

STRUTTURA	SCUOLA POLITECNICA - DICAM
ANNO ACCADEMICO	2015/2016
CORSO DI LAUREA MAGISTRALE	SCIENZA E INGEGNERIA DEI MATERIALI
INSEGNAMENTO	Functional nanostructured materials: from molecules to nanomachines
TIPO DI ATTIVITÀ	Caratterizzante
AMBITO DISCIPLINARE	Discipline dell'Ingegneria
CODICE INSEGNAMENTO	17366
ARTICOLAZIONE IN MODULI	NO
NUMERO MODULI	
SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI	CHIM/07
DOCENTE RESPONSABILE	Nome e Cognome CLELIA DISPENZA Qualifica RICERCATORE Università di appartenenza UNIVERSITA' DI PALERMO
CFU	6
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	96
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE	54
PROPEDEUTICITÀ	Nessuna
ANNO DI CORSO	II
SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI	Consultare il sito politecnica.unipa.it
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali,
MODALITÀ DI FREQUENZA	Facoltativa
METODI DI VALUTAZIONE	Prova Orale o Presentazione scritta ed orale di una Tesina.
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
PERIODO DELLE LEZIONI	Consultare il sito politecnica.unipa.it
CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE	Consultare il sito politecnica.unipa.it
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	Martedì e Giovedì dalle 14.00-15.00 (prenotazione obbligatoria).

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

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.

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.

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.

Abilità comunicative

Lo studente acquisirà la capacità di comunicare ed esprimere problematiche inerenti l'oggetto del corso. Sarà 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.

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 può rivestire un ruolo fondamentale.

OBIETTIVI FORMATIVI DEL CORSO

Il corso di Aspetti Chimici delle bio- e nano- tecnologie si propone di fornire agli studenti:

- 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).

ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI
1	CHEMISTRY FOR BIO- AND NANO-TECHNOLOGIES
2	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 forces-
2	Forces between particles and surfaces (DLVO interactions)
1	Solvatation, steric and depletion forces (non-DLVO interactions)
1	Polymers in water
5	Molecular self assembly in solution: micelles, microemulsions; emulsions, vesicles, double layers.
1	Self-assembled nanoreactors; micellar catalysis.
3	Nanocarriers in healthcare
5	Radiation chemical synthesis of nanoparticles

4	Bio-inspired and bio-ibrid materials
2	Bio-Nanomaterials and Biocojugation strategies
5	Self-assembly colloidale ed interfacciale.
1	Micro/nanoporous solids
3	Photonic crystals
2	Direct assembly: Electrospinning, Three Dimensional Printing (3DP), Stereolithography (SLA), Fused Deposition Modelling (FDM), 3D Bioplotting.
2	Self-assembly in biological systems
2	Micro-/nanostructured materials in Regenerative Medicine
TESTI CONSIGLIATI	J. N. Israelachvili. "Intermolecular and surface forces" - III edition. Elsevier. Y. S. Lee "Self-assembly and nanotechnology". Wiley Materiale didattico fornito dal docente.