



CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE



Materials' Foundry

**Perugia, 25 Ottobre 2021**  
Aula 7, Rettorato, Piazza dell'Università, ore 9:00

## Nanotecnologie in Umbria

Convegno di presentazione di attività  
in corso nel territorio, in vista della  
nuova politica regionale nel settore  
delle nanotecnologie.

Con la partecipazione dell'Assessorato  
regionale allo Sviluppo Economico e  
Confindustria Umbria.

**NiPS** Laboratory  
Noise in Physical Systems

**unipg**  
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
PERUGIA

**iom** ISTITUTO  
OFFICINA DEI  
MATERIALI

Per la partecipazione è richiesto  
gree-pass e prenotazione a  
info@nipslab.org

**Dott. Gianluca Gubbiotti**

[gubbiotti@iom.cnr.it](mailto:gubbiotti@iom.cnr.it)

<https://www.iom.cnr.it/>

## Storia del CNR

Il Consiglio Nazionale delle Ricerche viene istituito nel 1923 (Decreto Regio 2440/1923).  
La missione del CNR é stata identificata nel primo statuto del 1924: *coordinare e stimolare l'attività nazionale nei differenti settori della ricerca scientifica e delle sue applicazioni.*  
La prima sede era presso l'Accademia dei Lincei e nel 1936 è stata spostata nell'attuale sede centrale.



**V. Volterra**  
**1923-1927**



**G. Marconi**  
**1927-1937**



**M. C. Carrozza**  
**2021-2025**

Consiglio Nazionale delle Ricerche

## Il Cnr in numeri

**1** È il **primo** ente di ricerca per numero di ricercatori

**8600**  
Il personale del Cnr, è composto da 8600 persone tra **ricercatori, tecnologi, tecnici e amministrativi**

**53,5% Uomini** **46,5% Donne**

**63% Ricercatori**

**7 Dipartimenti**

- Scienze del Sistema Terra e Tecnologie per l'Ambiente
- Ingegneria - ICT e Tecnologia per l'Energia e i Trasporti
- Scienze Umane e Sociali - Patrimonio culturale
- Scienze Chimiche e Tecnologie dei Materiali
- Scienze Fisiche e Tecnologie della Materia
- Scienze Bio-Agroalimentari
- Scienze Biomediche

**91** Istituti di ricerca

**224** Sedi secondarie e laboratori sul territorio

**2** Basi di ricerca permanenti ai Poli

**350** Famiglie di brevetti

**49** Imprese e Spin off

**5000** Collaborazioni di ricerca e scientifiche con le più prestigiose Università ed enti di ricerca in Italia e nel mondo.

**63%** Ricercatori

**7** Dipartimenti

**91** Istituti di ricerca

**224** Sedi secondarie e laboratori sul territorio

**2** Basi di ricerca permanenti ai Poli

**40%** Entrate esterne

**900 000 000 EUR** Bilancio totale

Una particolare attenzione è rivolta al mondo della **scuola**, a cui sono dedicati progetti divulgativi, laboratori e kit didattici, incontri e corsi di aggiornamento per docenti. Su tutto il territorio, inoltre, sono attivi progetti di **alternanza scuola-lavoro**, che ad oggi hanno coinvolto oltre **10.000** studenti.

Nel **2018**, il Cnr ha celebrato i **95 anni** dalla sua istituzione: era infatti il **1923** quando, presso la sede dell'Accademia Nazionale dei Lincei, sotto la presidenza di **Vito Volterra**, il Consiglio Nazionale delle Ricerche nasceva come 'ente morale', con il compito di svolgere attività di formazione, promozione e coordinamento della ricerca in tutti i settori scientifici e tecnologici.

A cura di: Unità Comunicazione e Relazioni con il Pubblico e Uffici Stampa  
Ultima modifica 24 marzo 2020

[www.cnr.it](http://www.cnr.it)

**Il CNR é un ente multidisciplinare che svolge la sua attività di ricerca in tutti i settori scientifici e tecnologici**



### Dipartimenti

- Scienze del sistema terra e tecnologie per l'ambiente
- Scienze bio-agroalimentari
- Scienze chimiche e tecnologie dei materiali
- Scienze fisiche e tecnologie della materia
- Scienze biomediche
- Ingegneria, ICT e tecnologie per l'energia e i trasporti
- Scienze umane e sociali, patrimonio culturale

### Are di ricerca

- Bari
- Bologna
- Cosenza
- Firenze
- Genova
- Napoli
- Napoli Pozzuoli
- Milano
- Milano Bicocca
- Padova
- Palermo
- Pisa
- Potenza
- Roma 1 – Montelibretti
- Roma 2 – Tor Vergata
- Torino

