica e/o su altre grandi infrastrutture e sui relativi componenti;
- rilievo di moti/spostamenti/velocità/accelerazioni sia con sistemi tradizionali nei differenti campi di frequenze sia per mezzo di sistemi satellitari (GPS RTK) o di elaborazione delle immagini;
- rilievo di pressioni dinamiche ed impulsive dovute al moto di fluidi;

- rilievo dello stato di deformazione e sollecitazione di modelli anche in grande scala e di strutture al vero in condizioni di esercizio;
- caratterizzazione meccanica di materiali, inclusi i materiali compositi, di strutture e di componenti speciali ed innovativi;
- prove in camera iperbarica per applicazioni sottomarine e relative analisi strutturali;
- progettazione e costruzione di sistemi di monitoraggio e di sistemi di misura e sensoristica "ad hoc" per specifiche esigenze;
- modellistica e sperimentazione su componenti e sottosistemi di azionamento a fluido utilizzati a bordo, inclusa la caratterizzazione ed il controllo;
- prove di rimorchio in vasca navale di carene e altri dispositivi e relative analisi numeriche;
- prove ed analisi numeriche di eliche convenzionali e propulsori innovativi;
- analisi numeriche di manovrabilità per navi di superficie e veicoli subacquei;
- prove ed analisi numeriche di appendici di carena;
- previsioni numeriche dei coefficienti propulsivi di carena;
- analisi dettagliate delle forze ambientali agenti sulle navi e sulle costruzioni marine in genere.

## **STRUMENTAZIONE E SPECIFICHE TECNICHE**

- Le principali attrezzature del laboratorio MaSTeL sono:
- un pavimento flottante in cemento armato (strong floor su resilienti), dimensioni 18x6x1.1 m circa, che consente di ancorare le strutture in prova tramite opportuni elementi di collegamento posti all'interno di fori che ricoprono tutta l'estensione del pavimento;
  - un carro ponte da 5 t con un'alzata di 5 m;
  - un banco di prova in acciaio 12x1.6m, per prove statiche e dinamiche fino a 300 t;
  - elementi di collegamento e contrasto per l'allestimento di prove in grande scala;
  - una camera iperbarica cilindrica 700x1500 mm per prove di strutture in pressione fino a 300 bar;
  - due impianti oleodinamici per prove statiche (macchine a pendolo) completi di attuatori calibrati;
  - un impianto oleodinamico per prove dinamiche (servo-valvole Moog, centrale idraulica e sistema di controllo realizzato in proprio su base MTS), completo di numerosi attuatori;
  - macchine per prove a fatica in flessione rotante;
  - diversi sistemi di acquisizione e numerosi software di acquisizione ed elaborazione delle misure;
  - numerosi trasduttori per varie grandezze fisiche e per diversi campi applicativi (es. sensori di spostamento e di distanza, inclinometri, accelerometri, celle di carico, sensori estensimetrici incluso sistema Digital Image Correlation (DIC Dantec Q-400), sensori di pressione anche per fenomeni impulsivi, ecc.);
  - officina meccanica e laboratorio elettronico per aggiustaggi nell'allestimento delle prove.

Le attrezzature del laboratorio DrEAMS sono tutte prototipali e sfruttano l'ampia varietà di componentistica per azionamento a fluido disponibile, che di volta in volta viene riconfigurata per specifiche esigenze e per creare attrezzature dedicate, anche in sinergia con il MaSTeL. Sono altresì disponibili presso il laboratorio varie centrali idrauliche trasportabili per alimentare circuiti oleodinamici ed un impianto aria compressa con distribuzione sull'intera superficie del laboratorio, oltre al banco da lavoro con utensileria per la configurazione delle attrezzature di prova.

Per poter fruire da remoto dell'infrastruttura realizzata e brevettata, la "Testing Facility" per la validazione delle tecnologie digitali e robotiche è dotata, oltre alle tre sezioni di prova collocate nei laboratori MaSTeL e DrEAMS, anche di un sistema di acquisizione e trasmissione video-streaming:

- 1 NAS: QNAP TS-H973AX con 5 dischi Seagate IronWolf Pro ST16000NE000 hard drives e 4 Samsung 990 PRO 2TB SSD drives;
- 8 videocamere Axis: 2 cameras of model M3057-PLVE and 6 cameras of model M4317-PLVE;
- 1 router wireless: QNAP QHora-301W;
- 1 switch: QNAP QSW-M2106R-2S2T.

Le principali attrezzature del laboratorio IDRO sono:

- tunnel di cavitazione Kempf & Remmers K22 con una sezione di prova quadrata di 0.57 m x 0.57 m, lunghezza 2 m nella quale si raggiunge una velocità massima del flusso di 8.5 m/s;
- dinamometro Kempf & Remmers H39 per la misura

della spinta, della coppia e della velocità di rotazione dell'elica;

- tre telecamere Allied Vision Tech Marlin F145B2, con risoluzione 1392 x 1040 pixel e frequenza massima di 10 fps;
- due telecamere ad alta velocità Dantec Speedsense 710 L, con risoluzione 1280x800 pixels e frequenza di acquisizione massima full-frame 7500 fps;
- idrofoni (Reson TC4013 e Bruel and Kjaer 8103) e sensori di pressioni;
- sistema Laser Doppler Velocimeter (LDV) a due componenti ed un sistema Particle Image Velocimeter (PIV) stereo e ad elevata velocità di acquisizione;
- sensoristica per il funzionamento dell'impianto (trasmettitori di pressione, termometro e barometro), due schede di acquisizione NI USB6212;
- Vasca Navale (dimensioni 60x2.5x3 m) dotata di carro dinamometrico (velocità massima 3 m/s) e di strumentazione per misura della resistenza (dinamometri) e dell'assetto (mediante laser ottici) delle carene a diverse velocità.

Le principali attrezzature del laboratorio MAC sono:

- infrastruttura di calcolo (datata 2014) con connessione di rete Infiniband ed aggiornata negli anni, attualmente composta da 3 nodi di calcolo da 24 cores, 3 da 28 cores e 2 da 32 cores, per un totale di 220 cores, 512 GB di RAM e 4 TB di spazio locale.
- nuova infrastruttura di calcolo (2024) su rete Gigabit 50 composta da 10 nodi di calcolo da 48 cores per un totale di 480 cores, 2560 GB di RAM e 10 TB di spazio locale.

Tutti i laboratori sono cablati con rete internet ad alta velocità e distribuzione di alimentazione elettrica trifase per le necessarie utenze.

## **ACCESSO E TARIFFARIO**

---

L'accesso è disciplinato da un regolamento specifico e dalle norme di accesso alle strutture universitarie, garantendo il rispetto delle disposizioni interne e delle norme di sicurezza sul lavoro.

È previsto un tariffario nel quale sono definiti:

- costi per attività standard (quando pertinente)
- costi orari per attività non standard, ivi incluso il supporto tecnico-specialistico per analisi di dati / risultati di prove, consulenze per progettazione, etc.

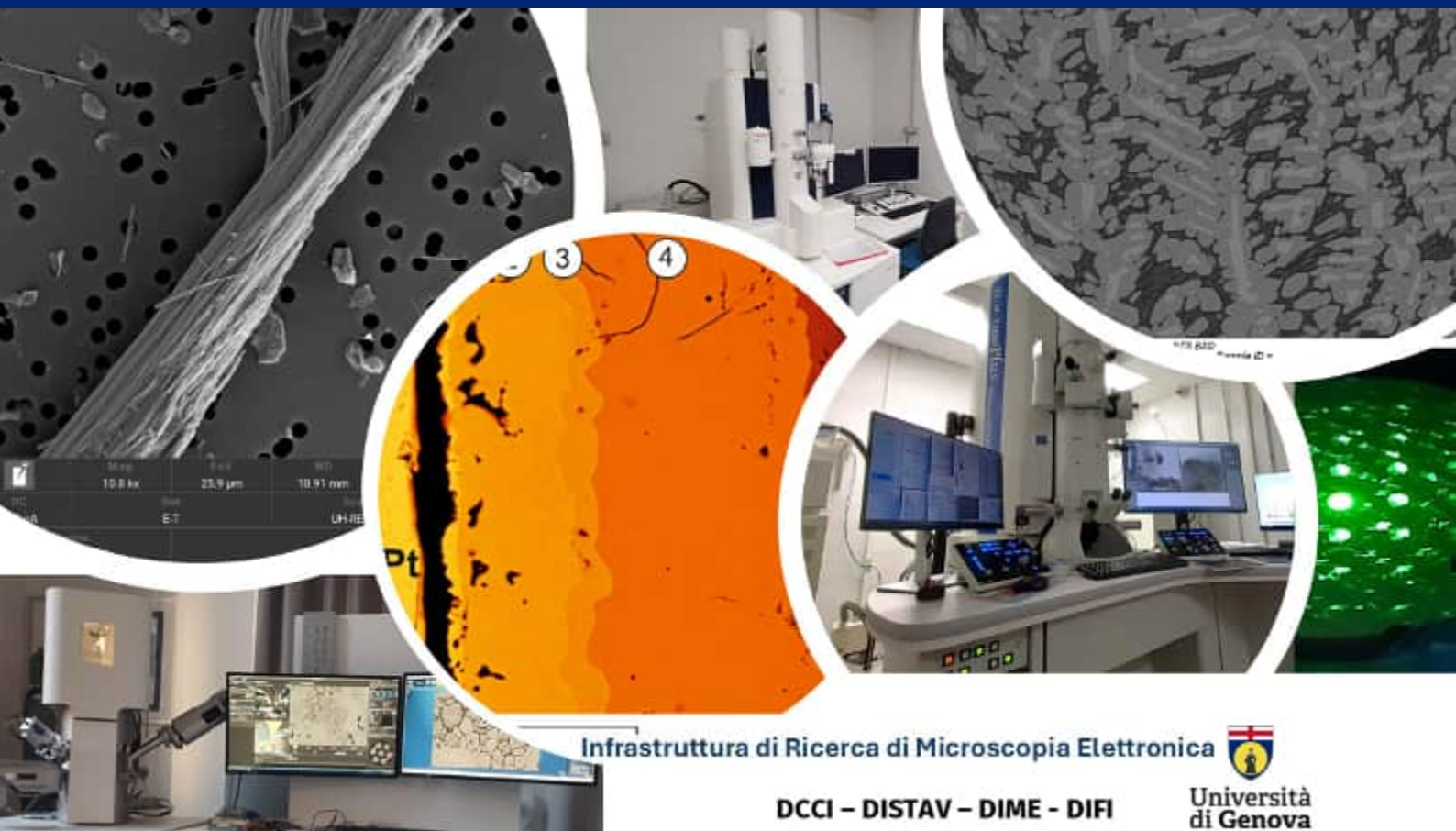
In ragione del fatto che le prove eseguite hanno spesso carattere non convenzionale, i costi sono preventivati di volta in volta dal responsabile scientifico sulla base dell'impegno del personale e delle spese vive per la realizzazione delle attività richieste. Per l'impegno del personale, in particolare, è previsto un tariffario per la preventivazione dei costi del personale dipartimentale di diverse categorie, secondo la vigente normativa dell'università degli Studi di Genova.

## **INDIRIZZO**

---

Scuola Politecnica dell'Università di Genova:

Dipartimento di ingegneria navale, elettrica, elettronica e delle telecomunicazioni - DITEN Polo Navale -  
Villa Cambiaso Padiglioni  
Viale Cambiaso 6, Genova



Infrastruttura di Ricerca di Microscopia Elettronica



DCCI - DISTAV - DIME - DIFI

Università  
di Genova

---

## Microscopia Elettronica

**CATEGORIA** Analisi morfologica, composizionale e strutturale di materiali materiali

**AMBITO DI APPLICAZIONE** Chimica e fisica dei materiali: analisi avanzata per la ricerca e sviluppo in ambiti ambientali, nanomateriali, materiali per l'energia, biomateriali e sicurezza, biologici, biomedicali e biotecnologici.

### INFO E CONTATTI

<https://elemental.unige.it/>

Prof. Antonio Comite

[antonio.comite@unige.it](mailto:antonio.comite@unige.it)

(+39) 0103356197

(+39) 3337007199 (WhatsApp)



### APPLICAZIONI E SERVIZI

L'IR di Microscopia elettronica offre un servizio trasversale di supporto a ricerca, didattica offrendo servizi anche sul territorio ed assolvendo anche alle funzioni di terza missione.

L'IR è in grado di analizzare ed effettuare studi su una moltitudine di materiali permettendo di ottenere informazioni morfologiche, chimiche ed atomiche sulla loro struttura. L'IR di Microscopia elettronica è articolata in diversi laboratori di microscopia elettronica dislocati su quattro dipartimenti (DCCI, DISTAV, DIMES, DIFI) dell'Università degli Studi di Genova e dispone di una ampia gamma di microscopi elettronici, attrezzature e di competenze consolidate e anche specifiche per ricerche e caratterizzazioni in diverse aree di

studio: biologico, biomedicale, polimerico, metallico, ceramico, composito, nanomateriali.

#### Applicazioni

- studio dei materiali, di catalizzatori, di materiali compositi e nanostrutturati, difetti in semiconduttori indotti dal processo di fabbricazione, sistemi ceramici;
- studio di strutture a strati, trasformazioni di fase, sistemi nanometrici, strutture ordinate nelle leghe;
- studio di strutture cellulari, caratterizzazione di strutture cristalline anche nanometriche;
- valutazione qualitativa e quantitativa del contenuto e del tipo di fibre (amianto, ceramiche, organiche ecc.) in diverse matrici;

- valutazione e caratterizzazione morfologica e chimica delle nanoparticelle presenti in atmosfera (ambienti di lavoro, emissioni, immissioni, ambienti di vita).

#### Servizi

- caratterizzazione di materiali e nanomateriali;
- analisi di nanoparticelle presenti in atmosfera e in matrici ambientali;
- analisi di amianto (due dei laboratori dell'IR sono qualificati presso il Ministero della Salute per l'analisi di Amianto mediante Microscopia Elettronica a Scansione (SEM));
- analisi morfologica di campioni anche di grosse dimensioni (camera campioni di dimensioni elevate) sia conduttori che non conduttori con e senza metallizzazione;
- analisi EDS qualitativa, semiquantitativa e quantitativa (previa taratura con standard analitici);
- caratterizzazione di materiali biologici, polimerici, metallici, compositi;
- studio morfologico ed analitico dei particolati e dei materiali micro e nano dispersi;
- studio di metalli e leghe e materiali inorganici anche massivi, caratterizzazione per la conservazione e restauro di beni culturali;
- analisi di campioni naturali e artificiali senza alterazioni; supporto a tutte le fasi di ricerca e sviluppo, dalla preparazione campioni all'interpretazione dei dati;
- preparazione del campione, all'immunolocalizzazione delle proteine, all'analisi ultrastrutturale in 2D e 3D, alla microscopia ottica ed elettronica correlativa e all'elaborazione dei dati;
- sviluppo e alla caratterizzazione di nuovi materiali e dispositivi per l'energetica e la sensoristica.

## **STRUMENTAZIONE E SPECIFICHE TECNICHE**

---

LABORATORI DI MICROSCOPIA ELETTRONICA presso il DCCI (Prof. Antonio Comite e Prof.ssa Simona Delsante):

- Microscopio Elettronico a Trasmissione (TEM) ad alta risoluzione (JEOL 2100 Plus, Jeol Giappone). Tensione di accelerazione da 80kV fino a 200KV con sorgente LaB6 "Cool Beam" corredato di detectors STEM (HAADF, BF), microanalisi EDS. Pezzo polare ad alta risoluzione (HR) con risoluzione puntuale 0,23 nm e reticolare 0,14 nm e ingrandimenti fino a x1'500'000. Acquisizione dell'immagine con telecamera CMOS Rio9 di Gatan ad alta risoluzione (9  $\mu\text{m}$  pixel, 3072 x 3072 pixels), am-

pio campo di visione (9 Mpixels) alta velocità (15 fps), acquisizione con software Digital Micrograph (Gatan Microscopy Suite). Corredato di unità STEM digitale (ingrandimenti 100x-2.000.000x) comprensiva di rivelatori per campo chiaro (Bright Field, BF), campo scuro (Dark Field, DF) e campo scuro anulare ad alto angolo (high angle annular dark field, HAADF). Risoluzione BF 1 nm. Sistema di microanalisi EDS Bruker XFlash 6-100, SSD ad elevato numero di conteggi con area attiva da 100 mm<sup>2</sup> e risoluzione di 129eV (a Mn K $\alpha$ , 57 eV a C K $\alpha$  e 67 eV a F K $\alpha$ ), analisi da Be ad Am;

- portacampioni TEM. Un portacampione a singolo tilt, un portacampione a doppio tilt con inserti in berillio per analisi EDS e per diffrazione, un portacampione ad alto tilt per le tomografie con inclinazione massima dello stage fino a 80°, un portacampione multiplo fino a 4 retini per screenings;
- il TEM è stato installato in una stanza corredata di sistema di compensazione dei campi elettromagnetici (SC24 Magnetic Field Cancelling System, Spicer Consulting) e dispone di un locale di servizio con gruppo di continuità, trasformatore, chillers e compressore;
- pretrattamento e condizionamento del campione prima delle osservazioni: una stazione di pompaggio JEOL per il mantenimento in vuoto pulito fino a 5 portacampioni, 1 Ion Cleaner per la pulizia dei campioni direttamente sul portacampione prima dell'inserimento nel microscopio;
- Microscopio Elettronico ad Emissione di Campo (FE-SEM, Zeiss Supra 40 VP) fino a 30kV corredata di detector elettronici secondari (SE), detector ad alta risoluzione elettronici secondari InLens, detector elettronici secondari in pressione variabile (VPSE), detector elettronici retrodiffusi (Back Scattering), detector per analisi elementare EDS (Oxford, INCA Energie 450x3). Il FE-SEM può operare con tensione di accelerazione da 0,1 KV a 30 KV con risoluzione in alto vuoto fino a 10 angstrom a 20KV e a pressione variabile di 20 angstrom a 30KV. Può operare ingrandimenti fino a x900.000 e pertanto si sono adottati anche protocolli di analisi tipici della microscopia TEM.
- SEM Zeiss EVO 40 "Carl Zeiss SMT Ltd., Cambridge, England" corredata con EDS (Energy Dispersive Spectrometer, Oxford INCA X-ACT);
- attrezzature per la preparazione dei campioni per TEM e FESEM:
  - evaporatore Polaron ad alto vuoto;
  - metallizzatore SEM Coating Unit Agar mod PS3;
  - ultracriomicrotomo RMC. Possibilità di taglio con lama di diamante sia a freddo che a temperatura ambiente;
  - cressington 208CD high vacuum Turbo Carbon coater;
  - forno EMITECH K1050X Plasma Asher mod 1050X;
  - sistema di inglobamento dei campioni in resine polimeriche e successiva preparazione della superficie di osservazione con carte abrasive e paste diamantate;
  - ultrasonic dish cutter Gatan mod 601;
  - mechanical dimpling SBT mod 515;
  - tripod Polisher® Kit Model 590TS;
  - troncatrice a disco diamantato SBT mod 650;
- attrezzature per il campionamento di gas, di particolato e nanoparticolato atmosferico, e amianto: pompe di campionamento AirCon Gilian e calibratori di portata Gilian Gilibrator Calibrator, condensation nanoparticle counter (Grimm, GmbH);
- sono inoltre disponibili delle Workstations con software specifico accessibili anche all'utenza per post-processing di immagini e analisi.

