



**RESEARCH TO
BUSINESS**

INNOVATION PROPOSAL



CCNEST: Servizi di misura e caratterizzazione



Il NEST (www.laboratorionest.it) attraverso il suo Centro di Competenze sulle nanotecnologie (www.ccnest.it) si avvale di molteplici strumenti per la misura e caratterizzazione morfologica, elettrica, magnetica di materiali e sistemi nanostrutturali e afferisce al Distretto Tecnologico Nuovi Materiali.

Un elenco dettagliato dei principali laboratori e dei vari tipi di strumentazione è disponibile sul portale www.ccnest.it mentre nel seguito sono riportati alcuni degli strumenti che sono disponibili presso il centro per l'analisi e la caratterizzazione di materiali e dispositivi fino alla scala nanometrica.

TIPOLOGIA DI MISURA E DI CARATTERIZZAZIONI DISPONIBILI:

- **Caratterizzazione Ottica (microscopia ottica a fluorescenza, due fotoni, confocale, etc.)**
- **Microscopia elettronica a scansione (SEM, TEM)**
- **Analisi composizionale (EDS, THz, ICP-MS)**
- **Caratterizzazione topografica 3D (profilometrica ottica, a stilo, microscopia a scansione di sonda)**
- **Misure di trasporto elettronico (anche a bassa temperatura e alti campi magnetici)**



CCNEST: Clean Room Facility



La camera bianca del NEST è disposta su due diversi piani e ha due zone principali con classificazione ISO 7 e ISO 6 collegate da una scala di servizio di classe ISO 8.

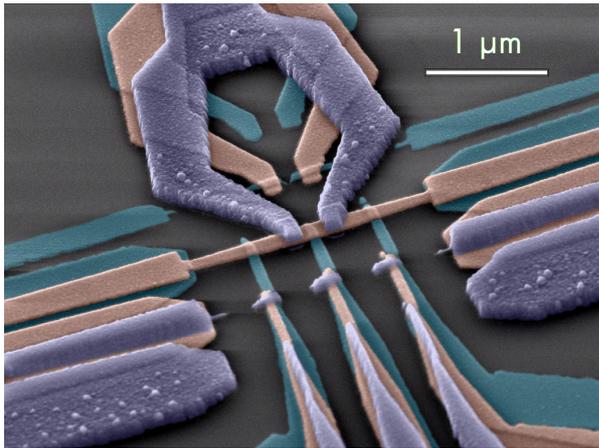
Al suo interno sono disponibili tutti gli strumenti piu' avanzati per la nanofabbricazione e la caratterizzazione di dispositivi nanometrici, la crescita e la modifica di nanomateriali fino alla scala nanometrica. Per ulteriori dettagli si vedano le descrizioni sottostanti relative alle varie piattaforme tecnologiche esistenti. Maggiori dettagli su www.ccnest.it

SERVIZI DISPONIBILI IN CAMERA BIANCA:

- Nanofabbricazione
- Misura e caratterizzazione
- Spettroscopia
- Deposizione e crescita nanomateriali



CCNEST: Nanofabbricazione



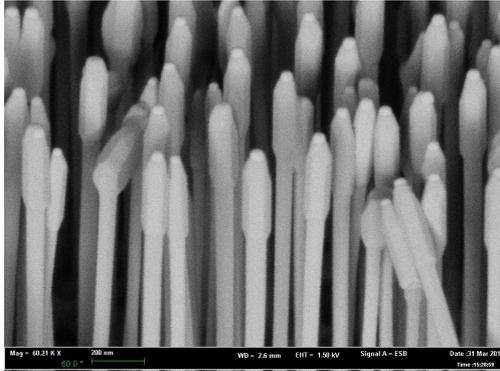
La presenza di una clean room e di sistemi di nanolitografia, sia di tipo a ultravioletti (UV-LITHO), sia a fascio elettronico (EBL), che di tipo nanoimprint (NIL), o basate su scansione di sonda (SPM-LITHO), permettono al personale del NEST di ottenere risultati che sono allo stato dell'arte nel campo della nanofabbricazione, sia nei termini del conseguimento della risoluzione finale, che in quelli della flessibilità di progettazione.

