



SESSIONE II – Il Distretto Tecnologico per I Nuovi Materiali

Infrastrutture e know-how esistente nel sistema pubblico della ricerca:
l'importanza di metterlo in rete per il trasferimento di conoscenze alle aziende

Fabio Beltram - Andrea Caneschi

9.3.1 – REQUISITO R4

L'ATENEO HA MESSO A PUNTO E PERSEGUE, TRAMITE L'ADOZIONE DI POLITICHE ADEGUATE, UNA PROPRIA STRATEGIA COMPLESSIVA –PUBBLICA E TRASPARENTE- PER LO SVILUPPO, L'INCENTIVAZIONE E IL MONITORAGGIO PERIODICO DELLE ATTIVITÀ DI RICERCA E DI TERZA MISSIONE (R4.A);

LA VISIONE DELL'ATENEO TROVA RISCONTRO NELLE STRATEGIE E NELLE POLITICHE ELABORATE DAI DIPARTIMENTI PER IL MIGLIORAMENTO DELLA QUALITÀ DELLA RICERCA E DELLA TERZA MISSIONE (R4.B)

Il requisito R4 concentra l'attenzione sulle modalità con cui l'Ateneo garantisce, a livello centrale e dipartimentale, la qualità delle proprie attività di ricerca e di terza missione, elaborando una strategia coerente con gli orientamenti ministeriali e i risultati delle valutazioni, monitorando i risultati delle politiche e delle azioni volte a realizzarla e distribuendo in maniera equa, chiara e coerente le risorse disponibili. Viene anche valutata la capacità dell'Ateneo di censire le **attività di terza missione** sviluppate al proprio interno e il **loro impatto sullo sviluppo culturale, educativo ed economico della società, anche in relazione alle specificità del territorio di riferimento.**



Fondo europeo di sviluppo regionale (Fesr)



Le ali alle tue idee

Il Programma operativo regionale (Por) Crescita regionale e occupazione (Creo) interviene attraverso l'asse 1 "Rafforzare la ricerca, lo sviluppo tecnologico e l'innovazione" ...



vengono promossi gli **investimenti delle imprese in innovazione e ricerca** e sviluppati collegamenti e **sinergie tra imprese, centri di R&S, Università, Distretti e Poli tecnologici**. L'accento è posto sull'innovazione di prodotto, di processo, organizzativa e commerciale delle imprese, l'industrializzazione dei risultati della ricerca, lo sviluppo e il trasferimento tecnologico, il finanziamento di linee pilota, azioni di validazione precoce dei prodotti e dimostratori..

Asse 1 Rafforzare la ricerca, lo sviluppo tecnologico e l'innovazione

Linea di azione POR		Dotazione finanziaria Totale	% su POR	% su Asse	Riserva di efficacia Totale
Codice DAR	Titolo				
1.1.2 sub) azione a	Sostegno ai processi di innovazione nelle MPMI manifatturiere e dei servizi: Aiuti all'acquisto servizi innovativi	24.566.089,75	3%	10%	1.535.380,69
1.1.2 sub) azione b	Sostegno ai processi di innovazione nelle MPMI del turismo, commercio, terziario, terziario per l'innovazione	6.894.354,22	1%	3%	430.897,16
1.1.3	Sostegno ai processi di innovazione nelle MPMI manifatturiere: Aiuti agli investimenti per l'innovazione	83.524.707,30	11%	33%	5.220.294,45
1.1.4	Sostegno alle attività collaborative di R&S realizzate da aggregazioni pubblico-private. Distretti tecnologici	5.000.000,00	1%	2%	312.500,02
1.1.5 sub) azione a.1	Aiuti agli investimenti R&SI (GI/MPMI)	106.109.658,63	13%	42%	6.631.853,98
1.1.5 sub) azione a.2	Aiuti agli investimenti R&SI (GI/MPMI filiera green)	14.739.653,85	2%	6%	921.228,40
1.4.1	Sostegno alla creazione e al consolidamento di start-up innovative (Fondo rotativo)	8.400.017,78	1%	3%	525.001,14
1.5.1	Sostegno alle infrastrutture della ricerca	3.875.490,47	0%	2%	242.218,16



Distretto Tecnologico Regionale per i Nuovi Materiali



Unione Europea
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



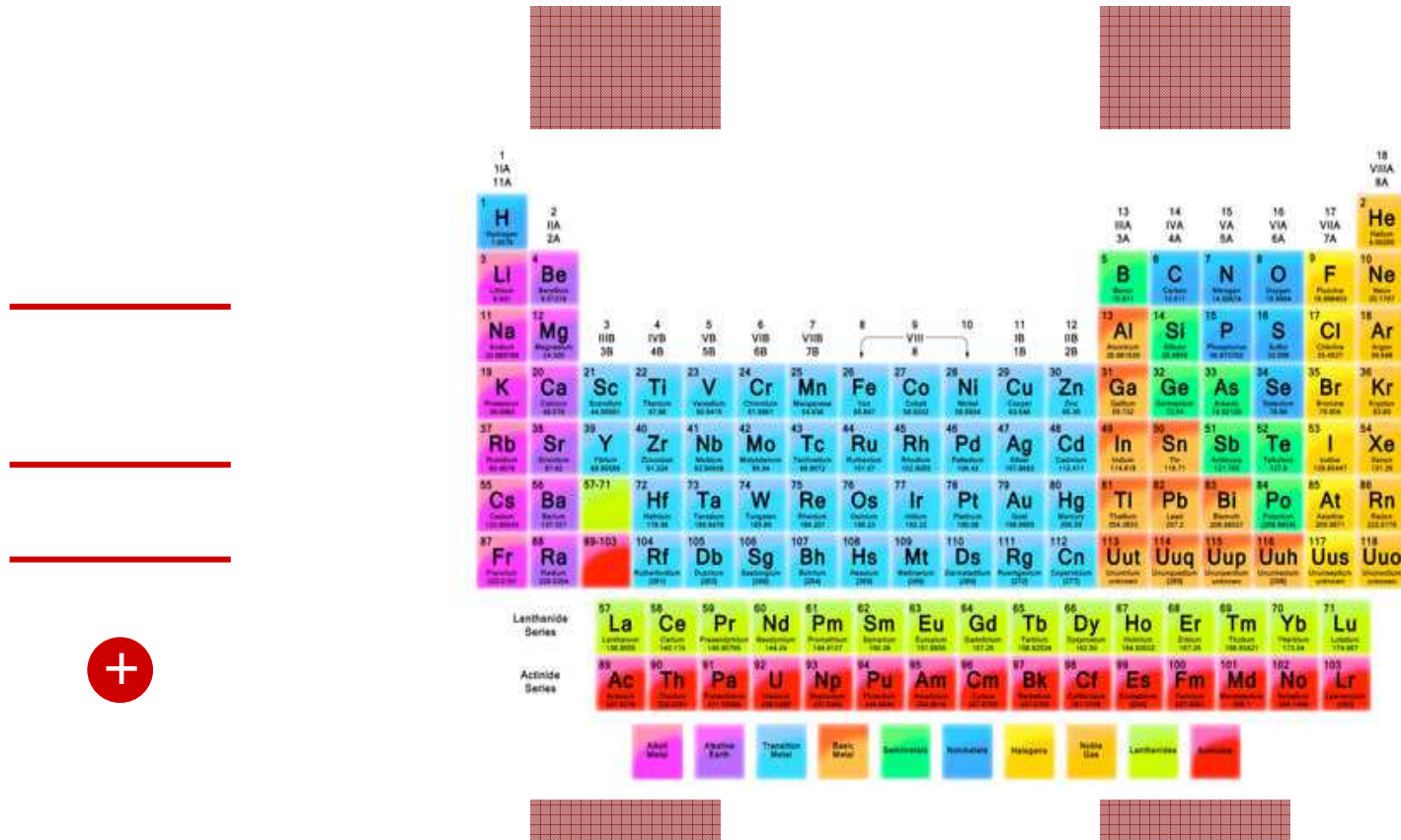
REPUBBLICA ITALIANA



Regione Toscana

Cos'è la nanotecnologia?

