



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Ingegneria
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2016/2017
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2016/2017
CORSO DILAUREA MAGISTRALE	INGEGNERIA MECCANICA
INSEGNAMENTO	COMPLEMENTI DI TECNOLOGIA MECCANICA
TIPO DI ATTIVITA'	B
AMBITO	50370-Ingegneria meccanica
CODICE INSEGNAMENTO	02123
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	ING-IND/16
DOCENTE RESPONSABILE	INGARAO GIUSEPPE Professore Associato Univ. di PALERMO
ALTRI DOCENTI	
CFU	9
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	144
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA	81
PROPEDEUTICITA'	
MUTUAZIONI	
ANNO DI CORSO	1
PERIODO DELLE LEZIONI	1° semestre
MODALITA' DI FREQUENZA	Facoltativa
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	INGARAO GIUSEPPE Lunedì 12:00 16:00 Dipartimento di Ingegneria, Università degli Studi di Palermo - Viale delle Scienze - 90128 PALERMO (ITALY) Giovedì 14:00 18:00 Dipartimento di Ingegneria, Università degli Studi di Palermo - Viale delle Scienze - 90128 PALERMO (ITALY)

PREREQUISITI	<ul style="list-style-type: none"> •Conoscenza dei principali processi manifatturieri ed in particolare si chiede una buona padronanza riguardo i processi di lavorazione dei materiali metallici. •Principali proprietà meccaniche e tecnologiche dei materiali ingegneristici.
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	<p>Conoscenza e capacità di comprensione</p> <p>Lo studente, al termine del corso, avrà acquisito la conoscenza dei principali metodi di lavorazione manifatturiera dei materiali metallici. In particolare avrà acquisito un'adeguata conoscenza sui processi innovativi di lavorazione della lamiera, sulle lavorazioni non convenzionali e sulle tecniche di fabbricazione additiva. Sarà in grado di comprendere le principali problematiche che si destano nella progettazione di tali processi e individuare il set di parametri operativi che rendono ottima l'applicazione di ogni processo studiato.</p> <p>Lo studente inoltre acquisirà tecniche di valutazione dell'impatto ambientale per i processi di produzione. Sarà dunque in grado di individuare le lavorazioni tecnologicamente più idonee alla realizzazione di un prodotto e di proporre delle strategie progettuali alternative al fine di minimizzarne l'impatto ambientale. Lo studente avrà dunque acquisito a fine corso competenze sulle problematiche di utilizzo delle materie prime, sulla minimizzazione dell'impatto ambientale nelle fasi di manufacturing e d'uso e sarà in grado di individuare le migliori tecniche di end of life di un determinato prodotto/componente.</p> <p>Lo studente saprà scegliere i processi sia sulla base di driver tecnologici che sulla base di considerazioni relative all'impatto ambientale.</p> <p>Capacità di applicare conoscenza</p> <p>Lo studente sarà in grado di decidere, in funzione della specifica applicazione, in merito alla opportunità di applicare un particolare processo di lavorazione dei metalli, nonché di procedere alla individuazione del set di parametri operativi che rendono ottima l'applicazione del processo. Sarà in grado di scegliere fra diverse alternative applicando criteri di scelta sia tecnologici sia di impatto ambientale. Il corso prevederà l'applicazione a casi di studio delle conoscenze applicate sia tramite esercitazioni da svolgere in aula sia attraverso esercitazioni che si terranno presso il laboratorio di tecnologie meccaniche</p> <p>Autonomia di giudizio</p> <p>Lo studente avrà acquisito una metodologia di analisi in grado di valutare l'efficacia e l'efficienza di un processo per la realizzazione di un determinato prodotto, in funzione delle caratteristiche peculiari di quest'ultimo.</p> <p>Abilità comunicative</p> <p>Lo studente dovrà possedere la capacità di comunicare ed esprimere problematiche inerenti l'oggetto del corso. Sarà in grado di sostenere conversazioni su tematiche inerenti i processi studiati sia in merito ai parametri tecnologici che relativamente all'impatto ambientale.</p> <p>It) Capacità d'apprendimento</p> <p>Lo studente sarà in grado di effettuare analisi tecnologiche ed ambientale di un caso di studio propositogli e dovrà inoltre proporre delle soluzioni progettuali migliorative al fine di ottimizzare la qualità di un prodotto e minimizzarne contemporaneamente l'impatto ambientale del processo.</p> <p>Sarà pertanto in grado di proseguire autonomamente approfondendo le sue conoscenze, considerando anche altri processi e tenendo in considerazione diversi obiettivi di progettazione. Più in generale la conoscenza acquisita sulle tecnologie di fabbricazione di componenti meccanici gli consentirà di proseguire gli studi ingegneristici con maggiore autonomia e discernimento.</p>
VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO	<p>La verifica delle conoscenze apprese dallo studente prevede due prove. In particolare, durante lo svolgimento del corso agli studenti (possibilmente in gruppi di 3 o 4 studenti) verrà assegnato un progetto da svolgere. Gli allievi presenteranno a fine corso il loro progetto tramite la consegna di un breve report ed una presentazione PowerPoint. A valle della presentazione seguirà una discussione in cui il docente effettuerà delle domande per meglio verificare le competenze acquisite tramite l'attività progettuale. Saranno valutate l'autonomia di apprendimento e la capacità di approfondimento e di rielaborazione degli studenti. Inoltre, tramite la discussione degli elaborati, saranno valutate anche le capacità comunicative. Dopo la discussione sull'attività progettuale, il docente formulerà una prima valutazione individuale in trentesimi.</p> <p>Oltre la presentazione dell'attività progettuale, la verifica prevede un colloquio orale. Durante il colloquio saranno effettuate almeno quattro domande per verificare le conoscenze e le competenze sui vari argomenti trattati nel corso. Successivamente verranno effettuate altre 2 domande, opportunamente pensate, per valutare la capacità di rielaborare e applicare i contenuti studiati. Queste 2 domande, quindi, avranno un carattere più aperto e meno nozionistico. Si chiederà, per esempio, di discutere casi di studio opportunamente pensati con l'obiettivo di valutare la capacità di applicare i contenuti del corso a situazioni riscontrabili in ambiente lavorativo. Il colloquio orale sarà valutato in trentesimi. Esso verrà valutato negativamente se lo studente non possiede una conoscenza accettabile degli argomenti trattati. In caso contrario il voto migliorerà proporzionalmente al livello delle competenze</p>