PIATTAFORME LITOGRAFICHE DISPONIBILI:

- Litografia ottica (UV-LITHO)
- Litografia elettronica (EBL)
- Nano Imprint Lithography (NIL)
- Litografia a scansione di sonda (SPM-LITHO)



CCNEST: Nanomateriali



Presso il Centro NEST sono presenti attrezzature e strumentazioni per la crescita, la modifica e la deposizione di nanomateriali.

Tra questi segnaliamo, **grafene e altri materiali 2D, nanofili, coating nanometrici funzionali, nanoparticelle.**

NANOMATERIALI:

- **Crescita nanofili semiconduttori** (*partnership con CNR-NANO*)
- **Sintesi di nanoparticelle** (*partnership con CNI-IIT*)
- **Crescita di grafene** (*partnership con CNI-IIT*)
- **Deposizione di film metallici sottili**
- **Deposizione di film dielettrici sottili**



CCNEST: Servizi all'impresa



Nanocertificazione e trasferimento tecnologico

Le imprese possono usufruire del servizio di trasferimento tecnologico nell'ambito delle nanotecnologie, attivo anche tramite la piattaforma **JOTTO** della SNS. In particolare, al CCNEST, è possibile avere a disposizione le competenze sulle tematiche relative alla certificazione dei nanomateriali o delle tecnologie che li impiegano come componenti attivi, tema cruciale per la loro implementazione su larga scala e per il loro inserimento in prodotti destinati al consumatore, e eventualmente collaborare allo sfruttamento dei numerosi **brevetti** depositati.

Consulenza

Le imprese interessate possono richiedere al personale altamente qualificato del NEST un percorso di consulenza su tematiche legate alle nanotecnologie. Questo percorso può concludersi o integrarsi con tutta la gamma dei servizi offerti dal Centro.

Uso di strumentazioni da parte dell'azienda

Sono previsti specifici corsi di formazione (training) in modo da garantire al personale dell'impresa una piena autonomia e competenza nell'uso della strumentazione resa disponibile dal laboratorio. Il tariffario dei servizi prevede il costo/utente per il training e il costo/ora per l'utilizzo dello strumento specifico.

Contratti di ricerca

Lo strumento del contratto di ricerca su una tematica di interesse per l'impresa consente la messa a punto da parte del NEST di supporto tecnico-scientifico attraverso una serie di servizi che vanno dal trasferimento tecnologico, alla misura e caratterizzazione; dall'uso in proprio della strumentazione, fino alla consulenza.