Confinamento elettronico negli atomi e nelle eterostrutture



NANOMATERIALS

Nanoscale structures in
unprocessed form

Nanoparticles, nanotubes,
quantum dots, fullerenes,
dendrimers, nanoporous
materials, ...

NANOMATERIALS

Nanoscale structures in
unprocessed form

Nanoparticles, nanotubes,
quantum dots, fullerenes,
dendrimers, nanoporous
materials, ...

NANOINTERMEDIATES

Intermediate products
with nanoscale features

Coatings, fabrics, memory
and logic chips, optical
components orthopedic
materials, ...

NANOMATERIALS

Nanoscale structures in
unprocessed form

Nanoparticles, nanotubes,
quantum dots, fullerenes,
dendrimers, nanoporous
materials, ...

NANOINTERMEDIATES

Intermediate products
with nanoscale features

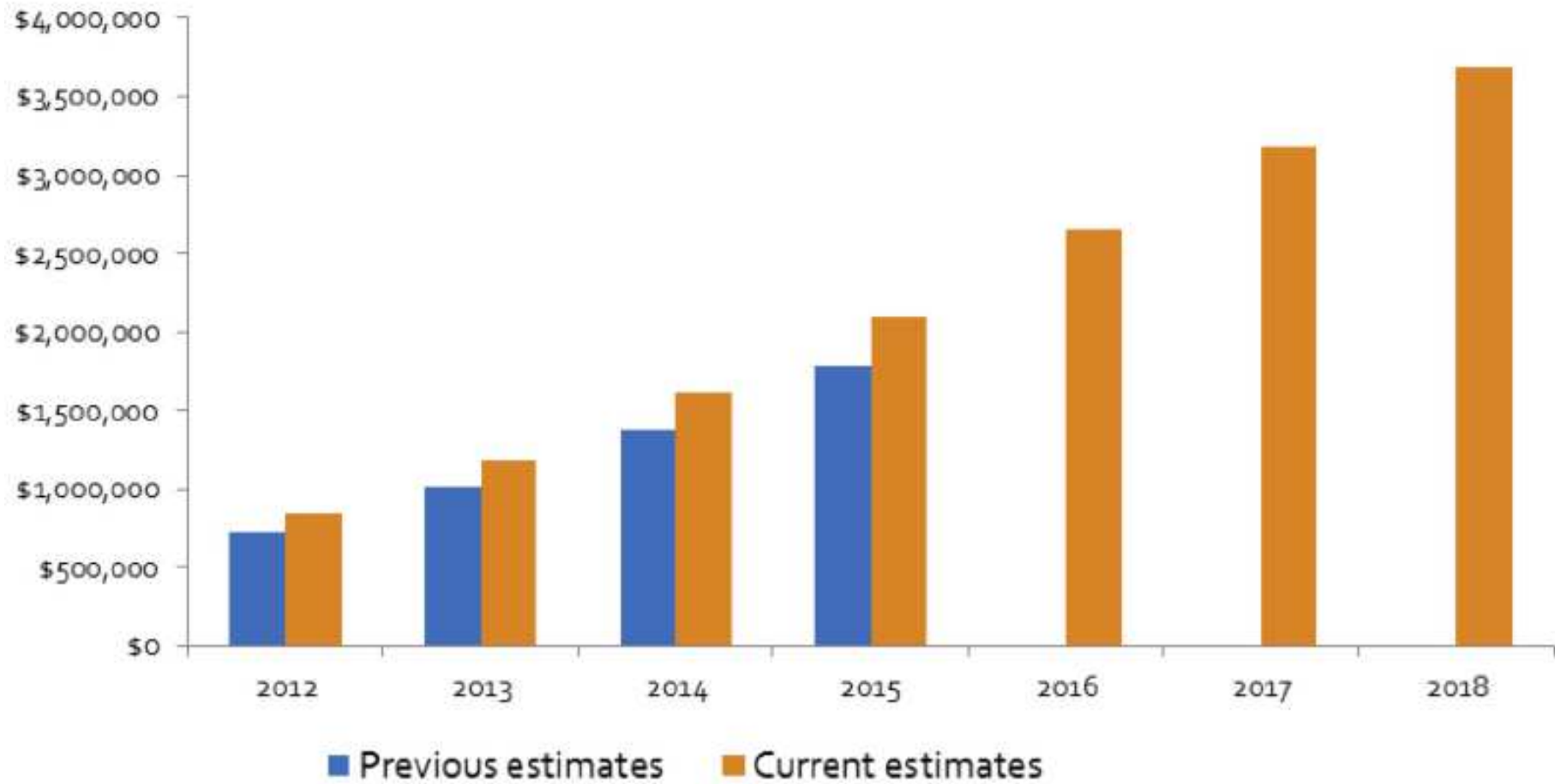
Coatings, fabrics, memory
and logic chips, optical
components orthopedic
materials, ...

NANO-ENABLED PRODUCTS

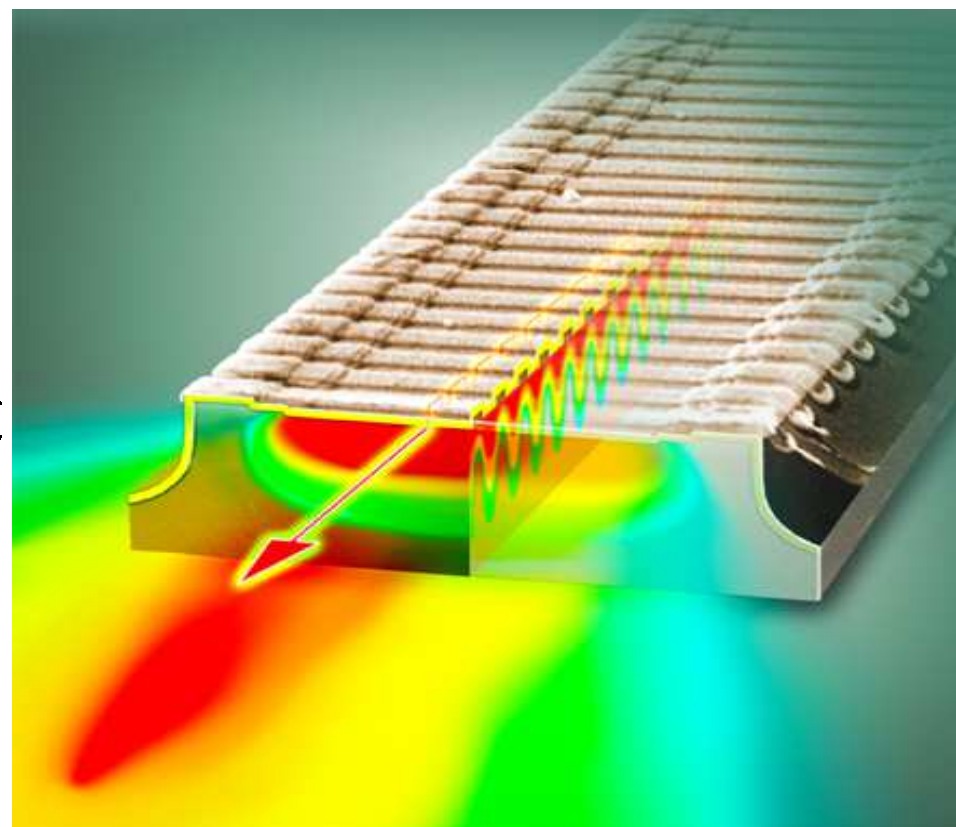
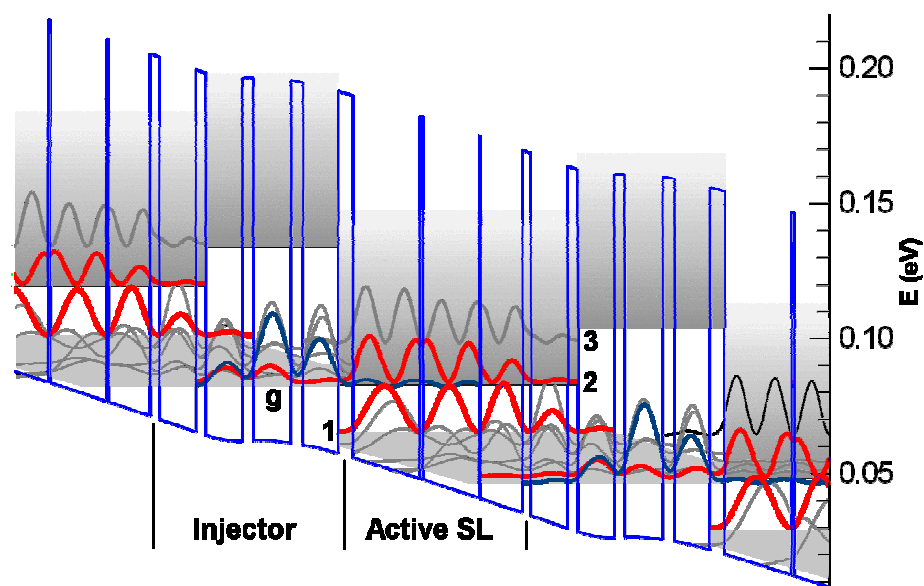
Good incorporating
nanotechnology-
enabled elements

