



CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN Ingegneria delle NANOTECNOLOGIE

PER LE ESIGENZE DI FORMAZIONE IN UN MONDO IN CONTINUA EVOLUZIONE TECNOLOGICA

Le nanotecnologie indicano un vasto insieme di attività di alta tecnologia che comprendono la progettazione, la caratterizzazione, la produzione e l'applicazione di strutture, dispositivi e sistemi attraverso il controllo della forma e della misura su scala nanometrica.

Le nanotecnologie sono una delle cosiddette KET (Key Enabling Technologies) e per loro intrinseca natura sono multidisciplinari, interessano tecnologie di diversi settori e tendono a convergere e ad integrarsi. Rendendo possibile l'innovazione nei processi, nei beni e nei servizi in tutti i settori economici, le nanotecnologie hanno grande rilevanza sistemica e possono aiutare i leader nelle tecnologie di altri settori a trarre il massimo vantaggio, in termini di mercato, dalle loro attività di ricerca.

Le strutture di ricerca pubbliche e private di tutti i paesi più importanti sono attualmente impegnate in avanzati, costosi e complessi programmi di ricerca che stanno promuovendo le nanotecnologie dal piano della ricerca di base a quello della ricerca applicata, in vista di una sempre più estesa ingegnerizzazione dei processi e dei prodotti derivanti dalle nanotecnologie. Lo sviluppo di nanotecnologie rappresenta oggi la nuova frontiera su cui si confrontano le industrie su un piano internazionale sempre più globalizzato e competitivo.

Le nanotecnologie richiedono alta intensità di conoscenza, elevata intensità di R&S, consistenti spese di investimento e garantiscono cicli d'innovazione rapidi nonché posti di lavoro altamente qualificati.

Le nanotecnologie permettono l'evoluzione di molti sistemi fortemente strategici e ad elevato impatto, nei settori dell'energia, dell'informazione e dei dati, dell'alimentazione, della mobilità, dei materiali innovativi, delle applicazioni farmaceutiche e mediche all'avanguardia, con una sempre maggiore attenzione verso l'ambiente e il riciclo dei rifiuti.

Il mercato Europeo delle nanotecnologie si posiziona al secondo posto su scala mondiale in termini di grandezza, preceduto solamente dagli Stati Uniti d'America. La maggior parte delle vendite a livello mondiale si attesta nei settori manifatturiero e dei materiali (55%), seguiti da elettronica e IT (23%). Le PMI europee che utilizzano nanomateriali operano principalmente nei settori automobilistico, sanitario e energetico. Con particolare riferimento al settore sanitario, i principali campi di applicazione comprendono protesi (44%), diagnostica molecolare (28%) e somministrazione di farmaci (27%). Le applicazioni del campo energetico sono invece collegate alla conversione o produzione energetica (66%), al risparmio energetico (38%) e stoccaggio energetico (28%).

La sfida per l'innovazione tecnologica e la competitività industriale richiede una nuova figura professionale nel campo delle Nanotecnologie, che coniughi un'ampia e solida cultura ingegneristica di base con conoscenze nell'ambito della chimica e della fisica, per poter comprendere e gestire i nuovi strumenti progettuali offerti dalle nanotecnologie, per applicazioni nei diversi settori dell'ingegneria.

LA RISPOSTA DI SAPIENZA Università di Roma

La Laurea Magistrale in Ingegneria delle Nanotecnologie risponde a questa precisa esigenza emersa nel mondo industriale e della ricerca scientifica e tecnologica, in ambito nazionale ed internazionale.

L'offerta formativa si avvale anche delle competenze dei ricercatori del Centro di Ricerca per le Nanotecnologie Applicate all'Ingegneria della Sapienza (CNIS). Il Centro raccoglie attualmente le competenze multidisciplinari di oltre 100 Professori e Ricercatori, appartenenti a diversi Dipartimenti dell'Università di Roma Sapienza e alle diverse Facoltà di Ingegneria, Scienze e Medicina.

L'istituzione della Laurea Magistrale in Ingegneria delle Nanotecnologie è motivata dalla necessità di realizzare un percorso di formazione in grado di fornire al laureato quella forte interdisciplinarietà di competenze che necessitano come bagaglio culturale alla nuova figura professionale dell'ingegnere delle nanotecnologie, che deve essere in grado di gestire e progettare nuovi sistemi e prodotti sfruttando appieno le potenzialità delle nanotecnologie.