CASE OF SUCCESS



Film metallici sottili e nanomateriali

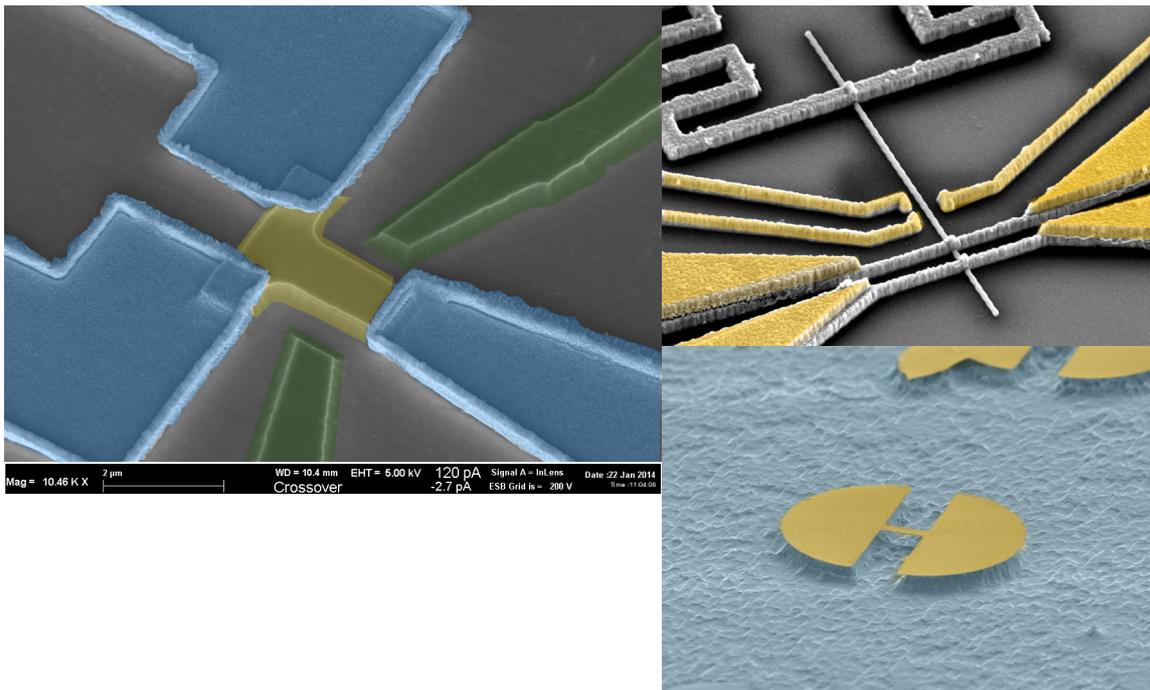


Abbiamo sviluppato con una ditta (presenza di Nda) una speciale deposizione per film metallici sottili da usare in ambito automotive.

Più in generale, abbiamo **diverse metodologie di deposizione disponibili:**

- deposizione di metalli per evaporazione termica
- deposizione di metalli mediante evaporazione a fascio elettronico
- deposizione di metalli e dielettrici per sputtering DC e RF
- deposizione di dielettrici sottili mediante tecnica ALD

Infine risultano disponibili sistemi per l'**etching a secco di metalli, dielettrici e semiconduttori**, sia a base Metano/Idrogeno che a base Cl₂ e BCl₃.



Grafene, materiali 2D, nanofili semiconduttori

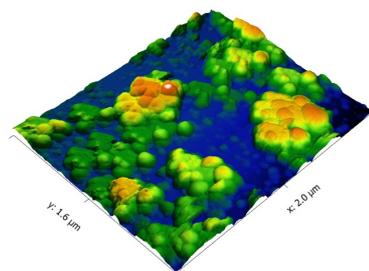
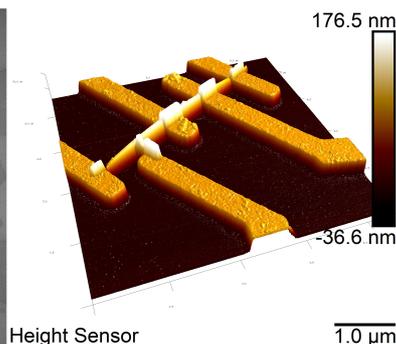
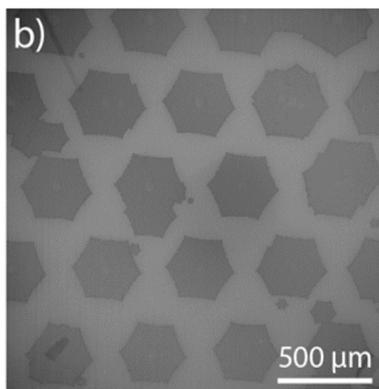


Abbiamo sviluppato, in collaborazione con un altro laboratorio di ricerca dell'IIT e per conto di una ditta (presenza di NdA), degli inchiostri a base grafene per applicazioni nel settore dello smart packaging.

Il NEST, mediante la collaborazione con il **centro IIT@NEST**, dispone di **sistemi per la crescita CVD di grafene su Cu e SiC** e di **sistemi per la crescita in fornace di WS₂**, altro materiale 2D molto interessante per proprietà di trasporto e ottiche. Collabora con il **GrapheneLab dell'IIT** sulla produzione di **inchiostri a base grafene**.

Tra i nanomateriali su cui lavoriamo con il **CNR-NANO** anche i **nanofili semiconduttori**, sia per la ricerca che per la realizzazione di **detector** molto sensibili, e su **nanoparticelle**, anche nel

settore **nanomedicina**.



