

Hands-on e peer education: le nanoscienze all'amplificatore

Isabella Susa (1), Maria Flores (1) e Elena Tresso (2)

(1) Centro Interuniversitario Agorà Scienza

(2) DISAT, Politecnico di Torino

Il Centro Agorà Scienza: un ponte tra Scienza e Società

Assi di intervento del centro

- **La formazione**, per stimolare i ricercatori a impegnarsi nella cosiddetta Terza Missione dell'Università e dei Centri di Ricerca
- **L'educazione**, per stimolare la passione per la scienza e le carriere scientifiche
- **La comunicazione**, per promuovere il dialogo tra scienza e società e sviluppare il sentimento di cittadinanza scientifica
- **La ricerca**, per contribuire alla riflessione sulla relazione tra scienza e società e sulla didattica delle discipline scientifiche



Nanoscienze e nanotecnologie in Piemonte

Il territorio piemontese rappresenta un'**eccellenza** nella **ricerca** e nella **didattica** nell'ambito di nanoscienze e nanotecnologie.

Gruppi di Ricerca

- “Materiali e processi per le micro e nano tecnologie” (DISAT-Dipartimento di Scienza Applicata e Tecnologia, Politecnico di Torino),
- “Nanostructured interfaces and surfaces” (NIS, Centro Interdipartimentale dell'Università di Torino),
- Center for Space Human Robotics (Istituto Italiano di Tecnologia, IIT@polito),
- l'Istituto Nazionale di Ricerca Metrologica (INRIM)
- Centro NanoSISTeMI (Università del Piemonte Orientale Amedeo Avogadro)

Didattica in collaborazioni internazionali

- Laurea Internazionale in “Nanotecnologie per le ICT”, collaborazione tra i Politecnici di Torino, Grenoble (F) e Losanna (CH)
- Master Europeo MAMASELF (Master in Materials Science Exploring Large Scale Facilities), nell'ambito del programma Erasmus Mundus.

To3 nano –outreach

Laboratori di nanoscienze aperti a studenti di IV e V superiore

Il progetto prevede tre fasi:

1. Lo **stage** della durata di 5 pomeriggi in uno dei 6 laboratori presso i 3 centri di ricerca partecipanti
2. La **partecipazione al Nanoday** presentando al pubblico di coetanei ed esperti le attività svolte durante lo stage
3. La **presentazione nella propria classe/scuola** della giornata delle attività dello stage con la possibilità di replicare parte degli esperimenti condotti in laboratorio

Con il supporto di



Fase 1: i lab

36 studenti da 18 Istituti, suddivisi in 6 laboratori

LABORATORIO 1 – IIT@POLITO

Energia dal sole copiando quanto avviene in natura, grazie a materiali nanostrutturati ed estratti di frutti e piante

LABORATORIO 2 – IIT@POLITO

Dai rifiuti organici elettricità per i robot: impiego di Microbial Fuel Cells per i sensori di pressione della pelle artificiale

LABORATORIO 3 – NIS

Coloranti incapsulati in materiali microporosi: **il segreto del Blu Maya**

LABORATORIO 4 – NIS

Nanoparticelle & reazioni chimiche che producono luce: il brevetto dell'Università di Torino per il miglioramento del "test del Luminol" per l'analisi di scene del reato

LABORATORIO 5 – INRIM

Nanofabbricazione per **Self-Assembly**

LABORATORIO 6 – INRIM

Quantum Weirdness: un viaggio nelle stranezze quantistiche

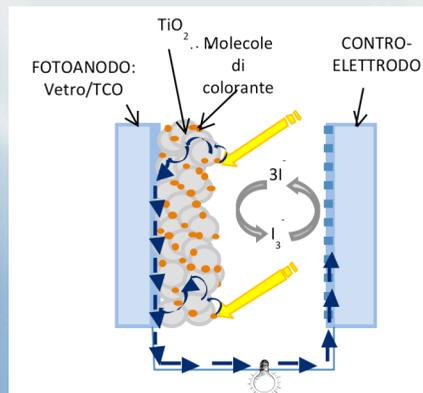


Lab1

Energia dal sole copiando quanto avviene in natura, grazie a materiali nanostrutturati ed estratti di frutti e piante

Ricercatore responsabile: Marzia Quaglio (IIT)

- Costruire un dispositivo fotovoltaico utilizzando coloranti organici e materiali polimerici e nanostrutturati;
- Impiegarlo nella alimentazione di un sensore wireless.



