



# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

<b>DIPARTIMENTO</b>	Ingegneria		
<b>ANNO ACCADEMICO OFFERTA</b>	2023/2024		
<b>ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE</b>	2023/2024		
<b>CORSO DILAUREA MAGISTRALE</b>	INGEGNERIA MECCANICA		
<b>INSEGNAMENTO</b>	CIM E DIGITAL MANUFACTURING		
<b>TIPO DI ATTIVITA'</b>	C		
<b>AMBITO</b>	20933-Attività formative affini o integrative		
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	17604		
<b>SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI</b>	ING-IND/16		
<b>DOCENTE RESPONSABILE</b>	EMAMI SAJJAD	Ricercatore a tempo determinato	Univ. di PALERMO
<b>ALTRI DOCENTI</b>			
<b>CFU</b>	6		
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	96		
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA</b>	54		
<b>PROPEDEUTICITA'</b>			
<b>MUTUAZIONI</b>	DIGITAL MANUFACTURING - Corso: MANAGEMENT ENGINEERING		
<b>ANNO DI CORSO</b>	1		
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	2° semestre		
<b>MODALITA' DI FREQUENZA</b>	Facoltativa		
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi		
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	EMAMI SAJJAD Lunedì 10:00 12:00 my office		

<b>PREREQUISITI</b>	Fondamenti di processi di lavorazione. Fondamenti di tecniche CAD. Concetti generali di analisi matematica e geometria.
<b>RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI</b>	<p>Conoscenza e comprensione Lo studente al termine del corso avrà acquisito conoscenze e metodi per affrontare e risolvere in modo originale alcuni aspetti dell'integrazione di sistemi di produzione altamente automatizzati (CIM). In particolare si farà riferimento all'integrazione di sistemi operanti nel campo della produzione di particolari meccanici mediante macchine utensili a controllo numerico.</p> <p>Applicare conoscenza e comprensione Lo studente avrà acquisito le conoscenze e le metodologie per la scrittura automatizzata del part program per alcune operazioni di fresatura e stampa 3D su Macchine utensili a Controllo Numerico, attraverso l'utilizzo di sistemi CAD/CAM.</p> <p>Formulare giudizi Lo studente avrà acquisito una visione integrata delle problematiche relative alla produzione manifatturiera, con particolare attenzione all'automazione manifatturiera. Lo studente sarà in grado di individuare la corretta modalità di funzionamento delle macchine operatrici scelte per le singole applicazioni.</p> <p>Abilità comunicative Lo studente sarà in grado di comunicare con competenza e con terminologia appropriata su tecniche di part programming e argomenti relativi ai sistemi di produzione integrati. Lo studente sarà inoltre in grado di analizzare e proporre soluzioni su problematiche connesse al corso.</p> <p>Capacità di apprendimento Lo studente sarà in grado di sviluppare degli esempi pratici di modellazione di parti e produzione di programmi per macchine utensili a controllo numerico con l'utilizzo di un software (Fusion 360) per la generazione di part-program per semplici operazioni di fresatura e stampa 3D. Lo studente sarà in grado di proporre il part program più idoneo per la produzione di un componente meccanico complesso.</p>
<b>VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO</b>	<p>Una prova pratica e un esame orale.</p> <p>1. Modalità di valutazione della Prova Pratica La Prova Pratica, della durata di circa 2 ore, consiste nello sviluppo di un piano di processo per un processo produttivo di fresatura con il software CAD/CAM utilizzato durante la formazione in aula La prova pratica mira a determinare le competenze, le conoscenze e le capacità richieste. La valutazione è espressa in trentesimi e l'ammissione alla prova orale è determinata da un punteggio minimo (18/30).</p> <p>2. Criteri di valutazione della prova orale La prova orale consiste in un colloquio, al fine di verificare l'acquisizione dello studente delle competenze e delle conoscenze disciplinari fornite dal corso; la valutazione è espressa in trentesimi. Le domande (generalmente non meno di 3), sia aperte che semistrutturate, sono specificamente pensate per testare i risultati. La prova orale mira ad accertare, oltre alle conoscenze acquisite, anche l'adeguatezza delle capacità espositive rispetto ai contenuti del corso riguardanti i moderni processi di fabbricazione digitale e la loro integrazione nei sistemi produttivi. Dato che tra una sessione e l'altra non è possibile mantenere lo stesso livello di difficoltà tra la prova pratica e quella orale, il voto finale è una media pesata, in funzione della difficoltà della singola prova (valutata caso per caso dal docente), del punteggio della Prova Pratica e di quello della Prova Orale.</p> <p>Eccellente (30-30 e lode): ottima conoscenza degli argomenti, ottime capacità linguistiche, buona capacità di analisi, lo studente è in grado di applicare le conoscenze per risolvere i problemi proposti.</p> <p>Ottimo (27-29): buona padronanza degli argomenti, piena padronanza della lingua, lo studente è in grado di applicare le conoscenze per risolvere i problemi proposti.</p> <p>Buono (24-26): conoscenza di base degli argomenti principali, buone competenze linguistiche, con limitata capacità di applicare autonomamente le conoscenze alla soluzione dei problemi proposti.</p> <p>Soddisfacente (21-23): non ha piena padronanza delle principali materie di insegnamento ma possiede le conoscenze, proprietà linguistiche soddisfacenti, scarsa capacità di applicare autonomamente le conoscenze acquisite.</p> <p>Sufficiente (18-20): Minima conoscenza di base delle principali tematiche didattiche e tecniche del linguaggio, scarsissima capacità di applicare autonomamente le conoscenze acquisite.</p> <p>Insufficiente: lo studente non possiede una conoscenza minima accettabile dei contenuti degli argomenti trattati durante il corso.</p>
<b>OBIETTIVI FORMATIVI</b>	Lo studente, al termine del corso, avrà acquisito le conoscenze e le metodologie pratiche per lo sviluppo e la simulazione di lavorazioni su macchine CNC. E' in grado di analizzare i risultati delle simulazioni e di ottimizzare i parametri

