



# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

<b>DEPARTMENT</b>	Ingegneria
<b>ACADEMIC YEAR</b>	2015/2016
<b>MASTER'S DEGREE (MSC)</b>	MATERIALS SCIENCE AND ENGINEERING
<b>SUBJECT</b>	FUNCTIONAL NANOSTRUCTURED MATERIALS: FROM MOLECULES TO NANOMACHINES
<b>TYPE OF EDUCATIONAL ACTIVITY</b>	B
<b>AMBIT</b>	50482-Discipline dell'ingegneria
<b>CODE</b>	17366
<b>SCIENTIFIC SECTOR(S)</b>	CHIM/07
<b>HEAD PROFESSOR(S)</b>	DISPENZA CLELIA      Professore Ordinario      Univ. di PALERMO
<b>OTHER PROFESSOR(S)</b>	
<b>CREDITS</b>	6
<b>INDIVIDUAL STUDY (Hrs)</b>	96
<b>COURSE ACTIVITY (Hrs)</b>	54
<b>PROPAEDEUTICAL SUBJECTS</b>	
<b>MUTUALIZATION</b>	
<b>YEAR</b>	2
<b>TERM (SEMESTER)</b>	1° semester
<b>ATTENDANCE</b>	Not mandatory
<b>EVALUATION</b>	Out of 30
<b>TEACHER OFFICE HOURS</b>	<p><b>DISPENZA CLELIA</b></p> <p>Monday    13:00    14:00    Studio della docente - Viale delle scienze ed.6 Il piano - Il ricevimento sarà confermato per email.</p> <p>Wednesday 13:00    14:00    Studio della docente - Viale delle scienze ed.6 Il piano - Il ricevimento sarà confermato per email.</p> <p>Friday      13:00    14:00    Studio della docente - Viale delle scienze ed.6 Il piano - Il ricevimento sarà confermato per email.</p>

DOCENTE: Prof.ssa CLELIA DISPENZA

<b>PREREQUISITES</b>	
<b>LEARNING OUTCOMES</b>	<p>Conoscenza e capacità di comprensione Lo studente al termine del Corso avrà acquisito gli strumenti base per comprendere gli effetti di scala che governano le proprietà dei nanomateriali; avrà sviluppato una visione unificata delle principali forze che sono in gioco nei fenomeni di organizzazione spontanea o self-assembly alla base di molti processi di "nanofabbricazione" che coinvolgono atomi, molecole, particelle colloidali, etc. a partire dallo studio delle stesse su scala atomica e molecolare; avrà conosciuto alcuni dei principali processi di fabbricazione di materiali nanometrici e/o nano strutturati; sarà stato introdotto in un ambito disciplinare caratterizzato da forte multidisciplinarietà e notevole impatto socio-economico.</p> <p>Capacità di applicare conoscenza e comprensione Lo studente sarà in grado di utilizzare gli strumenti relativi alla conoscenza della struttura dei materiali su scala nanometrica per correlare in modo qualitativo le sue proprietà con la struttura. Inoltre, sulla base di semplici considerazioni termodinamiche sarà in grado di indicare qualitativamente le condizioni di processo ottimali per l'ottenimento di materiali nano scalari e/o nano strutturati in base alla natura degli obiettivi da perseguire.</p> <p>Autonomia di giudizio Lo studente sarà in grado di valutare autonomamente: la validità ed i limiti di approssimazione dei modelli interpretativi del comportamento fisico, chimico e della struttura della materia alla nanoscala; gli ambiti di utilizzo dei principi fondamentali della termodinamica e della cinetica ai fini della produzione di materiali nano scalari, nano strutturati e bio-ibridi.</p> <p>Abilità comunicative Lo studente acquisirà la capacità di comunicare ed esprimere problematiche inerenti l'oggetto del corso. Sarò in grado di sostenere conversazioni su tematiche relative agli aspetti fondamentali della disciplina (es. correlazioni struttura-proprietà, termodinamica e cinetica dei processi di organizzazione spontanea, etc.) facendo ricorso ad una terminologia scientifica adeguata, e agli strumenti della rappresentazione matematica e grafica dei principali fenomeni descritti.</p> <p>Capacità d'apprendimento Lo studente avrà appreso i principi fondamentali della struttura della materia quando le dimensioni caratteristiche diventano confrontabili con quelle atomiche e molecolari e degli aspetti termodinamici e cinetici dei processi di nano-fabbricazione. Avrà compreso i meccanismi fondamentali che sono alla base della varietà e funzionalità dei sistemi biologici e appreso alcune strategie per trasferire le proprietà caratteristiche dei sistemi biologici ai materiali di sintesi. Queste conoscenze contribuiranno alla formazione di un bagaglio di competenze in un ambito multidisciplinare ed in rapida crescita, nel quale la figura dell'ingegnere chimico o dei materiali può rivestire un ruolo fondamentale.</p>
<b>ASSESSMENT METHODS</b>	Colloquio orale oppure presentazione scritta ed orale di una breve tesi.
<b>EDUCATIONAL OBJECTIVES</b>	<p>Il corso di Aspetti Chimici delle bio- e nano- tecnologie si propone di fornire agli studenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- le conoscenze fondamentali della struttura e delle proprietà dei nanomateriali, materiali bio-inspired e bio-ibridi.</li> <li>- i principi termodinamici e cinetici relativi ai processi di auto-organizzazione (self-assembly).</li> </ul>
<b>TEACHING METHODS</b>	Lezioni frontali
<b>SUGGESTED BIBLIOGRAPHY</b>	<p>J. N. Israelachvili. "Intermolecular and surface forces" - III edition. Elsevier. Y. S. Lee "Self-assembly and nanotechnology". Wiley Materiale didattico fornito dal docente.</p>

## SYLLABUS

Hrs	Frontal teaching
3	Introduction to Nanotechnology
2	Nanofabrication
2	Self assembly as a force balance
2	Thermodynamic and Statistical Aspects of Intermolecular forces
6	Intermolecular Forces: Strong Forces; Interactions involving Polar Molecules; Interaction Involving the Polarization of Molecules; Interactions acting between all atoms and molecules; Repulsive steric forces; Hydration force.
2	Forces between particles and surfaces (DLVO interactions)
1	Solvation, steric and depletion forces (non-DLVO interactions)
4	Molecular self assembly in solution: micelles, microemulsions; emulsions, vesicles, double layers.

## SYLLABUS

Hrs	Frontal teaching
3	Strategies for polymer nanoparticles production
3	Inorganic nanoparticles
2	Brief introduction to radiation chemistry
3	Radiation engineering of nanoparticles in aqueous media
2	Functional nanoparticles in healthcare
2	Strategies for bioconjugation
2	Self-assembly in biological systems
1	Colloidal and interfacial self-assembly
3	Photonic crystals. manufacturing, properties and applications
6	Nano-enhanced surface properties. Super-adhesive, superhydrophobic, super-hydrophilic, self-cleaning.
6	Responsive hydrogels as actuators, sensors and scaffolds in regenerative medicine.