LABORATORIO DI MICROSCOPIA ELETTRONICA SEM-EDS presso DISTAV (Prof.ssa Laura Gaggero):

- microscopio TESCAN VEGA 3 LMU, operativo in alto vuoto, basso vuoto e condizioni ambientali, equipaggiato con Detector SE-ET, BSE retraibile, CCD Camera, Detector LVSTD per elettroni secondari in basso vuoto, Stage motorizzato su 5 assi con possibilità di alloggiare campioni da 7 e 24 posizioni, Kit per immissione di vapore acqueo, Sistema di microanalisi TEAM EDS con rivelatore APOLLO X SD e software TEAM per analisi qualitative e quantitative, oltre a mappatura elementale e di fase, Detector S-TEM, Camera campioni adatta ad analisi morfologiche su campioni fino a 1 kg, Cella di Peltier per raffreddamento dello stage: supporta campioni  $\varnothing$  15 mm, temperature regolabili da  $-20^{\circ}\text{C}$  (pressione atmosferica) a  $-30^{\circ}\text{C}$  (vuoto), con controllo a microprocessore e potenza di ingresso di 5 W;
- microscopio TESCAN VEGA 3 XMU, operativo in alto vuoto, basso vuoto e pressione variabile. Dotato di: Detector SE-ET, BSE retraibile, CL, CCD Camera, LVSTD, kit vapore acqueo, stage da 24 campioni, stage motorizzato su 5 assi, Microanalisi EDS OXFORD AzTECH con rivelatore OXFORD X-MAX; Camera campioni di grandi dimensioni, (campioni fino a 8 kg);
- microscopio FEG SEM UHR Tescan Clara LMH, microscopio elettronico ad alta risoluzione con sorgente Schottky FEG termoassistita. Caratteristiche tecniche principali: colonna elettronica con decelerazione interna del fascio, senza campi magnetici esterni;

Risoluzione: 0,9 nm a 15 kV; 1,4 nm a 1 kV (con rivelatore in-column/in-lens, senza polarizzazione del tavolino); Tensione di accelerazione: da 50 V a 30 kV; Corrente del fascio:  $\geq 400$  nA; Ingrandimento: da 2X a oltre 2.000.000X; Stage motorizzato compocentrico a 5 assi: movimenti X+Y  $\geq 140$  mm, Z  $\geq 49$  mm, tilt da  $-80^{\circ}$  a  $+80^{\circ}$ ; Camera con diametro  $\geq 230$  mm; Rivelatori: Elettroni secondari ET-SE, retrodiffusi BSE (in camera e in colonna), In-column/in-lens/in-beam, mid Angle BSE (con filtro fino a 4 kV), Catodoluminescenza retraibile e motorizzata (spettro 350–650 nm); 3D Collision model con CAD, interlock predittivi e rendering realistico, sistema EDX con rivelatore SDD da 170 mm<sup>2</sup>.

LABORATORIO DI IMAGING E MICROSCOPIA ELETTRONICA CELLULARE presso DIMES (Prof.ssa Katia Cortese):

- microscopio elettronico a trasmissione (TEM) HT7800, Hitachi (Tokyo, Giappone), 120Kv dotato di telecamera digitale Megaview III. Il TEM offre un ampio campo visivo e osservazioni ad alto contrasto che raggiunge una risoluzione del reticolo assiale di 0,20 nm a 100kV e ingrandimenti fino a x600'000; tensione di accelerazione da 20kV a 120 kV che mantiene ambiente operativo che consente di operare in una stanza luminosa. Dotato di funzioni avanzate come standard; Auto-multiple frame capture e funzione panoramica sviluppati da Hitachi e Auto-tilting continuo per tomografia 3D;
- ultramicrotomi Reichert Ultracut per plastica e crio-sezioni;

LABORATORIO DI MICROSCOPIA ELETTRONICA LABNA-NO presso DIFI (Prof. Francesco Buatier de Mongeot):

- microscopio elettronico a scansione SU3500, Hitachi (Tokyo, Giappone), a pressione variabile nell'intervallo 6-650 Pa. Equipaggiato con rivelatori di elettroni Secondari, Backscattered, UVD (secondari

ad alta pressione) e di stadio di rivelazione STEM. Corredato di analizzatore per microsonda a raggi X Energy Dispersive X-Ray (EDS) Thermofisher UltraDry. Il microscopio è corredato di modulo per nanofabbricazione tramite di litografia elettronica Raith Elphy.

## **ACCESSO E TARIFFARIO**

---

L'accesso è disciplinato da un regolamento specifico e dalle norme di accesso alle strutture universitarie, garantendo il rispetto delle disposizioni interne e delle norme di sicurezza sul lavoro.

Le richieste di accesso procedono da una richiesta via mail, telefonica o mediante modulo online al responsabile del laboratorio o ai referenti e tecnici e sono successivamente formalizzate mediante una lettera di incarico che contenga i dati del committente, la prestazione richiesta e il costo concordato sulla base del

tariffario o di necessità specifiche.

Tariffari dettagliati per gli utenti esterni e le attività di conto terzi definiscono: i costi orari di utilizzo della strumentazione, eventuali costi aggiuntivi per il supporto tecnico-specialistico, condizioni economiche per analisi conto terzi. Le tariffe sono aggiornate tipicamente con cadenza annuale. La ricerca su commissione può essere soggetta a costi forfettari, comunque secondo principi di mercato equo.

## **INDIRIZZO**

---

DCCI - Dipartimento di Chimica e Chimica Industriale, Via Dodecaneso 31, 16146 Genova

DIMES – Dipartimento di Medicina Sperimentale, Via Antonio de Toni 14, 16132 Genova

DISTAV - Dipartimento di Scienze della Terra, dell'Ambiente e della Vita, C.so Europa 26, 16132 Genova

DIFI –Dipartimento di Fisica, via Dodecaneso 33, 16146, Genova



---

# Monitoraggio, valutazione degli impatti, prevenzione e gestione dei rischi naturali a scala urbana e territoriale

**CATEGORIA** Previsione, gestione e monitoraggio dei rischi naturali

**AMBITO DI APPLICAZIONE** Rischio sismico / idrogeologico ed idraulico / meteorologico / Geomatica / Pianificazione urbanistica

## INFO E CONTATTI

---

<https://dicca.unige.it/>

Prof.ssa Serena Cattari, Prof. Giorgio Boni

[serena.cattari@unige.it](mailto:serena.cattari@unige.it), [giorgio.boni@unige.it](mailto:giorgio.boni@unige.it)

(+39) 0103352264

(+39) 0103352238



## APPLICAZIONI E SERVIZI

---

Il Dipartimento di Ingegneria Civile, Chimica e Ambientale (DICCA) ha una lunga e consolidata esperienza nello studio dei rischi naturali e del loro impatto sulla sicurezza del territorio e dell'ambiente urbano. Dal 2022 l'infrastruttura di ricerca (IR) "Monitoraggio, valutazione degli impatti, prevenzione e gestione dei rischi naturali a scala urbana e territoriale" raccoglie tali competenze in una visione più organica mettendole al servizio della previsione, gestione e monitoraggio dei rischi naturali. Esse si configurano in competenze verticali, tipiche dell'ingegneria e relative a specifici rischi naturali, in particolare il rischio sismi-

co, il rischio idrogeologico ed idraulico ed il rischio meteorologico, ed in competenze trasversali, quali quelle proprie della scienza della geomatica e relative alla pianificazione urbanistica, inclusi gli approcci partecipativi per la ricognizione delle esigenze dell'utente finale. Le esperienze recentemente maturate nell'ambito di progetti di ricerca finanziati dal PNRR, in particolare i progetti RETURN (<https://www.fondazione-return.it/>) e RAISE (<https://www.raiseliguria.it/>), hanno significativamente potenziato la sinergia tra queste diverse competenze in una più moderna ottica di gestione multirischio, prospettiva che appare del

tutto attuale e rilevante per incrementare la resilienza dei sistemi urbani tramite una allocazione efficiente delle risorse a disposizione delle amministrazioni. Grazie alle sue ampie competenze in materia di rischio e alla trasversalità degli approcci alla ricerca, l'IR costituisce un elemento cruciale nel supportare lo studio e la mitigazione dei rischi naturali sul territorio attraverso lo sviluppo di studi scientifici all'avanguardia, soluzioni tecnologiche innovative ed il trasferimento di conoscenze verso le imprese, gli enti pubblici e la società.

#### Applicazioni

- rischio sismico: valutazione della pericolosità e del rischio sismico a scala urbana, regionale e nazionale. Mappatura della vulnerabilità del costruito e dell'esposto. Stima delle conseguenze prodotte dal terremoto, considerando quelle di tipo diretto ed indiretto. Strategie di mitigazione del rischio, anche valutando l'impatto di tecniche di intervento sul costruito. Reti di monitoraggio strutturale sismico per la valutazione di scenari di danno a scala urbana, anche in condizioni near-real-time per il supporto della gestione dell'emergenza sismica. Strumenti di supporto per la gestione dell'emergenza sismica, anche relativi al rilievo del danno (quest'ultimi supportati anche da tecnologie di rilievo avanzate quali droni e robot, sviluppati in sinergia con le competenze della geomatica). Studi di resilienza a supporto delle amministrazioni per la protezione del patrimonio costruito anche a carattere strategico;
- rischio idrogeologico ed idraulico: monitoraggio, va-

lutazione, gestione e mitigazione del rischio idrogeologico e idraulico (alluvioni e allagamenti, dissesti franosi e subsidenza, erosione costiera) su bacini naturali e urbani e resilienza agli impatti del cambiamento climatico. Analisi dei processi di deflusso e mitigazione degli allagamenti urbani tramite reti di drenaggio sostenibile. Mappature di pericolosità, vulnerabilità ed esposizione per strutture ed infrastrutture rispetto ai corsi d'acqua, sviluppo di misure di mitigazione strutturali e non strutturali per migliorare la resilienza urbana. Sistemi per l'analisi e previsione delle frane e di dissesti di versante innescati dalle piogge, e loro effetti sui manufatti. Analisi dei dati raccolti da reti di sensori, immagini satellitari e aeree per l'analisi delle condizioni di stabilità di versante e delle evoluzioni dei fenomeni franosi. Monitoraggio tramite dati satellitari e fotogrammetria della linea di costa per l'inquadramento dell'idrodinamica e della morfo-dinamica costiera rispetto ai processi di erosione ed accrescimento delle coste. Test sperimentali e calcoli numerici per la caratterizzazione dei propulsori navali e delle carene ai fini del loro inserimento per co-simulazione della dinamica della nave;

- rischio meteorologico: analisi meteo-climatiche e previsionali del vento, con particolare riferimento agli eventi estremi, come i temporali, attraverso sperimentazione al vero, test in galleria del vento. Simulazioni numeriche, analisi d'impatto sulla sicurezza di strutture e infrastrutture. Mappe di pericolosità temperature estreme (ondate di calore e freddo) in contesti urbani. Setup sistema sperimentale

operativo di previsione dei flussi di vento all'interno di contesti urbani;

- geomatica: servizi trasversali di rilevamento/monitoraggio geomatico integrato con tecniche di ingegneria strutturale e ambientale per realizzare prodotti 2D/3D metricamente affidabili, analisi di dati geospaziali e interpretazione quale contributo alla mappatura dei rischi anche in real-time;
- pianificazione urbanistica: sicurezza del territorio nei confronti di eventi naturali tramite approcci metodologici volti a rendere le realtà urbane più resilienti. Studio di possibili soluzioni e procedure nell'ambito di Piani urbanistici e Piani/programmi di protezione civile che abbiano forti ricadute applicative nei processi di governo del territorio, tenendo presente le componenti della sostenibilità (ambientale, economica e sociale). Test sperimentali su generazione, accumulo e propulsione di energia innovativa.

#### Servizi

- mappatura, monitoraggio, prevenzione e mitigazione dei rischi sismico, idrogeologico e idraulico, me-

tereologico a scala urbana e territoriale;

- previsione e simulazione di eventi meteorologici estremi e loro impatti sul territorio e sulle strutture ed infrastrutture strategiche;
- protezione e conservazione del patrimonio costruito e strategico;
- monitoraggio ambientale e geomatico, dei terreni e delle strutture;
- studio di scenari emergenziali, piani di gestione delle emergenze e di recovery per migliorare la sicurezza del territorio e la resilienza dei sistemi naturali ed urbanizzati;
- divulgazione della cultura del rischio e trasferimento tecnologico verso le imprese e la società;
- studio dei rischi e del loro rapporto con il cambiamento climatico, simulando scenari di rischio dinamici che risentono degli impatti climatici;
- sviluppo di approcci metodologici e soluzioni progettuali con forti ricadute sul territorio in materia di sicurezza, improntate a efficienza e sostenibilità, al fine di assistere le amministrazioni nella gestione ottimale delle risorse.

## **STRUMENTAZIONE E SPECIFICHE TECNICHE**

---

### RISCHIO SISMICO

- sensoristica per monitoraggi dinamici temporanei (durante sciami sismici) e/o permanenti sul terreno e sulle strutture, per lo sviluppo di scenari di danno a larga scala, (l'attrezzatura è condivisa tra i dipartimenti DICCA e DISTAV). 20 accelerometri in configurazione bi- e tri-assiale, di cui 17 Force Balance ad

ampia dinamica e 3 MEMS ad alta sensibilità, con 6 sistemi di acquisizione indipendenti a 3 e 6 canali, per un totale complessivo di oltre 30 canali disponibili. Stazioni di misura equipaggiate con digitalizzatori sincroni a 24bit, memoria da 32GB e batterie integrate, comunicazione WiFi e 4G, sincronizzazione tramite GNSS. La dotazione include un software

dedicato per la ricezione in tempo reale e l'archiviazione dei segnali acquisiti su pc locale o remoto;

- 20 stazioni sismiche costituenti la rete sismica mobile della Rete Sismica regionale dell'Italia Nord-occidentale (<https://distav.unige.it/rsni/>) dell'Università di Genova, gestita dal DISTAV. La rete mobile include sensori sismici tri-assiali, digitalizzatori a 24bit, sistemi di trasmissione del dato (modem) e apparati di alimentazione mobili (pannelli fotovoltaici e sistemi a batteria).

#### RISCHIO IDROGEOLOGICO ED IDRAULICO

- laboratorio di pluviometria, parte del Measurement Lead Centre "B. Castelli" on Precipitation Intensity del WMO (World Meteorological Organisation) – [www.precipitation-intensity.it](http://www.precipitation-intensity.it), dotato di attrezzature per la calibrazione e verifica di strumenti per la misura della precipitazione secondo la normativa Europea UNI/EN 17277:2020, tra cui un dispositivo portatile per la verifica in campo della strumentazione pluviometrica;
- banco di prova di laboratorio per la valutazione della risposta idrologica di pavimentazioni permeabili e stratigrafie utilizzate nelle Nature-based Solutions (NBS), compreso il verde pensile, per la mitigazione degli allagamenti di origine pluviale nelle aree urbanizzate. Strumentazione per il monitoraggio in campo dei bacini fortemente urbanizzati e delle prestazioni degli interventi di mitigazione implementati;
- attrezzatura per prove sui terreni in laboratorio (celle triassiali, taglio diretto, etc) e per prove in situ

e monitoraggi (inclinometro, sensori di contenuto d'acqua nel terreno, etc);

- monitoraggio costiero tramite due stazioni fotogrammetriche CoastSnap per il rilevamento delle dinamiche costiere e dell'entità dei fenomeni erosivi e di allagamento.

#### RISCHIO METERELOGICO

- la Galleria del Vento "Giovanni Solari" è un circuito subsonico a ciclo chiuso, progettato per generare flussi d'aria a bassissima turbolenza. Il vento è generato da una ventola assiale dal diametro di 1,8 m, azionata da un motore da 132 kW. La velocità di rotazione della ventola, e di conseguenza la velocità del vento nella sezione di prova, può essere regolata con alta precisione tramite un controllo di frequenza. La velocità del flusso nella sezione di lavoro raggiunge circa 32 m/s. La camera di prova è lunga 8,8 m, con una sezione trasversale di 1,70 m (larghezza) x 1,35 m (altezza). La Galleria del Vento è dotata di due sezioni di prova distinte: la prima (Sezione 1), dedicata a prove su modelli sezionali, è situata immediatamente dopo il cono di contrazione, all'inizio della camera di prova, mentre la seconda (Sezione 2), dedicata alle prove in condizioni di Strato Limite Atmosferico (ABL), è posizionata alla fine della camera di prova.
- digital twin del territorio della Municipalità di Genova. Simulazioni numeriche per la creazione di mappe di venti estremi e temperature estreme (ondate di calore/freddo) nel territorio della Municipalità di Genova. Modello numerico operativo di previsione dei venti estremi nel territorio della Municipalità di Genova.

