UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Ingegneria		
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2018/2019		
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2020/2021		
CORSO DILAUREA	INGEGNERIA GESTIONALE		
INSEGNAMENTO	TECNOLOGIE DEI MATERIALI E DEI PROCESSI DI LAVORAZIONE		
CODICE INSEGNAMENTO	19033		
MODULI	Si		
NUMERO DI MODULI	2		
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	ING-IND/16		
DOCENTE RESPONSABILE	DI LORENZO ROSA	Professore Ordinario	Univ. di PALERMO
ALTRI DOCENTI	BARCELLONA ANTONIO	Professore Associato	Univ. di PALERMO
	DI LORENZO ROSA	Professore Ordinario	Univ. di PALERMO
CFU	12		
PROPEDEUTICITA'			
MUTUAZIONI			
ANNO DI CORSO	3		
PERIODO DELLE LEZIONI	1° semestre		
MODALITA' DI FREQUENZA	Facoltativa		
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi		
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	**BARCELLONA ANTONIO** Lunedì 8:00 10:00 Stanza docente Martedì 8:00 10:00 Stanza docente Mercoledì 8:00 10:00 Stanza docente Giovedì 8:00 10:00 Stanza docente **DI LORENZO ROSA** Lunedì 09:00 12:00 Stanza docente Edificio 8 I Piano Dipartimento dell'Innovazione Industriale e Digitale (blocco Tecnologie Meccaniche).Per ricevimento in giornate e orari diversi basta inviare una mail a rosa.dilorenzo@unipa.it per appuntamento.		

DOCENTE: Prof.ssa ROSA DI LORENZO

PREREQUISITI	Conoscenze di conoscenze di base di Analisi Matematica e Geometria, Chimica, Fisica, Economia per ingegneri, Statistica.
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	Modulo TECNOLOGIE DEI MATERIALI Conoscenza e capacita' di comprensione: Lo studente di tecnologie generali dei materiali sviluppera' una conoscenza definita e consolidata dei principi di caratterizzazione e analisi dei materiali utilizzati nell'industria; in particolare egli sviluppera' una conoscenza approfondita delle proprieta' meccaniche e tecnologiche di acciai, ghise e leghe non ferrose del rame e dell'alluminio. Capacita' di applicare conoscenza e comprensione: Con riferimento alla capacita' di analisi ingegneristica, lo studente di tecnologie generali dei materiali sara' in grado di applicare la sua conoscenza per la comprensione, l'identificazione, e la risoluzione di problematiche tipiche del settore industriale riguardo la scelta e l'applicabilita' e la caratterizzazione di materiali per impieghi industriali. Autonomia di giudizio: Lo studente di tecnologie generali dei materiali e' in grado di individuare le fonti dei dati necessari all'analisi, alla comprensione dei problemi ed alla progettazione di componenti di sistemi. E' in grado di effettuare ricerche bibliografiche, di analizzare le fonti rilevanti e di interpretarle. Abilita' comunicative: Grazie alla padronanza delle conoscenze e alla consapevolezza dei propri strumenti, lo studente di tecnologie generali dei materiali e' in grado di presentare le informazioni in proprio possesso, di esporre i problemi e di comunicare le soluzioni proposte in maniera professionale all'interno di contesti professionali e non; egli e' inoltre in grado di operare efficacemente quale componente di un gruppo di lavoro nell'ambito della scelta e selezione dei materiali. Capacita' d'apprendimento: Lo studente di tecnologie generali dei materiali nell'ottica del "continuous learning", sviluppera' capacita' di apprendimento che gli consentiranno sia di mantenersi aggiornato autonomamente, ma anche di proseguire gli studi ad un livello di conoscenza e responsabilita' piu' elevati con maggiore autonomia e consapevolezza. Inoltre lo studente imparera' ad applicare agli studi successivi "l'approccio ingegneristico", cioe' la capacita' di analizzare e modellare problemi relativi alla scelta dei materiali al fine di fornire soluzioni concrete. Modulo TECNOLOGIE DEI PROCESSI DI LAVORAZIONE Conoscenza e capacita' di comprensione: Lo studente sviluppera' la conoscenza dei principali processi di lavorazione di componenti in materiale metallico, polimerico e compositoed acquisira' la comprensione dei meccanismi alla base di ciascuno di essi e del ruolo dei principali parametri operativi in ciascuna delle lavorazioni prese in esame. Capacita' di applicare conoscenza e comprensione: Lo studente acquisira' la capacita' di scegliere le diverse lavorazioni che costituiranno il ciclo di lavorazione di un componente industriale.e quella di individuare i parametri di lavorazione piu' adatti per ciascuna di esse dal punto di vista dell'economia del processo e della qualita' dei componenti realizzati. Autonomia di giudizio: Lo studente sara' in grado di valutare le implicazioni delle scelte effettuate in termini economici e tecnologici. Abilita' comunicative: Le abilita' comunicative consisteranno nella capacita' di esporre le motivazioni alla base delle scelte effettuate e nella capacita' di affrontare una discussione tecnico-scientifica volta all'ottimizzazione del ciclo produttivo e dei parametri di ciascun processo. Capacita' d'apprendimento: Lo studente acquisira' la capacita' di aggiornamento con la consultazione delle pubblicazioni scientifiche proprie del settore del manufacturing oltra alla capacita' di seguire, utilizzando le conoscenze acquisite nel corso, corsi di secondo livello, specialistici nel medesimo settore.
VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO	Modulo TECNOLOGIE DEI MATERIALI La prova finale consiste in una prova scritta con piu' questi a risposta aperta, per la verifica della conoscenza delle modalita' di scelta dei materiali piu' idonei nei relativi campi di uso. A tal fine bisognera' dimostrare di conoscere i diagrammi di stato, le relative fasi cristalline, le modalita' di ottenimento delle caratteristiche meccaniche (limiti di rottura, durezza, colabilita, limiti di fatica, temprabilita, la codifica delle leghe metalliche e le modalita' di realizzazione, sulla base dell'esperimento di Bain, dei principali trattamenti termici, anche attraverso l'analisi metallografica. La valutazione finale e' in trentesimi, ogni quesito ha lo stesso peso, 18/30 conferito quando le conoscenze sono elementari e 30/30 ed eventuale lode quando le conoscenze mostrate sono eccellenti. Modulo TECNOLOGIE DEI PROCESSI DI LAVORAZIONE

