



**Consiglio Nazionale delle Ricerche**

# **EDU 2024** book

Il linguaggio della ricerca dell'area territoriale Cnr di Genova

Attività didattica e laboratori



## **INTRODUZIONE**

Introduzione - Il progetto EDU2024	<b>3-4</b>
CNR & PNRR	<b>5</b>
Programma	<b>6</b>

## **LA SCIENZA IN CLASSE**

Sculpting Bones: Esplorando la Rigenerazione Ossea Attraverso gli Scaffold Biomimetici	<b>7</b>
Le plastiche e la loro seconda vita	<b>8-9</b>

## **DAL BANCO DI SCUOLA AL BANCO DI LABORATORIO**

Due pesi due misure	<b>10</b>
Osserviamo le cellule	<b>11</b>
Gocce & Bolle: non solo saponi e schiume	<b>12</b>
Gocce schizzinose	<b>13</b>
ONLIFE: creatività digitale	<b>14</b>
Esperienza Sensoriale: Un Viaggio Ludico Attraverso i Cinque Sensi e la Memoria	<b>15</b>
Come ti trasformo l'ENERGIA	<b>16</b>
Micro-sentinelle del mare per Macro-problemi	<b>17-18</b>
Campi elettromagnetici: cosa sono e dove trovarli	<b>19-20</b>
Storia degli algoritmi crittografici	<b>21-23</b>
Dimostratore di una rete Internet of Things industriale	<b>24-25</b>
Storia dell'informatica e dei sistemi di memorizzazione	<b>26-27</b>
Le sorprendenti proprietà dei materiali granulari	<b>28</b>
Superconduttori i supereroi dell'energia	<b>29</b>

## **ALLEGATI**

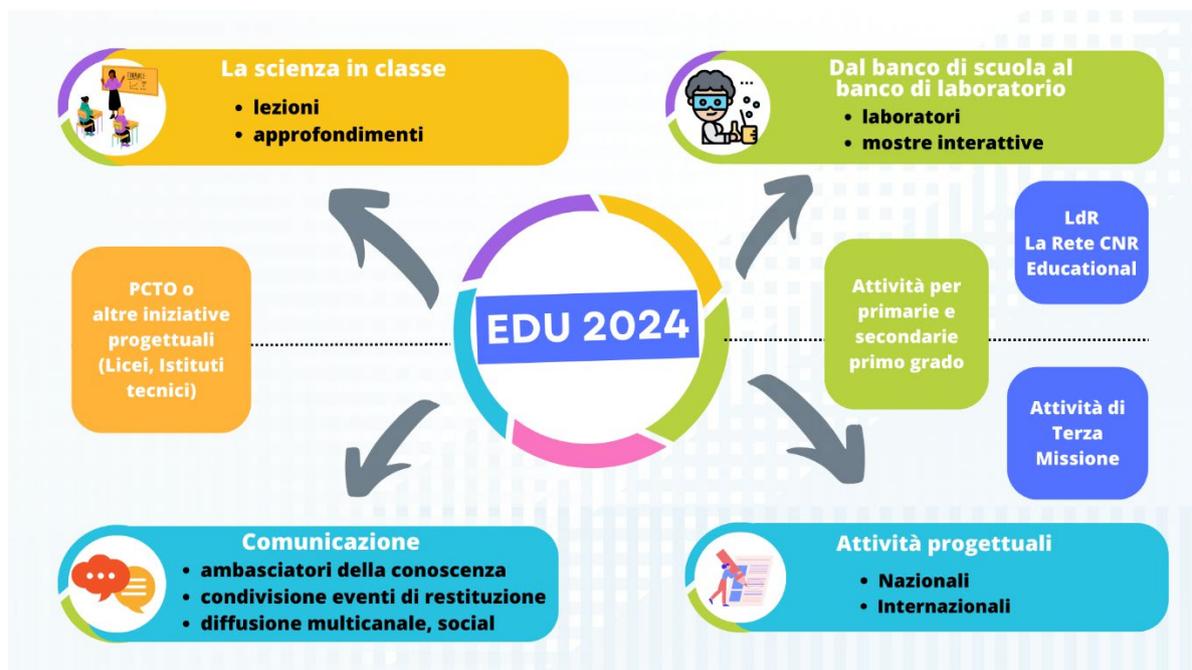
• <i>Regole di comportamento e sicurezza</i>	<b>30</b>
--	-----------

## **CREDITS**

<b>31-32</b>
--------------

# Introduzione

## Il Progetto EDU2024



Torna **EDU2024**, evento di disseminazione per le scuole, ideato e realizzato dalle strutture presenti presso l'Area Territoriale della Ricerca di Genova del Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) quale proposta Educational nell'ambito delle Attività di Terza Missione CNR, allo scopo di rendere efficace ed efficiente il trasferimento della conoscenza verso gli stakeholder territoriali che compongono il tessuto istituzionale, accademico, economico, sociale e del mondo della scuola.

In EDU2024 trovano spazio diverse attività finalizzate a promuovere un trasferimento 'attivo' della conoscenza in cui coinvolgere in prima persona studentesse e studenti delle scuole primarie e secondarie di primo e secondo grado. EDU2024 propone attività didattico-laboratoriali e percorsi per le competenze trasversali e l'orientamento (PCTO) declinate con il modello certificato dalla Rete nazionale CNR 'Il Linguaggio della Ricerca' (LdR), progetto educational CNR coordinato a livello nazionale da Armida Torreggiani (CNR ISOF Bologna) e di seguito descritto nelle sue componenti operative. Un'esperienza di contaminazione tra scienza e società, che non solo, si dimostra efficace strumento di coinvolgimento attivo ma risponde ad una precisa richiesta/indicazione dell'Agenzia Nazionale della Valutazione della Ricerca (ANVUR).

La programmazione 2024, ideata ed organizzata dal Gruppo di Lavoro del personale delle strutture genovesi CNR, è corposa e multidisciplinare. Per questo motivo è stata calendarizzata su diverse giornate del mese di marzo 13, 14, 15, 20, 21 e 25 con un'eccezionale adesione delle scuole, che con 19 classi provenienti da 7 Istituti Comprensivi, portano a circa 400 il numero di studenti e studentesse partecipanti. Come declinato nel modello de "Il Linguaggio della Ricerca", oltre alle attività laboratoriali sono previste iniziative ed attività in classe (**La Scienza in classe**) e 'con' la classe (**'Dal banco di scuola al banco di laboratorio'**).

La road map de il Linguaggio della Ricerca usato per EDU2024 si può riassumere in questa articolazione:

- **'La Scienza in classe'** - lezioni frontali interattive con approfondimenti tenute da ricercatori/ricercatrici CNR nei plessi scolastici;
- **'Dal banco di scuola al banco di laboratorio'** - visita ai laboratori CNR-AreaGe da parte delle classi e attività laboratoriali e mostre interattive attraverso un approccio ludico-teorico.
- **'Comunicazione'** - un pacchetto di iniziative che hanno lo scopo di integrare la proposta didattica con lo sviluppo di soft skill in studenti e studentesse per permettere loro di trasformarsi in ambasciatori della conoscenza capaci di una condivisione/restituzione eventi pubblici; oltre ad un pacchetto di strumenti e proposte per una diffusione multicanale.
- **'Output'** – materiali e prodotti multimediali per la diffusione di buone pratiche e modelli da condividere nella Comunità degli adetti ai lavori; come la redazione dell' EDU book 2024, quale raccolta di azioni e schede scientifiche per riprodurre il modello. Al termine dell'esperienza si propone una valutazione del gradimento/apprendimento dell'attività ai fini migliorativi della proposta.

A questo proposito, si osserva che la molteplicità delle attività proposte consente di perseguire diversi obiettivi:

- la realizzazione di laboratori di divulgazione scientifica;
- il consolidamento di collaborazioni con le scuole (accordi con istituti scolastici locali per sviluppare progetti educativi, stage e PCTO per studenti delle scuole superiori, ecc.);
- l'ideazione e la costruzione di tavoli di confronto per la formazione e l'aggiornamento degli e delle insegnanti sulla base dell'innovazione scientifica/tecnologica;
- l'utilizzo di strumenti e/o di risorse didattiche innovative, come sta accadendo su tutto il territorio nazionale attraverso proposte ideate appositamente per i progetti del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR);
- il perseguimento di un continuo miglioramento della proposta didattico divulgativa attraverso la messa a punto di strumenti quali-quantitativi che forniscano elementi di valutazione al gruppo di lavoro.

A margine si osservando due elementi strategici attivati a cascata:

- si generano progetti collaborativi in cui coinvolgere studenti e studentesse delle scuole superiori offrendo loro l'opportunità di partecipare in prima persona alla divulgazione della ricerca in occasione di eventi internazionali come la Notte europea dei ricercatori e delle ricercatrici in cui possono ricoprire il ruolo di ambasciatori e moltiplicatori di conoscenza.
- si creano le occasioni per una straordinaria sensibilizzazione delle materie STEM nel percorso di studi di ragazzi e ragazze in cui si promuove la consapevolezza dell'importanza della ricerca scientifica e dell'innovazione tecnologica nella società senza che i pregiudizi di genere possano pregiudicarne l'esito del successo.

La diffusione di EDU2024, avvantaggiata dalla recente costituzione della rete formale nazionale 'Referenti della comunicazione e ufficio stampa', conta anche sull'azione dei network informali nati da attività collaborative tra istituti CNR nell'ambito della comunicazione social.

