



SCHEDA DELL'INSEGNAMENTO (SI)

" SIMULAZIONE E MODELLAZIONE DEI PROCESSI PER DEFORMAZIONE PLASTICA "

SSD ING-IND/16

DENOMINAZIONE DEL CORSO DI STUDI: INGEGNERIA MECCANICA PER LA PROGETTAZIONE E LA PRODUZIONE

ANNO ACCADEMICO 2022 - 2023

INFORMAZIONI GENERALI - DOCENTE

DOCENTE: ANTONIO LANGELLA

TELEFONO: 0817682373

EMAIL: ANTONIO.LANGELLA@UNINA.IT

INFORMAZIONI GENERALI - ATTIVITÀ

ANNO DI CORSO: I o II

PERIODO DI SVOLGIMENTO, SEMESTRE: I

CFU: 9

INSEGNAMENTI PROPEDEUTICI (se previsti dal Regolamento del CdS)

"Nessuno"

EVENTUALI PREREQUISITI

Per una corretta fruizione del corso è necessaria una conoscenza di base dei processi manifatturieri, si raccomanda quindi che lo studente abbia già assimilato i concetti propri degli insegnamenti di Tecnologia Meccanica e della Tecnica di Simulazione agli Elementi Finiti.

OBIETTIVI FORMATIVI

Il corso si propone di fornire strumenti e metodi per lo studio dei processi per deformazione plastica dei materiali metallici (laminazione, trafilatura, estrusione, stampaggio, idroformatura, processi per materiali superplastici etc.) a partire dai concetti di base come la deformazione plastica dei metalli legata al movimento delle dislocazioni o ai meccanismi di deformazione super plastica di alcuni metalli fino a giungere alle relazioni analitiche (teoriche o empiriche o semi empiriche) per la scelta dei parametri di processo per le diverse tecnologie di fabbricazione. La simulazione numerica dei processi consente di ottenere uno strumento di analisi dei processi di fabbricazione la dove le relazioni analitiche non riescono a dare risultati attendibili.

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI (DESCRITTORI DI DUBLINO)

Conoscenza e capacità di comprensione

Lo studente deve dimostrare di conoscere i complessi meccanismi che governano i processi per deformazione plastica e superplastica dei materiali metallici. In particolare, deve conoscere l'influenza della struttura cristallina e dei parametri di processo, tra cui la temperatura e la velocità di deformazione sulle proprietà meccaniche dei manufatti finali.

Deve altresì dimostrare di conoscere le modalità di esecuzione delle lavorazioni, delle macchine e della loro struttura nonché delle attrezzature ausiliarie necessarie per la lavorazione.

Deve conoscere i metodi analitici e numerici (tecnica agli elementi finiti in ambito non lineare) per giungere alla determinazione dello stato tensionale e di deformazione del materiale oggetto della lavorazione al fine di prevenire la rottura e individuare difetti che ne impediscono l'utilizzo.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Lo studente deve sapere scegliere il processo di fabbricazione ed ottimizzare i parametri di processo in funzione delle caratteristiche del prodotto finale.

Deve sapere utilizzare i metodi analitici, numerici (tecnica agli elementi finiti in ambito non lineare) e sperimentali per giungere al calcolo del valore della forza e della potenza necessaria all'esecuzione della lavorazione ed effettuare la scelta delle macchine e delle attrezzature ausiliarie.

PROGRAMMA-SYLLABUS

Concetti base della teoria della plasticità: comportamento plastico dei materiali aspetti micro e macroscopici, influenza dei parametri di lavorazione (temperatura e velocità di deformazione), criteri di plasticità, legami tensioni deformazioni in campo elasto-plastico e plastico, teoremi energetici. 1.5 CFU

Processi di deformazione plastica tradizionali. Processi di Laminazione. Trafilatura dei fili e dei tubi. Estrusione diretta e inversa. Aspetti economici, attrezzature, difetti. Relazioni analitiche per il calcolo delle forze e del lavoro. 1.5 CFU

Stampaggio e forgiatura massiva: macchine (magli e presse) e attrezzature, aspetti economici, attrezzature. Difetti nelle operazioni di stampaggio e forgiatura. Relazioni analitiche per il calcolo delle forze e del lavoro di stampaggio. 1.5 CFU

Processi di deformazione plastica non tradizionali. Idroforming, incremental forming. Superplasticità e materiali superplastici. Lavorazioni con materiali superplastici, lavorazioni per deformazione plastica ad elevata velocità. 1.5 CFU

Utilizzo di tecniche numeriche ad elementi finiti FEM in campo elasto-plastico: modellazione del materiale, utilizzo di software specifici nello studio dei processi di deformazione plastica per le lavorazioni massive e per le lavorazioni della lamiera. 3 CFU

MATERIALE DIDATTICO

K. Lange, Handbook of Metal forming, SME Editore

Manuali d'uso del software Marc Mentat

Appunti delle lezioni.

MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DELL'INSEGNAMENTO-MODULO

Lezioni frontali, esercitazioni con l'uso di software di simulazione, seminari tenuti da esperti del settore.

VERIFICA DI APPRENDIMENTO E CRITERI DI VALUTAZIONE

a) Modalità di esame:

L'esame si articola in prova	
scritta e orale	
solo scritta	
solo orale	X
discussione di elaborato progettuale	X
altro	

b) Modalità di valutazione:

N.A.