



# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

<b>DIPARTIMENTO</b>	Ingegneria
<b>ANNO ACCADEMICO OFFERTA</b>	2016/2017
<b>ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE</b>	2017/2018
<b>CORSO DILAUREA MAGISTRALE</b>	INGEGNERIA DEI MATERIALI
<b>INSEGNAMENTO</b>	MATERIALI COMPOSITI E NANOCOMPOSITI
<b>TIPO DI ATTIVITA'</b>	B
<b>AMBITO</b>	50482-Discipline dell'ingegneria
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	17365
<b>SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI</b>	ING-IND/22
<b>DOCENTE RESPONSABILE</b>	FIORE VINCENZO      Professore Associato      Univ. di PALERMO
<b>ALTRI DOCENTI</b>	
<b>CFU</b>	6
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	96
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA</b>	54
<b>PROPEDEUTICITA'</b>	
<b>MUTUAZIONI</b>	
<b>ANNO DI CORSO</b>	2
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	1° semestre
<b>MODALITA' DI FREQUENZA</b>	Facoltativa
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	<b>FIORE VINCENZO</b> Martedì    09:00    11:00    Viale delle Scienze, Edificio 6, terzo piano, stanza 3012 Giovedì    09:00    11:00    Team "Didattica telematica Prof. Fiore" codice: opuh3tj

<b>PREREQUISITI</b>	Al fine di comprendere i contenuti del corso e di potere conseguire agevolmente gli obiettivi di apprendimento del corso, lo studente deve padroneggiare le conoscenze ottenute nei corsi di: Produzione e proprietà dei Materiali, Chimica e Fisica della Materia, Tecnologie di Lavorazione dei Materiali.
<b>RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI</b>	<p>Conoscenza e capacità di comprensione:          Al termine del corso lo studente conoscerà le principali classi di materiali compositi e nanocompositi. Lo studente avrà piena conoscenza delle principali tipologie di matrici e rinforzi utilizzabili, nonché delle principali tecnologie di produzione e delle principali tecniche di indagine sperimentale per la caratterizzazione chimico-fisica.</p> <p>Capacità di applicare conoscenza e comprensione:          Lo studente sarà in grado di effettuare scelte consapevoli relativamente ai materiali compositi e nanocompositi appropriati per ogni tipologia di applicazione. Sarà inoltre in grado di correlare la struttura di tali materiali alle proprietà macroscopiche e quindi fare la scelta corretta in funzione delle condizioni d'opera.</p> <p>Autonomia di giudizio:          Lo studente sarà in grado di scegliere il materiale più adatto per una determinata applicazione in base alle caratteristiche richieste. Sarà, inoltre, in grado di scegliere gli strumenti e le prove necessarie per descrivere il campo di applicabilità di un materiale composito o nanocomposito e la performance del dispositivo finale, sia in fase di progetto che di verifica.</p> <p>Abilità comunicative:          Lo studente acquisirà la capacità di comunicare ed esprimere problematiche inerenti l'oggetto del corso. Sarà in grado di individuare problemi relativi alla lavorazione di diversi materiali compositi e nanocompositi trasmettendo le informazioni in adeguato linguaggio tecnico. Lo studente sarà anche in grado di esporre i risultati di una ricerca e di proporre sistemi appropriati e di spiegare eventuali idee progettuali ad essi connesse.</p> <p>Capacità d'apprendimento:          Al termine del corso lo studente avrà appreso come scegliere il materiale composito o nanocomposito più adatto ad una certa applicazione o dispositivo valutandone le proprietà e la funzionalità. Le conoscenze apprese all'interno del corso gli daranno la possibilità di gestire problemi riguardanti la preparazione e la caratterizzazione di materiali compositi e nanocompositi e gli consentiranno di proseguire gli studi con maggiore autonomia e dinamicità e con la consapevolezza di essere in grado di effettuare scelte ragionate e motivate al momento della realizzazione di eventuali progetti.</p>
<b>VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO</b>	<p>La valutazione si svolgerà sulla base di una prova orale che prevede almeno tre domande su argomenti diversi trattati durante il corso per accertare il possesso delle competenze e delle conoscenze disciplinari previste dal corso. Le domande tenderanno a verificare: le conoscenze acquisite; le capacità elaborative; il possesso di capacità espositiva; la capacità di stabilire connessioni autonome tra i contenuti e svincolate dai testi di riferimento; la capacità di fornire giudizi autonomi in merito ai contenuti disciplinari; la capacità di comprendere le applicazioni legate agli ambiti della disciplina; la capacità di collocare i contenuti disciplinari all'interno del contesto professionale e tecnologico di riferimento.</p> <p>La valutazione finale prevede un voto in trentesimi secondo i criteri sotto riportati:          30- 30 e lode: ottima conoscenza degli argomenti, ottima proprietà di linguaggio, buona capacità analitica, lo studente è in grado di applicare le conoscenze per risolvere i problemi proposti;          26-29: Buona padronanza degli argomenti, piena proprietà di linguaggio, lo studente è in grado di applicare le conoscenze per risolvere i problemi proposti          24-25: conoscenza di base dei principali argomenti, discreta proprietà di linguaggio, con limitata capacità di applicare autonomamente le conoscenze alla soluzione dei problemi proposti          21-23: non ha piena padronanza degli argomenti principali dell'insegnamento ma ne possiede le conoscenze, soddisfacente proprietà di linguaggio, scarsa capacità di applicare autonomamente le conoscenze acquisite          18-20: minima conoscenza di base degli argomenti principali dell'insegnamento e del linguaggio tecnico, scarsissima o nulla capacità di applicare autonomamente le conoscenze acquisite          La prova non sarà superata nel caso in cui l'esaminando dimostri di non possedere una conoscenza accettabile dei contenuti degli argomenti trattati nell'insegnamento.</p>
<b>OBIETTIVI FORMATIVI</b>	<p>La finalità principale del corso è quella di fornire le conoscenze relative ai seguenti aspetti fondamentali relativi alla progettazione, produzione e utilizzo dei materiali compositi e nanocompositi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Principali tipologie di matrici e rinforzi utilizzabili</li> <li>• Principali tecnologie di produzione</li> <li>• Studio dei modelli teorico/predittivi del comportamento meccanico</li> <li>• Principali tecniche di indagine sperimentale delle proprietà meccaniche, chimico e fisiche</li> </ul>

	• Settori applicativi tradizionali e innovativi
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	Lezioni frontali, esercitazioni e laboratorio.
<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	- 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.

### PROGRAMMA

ORE	Lezioni
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 proprieta' dei materiali compositi: meccaniche, inerzia termiche, inerzia chimica, conducibilita' elettrica e termica
6	Modelli teorici predittivi il comportamento meccanico: micromeccanica e teoria della laminazione
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	Proprieta' dei nanocompositi: meccaniche, barriera, stabilita' termica, tribologiche, ottiche, ritardo alla fiamma, conducibilita' 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
ORE	Esercitazioni
8	Esercitazioni in aula sul calcolo teorico delle caratteristiche meccaniche dei laminati compositi
ORE	Laboratori
10	Esercitazioni di laboratorio relative ai principali metodi di produzione e alle principali tecniche di caratterizzazione dei materiali compositi e nanocompositi