**Il CNR é un ente multidisciplinare che svolge la sua attività di ricerca in tutti i settori scientifici e tecnologici**



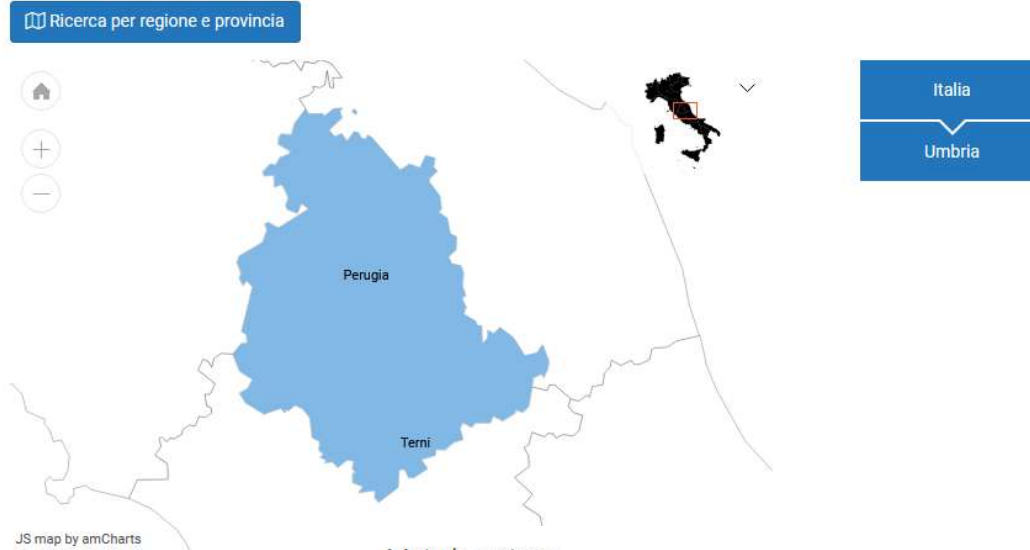
### Dipartimenti

- Scienze del sistema terra e tecnologie per l'ambiente
- Scienze bio-agroalimentari
- Scienze chimiche e tecnologie dei materiali
- Scienze fisiche e tecnologie della materia
- Scienze biomediche
- Ingegneria, ICT e tecnologie per l'energia e i trasporti
- Scienze umane e sociali, patrimonio culturale

### Aree di ricerca

- Bari
- Bologna
- Cosenza
- Firenze
- Genova
- Napoli
- Napoli Pozzuoli
- Milano
- Milano Bicocca
- Padova
- Palermo
- Pisa
- Potenza
- Roma 1 – Montelibretti
- Roma 2 – Tor Vergata
- Torino

## CNR in Umbria



### Main locations

Institute	CDS	City
Research institute for geo-hydrological protection (IRPI)	066.000	Perugia
Research Institute on Terrestrial Ecosystems (IRET)	125.000	Porano

### Secondary locations

Institute	Secondary location	CDS	City
Institute of Biosciences and Bioresources (IBBR)	Sede secondaria di Perugia	041.002	Perugia
Istituto di Scienze e Tecnologie Chimiche "Giulio Natta" (SCITEC)	Sede secondaria di Perugia	132.004	Perugia
Institute of materials (IOM)	Sede secondaria di Perugia	114.002	Perugia
Institute for Agricultural and Forest Systems in the Mediterranean (ISAFoM)	Sede secondaria di Perugia	084.002	Perugia

STRUTTURA	UNITA' DI PERSONALE
IBBR	17
IRET	33
ISAFOM	11
IRPI	39
IOM	10
SCITEC	10

## CNR Umbro e PNRR



**IL CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE  
IN UMBRIA  
E LA SFIDA DEL PNRR  
(PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA)**



IBBR	Biorisorse, basi molecolari e cellulari della vita, biotecnologie vegetali, produzione alimentare sostenibile, multifunzionalità delle produzioni agricole, ecosistemi agricoli e forestali.
IRET	Urban forestry, Valorizzazione del Capitale Naturale e della Biodiversità per la resilienza degli ecosistemi, Green economy.
ISAFOM	Propagazione e studio di varietà, selvatici e sottospecie di olivo; Miglioramento genetico e selezione di nuove cultivar; Gestione e valorizzazione sostenibile scarti agro-industriali; Cambiamenti climatici e modellazione, gestione forestale; .
IRPI	Monitoraggio, Ciclo Idrologico, Eventi Estremi, Mitigazione Rischi Geo-Idrologici, Resilienza e Cambiamento Globale.
IOM	Studio di sistemi nanostrutturati per applicazioni magnetiche, biologiche, biomediche ed in ambito fotovoltaico.
SCITEC	Chimica e tecnologie applicate allo studio di materiali e beni culturali, modeling computazionale di materiali utilizzati in celle solari e di processi catalitici.