L'istituzione della Laurea Magistrale in Ingegneria delle Nanotecnologie è stata motivata dalla necessità di realizzare un percorso di formazione in grado di fornire al laureato quella forte interdisciplinarietà di competenze che necessitano come bagaglio culturale alla nuova figura professionale dell'ingegnere delle nanotecnologie, che dovrà essere in grado di gestire e progettare nuovi sistemi e prodotti sfruttando appieno le potenzialità delle nanotecnologie.

Con l'istituzione del corso di Laurea in Ingegneria delle Nanotecnologie, l'Università Sapienza di Roma si è posta all'avanguardia in ambito nazionale ed internazionale, essendo la prima in Italia ad offrire un percorso formativo completo nel settore delle nanotecnologie orientate all'applicazione ingegneristica.

Sulla base dell'esperienza maturata nei primi dieci anni, l'offerta formativa è stata rimodulata e a partire dal prossimo aa.a 2018-19 La Laurea Magistrale in Ingegneria delle Nanotecnologie offre due percorsi, di analogo contenuto formativo, che si distinguono per la lingua di erogazione:

- **percorso A:** che comprende tutti gli insegnamenti, in prevalenza in lingua italiana
- **percorso A:** che comprende gli insegnamenti in lingua inglese, dedicato soprattutto (ma non solo) agli studenti internazionali

Entrambi i percorsi formativi prevedono uno studio approfondito delle conoscenze di base all'Ingegneria delle Nanotecnologie, **lasciando poi spazio alla scelta dello studente di specializzarsi nell'ambito di suo gradimento ed interesse, potendo scegliere tra numerosi corsi di approfondimento e laboratori didattici messi a disposizione, e che comprendono aspetti di caratterizzazione, produzione, modellistica, progettazione, elettronica, ottica e biotecnologie avanzate.**

La figura dell'ingegnere delle nanotecnologie sarà in grado, a seconda della sua specifica preparazione, di progettare e sviluppare materiali e dispositivi smart e multifunzionali, per applicazioni nei diversi ambiti dell'ingegneria industriale, dispositivi di sensoristica, con particolare attenzione allo sviluppo di tecnologie e processi mirati allo sviluppo delle proprietà funzionali di nuovi materiali mediante il controllo della struttura su scala atomica e molecolare. Inoltre, sarà in grado di progettare e sviluppare dispositivi e materiali per le biotecnologie avanzate, quali microsistemi a flusso e reagenti per il trasporto, la separazione, la purificazione e l'amplificazione di composti cellulari e subcellulari, microsonde o materiali biocompatibili per il recupero e la riabilitazione di tessuti e organi. Le competenze in elettronica e fotonica permette di progettare e sviluppare materiali e dispositivi nanostrutturati per applicazioni di nanoelettronica, optoelettronica e nanofotonica. Tutte le discipline utilizzano i fenomeni legati all'elaborazione dell'informazione alla nano-scala, dove i materiali mostrano proprietà molto differenti da quelle macroscopiche, rendendo le competenze dell'Ingegnere delle Nanotecnologie uniche. Completa la formazione la frequentazione di laboratori, dove l'aspirante Ingegnere potrà verificare quanto studiato nell'ambito di modellistica e sperimentazione scientifica.

DOPO LA LAUREA

La Laurea Magistrale in Ingegneria delle Nanotecnologie è molto apprezzata, sia in Italia che all'estero, grazie alla multidisciplinarietà del percorso formativo unita all'elevato carattere professionale specialistico ed innovativo, come dimostrato non solo dall'esperienza diretta dei nostri ex-allievi che con successo hanno concluso questa scuola di Ingegneria, ma anche dai dati più recenti diffusi da parte di AlmaLaurea (<http://www.almalaurea.it>) per i laureati della coorte dell'a.a. 2011-2012.

STATO OCCUPAZIONALE DOPO CINQUE ANNI DAL CONSEGUIMENTO DELLA LAUREA MAGISTRALE

Dato statistico	LM Nanotecnologie La Sapienza, Roma	Media Facoltà Ingegneria La Sapienza, Roma	Media Ingegneria Nazionale
Lavora	85,7%	82,3%	78,6%
Lavora con contratto a tempo indeterminato	100,0%	62,7%	55,4%
Ha partecipato ad almeno un'attività di formazione	85,7%	65,7%	65,3%
PhD (in corso e/o concluso)	42,9%	19,4%	10,3%
Retribuzione media mensile (netto)	1959 Euro	1713 Euro	1576 Euro

<https://web.uniroma1.it/nano/>