



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Ingegneria
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2015/2016
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2015/2016
CORSO DILAUREA MAGISTRALE	INGEGNERIA CHIMICA
INSEGNAMENTO	FUNCTIONAL NANOSTRUCTURED MATERIALS: FROM MOLECULES TO NANOMACHINES
TIPO DI ATTIVITA'	C
AMBITO	20911-Attività formative affini o integrative
CODICE INSEGNAMENTO	17366
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	CHIM/07
DOCENTE RESPONSABILE	DISPENZA CLELIA Professore Ordinario Univ. di PALERMO
ALTRI DOCENTI	
CFU	6
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	96
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA	54
PROPEDEUTICITA'	
MUTUAZIONI	
ANNO DI CORSO	1
PERIODO DELLE LEZIONI	2° semestre
MODALITA' DI FREQUENZA	Facoltativa
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	DISPENZA CLELIA Mercoledì 12:00 13:00 Stanza 315 - III piano - Edificio 6 Venerdì 12:00 13:00 Stanza 315 - III piano - Edificio 6

DOCENTE: Prof.ssa CLELIA DISPENZA

PREREQUISITI	
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	<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>
VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO	Colloquio orale oppure presentazione scritta ed orale di una breve tesi.
OBIETTIVI FORMATIVI	<p>Il corso di Aspetti Chimici delle bio- e nano- tecnologie si propone di fornire agli studenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> - le conoscenze fondamentali della struttura e delle proprietà dei nanomateriali, materiali bio-inspired e bio-ibridi. - i principi termodinamici e cinetici relativi ai processi di auto-organizzazione (self-assembly).
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali
TESTI CONSIGLIATI	<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>

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
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.

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
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.