

STRUTTURA	Scuola Politecnica - DICGIM
ANNO ACCADEMICO	2014/2015
CORSO DI LAUREA MAGISTRALE	Ingegneria Chimica
INSEGNAMENTO	FUNCTIONAL NANOSTRUCTURED MATERIALS: FROM MOLECULES TO NANOMACHINES
TIPO DI ATTIVITÀ	Affine
AMBITO DISCIPLINARE	Attività formative affini o integrative
CODICE INSEGNAMENTO	17366
ARTICOLAZIONE IN MODULI	NO
NUMERO MODULI	
SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI	Chim/07
DOCENTE RESPONSABILE	Nome e Cognome: Clelia Dispenza Qualifica: Ricercatrice Università di appartenenza: Palermo
CFU	6
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	91
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE	59
PROPEDEUTICITÀ	Nessuna
ANNO DI CORSO	I
SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI	Consultare il sito politecnica.unipa.it
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali in lingua inglese. Seminari su argomenti specifici.
MODALITÀ DI FREQUENZA	Facoltativa
METODI DI VALUTAZIONE	Colloquio orale
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	Ogni giorno, previo accordo per e-mail.

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 conoscenze 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. 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.
- **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

Il corso si propone di fornire agli studenti:

- le conoscenze fondamentali della struttura e delle proprietà dei nano materiali, materiali bio-inspired e bio-ibridi.
- i principi termodinamici e cinetici relativi ai processi di auto-organizzazione.

ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI
1	Nanoscienze e nanotecnologia: introduzione alla miniaturizzazione.
8	Correlazione struttura-proprietà nei materiali nano scalari e nano strutturati. Quantum confinement, tunnel effect and coulomb blockade: quantum wires and quantum dots.
8	Interazione luce-materia: assorbimento, scattering, emissione. Band gap fotonico. Cristalli fotonici diretti e inversi.
1	Metodi di fabbricazione di materiali nanometrici e nano strutturati: top-down e bottom up.
5	Approccio unificato ai processi di self assembly: forze intermolecolari e colloidali.
5	Self-assembly molecolare in soluzione: micelle, vescicole, liposomi, niosomi, cristalli liquidi, emulsioni.
2	Self-assembly colloidale ed interfacciale.
5	Simmetria e asimmetria, chiralità e self-assembly biomimetico.
5	Direct assembly: Electrospinning, Three Dimensional Printing (3DP), Stereolithography (SLA), Fused Deposition Modelling (FDM), 3D

	Bioplotting.
5	Materiali bio-inspired e materiali bio-ibridi.
5	Strategie di bioconiugazione.
10	Micro/nanoparticelle e materiali nanostrutturati per la medicina.
TESTI CONSIGLIATI	<ul style="list-style-type: none"> ● Y. S. Lee Self-assembly and nanotechnology Wiley ● Materiale didattico fornito dal docente.