

<b>FACOLTÀ</b>	Ingegneria
<b>ANNO ACCADEMICO</b>	2014-2015
<b>CORSO DI LAUREA MAGISTRALE</b>	Ingegneria Gestionale
<b>INSEGNAMENTO</b>	Innovazione prodotto/processo e Tecnologie di produzione sostenibili
<b>TIPO DI ATTIVITÀ</b>	Caratterizzante
<b>AMBITO DISCIPLINARE</b>	Ingegneria Gestionale
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	16834
<b>ARTICOLAZIONE IN MODULI</b>	SI
<b>NUMERO MODULI</b>	2
<b>SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI</b>	ING-IND/16
<b>DOCENTE RESPONSABILE (MODULO 1)</b>	Fabrizio Micari Professore Ordinario Università di Palermo
<b>DOCENTE COINVOLTO (MODULO 2)</b>	Giuseppe Ingarao Ricercatore Università di Palermo
<b>CFU</b>	12
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	192
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE</b>	108
<b>PROPEDEUTICITÀ</b>	Conoscenze di 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 Esercitazioni in laboratorio, Visite tecniche, stesura di un progetto di massima di Ricerca e Sviluppo.
<b>MODALITÀ DI FREQUENZA</b>	Facoltativa
<b>METODI DI VALUTAZIONE</b>	Prova Pratica. Prova Orale
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	Secondo semestre
<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>	Ing. G. Ingarao Lunedì ore 11-13 Prof. F. Micari Lunedì ore 11-13

### Modulo 1 (Micari)

#### **RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI**

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

Lo studente, al termine del corso, avrà acquisito conoscenze e metodologie per valutare l'esigenza di innovazione in un'azienda manifatturiera. Sarà in grado di individuare le criticità esistenti nei prodotti e/o nei processi aziendali e possiederà gli strumenti metodologici per progettare un intervento di ricerca e/o sviluppo pre-competitivo volto al miglioramento della posizione competitiva dell'azienda. Conoscerà i criteri generali delle politiche europee, nazionali e regionali

a sostegno della ricerca industriale.

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

Lo studente sarà in grado di predisporre progetti di ricerca e/o di sviluppo pre-competitivo

### **Autonomia di giudizio**

Lo studente avrà acquisito una metodologia di analisi in grado di verificare le criticità dei prodotti e dei processi aziendali e conseguentemente di valutare le esigenze di innovazione. Sarà inoltre in grado di valutare criticamente quale sia lo strumento normativo più idoneo per il sostegno all'attività di ricerca e di sviluppo da perseguire.

### **Abilità comunicative**

Lo studente sarà in grado di comunicare con competenza e proprietà di linguaggio relativamente alle problematiche dell'innovazione e della ricerca. Sarà in grado di sostenere efficacemente un confronto sul progetto di ricerca e sviluppo predisposto con un ipotetico valutatore.

### **Capacità d'apprendimento**

Lo studente sarà in grado di sviluppare in autonomia la ricerca dello strumento normativo a sostegno dell'innovazione più idoneo per ogni caso specifico.

## **OBIETTIVI FORMATIVI DEL CORSO**

Il corso è finalizzato a conferire allo studente un complesso di conoscenze e metodologie per valutare l'esigenza di innovazione in un'azienda manifatturiera, individuando le criticità esistenti nei prodotti e/o nei processi aziendali. Inoltre il corso mira a conferire gli strumenti metodologici per progettare un intervento di ricerca e/o sviluppo pre-competitivo volto al miglioramento della posizione competitiva dell'azienda, sulla base dei criteri generali delle politiche europee, nazionali e regionali a sostegno della ricerca industriale.

