

## ***"Le particelle impalpabili...nanoscienze e nanotecnologie"***

(Referenti Proff.sse Barracco Gucciardo)

### **Premessa**

Un fatto comune alle nuove scienze e tecnologie è che esse hanno sempre più a che fare con la sfera dell'infinitamente piccolo, sono essenzialmente scienze dell'inosservabile. Ciò che è molto significativo è che questo mondo dell'inosservabile, che sfugge alla conoscenza diretta dei nostri sensi, non soltanto può essere "osservato" (con un senso allargato ma non improprio) mediante opportuni strumenti, ma può essere manipolato concretamente. E' quanto fanno le cosiddette nanotecnologie.

Le nanoscienze rappresentano l'emblema dell'interdisciplinarietà, coinvolgendo competenze spesso diverse, che devono condividere l'obiettivo dell'innovazione tecnologica. Questa interdisciplinarietà è un fattore fondamentale nella dialettica della scuola dell'autonomia, rappresentando, di fatto, una delle azioni di ricerca nell'impostazione di nuovi e più aggiornati curricula.

Le **nanoscienze** costituiscono, infatti, il punto d'incontro fra discipline diverse quali la fisica (in particolare fisica quantistica e applicata), la fisica dei dispositivi, la chimica (specialmente la chimica dei materiali), la scienza delle interfacce (ovvero, delle superfici che separano oggetti diversi), la scienza dei colloidali (oggetti molto piccoli dispersi in soluzione), la chimica supramolecolare (che studia le interazioni fra molecole diverse), la biologia molecolare, la medicina e discipline più vicine all'ingegneria, come la robotica, l'ingegneria chimica, l'ingegneria meccanica ed elettronica; esse rappresentano una realtà ormai affermata nel mondo della ricerca. Le **nanotecnologie**, che sono, invece, ancora nella fase iniziale del loro sviluppo, puntano a sfruttare e ad applicare i metodi e le conoscenze derivanti dalle nanoscienze.

Molti prodotti e applicazioni collegati alle nanotecnologie sono già disponibili e utilizzati nella vita quotidiana nei più disparati settori: tessuti tecnici, materiali intelligenti, cura della salute e biomedicale, cosmesi, sport, edilizia e risparmio energetico, catalisi per una chimica sostenibile, elettronica, automazione nell'automotive, ecc.

Accanto alle stupefacenti potenzialità è opportuno valutarne anche i rischi come le possibili minacce alla salute degli esseri umani e all'equilibrio degli ecosistemi naturali.

La possibilità insita nella nanoscienza di realizzare dispositivi capaci di autoreplicarsi, proprio come fanno i virus, ha sollevato negli ultimi anni un ampio dibattito etico.

Sono in molti, infatti, a temere l'impatto della nanotecnologia sulla società e sull'uomo e a tracciare scenari futuristici fatti di vittoriosi eserciti di micro robot - i cosiddetti nanobot - pronti a divorare l'intero pianeta per procacciarsi le materie prime di cui hanno bisogno.

Il percorso seminariale avrà anche lo scopo di fare un collante culturale tra il mondo accademico, rappresentato dall'Università, il mondo della ricerca ed il mondo scolastico, nonché favorire la contestualizzazione del sapere accademico nel sapere scolastico, non sempre al passo con i tempi, di tematiche estremamente innovative.

## **Finalità**

- Conoscere le più importanti concezioni della scienza contemporanea;
- Comprendere problemi e concezioni che producono le rivoluzioni scientifiche;
- Rintracciare nella produzione culturale contemporanea i cambiamenti indotti dalle rivoluzioni scientifiche;
- Individuare ragioni e implicazioni dello sviluppo delle scienze nel XXI secolo;
- Sensibilizzare gli allievi nei confronti della ricerca scientifica come protagonista del progresso;
- Dimostrare l'importanza di acquisire correttamente quei concetti fondamentali che, spesso, appaiono astratti e privi di un riscontro pratico;
- Fornire conoscenze multidisciplinari necessarie all'accesso autonomo dell'informazione scientifica e funzionali allo sviluppo della capacità di pensiero e di comunicazione, senza condizionamenti esterni;
- Conoscere i problemi relativi al progresso scientifico;
- Orientare gli studenti nella scelta del corso universitario, avvicinandoli al mondo della ricerca tecnico-scientifica;
- Fornire ai docenti di materie scientifiche, e non, gli strumenti per introdurre nell'ambito dei vari insegnamenti alcune informazioni su tematiche scientifiche all'avanguardia che possano avvicinare gli studenti allo studio delle scienze;
- Promuovere curiosità, interesse per il mondo della ricerca;
- Promuovere occasioni e momenti di studio e di approfondimento sul potenziale formativo delle discipline scientifiche.

