

<b>FACOLTÀ</b>	Ingegneria
<b>ANNO ACCADEMICO</b>	2013-14
<b>CORSO DI LAUREA MAGISTRALE</b>	Ingegneria Meccanica
<b>INSEGNAMENTO</b>	Progettazione di processo
<b>TIPO DI ATTIVITÀ</b>	Caratterizzante
<b>AMBITO DISCIPLINARE</b>	Ingegneria Meccanica
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	10069
<b>ARTICOLAZIONE IN MODULI</b>	NO
<b>NUMERO MODULI</b>	-
<b>SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI</b>	ING-IND/16
<b>DOCENTE RESPONSABILE</b>	Gianluca Buffa R.U. Università di Palermo
<b>CFU</b>	6
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	90
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE</b>	60
<b>PROPEDEUTICITÀ</b>	Tecnologia Meccanica Simulazione numerica per l'industria 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, Presentazione di un progetto
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	Primo 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>	Martedì 10-13

## **RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI**

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

Acquisizione di conoscenze specifiche nei seguenti ambiti:

- Algoritmi numerici per la simulazione del comportamento dei materiali metallici in campo plastico
- Definizione delle condizioni al contorno dei principali processi di formatura dei metalli
- Definizione del comportamento plastico dei materiali metallici anche in temperatura
- Messa a punto della simulazione numerica di processi di formatura di pezzi pieni e lamiere
- Post-processing critico dei risultati ottenuti

Lo studente al termine del corso risulterà in grado di svolgere attività di Computer Aided Engineering di processi di formatura di pezzi pieni e lamiere metalliche.

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

Applicazione di un corretto approccio nonché di realizzare una valutazione critica dei risultati

ottenuti.

### **Autonomia di giudizio**

Capacità di esaminare i risultati ottenuti ed apporre correttivi ed affinamenti ai modelli numerici realizzati.

### **Abilità comunicative**

Capacità di esporre i risultati degli studi e delle valutazioni condotte, anche ad un pubblico non esperto. Essere in grado di sostenere l'importanza ed evidenziare le ricadute delle ingegnerizzazioni svolte.

### **Capacità d'apprendimento**

Capacità di aggiornamento con la consultazione di testi e riviste scientifiche del settore. Capacità di utilizzare codici numerici di tipo commerciale anche diversi da quelli utilizzati durante il corso.

### **OBIETTIVI FORMATIVI**

Lo studente, al termine del corso, avrà acquisito conoscenze e metodologie pratiche per la simulazione dei processi di formatura dei metalli. Sarà in grado di analizzare risultati di simulazioni condotte e di affinare modelli numerici al fine di ottenere risultati maggiormente rispondenti alla realtà.

Lo studente sarà in grado di svolgere la funzione di consulente dell'imprenditore, al fine di mettere a punto procedure per l'ingegnerizzazione dei processi.

<b>ORE FRONTALI</b>	<b>LEZIONI FRONTALI</b>
1	Introduzione <ul style="list-style-type: none"><li>• Perché "progettare" processi di formatura</li><li>• Sviluppo storico</li><li>• Il metodo FEM e sue potenzialità</li></ul>
2	Basics <ul style="list-style-type: none"><li>• Definizioni / Classificazioni</li><li>• Notazioni matematiche</li><li>• Richiami della teoria FEM</li></ul>
2	Formulazioni Implicite <ul style="list-style-type: none"><li>• Flow formulation – Solid formulation</li><li>• Confronti e caratteristiche</li></ul>
2	Algoritmo Esplicito <ul style="list-style-type: none"><li>• Caratteristiche e specifiche</li></ul>
1	Algoritmi di contatto <ul style="list-style-type: none"><li>• Formulazioni</li><li>• Applicazioni nei codici commerciali</li></ul>
2	La simulazione di processi di bulk forming <ul style="list-style-type: none"><li>• Caratteristiche</li><li>• Elementi</li><li>• Processi tradizionali</li><li>• Processi innovativi</li><li>• Sequenze di forgiatura</li></ul>
3	La simulazione di processi di stampaggio di lamiera <ul style="list-style-type: none"><li>• Caratteristiche</li><li>• Elementi (gusci, membrane ecc)</li><li>• Processi tradizionali</li><li>• Processi innovativi</li><li>• Il ritorno elastico</li></ul>

2	<p>Analisi termo-meccaniche</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Il problema termico</li> <li>• Algoritmi e schemi di soluzione</li> </ul>
2	<p>Previsione di fratture duttili</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• I criteri di frattura</li> <li>• Teoria della meccanica della frattura</li> </ul>
1	<p>Problemi aperti</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Algoritmi di remeshing (cenni)</li> <li>• Stimatore di Errore</li> </ul>
2	<p>Progettazione mediante AI</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strumenti di AI</li> <li>• Casi di studio</li> </ul>
<b>Tot. 20</b>	
<b>ESERCITAZIONI</b>	
15	La simulazione di processi di bulk forming
15	La simulazione di processi di stampaggio di lamiera
6	Analisi termo-meccaniche
4	Previsione di fratture duttili
<b>Tot. 40</b>	
<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dispense del corso</li> <li>• Presentazioni del corso</li> <li>• F. Micari, R. Ippolito, F. Gabrielli "Tecnologia Meccanica", Mc Graw Hill</li> </ul>	