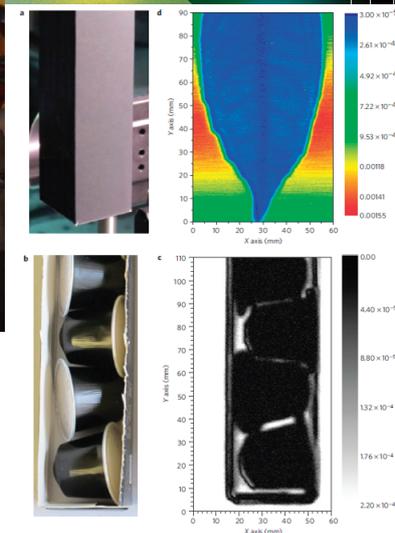
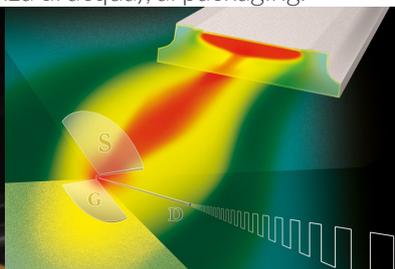
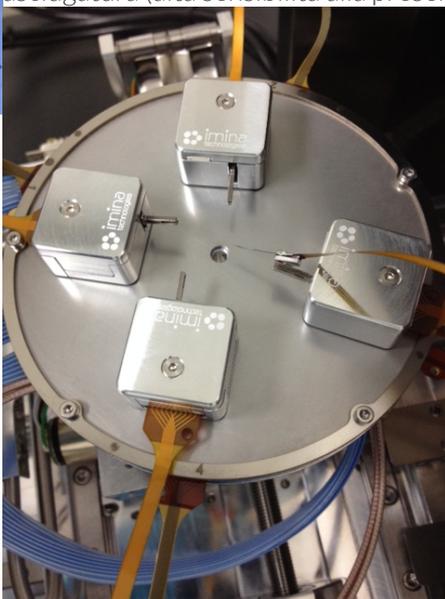
Servizi di misura e caratterizzazione nanodispositivi

Abbiamo formato personale di una ditta (presenza di NdA) per test sul funzionamento elettronico di schede in ambito aerospaziale.

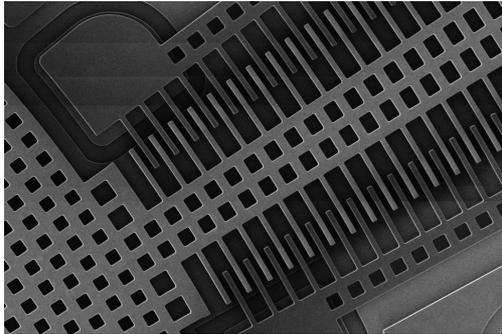
Più in generale abbiamo le competenze e le strumentazioni per fare misure di **trasporto elettronico fino bassa temperatura (6 mK) e in alti campi magnetici (14 Tesla)**.

Abbiamo anche stazioni per la **caratterizzazione di schede elettroniche** con interfacce LabView e **micromanipolatori (4-probes)**.

Appartiene a questa classe di servizi anche la nostra **attività sul THz**, con lo sviluppo (in partenariato con **CNR-NANO** presente al NEST) di **laser a cascata quantica** in questo intervallo di frequenze che possono essere impiegati in diversi settori, dall'imaging risolto spazialmente risolto per cercare contaminanti/droghe/principi attivi in aria, imballaggi, compresse etc., ai processi di asciugatura (alta sensibilità alla presenza di acqua), al packaging.

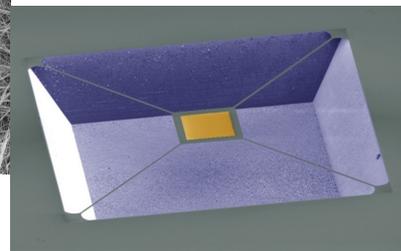
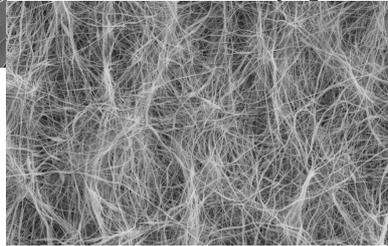