## GEOMATICA E RILIEVO DIGITALE

- misure geomatiche: Livello topografico: Wild N3, Kern GK1, Wild NA2 con micrometro ottico Leica GPM3, Nikon AZ-2S (n.2), Leica Geosystems Sprinter 100; Stazione totale: Nikon DTM 310, Nikon C-100, Leica TCR 703; Ricevitori satellitari GPS/GNSS: Trimble 4600LS (n. 2), Topcon HyperPro (n. 2), Stonex S850A; Drone (UAV) fotogrammetrico: DJI Mavic 2 Pro, FLYTOP Flynovex 075, DJI Matrice 300 RTK, DJI

Avata; Laser scanner/LIDAR: Z+F Imager 5006h, DJI Zenmuse L1; Macchina fotografica: Canon EOS 40D, Leica Insta360 ONE RS Twin Edition;

- rilievo digitale tramite drone: Laser scanner BLK2Arc e BLK2Fly, che permette di ricostruire le nuvole di punti acquisite utilizzare la soluzione unica e innovativa Visual SLAM (VIS), a supporto della più consolidata LiDAR SLAM.

## ACCESSO E TARIFFARIO

---

L'IR risponde a richieste di ricerche, studi, valutazioni e sperimentazioni nei riguardi della sicurezza del territorio naturale e urbanizzato rispetto ai rischi naturali. Tali richieste, manifestate da istituzioni, imprese e privati, sono accolte siano esse indirizzate al territorio ligure, che a quello extra-regionale.

L'accesso alla IR è regolato da procedure trasparenti e uniformi, stabilite in accordo con il regolamento interno del dipartimento DICCA dell'Università di Genova.

L'infrastruttura è accessibile a:

- ricercatori dell'Università di Genova (laureandi, dottorandi, assegnisti, ricercatori e docenti);
- ricercatori esterni appartenenti ad altre istituzioni accademiche o enti di ricerca, nazionali e internazionali;
- committenti esterni, pubblici e privati, operanti in settori industriali, ambientali e biotecnologici;
- l'accesso ai servizi forniti dall'IR avviene a condizioni economiche eque ed in linea con le prassi di mer-

cato. Il costo del servizio è determinato secondo parametri oggettivi e documentabili, che considerano;

- la complessità e la durata delle attività richieste;
- l'eventuale supporto tecnico e strumentale necessario;
- la tipologia del soggetto proponente (accademico, pubblico, industriale);
- eventuali rapporti di collaborazione preesistenti.

Poiché l'IR si rivolge a studi di rischio a larga scala, anche in ottica multirischio, il criterio per stabilire il costo è primariamente basato sul costo orario del personale coinvolto e delle eventuali attrezzature nella disponibilità dell'IR impiegate (in funzione della tipologia di strumentazione e della durata dell'utilizzo). Per utenti esterni e per attività conto terzi, è previsto un tariffario dettagliato aggiornato annualmente e disponibile pubblicamente sul sito del dipartimento DICCA (<https://dicca.unige.it/>) che definisce:

- costi orari del personale (docenti e ricercatori) coinvolti;

- eventuali costi aggiuntivi per il supporto tecnico-specialistico
  - condizioni economiche per analisi conto terzi
- La ricerca su commissione può essere soggetta a costi forfettari, comunque secondo principi di mercato equo.

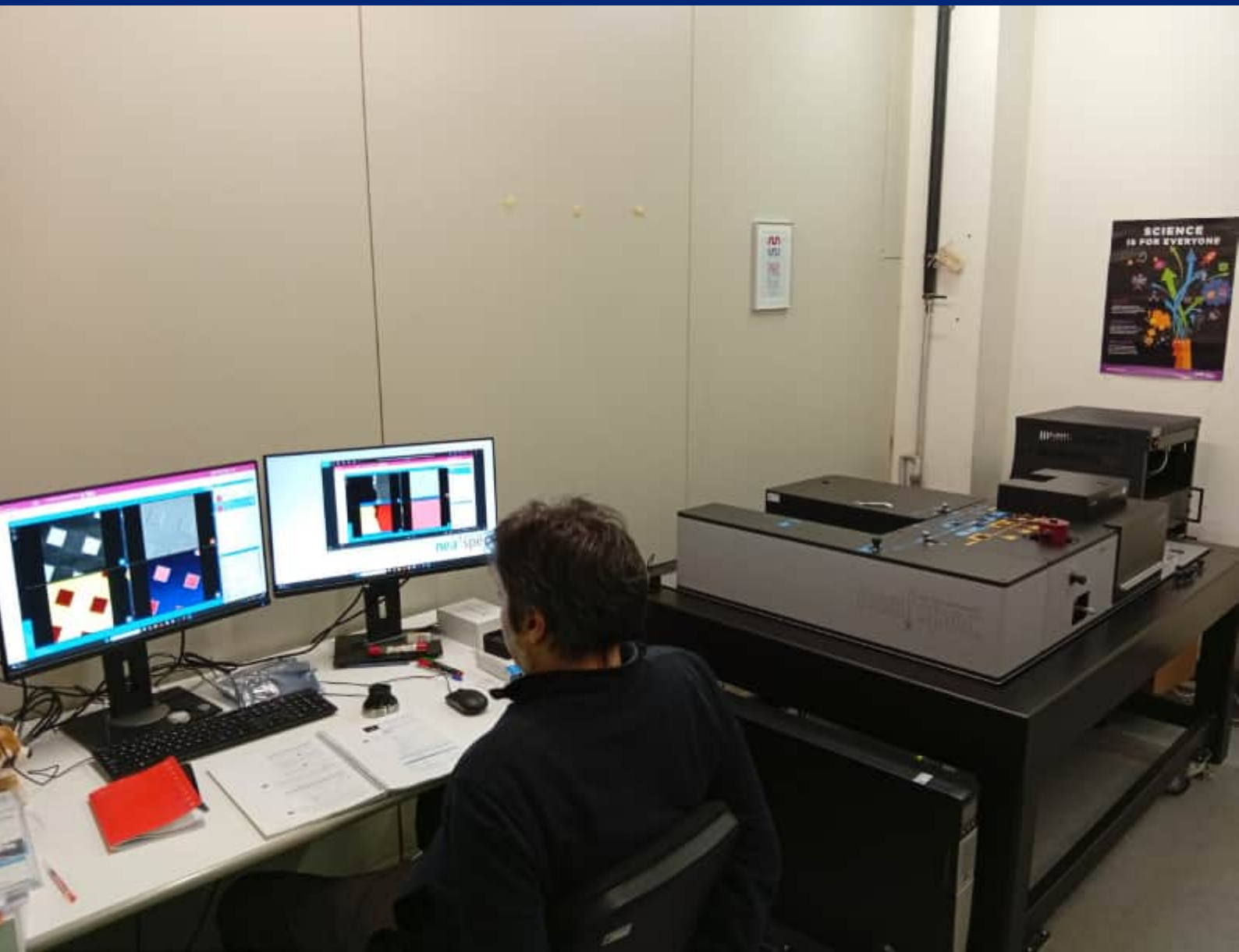
## **INDIRIZZO**

---

Scuola politecnica dell'Università di Genova:

Dipartimento di Ingegneria Civile, Chimica e Ambientale – DICCA Via All'Opera Pia 11a, Via Montallegro 1, Genova





---

## Nano-Spettroscopia-IR (NANOIR)

**CATEGORIA** Misure di nanospettroscopia/Analisi Chimica/Mappatura di campo

**AMBITO DI APPLICAZIONE** Fotonica/Materiali Avanzati/Micro e nano-Elettronica

### INFO E CONTATTI

---

<https://unige-nanospettroscopia.weebly.com/>

Prof. Francesco Buatier de Mongeot

[francesco.buatier@unige.it](mailto:francesco.buatier@unige.it)

(+39) 010-3536324

(+39) 3666586436



### APPLICAZIONI E SERVIZI

---

L'IR è posta a supporto delle linee di ricerca dedicate allo sviluppo e alla caratterizzazione di nuovi materiali e dispositivi per l'energetica e la sensoristica. Il microscopio a scansione di sonda VIS-neasCOPE+s equipaggiato con il modulo per nanospettroscopia infrarossa (IR-neasCOPE+s) consente lo studio co-localizzato dei campioni, ricostruendo la loro topografia a scala nanometrica e contemporaneamente caratterizzando la risposta ottica locale nella banda spettrale infrarossa risolta su scala nanometrica (mappe di assorbimento e riflessione e spettri IR). L'apparato consente anche di realizzare mappe risolte alla nanoscala delle proprietà elettroniche (funzione lavoro tramite Kelvin Probe Force Microscopy) e mappe delle proprietà di trasporto elettrico (conductive AFM).

#### Applicazioni

- analisi chimica completa e mappatura di campo con una risoluzione spaziale di 10 nm.
- misure sia di assorbimento che di riflettività nel visibile e nell'infrarosso.

#### Servizi

- studio co-localizzato a scala nanometrica di campioni, con ricostruzione della loro topografia a scala nanometrica (microscopia a scansione di sonda) e contemporanea caratterizzazione della risposta ottica locale nella banda spettrale infrarossa e visibile, risolta su scala nanometrica (mappe di assorbimento e riflessione e spettri IR).
- realizzazione di mappe risolte alla nanoscala del-

le proprietà elettroniche (funzione lavoro tramite Kelvin Probe Force Microscopy) e mappe delle proprietà di trasporto elettrico (conductive AFM).

- caratterizzazione con risoluzione nanometrica allo

stato dell'arte di materiali per l'energia, la sensoristica, bio-materiali, dispositivi per tecnologie quantistiche e nuovi materiali avanzati per l'aerospazio

## **STRUMENTAZIONE E SPECIFICHE TECNICHE**

---

Apparato per nano-spettroscopia Infrarossa (IR-neaSCOPE+s) e microscopia a scansione in campo prossimo (VIS-neaSCOPE+s)

## **ACCESSO E TARIFFARIO**

---

Il regolamento Generale approvato dal Dipartimento di Fisica regola l'accesso alla IR su base trasparente, non discriminatoria e a condizioni di mercato, tramite regolamento e tariffario approvato dal consiglio di dipartimento. L'infrastruttura è accessibile a:

- ricercatori dell'Università di Genova (laureandi, dottorandi, assegnisti, ricercatori e docenti)
- ricercatori esterni appartenenti ad altre istituzioni accademiche o enti di ricerca, nazionali e internazionali

- committenti esterni, pubblici e privati, operanti in settori industriali, ambientali e biotecnologici.

L'accesso sarà anche possibile nell'ambito di collaborazioni scientifiche previo accordo con il responsabile scientifico.

## **INDIRIZZO**

---

Università di Genova

L'infrastruttura di ricerca è situata presso i locali L410B del Dipartimento di Fisica (DIFI) in via Dodecaneso 33 a Genova ma è gestita congiuntamente con il Dipartimento di Chimica (DCCI) che ha cofinanziato l'acquisto.





**NEW LABMED**

---

## NEW LABMED

**CATEGORIA** Test/Caratterizzazione/Studi preclinici in-vitro, in-vivo ed ex-vivo

**AMBITO DI APPLICAZIONE** settore farmaceutico, nutraceutico e biotecnologico

### INFO E CONTATTI

---

<https://dimes.unige.it/node/2574>

Dott. Mirko Magnone

[mirko.magnone@unige.it](mailto:mirko.magnone@unige.it)

(+39) 010 33 53021



### APPLICAZIONI E SERVIZI

---

NewLabMed è un modello innovativo di collaborazione interdipartimentale, capace di valorizzare competenze d'eccellenza e tecnologie all'avanguardia. Le sue sinergie permettono di affrontare sfide complesse nel campo della salute umana, promuovendo lo sviluppo di nuove terapie, prodotti biotech e soluzioni diagnostiche avanzate.

#### Applicazioni

- spettrometria di massa e sintesi di biomolecole;
- citometria sperimentale e clinica;
- elettrofisiologia;
- di chimica farmaceutica e modellistica molecolare.

#### Servizi

- sperimentazioni in-vitro, pre-cliniche ed in-vivo sia di composti farmaceutici/preparati nutraceutici in fase di sviluppo che di quelli già utilizzati in ambito clinico;
- sviluppo di protocolli innovativi di strategie terapeutiche in modelli preclinici;
- valutazione in vitro e in vivo degli effetti di farmaci, citochine o composti di varia natura su cellule primarie o linee cellulari continue;
- studio fenotipico e funzionale delle cellule del sistema immune in condizioni fisiologiche e patologiche (autoimmunità, tumori, malattie infettive, immunodeficienze);
- analisi cellulari ottimizzate per il monitoraggio im-

munologico in studi preclinici e clinici secondo le linee guida internazionali stabilite dal Cancer Immunotherapy Consortium of the Cancer Research Institute e dall' Association for Cancer Immunotherapy CIMT Immunoguiding Program;

- progettazione ed esecuzione di studi preclinici;
- valutazione dell'efficacia funzionale di interventi farmacologici e nutraceutici ed analisi dei meccanismi cellulari e molecolari sottostanti gli effetti terapeutici osservati;
- screening e caratterizzazione funzionale di: farmaci, composti bioattivi e integratori nutraceutici;
- caratterizzazione funzionale e tossicologica di composti ad interesse biologico-medico per il loro po-

tenziale impiego farmacologico nella terapia di varie patologie;

- analisi pre-cliniche mediante tecniche funzionali, di biologia molecolare ed in-vitro su cellule primarie di derivazione gliale o neuronale, e linee cellulari immortalizzate caratteristiche di diversi tessuti sia umani che animali;
- validazione sperimentale di molecole sviluppate in silico, mediante modellistica molecolare, accompagnate da sintesi chimica;
- caratterizzazione strutturale di intermedi di sintesi e prodotti finiti per il loro possibile impiego farmacologico nella terapia di varie patologie, fra cui quelle virali, tumorali o a carattere infiammatorio.

## STRUMENTAZIONE E SPECIFICHE TECNICHE

NEW LABMED ha un'ampia dotazione sperimentale che include:

- sistema binario a flussi analitici e nano-micro flussi accoppiato ad uno spettrometro di massa ad alta risoluzione ibrido Quadrupolo-Orbitrap Q Exactive con sorgente elettrospray, nanospray e MALDI (Thermo Scientific™);
- sistema 1100  $\mu$ LC accoppiato ad uno spettrometro di massa LC/MSD Ion Trap XCT con sorgente elettrospray (Agilent Technologies);
- sistema binario 1260 Infinity  $\mu$ LC accoppiato ad uno spettrometro di massa LCQ Fleet con sorgente elettrospray (Thermo Scientific™);
- sistema binario analitico 1260 Infinity accoppiato ad uno spettrometro di massa con analizzatore a

singolo quadrupolo e sorgente elettrospray serie 1100 MSD;

- gas cromatografo (Hewlett Packard 5890 Engine) accoppiato ad uno spettrometro di massa Hewlett Packard 5970 con analizzatore a singolo quadrupolo e sorgente a impatto elettronico;
- sistema binario analitico 1260 Infinity dotato di detector a serie di diodi (DAD) e di detector a fluorescenza (Agilent Technologies);
- sistema binario Preparativo 1260 Infinity dotato di detector a serie di diodi (DAD) (Agilent Technologies);
- sistema binario analitico Waters 1525 dotato di detector a serie di diodi 2998 (DAD) (Waters Corporation);
- microscopio confocale Eclipse Ti2 (Nikon);

- 
- citofluorimetro Becton Dickinson Facs Celesta: 3 laser (488 nm, 633 nm, 405 nm) fino a 12 fluorescenze;
  - citofluorimetro Becton Dickinson LSRFortessa X20: 4 laser (488 nm, 640 nm, 405 nm, 561 nm) fino a 16 fluorescenze;
  - 3 Set-ups per misure elettrofisiologiche intracellulare in vitro;
  - 2 Set-ups per misure elettrofisiologiche intracellulare ex vivo fettine/espanti di retina;
  - 1 set-up per analisi elettrofisiologiche extracellulari su multi-well di matrici di micro-elettrodi in vitro (384 elettrodi su 24 pozzetti);
  - 1 setup per analisi elettrofisiologiche ex vivo su retina e brain-slice su matrice di micro-elettrodi ad altissima risoluzione (4000) elettrodi;
  - n.2 sistemi HPLC accoppiati a rivelatori fluorimetrici: Waters 2695, Agilent Infinity II LC Serie;
  - n.2 cappe flusso laminare biohazard;
  - n.1 Incubatore a CO<sub>2</sub> per colture cellulari (Thermo Fisher);
  - n.1 Tri-Carb Liquid Scintillation Counters (PerkinElmer);
  - n.1 Gamma Counters (PerkinElmer);
  - n.2 Microscopi a contrasto di fase e fluorescenza: Nikon, Nexcope;
  - n.3 Stereomicroscopi per dissezione (Nikon);
  - n.1 PCR e RT-qPCR apparatus: Thermo cycler (Techn), BioRad CFX96;
  - n.2 sistemi di quantificazione RNA e miRNA: Nanodrop, Qbit;
  - n.1 Imaging acquisition apparatus per chemiluminescenza, Alliance LD (Uvitec);
  - n.1 Flow Cytometer - Guava easyCyte™ (Millipore);
  - n.1 rivelatore di assorbanza e fluorescenza a piastra da 96 pozzetti Infinite 200 pro M nano plus (TECAN);
  - n.4 Superfusion System apparatus per studi di neurotrasmissione (Ugo Basile);
  - n.2 Superfusion System apparatus per studi su fettine isolate da tessuti nervosi;
  - n.2 sistemi di analisi per studi di up-take;
  - n.10 Apparati per studi comportamentali, motori, cognitivi in-vivo (Ugo Basile);
  - n.3 sistemi di purificazione acqua a membrane osmotiche: acqua tipo I e tipo II (Millipore e Veolia);
  - n.2 freezer -80°C: Eppendorf e Thermo Fisher;
  - n.1 dewar per conservazione tessuti e cellule in azoto liquido;
  - n.3 supercentrifughe preparative: Sorvall RC5plus, Sorvall RC5, Beckman Coulter;
  - n.1 Spettrometro NMR JEOL ECZR400/S3;
  - n.1 Flash cromatografia ISOLERA ONE;
  - n.1 apparecchiatura per anestesia gassosa;
  - n.2 tavoli operatori per chirurgia stereotassica per piccoli roditori.

## ACCESSO E TARIFFARIO

---

L'accesso è disciplinato da regolamenti specifici e dalle norme di accesso alle strutture universitarie, garantendo il rispetto delle disposizioni interne e delle

norme di sicurezza sul lavoro.

Le tariffe sono definite in funzione delle richieste specifiche.