	acquisite ed alla capacita' di applicare autonomamente le conoscenze per risolvere i problemi proposti. Il voto finale sara' una media tra il voto ottenuto per la presentazione del progetto e la valutazione ottenuta a seguito del colloquio orale.
OBIETTIVI FORMATIVI	Il corso e' finalizzato a conferire allo studente un complesso di conoscenze sui processi di formatura dei metalli, con particolare riferimento ai metodi di analisi degli stessi ed alla presentazione delle tecnologie maggiormente innovative. Sara' fornita una base do conoscenza per formulare analisi sia di tipo tecnologico sia di tipo ambientale su varie tecnologie manifatturiere.
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali, esercitazioni in aula ed in laboratorio
TESTI CONSIGLIATI	F. GABRIELLI, R. IPPOLITO, F. MICARI – Analisi e Tecnologia delle Lavorazioni Meccaniche – McGraw-Hill, 2008. Material and the Environment (Ecoinformed Material Choice) Micheal F. Ashby Elsevier, second edition,2012; Tecnologia meccanica: le lavorazioni non convenzionali Monno, Previtali, Strano CittaStudi Ed.,2012.

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
4	Richiami sui processi di fromatura delle lamiere (anisotropia, ritorno elastico, limiti di formabilita; Forming Limit Diagrams)
2	Progettazione di processi di stampaggio di lamiere
1	Light weight materials
2	Forming limit stresss Diagram
6	Processi innovativi di formatura della lamiera (Incremental forming, idroformatura e processi ad alta temperatura)
4	Lavorazioni Laser
2	Fresatura elettrochimica
2	Lavorazioni EBM
3	Lavorazioni per elettroerosione
1	Lavorazioni water jet/abrasive water jet
2	Lavorazioni ad arco plasma
6	Tecniche di Additive manufacturing
4	Analisi dei materiali a maggior impatto ambientale, concetto di embodied energy, concetto di ciclo di vita di un prodotto e di Life Cycle Enginerring (LCE)
3	End of life strategies e tecniche innovative di riciclaggio per i materiali metallici
3	Analisi di impatto ambientale per processi di lavorazione dei materiali metallici
ORE	Esercitazioni
12	12Esercitazione sulla progettazione dei processi di formatura
10	Esertazione sulla realizzazione dei processi di formatura delle lamiere
10	Esercitazioni sull'analisi di impatto ambientale dei processi di lavorazione
4	Esercitazione sulle tecniche di additive manufacturing