Caratterizzazione e fabbricazione MEMS e NEMS

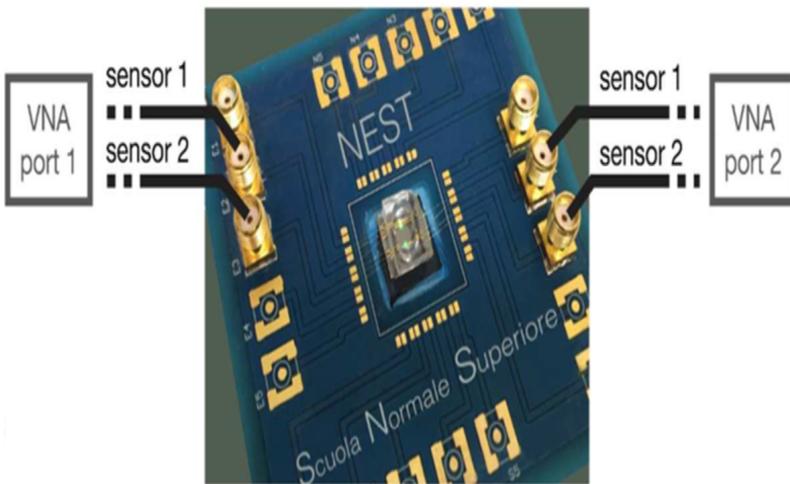


Abbiamo formato personale di una ditta (presenza di NdA) in ambito MEMS, con misure di microscopia elettronica a scansione (SEM) e confocale nell'infrarosso.

Più nel dettaglio, la presenza di un **vibrometro Doppler ad alta frequenza** (1.2 GHz), **profilometri ottici interferometrici e a stilo**, **microscopia a scansione di sonda**, **microscopia elettronica e confocale (anche 2 fotoni)** consente un ampio range di **caratterizzazione topografica e funzionale di MEMS, NEMS e nanodispositivi** in generale.

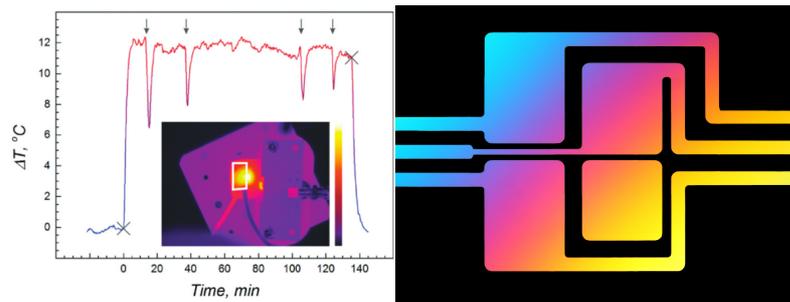
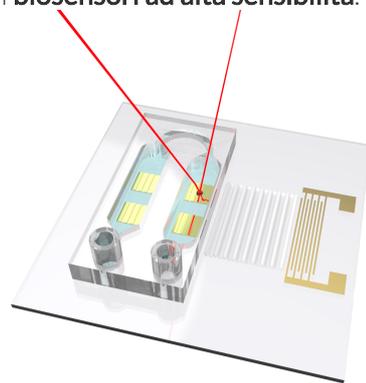


Microfluidica e Biosensori



Abbiamo contribuito a sviluppare con personale da noi formato di una ditta esterna (presenza di Nda) una piattaforma microfluidica per reazioni all'interno di celle elettrochimiche micrometriche.

Al NEST sono disponibili le **attrezzature per fabbricare chip microfluidici**, anche attraverso litografie ottiche, elettroniche e NIL, e per la loro caratterizzazione, sia per la parte fluidica che per la parte di **imaging termico spazialmente risolto**. Sistemi microfluidici sono anche alla base di una nuova classe di **biosensori ad alta sensibilità**.



R&D TEAM & ASSET



Laboratorio NEST


 NEST

 SCUOLA
NORMALE
SUPERIORE

Il NEST, National Enterprise for nanoScience and nanoTechnology, è un centro interdisciplinare di ricerca e di formazione sulla nanoscienza dove **operano fisici, chimici e biologi** (circa 150 persone).

Le conoscenze sviluppate sono utilizzate per realizzare nuovi strumenti nano-biotecnologici, dispositivi e architetture di tipo nano-elettronico e fotonico. Il NEST include la Scuola Normale

Superiore (Laboratorio NEST), l'Istituto Italiano di Tecnologia (Center for Nanotechnology Innovation), il Consiglio Nazionale delle Ricerche (Istituto Nanoscienze) e la Scuola Superiore Sant'Anna (centro Nanoplant). Le attrezzature e le attività di ricerca sono strettamente coordinate e i ricercatori collaborano sui comuni obiettivi scientifici specifici indipendentemente dalla propria affiliazione. Il supporto all'impresa del Centro Competenze NEST (CCNEST) avviene mediante lo strumento del contratto di ricerca sulle tematiche relative alle nanoscienze e nanotecnologie.