## INDIRIZZO

---

Scuola politecnica dell'Università di Genova:

Facility di Elettrofisiologia del Dipartimento di Medicina Sperimentale (DIMES), Viale Benedetto XV, n3, 16132 GENOVA, Università degli Studi di Genova

Contract Research Services (CRS) del Dipartimento di Medicina Sperimentale (DIMES), PAD 3, Largo Rosanna Benzi 10, 16132 GENOVA, Università degli Studi di Genova

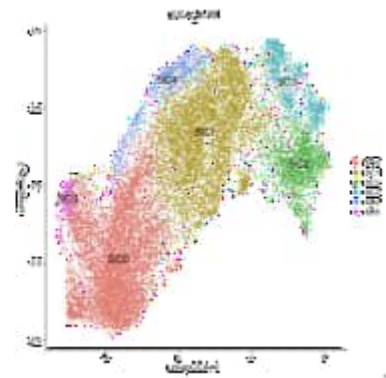
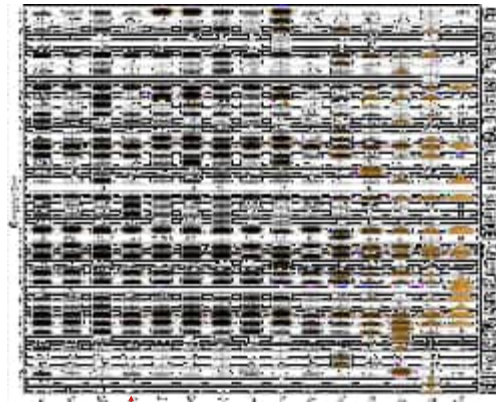
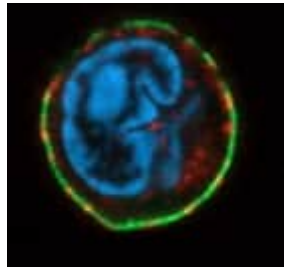
Pharmatox Lab del Dipartimento di Farmacia (DIFAR) Viale Cembrano, 4 16148, Genova, Università degli Studi di Genova

Laboratorio di Spettrometria di Massa e Sintesi di Biomolecole del Dipartimento di Medicina Sperimentale (DIMES), PAD 3, Largo Rosanna Benzi 10, 16132 GENOVA, Università degli Studi di Genova

Laboratorio di chimica farmaceutica e modellistica molecolare, viale Benedetto XV, 16132, Genova, Università degli Studi di Genova.

Facility di Citometria a flusso del Centro di Eccellenza per la Ricerca Biomedica (CEBR), PAD 3, Largo Rosanna Benzi 10, 16132 GENOVA, Università degli Studi di Genova





---

## Piattaforma Integrata per la Medicina di Precisione in Malattie Immuno-Mediate

**CATEGORIA** analisi immunologica/caratterizzazione popolazioni immunitarie/acquisizione e analisi dati

**AMBITO DI APPLICAZIONE** Medicina di precisione/ Malattie Autoimmuni/

### **INFO E CONTATTI**

---

<https://livinglab.dibris.unige.it/IperMedImmune>

Prof. Raffaele De Palma

[raffaele.depalma@unige.it](mailto:raffaele.depalma@unige.it)

(+39) 0103537894



### **APPLICAZIONI E SERVIZI**

---

Le attività della IR sono focalizzate sulla integrazione dei dati ottenuti “in house” o reperibili in registri di pubblico accesso (ad esempio NCBI datasets), relativi a risposte immunitarie in Individui con Malattie Immuno-mediate o in Modelli Sperimentali di malattia in vivo e in vitro. Nel corso degli anni l'attività è stata implementata con lo studio di determinanti molecolari e cellulari che condizionano l'evoluzione clinica nel corso di infezioni virali, ad esempio COVID-19 e Influenza H1N1, Malattie Autoimmuni come Sclerosi Multipla, Sclerosi Sistemica, Tumori. Sono stati sviluppati modelli animali “Conditional KO cell specific”, tecnologia che permette di spegnere, accendere o

modulare l'espressione di uno o più gene specificamente in una specifica cellula. Grazie a questa tecnologia, partendo da dati ottenuti da pazienti, sono stati validati i meccanismi di malattie e sperimentati nuovi approcci terapeutici, lavori che hanno portato alla richiesta comune di due brevetti.

Il core della Infrastruttura è centrato sulla offerta integrata wet/digital con, inoltre, l'obiettivo di creare “digital twins” specificatamente disegnati sui disordini del Sistema immunitario in grado di decodificare i principali meccanismi che regolano le risposte immunitarie in queste patologie e adattandole alle peculiari caratteristiche dei singoli.

### Applicazioni

- malattie Autoimmuni;
- malattie Infiammatorie Croniche (AR, LES, Malattie del Metabolismo e Diabete, Aterosclerosi etc), Tumori;
- diagnostica;
- medicina di precisione.

### Servizi

- l'analisi immunologica (caratterizzazione popolazioni immunitarie implicate nelle risposte mediante citofluorimetria, analisi funzionale delle stesse mediante studio della citotossicità, proliferazione e produzione di citochine);
- caratterizzazione molecolare delle risposte;
- supporto analitico per l'analisi dei dati omici (prodotti in house e/o dal partenariato, confrontati o integrati con altri dati presenti nelle banche genomiche) per l'interpretazione ottimale dei risultati;
- sviluppo di nuovi software di analisi specifici per l'analisi di dati omici (Gene Expression, Single Cell seq etc) generati partendo da cellule del Sistema Immune;

- “modelling” del sistema immune da utilizzare per costruire modelli digitali;
- messa a punto di trattamenti individuali (Medicina di Precisione);
- scoperta di nuovi obiettivi molecolari per nuove terapie;
- studio predittivo “in silico” per la valutazione di terapie ed alla costruzione di algoritmi diagnostici e predittivi da utilizzare nella gestione dei singoli pazienti;
- costruzione di piattaforme per raccolta ed analisi di dati da sensori utilizzati su pazienti (dati fisiologici e anamnestici mediante POC e dispositivi indossabili certificati);
- creazione di pipeline per acquisizione, fusione, visualizzazione, analisi ed eventualmente training di modelli locali di AI per fornire indicazioni personalizzate ad utenti ed esperti: analisi statistica e di correlazione di bio-segnali, modelli predittivi e classificatori.

## **STRUMENTAZIONE E SPECIFICHE TECNICHE**

---

- 1 Citofluorimetro per caratterizzazione popolazioni cellulari, in grado di discriminare fino a 25 colori;
- 1 Citofluorimetro per caratterizzazione popolazioni cellulari, in grado di discriminare fino a 35 colori;
- 2 Termociclatori per amplificazione di Materiali Nucleici;
- 2 Termociclatori “Real Time” per Amplificazione Quantitativa Materiale Nucleico, risoluzione SNPs, e “targeted sequence”;
- 1 microscopio digitale per la quantizzazione dell'immagine;
- 1 microscopio confocale;
- 2 microscopi a sorgente luminosa invertita;
- 1 microscopio a fluorescenza;
- 1 sistema di acquisizione e analisi Immagine;
- 2 centrifughe da banco a temperatura controllata;
- 1 centrifuga da banco refrigerata;

- 1 ultracentrifuga;
- 1 HPLC;
- 1 sequenziatore DNA a 8 capillari;
- 1 lettore per array di Gene expression;
- 1 lettore micropiastre x misurazione contemporanea di oltre 50 analiti;
- 1 camera fredda;
- 2 sistema di storage protetti dati and “Shielded Cloud”.

Sono inoltre disponibili attrezzature e strumentazioni di base per le attività di laboratorio quali Cappe a Flusso Laminare, Cappa Chimica, 2 Tanks di Azoto Liquido per Criopreservazione, Sistemi per Elettroforesi ed Immunoprecipitazione, 5 frigoriferi -80°C, vari Frigoriferi a -20° e 4°, Cytospin da banco, Sistema di Purificazione Acqua.

## **ACCESSO E TARIFFARIO**

---

L'accesso alla IR è regolato da procedure trasparenti e uniformi, stabilite in accordo con il regolamento interno dei dipartimenti afferenti.

L'infrastruttura è accessibile a:

- ricercatori dell'Università di Genova (laureandi, dottorandi, assegnisti, ricercatori e docenti);
- ricercatori esterni appartenenti ad altre istituzioni accademiche o enti di ricerca, nazionali e internazionali;
- committenti esterni, pubblici e privati, operanti in settori di interesse della IR, come le biotecnologie della salute, la farmaceutica, la sensoristica avan-

- 3 Server di calcolo di cui con 2 GPU con servizio di storage (200TB) in rete, in via di espansione con altre macchine con GPU H200;
- 1 cluster con 10 nodi con tecnologia per data-centric computing (Apache Spark);
- 10 kit di dispositivi indossabili Howdy Senior (dati vitali) e 10 cellulari di appoggio Samsung A53;
- 15 Microprocessori (Arduino, Raspberry, Esp32);
- kit per analisi movimento indoor e outdoor disponibili nei laboratori Dibris.

Oltre queste apparecchiature, va considerato la possibilità della Infrastruttura di avvalersi delle facilities e dei core labs presenti nelle strutture partners elencate e pertanto l'opportunità di avvalersi di tecniche, reagenti, protocolli e tecnologie non ancora presenti sul territorio.

zata applicata al monitoraggio di pazienti, imprese interessate allo sviluppo e/o uso di software per la gestione, alla corretta conservazione, all'analisi e l'implementazione dell'interpretazione di dati omici e/o funzionali riguardanti modelli di malattie immunomediate o database costruiti su casistiche cliniche, Aziende di sensoristica legata alla Salute e alla Biomedicina

Le richieste di accesso procedono da una richiesta via mail o telefonica al responsabile del laboratorio o ai tecnici e sono successivamente formalizzate mediante

una lettera di incarico che contenga i dati del committente, la prestazione richiesta e il costo concordato sulla base del tariffario o di necessità specifiche. Ogni richiesta viene valutata dal responsabile scientifico della facility, in collaborazione con il personale tecnico, sulla base della disponibilità strumentale, della

coerenza con le finalità scientifiche del laboratorio e del carico di lavoro preesistente.

Per utenti esterni e per altre attività (commesse di ricerca, attività conto terzi etc), è previsto un tariffario dettagliato, disponibile pubblicamente, che definisce nel dettaglio i costi e che viene aggiornato annualmente.

## **INDIRIZZO**

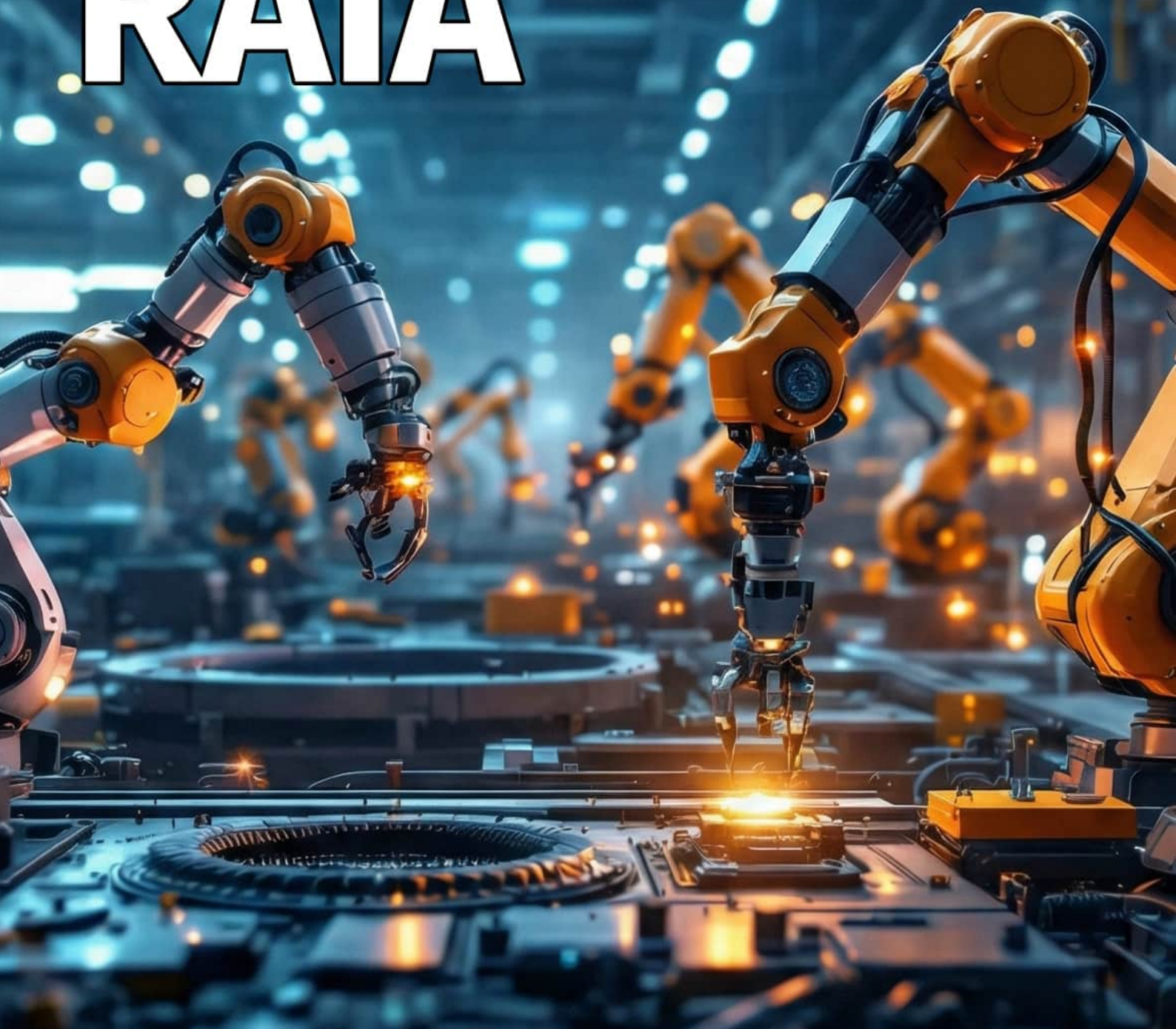
---

Università di Genova:

Dipartimento di Medicina Interna e Specialità Mediche  
– DIMI - Laboratorio di Immunologia Clinica e Medicina  
Traslazionale, Viale Benedetto XV, 6, 16132-Genova.



# RAIA



---

## Robotica, Intelligenza Artificiale, e Automazione – Infrastrutture e Servizi per la Società e le Imprese (RAIA)

**CATEGORIA** Sviluppo e ingegnerizzazione di componenti e sistemi, soluzioni informatiche, consulenza tecnica, scientifica, legale ed economica

**AMBITO DI APPLICAZIONE** Robotica / AI / automazione

### INFO E CONTATTI

---

<https://www.raia.unige.it>

Prof. Giorgio Cannata

[giorgio.cannata@unige.it](mailto:giorgio.cannata@unige.it)

(+39) 010 3532223



### APPLICAZIONI E SERVIZI

---

RAIA mette a disposizione infrastrutture fisiche (laboratori, strumentazione, assistenza tecnica, consulenza scientifica) e infrastrutture di servizio (progettazione, studio e analisi, consulenza) nei settori della robotica, dell'AI, e dell'automazione.

RAIA è un centro di competenza sia nell'ambito dell'ingegneria che dei servizi in ambito legale, economico, sociale, connessi allo sviluppo di sistemi e applicazioni di interesse industriale e civile che richiedano l'impiego di tecnologie, soluzioni, o know-how che facciano riferimento in tutto o in parte alla robotica, all'AI e all'automazione.

RAIA si fonda sul know-how di una rete di laboratori e gruppi di ricerca dell'Università di Genova con esperienza pluriennale, nell'ambito della ricerca sulle tecnologie innovative in collaborazione con le imprese e con capacità di trasferimento tecnologico verso le imprese.

RAIA mette in rete infrastrutture fisiche e servizi a supporto dello studio e dello sviluppo verticale dei prodotti a vantaggio delle imprese del territorio per rafforzarne la competitività sul mercato europeo e mondiale.

RAIA è costituito sia da laboratori e infrastrutture fisiche, che da team che fanno capo a 11 dipartimenti

dell'Università di Genova, coordinati dal Dipartimento di Informatica, Bioingegneria, Robotica e Ingegneria dei Sistemi (DIBRIS). La tabella seguente descrive i laboratori che costituiscono RAIA.

#### Applicazioni

- automazione e robotizzazione dei processi produttivi e delle imprese, inclusi paradigmi I4.0 e I5.0;
- applicazioni collegate alla space economy e all'aerospazio;
- gestione e monitoraggio del territorio e delle aree urbane/metropolitane anche in relazione ad eventi critici;

- mobilità intelligente di merci e persone;
- sistemi energetici;
- safety&security (inclusa la sicurezza informatica);
- sviluppo ed economia circolare;
- bioeconomia;
- inclusione sociale in ambito civile e del mondo del lavoro delle persone fragili e degli anziani.

#### Servizi

- studio, sviluppo, ingegnerizzazione di componenti, sistemi, soluzioni informatiche, consulenza tecnica, scientifica, legale, economica e strategica, su problemi specifici formulati da imprese o enti.

## **STRUMENTAZIONE E SPECIFICHE TECNICHE**

---

#### MECHATRONICS AND AUTOMATIC SYSTEMS LAB - MACLAB

- 4 Robot collaborativo a 7 assi Franka robot;
- piattaforma robot mobile, SUMMIT XL STEEL robot;
- robot collaborativo a 6 assi, UR-10 robot;
- robot umanoide bimanuale, Baxter robot;
- prototipo di sistema visivo robotico, Robot Eye system;
- sistema multiasse per calibrazione sensori.

- attrezzature meccaniche da officina per aggiustaggio, assemblaggio e lavorazione;
- stazioni di montaggio schede elettroniche, accessori, magazzino componentistica ecc.;
- stazioni per misure elettroniche (oscilloscopi, multimetri, ecc.).