# CNR & PNRR

Questa sessione è un approfondimento dedicato ai recenti progetti approvati all'interno dei bandi promossi dal Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) per l'importanza che questi ricoprono sia nelle ricadute innovative di cui i territori potranno godere sia per le azioni collaborative che dovranno essere messe a punto per realizzare la mission dei progetti stessi. L'obiettivo del PNRR è di potenziare la crescita del sistema economico attraverso un modello di sviluppo fondato sulla conoscenza.

“Un piano di trasformazione del Paese che intende lasciare una preziosa eredità alle generazioni future, dando vita a una crescita economica più robusta, sostenibile e inclusiva”. Così recita il sito del Ministero dell'Istruzione e del Merito dando la definizione di Italia Domani, che fa parte di Next Generation EU, il programma di rilancio economico attivato dall'Unione Europea e dedicato agli stati membri in tutte le loro articolazioni organizzative. Il PNRR costituisce non solo un'opportunità unica per la crescita del Paese e per un rilancio economico a favore delle generazioni future ma anche una sfida importante per la pubblica Amministrazione e per i singoli Ministeri, chiamati ad attuare un Piano articolato e ambizioso.

**Il PNRR si concentra su sei macroaree tematiche: Transizione ecologica, Transizione digitale, Infrastrutture per una mobilità sostenibile, Istruzione e ricerca, Inclusione sociale e territoriale e Salute.** All'interno di queste macroaree, vengono individuati specifici interventi e progetti mirati a raggiungere gli obiettivi stabiliti nel PNRR.

Gli investimenti del PNRR hanno lo scopo di aumentare il volume della spesa in ricerca e sviluppo e di promuovere una più efficace collaborazione tra la ricerca pubblica e il mondo imprenditoriale ed il CNR si è reso protagonista sottomettendo ed aggiudicandosi bandi con focus tematici/territoriali a respiro nazionale.

Dai dati forniti da UTS Audit Monitoraggio e Controllo PNRR emerge che il Consiglio Nazionale delle Ricerche partecipa con un ampio numero di progetti al Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) e/o al Piano nazionale complementare al PNRR. Alla data del 31.12.2023 sono 518 le progettualità approvate per l'Ente per un importo complessivo pari a quasi 900 milioni di euro per interventi finanziati dal Ministero dell'Università e della Ricerca, dal Ministero della Salute, dal Ministero delle Imprese e del Made in Italy, dal Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica e dall'Agenzia per la Coesione Territoriale. Tra queste, oltre 800 milioni di euro sono destinati al finanziamento dell'Ente per le 49 progettualità relative al PNRR MUR M4C2 Centri Nazionali, Ecosistemi dell'Innovazione, Partenariati Estesi, Infrastrutture di Ricerca e Infrastrutture Tecnologiche dell'Innovazione, mentre altre 429 progettualità sono relative al bando MUR PRIN PNRR per un importo totale finanziato pari a circa 40 milioni di euro.



# Programma

## Scienza in Classe

- 'Sculpting Bones': Esplorando la Rigenerazione Ossea Attraverso gli Scaffold Biomimetici - CNR SCITEC, 15 marzo 2024 (Liceo Scientifico L. Lanfranconi)
- Le plastiche e la loro seconda vita - CNR SCITEC, 25 marzo 2024 (IIS Gastaldi-Abba)

## Dal banco di scuola al banco di laboratorio

Programma Attività 13 e 14 marzo 2024  
presso Via de Marini, 6  
Classi dell'IC Embriaco e dell'IC Oregina

09:15 - Accoglienza, check, divisione in gruppi e incontro con lo staff Cnr  
Modalità - turnazione a gruppi, laboratori ciascuno della durata di 30min circa:

- *Due pesi due misure* - Lab IBF
- *Osserviamo le cellule* - Lab IBF
- *Gocce & Bolle: non solo saponi e schiume* - Lab ICMATE
- *Gocce Schizzinose* - Lab ICMATE
- *ONLIFE: creatività digitale con AI* - Lab ITD
- *Esperienza Sensoriale: Un Viaggio Ludico Attraverso i Cinque Sensi e la Memoria* - Lab SCITEC
- *Come ti trasformo l'ENERGIA* - Lab SCITEC

Programma Attività 20 e 21 marzo 2024  
presso Corso F.M. Perrone, 24  
Classi dell'IC Bolzaneto, IC Cornigliano e dell'IC Pegli

09:30 - Accoglienza, check, divisione in gruppi e incontro con lo staff Cnr  
Modalità - turnazione a gruppi, laboratori ciascuno della durata di 30min circa:

- *Micro-sentinelle del mare per Macro-problemi: presenza ed effetti di contaminanti emergenti in ambiente marino* - Lab IAS
- *Campi elettromagnetici: cosa sono e dove trovarli* - Lab IEIIT
- *Storia degli algoritmi crittografici* - Lab IEIIT
- *Dimostratore di una rete Internet of Things industriale* - Lab IEIIT
- *Storia dell'informatica e dei sistemi di memorizzazione* - Lab Mostra IEIIT e SPIN
- *Le sorprendenti proprietà dei materiali granulari* - Lab Unità Comunicazione
- *Superconduttori i supereroi dell'energia* - Lab SPIN

## La Scienza in classe

Attività svolta presso Laboratori SCITEC-CNR, via De Marini 6

Istituto di Scienze e Tecnologie Chimiche "Giulio Natta" – CNR SCITEC  
Direttore: Salvatore Iannace -Responsabile Genova: Cristina D'Arrigo



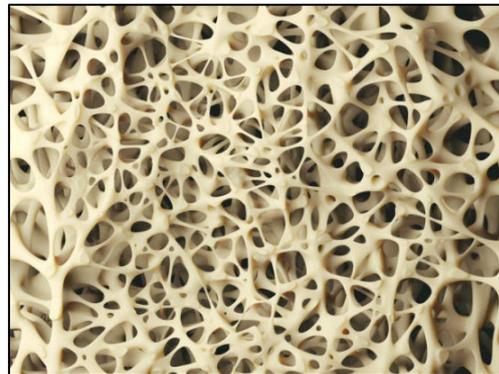
# Sculpting Bones: Esplorando la Rigenerazione Ossea Attraverso gli Scaffold Biomimetici

**REFERENTE:** Denise Galante (denise.galante@cnr.it)

**TOPICS e KEY WORDS:** Scaffold, Osteogenesi, Biomateriali.

La rigenerazione ossea è un processo importante nei settori medici e odontoiatrici, e gli impieghi di strutture di supporto come gli scaffold sono cruciali per favorire questo processo. Gli scaffold per la rigenerazione ossea sono dispositivi progettati per fornire un supporto strutturale temporaneo durante la guarigione e la rigenerazione di tessuti ossei danneggiati o persi.

Questi scaffold sono realizzati con materiali biocompatibili che possono essere gradualmente assorbiti dal corpo o rimossi chirurgicamente una volta che il tessuto osseo si è rigenerato. Alcuni dei materiali comunemente utilizzati includono polimeri biodegradabili, ceramiche biocompatibili e idrogel. L'obiettivo di questi scaffold è fornire un ambiente di supporto tridimensionale che favorisca la crescita cellulare, la formazione di nuovo tessuto osseo e la vascolarizzazione. Ciò può contribuire ad accelerare il processo di guarigione e migliorare la funzionalità del tessuto osseo rigenerato. L'efficacia di tali scaffold dipende da diversi fattori, tra cui il tipo di materiale utilizzato, la progettazione e la capacità di integrarsi con il tessuto circostante.



**L'attività avrà durata complessiva di circa 60 minuti con gruppi di massimo 15 studenti.**

Comprenderà le seguenti fasi: dopo breve spiegazione, gli studenti dovranno preparare uno scaffold costituito da idrossiapatite e proteine. Successivamente, i campioni preparati verranno metallizzati e la loro morfologia verrà osservata al microscopio elettronico a scansione (SEM).

**OBIETTIVO:** approfondire la conoscenza sui materiali biocompatibili, comprendere come la progettazione degli scaffold influisca sull'efficacia del processo di rigenerazione ossea e sulla capacità di integrazione con il tessuto circostante.

**AREE SCIENTIFICHE:** Scienza dei materiali, biologia, ingegneria tissutale.

**ATTIVITA' di DISSEMINAZIONE SCIENTIFICA INSERITA IN:** uno studio in collaborazione con Giorgio Luciano, Maurizio Vignolo e Cristina D'Arrigo.

## La Scienza in classe

Attività svolta presso l'Istituto di Istruzione Superiore Gastaldi-Abba

Istituto di Scienze e Tecnologie Chimiche Giulio Natta – CNR SCITEC  
Direttore: Salvatore Iannace - Responsabile Genova: Cristina D'Arrigo



### Le plastiche e la loro seconda vita

**REFERENTI:** Lucia Conzatti (lucia.conzatti@cnr.it); Domenico Zannini (domenico.zannini@cnr.it); Ilaria Schizzi (ilaria.schizzi@cnr.it).

**TOPICS e KEY WORDS:** chimica, scienza dei materiali, plastica, biodegradabilità/compostabilità, riciclo, ricerca scientifica, discipline STEM

Vi siete mai chiesti come sarebbe vivere senza la plastica, di cui ormai non possiamo fare più a meno e che viene dipinta così pericolosa per l'ambiente? Conoscete realmente le caratteristiche delle diverse plastiche più comuni e cosa sono le cosiddette plastiche biodegradabili? Come possono essere valorizzate dopo il loro utilizzo?

Partendo quindi da queste domande, gli studenti e le studentesse effettueranno un viaggio nel mondo delle plastiche tradizionali e delle nuove plastiche biodegradabili/compostabili, approfondendone caratteristiche, criticità e corretto smaltimento. Saranno anche illustrate le possibilità per il loro riuso e la loro valorizzazione a fine vita nell'ottica di un'economia circolare.