Cars, clothing, airplanes,
consumer electronics,
computers,
pharmaceuticals,
processed food, plastic
containers, ...

Nano-enabled product revenue (US\$ millions)



Una nanostruttura...



Una nanostruttura e le sue applicazioni

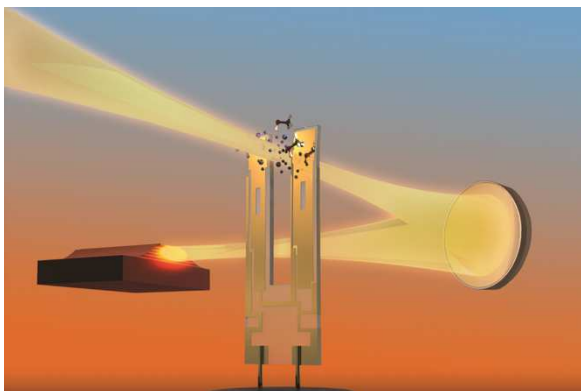
Sicurezza



Controllo qualità

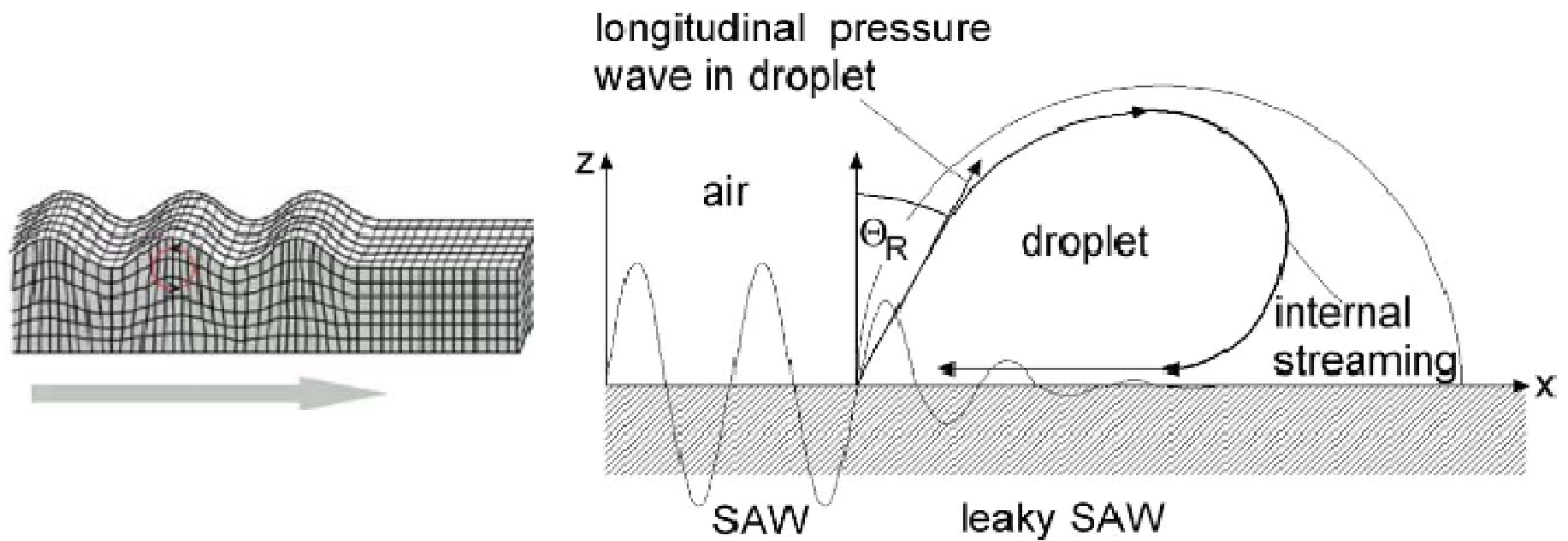


**Diagnostica
medica**



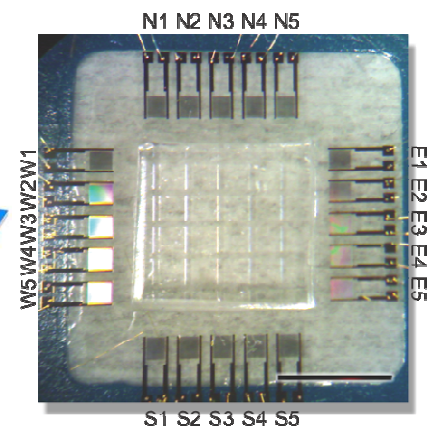
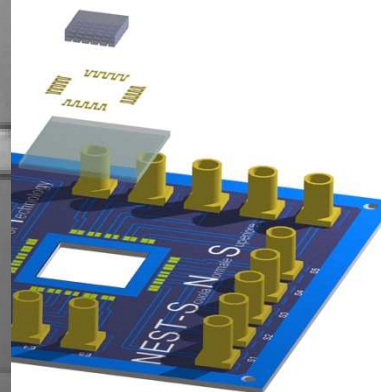
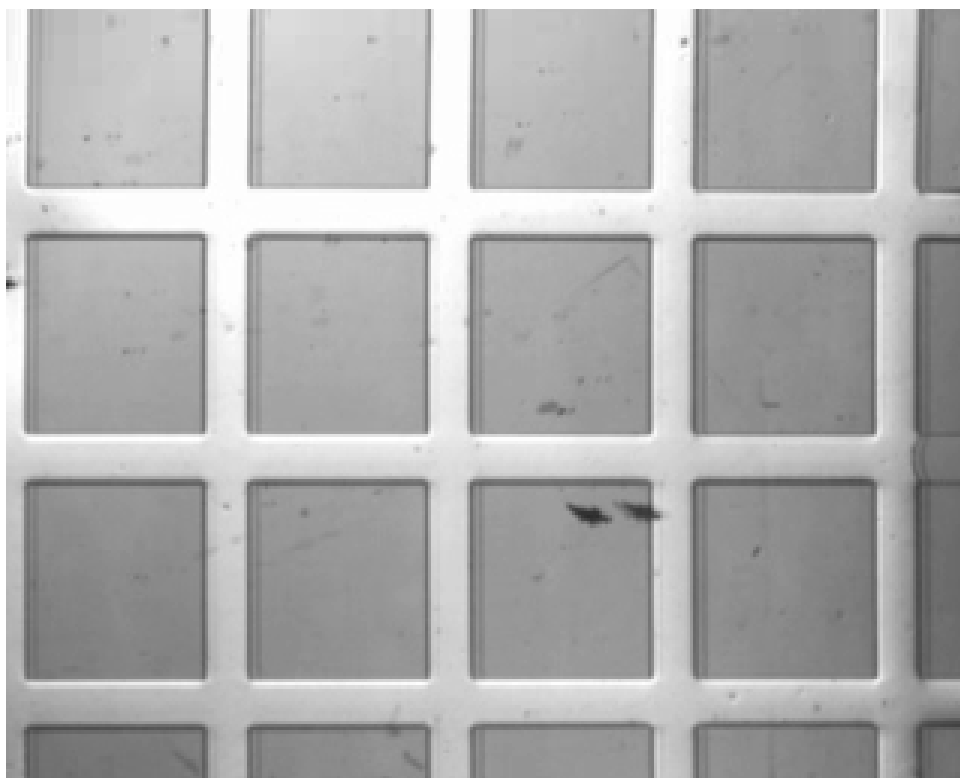
Monitoraggio ambientale