#### MECHATRONIC SYSTEMS FACILITY - MSF

- stampante 3D a filo, Delta;
- stampante 3D a filo, Makerbot;
- stampante 3D a resina, FORMLABS 2D Printer;
- fresatrice CNC a 3 assi;
- tornio CNC a 3 assi;
- fresatrice manuale;

#### ROBOTS AND INTELLIGENT SYSTEMS FOR CITIZENS AND THE ENVIRONMENT - RICE

- 2 Robot umanoide con base mobile per assistenza persone fragili, didattica e inclusione scolastica, accoglienza turistica Robot Pepper 1.6 SoftBank Robotics;
- 5 Robot umanoide con base mobile per assistenza persone fragili, didattica e inclusione scolastica, accoglienza turistica Robot Pepper 1.8 SoftBank Robotics
- 5 Robot umanoide per assistenza persone fragili,

didattica e inclusione scolastica Robot NAO Aldebaran Robotics V6;

- robot quadrupede sensorizzato per ispezioni e monitoraggio in ambienti non-strutturati indoor e outdoor, Robot SPOT Boston Dynamics;
- robot quadrupede sensorizzato per ispezioni e monitoraggio in ambienti non-strutturati indoor e outdoor Robot Go1 Unitree;
- 2 Drone aereo per ispezione e monitoraggio + accessori, DJI Mavic Pro;
- drone aereo per ispezione e monitoraggio con payload custom + stazione GPS RTK + telecamera, DJI Matrice 350 RTK;
- 4 Droni aerei per la didattica, DJI Tello;
- 2 Droni aerei con sensori, Airvolute;
- robot umanoide per inclusione scolastica, Buddy;
- robot umanoide con base mobile per assistenza persone fragili, didattica e inclusione scolastica, accoglienza turistica, Navel;
- 4 Robot mobile con sensori, ROSbot;
- manipolatore sensorizzato A 7 gradi di libertà + accessori, Kinova Gen3 Manipulator;
- piattaforma omnidirezionale per applicazioni immersive di realtà virtuale e teleoperazione robotica, KATVR omnidirectional platform and SDK;
- visore per realtà aumentata e teleoperazione robotica, HoloLens;
- set di visori per applicazioni immersive di realtà virtuale, realtà aumentata e teleoperazione robotica, Oculus Quest.

GENOA ROBOTICS AND AUTOMATION LAB - GRAAL

- 2 Robot collaborativo a 7 assi, Franka robot;
- 2 Drone aereo waterproof Swell Pro Splashdrone 3;
- manipolatore a 5 gradi di libertà su piattaforma mobile omnidirezionale, Youbot.

HUMAN-CENTERED ROBOTIC DESIGN - HCRD

- 2 robot per telepresenza, Padbot;
- 27 stampanti 3D FFF per didattica, Wahnao Duplicator 6 plus;
- stampante 3D Delta FFF, Wasp 2040 Turbo;
- stampante 3D FFF grosso formato, Anycubic Kobra MAX;
- scanner 3D semi-pro, Sense 3D System;
- sistema di estrusione, Bundle Felfil Evo;
- laser cutter, Xtool P2;
- incisore laser, Creality Falcon;
- fresatrice CNC, Stepcraft M1000;
- macchina CNC per taglio polistirolo, Polyshaper AZUL;
- termoformatrice, Flow A3 Desk;
- termopressa, CREWORKS 8 in 1 Heat Press Machine;
- drone per riprese 4K, Dji Mavic 2 pro;
- attrezzatura per modelmaking e prototipazione.

THE ENGINE ROOM - TER

- robot umanoide bimanuale, Baxter robot;
- robot umanoide bimanuale mobile, TIAGO++ robot;
- mani robotiche, AR10 humanoid hands;
- robot quadrupede, Unitree GO2 robot;
- robot autonomo, MIR;
- robot collaborativo a 6 assi, UR-5 robot

- sistema di motion capture a marker, Sistema VICON;
- cluster di calcolo dotato di 2 GPU NVIDIA A6000 x 128GB di memoria;
- dispositivo indossabile per la realtà aumentata, HoloLens 2;
- dispositivo indossabile per la realtà aumentata, Magic Leap.

#### LABORATORY OF INDUSTRIAL AUTOMATION AND SYSTEMS ENGINEERING

- simulatore di guida con sedile OKTAL;
- attrezzatura per controllo di contenitori di liquidi comunicanti tra loro Quadtank system;
- 10 veicoli per simulazione guida autonoma, Micro veicoli;
- caschetto per acquisizione segnali elettrici cerebrali, Sistema Unicorn.

#### NON LINEAR OPTIMAL CONTROL LAB - NOOCLAB

- droni per esperimenti di controllo di volo coordinato e cooperativo;
- sistema di motion capture e localizzazione indoor;
- sala attrezzata per esperimenti di controllo di volo per droni.

#### PROGETTAZIONE MECCANICA, AUTOMAZIONE, E ROBOTICA - PMAR

- robot industriali con payload di 6, 16, 150 kg e reach da 1.5 a 3 m;
- un robot collaborativo con payload 12 kg e reach 1.5 m;
- macchine prova materiali uniassiali da 5, 50 e 100 kN attrezzate per svolgere test di grasping e test in

cooperazione con robot;

- piattaforma parallela a sette assi con architettura specifica per la simulazione di droni, attrezzata per formare un setup di realtà aumentata o virtuale;
- materiali di setup di celle robotizzate sperimentali;
- officina di attrezzamento che copre la maggior parte delle necessità di attrezzamento di setup sperimentali e di ricerca con robot;
- sensori e sistemi di misura, anche dinamica e di vibrazione, per realizzare setup sperimentali per lo studio di interazioni dinamiche di robot con l'ambiente;
- spazi di laboratorio flessibili e riconfigurabili rapidamente per setup sperimentali fino a 30 mq.

#### BIOGERONTOLOGY LAB - BIOGER

- robot MICROLAB STAR Hamilton;
- lettore di piastre Infinite F200pro per letture in assorbanza, fluorescenza e luminescenza, TECAN;
- luminex 200 Analizzatore pannelli citochine e adipochine;
- pHmetro Hanna;
- termomixer C Eppendorf;
- bagnetto sonicatore VWR;
- chemiDoc XRS Biorad;
- mastercycler Nexus GSX1 Eppendorf;
- bilancia di precisione ADAM;
- fACSCalibur BECTON DICKINSON;
- cappa biologica per colture cellulari BSB 4-S GELAIRE;
- 2 Cappe biologiche per colture cellulari BIOAIR SafeMate EZ;
- 3 Incubatori a CO2 e temperatura controllata per colture cellulari;

- 1 frigo/freezer LIEBHERR;
- 1 frigo/freezer Frimed AHSI;
- microscopio ottico e a fluorescenza Leica.

#### JOINT LAB ON SAFETY AND SECURITY OF AI – SAIFER<sup>1</sup>

- 5 Server di calcolo dotate di 2 processori a 32 core e 2 GPU A100 ciascuno Infrastruttura di calcolo HPC.

#### COMPLEX SYSTEMS: NONLINEAR MODELS AND CIRCUITS - COMPSYS

- strumenti per misure elettroniche (oscilloscopio, multimetro, carico elettronico, ecc.).

#### CONTROL SYSTEMS AND OPTIMIZATION FOR ENERGY AND SUSTAINABILITY LAB - CSEUS

- simulatore real time per prototipazione di sistemi di controllo, Speedgoat real time target machine;
- devices per lo sviluppo di un network di controllori, ODROID H3+;
- devices per lo sviluppo di un network di controllori, ODROID N2L.

#### FORMAL METHODS IN ROBOTICS AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE - FORMA

- stazioni di lavoro CPU/GPU Alienware DELL;
- stampante a filo PRUSA.

#### EDUCAZIONE, INCLUSIONE, TECNOLOGIE – EDU.IN.TECH

- robot sviluppo abilità sociali, Robot Buddy blue Frog;

- robot sviluppo abilità comunicative, sociali e collaborazione, Robot NAO Aldebaran Robotics V6.

#### MOBILITY AND ENERGY FOR THE FUTURE – ME4F

- ricostruzione attività logistiche in realtà virtuale, analisi territoriale, valutazione stato infrastrutture, drone + sensoristica + smart glasses.

#### OSSERVATORIO GIURIDICO SULL'AI, LA ROBOTICA E I DIRITTI FONDAMENTALI – LEXAI

- stampante multifunzione wireless, HP ENVY Inspire 7220;
- pC MAC MINI m4;
- monitor led (2x), Dell UltraSharp U4924DW Monitor led.

#### POWER ELECTRONICS, TRANSPORTATION AND AUTOMATION – PETRA

- banco prova motori, PMC;
- cella a combustibile, Fuel Cell MES-DEA;
- oscilloscopio con sonda per FPGA, MSO6054A+FPGA Probe;
- power supply trifase bidirezionale, Regenerative Grid Simulator NHR 9410.

#### MECHANICAL COMPUTER AIDED ENGINEERING LAB – M-CAE

- banco prova motori, Beckhoff drives & Brushless motors + PC Beckhoff (CX9020-0115 plus related I/O modules);

---

<sup>1</sup> Laboratorio congiunto SmarLab Università di Genova e PraLab Università di Cagliari.

- banco prova motori, National Instruments DAQ boards Compact Rio (cRIO-9068 plus related I/O modules);
- banco prova motori, MCAE Kollmorgen rotary engine AKM42G-ANCNC-00 with relative power supply and control system (AKD-P00606-NBEC-0000)
- banco prova attuatori soft, High Voltage (HV) Amplifier (Matsusada AMT-10B10) + HV Capacitor Charging Supply (TDK-Lambda ALE202A) + Low Voltage Power Supplies (24V, 125W) x4;
- robot collaborativo a 6 assi, MCAE UR-10 robot.
- MACHINE LEARNING GENOVA CENTER – MaLGA
- 1 server di calcolo dotato di 4 GPU NVIDIA A100 x 80GB di memoria e processore con 2 x 24 AMD Epyc dual cores;
- 4 Server di calcolo dotati di 2 processori a 32 core e 2 GPU A100 ciascuno;
- storage unit, QNAP dotato di 13 dischi da 128 Gb per storage e backup.

## ACCESSO E TARIFFARIO

---

L'accesso è disciplinato da un regolamento specifico e dalle norme di accesso alle strutture universitarie, garantendo il rispetto delle disposizioni interne e delle norme di sicurezza sul lavoro.

La definizione dei costi è quindi stabilita sulla base

dei requisiti specifici di volta in volta definiti in fase di negoziazione con i committenti.

Indicazioni generali sulle politiche tariffarie di RAIA sono riportate nel documento RAIA Handbook sul sito [www.raia.unige.it](http://www.raia.unige.it)

## INDIRIZZO

---

Scuola politecnica dell'Università di Genova:

Infrastruttura di ricerca e sviluppo distribuita  
Sede amministrativa presso il Dipartimento di Informatica, Bioingegneria, Robotica e Ingegneria dei Si-

stemi (DIBRIS) - Viale Causa 13, 16145, Genova, Italia.  
Dipartimenti afferenti: DAD, DIBRIS, DICCA, DIEC, DIGI, DIMA, DIME, DIMI - IRCCS S. Martino, DINOGMI, DISFOR, DITEN.

## CONTATTI

---

**MECHATRONICS AND AUTOMATIC SYSTEMS LAB - MACLAB**  
Prof. Giorgio Cannata - [giorgio.cannata@unige.it](mailto:giorgio.cannata@unige.it)

**MECHATRONIC SYSTEMS FACILITY - MSF**  
Prof. Giorgio Cannata - [giorgio.cannata@unige.it](mailto:giorgio.cannata@unige.it)

**ROBOTS AND INTELLIGENT SYSTEMS FOR CITIZENS AND THE ENVIRONMENT - RICE**

Prof. Antonio Sgorbissa - [antonio.sgorbissa@unige.it](mailto:antonio.sgorbissa@unige.it)

**GENOA ROBOTICS AND AUTOMATION LAB - GRAAL**

Prof. Enrico Simetti - [enrico.simetti@unige.it](mailto:enrico.simetti@unige.it)

**HUMAN-CENTERED ROBOTIC DESIGN - HCRD**

Prof. Niccolò Casiddu - [casiddu@unige.it](mailto:casiddu@unige.it)

**THE ENGINE ROOM - TER**

Prof. Fulvio Mastrogiovanni - [fulvio.mastrogiovanni@unige.it](mailto:fulvio.mastrogiovanni@unige.it)

**LABORATORY OF INDUSTRIAL AUTOMATION AND SYSTEMS ENGINEERING**

Prof. Simona Sacone - [simona.sacone@unige.it](mailto:simona.sacone@unige.it)

**NON LINEAR OPTIMAL CONTROL LAB - NOOCLAB**

Prof. Marco Baglietto - [marco.baglietto@unige.it](mailto:marco.baglietto@unige.it)

**PROGETTAZIONE MECCANICA, AUTOMAZIONE, E ROBOTICA - PMAR**

Prof. Matteo Zoppi - [matteo.zoppi@unige.it](mailto:matteo.zoppi@unige.it)

**BIOGER**

Prof. Alessio Nencioni - [alessio.nencioni@unige.it](mailto:alessio.nencioni@unige.it)

**JOINT LAB ON SAFETY AND SECURITY OF AI – SAIFER<sup>1</sup>**

Prof. Luca Oneto - [luca.oneto@unige.it](mailto:luca.oneto@unige.it)

**COMPLEX SYSTEMS: NONLINEAR MODELS AND CIRCUITS - COMPSYS**

Prof. Marco - [marco.storage@unige.it](mailto:marco.storage@unige.it)

**CONTROL SYSTEMS AND OPTIMIZATION FOR ENERGY AND SUSTAINABILITY LAB - CSEUS**

Prof. Michela Robba - [michela.robba@unige.it](mailto:michela.robba@unige.it)

**FORMAL METHODS IN ROBOTICS AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE - FORMA**

Prof. Armando Tacchella - [armando.tacchella@unige.it](mailto:armando.tacchella@unige.it)

**EDUCAZIONE, INCLUSIONE, TECNOLOGIE – EDU.IN.TECH**

Prof. Valentina Pennazio - [valentina.pennazio@unige.it](mailto:valentina.pennazio@unige.it)

**MOBILITY AND ENERGY FOR THE FUTURE – ME4F**

Prof. Alessio Tei - [alessio.tei@unige.it](mailto:alessio.tei@unige.it)

**OSSERVATORIO GIURIDICO SULL'AI, LA ROBOTICA E I DIRITTI FONDAMENTALI – LEXAI**

Prof. Valentina Di Gregorio - [valentina.digregorio@unige.it](mailto:valentina.digregorio@unige.it)

**POWER ELECTRONICS, TRANSPORTATION AND AUTOMATION – PETRA**

Prof. Mario Marchesoni - [mario.marchesoni@unige.it](mailto:mario.marchesoni@unige.it)

**MECHANICAL COMPUTER AIDED ENGINEERING LAB – M-CAE**

Prof. Giovanni Berselli - [giovanni.berselli@unige.it](mailto:giovanni.berselli@unige.it)

**MACHINE LEARNING GENOA CENTER – MaLGa**

Prof. Francesca Odone - [Francesca.odone@unige.it](mailto:Francesca.odone@unige.it)

---

<sup>1</sup> Laboratorio congiunto SmarLab Università di Genova e PraLab Università di Cagliari.

# SHIP IN THE LOOP

Infrastruttura di Ricerca SHIL



---

## Ship in the Loop (ShIL)

**CATEGORIA** Test/Modellizzazione/strumenti/processi

**AMBITO DI APPLICAZIONE** Smart technologies for industry&business/Ship design&testing/Electrical grid/Cybersecurity

### **INFO E CONTATTI**

---

<https://shil.diten.unige.it/>

Prof. Federico Silvestro

[federico.silvestro@unige.it](mailto:federico.silvestro@unige.it)

(+39) 010 33 52723

(+39) 010 33 52380



### **APPLICAZIONI E SERVIZI**

---

ShIL è una infrastruttura di ricerca nata per lo sviluppo di un ambiente avanzato per la simulazione e lo studio dei sistemi nave-portuali, integrando diverse tecnologie per favorire la transizione digitale e sostenibile del settore marittimo. Consente di riprodurre in co-simulazione real-time le dinamiche operative di navi e porti, combinando un simulatore di plancia con modelli sperimentali e digital twin. E' un ambiente di co-simulazione Power-Hardware-In-the-Loop (PHIL) in cui possono essere condotti simultaneamente test di microgrid a bordo nave, di porto, di cyber range e di comportamento dinamico della nave.

#### Applicazioni

- test sperimentali e modellizzazione su motori termici e componenti di sistemi propulsivi anche con l'impiego di combustibili alternativi;
- test sperimentali e calcoli numerici per la caratterizzazione dei propulsori navali e delle carene ai fini del loro inserimento per co-simulazione della dinamica della nave;
- test sperimentali su generazione, accumulo e propulsione di energia innovativa;
- test di sistemi di navigazione e controllo per la navigazione autonoma in ambito navale;
- sperimentazione su idrogeno, con produzione, accumulo e utilizzo per applicazioni navali.

## Servizi

- simulazione cyber-fisica di sistemi di propulsione innovativi (ad esempio, celle a combustibile) con modelli virtuali di navi;
- digital twin e modellizzazione per testare l'integrità informatica tra plancia e sistema di propulsione;
- simulazione e cybersecurity per la protezione di sistemi nave-porto interconnessi;
- stabilità, Power Quality e Compatibilità Elettromagnetica per reti di bordo ad alta integrazione di sorgenti e carichi con tecnologie avanzate e relativi strumenti di test sperimentali;
- formazione avanzata (efficace e coinvolgente) per gli operatori navali;
- addestramento di operatori e installatori di sistemi di acquisizione dati e sicurezza;
- sviluppo e validazione di Power Hardware in The Loop (PHIL) per test su dispositivi elettrici di bordo;
- ricerca sulle telecomunicazioni, con focus su 5G e reti virtualizzate per applicazioni marittime;
- situational awareness e sviluppo di metodologie multimodali per il rilevamento ostacoli;
- analisi della sicurezza marittima e test di resistenza a minacce informatiche.