Dopo la lezione interattiva, ai ragazzi suddivisi in gruppi verrà assegnato un tema da approfondire che dovranno restituire con modalità di libera scelta (es. video, pannello, quiz, articolo scientifico, ecc.). Successivamente, sarà organizzata anche la visita presso i laboratori genovesi di SCITEC per conoscere e vedere in azione ricercatori/ricercatrici e strumentazioni utilizzate per preparare e caratterizzare materiali plastici.

**L'attività avrà durata complessiva così articolata:**

- **lezione frontale in aula di circa 2.5 ore**
- **elaborazione di gruppo di specifici workprojects di almeno 10 ore**
- **visita presso i laboratori CNR-SCITEC Genova di circa 3 ore.**

Comprenderà le seguenti fasi:

- 1) lezione frontale interattiva dei referenti/docenti sui temi trattati;
- 2) proposta di alcuni temi da approfondire e restituire da parte degli studenti con modalità personali;
- 3) restituzione degli elaborati;
- 4) visita presso i laboratori di CNR-SCITEC Genova.

**OBIETTIVO:** introdurre al complesso mondo della plastica e delle nuove plastiche biodegradabili e delle possibilità per il loro fine-vita. Far comprendere cosa significa fare ricerca nell'ambito delle discipline STEM ed essere ricercatrice/ricercatore del CNR.

**AREE SCIENTIFICHE:** Chimica, Scienza e tecnologia dei materiali polimerici

**ATTIVITA' di DISSEMINAZIONE SCIENTIFICA INSERITA IN:**

Partenariato Esteso - MICS (Made in Italy – Circolare e Sostenibile) finanziato da Next-Generation EU (PNRR, Missione 4, Componente 2, Investimento 1.3 - D.D. 1551.11-10-2022, PE00000004)



## Dal banco di scuola al banco di laboratorio

Attività svolta presso l'Area della Ricerca CNR di Genova: Corso F.M. Perrone 24 e Via De Marini 6

Istituto di Biofisica – CNR IBF

Direttore: Mauro Dalla Serra - Responsabile Genova: Anna Boccaccio



### Due pesi due misure

**REFERENTI:** Enrico De Micheli (enrico.demicheli@ibf.cnr.it); Alessandra Picollo (alessandra.picollo@ibf.cnr.it)

**TOPICS e KEY WORDS:** misure, peso, volume, soluzione.

L'attività consiste nell'effettuare semplici misure di grandezze fisiche. In particolare, si faranno misure di volume e di peso. Si misureranno volumi di liquidi (acqua), dal litro al microlitro, pesi di solidi (sale da cucina) dal chilo al milligrammo. Verranno utilizzati cilindri graduati, pipette, provette varie e bilance di precisione. In questo modo gli studenti impareranno a preparare due soluzioni, la soluzione fisiologica (NaCl 0.9% quindi 50 ml → 450 mg) e l'acqua di mare (NaCl 3.5% quindi 50 ml → 1.75gr).



L'attività avrà una durata temporale di circa 30minuti, per ciascun gruppo di 12/13 studenti.

Il laboratorio si svolgerà su tre postazioni allestite come segue:

- doppia postazione per pesate con bilancia;
- doppia o tripla postazione per la misurazione dei liquidi.

**OBIETTIVO:** familiarizzare con la misura di grandezze fisiche.

**AREE SCIENTIFICHE:** Fisica, Chimica.

## Dal banco di scuola al banco di laboratorio

Attività svolta presso l'Area della Ricerca CNR di Genova: Corso F.M. Perrone 24 e Via De Marini 6

Istituto di Biofisica – CNR IBF

Direttore: Mauro Dalla Serra - Responsabile Genova: Anna Boccaccio



### Osserviamo le cellule

**REFERENTI:** Paola Gavazzo (paola.gavazzo@ibf.cnr.it); Raffaella Magrassi (raffaella.magrassi@ibf.cnr.it)

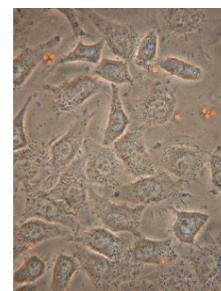
**TOPICS e KEY WORDS:** cellule, microscopio, colorazioni biologiche.

L'esperienza consiste nell'osservazione al microscopio e nella manipolazione di due tipi di cellule: ovociti di *Xenopus laevis* e cellule di mammifero in coltura.

- **Ovociti di *Xenopus laevis*.** La rana equatoriale *Xenopus laevis* rilascia nell'acqua grappoli di cellule-uovo grandi, rotonde (1-1.2 mm di diametro) e pigmentate. Grazie alle loro caratteristiche, queste cellule sono ben visibili anche ad occhio nudo. Gli studenti le osserveranno con un microscopio stereoscopico e con una pipetta di plastica proveranno a spostare un ovocita da una capsula Petri all'altra.



- **Cellule di mammifero in coltura.** Sono cellule molto più piccole delle precedenti, misurano all'incirca un ventesimo di millimetro. Crescono aderenti alla plastica e non si vedono ad occhio nudo. Queste cellule potranno essere osservate dagli studenti con un particolare microscopio detto "rovesciato" sia come appaiono in coltura sia dopo essere state "colorate" per rendere più visibile la loro forma e struttura.



L'attività durerà circa 30-40 minuti per ciascun gruppo di 12/13 studenti.

Il laboratorio si svolgerà su tre postazioni allestite come segue:

- postazione con microscopio per osservare gli ovociti;
- postazione con microscopio per osservare le cellule di mammifero;
- postazione per spostare gli ovociti da una capsula Petri all'altra.

**OBIETTIVO:** familiarizzare con la manipolazione di due tipi di cellule: ovociti di *Xenopus laevis* e cellule di mammifero in coltura.

**AREE SCIENTIFICHE:** Biofisica, Biologia.

## Dal banco di scuola al banco di laboratorio

Attività svolta presso l'Area della Ricerca CNR di Genova: Corso F.M. Perrone 24 e Via De Marini 6

Istituto di Chimica della Materia Condensata e Tecnologie per l'Energia – CNR  
ICMATE - UOS Genova  
Direttore: Maria Losurdo - Responsabile Genova: Vincenzo Buscaglia



### Gocce & Bolle: non solo saponi e schiume

**REFERENTI:** Giovanna Canu (giovanna.canu@cnr.it); Eva Santini (eva.santini@cnr.it); Francesca Cirisano; Fabrizio Valenza.

**TOPICS e KEY WORDS:** gocce, schiume, emulsioni

Le proprietà interfacciali dei liquidi (come la tensione interfacciale e la bagnabilità) sono di grande interesse in svariati campi industriali, a partire dall'alimentare fino a giungere all'edilizia e all'aerospaziale. I partecipanti del laboratorio avranno modo di osservare le attività di ricerca svolte presso l'istituto ICMATE e di comprendere il lavoro dei ricercatori.

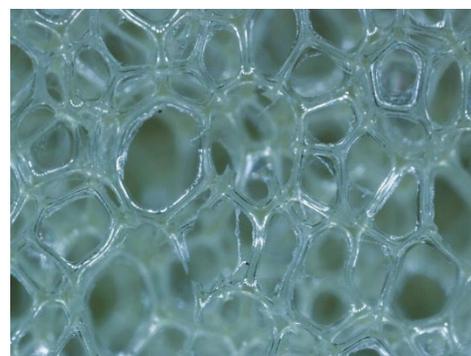
Questo laboratorio interattivo, in cui i ragazzi metteranno mano a semplici esperimenti, permetterà di capire l'importanza del comportamento delle gocce sia nella vita di tutti i giorni che in campo industriale. In particolare, i partecipanti capiranno come è possibile "rompere" la tensione superficiale di un liquido e i vari modi per preparare schiume ed emulsioni stabili nel tempo a seconda di come viene fornita l'energia necessaria a formare gocce o bolle. Ma anche le reazioni chimiche rappresentano un modo efficace per ottenere questi sistemi.

L'attività durerà circa 30-40 minuti.

**OBIETTIVO:** le classi avranno modo di osservare le attività di ricerca svolte presso ICMATE e di comprendere i concetti riguardanti le proprietà interfacciali e le loro implicazioni scientifico-tecnologiche attraverso semplici esperimenti.

**AREE SCIENTIFICHE:** chimica-fisica dei materiali

**ATTIVITA' di DISSEMINAZIONE SCIENTIFICA INSERITA in:**



## Dal banco di scuola al banco di laboratorio

Attività svolta presso l'Area della Ricerca CNR di Genova: Corso F.M. Perrone 24 e Via De Marini 6

Istituto di Chimica della Materia Condensata e Tecnologie per l'Energia – CNR  
ICMATE - UOS Genova  
Direttore: Maria Losurdo - Responsabile Genova: Vincenzo Buscaglia



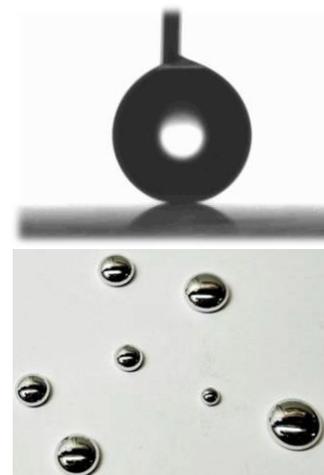
### Gocce schizzinose

**REFERENTI:** Giovanna Canu (giovanna.canu@cnr.it); Eva Santini (eva.santini@cnr.it); Francesca Cirisano; Fabrizio Valenza.