Interazione fluidi – onde acustiche di superficie



Lab-on-chip technology

Surface Acoustic Wave (SAW) microfluidics



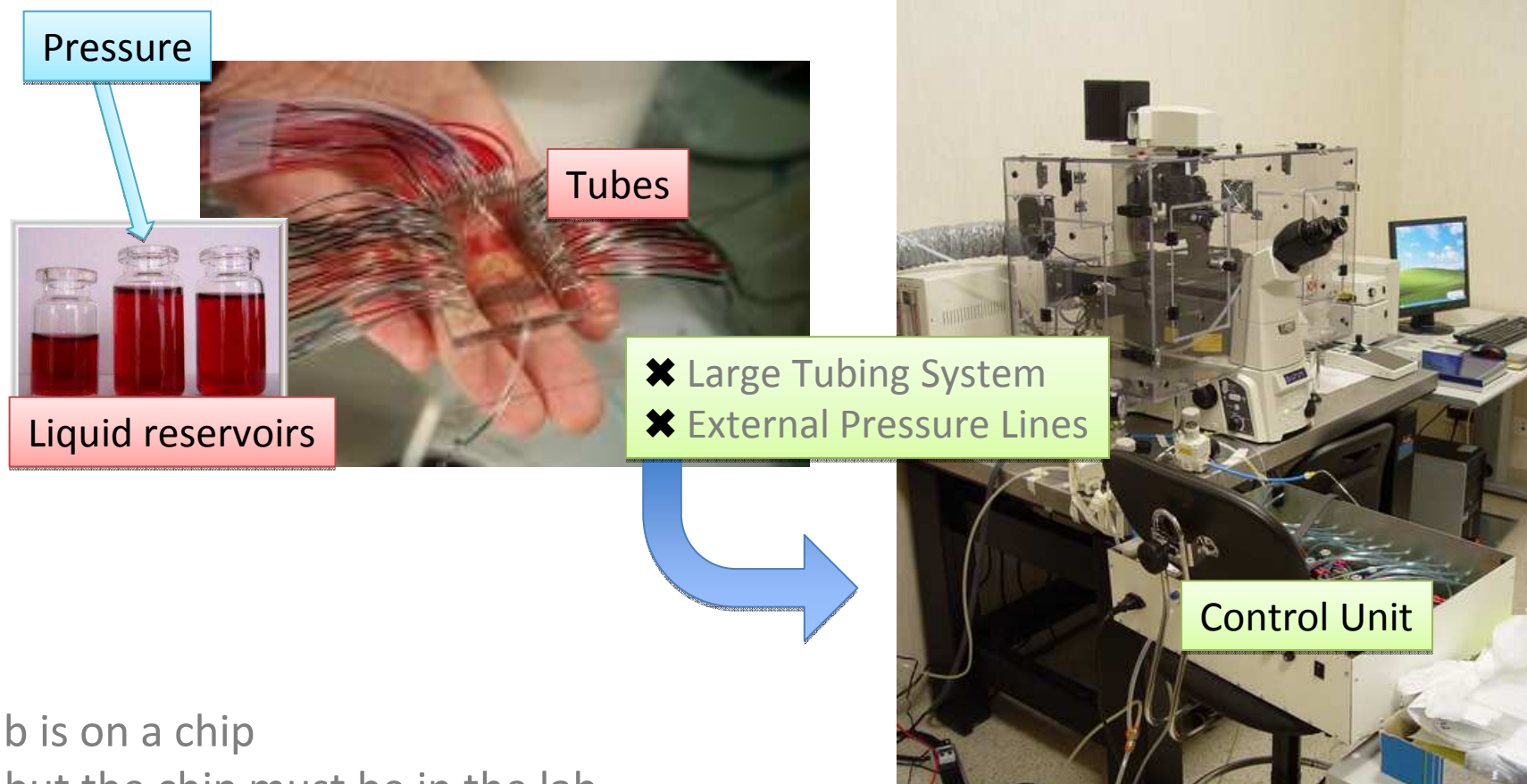
W-driven pumping in complex
lab-on-chip devices

M. Navaghati *et al* *Lab on a chip* (2012)

R.J. Shilton *et al*. *Appl. Phys. Lett.* (2014)

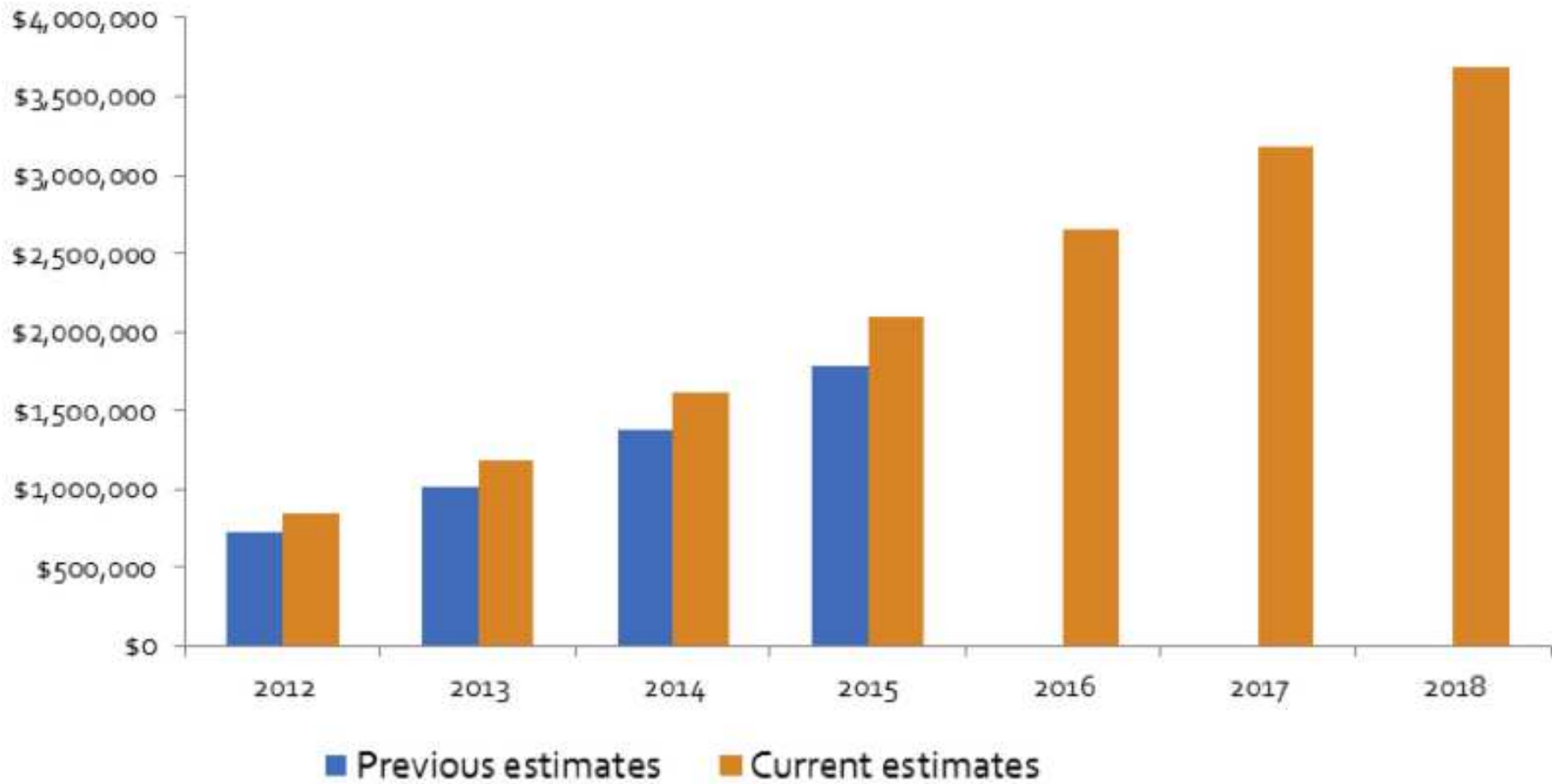
National Enterprise for nanoScience and nanoTechnology

