

STRUTTURA	Scuola Politecnica - DICGIM
ANNO ACCADEMICO	2016-2017
CORSO DI LAUREA	Ingegneria Chimica
INSEGNAMENTO	Scienza e Tecnologia dei Materiali
TIPO DI ATTIVITÀ	Caratterizzante
AMBITO DISCIPLINARE	Ingegneria Chimica
CODICE INSEGNAMENTO	06328
ARTICOLAZIONE IN MODULI	No
NUMERO MODULI	
SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI	Ing-Ind/22
DOCENTE RESPONSABILE	Stefano Piccarolo Professore Ordinario Università di Palermo
CFU	6
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	96
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE	54
PROPEDEUTICITÀ	Chimica Generale, Chimica Organica, Termodinamica dell'Ingegneria Chimica
ANNO DI CORSO	Terzo
SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI	Consultare il sito politecnica.unipa.it
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali, Esercitazioni in aula, Esercitazioni in laboratorio informatico, Esercitazioni sperimentali
MODALITÀ DI FREQUENZA	Facoltativa
METODI DI VALUTAZIONE	Prova Orale preceduta da Prova Scritta
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	Mar, Mer, Gio: dipende da orario lez

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI Conoscenza e capacità di comprensione ✓ conoscenza e comprensione approfondite dei fondamenti dei materiali cristallini ed amorfi; ✓ consapevolezza critica degli avanzamenti nel settore dei materiali mediante il ricorso a strumenti/conoscenze/dati disponibili nel web specializzato ✓ Utilizzo di strumenti concettuali appresi in altre discipline che forniscono le basi per l'adozione di approcci interdisciplinari ed una estrapolazione delle proprie conoscenze a sistemi/situazioni complesse Capacità di applicare conoscenza e comprensione ✓ la capacità di affrontare problematiche di scelta dei materiali in tutti i settori industriali facendo riferimento a semplici classificazioni come temperatura, peso, resistenza agli agenti atmosferici ✓ accurata scelta della documentazione che permette di avere sicuri ed aggiornati metodi di approfondimento Autonomia di giudizio ✓ la profonda comprensione delle tecniche per la formatura dei materiali permette di orientare immediatamente la scelta del materiale e dei processi produttivi più adatti all'applicazione; Abilità comunicative ✓ il frequente utilizzo di strumenti di discussione determina lo sviluppo di una autonomia di giudizio che deriva dall'approfondita conoscenza dei temi trattati ✓ Il riferimento a fonti internazionali rende indispensabile l'adeguamento a tali metodi di comunicazione Capacità d'apprendimento ✓ Le nozioni, i dati, i metodi utilizzati permettono una facile estrapolazione a situazioni complesse ed eventualmente non specificamente trattate

OBIETTIVI FORMATIVI	
Lo stato solido non è soltanto ordinato, da cosa dipende la struttura e la morfologia e come queste determinano le proprietà.	
I materiali metallici, latitudine delle proprietà compositiva e di processo.	
La struttura dei Materiali	
ORE	LEZIONI FRONTALI
4	Cenni di meccanica quantistica, Struttura cristallina e legame atomico, dipendenza qualitativa delle principali proprietà fisiche
4	Celle cristalline nei materiali metallici, densità, vuoti interstiziali e solidi a legame ionico, allotropia Solidi complessi ed amorfi
1	Diffrazione e diffusione, raggi X, diffrattometria nei solidi cristallini, spettri di polveri, legge di Sherrer
6	Difetti nei solidi cristallini e sistemi cristallografici, e diffusione, dislocazioni e deformazione plastica, meccanismi di propagazione e blocco, cristalli singoli e policristalli, legge di Schmidt, metodi di rafforzamento. Trattamenti termici e struttura cristallina
1	Le microscopie: ottica, elettronica ed a sonda. Principio di funzionamento, applicazioni
9	Meccanismi di diffusione nei materiali solidi. Meccanismi di scorrimento nei materiali metallici, le dislocazioni, meccanismi di moltiplicazione ed annichilazione, influenza temperatura. Meccanismi di rafforzamento: soluzione solida, dimensioni dei grani, lavorazione meccanica e trattamenti termici
Soluzioni solide e metallurgia	
6	Richiami di termodinamica delle soluzioni, diagrammi di stato con trasformazioni invariati composizioni di equilibrio e morfologia dei prodotti, trasformazioni di non equilibrio
5	Cinetica delle trasformazioni di fase, diagrammi TTT e CCT, strutture formate: perlite, bainite e martensite. Influenza leganti, proprietà meccaniche, temprabilità
4	Trasformazioni diffusive e martensitiche, trattamenti termici. Indurimento per precipitazione, meccanismo e leghe: Alluminio e Rame. Materiali a memoria di forma
2	Diagramma Fe-C, definizioni e prodotti, produzione acciai e ghise, alluminio e leghe, rame e leghe, vetri e ceramici, definizioni e produzione
2	Peso e temperatura: leghe di Alluminio e Titanio
ESERCITAZIONI	
1	Il modellatore molecolare, dall'elettrone al legame, moto e temperatura, stato di aggregazione
1	Confronto dei potenziali di legame con un foglio excel, modulo elastico e coefficiente di espansione termica
1	Indici di Miller, densità teoriche e sperimentali, confronto e discussione
1	Un tipico diffrattometro, parametri di lavoro, analisi degli spettri, indicizzazione dei picchi in casi semplici,
1	Il microscopio a sonda, principio e modalità di funzionamento, le informazioni e la scala
2	Calcoli su diagrammi di stato: composizioni e morfologia
2	Commento di filmati sulla produzione di manufatti in acciaio
1	Calorimetria differenziale, Calcolo trasformazione isoterma, equazione di Avrami, con un foglio excel
1	Calcoli su diagrammi TTT e CCT, fasi formate, composizioni e morfologia
TESTI CONSIGLIATI	Struttura e Proprietà dei Materiali: Casa Editrice Ambrosiana Milano William G. Moffatt, George W. Pearsall, John Wulff, Vol 1: "Struttura" William D. Callister, Fundamentals of Materials Science and Engineering: An Integrated Approach, 3rd Edition Wiley 2007 ISBN: 978-0-471-47014-4 Il sito sulle trasformazioni di fase nei materiali metallici di UC: http://www.msm.cam.ac.uk/phase-trans/ Matter, educational software: http://www.matter.org.uk/ Le note al corso sul sito www.4shared.com Jere H. Brophy, Robert M. Rose, John Wulff, Vol2: "Termodinamica strutturale" Wayne Hayden, William G. Moffatt, John Wulff, Vol 3: "Proprietà Meccaniche" E precedenti