**TOPICS e KEY WORDS:** Gocce, bagnabilità, idrofobicità, idrofilicità, metalli liquidi.

La bagnabilità è la tendenza di un liquido a mantenere il contatto con una superficie solida e viene valutata misurando l'angolo di contatto che una goccia liquida forma con una superficie solida.

Se ci riferiamo al liquido più comune, l'acqua, si può parlare di superfici che "amano" l'acqua e che quindi vengono definite idrofile, oppure di superfici che hanno "paura" dell'acqua e che quindi vengono definite idrofobiche. Quest'ultime, permettono di ottenere materiali autopulenti utilizzati ad esempio in pannelli solari, vestiti tecnici, vernici per scafi di imbarcazione, ecc. Questo concetto si può espandere ad ogni tipo di liquido come ad esempio i metalli fusi. Studiare la bagnabilità da parte dei metalli liquidi ha molte applicazioni tecnologiche come, ad esempio, nei processi di fonderia di leghe speciali, nei processi di saldatura in microelettronica o per giuntare tra di loro materiali diversi come ad esempio i ceramici.



L'attività durerà circa 30-40 minuti per ciascun gruppo e si svolgerà nei laboratori ICMATE dove verranno allestite due postazioni per esperimenti di bagnabilità di gocce d'acqua su superfici idrofobiche e idrofile e esperimenti con gocce di metallo liquido (gallio).

**OBIETTIVO:** le classi avranno modo di osservare le attività di ricerca svolte presso ICMATE e di comprendere i concetti di bagnabilità e le loro implicazioni scientifico-tecnologiche attraverso semplici esperimenti.

ATTIVITA' di DISSEMINAZIONE SCIENTIFICA INSERITA in:



## Dal banco di scuola al banco di laboratorio

Attività svolta presso l'Area della Ricerca CNR di Genova: Corso F.M. Perrone 24 e Via De Marini 6

Istituto Tecnologie Didattiche – CNR ITD  
Direttore: Mario Allegra



### ONLIFE: creatività digitale

**REFERENTI:** Luca Bernava (luca.bernava@itd.cnr.it)

**TOPICS e KEY WORDS:** onlife, gestione del tempo, AI creativa

Nel laboratorio ONLIFE, condivideremo idee riguardo l'utilizzo delle tecnologie che influenzano quotidianamente le nostre vite. Scopriremo come l'intelligenza artificiale può trasformare la nostra creatività digitale. Esploreremo le potenzialità della creazione di immagini da prompt e la loro modifica con strumenti AI, analizzando vantaggi e possibili svantaggi. Sia gli studenti che i loro docenti saranno portati a riflettere sui cambiamenti che il progresso produce.



**L'attività durerà circa 45 minuti** per ciascun gruppo classe.

Il laboratorio comprenderà le seguenti attività: accoglienza con rapida presentazione dell'Istituto; divisione in 4 gruppi; visione breve video; brainstorming; produzione immagini con 4 kit; analisi delle produzioni.

**OBIETTIVI:** condividere idee sull'utilizzo delle tecnologie; esplorare le potenzialità della creazione e modifica di immagini da prompt; analizzare i vantaggi e i possibili svantaggi dei tool generativi. Riflettere sui cambiamenti che il progresso tecnologico apporta alla società e all'individuo.

**AREE SCIENTIFICHE:** Digital literacy skills: information literacy, media literacy, Information and communication technologies (ICT)

## Dal banco di scuola al banco di laboratorio

Attività svolta presso l'Area della Ricerca CNR di Genova: Via De Marini 16

Scienze e Tecnologie Chimiche "Giulio Natta" – CNR SCITEC

Direttore: Iannace Salvatore- Responsabile Genova: D'Arrigo Cristina

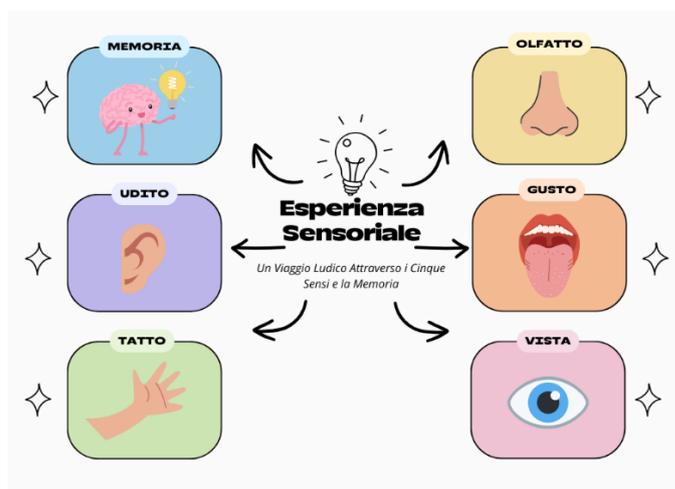


### Esperienza Sensoriale: Un Viaggio Ludico Attraverso i Cinque Sensi e la Memoria

**REFERENTI:** Sara Labbate (sara.labbate@scitec.cnr.it); Cristina D'Arrigo (cristina.darrigo@cnr.it)  
Denise Galante (denise.galante@cnr.it)

**TOPICS e KEY WORDS:** Sistema Nervoso Centrale, 5 sensi,

L'attività proposta prevede che ai partecipanti verranno proposti 6 giochi basati sui cinque sensi e la memoria: 1) olfatto: ci saranno delle carte (5 smell cards) su cui saranno incollate delle spezie non visibili che i partecipanti dovranno indovinare; 2) tatto: sarà allestita una mystery box nella quale il partecipante infilerà la mano con l'obiettivo di riconoscere gli oggetti nascosti all'interno; 3) vista: saranno mostrate delle immagini e degli effetti ottici alle squadre che dovranno riconoscere delle differenze tra foto simili oppure tra oggetti uguali ma di dimensioni diverse; 4) udito: i partecipanti dovranno indovinare i suoni che verranno fatti ascoltare loro quali ad esempio rumori della natura ma anche di apparecchiature comuni come phon, elettrodomestici etc.; 5) gusto: saranno date a ciascuna squadra caramelle incognite di gusti diversi da indovinare 6) memoria: saranno fatte vedere delle immagini e poi sarà chiesto di ricordare cosa hanno visto.



L'attività durerà circa 45 minuti e il laboratorio sarà diviso in 6 diverse postazioni.

**OBIETTIVO:** esplorare i cinque sensi (olfatto, tatto, vista, udito e gusto) e comprendere il loro ruolo nel nostro benessere e nella nostra esperienza del mondo.

**AREE SCIENTIFICHE:** Medica

**ATTIVITA' di DISSEMINAZIONE SCIENTIFICA INSERITA in:** Progetto RAISE "Robotics and AI for Socio-economic Empowerment" di cui all'Avviso MUR N. 3277 del 30/12/2021.

**RAISE**

## Dal banco di scuola al banco di laboratorio

Attività svolta presso l'Area della Ricerca CNR di Genova: Via De Marini 16



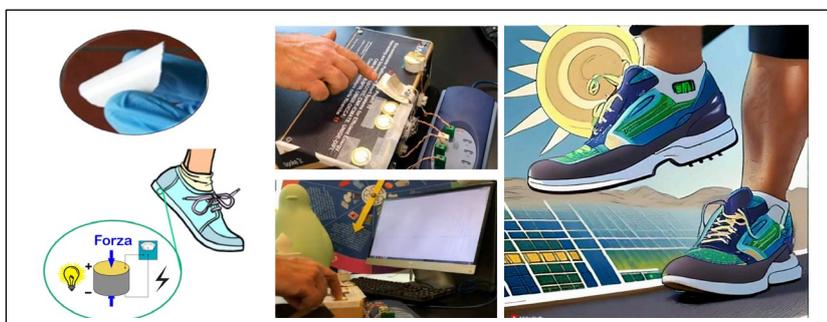
Scienze e Tecnologie Chimiche "Giulio Natta" – CNR SCITEC

Direttore: Iannace Salvatore- Responsabile Genova: D'Arrigo Cristina

### Come ti trasformo l'ENERGIA

REFERENTI: Maurizio Vignolo (maurizio.vignolo@cnr.it); Giorgio Luciano (giorgio.luciano@cnr.it).

TOPICS e KEY WORDS: Forme dell'energia, conversione dell'energia, applicazioni dell'energia.



La nostra società iperconnessa con individui sempre in movimento richiede un elevato consumo di energie, ossia è energivora! Ma da dove viene tutta questa ENERGIA? Il laboratorio prevede una parte introduttiva teorica e una pratica. Attraverso oggetti di uso quotidiano e

di recupero, si ragionerà su come l'energia si conserva e si trasforma, e come usufruirne per usi quotidiani. In questa esperienza di laboratorio vedremo anche come, presso gli Istituti CNR SCITEC e ICMATE, si preparano materiali compositi piezoelettrici (utilizzati quotidianamente come accendi gas di cucina, microfoni di strumenti musicali classici, ecc.) per alimentare piccoli dispositivi elettronici. Un esempio sono i sensori per il monitoraggio ambientale come proposto nel progetto PNRR RAISE, Ecosistema della Regione Liguria.

Un breve video introduttivo è disponibile sul sito: <https://www.youtube.com/watch?v=OGYaT83Fqh4>

L'attività durerà circa 45 minuti e il laboratorio sarà strutturato con una parte teorica e dimostrazioni pratiche e interattive.

**OBIETTIVO:** esplorare i cinque sensi (olfatto, tatto, vista, udito e gusto) e comprendere il loro ruolo nel nostro benessere e nella nostra esperienza del mondo.