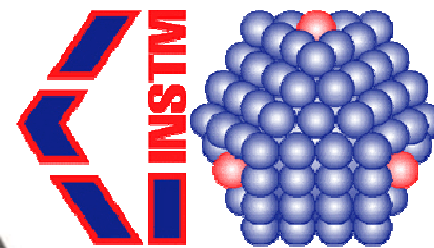
Lab-on-chip technology



Lab is on a chip
... but the chip must be in the lab

Nano-enabled product revenue (US\$ millions)





Infrastrutture e know-how esistente nel sistema pubblico della ricerca:
l'importanza di metterlo in rete per il trasferimento di conoscenze alle aziende -
Andrea Caneschi

Workshop di inaugurazione DT Materiali

Firenze, 13 Gennaio 2017



Regione Toscana



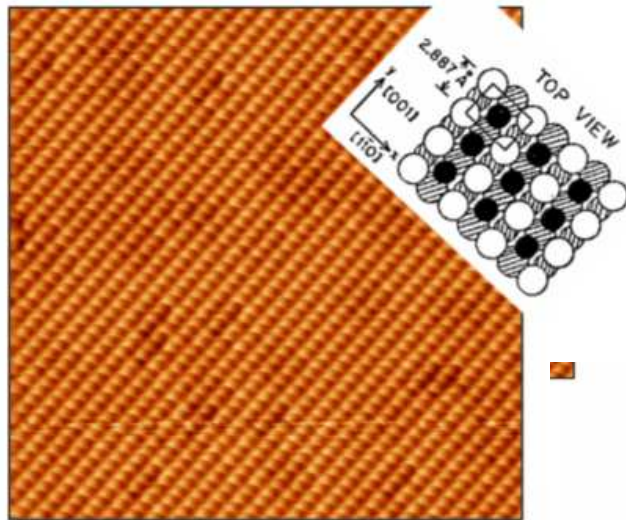
Dalla ricerca avanzata a quella applicata - 1

Piattaforma Multi-Tecnica di Caratterizzazione e Analisi Chimico-Fisica di Superficie

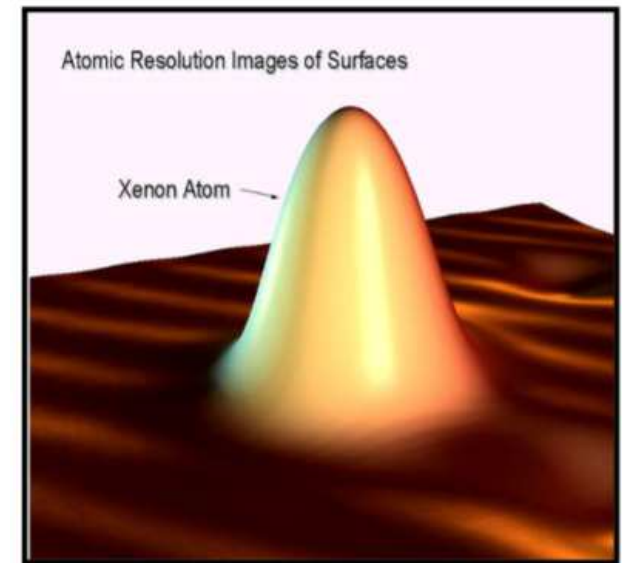
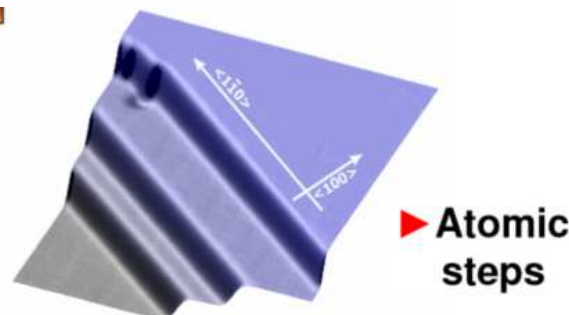


Morfologia: SPM

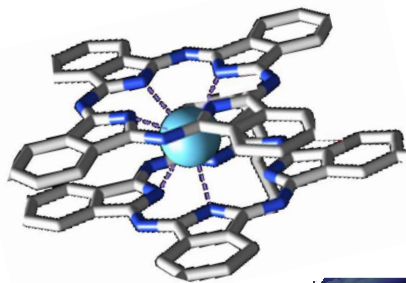
Sistema in ultra alto vuoto con collegamento diretto con la piattaforma di caratterizzazione e analisi chimico-fisica di superficie permette lo studio morfologico di superfici solide attraverso la tecniche STM ed AFM in un intervallo di temperatura compreso fra i 20 K ed i 500 K.



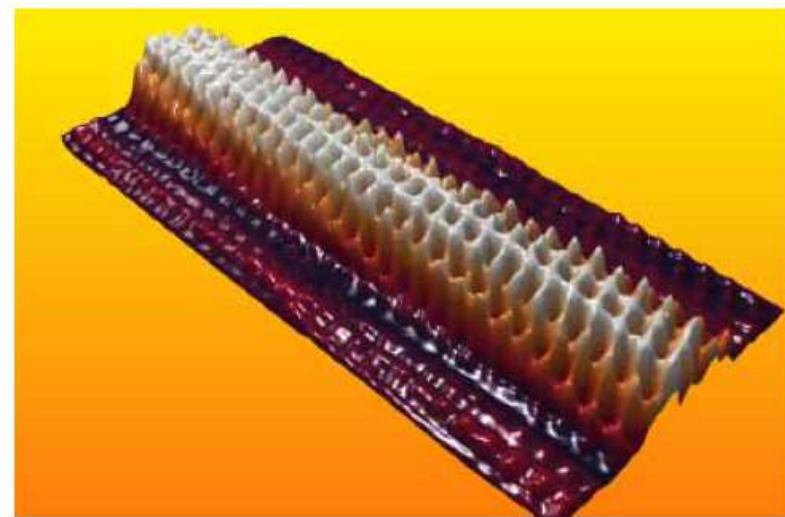
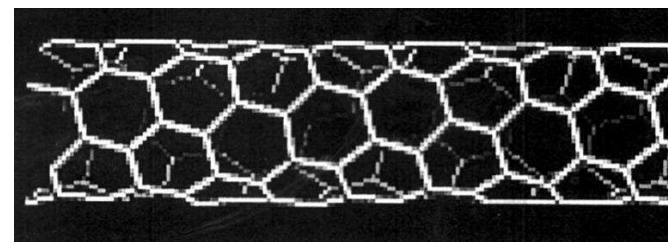
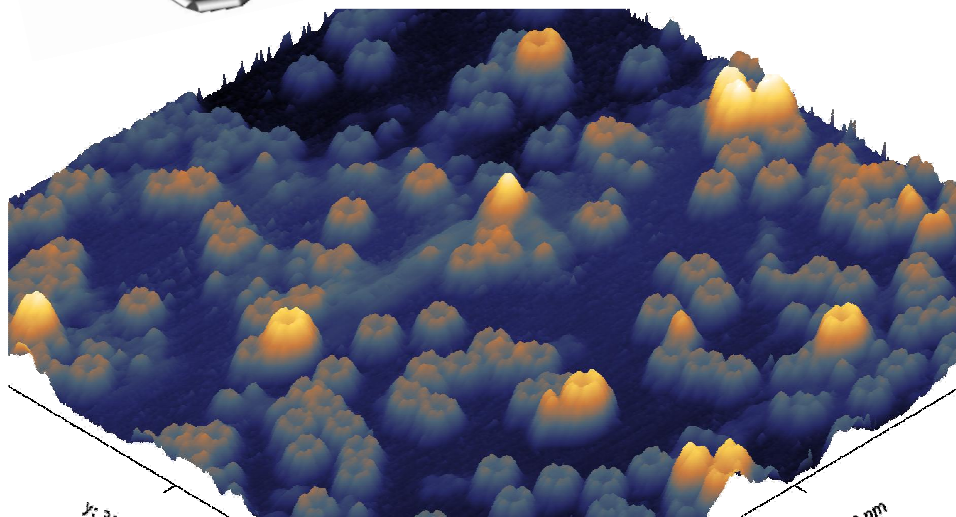
**Vedere gli atomi,
Vedere uno step atomico
Vedere un singolo atomo**