La sinergia del CCNEST con il laboratorio NEST permette di sfruttare al meglio sia le competenze del suo personale tecnico-scientifico che le attrezzature e le strumentazioni a disposizione, e di metterle a servizio dell'impresa che vuole fare innovazione. In questo ambito **abbiamo sviluppato diverse soluzioni per servizi/processi che vanno dalla caratterizzazione alla nanoscala, alla consulenza sulle nanotecnologie, allo sviluppo di nuovi nanomateriali e processi.**

Regione Toscana


 PIATTAFORMA TOSCANA
INDUSTRIA 4.0

 fondazione
sistema toscana

Centro di competenze NEST sulle nanotecnologie



Il Centro NEST sulle nanotecnologie nasce su finanziamento della Regione Toscana e su proposta della Scuola Normale Superiore, come centro servizi alle imprese del territorio.

Si avvale di strumentazione all'avanguardia all'interno di una camera bianca di classe ISO 6. Si trova all'interno del Laboratorio NEST della Scuola Normale Superiore.

Il NEST, National Enterprise for nanoScience and

nanoTechnology, è un centro interdisciplinare di ricerca e di formazione sulla nanoscienza dove operano fisici, chimici e biologi (circa 150 persone).

Le conoscenze sviluppate sono utilizzate per realizzare nuovi strumenti nanobiotecnologici, dispositivi e architetture di tipo nano-elettronico e fotonico.

Il supporto all'impresa del Centro Competenze NEST (CCNEST) avviene mediante lo strumento del contratto di ricerca sulle tematiche relative alle nanoscienze e nanotecnologie. La sinergia del CCNEST con il laboratorio NEST permette di sfruttare al meglio sia le competenze del suo personale tecnico-scientifico che le attrezzature e le strumentazioni a disposizione, e di metterle a servizio dell'impresa che vuole fare innovazione. Afferisce al Distretto Tecnologico Nuovi Materiali della Regione Toscana.

Regione Toscana



PIATTAFORMA TOSCANA
INDUSTRIA 4.0



fondazione
sistema toscana

BREVETTI

JoTTO

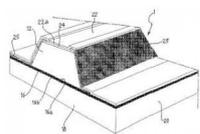
Joint Technology Transfer Office

JoTTO (<http://www.joitto.it>) è l'Ufficio di Trasferimento Tecnologico congiunto costituito da Scuola IMT AltI Studi Lucca, Scuola Normale Superiore e Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa. L'obiettivo di JoTTO è offrire un servizio comune alle tre Scuole e trasversale a vari ambiti scientifici sul tema della valorizzazione della ricerca e della Terza Missione

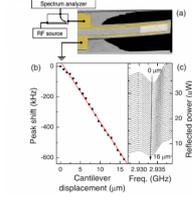
universitaria.

Brevetti disponibili al NEST

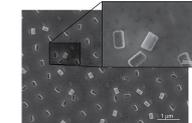
Sono a disposizione delle aziende che ne richiedano l'utilizzo numerosi brevetti in diversi settori scientifici. Un elenco completo è disponibile sul sito di JoTTO, mentre nel seguito riportiamo alcuni brevetti più specificatamente legati alle nanoscienze e nanotecnologie:



Laser THz a semiconduttore incorporante guida d'onda a confinamento plasmonico controllato.



Metodo e dispositivo per misure di posizione e di massa.



Nanorisonatori tridimensionali liberi sensibili all'ambiente.



OPPORTUNITY



Assegni di ricerca per trasferimento tecnologico



Sono disponibili posizioni per assegni di ricerca su tematiche di trasferimento tecnologico attraverso il Centro di Competenze NEST sulle nanotecnologie.

NEWS: Due posizioni da assegnista per FISICI, attività di MICRO e NANO fabbricazione nel settore elettronica.

SCADENZA 3 Dicembre 2018!

Regione Toscana



PIATTAFORMA TOSCANA
INDUSTRIA 4.0



fondazione
sistema toscana

Consulenza, contratti di ricerca e trasferimento tecnologico

Il CCNEST è disponibile per consulenze su tematiche di trasferimento tecnologico, contratti di ricerca e uso della strumentazione disponibile per misure e caratterizzazioni.



Dottorati in nanoscienze alla SNS



La Scuola Normale Superiore prevede corsi di dottorato in nanoscienze.

Per maggiori dettagli:

<http://phd.sns.it/nanosciences/>





**RESEARCH TO
BUSINESS**