



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI MILANO



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca



NANOTECH *for* STUDENTS

NANOTECH *for* STUDENTS è un progetto di integrazione tra scuola e mondo della ricerca nel settore delle nanotecnologie.

Questa iniziativa, che intende favorire il contatto diretto tra gli studenti delle scuole superiori, le strutture universitarie e il mondo produttivo si inserisce in continuità con altre già realizzate nell'ambito del progetto "Micro e nano: nuove sfide tecnologiche", allo scopo di avvicinare docenti e studenti alla complessità di un settore di alto contenuto tecnologico e di interesse strategico per la ricerca scientifica del nostro paese

Durante il periodo di realizzazione (alcuni pomeriggi nel periodo da marzo 2009 ai primi di maggio 2009) un gruppo selezionato di studenti potrà affiancarsi ai ricercatori universitari che si occupano delle tecniche in grado di manipolare la materia su scala nanometrica, con un percorso che si articolerà a partire dal **Dipartimento di Scienza dei Materiali** dell'Università degli Studi di Milano-Bicocca, continuerà presso il **NEMAS** - Centro di Eccellenza per l'Ingegneria dei Materiali e delle Superfici nanostrutturati del Politecnico di Milano oppure il **CIMaINA**, Centro di Eccellenza Interdisciplinare Materiali e Interfacce Nanostrutturati dell'Università degli Studi di Milano e si completerà presso alcune delle più importanti Imprese lombarde che operano nel settore delle Nanotecnologie, per la produzione di materiali ad alto contenuto tecnologico.

DESTINATARI

L'iniziativa è rivolta a **20 studenti** iscritti al quarto e quinto anno delle Scuole Superiori che per profitto nello studio o per interesse personale abbiano dimostrato particolare attitudine per le materie scientifiche.

Gli studenti coinvolti dovranno essersi distinti per interesse e capacità nelle diverse discipline scientifiche, dato il carattere interdisciplinare del settore, per curiosità e passione per la scienza sperimentale.

CARATTERISTICHE DELLE STRUTTURE ACCOGLIENTI

1. CiMaINa

Il CIMaINa (Centro Interdisciplinare Materiali e Interfacce Nanostrutturati) è un centro di eccellenza fondato dal Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca (MIUR).

Il centro si trova presso il Dipartimento di Fisica dell'Università degli Studi di Milano. Il suo scopo principale è sviluppare programmi altamente innovativi e programmi di ricerca interdisciplinare nel campo delle nanoparticelle, dei materiali e delle interfacce nanostrutturati con una forte interazione tra le competenze fisiche, chimiche e biologiche. Il Centro raccoglie un insieme peculiare di fisici, chimici e biologi in un programma multidisciplinare coordinato con cura. In questo momento il Centro focalizza la sua attività su tre campi di ricerca principali:

- la produzione di nanoparticelle e di materiali nanostrutturati innovativi, attraverso lo sviluppo e la standardizzazione di nuove tecniche;
- la caratterizzazione della struttura e della composizione dei materiali prodotti;
- lo sviluppo di nuovi materiali e dispositivi per applicazioni biologiche.

2. NEMAS

Il Centro per l'Ingegneria dei Materiali e delle Superfici Nanostrutturati (NanoEngineered MAterials and Surfaces Center -NEMAS) è un centro di ricerca interdisciplinare istituito al Politecnico di Milano nel 2003, e accreditato dal Ministero della Ricerca. Al Centro afferiscono gruppi di ricerca dei tre Dipartimenti: "Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica", "Elettronica e Informazione", e "Fisica". Tra i laboratori del NEMAS, il Laboratorio Materiali Micro e Nanostrutturati si focalizza sulla sintesi e la caratterizzazione di film e superfici nanostrutturati, cluster e nanostrutture.

La deposizione di film nanostrutturati è attualmente effettuata mediante ablazione laser impulsata (PLD). La morfologia superficiale, le proprietà nanotribologiche ed elettroniche sono studiate con tecniche di microscopia a scansione di sonda (AFM/STM) e di microscopia elettronica (SEM). Le proprietà vibrazionali, strutturali e nanomeccaniche sono indagate mediante le spettroscopie vibrazionali (Raman e Brillouin). Sono allo studio materiali per varie applicazioni tecnologiche in campi quali la catalisi, la sensoristica di gas, la produzione e lo stoccaggio di energia, le applicazioni biomediche.