**AREE SCIENTIFICHE:** Medica

**ATTIVITA' di DISSEMINAZIONE SCIENTIFICA INSERITA in:** Progetto RAISE

"Robotics and AI for Socio-economic Empowerment" di cui all'Avviso MUR N. 3277 del 30/12/2021.



## Dal banco di scuola al banco di laboratorio

Attività svolta presso l'Area della Ricerca CNR di Genova: Corso F.M. Perrone 24 e Via De Marini 6

Istituto per lo Studio degli Impatti Antropici e Sostenibilità Ambientale  
– CNR IAS

Direttore: Marco Faimali - Responsabile Genova: Alessio Montarsolo

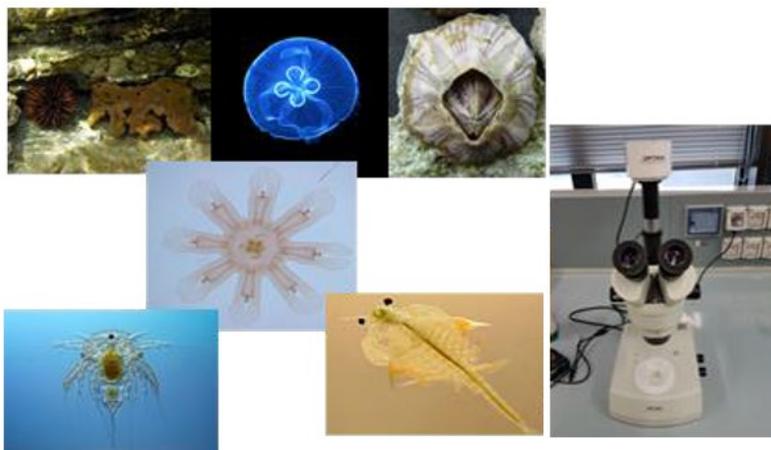


### Micro-sentinelle del mare per Macro-problemi: presenza ed effetti di contaminanti emergenti (es. microplastiche) in ambiente marino

**REFERENTE:** Elisa Costa (elisa.costa@ias.cnr.it)

**TOPICS e KEY WORDS:** ambiente marino, organismi marini, ecotossicologia, monitoraggio ambientale, microplastiche

La biodiversità dei nostri mari e degli oceani è una ricchezza, ed è in grave pericolo a causa di alcuni comportamenti scorretti adottati dall'uomo e dagli imminenti cambiamenti climatici. A questo proposito, quindi, come stanno i nostri mari? Cercheremo di dare una risposta imparando a conoscere gli organismi chiave dell'ecosistema marino (le alghe unicellulari come *Tetraselmis suecica*, i crostacei *Amphibalanus amphitrite* e *Artemia salina*, la medusa *Aurelia* sp. e il riccio di mare *Paranototus lividus*), che vengono allevati presso il CNR-IAS e alcuni in collaborazione con l'Acquario di Genova e utilizzati per la valutazione dello stato di salute dei nostri mari e di chi il nostro mare lo abita (Figure 1). Questi organismi vengono impiati nello sviluppo di test ecotossicologici per la valutazione degli effetti di contaminanti in ambiente marino compresi quelli emergenti (ad esempio farmaci, pesticidi) e/o materiali (ad esempio plastiche).



**Figure 1. Invertebrati marini impiegati nei saggi ecotossicologici**

La prima parte del laboratorio consisterà nel far riconoscere ai partecipanti le diverse fasi degli stadi del ciclo vitale di questi organismi mediante l'osservazione diretta o di preparati (es. vetrini con uova, embrioni, larve)

al microscopio, o immagini e video per comprendere il loro ruolo nell'ecosistema marino. Inoltre sarà possibile utilizzare un microscopio portatile che permette di esplorare il mondo microscopico che ci circonda con il proprio smartphone o tablet grazie anche all'utilizzo di una app ad hoc. In questo modo gli studenti potranno osservare dal vivo cosa possiamo trovare in un campione di acqua di mare.

Il laboratorio proposto **avrà una durata temporale di circa 30'** con la seguente suddivisione:

- ATTIVITA'1 (5'): breve introduzione sulle attività di ricerca portate avanti dal CNR-IAS (gruppo ecotossicologia e monitoraggio ambientale)
- ATTIVITA'3 (15'): osservazione al microscopio di organismi marini (alghe, crostacei, cnidari, echinodermi) impiegati come modelli biologici nei saggi ecotossicologici per la valutazione degli effetti dei contaminanti tradizionali ed emergenti (es. microplastiche) in ambiente marino.
- ATTIVITA'3 (10'): osservazione di un campiona ambientale mediante l'utilizzo del "DIPLE"

**OBIETTIVO:** aumentare la consapevolezza sull'importanza di alcuni organismi nell'ecosistema marino, e il loro potenziale come modelli biologici per valutare lo stato di salute dei nostri mari.

**AREE SCIENTIFICHE:** ecologia e biologia marina, ecotossicologia e monitoraggio ambientale

**ATTIVITA' di DISSEMINAZIONE SCIENTIFICA INSERITA in:**

RAISE\_ Spoke 3\_ Sustainable environmental caring and protection technologies CUP B33C22000700006.

PRIN 20225A57FM " Sea urchins under human-driven environmental pressure" (acronimo: UNDER-PRESSURE), CUP B53D23011760006.



## Dal banco di scuola al banco di laboratorio

Attività svolta presso l'Area della Ricerca CNR di Genova: Corso F.M. Perrone 24 e Via De Marini 6

Istituto di Elettronica, Ingegneria dell'Informazione e delle telecomunicazioni – CNR-IEII

 **Consiglio Nazionale delle Ricerche**

Istituto di **Elettronica** e di **Ingegneria** dell'**Informazione** e delle **Telecomunicazioni**

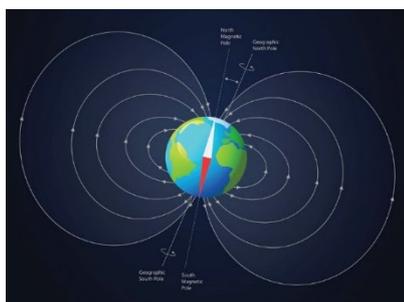
Direttore: Paolo Ravazzani - Responsabile Genova: Maurizio Mongelli

### Campi elettromagnetici: cosa sono e dove trovarli

**REFERENTI:** Giulia Suarato ([giulia.suarato@cnr.it](mailto:giulia.suarato@cnr.it)); Silvia Gallucci ([silvia.gallucci@cnr.it](mailto:silvia.gallucci@cnr.it)); Marta Bonato ([marta.bonato@cnr.it](mailto:marta.bonato@cnr.it)); Valentina Galletta ([valentina.galletta@cnr.it](mailto:valentina.galletta@cnr.it)); Alessandra Marrella ([alessandra.marrella@cnr.it](mailto:alessandra.marrella@cnr.it)).

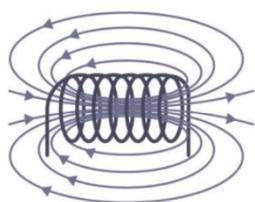
**TOPICS e KEY WORDS:** elettromagnetismo, campi elettromagnetici, treno elettrico, motore elettrico, linee di campo magnetico.

Vi siete mai chiesti come fanno i cellulari a comunicare fra loro? Come hanno potuto “parlare” tra loro i rover su Marte e le basi sulla Terra? Grazie ai campi elettromagnetici! Se pensiamo che qualsiasi carica in movimento genera un campo elettromagnetico...possiamo facilmente comprendere che siamo



completamente immersi nei campi elettromagnetici! Guardando la natura che ci circonda, i raggi solari e il campo geomagnetico sono degli ottimi esempi. La Terra è infatti un gigantesco magnete, il cui campo generato viene registrato alla superficie terrestre tramite la bussola, che altro non è che una piccola barra magnetica libera di ruotare e di orientarsi in risposta al campo geomagnetico percepito. Pensando invece ad alcune invenzioni dell'uomo, i forni a microonde, i cellulari e le sonde di osservazione spaziale rappresentano anch'essi dei campi

elettromagnetici, caratterizzati da potenze e frequenze differenti. Lo studio e la conoscenza di come campi elettromagnetici emessi da vari materiali e strumenti interagiscono con l'ambiente circostante e con l'uomo è di fondamentale importanza per lo sviluppo di nuove tecnologie in vari ambiti avanzati della scienza e della medicina. Ad esempio, se oggi possiamo visualizzare nel dettaglio i tessuti e le strutture all'interno del nostro corpo è proprio grazie all'utilizzo di strumenti e materiali basati sull'interazione di campi elettromagnetici con la materia biologica.



Come possiamo visualizzare un campo elettrico ed un campo magnetico in modo semplice? Cosa succede quando batterie e magneti sono posti a contatto? Possiamo predire quale sarà il campo elettromagnetico generato da un materiale o da un'apparecchiatura? A queste domande risponderanno le ricercatrici del gruppo EMF4H (Electromagnetic Fields for Health) del CNR – IEIIT, che si occupano di studiare, tramite metodi computazionali, soluzioni tecnologiche avanzate e pioneristiche nel campo del bioelettromagnetismo.

