UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Ingegneria
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2020/2021
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2020/2021
CORSO DILAUREA MAGISTRALE	INGEGNERIA CHIMICA
INSEGNAMENTO	CHEMICAL FOUNDATIONS OF BIONANOTECHNOLOGIES
TIPO DI ATTIVITA'	C
AMBITO	20911-Attività formative affini o integrative
CODICE INSEGNAMENTO	20675
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	108
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA	42
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	Lo studente deve avere le conoscenze di base di chimica generale, fisica, chimica-fisica.
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	Conoscenza e capacita' di comprensione: Lo studente al termine del corso (i) avra' acquisito gli strumenti base per comprendere gli effetti di scala che governano le proprieta' dei nanomateriali; (ii) avra' sviluppato una visone unificata delle principali forze che sono in gioco nei fenomeni di organizzazione spontanea dei sistemi biologici o alla base di molti processi bottom-up di “nanofabricazione”; (iii) sara' stato introdotto in un ambito disciplinare caratterizzato da forte multidisciplinarieta' e notevole impatto socio-economico. Capacita' di applicare conoscenza e comprensione: Lo studente sara' in grado di utilizzare le sue conoscenza sulle struttura della materia per comprendere il comportamento dei materiali nanoscalari e nanostrutturati. Inoltre, sulla base di semplici considerazioni termodinamiche e cinetiche sara' in grado di indicare qualitativamente le condizioni di processo ottimali per l’ottenimento di materiali nanoscalari e nanostrutturati per specifiche applicazioni. Autonomia di giudizio: Lo studente sara' in grado di valutare autonomamente: la validita' ed i limiti di approssimazione dei modelli interpretativi del comportamento fisico, chimico in realzione alla struttura chimica; le opportunita' ed i vincoli che diverse metodologie di produzione di materiali nanoscalari, nanostrutturati offrono; i vantaggi conenssi all’introduzione delle nanotecnologie in specifici ambiti applicativi. Abilita' comunicative: Lo studente acquisira' la capacita' di comunicare ed esprimere problematiche inerenti l’oggetto del corso facendo ricorso ad una terminologia scientifica adeguata, in contesti diversi e multidisciplinari. Capacita' d’apprendimento: Lo studente avra' maturato autonomia nel processo di apprendimento; capacita' di intravedere soluzioni innovative per la risoluzione dei problemi; capacita' di affrontare in modo globale e strategico le problematiche connesse con l'attivita' professionale.
VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO	L'apprendimento sara' valutato mediante colloquio orale. Il colloquio si prefigge di accertare il possesso delle competenze e delle conoscenze disciplinari previste dal corso. I quesiti intendono verificare: a) il livello di conoscenze acquisite; b) la capacita' di applicare le conoscenze acquisite per prevedere o giustificare le proprieta' dei principali categorie di materiali nanoscalari e nanostrutturati e/o i piu' idonei processi di produzione degli stessi; c) la capacita' di fornire esemplificazioni di applicazioni delle principali categorie dei materiali nanoscalari e nanostrutturati; d) la chiarezza espositiva e la proprieta' di linguaggio. La valutazione complessiva dell'esame e' in trentesimi. La valutazione finale sara’: “Molto buono (28-30 e lode)” se la verifica accerta una conoscenza approfondita degli argomenti del corso, ottima capacita' di analisi e di elaborazione di possibili soluzioni ai problemi proposti, ottime proprieta' di linguaggio. “Buono (25-27)” se la verifica accerta una buona conoscenza degli argomenti del corso, una buona capacita' di applicare le conoscenze acquisite per analizzare i problemi proposti, una buona proprieta' di linguaggio. “Soddisfacente (22-24)” se la verifica accerta una conoscenza adeguata dei principali argomenti del corso, una discreta capacita' di applicare autonomamente le conoscenze acquisite per la risoluzione dei problemi proposti ed una sufficiente proprieta' di linguaggio. “Sufficiente (18-21)” se la verifica accerta la conoscenza dei principali argomenti del corso, una sufficiente capacita' di applicare autonomamente le conoscenze acquisite per l'analisi di problemi di base della disciplina e di utilizzare la terminologia adeguata. “Insufficiente (bocciato)” se la verifica accerta una conoscenza insufficiente degli argomenti principali trattati nell’insegnamento e incapacita' di applicare autonomamente le conoscenze acquisite per l'analisi critica di problemi di base della disciplina.
OBIETTIVI FORMATIVI	Il corso si propone di fornire agli studenti: - le conoscenze fondamentali della struttura e delle proprieta' dei nanomateriali, materiali nanostrutturati e bionanomateriali; - una panoramica sui metodi di nanofabricazione; - gli strumenti per analizzare gli aspetti termodinamici e cinetici che controllano i processi di auto-organizzazione (self-assemby). - la conoscenza della applicazioni principali dei nanomateriali, con particolare riferimento al settore biomedico (biosensoristica, sistemi per il rilascio controllato di farmaci, diagnostica per immagini).
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali in lingua inglese, seminari tematici tenuti da esperti e visite/ attivita' di laboratorio.
TESTI CONSIGLIATI	J. N. Israelachvili. “Intermolecular and surface forces” - III edition. Elsevier. Y. S. Lee “Self-assembly and nanotechnology”. Wiley Lecture slides provided by the lecturer. Scientific papers.

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
1	Sfide globali in medicina
1	Bionanotecnologie: tecnologie abilitanti per l'innovazione in campo biomedico
1	Storia delle nanotecnologia

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
4	Effetti di scala sulle proprieta' dei materiali: effetti quantici ed effetti di superficie.
1	Strategie di nanofabricazione: top-down e bottom up.
1	Approccio unificato ai processi di self-assembly: forze intermolecolari e colloidali; potenziale di interazione; considerazioni termodinamiche.
4	Le forze che governano l'assemblaggio di atomi e molecole, e di particelle colloidali e superfici. Interazioni DLVO
1	Forze repulsive steriche
1	Legame idrogeno e interazioni pi-pi
2	Interazioni non DLVO: idrofobiche, steriche, idrofiliche e di solvatazione
3	Self-assembly molecolare in soluzione: micelle, microemulsioni, vescicole, liposomi
4	Sintesi di nanomateriali con approcci top-down. Pattern transfer (embossing - photo-lithography – soft-lithography – nanoimprint lithography - particle replication in non wetting templates). Pattern generation (e-beam lithography – ion beam lithography – scanning probe lithography – direct laser writing — injection systems; atomic layer deposition.
3	Nanoparticelle funzionali in medicina: nanovettori per il rilascio controllato di farmaci e quantum dots per la terapia, la diagnostica e l'imaging.
4	Nanoparticelle polimeriche e nanogeli: struttura, sintesi, proprieta' ed applicazioni in campo biomedico.
2	Nanoparticelle metalliche: struttura, preparazione, proprieta' ed applicazioni in campo biomedico
2	Nanoparticelle ceramiche: struttura, preparazione, proprieta' ed applicazioni in campo biomedico.

ORE	Laboratori
6	Sintesi e/o modificazione di nanoparticelle
6	Caratterizzazione chimico-fisica e morfologica di nanoparticelle
6	Strategie di bioconiugazione di nanovettori a farmaci e agenti direzionanti

ORE	Altro
2	Strategie di caratterizzazione biologica di nanoparticelle