<b>INNOVAZIONE PRODOTTO PROCESSO</b>	
<b>ORE FRONTALI</b>	<b>LEZIONI FRONTALI</b>
2	Il concetto di Innovazione. Confronto Invenzione-Innovazione. Le fasi dell'Innovazione: Idea-Ricerca-Sviluppo-Industrializzazione.
2	Gli Attori dell'Innovazione. Il reparto R&S in azienda. La creatività, l'inventore, come supportare e sviluppare la creatività.
2	Le forme ed i modelli dell'Innovazione. Curve ad S del miglioramento tecnologico e della diffusione dell'innovazione.
2	I cicli tecnologici. L'affermazione di un disegno dominante. Le dimensioni del valore di una tecnologia.
2	La scelta del tempo di entrata. First movers, early followers, late entrants.
2	Il portafoglio della ricerca. Metodi quantitativi per la scelta dei progetti su cui investire.
8	Il finanziamento della ricerca. Ricerca accademica, FFO, PRIN, FIRB. Ricerca industriale, FAR, FIT, Industria 2015. Fondi regionali. Fondi europei. Il VII Programma Quadro.
4	Regole e procedure delle leggi a sostegno della ricerca industriale. Il ruolo della valutazione.
4	Come si struttura un progetto di ricerca. La preparazione della tabella dei costi
<b>28</b>	<b>Tot</b>
<b>ESERCITAZIONI</b>	
8	Esercitazioni in aula su progetti R&S già condotti a termine
16	Esercitazioni pratica sulla preparazione di un progetto R&S
<b>24</b>	<b>Tot</b>
<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	Melissa A. SCHILLING: "Gestione dell'Innovazione", McGraw-Hill, 2005

## **Modulo 2 (Ingarao)**

### **RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI**

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

Lo studente, al termine del corso, avrà acquisito le tecniche di valutazione dell'impatto ambientale per le diverse fasi di vita del prodotto. Sarà dunque in grado di individuare la fase dominante (fase del ciclo di vita a maggior impatto ambientale) e di proporre delle strategie progettuali alternative

al fine di minimizzazione 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 e infine sarà esperto anche delle tecniche di dismissione dei materiali. Lo studente infine sarà in grado di utilizzare tecniche di Life Cycle Engineering (LCE) per effettuare analisi comparative tra diverse soluzioni progettuali e valutare la strategia a minor impatto ambientale. Lo studente quindi infine riuscirà a valutare e a prevedere in fase di progettazione le problematiche economiche ed ambientali riscontrabili durante il ciclo di vita di un prodotto e sarà in grado di selezionare la scelta in grado di soddisfare al meglio entrambi gli obiettivi considerati

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

Lo studente sarà in grado di effettuare analisi economico/ambientali di prodotti basate su tecniche LCE. L'insegnamento permetterà allo studente di sviluppare la capacità di apprendimento in maniera autonoma tramite la presentazione in aula di un progetto riguardante l'analisi del ciclo di vita di un determinato caso di studio.

#### **Autonomia di giudizio**

Lo studente avrà acquisito una metodologia di analisi in grado di verificare le criticità dei prodotti dal punto di vista 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 relativamente alle problematiche di valutazione dell'impatto ambientale durante il ciclo di vita di un prodotto. 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 minimizzare l'impatto ambientale di un determinato processo/prodotto.

#### **Capacità d'apprendimento**

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

#### **OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO 1**

Il corso mira fornire gli strumenti di progettazione, analisi e minimizzazione dell'impatto ambientale dei vari stadi della ciclo di vita di un prodotto. 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>MODULO 1</b>	<b>TECNOLOGIE DI PRODUZIONE SOSTENIBILI</b>
<b>ORE FRONTALI</b>	<b>LEZIONI FRONTALI</b>
2	Il concetto di risorsa limitata, analisi di breackdown sull'impatto ambientale dei diversi settori
2	Analisi dei materiali a maggior impatto ambientale, concetto di embodied energy, concetto di ciclo di vita di un prodotto e di Life Cycle Engineering (LCE)
6	Analisi delle norme International Standards Organization ISO 14000
2	Analisi delle criticità delle analisi LCA
2	Individuazione della fase dominante
4	End of life strategies

4	Ecodata: Valori, fonti e precisione
6	Analisi dell'impatto ambientale delle tecnologie di lavorazione dei materiali metallici, con particolare attenzione alle tecnologie innovative di lavorazione della lamiera
4	Analisi LCE su casi di studio dell'industria Automotive
<b>32</b>	<b>Tot</b>
	<b>ESERCITAZIONI</b>
14	Analisi LCE su diversi casi di studio
10	Analisi LCE su differenti tecniche di riciclaggio dei materiali metallici
<b>24</b>	<b>Tot</b>
<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	<p>Appunti a cura del docente.</p> <p>Articoli scientifici forniti dal docente.</p> <p>Material and the Environment (Ecoinformed Material Choice) Micheal F. Ashby Elsevier, 2009.</p> <p>International Standards Organization ISO 14000.</p>