3. Dipartimento Scienza dei Materiali – Università degli Studi Milano-Bicocca

Il Dipartimento di Scienza dei Materiali è stato costituito nel febbraio del 1997 su iniziativa di un gruppo di fisici e chimici dell'Università degli Studi di Milano. È collegato al Corso di Laurea in Scienza dei Materiali istituito nel 1995, al Dottorato in Scienza dei Materiali istituito nel 1997, al Dottorato Europeo in Nanostrutture e Nanotecnologie e ai Corsi di Laurea in Ottica e Optometria e in Scienze e Tecnologie Orafe istituiti nel 2001.

Il Dipartimento si è dotato di una struttura articolata di servizi rivolti sia all'utenza interna (il personale e gli ospiti) sia all'utenza esterna, costituita al momento dagli studenti delle varie scuole sopra citate. Il progetto formativo a cui fanno capo le varie iniziative didattiche ha per scopo la preparazione di un professionista con solide competenze chimiche e fisiche, un "architetto" capace di organizzare strutture molecolari e atomiche in strutture solide organizzate che rispondono a specifici requisiti. In questo settore il mercato del lavoro sul quale gravita l'Università di Milano-Bicocca offre numerose opportunità in quanto ricco di industrie che si dedicano sia allo sviluppo di materiali maturi (elastomeri, polimeri, isolanti, semiconduttori, leghe, ceramici) sia di materiali innovativi (fibre ottiche, conduttori ionici, superconduttori, materiali elettro e foto-cromici e per ottica non lineare).

Il corso di laurea in Scienza dei Materiali, nato nel 1994, oggi trasformato in laurea triennale a cui segue un biennio di laurea specialistica, è stato affiancato di recente da nuove iniziative in cui lo studio dei materiali ha ricadute professionalizzanti specifiche, come il corso di laurea triennale in Ottica e Optometria e quello in Scienze Orafe. La preparazione specialistica è demandata ai corsi di Dottorato in Scienza dei Materiali e di Dottorato in Nanotecnologie e Nanostrutture.

PERCORSO ORIENTATIVO/FORMATIVO

Gli studenti selezionati, attraverso una procedura che prevede lo svolgimento di un test, trascorreranno **alcuni pomeriggi** (5-6) nei laboratori di ricerca avanzata di Milano (universitari e produttivi) e potranno confrontarsi, compatibilmente con il breve periodo a disposizione, con le diverse fasi di svolgimento di un progetto di ricerca nel settore delle nanotecnologie, cogliendone la complessità e la dimensione interdisciplinare.

Durante questo periodo, sotto la guida di un tutor individuale:

- realizzeranno un materiale nanostrutturato attraverso una procedura sperimentale,
- lo caratterizzeranno utilizzando le sofisticate apparecchiature del settore
- potranno infine, attraverso un percorso in azienda, vederne alcune applicazioni a livello produttivo.

Gli studenti dovranno predisporre **una relazione sulle attività seguite** e, successivamente, potranno esser chiamati ad **esporre la loro esperienza**, durante successivi momenti di diffusione dell'iniziativa.

Al termine del periodo gli studenti riceveranno un **attestato del percorso svolto**.

TEMPISTICA

PERIODO	FASE	DURATA	SEDE
26.1.2009 – ore 15.00	Test di selezione		Università Studi Milano Bicocca – Aula seminari Edificio U5 - Via R. Cozzi, 53
17-18 febbraio 2009	Preparazione sperimentale del materiale nanostrutturato	2 pomeriggi	Dipartimento Scienza Materiali – Università Milano Bicocca
	Introduzione alle attrezzature sperimentali	1 pomeriggio	
aprile 2009	Caratterizzazione del materiale		NEMAS o CiMaiNa
	Preparazione della visita aziendale	1 pomeriggio	Da definire – a cura dei tutor
Seconda metà di aprile	Visita in azienda	1 pomeriggio	Da definire
	Rielaborazione dell'esperienza	1 pomeriggio	Da definire – a cura dei tutor
Maggio – data e sede da definire	Presentazione dell'esperienza	1 mattina	A cura degli studenti

MODALITÀ DI PARTECIPAZIONE

Le modalità di partecipazione e i moduli sono allegati.

Costituirà titolo preferenziale l'aver partecipato ai workshop del 4 dicembre 2008.

Gli studenti che parteciperanno saranno selezionati in base ai risultati di un **test scritto** a risposta chiusa. Le domande del test riguarderanno le conoscenze di base della biologia, della chimica, della fisica e la conoscenza della lingua inglese.