



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DEPARTMENT	Ingegneria
ACADEMIC YEAR	2015/2016
MASTER'S DEGREE (MSC)	MATERIALS SCIENCE AND ENGINEERING
SUBJECT	COMPOSITE AND NANO-COMPOSITE MATERIALS
TYPE OF EDUCATIONAL ACTIVITY	B
AMBIT	50482-Discipline dell'ingegneria
CODE	17365
SCIENTIFIC SECTOR(S)	ING-IND/22
HEAD PROFESSOR(S)	VALENZA ANTONINO Professore Ordinario Univ. di PALERMO
OTHER PROFESSOR(S)	
CREDITS	6
INDIVIDUAL STUDY (Hrs)	96
COURSE ACTIVITY (Hrs)	54
PROPAEDEUTICAL SUBJECTS	
MUTUALIZATION	
YEAR	2
TERM (SEMESTER)	2° semester
ATTENDANCE	Not mandatory
EVALUATION	Out of 30
TEACHER OFFICE HOURS	VALENZA ANTONINO Monday 15:00 16:00 Stanza 319 Edificio 6 Wednesday 15:00 16:00 Stanza 319 Edificio 6 Thursday 09:00 10:00 Stanza 319 Edificio 6

DOCENTE: Prof. ANTONINO VALENZA

PREREQUISITES	
LEARNING OUTCOMES	<p>Le finalità principali del corso riguardano l'insegnamento dei seguenti aspetti fondamentali relativi alla progettazione, produzione e utilizzo dei materiali compositi e nanocompositi:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Principali tipologie di matrici e rinforzi utilizzabili •Principali tecnologie di produzione •Studio dei modelli teorico/predittivi del comportamento meccanico • Principali tecniche di indagine sperimentale delle proprietà meccaniche, chimico e fisiche •Settori applicativi tradizionali e innovativi <p>Conoscenza e capacità di comprensione Lo studente alla fine del corso avrà piena conoscenza dei metodi di analisi del comportamento di strutture in materiale composito e nanocomposito oltre che di strutture ibride ossia costituite da materiali tradizionali ed elementi in materiale composito.</p> <p>Capacità di applicare conoscenza e comprensione Lo studente avrà padronanza dei procedimenti di dimensionamento e verifica concernenti l'impiego dei materiali oggetto del presente corso oltre che delle procedure di caratterizzazione sperimentale. Sarà inoltre in grado di correlare la struttura di tali materiali alle proprietà macroscopiche e quindi al loro possibile utilizzo funzione delle condizioni d'opera.</p> <p>Autonomia di giudizio Rispetto alla pluralità delle opzioni progettuali, lo studenti acquisirà una autonomia di giudizio ed una capacità di selezione delle scelte, in relazione ai vincoli di carattere economico, costruttivo e ambientale, che gli derivano dagli strumenti analitici e valutativi che egli avrà acquisito durante il corso. La verifica dell'acquisizione dell'autonomia di giudizio avverrà tramite la valutazione in sede d'esame.</p> <p>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 e avrà la capacità di presentazione in forma rigorosa dei contenuti culturali e metodologici discussi a lezione.</p> <p>Capacità d'apprendimento Lo studente sarà in grado di affrontare in autonomia lo studio delle problematiche inerenti tutti gli aspetti trattati durante il corso. Egli verrà accompagnato, durante il corso, ad incrementare il proprio bagaglio culturale e a comprendere il significato di una formazione permanente nel settore della scienza e tecnologia dei materiali compositi e nanocompositi. Lo studente possiederà gli elementi necessari sia all'applicazione progettuale che all'approfondimento teorico con la possibilità di sviluppare tesi su argomenti attinenti la disciplina. Il raggiungimento delle capacità di apprendimento sarà verificata essenzialmente attraverso la valutazione in sede di esame (prove scritta e orale).</p>
ASSESSMENT METHODS	Prova orale
EDUCATIONAL OBJECTIVES	Il modulo si propone di fornire le conoscenze relative la preparazione, la caratterizzazione, la struttura, le proprietà e le applicazioni tecnologiche delle principali tipologie di materiali polimerici compositi e nanocompositi
TEACHING METHODS	Lezioni , esercitazioni , laboratorio
SUGGESTED BIBLIOGRAPHY	Mallick P.K. Fibre reinforced composites: materials, manufacturing and design. Marcel Dekker Inc. Agarwal B.D., Broutman L.J., Chandrashekhara K. Analysis and Performance of Fiber Composites. John Wiley & Sons. Pinnavia T.J., Beall G.W. Polymer-clay nanocomposites. John Wiley & Sons.

SYLLABUS

Hrs	Frontal teaching
2	Principali strutture in materiale composito fibro-rinforzato: laminati e sandwich
3	Matrici per materiali compositi
3	Fibre per materiali compositi: fibre sintetiche naturali
4	Tecniche di produzione dei materiali compositi: hand lay-up, vacuum bagging, vacuum infusion, RTM, filament winding, pultrusion
3	Principali proprietà dei materiali compositi: meccaniche, inerzia termiche, inerzia chimica, conducibilità elettrica e termica
6	Modelli teorici predittivi il comportamento meccanico: micromeccanica e teoria della laminazione

SYLLABUS

Hrs	Frontal teaching
3	Principali cariche per nanocompositi: argille naturali e sintetiche, idrotalciti, grafene, nanotubi di carbonio etc.
4	Metodi di preparazione dei nanocompositi: polimerizzazione in situ, intercalazione da soluzione, intercalazione da stato fuso
4	Proprietà dei nanocompositi: meccaniche, barriera, stabilità termica, tribologiche, ottiche, ritardo alla fiamma, conducibilità elettrica e termica
2	Tecniche di caratterizzazione dei materiali compositi e nanocompositi polimerici: XRD, SEM, TEM, AFM, Reologia, Spettroscopia, NMR
2	Applicazioni in campo industriale di materiali composite e nanocompositi
Hrs	Practice
8	Esercitazioni in aula sul calcolo teorico delle caratteristiche meccaniche dei laminati compositi
Hrs	Workshops
10	Esercitazioni di laboratorio relative ai principali metodi di produzione e alle principali tecniche di caratterizzazione dei materiali compositi e nanocompositi