Lab2

Dai rifiuti organici elettricità per i robot: impiego di Microbial Fuel Cells per i sensori di pressione della pelle artificiale

Ricercatore responsabile: Tonia Tommasi (IIT)

- Mostrare in dettaglio il funzionamento di un nuovo sistema di celle a combustibile, in grado di generare corrente elettrica sfruttando la digestione della materia organica da parte di microorganismi.
- Impiegare tali dispositivi per alimentare sensori di pressione a basso consumo di energia.

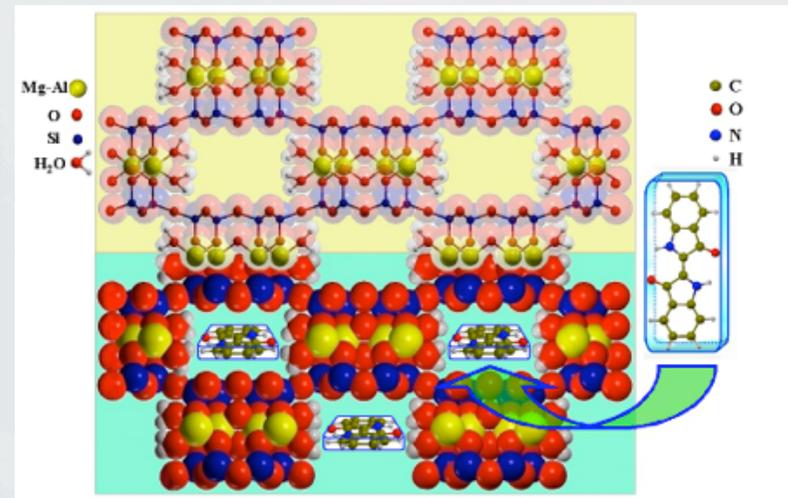


Lab3

Coloranti incapsulati in materiali micropororosi: il segreto del Blu Maya

Ricercatore responsabile: Roberto Giustetto (Unito)

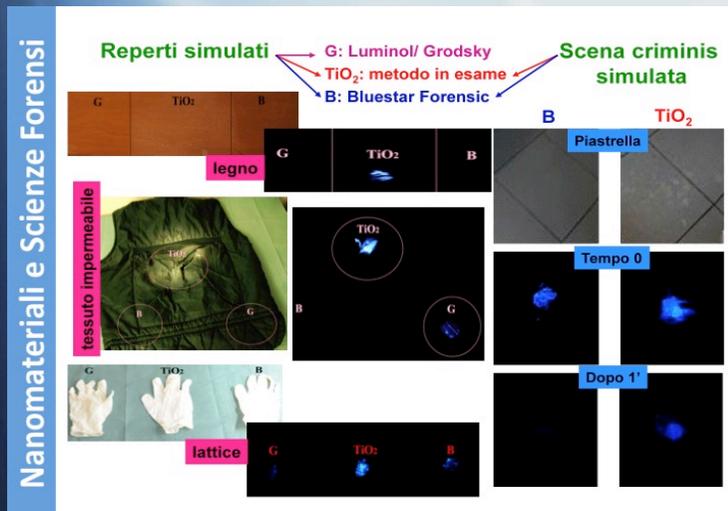
- Stabilizzare un nano-composito ibrido (indaco) tramite incapsulamento e l'ancoraggio nella struttura del minerale
- Verificare che si è ottenuto l'isolamento dell'indaco dall'ambiente esterno rendendolo resistente agli attacchi chimici



Lab4

Nanoparticelle & reazioni chimiche che producono luce: il brevetto dell'Università di Torino per il miglioramento del "test del Luminol" per l'analisi di scene del reato

Ricercatore responsabile: Gianmario Martra (Unito)



Verificare la possibilità di incrementare la durata del fenomeno della chemiluminescenza del Luminol tramite l'utilizzo di polveri nanostrutturate (biossido di titanio)

Lab5

Nanofabbricazione per Self-Assembly

Ricercatore responsabile: Luca Boarino (Inrim)

- dimostrare il self-assembly di nanosfere di polistirene di varie taglie (dagli 800 ai 100 nanometri)
- applicare tale processo alla nanostrutturazione di materiali e superfici.