Dalla ricerca avanzata a quella applicata - 1



Vedere le molecole
Vedere i nanotubi



Dalla ricerca avanzata a quella applicata - 1

Analisi di superfici: XPS + XPD + UPS + LEIS + TDS + LEED

XPS, spettroscopia di fotoelettroni X, permette di rivelare la composizione e lo stato chimico degli elementi presenti **nella prima decina di strati atomici superficiali** dei campioni analizzati

UPS, la **spettroscopia** di foto-elettroni in luce ultra violetta è in grado di rivelare lo stato di **legame che esiste fra le molecole adsorbite e la superficie** medesima.

LEIS, la **spettroscopia** di ioni di bassa energia, capace di rivelare la **composizione chimica del solo primo strato atomico superficiale**.

XPD, la **diffrazione** di foto elettroni X è atta a determinare la **struttura cristallina tridimensionale dei primi strati atomici**.

LEED, la **diffrazione** di elettroni lenti è capace di rivelare la **struttura cristallina bidimensionale dell'ultimo strato atomico**.

TDS, la **spettroscopia** di desorbimento termico, facendo uso delle possibilità di variazione della temperatura dei campioni tra i 100 ed i 1000K, è in grado di rivelare qualitativamente e quantitativamente **le molecole adsorbite in superficie** basandosi sulla loro temperatura di desorbimento, attraverso uno spettrometro di massa a quadrupolo.

Dalla ricerca avanzata a quella applicata - 1

Campi di applicazione ?

Ovunque interessi conoscere cosa è presente o cosa è successo su una superficie.

- ***Meccanica (rivestimenti superficiali)***
- ***Ceramici***
- ***Componenti per l'elettronica***
- ***Grafene***
- ***Sensoristica (molti sensori sono basati su attivazioni di superfici conduttrici)***
- ***Alcune classi di polimeri***
- ***Metallurgia***

.....

Ovunque servano l'informazioni sul materiale di superficie per comprendere possibili sviluppi o risoluzione di problemi.

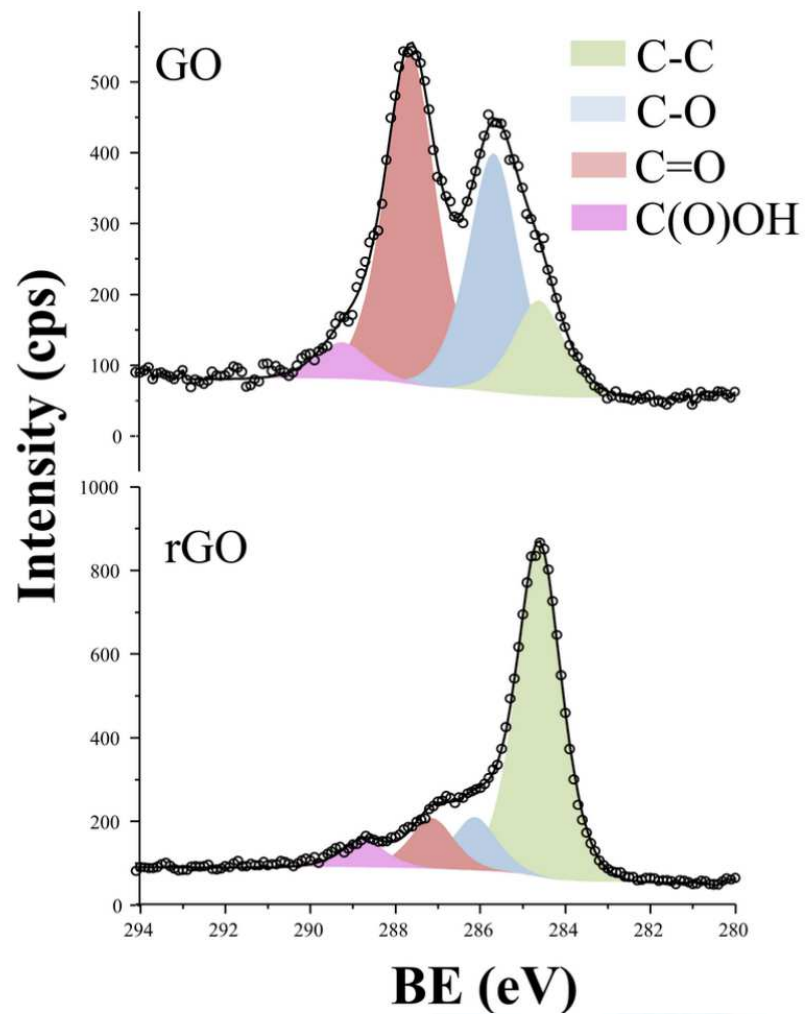
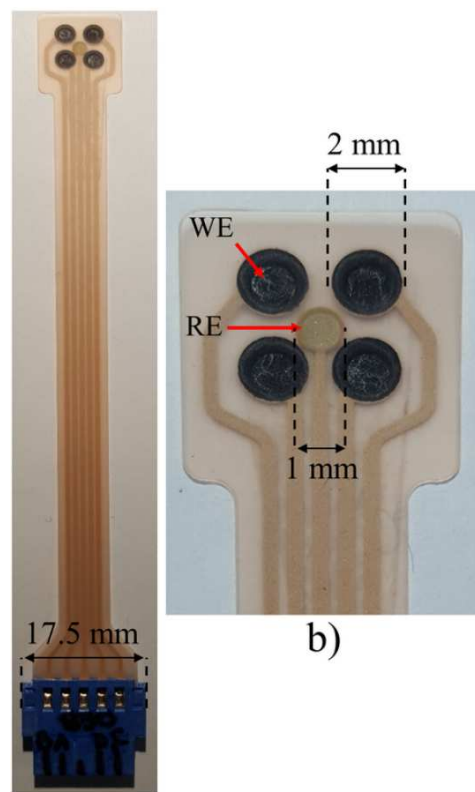
Segue presentazione in: **Sessione III - Applicazioni e casi di successo**

Grafene ossido (GO) e grafene ossido ridotto (rGO) per realizzare sensori di temperatura e pH

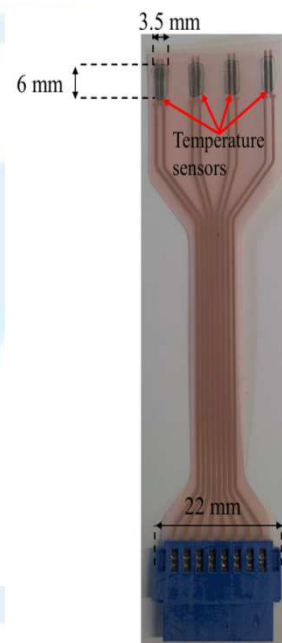
Applicazione per **wearable devices** monitoraggio in real-time di ferite