I 6 istituti CNR presenti in Umbria posseggono competenze in grado di inserirsi all'interno delle 6 missioni individuate dal PNRR, in particolare quelle caratterizzanti l'Umbria regione verde, votata all'**agricoltura**, al **turismo**, alla **tutela del territorio e del patrimonio**, allo sviluppo di un'industria eco-sostenibile.

## Il PNRR dell'Umbria



ISTITUTO  
OFFICINA DEI  
MATERIALI

TABELLA 4 - IL PNRR DELL'UMBRIA - MISSIONI E LINEE DI INTERVENTO

MISSIONE/LINEE DI INTERVENTO	Dotazione €/MLD
<b>1) Digitalizzazione, innovazione, competitività e cultura</b>	<b>543.739.000,00</b>
1 - Per una PA umbra semplice, accessibile e digitale	27.000.000,00
2 - A.G.A.I.N. Advanced Graphic Appealing International Network	10.000.000,00
3 - Smart Mobility Regionale	19.000.000,00
4 - Umbrian Nanomaterials District	100.000.000,00
5 - Fondo prestiti - Fondo rotativo per interventi di digitalizzazione	60.000.000,00
6 - Fondo prestiti - Fondo rotativo per interventi green	60.000.000,00
7 - Fondo Prestiti Partecipativi	60.000.000,00
8 - Umbria Fintech Exchange	50.000.000,00
9 - Umbria in 3D: mappatura digitale dell'Umbria	19.000.000,00
10 - Distretto del contemporaneo e delle arti in Umbria	11.000.000,00
11 - Media Speed - Business Accelerator - Costituzione cineporto Umbria	20.000.000,00
12 - Attrattori turistico culturali	58.000.000,00
13 - Recupero e rifunionalizzazione area Anfiteatro Romano Spoleto	44.739.000,00
14 - Deposito attrezzato beni culturali	5.000.000,00
<b>2) Rivoluzione verde e transizione ecologica</b>	<b>1.619.381.515,06</b>
15 - PRIMA: Polo Regionale dell'Idrogeno e della Mobilità Alternativa	84.000.000,00
16 - Smart Farming	30.000.000,00
17 - Progetto pilota Assisi: "Primo centro storico libero da auto	29.000.000,00
18 - Nuova mobilità nelle aree urbane	246.211.742,76
19 - Capoluogo - Parcheggi ipogei	10.000.000,00
20 - UBC - Umbrian Bio-Economy District Sustainable Valley	115.000.000,00
21 - Infrastrutturazione leggera aree industriali e artigianali	120.000.000,00
22 - Le oasi e le vie del verde dell'Umbria: riqua.ne parchi, ciclovie e sentieri	164.800.000,00
23 - Valorizzazione del territorio del Lago Trasimeno	150.000.000,00
24 - Riqualficazione urbana e nuove politiche abitative	50.000.000,00
25 - Scuole nuove per una scuola nuova	400.000.000,00
26 - Gestione del ciclo dei rifiuti - revamping impiantistico	37.000.000,00
27 - Filiera olivicola umbra	30.000.000,00
28 - Mitigazione del rischio idrogeologico	153.369.772,30