## STRUMENTAZIONE E SPECIFICHE TECNICHE

### SETTORE ICT ("VINCI")

- supporto completo per l'emulazione di interconnessioni su reti ad alta velocità, sia fisse che mobili, basate su SDN (Software Defined Network) e NFV (Network Functions Virtualization);
- ambiente integrato e virtualizzato di calcolo per applicazioni general purpose e di sicurezza;
- 8 schede Software Defined Radio (SDR) operanti nello spettro tra 100KHz e 6GHz in modalità MIMO (Massive Input Massive Output);
- 3 dispositivi SDR (National Instruments USRP B210) utilizzabili come stazioni base 4G aggiuntive o come terminali mobili 4G/5G;
- suite software Amarisoft e open-source come SRS-LTE e OpenAir Interface;
- 7 dispositivi mobili, inclusi droni, smartphone, tablet commerciali, modem LTE e sensori program-
- mabili con modem NB-IoT (Narrow Band – IoT);
- 8 switch SDN in grado di fornire connettività ad alte prestazioni ed emulare topologie di grandi dimensioni;
- server utili ad emulare risorse di edge/core computing immerse nell'infrastruttura 5G;
- orchestratori per applicazioni come Kubernetes;
- orchestratori NFV per servizi 5G come Open-Source MANO (OSM);
- un'estensione dell'Operations Support System (OSS) 5G;
- infrastruttura di comunicazione/rete fissa ad alte prestazioni e flessibile;
- apparato AMARI UE Simbox per l'emulazione di terminali 5G/LTE.

#### SIMULATORE DI PLANCIA

- simulatore full bridge classe B (con predisposizione per classe A) con postazione di comando e istruttore;
- console di governo con collegamento al setup sperimentale in vasca;
- sistema CRM (Cyber Range Management) con ambienti di virtualizzazione per sottosistemi navali critici;
- componenti hardware del simulatore (workstation, monitor, console, dispositivi di controllo);
- componenti software del simulatore (Radar, ECDIS, strumenti virtuali, sistema di visualizzazione, modulo istruttore, motore fisico, modulo di gestione del sistema, interfaccia con apparecchiature reali).

#### SETTORE ELETTRICO

##### LABORATORIO ELETTRIC MARINE

- simulatore real-time OPAL-RT OP5600, OPAL-RT OP5707 XG, OPAL-RT 4520, OPAL-RT OP4512;
- sistema National Instruments Compact-RIO;
- interruttori elettronici di nuova generazione (Smart relay - EkipUp) forniti da ABB;
- simulatore di rete e power amplifier CINERGIA GE-15, convertitore bidirezionale per caricare e scaricare batterie CINERGIA B2C-15;
- due rack Imperix per il rapid control prototyping composti da due rack di potenza ciascuno contenenti sei moduli di potenza PEB8038, e un modulo B-box, in uno dei due rack è presente una scatola di filtri nell'altro un DC power supply;
- un rack imperix, contenente un power rack da 8 moduli PEB4050, un modulo B-box, un ripiano con quattro induttanze da 30 A, 2.5 mH, due ripiani con

due induttanze da 50A 2,5 mH;

- un motor testbench composto da due macchine cassetate sullo stesso asse: una macchina ad induzione DRN112M4 SEW Eurodrive di potenza 4 kW, e una macchina sincrona a magneti permanenti CM3C80L SEW Eurodrive di potenza 4.8 kW;
- pannelli fotovoltaici da 10 kWp montati su pensilina esterna (connessione a 300 V e 600 V DC);
- elettrolizzatore PEM Swissgas HG 5U PRO 4000 con due generatori accoppiati a sistema di accumulo ad idruri metallici;
- rack composto da 8 moduli di batterie LFP della Pylontech da 2.4 kWh ciascuno. Il sistema comprende anche due BMS;
- supercapacitori LICAP, modello SM0125-064-ATH;
- amplificatore lineare trifase Spitzenberger & Spies SPS DM-APS/PHIL da 7500 VA (3 x 2500 VA), ad alta precisione e risposta rapida, ideale per test PHIL e simulazioni di rete;
- relè SEL SEL-T401L per AT ultra-rapido basato sul dominio del tempo, PHIL-ready, progettato per la protezione avanzata di linee AT;
- relè ABB Sace Ekip Up+ digitale per BT con funzioni avanzate di misura, protezione e connettività;

##### LABORATORI MAILAB e EMC

- sistemi di acquisizione dati Picoscope con banda estesa ad 1 MHz o superiore e numero di bit superiore a 12 (mod. 4424 e 5444);
- sensori di corrente e tensione con fondo scala fino a diversi kA e 1.5 kV e banda fino a 150 kHz (es. Danisense DC200, Verivolt, PEM CWT6, Algodue MFC con

- integratore custom), e sensori di corrente e tensione per applicazioni EMC, operanti fino a centinaia di MHz (es. Rohde & Schwarz EZ17, Tekbox TBCP1 & TBCP2, sonda di tensione custom);
- sistemi di amplificazione per iniezione di disturbi e misure di impedenza, fino a 150 kHz (fino a 15 A di uscita);
- capacità di realizzazione di hw custom per amplificazione, trasduzione segnali, test mockups;
- strumenti di misura per alta frequenza quali analizzatori di spettro e vector network analyser (Anritsu 2036C) con possibilità di misura emissione e di impedenza fino a 6 GHz;
- strumento custom per misura di distorsione in corrente, tensione, potenza ed impedenza su reti trifase AC e reti CC fino a 150 kHz con notevoli caratteristiche di ripetibilità ed incertezza; kit di estensione dello strumento per misure su singola fase fino a 30 MHz.

## SETTORE NAVALE

### LABORATORIO COMPASS

- prototipo di USV (Unmanned Surface Vehicle), modello in scala di un rimorchiatore, equipaggiato con due propulsori azimutali e un bow-thruster controllati da un microcontrollore;
- 2 Prototipi di USV in configurazione catamarano lunghi circa 1.1 m; equipaggiati con due pump jet per ogni scafo;
- diversi sensori installati sul prototipo USV, tra cui amperometri, sensori ultrasonici, encoder ottici, piattaforma inerziale (IMU) e GPS (sostituito da video-tracciamento nei test indoor);

- workstations di calcolo;
- LiDAR Hesai PandarXT-32;
- LiDAR Hesai Pandar 64;
- termocamera Flir A65;
- una telecamera panoramica a 360° Ladybug 5 Plus USB3;
- 6 telecamere monocromatiche;
- 1 simulatore di sala macchine con propulsione LNG;

### LABORATORI IDRO E MAC

- tunnel di cavitazione Kempf & Remmers K22;
- vasca Navale;
- infrastruttura di calcolo HPC.

## SETTORE ROBOTICA MARINA

### LABORATORIO GRAAL

- due bracci robotici sottomarini elettrici UMA (uno a 6 e uno a 7 gradi di libertà);
- un payload di navigazione inerziale modulare comprendente DVL, giroscopio in fibra ottica, IMU, modem acustico e CPU;
- una telecamera termica FLIR ADK;
- un LiDAR velodyne Puck 16 e un LiDAR Hesai PandarXT-32;
- una camera sferica Ladybug 5 Plus USB3;
- un prototipo di USV denominato ULISSE, catamarano di 3m x 1,8m, con due thruster elettrici Torqeedo da 2 kW;
- un BlueROV2;
- un PC di acquisizione SmartCOW con GPU nVidia per il processamento dati in real-time con tecniche di machine e deep learning.

#### SETTORE MOTORI A COMBUSTIONE INTERNA E SISTEMI PROPULSIVI

- banco prova sperimentale per indagini su componenti di sistemi propulsivi in condizioni di flusso stazionario e non stazionario;
- sistema per la generazione di pulsazioni con valvole ad otturatore rotante e con testa motore trascinata;
- sistema di riscaldamento di aria di processo tramite 9 riscaldatori elettrici (354 kW);
- sistema di compressione dell'aria di processo tramite tre elettrocompressori a vite (portata massima 0,81 kg/s, 8 bar, 240 kW);
- sistema di trattamento ed essiccazione dell'aria compressa di alimentazione di componenti di sistemi propulsivi;
- sistemi anemometrici a filo/film caldo Dantec tramite sonde a filo/film caldo;
- motori elettrici con inverter integrato per il trascinarsi di sistemi per la generazione di flusso non stazionario per l'alimentazione di componenti di sistemi propulsivi;
- sistema di lubrificazione di cuscinetti di turbogruppi di sovralimentazione e teste motore trascinate;
- sistema di refrigerazione di componenti di sistemi propulsivi dotato di Chiller (9,5 kW termici);
- banco prova motore stazionario dotato di due propulsori (uno a ciclo Diesel ed uno ad accensione comandata);
- due motori CFR ad accensione comandata e per compressione per la caratterizzazione di combustibili alternativi;
- freno dinamometrico elettrico;

- sistema di controllo sala prova motore gestito da software di interfaccia con centralina di tipo aperto INCA;
- sistema di analisi degli inquinanti allo scarico di Motori a Combustione Interna;
- sistema di acquisizione dati dotato di schede National Instruments ad alta risposta in frequenza per il rilievo di diagrammi indicati di pressione e di segnali tempovarianti di pressione, velocità di rotazione, portata;
- sistema di acquisizione Agilent per il rilievo di grandezze a bassa risposta in frequenza;
- sensori di misura di pressione, temperatura, velocità di rotazione, portata di aria, portata di combustibile, posizione organo di regolazione, posizione geometria variabile/valvola waste- gate di turbine di sovralimentazione, portata di liquido refrigerante, portata di olio lubrificante;
- software per simulazione monodimensionale di processi termo-fluidodinamici di sistemi propulsivi (Licenza GT-Power).

#### LABORATORIO IES

- laboratorio per test di celle a combustibile PEM fino a 260 kW di potenza elettrica DC con alimentazione ad idrogeno in pressione (ca. 2-3 bar). E' progettato per la sperimentazione di configurazioni impiantistiche tipiche di applicazioni a bordo nave, potendo testare contemporaneamente sistemi PEM ridondati;
- sistema integrato di produzione e stoccaggio energia tramite idrogeno e celle combustibile, costituito da uno stack di celle combustibile PEM da 5kW elet-

trici alimentato ad idrogeno ed aria, un sistema di stoccaggio di idrogeno a idruri metallici (pressione massima 16bar) da 5kWhel equivalente, un Elettrolizzatore a membrana in pressione da 400 NI/h. L'elettrolizzatore è anch'esso di tipo PEM, operabile in modalità inversa, ed alimentato mediante accumulo di acqua purificata (qualità milli-Q con conducibilità <0,1microS);

- emulatore di sistemi a celle a combustibile PEM pressurizzate (fino a 2 bar), realizzato in modalità cyber-physical con modello in tempo reale di PEMFC e finalizzato alla validazione sperimentale di sistemi di sovralimentazione del sistema celle (taglia di riferimento 5 kWe), realizzati mediante turbocompressori innovativi;
- emulatore di sistemi a celle a combustibile SOFC pressurizzate, basato sulla tecnologia dei turbocompressori integrati con sistema di combustione dei gas esausti di cella. L'impianto sperimentale può essere utilizzato per dimostrare la fattibilità di logi-

che di controllo avanzate e per sperimentare situazioni di transitorio al limite della stabilità (pompaggio del compressore);

- dimostrativo in scala di laboratorio di sistema intelligente per monitoraggio compressori di celle a combustibile pressurizzate, con modulo di acquisizione dati da campo, analisi tempo- variante e predittori di fenomeni di instabilità, visualizzazione su mappa del compressore, generazione di segnali per l'attuazione di sistemi anti pompaggio, remotizzazione del segnale su server centralizzato;
- licenza permanente di ANSYS, che permette di abilitare in via permanente la co-simulazione con modelli dinamici, per esempio sviluppati in Matlab-Simulink, al fine della co-simulazione di dettaglio di specifici particolari interni agli impianti a celle a combustibile PEM, durante il loro funzionamento in transitorio, il tutto finalizzato alla realizzazione di digital-twin di sistemi di propulsione innovativi.

## ACCESSO E TARIFFARIO

L'accesso è disciplinato da un regolamento specifico e dalle norme di accesso alle strutture universitarie, garantendo il rispetto delle disposizioni interne e delle norme di sicurezza sul lavoro.

La strumentazione e l'ambiente di co-simulazione ri-

chiede sempre un setup sperimentale che necessita di allestimenti ad hoc specifici con coinvolgimenti specialistici dei diversi esperti dei domini.

Le tariffe sono definite in funzione delle richieste specifiche.

## INDIRIZZO

---

Scuola politecnica dell'Università di Genova:

Dipartimento di ingegneria meccanica, energetica, gestionale e dei trasporti – DIME

Dipartimento di ingegneria navale, elettrica, elettronica e delle telecomunicazioni - DITEN Via All'Opera Pia 11a, Viale Cambiaso 6, Genova

Via All'Opera Pia 15, Viale Cambiaso 4, Genova

Dipartimento di informatica, bioingegneria, robotica e ingegneria dei sistemi – DIBRIS Via Dodecaneso, 35, Via All'Opera Pia, 13, Viale Francesco Causa 13, Genova



---

## SIMAV Centro di Simulazione e Formazione Avanzata

**CATEGORIA** tecnologie immersive/strumenti digitali/ simulazioni avanzate

**AMBITO DI APPLICAZIONE** Formazione medica/Tecnologie della Salute e Scienze della Vita

### INFO E CONTATTI

---

<https://simav.unige.it/>

Dott. Raggio Marco

[info@simav.unige.it](mailto:info@simav.unige.it)

(+39) 010 3350008



### APPLICAZIONI E SERVIZI

---

Il Centro è una struttura finalizzata alla gestione di servizi e attività di interesse generale dell'Ateneo nel campo della promozione, organizzazione e coordinamento di eventi formativi e di ricerca che si fondano sulle tecniche e le tecnologie per la simulazione. Il Centro promuove le attività in modo integrato con realtà locali, nazionali e internazionali. Le metodologie di simulazione utilizzate comprendono macrosimulazione, microsimulazione, realtà virtuale e simulazione relazionale mediante l'utilizzo di pazienti standard in ambienti simulati sia clinici che domiciliari. Il Centro dispone di vari laboratori per lo studio e la sperimentazione di prototipi informatici/elettronici di simulatori. Il Centro è inoltre accreditato presso il Min. della Salute per la certificazione dei corsi richiesti al personale

di bordo di navi e imbarcazioni da diporto. Il Centro è inoltre accreditato IRC per primo soccorso BLS e ALS.

#### Applicazioni

- sviluppo e applicazione di tecnologie immersive, strumenti digitali e simulazioni avanzate nei contesti della medicina, dell'ambiente e della qualità della vita.

#### Servizi

- promozione di attività di ricerca e di sperimentazione, in condizione di simulazione, di modelli innovativi, prototipi e soluzioni logistiche, in particolare dedicate alla cura e al benessere della persona;
- promozione di attività di società scientifiche e di

- reti di istituti di ricerca o di organizzazioni che svolgono ricerca a livello regionale, nazionale o internazionale;
- promozione e partecipazione allo scambio di esperienze, visite e soggiorni di studiosi di qualsiasi paese e cultura;
- pubblicazione dei risultati delle ricerche in forma di note brevi o lavori originali su riviste scientifiche o monografie di livello nazionale o internazionale Ricerca sulle telecomunicazioni, con focus su 5G e reti virtualizzate per applicazioni marittime;
- sviluppo prototipi informatici/elettronici di simulatori.
- promozione di attività formative e corsi di aggiornamento per docenti e formatori; per operatori della salute, mediatori culturali, volontari, in particolare nel settore sanitario.
- organizzazione e partecipazione a percorsi di alta formazione e specializzazione alle professioni.
- organizzazione di formazione specifica del personale necessario alla realizzazione di queste finalità in conformità al piano di formazione approvato dagli organi di governo per il personale in servizio.
- produzione e diffusione di opere editoriali (incluse le multimediali) e altri strumenti di carattere didattico inerenti i temi propri del patrimonio culturale del Centro
- la promozione di attività di società scientifiche e di reti di istituti di ricerca o di organizzazioni che svolgono ricerca a livello regionale, nazionale o internazionale.
- la promozione e partecipazione allo scambio di esperienze, visite e soggiorni di studiosi di qualsiasi paese e cultura.

## **STRUMENTAZIONE E SPECIFICHE TECNICHE**

---

Il SimAv dispone di simulatori avanzati e delle tecnologie di supporto necessarie, in particolare:

- 5 aree di lavoro in simulazione: alta fedeltà, media e bassa fedeltà, microsimulazione, realtà virtuale e simulazione relazionale.
- per ciò che concerne la macrosimulazione è stata ricreata una sala operatoria reale (comprensiva di respiratore, impianto gas medicali, sistema di rilevazione dell'aria, carrello delle emergenze) nella quale figurano 3 manichini ad alta fedeltà (adulto, partoriente e neonato), collegata con una sala debriefing tramite telecamere e impianto audio dedicato.
- per la microsimulazione il Centro dispone di una sala dedicata con dieci postazioni dotate di software per lo studio di casi virtuali.
- la simulazione a media e bassa fedeltà è dotata di ambienti ospedalieri quali camere di degenza, sala di medicazione e studio medico con pezzi anatomici e manichini a bassa fedeltà. Inoltre lo studio medico può essere utilizzato anche per simulazione relazionali.
- la realtà virtuale è rappresentata da un laboratorio chirurgico con simulatori reali e virtuali per esercitazioni quali bassa chirurgia, laparoscopia ed ecografia.

- la simulazione relazionale si avvale di ambienti modulari (a seconda dello scenario) e di impianti di video audio registrazione.
- è stata ricreata una farmacia (con scaffali, bancone, software dedicato per la gestione dei medicinali e le interazioni che si possono verificare a seguito di paziente in politerapia e zona dedicata per i servizi erogati dalla farmacia) dotata di sistemi di telecamere che si mettono in collegamento con le aule didattiche.
- laboratorio elettronico/informatico per lo sviluppo di prototipi funzionali alla simulazione

## **ACCESSO E TARIFFARIO**

---

L'accesso alle risorse del Centro SimAv è gestita secondo un Regolamento, approvato dal Consiglio Direttivo in data 17 dicembre 2018 insieme al Manuale di norme e procedure che si applica a tutti i discenti, gli educatori, il personale e i visitatori che accedono al SimAv. L'utilizzo di spazi ed attrezzature per i corsi di

studio dell'Ateneo è escluso dal campo di applicazione del Regolamento e disciplinato da specifici accordi e convenzioni.

Le tariffe sono definite in funzione delle richieste specifiche.

## **INDIRIZZO**

---

Il Centro si colloca in Via Antonio Pastore 3, 16132 Genova, nella zona di levante della città dove si trovano i dipartimenti di medicina e l'ospedale San Martino.