XPS usato per la validazione del materiale

GO come sensore di pH



rGO come sensore di temperatura



Dalla ricerca avanzata a quella applicata - 2

Microtomografia

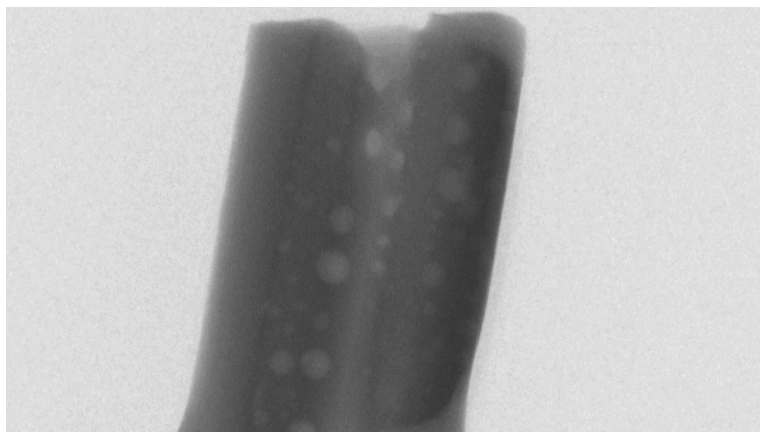
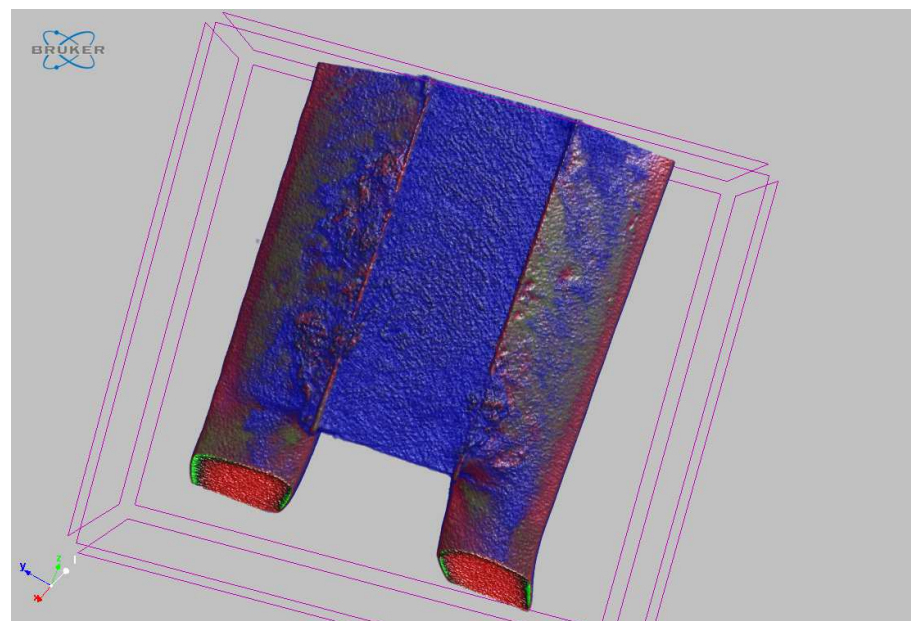


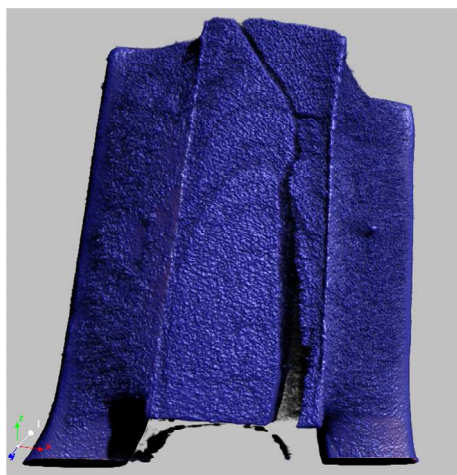
Immagine in trasmissione di un componente elettronico rivestito in resina



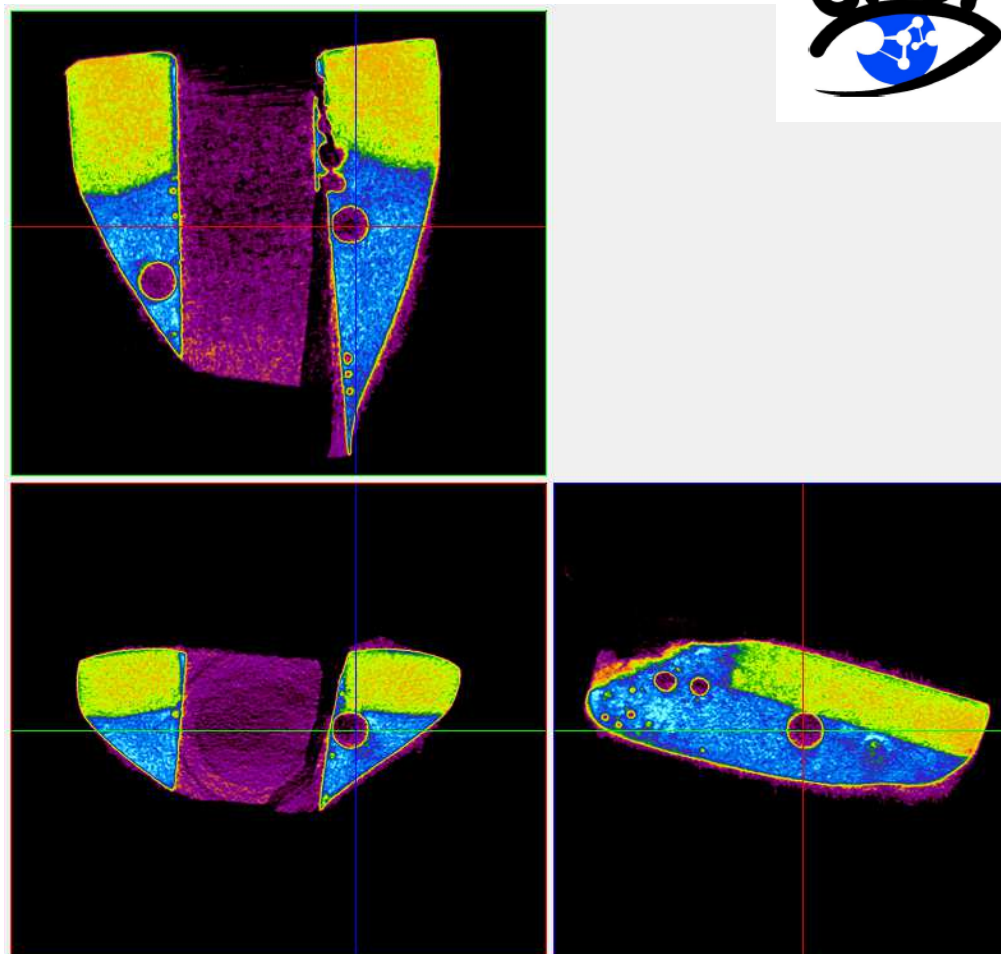
Rendering 3D di un componente funzionante

Dalla ricerca avanzata a quella applicata - 2

Rendering 3D di un componente difettoso, è evidente la fessurazione nell'elemento centrale



Visione coronale, transassiale e sagittale del componente difettoso. I colori sono virtuali e determinati in base ai coefficienti di assorbimento di massa caratteristici dei vari materiali che costituiscono il componente elettronico in esame



Dalla ricerca avanzata a quella applicata - 2

Immagine in trasmissione di un filo su cui è stato depositato una polvere di diamante.