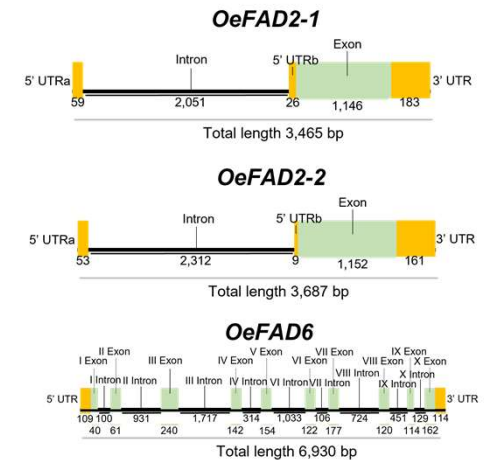
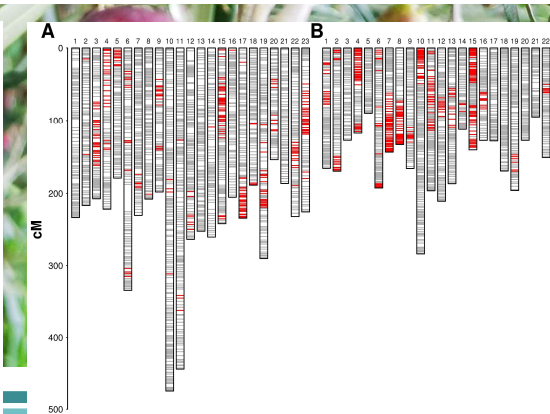
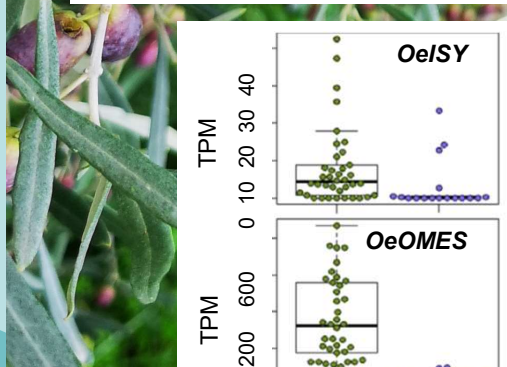


## Il PNRR dell'Umbria

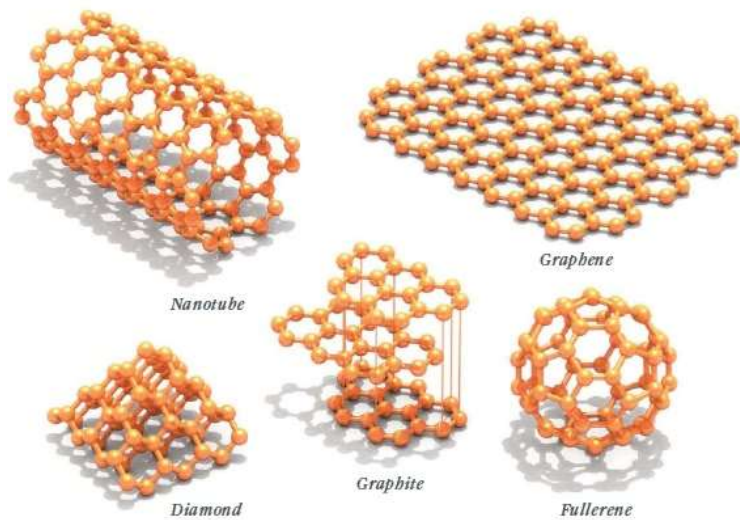
<b>3) Infrastrutture per una mobilità sostenibile</b>	<b>134.300.000,00</b>
29 - Accessibilità ferroviaria dell'aeroporto San Francesco	8.000.000,00
30 - Accessibilità settore nord dell'area di Perugia	42.000.000,00
31 - Mitigazione rischio sismico opere d'arte stradali	27.300.000,00
32 - Accessibilità area industriale Terni Sud	57.000.000,00
<b>4) Istruzione e ricerca</b>	<b>214.500.000,00</b>
33 - Polo Scientifico Regionale	98.000.000,00
34 - Laboratori ricerca e didattici Fisica e geologia	4.500.000,00
35 - Centro Umbro di Ricerca e Innovazione (CURI)	5.000.000,00
36 - Start and Grow	69.000.000,00
37 - L'Umbria per lo studio e la ricerca	38.000.000,00
<b>5) Inclusione e coesione</b>	<b>169.875.000,00</b>
38 - Valorizzazione delle Aree interne e dei borghi della Regione	53.375.000,00
39 - Eco-quartieri	48.500.000,00
40 - Rafforzamento rete impiantistica sportiva regionale	68.000.000,00
<b>6) Salute</b>	<b>438.639.960,06</b>
41 - Edilizia sanitaria e sociosanitaria	400.400.000,00
42 - Telemedicina	10.000.000,00
43 - Nuovo Polo Strategico Officina Farmaceutica	17.000.000,00
44 - CAR - T (Chimer Antigen Receptor T Cell Therapies)	6.586.960,06
45 - Accessibilità alle cure per soggetti con disabilità complessa	4.653.000,00
<b>TOTALE</b>	<b>3.120.435.475,12</b>



- ❑ Analisi molecolare delle risorse genetiche (DNA)
- ❑ Genomica applicata all'identificazione dei geni per:
  - ❖ sintesi dei metaboliti di interesse salutistico
  - ❖ risposta agli stress ambientali
  - ❖ architettura degli alberi, juvenility
  - ❖ tracciabilità barriere riproduttive
- ❑ Biotecnologie per lo sviluppo di nuovi genotipi

