

<b>Insegnamento</b>	Tecnologie e sistemi per l'industria 4.0
<b>Corso di studio</b>	Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Gestionale LM31 Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Informatica LM32
<b>Settore scientifico disciplinare (SSD)</b>	IIND-04/A Tecnologie e sistemi di lavorazione
<b>Anno di corso</b>	2
<b>Anno Accademico</b>	2024/25
<b>Numero totale di crediti</b>	9
<b>Propedeuticità</b>	-
<b>Docente</b>	Stefano Guarino Dipartimento: Ingegneria Nickname: guarino.stefano Email: stefano.guarino@unicusano.it Orario di ricevimento: Consultare il calendario alla pagina seguente del nostro sito verificando gli orari di Videoconferenza <a href="http://www.unicusano.it/calendario-lezioni-in-presenza/calendario-area-ingegneristica">http://www.unicusano.it/calendario-lezioni-in-presenza/calendario-area-ingegneristica</a>
<b>Presentazione</b>	Il corso ha lo scopo di fornire allo studente la conoscenza sulle tecnologie e gli strumenti della moderna industria 4.0. Il corso descrive le tecnologie ed i processi produttivi innovativi, inquadrando le grandi sfide della Fabbrica del Futuro ed il ruolo assunto dal fattore umano. Nel corso verranno discusse le principali problematiche dei diversi procedimenti di produzione, delle fasi di lavorazione di un prodotto, dei materiali di interesse nella moderna industria. Saranno discussi approcci, metodologie di analisi e strumenti utili nella progettazione di un moderno processo di produzione anche nell'ottica di un'industria sostenibile.
<b>Obiettivi formativi</b>	Il corso di Tecnologie e Sistemi per l'Industria 4.0 ha i seguenti obiettivi formativi: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Illustrare le caratteristiche di un moderno processo di produzione, i sistemi che lo compongono e la loro integrazione;</li> <li>2. Illustrare la recente innovazione dei processi di trasformazione per la sostenibilità;</li> <li>3. Illustrare le moderne tecniche di automazione, la robotica industriale e l'Internet of Things;</li> <li>4. Illustrare i sistemi informativi industriali e il controllo dei processi</li> </ol>
<b>Prerequisiti</b>	È consigliabile che lo studente che si avvicina alla preparazione di questa disciplina abbia una buona conoscenza delle tecnologie e dei sistemi di lavorazione, in particolare di nozioni acquisite nei corsi triennali di Tecnologia Meccanica e Sistemi Integrati di Produzione.
<b>Risultati di apprendimento attesi</b>	I risultati di apprendimento attesi sono: <u>Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding):</u> Lo studente al termine del corso avrà conseguito le conoscenze necessarie ad orientarsi nelle principali aree tematiche in cui si articola l'Industria 4.0. Lo studente, inoltre, tramite le Etivity acquisirà la capacità di fare scelte progettuali basilari relativi ai sistemi industriali e alla loro integrazione. <u>Conoscenze e capacità di comprensione applicate (applying knowledge and understanding):</u> Lo studente avrà, al termine del corso, sviluppato la capacità di applicare le competenze acquisite per distinguere i moderni processi di trasformazione ed i relativi campi di impiego. Sarà inoltre in grado di analizzare il ruolo e l'efficacia degli strumenti produttivi che impiegano tecnologie e sistemi innovativi, inquadrandone la sostenibilità, i costi e i benefici. <u>Autonomia di giudizio (making judgements):</u> Lo studente sarà in grado di mettere a fuoco il funzionamento di un moderno processo industriale e di evidenziarne i vantaggi e gli aspetti critici, individuando la scelta più appropriata per il caso specifico analizzato. <u>Abilità comunicative (communication skills):</u> Lo studente sarà in grado di proporre un linguaggio tecnico-scientifico corretto e comprensibile che permetta di esprimere in modo chiaro e privo di ambiguità le conoscenze tecniche acquisite nell'ambito degli argomenti proposti ed analizzati. <u>Capacità di apprendere (learning skills):</u> Lo studente, al termine del corso sarà in grado di apprendere nuove soluzioni e di applicare le conoscenze acquisite per la risoluzione dei molteplici problemi relativi alla progettazione e all'analisi dei moderni processi di lavorazione industriale.
<b>Organizzazione dell'insegnamento</b>	Il corso è sviluppato attraverso le <b>lezioni preregistrate audio-video</b> che compongono, insieme a slide e dispense, i materiali di studio disponibili in piattaforma.