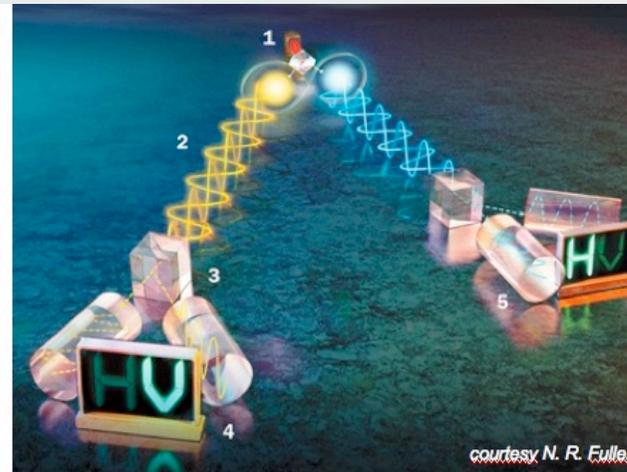
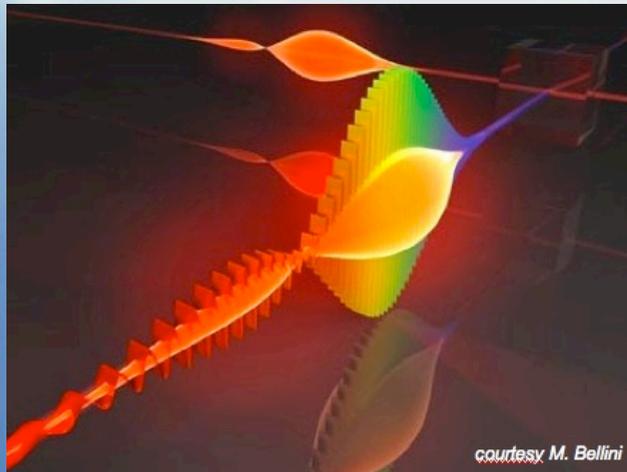


Lab6

Quantum Weirdness: un viaggio nelle stranezze quantistiche

Ricercatore responsabile: Marco Gramegna(Inrim)

- Esperimento del *quantum eraser*
- *entanglement*, fenomeno alla base di teletrasporto quantistico, computazione quantistica, crittografia quantistica



Fase 2: il Nanoday (1)

Una mattina di conferenze per le scuole con lo scopo di:

- scoprire le scienze dell'infinitamente piccolo,
- parlare di ricerca, di applicazioni, di nuove tecnologie
- comunicare anche mestiere dei ricercatori e la passione degli scienziati per il proprio lavoro



Nel 2014: 375 studenti e 18 insegnanti partecipanti

Fase 2: il Nanoday (2)

Mattinata suddivisa in quattro sezioni:



- Presentazione di un ricercatore ospite
- Presentazioni generali di ricercatori “senior” sui temi di ricerca del loro gruppo (diversi tipi di applicazioni: mediche, energia, spazio, ICT, ...)
- Presentazioni di ricercatori “junior” focalizzate sugli studi, la carriera, la passione per la ricerca sui temi nanotech
- **Presentazioni degli studenti di To3-nano: peer education**

*Inoltre: social reporting di un gruppo di studenti
su Facebook e Twitter*

Fase 3: interventi nelle scuole

Nella maggior parte delle 18 scuole di provenienza degli studenti sono stati organizzati degli eventi post di tre tipi:

1. **Riproduzione degli esperimenti** svolti nei lab da parte degli studenti, talvolta con il supporto dei ricercatori
2. **Racconto degli esperimenti** svolti nei lab, talvolta con il supporto dei ricercatori
3. **Lezione sulle nanoscienze** da parte dei ricercatori (talvolta una combinazione di 1,3 o di 2,3)



Questi interventi hanno raggiunto circa
500 studenti in 10 Istituti

To3 nano – outreach: i principi

1. SCALE UP



36 studenti nei lab

375 studenti al Nanoday, 500 studenti nelle scuole

36 -> 875

2. PEER TO PEER

Interventi degli studenti che hanno svolto i lab:
maggiore motivazione da parte loro,
maggiore attenzione da parte dei compagni



Conclusioni

Valutazione in corso...

- positiva l'esperienza degli studenti nei laboratori, molto impegnativa per i ricercatori
- presentazioni degli studenti partecipanti al progetto davanti ad un vasto pubblico (al Nanoday): interessante **esercizio di comunicazione** ma criticità emerse
- **difficoltà ad avviare un dibattito**, e stimolare domande con un pubblico tanto numeroso come quello del Nanoday
- risultati del metodo peer-to-peer migliori con un basso numero di studenti coinvolti (**una-due classi al massimo**)

Comunicare Fisica - 2014