**L'attività durerà circa 30 minuti**

Il laboratorio comprenderà una serie di attività ai quali i partecipanti possono collaborare attivamente in piccoli gruppi:

- Spiegazione dei concetti base dell'elettromagnetismo
- Realizzazione di un motore elettrico tramite l'utilizzo di una pila alcalina, dei piccoli magneti ed un filo di rame
- Osservazione delle linee di campo magnetico tramite magneti di diverse forme e limatura di ferro
- Osservazione dei fenomeni di repulsione e attrazione magnetica
- Esempi di utilizzo di questi fenomeni in ambito tecnologico e sanitario

**OBIETTIVO:** il laboratorio ha l'obiettivo di far comprendere concetti di fisica di base quali il campo magnetico ed elettrico e come questi possano essere applicati in vari ambiti quali la ricerca scientifica, lo sviluppo tecnologico e la salute. Far divertire i partecipanti utilizzando giochi educativi tramite i quali possano recepire i concetti presentati.

**AREE SCIENTIFICHE:** ingegneria biomedica, elettromagnetismo, fisica, interfacce biorobotiche

**ATTIVITA' di DISSEMINAZIONE SCIENTIFICA INSERITA IN:**

PNRR-PNC Fit for Medical Robotics - "Fit4MedRob" project, codice identificativo PNC0000007; CUP: B53C22006960001



## Dal banco di scuola al banco di laboratorio

Attività svolta presso l'Area della Ricerca CNR di Genova: Corso F.M. Perrone 24 e Via De Marini 6

Istituto di Elettronica e di Ingegneria dell'Informazione e delle  
Telecomunicazioni (IEIIT)

Direttore: Paolo Ravazzani - Responsabile Genova: Maurizio Mongelli



### Storia degli algoritmi crittografici

**REFERENTI:** Enrico Cambiaso (enrico.cambiaso@cnr.it - coordinatore); Erijon Ademi (erijon.ademi@hotmail.it); Matteo Repetto (matteo.repetto@cnr.it); Sara Narteni (sara.narteni@cnr.it)

**TOPICS e KEY WORDS:** crittografia, cybersecurity, enigma machine, storia dell'informatica, algoritmi.

Il tema che verrà trattato all'interno del laboratorio sarà il linguaggio crittografico. La crittografia è una branca della crittologia, la scienza che si occupa della codifica e decodifica di messaggi. Essa permette, attraverso l'utilizzo di metodi, tecniche e algoritmi, di rendere un messaggio incomprensibile, se non al destinatario. La confidenzialità dell'informazione viene garantita dal sistema di cifratura utilizzato dal mittente, che trasforma il testo in chiaro contenuto del messaggio in un crittogramma, apparentemente privo di significato, decifrabile solamente dal destinatario, l'unico, dunque, in grado di estrarre il messaggio originale. I primi esempi di crittografia risalgono a più di 4500 anni fa, con evidenze in alcuni geroglifici egiziani. Ad esempio, grazie agli scritti di Plutarco siamo venuti a conoscenza dell'uso della "scitola", dal greco "bastone", uno dei più antichi sistemi crittografici utilizzato dagli spartani, durante le spedizioni militari, per brevi comunicazioni. Questi avvolgevano un nastro di cuoio su un bastone e vi scrivevano il messaggio. Quando il nastro era arrotolato il testo era chiaro, ma una volta srotolato le lettere apparivano a caso. Successivamente veniva decrittato dal destinatario con un bastone di uguale dimensione. Il laboratorio riprende il corso della storia degli algoritmi di crittografia, partendo dai cifrari più antichi fino a tempi più recenti, riportando, tra gli altri, il funzionamento della storica macchina Enigma. Il laboratorio verrà contestualizzato sulle problematiche del progetto FOLLOWME, descrivendo inizialmente brevemente il progetto, per poi analizzarne gli aspetti di security e come questi siano in relazione con le tematiche trattate all'interno del laboratorio.

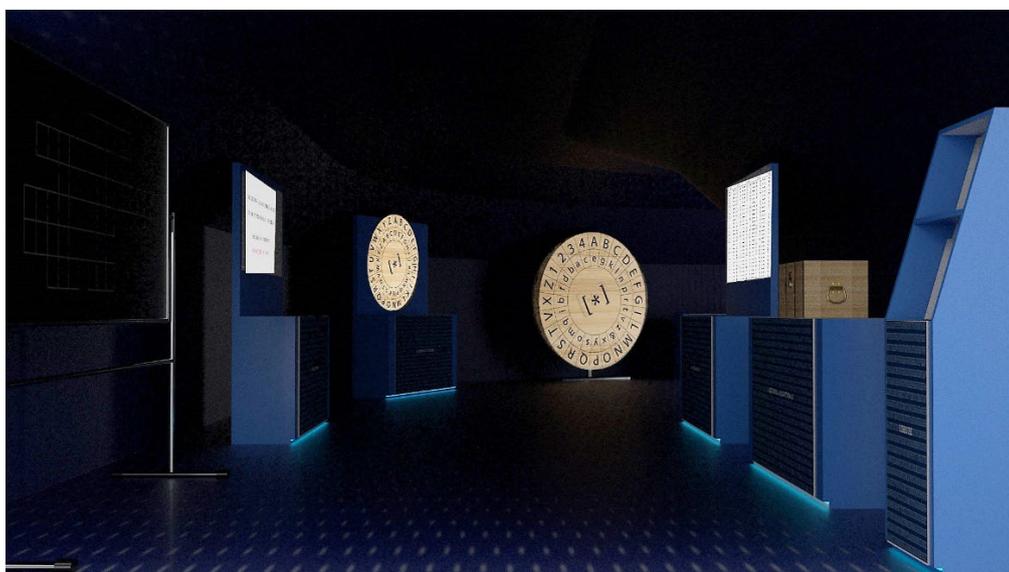


L'attività durerà circa 50 minuti.

Il laboratorio consisterà in un percorso a tappe, all'interno del quale i visitatori verranno accompagnati da un accompagnatore alla scoperta dei sistemi crittografici utilizzati in passato e di quelli moderni tutt'ora in uso, seguendo l'ordine cronologico di introduzione delle varie tecniche. I sistemi illustrati ai visitatori all'interno del laboratorio saranno:

- Il codice di Atbash: un semplice cifrario a sostituzione monoalfabetica in cui la prima lettera dell'alfabeto è sostituita con l'ultima, la seconda con la penultima e così via
- Il cifrario di Cesare: un semplice cifrario a sostituzione monoalfabetica, in cui ogni lettera del testo viene sostituita, nel testo cifrato, dalla lettera che si trova un certo numero di volte (k) dopo nell'alfabeto
- Il disco cifrante di Leon Battista Alberti: un sistema di cifratura polialfabetica
- Il cifrario di Vigenère: un sistema di cifratura polialfabetica
- La macchina Enigma: i visitatori utilizzeranno un sistema denominato "Paper Enigma" che simula il funzionamento della macchina reale
- Sistemi di crittografia asimmetrica: il funzionamento dei sistemi basati su chiave pubblica e privata

All'inizio della presentazione, un animatore introdurrà il concetto e le basi della crittografia, evidenziandone importanza e pervasività e menzionando futuri trend in questo concetto, come lo scambio di chiavi quantistiche. Prima della spiegazione, verrà designato un rappresentante del gruppo di visitatori, al quale verrà consegnata una chiave di un lucchetto, utile per l'ultimo esercizio. L'animatore fornirà, inoltre, una parola codificata che i visitatori dovranno provare a decrittare durante il percorso. L'insieme di tutte le parole decodificate permetterà di completare, a fine percorso, un cruciverba e scoprire la parola nascosta dell'intero laboratorio. L'obiettivo del laboratorio è quello di suscitare curiosità e interesse per l'argomento.



Render del laboratorio, con le postazioni disponibili

**OBIETTIVO:** Gli studenti avranno la possibilità di conoscere il mondo della crittografia e comprenderne la pervasività nella vita quotidiana. I visitatori avranno la possibilità di imparare il funzionamento dei

sistemi crittografici utilizzati in passato e di quelli moderni tutt'ora in uso, attraverso un laboratorio che tratta temi digitali in modo totalmente analogico. Il laboratorio consentirà loro di acquisire maggiore consapevolezza sul concetto di protezione dell'informazione, capire che l'esigenza di trasmettere informazioni segrete non è solamente una necessità odierna, ma è sempre stata di estrema importanza. I visitatori comprenderanno inoltre come la matematica giochi un ruolo fondamentale nella crittografia e toccheranno quindi con mano una delle sue applicazioni nella vita reale.

**AREE SCIENTIFICHE:** Area 1 – Scienze matematiche e informatiche. Area 9 – Ingegneria industriale e dell'informazione.

**ATTIVITÀ di DISSEMINAZIONE SCIENTIFICA INSERITA NEL:**

Progetto FOLLOWME - Flying drOnes to Locate cyber-attackers in LOraWan Metropolitan nEtworks

Call PRIN: PROGETTI DI RICERCA DI RILEVANTE INTERESSE NAZIONALE - Bando 2022 PNRR

Codice progetto: P202245HZF – CUP Progetto: B53D23023810001 – Settore ERC: PE7\_8



## Dal banco di scuola al banco di laboratorio

Attività svolta presso l'Area della Ricerca CNR di Genova: Corso F.M. Perrone 24 e Via De Marini 6

Istituto di Elettronica e di Ingegneria dell'Informazione e delle  
Telecomunicazioni (IEIIT)

Direttore: Paolo Ravazzani - Responsabile Genova: Maurizio Mongelli



### Dimostratore di una rete Internet of Things industriale

**REFERENTI:** Enrico Cambiaso (enrico.cambiaso@cnr.it - coordinatore); Luca Durante (luca.durante@cnr.it);  
Ivan Cibrario Bertolotti (ivan.cibrariobertolotti@cnr.it)