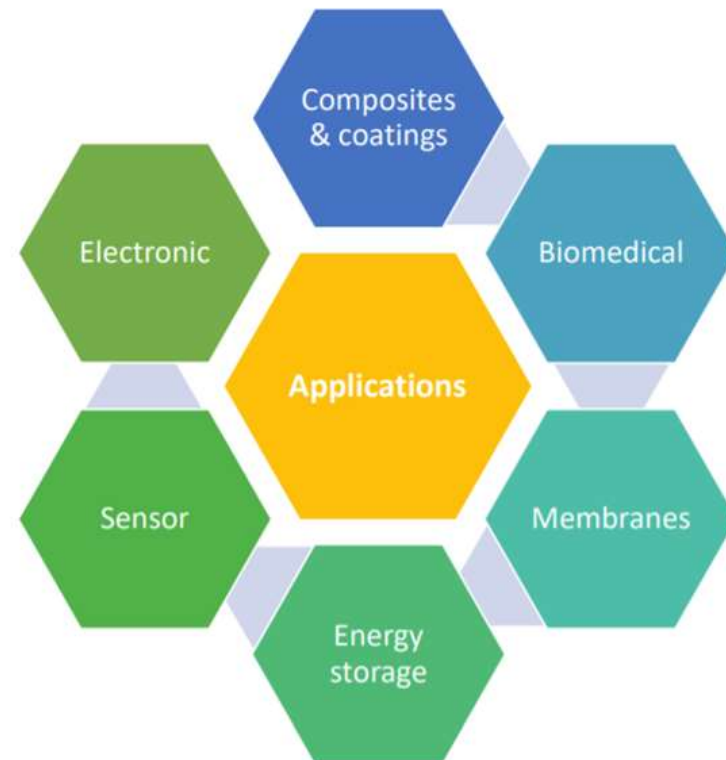


Progettazione, caratterizzazione, produzione e applicazione di strutture e dispositivi su scala nanometrica ( da 1 nm a 100 nm).



Proprietà del grafene monostrato:

- 200 volte più resistente dell'acciaio
- Il materiale più leggero al mondo (1 m<sup>2</sup> pesa circa 0,77 milligrammi)
- Flessibile
- Trasparente
- Impenetrabile a tanti gas e molecole
- Conduzione elettrica e termica eccellente



## CNR e Grafene

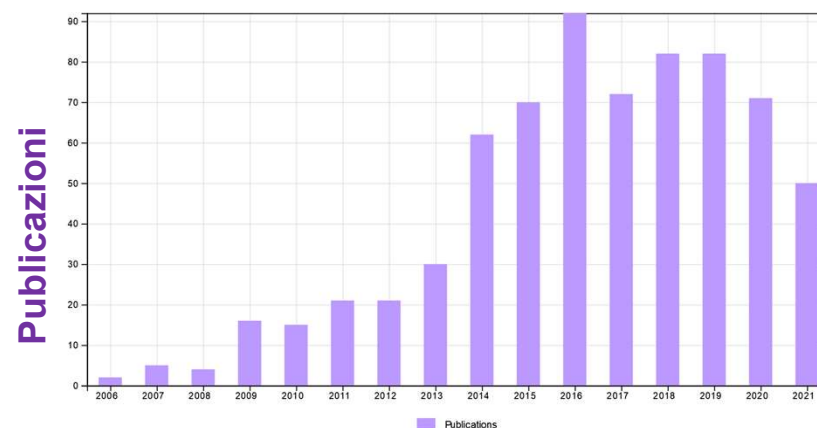


Il CNR partecipa alla **Flagship Graphene**, iniziativa europea che prevede l'investimento di 1 miliardo di euro in 10 anni (2013-2023) con il compito di portare il grafene dai laboratori accademici al mercato. (160 tra università, industrie e centri di ricerca, 22 paesi, 1300 persone)



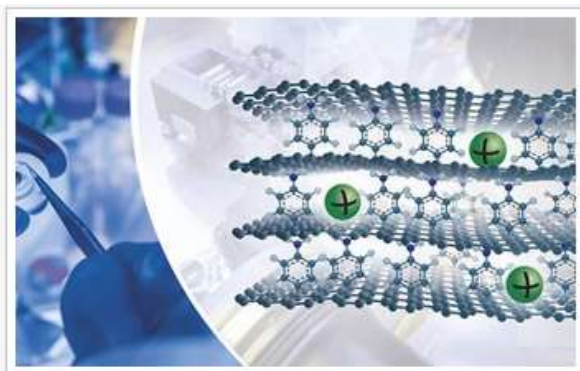
<http://grafene.cnr.it/>

Il CNR è fortemente coinvolto nella ricerca sul grafene e altri materiali bidimensionali sia nella scienza di base che nello sviluppo di applicazioni e innovazioni tecnologiche: a livello nazionale è l'ente che conta il maggior numero di ricercatori coinvolti e il maggior numero di pubblicazioni su questi temi.

