



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Ingegneria
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2018/2019
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2018/2019
CORSO DILAUREA MAGISTRALE	INGEGNERIA AEROSPAZIALE
INSEGNAMENTO	SCIENZA E TECNOLOGIA DEI MATERIALI COMPOSITI PER L'ING. AEROSPAZIALE
TIPO DI ATTIVITA'	C
AMBITO	20907-Attività formative affini o integrative
CODICE INSEGNAMENTO	18552
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	ING-IND/22
DOCENTE RESPONSABILE	VALENZA ANTONINO Professore Ordinario Univ. di PALERMO
ALTRI DOCENTI	
CFU	6
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	96
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA	54
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	VALENZA ANTONINO Lunedì 15:00 16:00 Stanza 319 Edificio 6 Mercoledì 15:00 16:00 Stanza 319 Edificio 6 Giovedì 09:00 10:00 Stanza 319 Edificio 6

PREREQUISITI	Conoscenze di base sui metalli, polimeri, ceramici e leganti Capacità di definizione dello stato amorfo e di quello stato cristallino Conoscenza sui legami costitutivi dei materiali fragili e duttili Comprensione di un'analisi spettroscopica della struttura dei materiali Studio dei modelli teorici predittivi il comportamento meccanico: micromeccanica e teoria della laminazione
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	Le finalita' principali del corso riguardano l'insegnamento dei seguenti aspetti fondamentali relativi alla progettazione, produzione e utilizzo dei materiali compositi: • 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 proprieta' meccaniche, chimico e fisiche • Settori applicativi tradizionali e innovativi Conoscenza e capacita' di comprensione Lo studente alla fine del corso avra' 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. Capacita' di applicare conoscenza e comprensione Lo studente avra' padronanza dei procedimenti di dimensionamento e verifica concernenti RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI Le finalita' principali del corso riguardano l'insegnamento dei seguenti aspetti fondamentali relativi alla progettazione, produzione e utilizzo dei materiali compositi e nanocompositi: • 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 proprieta' meccaniche, chimico e fisiche • Settori applicativi tradizionali e innovativi Conoscenza e capacita' di comprensione Lo studente alla fine del corso avra' piena conoscenza dei metodi di analisi del comportamento di strutture in materiale composito oltre che di strutture ibride ossia costituite da materiali tradizionali ed elementi in materiale composito. Capacita' di applicare conoscenza e comprensione Lo studente avra' padronanza dei procedimenti di dimensionamento e verifica concernenti l'impiego dei materiali oggetto del presente corso oltre che delle procedure di caratterizzazione sperimentale. Sara' inoltre in grado di correlare la struttura di tali materiali alle proprieta' macroscopiche e quindi al loro possibile utilizzo funzione delle condizioni d'opera. Autonomia di giudizio Rispetto alla pluralita' delle opzioni progettuali, lo studenti acquisira' una autonomia di giudizio ed una capacita' di selezione delle scelte, in relazione ai vincoli di carattere economico, costruttivo e ambientale, che gli derivano dagli strumenti analitici e valutativi che egli avra' acquisito durante il corso. La verifica dell'acquisizione dell'autonomia di giudizio avverra' tramite la valutazione in sede d'esame. Abilita' comunicative Lo studente acquisira' la capacita' di comunicare ed esprimere problematiche inerenti l'oggetto del corso. Sara' in grado di sostenere conversazioni su tematiche relative agli aspetti fondamentali della disciplina e avra' la capacita' di presentazione in forma rigorosa dei contenuti culturali e metodologici discussi a lezione. Capacita' d'apprendimento Lo studente sara' in grado di affrontare in autonomia lo studio delle problematiche inerenti tutti gli aspetti trattati durante il corso. Egli verra' 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. Lo studente possiedera' gli elementi necessari sia all'applicazione progettuale che all'approfondimento teorico con la possibilita' di sviluppare tesi su argomenti attinenti la disciplina. Il raggiungimento delle capacita' di apprendimento sara' verificata essenzialmente attraverso la valutazione in sede di esame.
VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO	Esame orale. Il colloquio cerchera' di appurare la capacita' dell'allievo di elaborare le conoscenze acquisite utilizzandole per superare i problemi che gli

	vengono posti, e la capacita' di esprimersi con un linguaggio tecnicamente corretto sui contenuti dell'insegnamento. La valutazione viene espressa in trentesimi con eventuale lode, secondo lo schema riportato nel sito Le domande riguarderanno le tipologie di matrici e rinforzi utilizzabili, nonche' le principali tecnologie di produzione e le principali tecniche di indagine sperimentale per la caratterizzazione chimico-fisica dei materiali compositi e nanocompositi e mireranno alla valutazione della capacita' dello studente di effettuare un'analisi critica delle diverse possibili soluzioni in termini di struttura e composizione dei materiali, e dei relativi processi di produzione e/o lavorazione, sulla base delle loro proprieta' meccaniche e funzionali in vista della specifica applicazione.
OBIETTIVI FORMATIVI	Il corso si propone di fornire le conoscenze relative la preparazione, la caratterizzazione, la struttura, le proprieta' e le applicazioni tecnologiche delle principali tipologie di materiali polimerici compositi e nanocompositi Lo studente sviluppera, altresì, conoscenze sui metodi chimici e fisici di sintesi delle principali classi di nanoparticelle e altre nanostrutture, sia organiche che inorganiche, sulle correlazioni struttura-proprietà alla nanoscala e sui processi che possono condurre all'autoassemblaggio e/o all'integrazione di queste unita-base in architetture funzionali più complesse.
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali, Esercitazioni in aula, Visite nel laboratorio Materiali del DICAM
TESTI CONSIGLIATI	Mallick, P.K. Fibre reinforced composites: materials, manufacturing and design. Marcel Dekker Inc. Agarwal BD, Broutman, LJ, Chandrashekhara K. Analysis and Performance of Fiber Composites. John Wiley & Sons. Dispense fornite dal docente

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
2	Principali strutture in materiale composito fibro-rinforzato: laminati e sandwich
3	Classificazioni fibre per materiali compositi: fibre sintetiche (vetro, carbonio e kevlar) e fibre naturali (lino, canapa, juta etc.)
2	Interazioni fibra-matrice, metodi di compatibilizzazione: trattamenti chimici delle fibre, sizing
7	Tecniche di produzione dei materiali compositi: hand lay-up, vacuum bagging, vacuum infusion, RTM, filament winding, pultrusion
4	Principali proprietà dei materiali compositi: meccaniche, inerzia termiche, inerzia chimica, conducibilità elettrica e termica
3	Classificazione cariche: argille naturali e sintetiche, idrotalciti, grafene, nanotubi di carbonio etc.
3	Metodi di preparazione: polimerizzazione in situ, intercalazione da soluzione, intercalazione da stato fuso
ORE	Esercitazioni
2	Esempi di applicazioni industriali dei materiali composite e nanocompositi
2	Calcolo del grado di polimerizzazione di una resina termoindurente
2	Determinazione dei valori di resistenza delle fibre
2	Determinazione dei parametri operativi dei principali processi di produzione dei compositi
2	Calcolo delle principali proprietà dei materiali compositi
4	Esercizi sulla micromeccanica e macromeccanica
3	Interazione carica-matrice e metodi di compatibilizzazione
3	Tecniche di caratterizzazione dei materiali compositi: XRD, SEM, TEM, AFM, Reologia, Spettroscopie, NMR
4	Esempi di applicazioni industriali dei materiali composite e nanocompositi