	operativi al fine di ottenere risultati più performanti. Lo studente sarà in grado di svolgere la funzione di analisi della produzione sistemi, al fine di sviluppare procedure per l'ottimizzazione dell'integrazione degli stessi.
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	Lezioni frontali. Esercizi in aula. Esperienza di lavoro in laboratorio. Risorse didattiche su: <a href="http://elearning.unipa.it/">http://elearning.unipa.it/</a>
<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	Appunti a cura del docente disponibili su <a href="http://elearning.unipa.it">http://elearning.unipa.it</a> Testi di riferimento (disponibili presso la biblioteca del Dipartimento di Ingegneria): Chang - Wysk – Wang, "Computer-Aided Manufacturing", Prentice-Hall - ISBN 978-0131429192 Mikell P. Groover, "Automation, Production Systems and Computer-Integrated Manufacturing", Prentice-Hall - ISBN 0132393212

### PROGRAMMA

ORE	Lezioni
4	Introduzione e obiettivi del corso. CIM: Definizioni e descrizione dei principali moduli.
4	Sistemi CAD e CAD/CAM in ambiente CIM. Dispositivi IoT e IIOT
6	Panoramica sulla pianificazione dei processi. Group Technology (GT) e tecniche di clustering per la formazione di famiglie parziali
5	La pianificazione dei processi assistita da computer (CAPP). Sistemi CAPP varianti. Sistemi CAPP generativi. Sistemi CAPP esperti
10	Un sistema CAD/CAM - Modellazione delle parti, sviluppo del processo del piano per le operazioni di fresatura e stampa 3D.
ORE	Esercitazioni
8	Utilizzo del sistema CAD/CAM e Modellazione Solida 3D con Fusion 360
12	Operazioni di fresatura: sfacciatatura, contornatura, foratura e lavorazione di tasche
5	Stampa 3D: sviluppo file CAD, produzione file STL e Building Up.