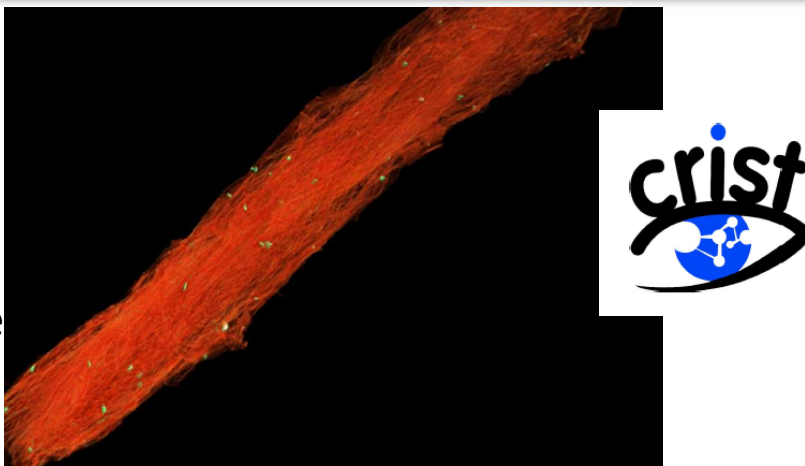
Si tratta di determinare la concentrazione del diamante in carati per metro lineare. Il problema non è di banale risoluzione. Come si può vedere dall'immagine il diamante non è radio opaco e non si distingue dal filo.



Dalla ricerca avanzata a quella applicata - 2

Microtomografia

L'idea è stata quella di aggiungere una polvere di un materiale più pesante con granulometria nota. L'idea è venuta osservando alcune impurezze già presenti nella polvere di diamante che in figura sono evidenziate in verde. Questa immagine è un rendering 3D di una analisi tomografica con una risoluzione 0.7μ per pixel. L'analisi XRF ci ha rivelato che tali impurezze sono di un ossido di Y e Zr.



Questa è l'immagine in trasmissione di un metro lineare di filo diamantato. Il filo è stato avvolto intorno ad un supporto di plastica. Sono evidenti, più scuri, i grani a granulometria nota di polvere dell'impurezza che è stata aggiunta con un rapporto fisso alla polvere di diamante prima della lavorazione del filo. La tomografia permette di misurare il volume delle particelle da cui si ricava la massa di impurezza semplicemente conoscendone la densità e di conseguenza i carati di diamante su metro lineare di filo.

Proposta progettuale per la costituzione dell'infrastruttura “**Centro Integrato Fiorentino per la Caratterizzazione e Sviluppo di Materiali dell'Industria Manifatturiera**” – *CISMat*

Ce.M.E. – Centro di Microscopia Elettronica - Area CNR

LEA - Laboratorio di Elettrochimica Applicata - Area CNR

CeTeCS – Centro Tecniche di Caratterizzazione a Scansione di Sonda - Area UNIFI

CISM – Centro di servizi di Spettrometria di Massa - Area UNIFI

CRIST - Centro di Cristallografia Strutturale - Area UNIFI

LAMET – Laboratorio Analisi Metalli - Area UNIFI

MEMA - Centro di Servizi di microscopia elettronica e microanalisi - Area UNIFI

Organizzazione e razionalizzazione

Supporto alla
ricerca e sviluppo industriale

Creazione di un portafoglio di tecniche
di caratterizzazione dei materiali

Predisposizione di programmi di
formazione rivolti al personale aziendale

Attivazione di percorsi di alta
formazione di personale specializzato
da inserire nelle industrie

Istituzione di uno “sportello di
competenze sui materiali”

Creazione di una consolidata
partnership tra industrie locali e
centri di ricerca

Realizzazione di nuovi materiali e
nuovi processi produttivi

Copertura di esigenze di caratterizzazione,
problem-solving e validazione di qualità

Diffusione delle potenzialità delle
metodiche di ricerca e sviluppo

gestione adeguata le fasi di R&S
e di ottimizzazione del prodotto e del
processo produttivi

Connessione tra il personale precario
altamente qualificato che opera nella ricerca
(indirizzamento dei giovani verso l'impiego
nelle imprese)

Promozione della partecipazione a
bandi competitivi di finanziamento.

L'interfaccia nel DT MATE

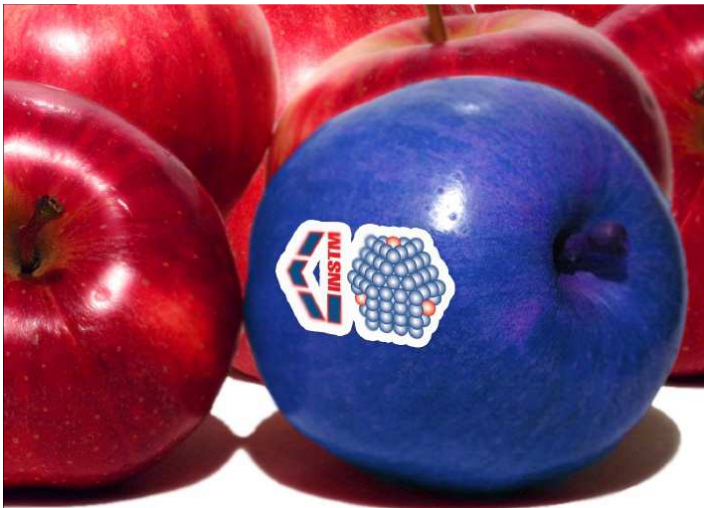
Più in grande, il Distretto Tecnologico dei Nuovi Materiali

Quali interfacce per chi arriva dall'esterno?

- *il Comitato Tecnico Scientifico*: composto da rappresentanti dei vari centri di ricerca del territorio, con l'obiettivo di avere una prima copertura su svariate competenze

- *la Partecipazione del DT MATE* ad eventi degli altri distretti, tra cui giornate R2B e workshop.

- *la Creazione di tavoli bilaterali* con altri distretti dove le "competenze sui materiali" possano espletare il loro ruolo trasversale: riunioni a cadenze fisse per discussioni di problemi e di sviluppo di comparto. (Moda, Internal Design, Lapideo, Lifesciences, Nautica, Energy/Green Economy, Automotive e Meccanica, ICT Robotica e Fotonica, Carta).



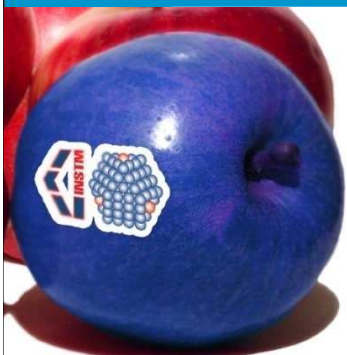
INSTM

Consorzio Interuniversitario Nazionale
per la Scienza e Tecnologia
dei Materiali
(F I R E N Z E)



www.instm.it

**Il Consorzio INSTM, una
realtà di successo nel
panorama della ricerca
regionale, italiana ed
internazionale**



Chi siamo?

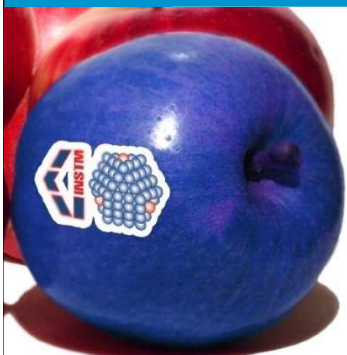
INSTM è un Consorzio di 48 Università italiane che riunisce tutti i gruppi in cui si fa ricerca sui materiali avanzati e sulle relative tecnologie.

Le Università del territorio regionale afferenti al Consorzio sono : **Firenze, Pisa, Scuola Normale Superiore e Siena**

INSTM integra una “massa critica” di competenze in grado di affrontare progetti di ricerca innovativi.



www.instm.it



Gli obiettivi di INSTM

- INSTM promuove e supporta la partecipazione delle Università consorziate alle attività scientifiche e di ricerca nel campo della scienza e tecnologia dei materiali.
- INSTM supporta azioni di trasferimento tecnologico.
- INSTM favorisce l'avvicinamento della società alla scienza e tecnologia dei materiali e alle sue ricadute.
- INSTM sviluppa e valorizza il rapporto tra mondo accademico e industriale





MATE
Distretto Tecnologico
Regionale Nuovi Materiali

Grazie per l'attenzione !

Andrea Caneschi - andrea.caneschi@unifi.it

Per informazioni: dtmaterials@distrettomateriali.it
www.distrettomateriali.it



Regione Toscana

