

<b>FACOLTÀ</b>	Ingegneria
<b>ANNO ACCADEMICO</b>	2013-2014
<b>CORSO DI LAUREA MAGISTRALE</b>	Ingegneria Gestionale
<b>INSEGNAMENTO</b>	Lavorazioni non convenzionali
<b>TIPO DI ATTIVITÀ</b>	Caratterizzante
<b>AMBITO DISCIPLINARE</b>	Ingegneria Gestionale
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	04339
<b>ARTICOLAZIONE IN MODULI</b>	NO
<b>NUMERO MODULI</b>	-
<b>SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI</b>	ING-IND/16
<b>DOCENTE COINVOLTO</b>	Giuseppe Ingarao (RTD)
<b>CFU</b>	6
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	96
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE</b>	54
<b>PROPEDEUTICITÀ</b>	Tecnologia Meccanica
<b>ANNO DI CORSO</b>	II
<b>SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI</b>	Consultare il sito <a href="http://www.ingegneria.unipa.it">www.ingegneria.unipa.it</a>
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	Lezioni frontali, Esercitazioni in aula
<b>MODALITÀ DI FREQUENZA</b>	Facoltativa
<b>METODI DI VALUTAZIONE</b>	Prova Orale
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	Consultare il sito <a href="http://www.ingegneria.unipa.it">www.ingegneria.unipa.it</a>
<b>CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE</b>	Consultare il sito <a href="http://www.ingegneria.unipa.it">www.ingegneria.unipa.it</a>
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	Martedì e Giovedì 15.00-17.00

## **RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI**

### **Conoscenza e capacità di comprensione**

Lo studente, al termine del corso, avrà acquisito la conoscenza dei principali metodi di lavorazione manifatturiera non convenzionali e delle 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 nella fase di *manufacturing*, sulla valutazione dell'emissioni di CO<sub>2</sub> durante la fase d'uso. Lo studente saprà scegliere i processi sia sulla base di driver tecnologici che sulla base di considerazioni relative all'impatto ambientale.

### **Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

Lo studente sarà in grado di effettuare analisi dei principali processi manifatturieri non convenzionali e di tipo economico/ambientale basate su tecniche LCE. L'insegnamento permetterà allo studente di sviluppare la capacità di apprendimento in maniera autonoma tramite la presentazione in aula di casi di studio tratti da lavori scientifici.

### **Autonomia di giudizio**

Lo studente avrà acquisito una metodologia di analisi in grado di verificare le criticità dei prodotti dal punto di vista tecnologico e dell'impatto ambientale e sarà in grado di proporre delle soluzioni progettuali innovative.

**Abilità comunicative**

Lo studente sarà in grado di comunicare con competenza e proprietà di linguaggio su processi non convenzionali e relativamente alle problematiche di valutazione dell'impatto ambientale dei processi analizzati. Le abilità comunicative saranno sviluppate anche attraverso la discussione in aula di casi di studio; lo studente sarà in grado di esporre le criticità e le soluzioni innovative da lui proposte al fine di migliorare la qualità tecnologica dei componenti da realizzare e di minimizzare l'impatto ambientale di un determinato processo.

**Capacità d'apprendimento**

Lo studente autonomamente dovrà essere in grado di effettuare un'analisi economica/ambientale di un caso di studio propostogli e dovrà inoltre proporre delle soluzioni progettuali migliorative al fine di minimizzare qualità di prodotto e impatto ambientale di processo tenendo in considerazione vincoli di tipo economico.

**OBIETTIVI FORMATIVI**

Obiettivo del modulo è di sviluppare ed approfondire nel campo delle lavorazioni dei metalli nuovi metodi, che hanno in comune l'asportazione del materiale basata su un fenomeno fisico o chimico e non meccanico quali: EDM, tecnologia laser, impiego degli ultrasuoni, lavorazioni ad arco plasma, EBM, ECM, waterjet/abrasivejet. Inoltre il corso mira allo studio di lavorazioni innovative della lamiera (THF, IF, *heat assisted processes*). Lo studente conoscerà, inoltre, le principali caratteristiche tecnologiche e di impiego dei moderni *lightweight materials*. Inoltre, il corso mira a fornire gli strumenti di progettazione, analisi e minimizzazione dell'impatto ambientale dei vari processi di produzione analizzati. L'obiettivo generale è quello di aumentare la consapevolezza dello studente sulle ricadute che le decisioni prese in fase progettuale possano avere in termini di impatto ambientale nel corso dell'intero ciclo di vita di un determinato prodotto. Il corso dunque mira a fornire competenze per l'applicazione di tecniche LCE per implementare analisi economiche/ambientali di determinati prodotti/ processi.

<b>ORE FRONTALI</b>	<b>LEZIONI FRONTALI</b>
1	Generalità sulle lavorazioni non convenzionali
3	Lavorazione per elettroerosione (EDM).
2	Lavorazioni ad arco plasma
2	Lavorazioni ECM
2	Lavorazioni EBM
4	Lavorazioni Laser
2	Lavorazione con gli ultrasuoni
2	<i>Waterjet/abrasivejet</i>
4	Lavorazioni innovative della lamiera (THF, IF, <i>heat assisted processes</i> )
2	<i>Lightweight materials</i>
4	Analisi dei materiali a maggior impatto ambientale e Life Cycle Engineering
4	Analisi dell'impatto ambientale delle tecnologie di lavorazione innovative
<b>32</b>	<b>Tot</b>
	<b>ESERCITAZIONI</b>
22	Valutazione degli impatti ambientali delle lavorazioni non convenzionali
<b>22</b>	<b>Tot</b>
<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	Appunti e Articoli scientifici a cura del docente; Material and the Environment (Ecoinformed Material Choice) Micheal F. Ashby Elsevier, 2009; Tecnologia meccanica: le lavorazioni non convenzionali Monno, Previtali, Strano CittàStudi Ed.,2012.