## **Obiettivi specifici**

- **Promuovere**, presso gli studenti, la conoscenza di un settore ampiamente divulgativo, interdisciplinare per il futuro, qual è appunto quello delle nanotecnologie.

- **Mettere in evidenza** le potenzialità delle nanotecnologie per lo sviluppo di un'innovazione diffusa.
- **Sviluppare** un punto di vista equilibrato nei confronti delle Nanotecnologie, oltre che individuare delle best practice già avviate in questo campo.
- **Individuare** e, conseguentemente, approfondire le conoscenze di base che sono necessarie nel campo della biologia, della chimica e della fisica per comprendere e comunicare i contenuti fondamentali della moderna ricerca scientifica e tecnologica.
- **Avvicinare** gli allievi alle nanotecnologie, creando un circolo virtuoso che coinvolga istituzioni di ricerca allo scopo di sviluppare e rafforzare le competenze scientifiche nel settore delle nanotecnologie, di dare informazioni sulle possibilità occupazionali nelle applicazioni delle innovazioni tecnologiche ai fini di una scelta consapevole del percorso di studi universitari.
- **Far conoscere** gli studi e le ricerche per garantire la sicurezza dell'utilizzo di queste nuove tecnologie su ambiente e salute, per sensibilizzare gli allievi al riguardo e monitorarne la percezione, di supporto alle decisioni giuridico/sociali ed etiche per un utilizzo sicuro delle nanotecnologie
- **Approfondire** le conoscenze sul potenziale impatto positivo e negativo delle nanotecnologie sull'ambiente e sulla salute, attraverso l'esame dei casi di applicazione più promettenti in campo ambientale e la valutazione dei rischi.

## Contenuti

Si propone un programma di massima basato sulle più importanti unità didattiche che caratterizzano le nanoscienze e le nanotecnologie.

Il progetto, pertanto, si sviluppa in 6 seminari, ognuno dei quali si propone di affrontare un aspetto specifico dell'argomento in oggetto.

Settori di ricerca	Tematiche	Relatori
<b>Nanotecnologie Che cosa sono?</b> <b>1 dicembre 2009</b>	Le nanoscienze e le nanotecnologie: cenni storici, stato dell'arte e prospettive future.	<i>Prof. Gianfranco Pacchioni</i> <i>Dipartimento di Scienza dei Materiali, Università degli Studi Milano-Bicocca</i>
<b>Biologia e nanomedicina</b> <b>13 gennaio 2010</b>	- Le nanotecnologie in natura: dal bio al nano, nanostrutture ispirate al mondo biologico - Nanotecnologie a doppia elica - Nanostrutture utilizzate per il rilascio modificato e direzionato di farmaci	<i>Prof. Gaetano Giammona</i> <i>Dipartimento Chimica e tecnologie farmaceutiche Università di Palermo</i>

	- La nanomedicina e le sue prospettive per la diagnostica e la terapia medica	
<b>Fisica</b>	- Un'insolita visione del mondo microscopico: la meccanica quantistica. -Le particelle elementari. Dalla "teoria dell'elettrone" alla "Teoria del tutto"	<i>Prof. Rosario Battaglia</i> <i>Dipartimento di Fisica Università di Palermo</i>
<b>4 febbraio 2009</b>	- Le nanotecnologie in sistemi elettronici del futuro - Cristalli fotonici: semiconduttori di luce - I superconduttori	
<b>Chimica</b>	- Chimica supramolecolare: dalle "parole" ai "fatti"	<i>prof. Renato Noto</i> <i>Università Palermo</i>
<b>1 marzo 2010</b>	- Macchine molecolari	
<b>Aspetto Filosofico – etico-giuridico</b>	- "Nano: una rivoluzione scientifica e tecnologica - Rivoluzioni scientifiche e il problema del progresso scientifico - "Profili bioetici e giuridici delle nanotecnologie"	<i>Prof. Angelo Cicatello</i> <i>Università di Palermo</i>
<b>23 marzo 2010</b>	- Approccio integrato, sicuro e responsabile per nanoscienze e nanotecnologie <b>2006: Parlamento Europeo (PE), Risoluzione del PE su nanoscienze e nanotecnologie: un piano d'azione per l'Europa 2005-2009, 28.9.2006</b>	
<b>Beni culturali, architettonici edilizia</b>	-Progettare con i materiali nanostrutturati -Innovazione di prodotto e nanotecnologie	<i>Arch. Gianni Di Matteo</i> <i>Dottore di Ricerca in Disegno Industriale presso il Dipartimento di Design dell'Università degli Studi di Palermo</i>
<b>21 aprile 2010</b>	-Scenari applicativi per le imprese siciliane -Il designer come integratore di conoscenze -Progettare per il prodotto o per l'uomo?	