---

## Smart Polygeneration Microgrid (SPM)

**CATEGORIA** Test/Pilot/test bed/modellazione/

**AMBITO DI APPLICAZIONE** Energia/smart grid/sistemi elettrici/termici/tecnologie dell'informazione e automazione/idrogeno/sistemi accumulo

### INFO E CONTATTI

<https://campus-savona.unige.it/progetti/Energia2020>

Prof.ssa Michela Robba

[SPM@liste.unige.it](mailto:SPM@liste.unige.it)

[cesat@unige.it](mailto:cesat@unige.it)

(+39) 019 21945302



### APPLICAZIONI E SERVIZI

L'Infrastruttura di Ricerca è caratterizzata da impianti e strumentazione diversi in spazi diversi, ma fisicamente connessa nel suo complesso attraverso la rete elettrica, termica e ICT. L'IR è nel complesso in grado di fornire servizi ad aziende e di essere un pilot all'interno di progetti di innovazione e ricerca (con aziende, centri di ricerca, PA, etc.).

Le attività riconducibili all'IR riguardano sia attività progettuali (ricerca e innovazione) e di consulenza, sia attività dimostrative e di test grazie alle attrezzature e ai sistemi presenti nell'infrastruttura di ricerca, in merito ad aspetti interdisciplinari riferibili al tema dell'energia: smart grid, sistemi elettrici, termici, tecnologie dell'informazione e automazione, idrogeno e

in genere tecnologie power-to-X, energie rinnovabili e sistemi di accumulo.

Applicazioni

- smart grid;
- sistemi elettrici e termici;
- tecnologie dell'informazione e automazione;
- idrogeno e in genere tecnologie power-to-X;
- energie rinnovabili;
- sistemi di accumulo;
- gestione degli impianti in campo;
- servizi di fornitura dati e consulenza;
- coinvolgimento di utenti.

## Servizi

- attività sperimentali (come pilot e/o test bed) che coinvolgono: smart building (inclusa la parte di geotermia), laboratorio con sistemi a idrogeno e power-to-x, tecnologie presenti nella microrete poligenerativa (accumulo, impianti di produzione), banchi di prova in merito al fotovoltaico, sistema ICT della microrete e dello smart building;
- utilizzo e reperimento di dati. Il personale dell'IR ha messo e mette attualmente a disposizione i dati ovvero il personale qualificato per la raccolta ed elaborazione dei dati;
- test di algoritmi e software da parte delle aziende (e/o di centri di ricerca, enti pubblici, etc.) grazie al sistema SCADA dell'IR e confronto con i software sviluppati negli anni dai Dipartimenti e già validati con dati reali (Sistemi di Gestione dell'energia, controllori di componenti, etc.);
- test di nuove tecnologie;
- sviluppo di nuovi modelli, metodi, software e tecnologie, utilizzando le competenze del personale coinvolto;
- organizzazione di eventi dimostrativi e di formazione;
- coinvolgimento di stakeholders per valorizzare progetti congiunti con ricadute positive sul territorio, partendo dai dati e dall'esperienza maturata presso l'IR proposta. Ad esempio, l'IR è coinvolta sul tema delle Comunità Energetiche in collaborazione con IRE (Agenzia Regionale per l'Energia in Liguria);
- coinvolgimento degli utenti finali nella fase di sperimentazione. Alcune parti dell'IR sono collegate a laboratori, uffici e aule utilizzati da personale. Questo ha permesso di effettuare sperimentazioni di software e app che hanno previsto il coinvolgimento degli utenti per ottenere un feedback sulle strategie attuate;
- sperimentazione di piattaforme per la gestione delle reti di distribuzione, in particolare per la fornitura di servizi ancillari ai Gestori di rete sfruttando i margini di flessibilità dei prosumer collegati alla rete di distribuzione.

## **STRUMENTAZIONE E SPECIFICHE TECNICHE**

La SPM è un sistema di distribuzione energetica elettrica e termica «intelligente» che si sviluppa nella zona Nord del Campus e attualmente connette:

- 2 cogeneratori (CHP) Capstone C65 (sono due microturbine a gas caratterizzate da una potenza elettrica nominale di 65 kW ed una termica nominale di 112 kW);
- 2 cogeneratori (CHP) AEN e Turbec (ora AEN) da 100 kW elettrici, la prima collegata ad un sistema di Energy Harvesting e pompa di calore, la seconda modificata per l'alimentazione a miscela idrogeno, ammoniacca, gas naturale;
- 2 chiller ad assorbimento ad acqua/bromuro di litio: permettono di usare la potenza termica delle microturbine per il raffrescamento estivo della biblioteca e della palazzina Delfino;
- 1 accumulo elettrochimico (batterie al sodio – nickel prodotte da SoNick, capacità di accumulo di 141 kWh);

- 2 impianti fotovoltaici (potenza di picco 80 kWp e 15 kWp);
- 2 colonnine di ricarica AC per veicoli elettrici;
- 1 colonnina di ricarica DC per veicoli elettrici dotata della tecnologia V2G (vehicle-to-grid);
- 1 elettrolizzatore da 15 kWel per la produzione di 3 Nm<sup>3</sup>/h di H<sub>2</sub> a 8 barg;
- un sistema per la produzione di ammoniaca da fonti rinnovabili;
- l'impianto sperimentale HI-SEA (Hydrogen Initiative for Sustainable Energy Applications) (Figura 2), con un sistema di fuel cell di tipo PEM, fornite da Nuvera Fuel Cell, da 250 kW e realizzato in collaborazione con Fincantieri.

Un sistema di supervisione e controllo permette di monitorare e gestire l'infrastruttura.

Alla SPM è stato inoltre recentemente connesso un impianto fotovoltaico bifacciale con tracking e backtracking ottimizzato per massimizzare la produzione Front and Back dei moduli bifacciali.

## ACCESSO E TARIFFARIO

---

L'accesso è disciplinato da un regolamento specifico e dalle norme di accesso alle strutture universitarie, garantendo il rispetto delle disposizioni interne e delle norme di sicurezza sul lavoro.

L'infrastruttura è accessibile a:

- ricercatori dell'Università di Genova (laureandi, dot-

Lo Smart Energy Building è caratterizzato da:

- pompa di calore geotermica (45 kW termici, 8 sonde che arrivano ad una profondità di 100 m) per il riscaldamento ed il raffrescamento dell'edificio;
- sistema di misura a fibre ottiche per il monitoraggio delle temperature del terreno e del fluido termovettore lungo due scambiatori di calore verticali asserviti alla pompa di calore;
- sistema di controllo della ventilazione e unità di trattamento aria;
- pompa di calore per l'acqua calda sanitaria;
- impianto fotovoltaico (21 kWp);
- illuminazione a basso consumo;
- sistema di recupero dell'acqua piovana;
- facciate ventilate;
- 1 colonnina di ricarica DC per veicoli elettrici dotata della tecnologia V2B (vehicle-to-building);
- un Building Management System consente di monitorare le temperature nelle stanze dell'edificio ed i parametri di funzionamento degli impianti, oltre che specificare programmi orari per il funzionamento degli impianti e inviare comandi o setpoint.

torandi, assegnisti, ricercatori e docenti);

- ricercatori esterni appartenenti ad altre istituzioni accademiche o enti di ricerca, nazionali e internazionali;
- committenti esterni, pubblici e privati, operanti in settori industriali, ambientali e biotecnologici.

Sono previsti tre livelli di accesso alle infrastrutture, previa autorizzazione delle strutture che ne hanno la disponibilità (utilizzo diretto, utilizzo con assistenza tecnico-scientifica, servizio). L'accesso all'IR di ricerca e relativi sotto-sistemi sarà soggetto all'applicazione di tariffe pubblicate sul sito dell'IR: <https://campus-savona.unige.it/progetti/Energia2020>.

Le tariffe per l'accesso all'IR verranno determinate anche secondo determinati parametri, tenendo conto:

- tariffe applicate per l'utilizzo di infrastrutture dell'Ateneo con caratteristiche tecniche analoghe;
- eventuali tariffari vigenti presso altri enti pubblici e presso gli ordini professionali;
- prezzi di mercato praticati da enti pubblici e privati.

## **INDIRIZZO**

---

Scuola politecnica dell'Università di Genova:  
Campus Universitario di Savona, Via Magliotto, 2,  
17100 Savona (SV)





---

## Superconduttività e Sensori Quantistici (SSQ)

**CATEGORIA** Misure di proprietà elettriche termiche e magnetiche/“coating” e sensori

**AMBITO DI APPLICAZIONE** Superconduttori/ dispositivi quantistici / rivelatori criogenici / space economy/ diagnostica medica

### INFO E CONTATTI

---

<https://ssq.unige.it/>

Prof. Flavio Gatti

[flavio.gatti@unige.it](mailto:flavio.gatti@unige.it)

(+39) 3421728719



### APPLICAZIONI E SERVIZI

---

L'infrastruttura di Ricerca si è consolidata intorno agli obiettivi di studio dei materiali e dispositivi per applicazioni scientifiche e tecnologiche su 3 grandi linee: superconduttori, dispositivi quantistici e rivelatori criogenici, caratterizzati da fenomeni quantistici su grande scala.

L'infrastruttura SSQ partecipa a grandi progetti nazionali e internazionali che richiedono lo sviluppo di materiali e dispositivi innovativi per operare in ambienti estremi: alto campo magnetico, basse temperature, ambiente spaziale. SSQ mette già a disposizione di enti di ricerca esterni (INFN, CNR, ASI, ESA, CNR, EU) e industrie (ASG, THALES Alenia Space Italia, OHB Italia, Agilent Technology Italia) la strumentazione e le competenze sviluppate nell'ambito di grandi proget-

ti di ricerca, quali ad esempio quelli per lo studio di nuovi superconduttori come l'MgB<sub>2</sub> e i superconduttori a base di Fe, e lo sviluppo di sensori e materiali per missioni spaziali, come il rivelatore criogenico per il futuro Telescopio Spaziale ATHENA dell'Agenzia Spaziale Europa, per i quali vanta risultati scientifici e realizzazioni tecnologiche uniche nel panorama nazionale ed europeo.

L'infrastruttura partecipa al Laboratorio Congiunto di Ricerca (LabCoR) che ha istituito nel 2022 insieme all'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN) e all'Istituto SPIN del Consiglio Nazionale Delle Ricerche (CNRSPIN) e partecipa a IRIS (Innovative Research Infrastructure on Applied Superconductivity), finanziato nel 2022 dal PNRR "Rafforzamento e creazione di In-

frastrutture di Ricerca” Missione 4, “Istruzione e Ricerca” - Componente 2, “Dalla ricerca all’impresa” - Linea di investimento 3.1.

#### Applicazioni

- misure elettriche, magnetiche e termiche;
- fabbricazioni di dispositivi con proprietà elettriche, magnetiche e termiche avanzate;
- applicazioni spaziali.

#### Servizi

- misure di proprietà elettriche termiche e magnetiche in condizioni di alto campo (fino a 16 T), ampio range di temperatura (mK - 400 K), pressione variabile;
- misure di qualifica di materiali e sensori in ambiente criogenico e qualifica termoelastica;
- fabbricazioni realizzate in camera bianca ISO6, in cui si producono film sottili metallici ad alta resistenza chimico-fisica con strutturazione al micrometro per applicazioni spaziali e la relativa qualifica delle principali proprietà.

## **STRUMENTAZIONE E SPECIFICHE TECNICHE**

La strumentazione disponibile per le attività di IR-SSQ in seguito elencata è distribuita in tre laboratori localizzati presso il Dipartimento di Fisica (DIFI)

- laboratorio 201 (misure elettriche, termiche, magnetiche);
- laboratorio 103 (facility di fabbricazione);
- laboratorio LTD PFT (misure su sensori e dispositivi).

Presso il laboratorio 201:

- PPMS QUANTUM DESIGN Temperatura variabile 2-400 K, Campo magnetico variabile fino 9 T;
- PPMS Quantum Design, Temperatura variabile 2-400 K+ refrigeratore a diluizione che consente di accedere a un intervallo di temperatura compreso tra 4 K e 50 mK. Campo magnetico variabile fino 14 T;
- il sistema permette misure di proprietà elettriche in tutto il range di temperatura e campo. Comprende inoltre l'opzione alto vuoto che permette misure

termiche (Calore specifico, Conducibilità termica e effetto Seebeck) il magnetometro a vibrazione del campione (VSM) con set di bobine a foro largo che consente di effettuare misure su campioni di grandi dimensioni (nastri e fili superconduttori).

Presso il Laboratorio 103

Facility di fabbricazione di film sottili metallici alta resistenza chimico-fisica (Ir, W, Re, Pt, Au, ..), per “coating” e sensori e strutturazione micrometrica con litografia ottica UV e etching in plasma reattivo, analisi metrologica e delle superfici.

- cluster di deposizione di film in ultra-alto vuoto con, 2 x E-beam 4-pocket Evaporator 6KW, 2 x RF Sputtering;
- 1 Pulsed Laser Deposition;
- 3 Spinner SUSS fino a substrati dia. 4”;
- 1 MASK Aligner K. SUSS, dia. 4”, risoluzione max 0.8 um;

- ICP-RIE Oxford Plasma Technology con tavolo criogenico;
- Probe station MPI per misure elettriche;
- Wire Bonder TPT hb 10 con tecniche wedge e ball bonder;
- 1 Microscopio Digitale Keyence 7000 VHX 12.8 Mpixel-1.5Gpixel, 10-100x, 100-500x, 500-2500x (immagini);
- con stitching e ricostruzione 3D con scanning focus);
- 3D Profilometer NEOS Sensofar, Interferometrico, Scanning Focus, Confocale, Riflettività, area 10x15 cm<sup>2</sup> con stitching, risoluzione 0.3 nm)DAFIST.

Presso il Laboratorio LTD

- 3 Criostati a diluizione con temperature minime 5 mK- 25 mK;
- sistemi SQUID Supracon, PTB, VTT per misure elettriche a bassissimo rumore.

## ACCESSO E TARIFFARIO

L'accesso alla IR è regolamentato assicurando in via prioritaria l'utilizzo della strumentazione ad utenti interni e in formazione per scopi di ricerca e di didattica (laboratori specialistici, tesi di laurea, dottorato). Viene inoltre assicurato tempo macchina per le collaborazioni scientifiche all'interno di progetti, di network, e consorzi a cui UniGe partecipa. Complessivamente viene riservato il 80% del tempo macchina ad utenti interni e alle collaborazioni scientifiche. Il 20% del tempo macchina è dedicato agli utenti esterni che includono Imprese ed altri soggetti terzi, Università e Centri di Ricerca Pubblici con cui non sono in corso collaborazioni.

Tutte le attività della IR sono riportate nel registro di utilizzo della strumentazione in cui si annotano le richieste per le attività future e lo stato delle macchine ai fini delle operazioni di manutenzione.

Le disponibilità della strumentazione della IR per i servizi verso gli utenti esterni viene pianificata insieme alle altre attività sulla base delle richieste perve-

nute e sulla base del principio di utilizzo efficiente delle risorse.

Le modalità operative per l'accesso all'infrastruttura secondo la tipologia di servizio per gli utenti esterni sono le seguenti:

- richiesta d'accesso all'infrastruttura da parte dell'utente esterno attraverso compilazione di apposito modulo con la descrizione sintetica del servizio richiesto e della scheda tecnica contenente i dettagli del campione;
- valutazione di fattibilità tecnica e tempi per effettuare il servizio da parte del Comitato di Gestione;
- in caso positivo, emissione di un preventivo;
- a seguito dell'accettazione del preventivo, stipula di un accordo (contratto, convenzione) tra DiFi e l'utente esterno;
- approvazione definitiva e pianificazione misura;
- accesso al laboratorio (non è consentito l'uso della strumentazione da parte dell'utente esterno): registrazione, DPI e accompagnamento;

- esecuzione del servizio e verbalizzazione attività;
- invio risultati e verbale di consegna;
- fatturazione e chiusura del processo.

Le Tariffe indicative per i servizi offerti sono consultabili sul sito della IR.

## **INDIRIZZO**

---

Università di Genova:  
Dipartimento di Fisica - DIFI, Via Dodecaneso 33, 16146  
Genova.



# Tecnologie Agritech

## per l'Economia Circolare e One Health

**DIBRIS**



IoT agricolo, automazione

**DIFAR**



Fitoderivati, metabolomica

**DISTAV**



Salute ambientale,  
biodiversità

**DICCA**



**Dipartimento Coordinatore**

Estrazioni Green, Biomateriali,  
Tecnologie di incapsulamento,  
LCA, Biotecnologie Ambientali

**DIFI**



Separazione gas,  
trattamenti per il vuoto

**DCCI**



Separazione a membrana,  
ultrafiltrazione

**DIEC**



Economia ambientale,  
innovazione sociale

**DITEN**



Sensoristica, diagnostica e  
modellazione ambientale

**DIME**



Energia, serre controllate,  
agricoltura di precisione



**Università  
di Genova**



**ENTI PUBBLICI  
E PRIVATI**



**IMPRESE**

---

## Tecnologie agritech per l'economia circolare e one health

**CATEGORIA** Sensoristica/ metodiche analitiche ed estrattive/ modellistica

**AMBITO DI APPLICAZIONE** Agroalimentare/ agricoltura/ economia circolare/ nutraceutica

### INFO E CONTATTI

---

Prof. Patrizia Perego

[p.perego@unige.it](mailto:p.perego@unige.it)

(+39) 3292104499

### APPLICAZIONI E SERVIZI

---

L'infrastruttura è dotata di impianti e risorse per svolgere attività di ricerca con strutture pubbliche e private e servizi conto terzi per aziende. Attualmente l'attività di ricerca è così suddivisa:

- i ricercatori del DICCA focalizzano la loro ricerca sullo sviluppo di soluzioni sostenibili per la valorizzazione di scarti agroalimentari mediante l'estrazione e il recupero di composti ad alto valore aggiunto, come antiossidanti, tramite tecnologie di estrazione green, tra cui microonde, ultrasuoni, alte pressioni. Diverse tecniche di incapsulamento vengono ottimizzate per stabilizzare gli estratti che vengono poi impiegati per uso alimentare, cosmetico, medico ed in agricoltura.
- i ricercatori del DIFI focalizzano la loro ricerca su fabbricazione e caratterizzazione delle proprietà di permeabilità ai gas di membrane sottili per packaging alimentare sostenibile, separazione di gas, cattura di CO<sub>2</sub>, sensoristica, stoccaggio di Idrogeno, e altri campi importanti dal punto di vista della sostenibilità e delle energie alternative.
- i ricercatori del DCCI vantano una grande esperienza nelle tecnologie di separazione a membrana (ad esempio (micro, ultra, nanofiltrazione ed osmosi inversa), o in altre tecniche di separazione innovative.
- i ricercatori del DITEN, gruppo di Elettromagnetismo Applicato (AEM), svolgono attività di ricerca su metodi e sistemi di imaging a microonde, metodi analitici e numerici per la risoluzione di problemi elettromagnetici diretti e inversi, analisi e progettazione di antenne, sistemi radar, compatibilità elettromagnetica, e interazioni tra campi elettromagnetici e sistemi biofisici.