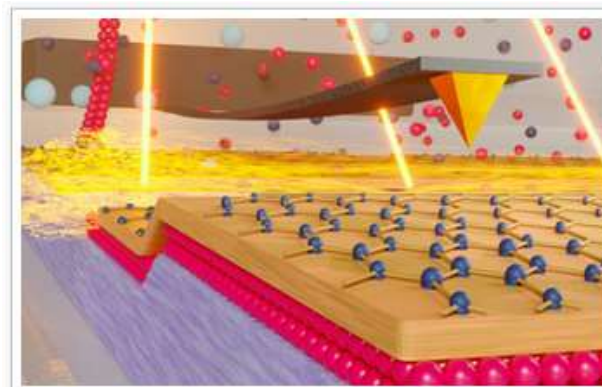


Dopo il 2023: Nuove Call su temi specifici individuati all'interno della Flagship.

## Attività di Ricerca del CNR nella Flagship



**Il grafene Janus apre le porte a batterie sostenibili agli ioni di sodio**



**Nitridi 2D per una microelettronica super efficiente**



**Nano-fogli di grafene catturano nuovi contaminanti nell'acqua potabile**



**Graphene Flagship e Tetra Pak esplorano il potenziale del grafene nel packaging**



1. Il grafene ITC1 (a sinistra) e il Gipave® (a destra)

Attività di ricerca in corso su materiali innovativi (nanotubi di carbonio, grafene) per lo sviluppo di nuovi materiali da costruzione funzionalizzati o ad alte prestazioni per migliorare la sicurezza strutturale e sismica di strutture e infrastrutture civili.

Laboratori attrezzati per prove statiche, dinamiche e prove chimiche, fisiche, meccaniche ed elettriche (resistenza/impedenza) sui materiali da costruzione con particolare attenzione ai materiali cementizi.

Il calcestruzzo "al grafene" permette il **passaggio della corrente elettrica** e può essere impiegato nel **riscaldamento a pavimento** grazie all'uso di un sottile strato di composito cementizio al grafene posto tra il massetto e la superficie della pavimentazione.



## Natura duale dello IOM

IOM é un **Istituto di Ricerca Interdisciplinare** che combina la sintesi e l'analisi fine (chimica, fisica, strutturale e funzionale) di materiali avanzati su scala micro- e nano-metrica.

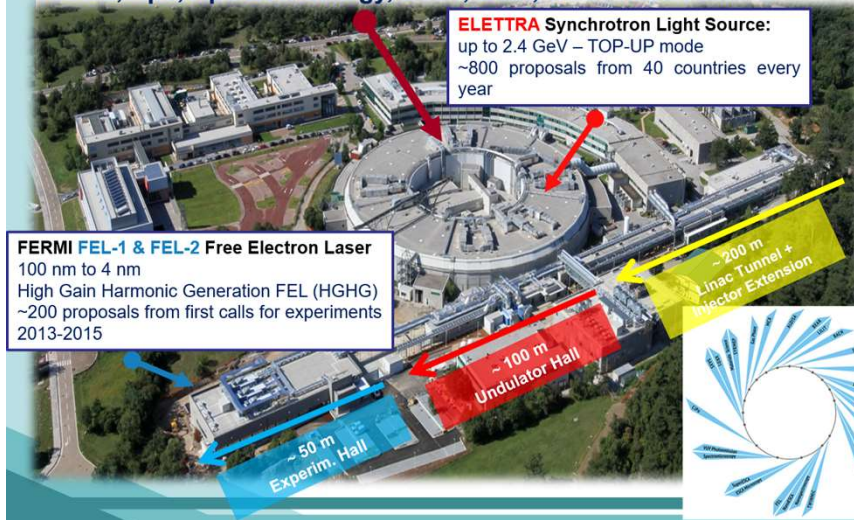
- **Sistema integrato di laboratori e grandi infrastrutture**
- **Sorgenti di luce di Sincrotrone, Neutroni e FEL**

6 linee di luce@Elettra; LISA @ESRF; 1 endstation @ ILL

- **Tecniche di Microscopia** • Microscopie elettroniche in Trasmissione (HRTEM) ed a scansione (SEM)- AFM/MFM e Microscopia a scansione ad effetto tunnel (STM).
- **Tecniche Spettroscopiche** • elettroniche, neutroniche, ottiche e di luce di sincrotrone.
- **Infrastrutture di Nanofabbricazione** • Crescita e deposizione (MBE, e-beam, Sputtering, CVD), litografia.