**TOPICS e KEY WORDS:** industria 4.0, reti industriali, internet of things



Figura 1 – Alcune delle componenti hardware parte della rete implementata

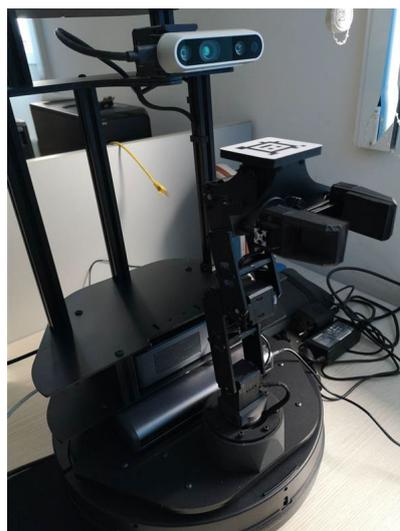


Figura 2 - Braccio robotico disponibile nella rete implementata

L'internet delle cose (Internet of Things, IoT, in inglese) è una tecnologia che fornisce una connettività ad oggetti di uso comune, con l'obiettivo di permettere la trasmissione di informazioni, rendendoli in grado di interagire autonomamente. Nel contesto domotico, soluzioni IoT vengono installate per rendere intelligente un ambiente domestico, includendo dispositivi come termostati intelligenti, telecamere di sicurezza ed elettrodomestici interconnessi. In ambito industriale, relativamente ai processi evolutivi legati all'Industria 4.0, si stanno nel contempo diffondendo impianti robotizzati basati su ROS (Robot Operating System), caratterizzati da un elevato livello di automazione e anch'essi in grado di raccogliere e analizzare in tempo reale dati provenienti da una varietà di macchine e processi eterogenei.

Nonostante i contesti applicativi dei sistemi IoT e ROS siano differenti, le metodologie ed i protocolli di comunicazione sottostanti hanno importanti elementi in comune che li rendono sensibili allo stesso tipo di possibili attacchi informatici e conseguenti malfunzionamenti. Sfruttando le tecnologie ed i contesti menzionati, il laboratorio fornirà ai partecipanti gli strumenti di base per comprendere somiglianze e differenze tra questi ambienti e come il mercato industriale stia subendo una rivoluzione grazie a queste tecnologie. Verrà descritto e mostrato un dimostratore atto a simulare, in piccola scala, una rete industriale basata sui protocolli tipici dell'industria. Verranno inoltre illustrati aspetti di cybersecurity applicati a questo specifico scenario, con l'obiettivo di condividere quanto sia importante mettere in protezione infrastrutture critiche.

### L'attività durerà circa 30 minuti.

Comprenderà le seguenti attività:

- Presentazione del fenomeno Internet of Things, con riferimenti sia ad ambienti domotici che industriali
- Presentazione del dimostratore, della rete e delle componenti dello scenario ricostruito
- Introduzione al Robot Operating System (ROS) ed all'utilizzo in ambito industriale
- Presentazione delle problematiche di sicurezza in contesto industriale
- Introduzione sul funzionamento della famiglia di attacchi come quello considerato
- Dimostratore dell'attacco e degli effetti sulla rete e sulle componenti
- Considerazioni finali

**OBIETTIVO:** l'obiettivo del laboratorio è quello di permettere una esplorazione del mondo dell'Internet of Things e Robot Operating System, comprendendone i concetti chiave e le diverse applicazioni in contesti industriali e domotici. Verranno forniti ai partecipanti i concetti chiave di questa tecnologia, illustrandone le applicazioni in settori specifici come l'industria 4.0. Verranno inoltre stimolati gli studenti verso una riflessione dell'importanza della cybersecurity applicata a contesti industriali.

**AREE SCIENTIFICHE:** informatica, ingegneria informatica, ingegneria elettronica.

### ATTIVITÀ di DISSEMINAZIONE SCIENTIFICA INSERITA NEL:

Progetto: SERICS (PE00000014), del programma MUR PNRR finanziato dalla EU – NGEU - Attività: Spoke 8 – PROTECT-IT.



**SERICS**  
SECURITY AND RIGHTS IN THE CYBERSPACE

## Dal banco di scuola al banco di laboratorio

Attività svolta presso l'Area della Ricerca CNR di Genova: Corso F.M. Perrone 24 e Via De Marini 6

Istituto di Elettronica e di Ingegneria dell'Informazione e delle  
Telecomunicazioni (IEIIT)

Direttore: Paolo Ravazzani - Responsabile Genova: Maurizio Mongelli



Istituto superconduttori, materiali innovativi e dispositivi (SPIN)

Direttore: Fabio Miletto Granozio - Responsabile Genova: Andrea Malagoli

### Storia dell'informatica e dei sistemi di memorizzazione

**REFERENTI:** Enrico Cambiaso (enrico.cambiaso@cnr.it - coordinatore), Marco Raimondo (marco.raimondo@cnr.it), Alix Madeleine Di Maio (alixmadeleine.dimaio@cnr.it), Alberto Carlevaro (alberto.carlevaro@ieiit.cnr.it).

**TOPICS e KEY WORDS:** informatica, computer e calcolatori e relativa evoluzione, sistemi di storage ed evoluzione negli anni, design ed informatica, calcolatori Apple.

La storia dell'informatica rappresenta tutt'oggi un elemento fondamentale per comprendere le dinamiche quotidiane, vista la pervasività delle nuove tecnologie nelle nostre vite. Il laboratorio vuole



mostrare alle nuove generazioni l'evoluzione del settore attraverso una selezione di apparati e componenti del passato volti ad evidenziare come la tecnologia evolva rapidamente. Il laboratorio si articola attraverso tre tematiche differenti: da una parte, mostrando lo sviluppo dei calcolatori, includendo componenti che hanno segnato le decadi passate quali lo ZX Spectrum, apparati Alphaserver e Sun, o il Commodore 64 e l'Amiga; dall'altra parte, focalizzandosi su apparati del

mondo Apple, mostrando l'evoluzione di questi, sia da un punto di vista tecnologico che del design, includendo sia apparati storici come il Macintosh 512K, sia apparati moderni come MacBook o iMac, mostrandone anche la struttura interna e permettendo una interazione "non guidata" con alcuni dei dispositivi più storici e rilevanti. Infine, il laboratorio mostrerà l'evoluzione dei sistemi di memorizzazione dei dati, includendo sistemi di memorizzazione su nastro o dispositivi come floppy e compact disk e relativi sistemi di lettura, evidenziando come al giorno d'oggi, per quanto il cloud dia la falsa illusione di una assenza di sistemi di storage fisici, tutto sia riconducibile ad un oggetto tangibile.



L'attività durerà circa 45 minuti.

Il laboratorio presenterà i diversi dispositivi ed apparati organizzati ed ordinati in base a tipologia e anno di apparizione, con relative descrizioni. Un animatore fisicamente presente guiderà i partecipanti verso una comprensione del funzionamento degli apparati, permettendo una interazione "non guidata" con

alcuni degli stessi, volta a stimolare una scoperta del funzionamento di dispositivi di un'altra generazione e analizzare le reazioni dei partecipanti nell'uso di tecnologie oggi considerate obsolete; l'animatore indurrà dunque i partecipanti a riflessioni comparative volte a valorizzare il processo evolutivo che ha rappresentato il settore dell'ICT.

**OBIETTIVO:** l'obiettivo del laboratorio è quello di trasmettere verso le nuove generazioni l'importanza del processo evolutivo che ha caratterizzato il settore dell'ICT, portando ad una valorizzazione delle tecnologie odierne, riconoscendo l'importanza di quelle passate, fondamentali in questo processo. Questa attività si svolgerà con il supporto di un animatore, che illustrerà gli apparati ai partecipanti e li assisterà durante un utilizzo "non guidato" di alcuni degli apparati <sup>1</sup>, con lo scopo di mostrare loro come attività o aspetti che oggi si danno per scontati o vengano eseguite in automatico abbiano portato a lunghi processi di attesa o ad una esecuzione manuale o ripetitiva. Con un cenno agli aspetti di design che hanno portato alla miniaturizzazione delle componenti elettroniche ed al rendere apparati ICT anche oggetti di arredo, verrà indotta una riflessione in merito, volta a comprendere come si possa rivoluzionare un settore per renderlo più attrattivo verso i clienti. Verrà inoltre stimolata la discussione e l'interazione all'interno del laboratorio, sottolineando come la tecnologia sia oggi in grado di fornire in tempi rapidissimi ciò di cui si ha bisogno, mentre nel passato i tempi di accesso al dato erano tutt'altro che immediati.



#### AREE SCIENTIFICHE:

Informatica, ingegneria informatica, ingegneria elettronica.

---

<sup>1</sup> L'attività prende spunto da test già eseguiti, alcuni dei quali reperibili al seguente indirizzo (data di accesso: 22 gennaio 2024): <https://www.youtube.com/watch?v=PF7EpEnglk>

## Dal banco di scuola al banco di laboratorio

Attività svolta presso l'Area della Ricerca CNR di Genova: Corso F.M. Perrone 24 e Via De Marini 6

CNR Unità Comunicazione

Responsabile: Francesca Messina

### Le sorprendenti proprietà dei materiali granulari

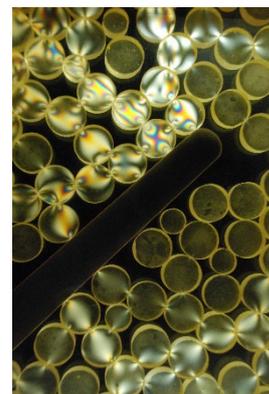
**REFERENTI:** Filippo Sozzi (filippo.sozzi@cnr.it), Luca Balletti (luca.balletti@cnr.it)

**TOPICS e KEY WORDS:** materiali granulari, sistemi complessi, fisica, didattica informale

In questo percorso interattivo, attraverso exhibit tratti dalle mostre scientifiche del Cnr, vengono mostrati vari fenomeni della realtà quotidiana che generano stupore e che nella scienza trovano una spiegazione.

