



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Ingegneria
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2023/2024
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2024/2025
CORSO DILAUREA MAGISTRALE	MANAGEMENT ENGINEERING
INSEGNAMENTO	PROCESS AND SYSTEM SIMULATION
TIPO DI ATTIVITA'	B
AMBITO	50368-Ingegneria gestionale
CODICE INSEGNAMENTO	21512
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	ING-IND/16
DOCENTE RESPONSABILE	BUFFA GIANLUCA Professore Ordinario Univ. di PALERMO
ALTRI DOCENTI	
CFU	6
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	96
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA	54
PROPEDEUTICITA'	
MUTUAZIONI	PROCESS AND SYSTEM SIMULATION - Corso: INGEGNERIA DEI SISTEMI CIBER-FISICI PER L'INDUSTRIA
ANNO DI CORSO	2
PERIODO DELLE LEZIONI	2° semestre
MODALITA' DI FREQUENZA	Facoltativa
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	BUFFA GIANLUCA Martedì 11:00 13:00 ufficio Venerdì 11:00 12:00 ufficio

PREREQUISITI	Al fine di comprendere i contenuti del corso e di potere conseguire agevolmente gli obiettivi di apprendimento del corso, lo studente deve padroneggiare le conoscenze ottenute nei corsi di: Fisica - Analisi Matematica
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	Conoscenza e capacita' di comprensione Lo studente al termine del Corso avra' conoscenza delle problematiche inerenti sia la progettazione assistita da calcolatore dei principali processi di formatura (sia su lamiere che su pezzi bulk) che i metodi di integrazione dei sistemi e dei processi manifatturieri. In particolare lo studente sara' in grado di comprendere e valutare l'influenza dei principali parametri di processo geometrici e tecnologici sulle caratteristiche e prestazione meccaniche dei componenti ottenuti. Capacita' di applicare conoscenza e comprensione Lo studente sara' in grado di utilizzare gli strumenti matematici e informatici necessari alla corretta scelta dei parametri operativi nei processi di formatura dei metalli. In particolare lo studente sara' in grado di adoperare i software di simulazione per processi di formatura e sistemi di produzione piu' diffusi nel campo industriale ed accademico. Saprà valutare l'influenza dei singoli parametri sul comportamento del pezzo finito. Saprà porre e sostenere argomentazioni riguardanti le scelte progettuali. Autonomia di giudizio Lo studente sara' in grado di valutare il singolo processo tecnologico ottenuto con caratteristiche differenti. Infine, con l'aiuto dei software di simulazione, sara' in grado di interpretare le scelte progettuali che hanno condotto alla realizzazione di un singolo componente e di valutare l'efficacia delle diverse soluzioni progettuali. Abilita' comunicative Lo studente acquisirà la capacità di comunicare ed esprimere problematiche inerenti l'oggetto del corso. Sara' in grado di sostenere conversazioni su tematiche legate alla scelta del software piu' indicato per una data applicazione. Sara' altresì capace di evidenziare problemi relativi alle diverse formulazioni matematiche che portano alla soluzione del problema meccanico e di offrire soluzioni. Capacita' d'apprendimento Lo studente avra' appreso le principali tecniche di simulazione numerica per la progettazione dei processi di formatura su lamiere e su pezzi bulk, oltre ai metodi di integrazione di processi, macchinari e siti di produzione . Inoltre avra' acquisito le competenze necessarie ad utilizzare principali software per la simulazione di processi e sistemi produttivi.
VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO	La valutazione si svolgera' sulla base di una prova orale. Le domande tenderanno a verificare: le conoscenze acquisite; le capacita' elaborative; il possesso di capacita' espositiva; la capacita' di stabilire connessioni autonome tra i contenuti e svincolate dai testi di riferimento; la capacita' di fornire giudizi autonomi in merito ai contenuti disciplinari; la capacita' di comprendere le applicazioni legate agli ambiti della disciplina; la capacita' di collocare i contenuti disciplinari all'interno del contesto professionale e tecnologico di riferimento. La valutazione finale prevede un voto in trentesimi secondo i criteri sotto riportati: 30- 30 e lode: ottima conoscenza degli argomenti, ottima proprieta' di linguaggio, buona capacita' analitica, lo studente e' in grado di applicare le conoscenze per risolvere i problemi proposti; 26-29: Buona padronanza degli argomenti, piena proprieta' di linguaggio, lo studente e' in grado di applicare le conoscenze per risolvere i problemi proposti 24-25: conoscenza di base dei principali argomenti, discreta proprieta' di linguaggio, con limitata capacita' di applicare autonomamente le conoscenze alla soluzione dei problemi proposti 21-23: non ha piena padronanza degli argomenti principali dell'insegnamento ma ne possiede le conoscenze, soddisfacente proprieta' di linguaggio, scarsa capacita' di applicare autonomamente le conoscenze acquisite 18-20: minima conoscenza di base degli argomenti principali dell'insegnamento e del linguaggio tecnico, scarsissima o nulla capacita' di applicare autonomamente le conoscenze acquisite La prova non sara' superata nel caso in cui l'esaminando dimostri di non possedere una conoscenza accettabile dei contenuti degli argomenti trattati nell'insegnamento
OBIETTIVI FORMATIVI	Fornire agli allievi gli strumenti necessari alla progettazione dei processi di formatura tramite simulazione numerica basata sull'analisi agli elementi finiti. Evidenziare l'influenza delle scelte progettuali sulle caratteristiche dei

	componenti finiti.
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali, Esercitazioni in aula
TESTI CONSIGLIATI	-Lecture notes and presentations -Banabic Dorel, Sheet Metal Forming Processes - Constitutive Modelling and Numerical Simulation, Springer ISBN 978-3-540-88113-1 -Wriggers, Peter, Nonlinear Finite Element Methods, Springer ISBN 978-3-540-71001-1

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
3	Richiami teoria della plasticita'
4	Approccio Euleriano
4	Approccio Lagrangiano
3	Approccio esplicito
4	Problema termomeccanico accoppiato
2	Uso di strumenti di intelligenza artificiale
3	Simulazione ad eventi discreti
4	Modellazione della variabilità di processo: buffer e WIP
2	Interazioni di sistemi complessi: variabili di input di processi e sistemi
2	Interazioni di sistemi complessi: indici di performance di processi e sistemi
ORE	Esercitazioni
2	INTRODUZIONE A LS DYNA: IMBUTITURA ASSIALSIMMETRICA
5	Simulazione di processi bulk
5	Simulazione di processi di formatura delle lamiere
3	Uso delle reti neurali nella simulazione numerica
4	Simulazione eventi discreti
4	Analisi statistica e generazione di report