Aloisa, Ape, Ape Low-energy, Bach, Bear, Gas Phase beamlines

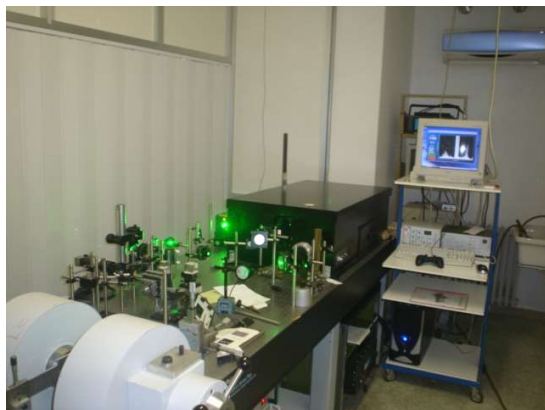


<https://www.iom.cnr.it/>

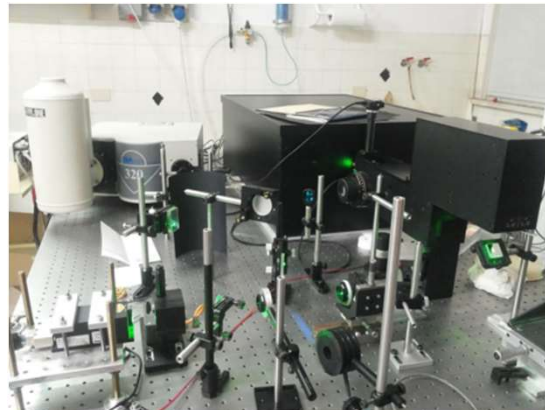


## Laboratori Congiunti (CNR-IOM&UNIPG)

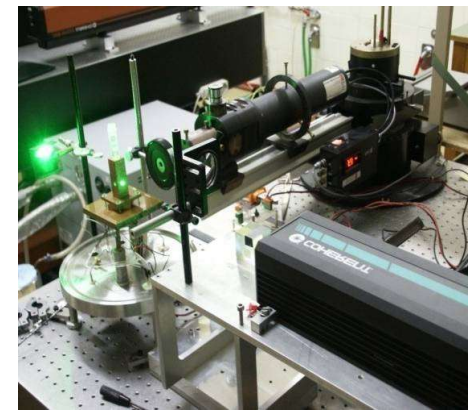
Spettroscopia di luce Brillouin



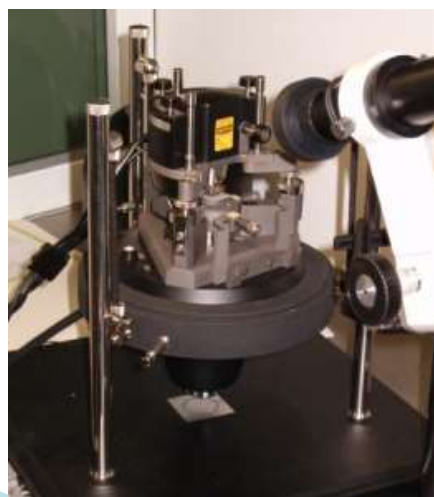
Spettroscopia  $\mu$ -Brillouin and  $\mu$ -Raman



Spettroscopia di Fotocorrelazione



Microscopia a forza atomica e magnetica



Fisica delle Superficie e Nanostrutture



2D materials: design, synthesis and advanced characterization



## Oltre lo IOM: rete Europea di infrastrutture

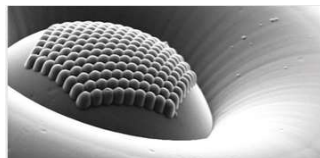
### EU-level: NANO FOUNDRY AND FINE ANALYSIS (2021-2026)

Access to distributed infrastructure

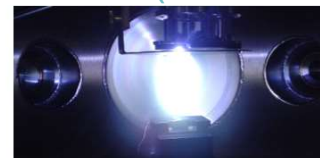


#### AN OPEN ACCESS RESEARCH INFRASTRUCTURE

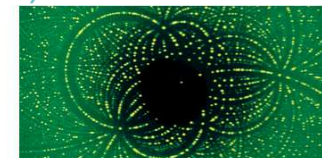
for experimental & theoretical nanoscience  
H2020