Particolare attenzione sarà dedicata ai materiali granulari, con alcuni esperimenti che svelano le loro proprietà uniche e sorprendenti. Nonostante la loro abbondante presenza in natura, i materiali granulari sono affascinanti nella loro unicità e complessità. La classificazione di un mezzo granulare all'interno dei tradizionali stati della materia può infatti diventare una sfida, poiché spesso presentano comportamenti al confine tra solido e liquido.

Preparatevi a scoprire le caratteristiche uniche di questi materiali attraverso esperimenti coinvolgenti e dimostrazioni intriganti.



**L'attività avrà una durata di circa 30-40 minuti.**

Comprenderà le seguenti attività:

- visita dei laboratori dell'Unità Comunicazione, dove vengono progettati e costruiti gli exhibit delle mostre scientifiche interattive del CNR.
- attività con exhibit interattivi, con focus sulle sorprendenti proprietà dei materiali granulari



**OBIETTIVO:** l'obiettivo è rendere l'apprendimento una scoperta divertente senza rinunciare al rigore scientifico. Siete pronti a esplorare le sorprendenti proprietà dei materiali granulari?

Gli studenti potranno visitare anche i laboratori di falegnameria e di elettromeccanica dell'Unità Comunicazione del CNR dove questi exhibit e molti altri sono stati ideati e realizzati.

**AREE SCIENTIFICHE:** fisica, scienza della complessità

## Dal banco di scuola al banco di laboratorio

Attività svolta presso l'Area della Ricerca CNR di Genova: Corso F.M. Perrone 24 e Via De Marini 6

Istituto superconduttori, materiali innovativi e dispositivi (SPIN)

Direttore: Fabio Miletto Granozio - Responsabile Genova: Andrea Malagoli



### Superconduttori i supereroi dell'energia

**REFERENTI:** Emilio Bellingeri (emilio.bellingeri@spin.cnr.it), Alessandro Leveratto, Andrea Malagoli.

**TOPICS e KEY WORDS:** Superconduttività, Applicazioni superconduttività, treni a levitazione magnetica, confinamento plasma, acceleratori particelle

La superconduttività è una manifestazione su scala macroscopica della fisica quantistica che ha importanti ricadute tecnologiche, dovute alle particolari proprietà elettriche e magnetiche che essa comporta. I materiali superconduttori, ad esempio, presentano una resistenza elettrica totalmente azzerata: questa caratteristica li rende ideali per la realizzazione di potentissimi elettromagneti, o addirittura per far levitare gli oggetti. L'unicità di questi fenomeni è causata dall'armonizzazione dello stato degli elettroni all'interno del materiale in un'unica funzione d'onda collettiva. Si tratta di fenomeni complessi che però trovano numerose ricadute tecnologiche nel nostro quotidiano. Il laboratorio con esperimenti interattivi di facile immediata interpretazione è quindi una occasione per avvicinare i ragazzi ad argomenti di punta della ricerca scientifica ed alle attività che il Cnr svolge in questo settore della fisica della materia.



**L'attività avrà una durata di circa 15-20 minuti.**

L'attività comprenderà dimostrazioni con exhibit didattici interattivi:

- Bicicletta superconduttiva resistenza nulla.
- Treno a levitazione magnetica.
- Alti campi magnetici e particelle cariche: confinamento del plasma per la fusione nucleare e acceleratori di particelle.

**OBIETTIVO:** conoscere i fenomeni di base della superconduttività e le sue attuali e future applicazioni.

**AREE SCIENTIFICHE:** Fisica, Tecnologia.

## Regole di comportamento e sicurezza

Rimanere in gruppo	La classe si muove unitamente. Avvisare l'insegnante per eventuali necessità (es. andare in bagno).	
Seguire il percorso predisposto	Seguire le indicazioni predisposte per raggiungere le stanze sedi delle attività.	
Rispettare le istruzioni fornite	Non prendere iniziative diverse da quanto indicato dal docente e dal personale addetto all'evento.	
Rispettare gli orari	Recarsi per tempo all'attività come da calendario predisposto.	
Non correre	Muoversi con cautela, specialmente nelle aree di laboratorio.	
Mantere un tono della voce adeguato	Parlare sottovoce. Mantenere il silenzio durante le spiegazioni delle attività.	
Utilizzare la modalità "silenzioso"	Spegnere le suonerie dei telefoni cellulari ed evitare l'uso dell'altoparlante.	
Non toccare le strumentazioni	Non toccare gli strumenti di laboratorio e le apparecchiature, se non dopo il consenso e le spiegazioni del personale.	
Non toccare le parti elettriche	Non toccare prese, spine e parti elettriche delle apparecchiature, se non dopo il consenso e le spiegazioni del personale.	
Non mangiare/bere	Non mangiare e bere all'interno delle aree di laboratorio.	

*Per informazioni, segnalazioni, problemi fate riferimento al personale Cnr in loco*

# Credits

## Le strutture che hanno permesso l'organizzazione sono:

CNR - Area della Ricerca di Genova

CNR - Istituto di biofisica

CNR - Istituto di chimica della materia condensata e di tecnologie per l'energia

CNR - Istituto di elettronica e di ingegneria dell'informazione e delle telecomunicazioni

CNR - Istituto di scienze e tecnologie chimiche 'Giulio Natta'

CNR - Istituto per lo studio degli impatti antropici e la sostenibilità in ambiente marino

CNR - Istituto superconduttori, materiali innovativi e dispositivi

CNR - Istituto tecnologie didattiche

CNR - Unità Comunicazione

## Istituti comprensivi/Licei/ istituti tecnici coinvolti

- IC "Centro Storico" Scuola statale I.C. S.EL. G. EMBRIACO Scuola statale Scuola Primaria - Referente Maestra Cristina Fusto e fiduciaria DS.
- IC Statale Oregina- Secondaria di primo grado (salita Oregina n40) - Referente Prof.ssa Amantini Gabriella.
- IC di Genova 'Cornigliano' A. Volta - Referenti Giorgio Gasperini, Maria Elena Lai e Monica Pirlo IC Pegli - Referente Prof.ssa Sara Canepa.
- IC Bolzaneto - Referente Prof.ssa Maddalena Fava.
- Liceo Scientifico, Economico-Sociale e delle Scienze Umane Liceo Statale Luigi Lanfranconi di Genova - Referente Prof.ssa Valentina Vercelli.
- IIS Istituto di Istruzione Superiore Gastaldi - Abba Genova - Referente Prof.ssa Chiara Ferraris.

## Nel seguito il personale coinvolto nella realizzazione di EDU2024.

### Staff di Coordinamento

- Coordinatrice: Tassistro Michela, CNR-SCITEC
- Di Maio Alix Madeleine, CNR-SPIN
- Poggi Sabrina, CNR-IEIIT
- Schizzi Ilaria, CNR-SCITEC
- Spanò Francesca, CNR-IBF
- Zanardi Ilaria, CNR-IAS

### Team Referenti delle attività laboratoriali

- Balletti Luca, CNR-Unità Comunicazione
- Bellingeri Emilio, CNR-SPIN
- Bernava Luca, CNR-ITD
- Cambiaso Enrico, CNR-IEIIT
- Canu Giovanna, CNR-ICMATE
- Cirisano Francesca, CNR-ICMATE

- Conzatti Lucia, CNR-SCITEC
- Costa Elisa, CNR-IAS
- De Micheli Enrico, CNR-IBF
- Galante Denise, CNR-SCITEC
- Gambardella Chiara, CNR-IAS
- Gambaro Sofia, CNR-ICMATE
- Gavazzo Paola, CNR-IBF
- Labbate Sara, CNR-SCITEC
- Leveratto Alessandro, CNR SPIN
- Malagoli Andrea, CNR SPIN
- Magrassi Raffaella, CNR-IBF
- Paglialonga Alessia, CNR-IEIIT
- Picollo Alessandra, CNR-IBF
- Raimondo Marco, CNR-SPIN
- Santini Eva, CNR-ICMATE
- Sozzi Filippo, CNR-Unità Comunicazione
- Suarato Giulia, CNR-IEIIT
- Suraci Emilio Rocco, CNR-SCITEC
- Valenza Fabrizio, CNR-ICMATE
- Vignolo Maurizio, CNR-SCITEC
- Zannini Domenico, CNR-SCITEC

#### **Team Supporto alle attività didattiche, organizzative e logistiche**

- Bontempi Francesca, CNR-IEIIT
- De Carli Nicolò, CNR-IEIIT
- Gargano Manuele, CNR-Unità Comunicazione
- Millio Marco, CNR-IBF
- Miroglio Roberta, CNR-IAS
- Mocellin Francesco, CNR-ICMATE
- Navarro Arrebola Ivan, CNR-ICMATE
- Nepita Irene, CNR-ICMATE
- Novara Filippo, CNR-Unità Comunicazione
- Nugnes Roberta, CNR-IAS
- Pedretti Michela Elena, CNR-ICMATE
- Ravazzolo Alberto, CNR-Unità Comunicazione
- Zanetti Lisa, CNR-IAS

**Si ringraziano gli organismi dell'Area Territoriale della Ricerca di Genova CNR, il Presidente Marco Faimali e il Responsabile Roberto Marcialis.**

**Si ringrazia tutto il personale CNR che con il suo contributo ha reso possibile la realizzazione di questo evento.**