	Prova scritta comprensiva di problemi numerici e domande a risposta aperta sulle tematiche del corso. La prova scritta puo' essere sostenuta in due parti (prova in itinere sulla prima parte del corso e prova finale sulla seconda parte) ovvero in unica soluzione a conclusione del corso (su tutti gli argomenti trattati). Ove la prova scritta sia sostenuta in due parti il voto proposto deriva dalla media dei voti conseguiti in ciascuna parte. Se l'allievo ha riportato un giudizio almeno sufficiente (18/30) nello scritto, accede alla prova orale che riguarda di base la discussione della prova scritta; ove l'allievo lo richieda la prova orale puo' essere approfondita con quesiti sugli argomenti del corso. La prova scritta e' volta ad accertare la capacita' dell'allievo di applicare le conoscenze acquisite alla risoluzione numerica o grafica di problemi pratici relativi alla progettazione dei processi di lavorazione studiati. Essa consiste nello svolgimento di 4 esercizi. Un esercizio e' di tipo problema numerico di progettazione di un processo di formatura, un esercizio e' un problema numerico relativo ai processi di asportazione di truciolo mentre 2 esercizi sono domande a risposta aperta riguardanti gli argomenti teorici relativi alle lavorazioni studiate nel corso. Ciascun esercizio e' valutato secondo una scale il cui punteggio massimo e' indicato nella prova scritta e quindi noto all'allievo. La somma totale dei punteggi degli esercizi e' pari a 30 e costituisce il voto in trentesimi proposto allo studente. Il punteggio per ogni esercizio viene assegnato valutando per i problemi numerici la capacita' di applicare le conoscenze acquisite a casi reali di progettazione dei processi tenendo conto anche della capacita' dimostrata in termini di autonomia di giudizio nella soluzione di problemi cui applicare le conoscenze e competenze acquisite. Per quanto concerne le domande di teoria a risposta aperta verra' valutata la capacita' di approfondimento delle conoscenze e la capacita' di esporre e discutere l'argomento oggetto del quesito. La prova orale consiste in un colloquio che prende le mosse dalla discussione della prova scritta ed e' volto ad accertare la padronanza dell'allievo degli aspetti concettuali e di contesto degli argomenti trattati nel corso. Nel caso l'allievo richieda un approfondimento della prova orale e non accetti il voto proposto a valle della prova scritta, le domande della prova orale tenderanno ad approfondire le capacita' elaborative e il possesso di un’adeguata capacita' espositiva. Il voto finale sara' proposto a partire dal voto della prova scritta e, se approfondita, delle capacita' mostrate nella prova orale (con pari peso per le due parti). La soglia della sufficienza sara' raggiunta quando lo studente mostri conoscenza e comprensione degli argomenti almeno nelle linee generali e abbia competenze per la risoluzione di casi reali di progettazione di processi di lavorazione. L' eccellenza (30-30 e lode) sara' raggiunta a fronte di un'ottima conoscenza degli argomenti e di dimostrata capacita' di approfondimento ed autonomia nel trattare gli stessi. Il voto finale dell'insegnamento deriva dalla media pesata delle valutazioni ottenute nei due moduli.
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali, esercitazioni numeriche in aula, esercitazioni in officina e laboratorio di tecnologie, seminari tenuti da esperti del settore.