- i ricercatori del DIME focalizzano la loro ricerca sullo sviluppo di tecniche sperimentali e numeriche per la gestione ottimizzata della domanda e produzione di energia nel comparto della agricoltura protetta, con particolare enfasi agli aspetti dell'Agricoltura di Precisione.
- i ricercatori del DIBRIS conducono attività di ricerca sulle tecnologie avanzate per il controllo climatico in serre destinate alle colture protette. L'obiettivo è massimizzare in modo sostenibile la produzione agricola, riducendo al contempo il consumo idrico ed energetico. I sistemi integrano modelli ambientali, sensori intelligenti e algoritmi adattativi. Promuovono soluzioni innovative per un'agricoltura di precisione efficiente e resiliente.
- i ricercatori del DIEC focalizzano la ricerca sull'utilizzo dell'approccio per servizi ecosistemici per la valutazione di politiche di gestione del territorio e di innovazioni organizzative e tecniche nel settore agricolo e in quello turistico.
- i ricercatori del DIFAR si concentrano sull'individuazione di nuovi bersagli molecolari e sull'isolamento di molecole bioattive, con particolare attenzione ai composti naturali. Inoltre, sviluppano dosaggi innovativi per usi terapeutici, nutraceutici e del benessere.

#### Applicazioni

- agricoltura intelligente
- agricoltura di precisione.
- valorizzazione di scarti agroalimentari
- packaging alimentare sostenibile

#### Servizi

- sviluppo di soluzioni sostenibili per la valorizzazione di scarti agroalimentari mediante l'estrazione e il recupero di composti ad alto valore aggiunto
- produzione e utilizzazione di biopolimeri per la realizzazione di packaging attivi biodegradabili
- impiego di scarti residui derivanti dalle estrazioni per la produzione di biogas tramite digestione anaerobica
- analisi del ciclo di vita (Life Cycle Assessment, LCA) per valutare gli impatti ambientali delle tecnologie e dei materiali sviluppati, con particolare attenzione alla carbon footprint e alla sostenibilità lungo l'intera filiera
- taratura di strumentazione di misura come vacuometri di precisione e pressostati, in particolare nelle prove non distruttive
- messa a punto di processi "green" (anche per via chemoenzimatica)
- sviluppo di sensoristica EM per il monitoraggio ambientale e per la diagnostica dello stato di salute di piante e alberi
- sviluppo e implementazione di sensoristica, logiche di controllo e integrazione di sistemi per la produzione di Energia Rinnovabile in Serra
- modellistiche dinamiche e tecniche di controllo predittivo (Model Predictive Control) per ottimizzare la gestione di temperatura, umidità e illuminazione.
- studi sperimentali e di economia comportamentale per analizzare la risposta a campagne informative sulle caratteristiche di sostenibilità di beni e servizi
- sviluppo e l'applicazione di metodiche analitiche ed estrattive ecosostenibili per caratterizzare e valo-

- rizzare alimenti locali e dietoterapici, promuovendo l'upcycling dei flussi collaterali delle filiere agro-italico-alimentari
- caratterizzazioni di ecotipi liguri e prodotti agro-alimentari del territorio (profiling metabolico e approccio metabolomico)
- realizzazione di saggi in vitro e in vivo per valutare l'attività biologica di estratti e sostanze pure contro agenti patogeni.

## **STRUMENTAZIONE E SPECIFICHE TECNICHE**

---

Presso il DICCA

- estrattori non convenzionali (ultrasuoni, microonde, alte pressioni);
- centrifughe;
- liofilizzatore;
- spray drying;
- nanoemulsificatore;
- rotovapor;
- master-sizer;
- elettrospinning;
- spettrofotometri;
- strumenti per l'analisi cromatografica (HPLC, GC);
- digestori anaerobici;
- fotobioreattori;
- autoclavi.

Presso il DIFI:

- impianti da alto e ultra alto vuoto;
- spettrometri di massa;
- vacuometri di precisione per tarature;
- microscopi ottici ed elettronici;
- sistemi al plasma;
- spin coating;

- sistemi per micro e nano strutturazione di superfici per bombardamento ionico o doppia replica;
- apparato per la misura di assorbimento di gas da solidi, liquidi, polveri.

Presso il DCCI:

- impianti pilota di osmosi inversa e nanofiltrazione, ultrafiltrazione e microfiltrazione;
- impianti per la distillazione a membrana a livello di laboratorio e pilota;
- stazioni di preparazione di membrane polimeriche e ceramiche;
- liofilizzatore;
- centrifuga;
- strumenti per l'analisi delle soluzioni: UV, HPLC-DAD, cromatografo ionico, assorbimento atomico in fiamma.

Presso il DITEN:

- analizzatori di reti vettoriale con kit di calibrazione;
- matrici di commutazione RF;
- sonda coassiale per la misura delle proprietà dielettriche dei materiali con accessori e software;

- software di simulazione elettromagnetica Ansys Academic Research Electronics Suite;
- analizzatori di spettro;
- misuratore di potenza;
- cavi per misure RF e accessori.

Presso il DIME:

- piranometri di classe 1 per la misura dell'irradianza solare;
- misuratori di umidità dell'aria di tipo Chilled Mirror Hygrometer e capacitivo;
- sensoristica di temperatura (termocoppie, PT100 e PT1000, termistori, termocamere all'infrarosso, acquisizione dati per termocamere, termoresistenze, igrometri);
- misuratori di riflettanza e albedo delle superfici;
- misuratori di potenza elettrica,
- misuratori di portata,
- anemometri per esterno ed interno.

Presso il DIBRIS:

- server dedicato alla raccolta, gestione e analisi dei dati sperimentali;
- serra tecnologicamente avanzata presso il CeRSAA di Ceriale, equipaggiata con illuminazione a LED, pompe di calore, pannelli solari semitrasparenti e impianto di geotermia a bassa entalpia, con sistemi di monitoraggio e controllo remoto;
- microserra strumentata, ideale per test su scala ridotta e sviluppo di nuove strategie di controllo climatico.

Presso il DISTAV (Laboratorio di Botanica Ambientale Applicata)

- cappa chimica e una a flusso orizzontale;
- plant facility per colture vegetali (due camere di crescita per colture vegetali in condizioni controllate e una serra sperimentale presso CS GBH&HBG);
- centrifughe refrigerate;
- spettrofotometro;
- analizzatore di efficienza fotosintetica delle piante;
- pHmetro; conduttimetro;
- bilance analitiche di precisione;
- incubatore ambientale.

Presso il DISTAV (Laboratorio di Micologia)

- congelatori (-20°C e -80°C);
- liofilizzatore;
- frigo-termostato;
- frigoriferi 4°C;
- autoclavi;
- cappe a flusso laminare BLS-2; cappe chimice;
- pCR- Real Time;
- termocycler per PCR;
- microscopi ottici attrezzati con fotocamera;
- stereomicroscopi; bioreattori.

Presso il DIFAR:

- estrattori MAE, EAE, UAE;
- sistemi di cromatografia a bassa ed alta pressione e gascromatografia (TLC, MPLC, FLASH, HPLC, UHPLC, LC-MS, GC-MS, GC-FID);
- spettrofotometria in tutti i range spettrali (UV-Vis con sfera integratrice, FT-IR, FT-NIR, NIR portatile

- MicroNIR OnSite, fluorescenza);
- sistemi per ultra e microfiltrazione, liofilizzatori, spray-dryer, vacuum impregnation, rotavapor, multivapor, camera climatica costante; strumenti avanzati per studi sulla neurotrasmissione e sulle fun-

- zionalità cellulari; microscopi; apparecchiature per elettroforesi e analisi molecolari;
- omogenizzatori; centrifughe a bassa ed alta prestazione anche refrigerate

## ACCESSO E TARIFFARIO

---

L'accesso alla IR è regolato da procedure trasparenti e uniformi, stabilite in accordo con il regolamento interno dei dipartimenti afferenti.

L'infrastruttura è accessibile a:

- ricercatori dell'Università di Genova (laureandi, dottorandi, assegnisti, ricercatori e docenti)
- ricercatori esterni appartenenti ad altre istituzioni accademiche o enti di ricerca, nazionali e internazionali
- committenti esterni, pubblici e privati, operanti in settori industriali, ambientali e biotecnologici

Le richieste di accesso procedono da una richiesta via mail o telefonica al responsabile del laboratorio o ai tecnici e sono successivamente formalizzate mediante una lettera di incarico che contenga i dati del committente, la prestazione richiesta e il costo concordato sulla base del tariffario o di necessità specifiche. Ogni

richiesta viene valutata dal responsabile scientifico della facility, in collaborazione con il personale tecnico, sulla base della disponibilità strumentale, della coerenza con le finalità scientifiche del laboratorio e del carico di lavoro preesistente.

L'accesso attività di ricerca interne o in collaborazione all'Università di Genova gode di tariffario interno a prezzi di costo. Per utenti esterni e per attività conto terzi, è previsto un tariffario dettagliato che definisce:

- costi orari di utilizzo della strumentazione
- eventuali costi aggiuntivi per il supporto tecnico-specialistico
- condizioni economiche per analisi conto terzi
- 

Le tariffe sono aggiornate annualmente. La ricerca su commissione può essere soggetta a costi forfettari, comunque secondo principi di mercato equo.

## INDIRIZZO

---

Università di Genova:  
Dipartimento di Ingegneria Civile, Chimica e Ambientale, via Montallegro 1, 16145 Genova.



---

## 6G edge-cloud continuum (6ECC)

**CATEGORIA** Test/Modellizzazione/strumenti/processi

**AMBITO DI APPLICAZIONE** Tecnologie delle telecomunicazioni, Edge-Cloud computing, IoT

### **INFO E CONTATTI**

---

Prof. Raffaele Bolla  
[raffaele.bolla@unige.it](mailto:raffaele.bolla@unige.it)  
(+39) 03281003222

### **APPLICAZIONI E SERVIZI**

---

Il testbed 6G edge-cloud continuum (6ECC) è una infrastruttura di ricerca che vede un'azione congiunta fra Unige e il Consorzio Nazionale Interuniversitario per le Telecomunicazioni (CNIT) per tramite dei Laboratori Unige di Telecommunications Networks and Telematics (TNT-DITEN), Digital Signal Processing (DSP-DITEN) presso il DITEN, Interazione Uomo-AI per 'intelligence' industriale e aziendale (System0 AI Lab DIME), Industrial Automation and Systems Engineering (IASE-DIBRIS), e il Laboratorio Nazionale CNIT di Smart and Secure Networks (S2N).

Il nucleo centrale dell'infrastruttura di ricerca è ubicato nei locali del laboratorio TNT-S2N-DSP in Via all'Opera Pia 13, e include una estensione completamente integrata, sita nella Casa delle Tecnologie del Comune di Genova (ex-stazione di Genova Pra). A questo sistema si aggiunge anche una versione "portabile"

del test-bed (interconnettibile con la struttura fissa), di dimensioni contenute, che permette, entro certi limiti, di "estendere" il perimetro di azione dell'infrastruttura ad altri ulteriori siti. Il testbed è stato appositamente progettato e implementato per favorire molteplici sperimentazioni, anche a larga scala e simultanee, di applicazioni verticali altamente innovative in ambienti edge/cloud distribuiti, pienamente programmabili, e connessi tramite tecnologie di telecomunicazione di ultima generazione (5G and beyond - 6G).

Applicazioni

- il testbed è stato appositamente progettato e realizzato per supportare molteplici sperimentazioni, anche a larga scala e simultanee, di applicazioni verticali altamente innovative in ambienti edge/cloud distribuiti, completamente program-

mabili e interconnessi tramite tecnologie di telecomunicazione di ultima generazione (5G and beyond - 6G).

- comprende ambienti di rete 5/6G, completi di User Equipment (UE) fisici ed emulati, accesso radio e cablato, connettività programmabile, sistemi di sicurezza e domini di calcolo (distribuiti), oltre a strumenti utili per la misurazione delle prestazioni come generatori di traffico e monitor di consumo energetico.

#### Servizi

- Il testbed 6ECC è corredato di una avanzata suite

software che permette di automatizzare la creazione, la programmazione e la gestione di ambienti di sperimentazione.

- permette la sperimentazione di applicazioni in diversi scenari “futuribili,” pienamente programmabili, provvisti di tecnologie di computing e di telecomunicazioni non ancora disponibili sul mercato.
- consente l'emulazione di ambienti di rete 5/6G completi, nonché gestione e configurazione delle rispettive risorse fisiche/virtuali tramite un approccio Metal-as-a-Service (MaaS) e gli elementi software tramite Red Hat Ansible.

## **STRUMENTAZIONE E SPECIFICHE TECNICHE**

#### DOTAZIONE HARDWARE:

- 40 server (1400 core, 12 TB di RAM, storage SSD/SAS locale e centrale >100 TB)
- 6 miniserver a basso consumo energetico
- 9 switch ad alta velocità (950 porte da 1GbE a 100GbE)
- 10 Stazioni base 5G: 2x Amarisoft Callbox 5G gNB MIMO 4x4, 3x eNB LTE+ (basati su USRP), 1x RU O-RAN sub-6GHz, 1x RU O-RAN mmWave, 3x femtocelle AiO O-RAN sub-6GHz
- 1x emulatore UE 5G Amarisoft
- 4x GPU Nvidia A100
- 1x GPU Nvidia Xavier NX
- 1x switch P4 (abilitato Tofino)
- 4x Monitor di potenza energetica,
- 2x generatori di traffico hardware,
- 3x firewall hardware,
- 3x apparati Software Defined Radio,

- 2x IEEE 1588v2 Grand Master Clock
- 15x UE (droni, tablet, modem, CPE, ecc.)
- 2x MUX/DEMUX DWDM
- 20x wifi AP Open-wrt

#### STRUMENTAZIONE PROFESSIONALE BASATA SU SOFTWARE COMMERCIALE:

- keysight IxLoad (Sofisticato emulatore di reti 5G, inclusivo dell'emulazione degli UE)
- keysight Nemo (Misuratore professionale di reti radiomobili)
- 5 istanze di Core 5G HPE (Core professionale realizzato da HPE ed usato anche da TIM)
- IP Infusion advanced

### STRUMENTAZIONE PROFESSIONALE HARDWARE COMMERCIALE:

- 4x oscilloscopi
- 2x analizzatori di spettro
- 2x network analyzer
- 2x generatori di segnali RF

### ELEMENTI SOFTWARE OPEN-SOURCE INTEGRATI:

- ubuntu MaaS
- red Hat Ansible
- openStack
- kubernetes
- k3S
- prometheus
- graphana
- proxmox
- free5GC
- open5GS
- o-RAN SC RIC e NRIC

- openAir Interface
- eLK stack
- eTSI Open Source MANO (OSM)
- controller Linux Foundation OnOs e OnApp
- emulatore di ritardo e perdita di pacchetti basato su DPDK

Grazie a queste risorse, il testbed è attualmente in grado di offrire una soluzione 5G SA completa e sono in corso attività di ricerca per evolvere oltre il 5G. Inoltre, le risorse hardware sono completate da un insieme di prodotti software che permettono il deployment e la gestione di applicazioni verticali e delle relative slice secondo i paradigmi IaaS e PaaS, e persino la creazione e gestione di reti wide-area: infatti, non solo è possibile creare diversi VIM e cluster Kubernetes, ma è anche possibile visualizzare le risorse di calcolo disponibili come Edge o Cloud, grazie alla presenza di un generatore di ritardo.

## ACCESSO E TARIFFARIO

L'accesso è disciplinato da un regolamento specifico e dalle norme di accesso alle strutture universitarie, garantendo il rispetto delle disposizioni interne e delle norme di sicurezza sul lavoro.

La strumentazione e l'ambiente di co-simulazione richiede sempre un setup sperimentale che necessi-

ta di allestimenti ad hoc specifici con coinvolgimenti specialistici dei diversi esperti dei domini.

Le tariffe sono definite in funzione delle richieste specifiche.

## **INDIRIZZO**

---

Scuola politecnica dell'Università di Genova:

Dipartimento di ingegneria meccanica, energetica, gestionale e dei trasporti – DIME

Dipartimento di ingegneria navale, elettrica, elettronica e delle telecomunicazioni - DITEN Via All'Opera Pia 11a, Viale Cambiaso 6, Genova

Via All'Opera Pia 15, Viale Cambiaso 4, Genova

Dipartimento di informatica, bioingegneria, robotica e ingegneria dei sistemi – DIBRIS

Via Dodecaneso, 35, Via All'Opera Pia, 13, Viale Francesco Causa 13, Genova



*Il Settore valorizzazione della ricerca, trasferimento tecnologico e rapporti con le imprese è un settore dell'Università di Genova che si occupa di:*

- attività propulsiva in materia di trasferimento tecnologico;
- coordinamento e gestione di progetti di ricerca industriale e innovazione finalizzati al rafforzamento delle attività di trasferimento tecnologico;
- rapporti con imprese, Poli e Distretti tecnologici, associazioni e istituzioni, finalizzati a progetti di sviluppo sociale, economico e culturale del territorio;
- supporto all'avvio di imprese ad alto contenuto tecnologico e innovativo (start up);
- assistenza per la creazione, lo sviluppo e il monitoraggio di spin off universitari;
- consulenza contrattuale per la protezione e valorizzazione dei risultati della ricerca universitaria;
- supporto amministrativo, tecnico e legale al deposito di domande brevettuali, marchi e design;
- tutela del diritto d'autore e del software;
- ricerca partner industriali per lo sfruttamento commerciale dei brevetti e negoziazione contratti di licenza;
- attività di fundraising a supporto di progetti di sviluppo sociale, economico e culturale del territorio.



*Informazioni e contatti*  
[www.unige.it/unimprese](http://www.unige.it/unimprese)