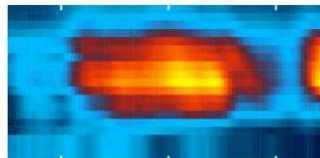
Lithography & Patterning



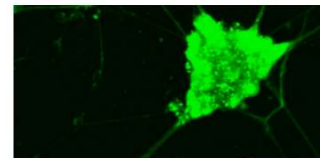
Growth & Synthesis



Structural & Morphology  
Characterization



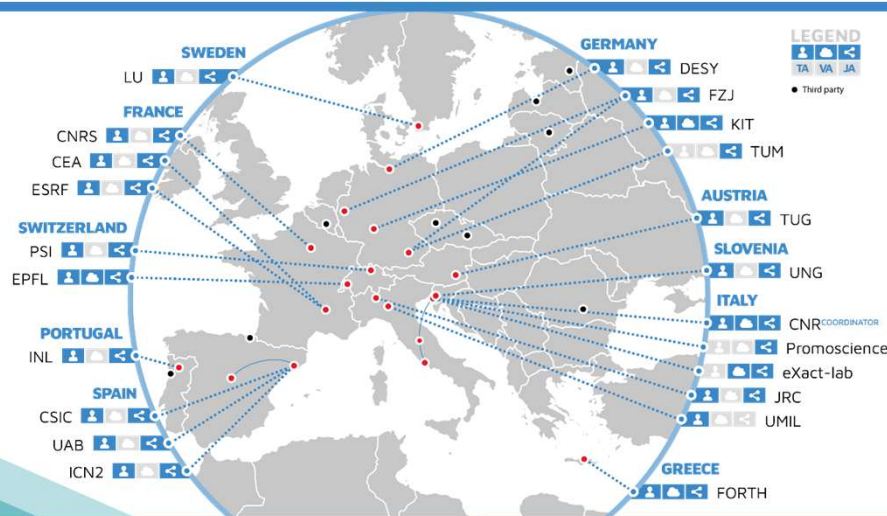
Electronic & Chemical &  
Magnetic Characterization



Nano to Micro/Macro



Theory & Simulation



NFFA-EUROPE integrates 22 Partners, and nine "third parties" located with Analytical Large Scale facilities.

<https://www.nffa.eu/news/project-updates/pilot-nep/>

PI: Giorgio Rossi (IOM-CNR)

BLS Laboratories (IOM-PG)

- Campi di Ricerca

### Fotovoltaico

- Design di materiali innovativi eco-compatibili per celle solari di nuova generazione
- OLEDs

### Fotocatalisi

- Catalisi green per produzione di H<sub>2</sub>
- Fotosintesi Artificiale
- Riduzione Catalitica della CO<sub>2</sub>

- Risorse Hardware

### HPC Intel Multicore clusters

- HPC Intel Multicore clusters
- 2000 CPUs
- 12 Tb of RAM
- 150 Tb of scratch disk space



Dott.ssa Laura Cartechini (RUOS di Perugia) [laura.cartechini@cnr.it](mailto:laura.cartechini@cnr.it)  
Dott.ssa Simona Fantacci (Dirigente di Ricerca) [simona.fantacci@cnr.it](mailto:simona.fantacci@cnr.it)

## CNR e Formazione



ISTITUTO DI SCIENZE E TECNOLOGIE CHIMICHE GIULIO NATTA

- Corso di **Nanomagnetismo e Spintronica** (LM Fisica-G. Gubbiotti)
- Corso di **Fondamenti di Fisica delle Superfici** (LM Fisica- A. Verdini – S. Tacchi)
- Corso di **Chimica Quantistica Inorganica** (LM Scienze Chimiche- L. Belpassi)
- Relatori di **Tesi di Laurea Triennale e Magistrale**
- Relatori di **Tesi di Dottorato**
- **Membri di Consiglio di Dottorato**  
( *Fisica, Scienza e Tecnologia per la Fisica e la Geologia, Biotecnologie*)
- **Tutoraggio LT-LM e formazione per ricercatori del settore privato**
- **Progetti di Ricerca** (Coordinamento-Partecipazione)
- **Percorsi per le Competenze Trasversali e per l’Orientamento - PCTO** (Assisi-Todi-Perugia)
- **Borse di Dottorato di Ricerca con Aziende (Bandi PON)**
- **Progettazione e realizzazione di strumentazione per analisi fine**
- **Commesse di interesse industriale**

**Grazie per l'attenzione**

# Nanotecnologia e Nanomagnetismo

Progettazione, caratterizzazione, produzione e applicazione di strutture e dispositivi su scala nanometrica ( da 1 nm a 100 nm).

## HDD Industry Roadmap: Areal Density Growth