MODULO
TECNOLOGIE DEI MATERIALI

Prof. ANTONIO BARCELLONA

TESTI CONSIGLIATI	
A. Barcellona “Tecnologie Generali dei Materiali” III edizione – progetto editoriale EVenus	
TIPO DI ATTIVITA'	B
AMBITO	50300-Ingegneria gestionale
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	96
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITA' DIDATTICHE ASSISTITE	54
OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO	
Lo studente di Tecnologie Generali dei Materiali sviluppera' una conoscenza definita e consolidata dei principi di caratterizzazione e analisi dei materiali utilizzati nell’industria. Al termine del corso lo studente avra' acquisito la capacita' di saper scegliere il materiale opportuno in funzione dell'applicazione e/o della tipologia di lavorazione cui sara' sottoposto.	

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
4	Reticoli cristallini, fusione e solidificazione.
4	Diagrammi di equilibrio, miscibilita', regola della leva.
6	Diagramma di stato FeC.
4	Diagrammi di stato degli acciai legati.
6	Acciai, ghise, leghe leggere, leghe speciali: classificazione e codifica.
4	Trattamenti termici degli acciai.
4	Codifica classificazione e trattamenti termici delle leghe non ferrose.
2	Le materie plastiche.
6	Analisi metallografica.
8	Prove di caratterizzazione meccaniche e tecnologiche (trazione, durezza, resilienza, fatica, tempra, colabilita, piega).

ORE	Esercitazioni
6	Esercitazioni numeriche su Trazione, Durezza, Resilienza e Trattamenti Temici degli acciai.

ORE	Laboratori
6	Esercitazioni in laboratorio su Trazione, Durezza, Resilienza e Trattamenti Temici degli acciai.

MODULO
TECNOLOGIE DEI PROCESSI DI LAVORAZIONE

Prof.ssa ROSA DI LORENZO

TESTI CONSIGLIATI

-F. GABRIELLI, R. IPPOLITO, F. MICARI – Analisi e Tecnologia delle Lavorazioni Meccaniche – McGraw-Hill, 2008.
-Dispense del docente

TIPO DI ATTIVITA'	B
AMBITO	50300-Ingegneria gestionale
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	96
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITA' DIDATTICHE ASSISTITE	54

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO

Il corso e' finalizzato a conferire allo studente un complesso di conoscenze relativo alle piu' importanti tecnologie di lavorazione di componenti metallici. Saranno anche forniti alcuni cenni sulle lavorazioni primarie di componenti in materiali polimerici e compositi. In particolare lo studente dovra' conoscere i principali processi di lavorazione per asportazione di truciolo (tornitura, fresatura, foratura, rettifica) e le piu' diffuse lavorazioni per deformazione plastica, sia con riferimento alla formatura di componenti massivi (forgiatura, laminazione, estrusione, laminazione) che alle lavorazioni delle lamiere (piegatura, imbutitura, stampaggio). Lo studio dovra' essere rivolto in modo specifico al campo di applicazione di ciascuno dei processi considerati, con particolare riferimento agli aspetti economici ed a quelli relativi alla qualita' finale dei prodotti lavorati. Al termine del corso lo studente dovra' essere nelle condizioni di scegliere le diverse lavorazioni che costituiranno il ciclo di lavorazione di un componente industriale ed individuare i parametri di lavorazione piu' adatti per ciascuna di esse.

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
2	Generalita' e classificazione delle lavorazioni meccaniche. Pricipali ambiti di applicazione e limiti.
3	Lavorazioni per Deformazione Plastica. Differenze tra il comportamento elastico ed il comportamento plastico dei materiali metallici. Condizioni di plasticita (Incrudimento, Equazioni tensioni-deformazioni in campo plastico).
5	Lavorazioni per Deformazione Plastica di componenti massivi (forgiatura, laminazione, estrusione, trafilatura): meccanica dei processi, applicabilita, limiti, difetti. Analisi di carichi e potenze necessarie e considerazioni economiche.
3	Lavorazioni per Deformazione Plastica delle Lamiere (tranciatura, piegatura, imbutitura, processi innovativi).
2	Determinazione dei limiti di lavorabilita' delle lamiere: test di Erichsen, Bulge test, Forming Limit Diagrams.
2	Lavorazioni per Asportazione di Truciolo: classificazione delle macchine utensili, cenni sulla meccanica di formazione del truciolo.
3	Materiali per utensili. Usura degli utensili (Legge di Taylor). Rilievo e calcolo delle forze di taglio in tornitura.
4	Tornitura: costo di lavorazione di un pezzo, ottimizzazione in presenza di vincoli.
3	Lavorazioni di fresatura. Classificazione e geometria delle frese. Forze di taglio in fresatura.
1	Cenni sui metodi per la fabbricazione di ruote dentate e sui processi di foratura e sulla rettifica.

ORE	Esercitazioni
14	Esercitazioni numeriche in aula sui processi di formatura
14	Esercitazioni numeriche in aula sui processi di taglio
4	Esercitazioni pratiche in officina sulle macchine utensili