	<p>Sono poi proposti dei <b>test di autovalutazione</b>, di tipo asincrono, che corredano le lezioni preregistrate e consentono agli studenti di accertare sia la comprensione, sia il grado di conoscenza acquisita dei contenuti di ognuna delle lezioni. La <b>didattica interattiva</b> è svolta nel forum della “classe virtuale” e comprende <b>1 Etivity</b> che applica le conoscenze acquisite nelle lezioni di teoria alla soluzione di problemi tipici delle tecnologie di lavorazione.</p> <p>In particolare, il Corso di Tecnologie e Sistemi per l’Industria 4.0 prevede 9 Crediti formativi. Il carico totale di studio per questo modulo di insegnamento è compreso tra 220 e 250 ore così suddivise in:  <b>circa 175 ore</b> per la visualizzazione e lo studio del materiale videoregistrato  <b>circa 25 ore di Didattica Interattiva</b> per l’elaborazione e la consegna di 1 Etivity  <b>circa 25 ore di Didattica Interattiva</b> per l’esecuzione dei test di autovalutazione.</p>
<b>Contenuti del corso</b>	<p><b>Automazione dei Processi di Produzione.</b> (MODULO 1, Settimana 1-2, test autovalutazione, lezioni di teoria videoregistrate per un impegno di 35 ore)  Introduzione, Automazione, Controllo numerico computerizzato, Adaptive Control, Material Handling and Movement, Robot Industriali, Tecnologie dei Sensori, Fissaggio Flessibile, Sistemi di assemblaggi, Progettazione per il fissaggio, l’assemblaggio, lo smontaggio e la manutenzione.</p> <p><b>Computer-Aided Manufacturing.</b> (MODULO 2, Settimana 3, test autovalutazione, 9 lezioni di teoria videoregistrate per un impegno di 30 ore).  Introduzione, Manufacturing Systems, Computer Integrated manufacturing, Computer-Aided Design and Engineering, Computer-Aided Manufacturing, Computer-Aided Process Planning, Simulazione al computer di processi e sistemi di produzione, Group Technology.</p> <p><b>Temi di Produzione Assistita da Calcolatore.</b> (MODULO 3, Settimana 4-5, test autovalutazione, lezioni di teoria videoregistrate per un impegno di 30 ore).  Introduzione, Produzione cellulare, Sistemi di produzione flessibili, Produzione olonica, Produzione Just-In-Time, Lean Manufacturing, Reti di comunicazione in produzione, Intelligenza artificiale,</p> <p><b>Progettazione del prodotto e selezione dei processi in un ambiente competitivo.</b> (MODULO 4, Settimana 5-6, test autovalutazione, lezioni di teoria videoregistrate per un impegno di 30 ore).  Introduzione, Design del prodotto, Qualità del prodotto e Aspettativa di vita, Life Cycle Assessment e Produzione sostenibile, Selezione dei materiali per il prodotto, Sostituzione dei materiali, Capacità del processo di produzione, Selezione del processo, Costi di produzione e Riduzione dei costi.</p> <p><b>Additive Manufacturing.</b> (MODULO 5, Settimana 7-8, test autovalutazione, lezioni di teoria videoregistrate per un impegno di 50 ore).  Introduzione, Le principali tecnologie di Additive Manufacturing, Binder Jetting (BJ), Fused Deposition Modelling (FDM), StereoLithography Apparatus (SLA), Direct Light Processing (DLP), Selective Laser Sintering (SLS), Selective Laser Melting (SLM), Laser Engineered Net Shaping (LENS), Material Jetting (MJ), Electron Beam Melting (EBM), Laminated Object Manufacturing (LOM).</p> <p><b>Etivity 1</b> – (25 ore di carico di studio - settimana 9).</p> <p><b>Industria 4.0: Tecnologie per i Sistemi Manifatturieri.</b> (MODULO 6, Settimana 8-9, test autovalutazione, lezioni di teoria videoregistrate per un impegno di 30 ore).  Introduzione, Modello di Riferimento dell’I4.0, Le Key Technologies di I4.0, Internet of Things, Cloud Computing, Big Data, Simulazione, Augmented Reality, Additive Manufacturing, Horizontal and Vertical Systems Integration, Robot autonomi, Cybersecurity, 6.4 The Smart Factory di I4.0, Cyber-Physical Systems, Internet of Services</p>
<b>Materiali di studio</b>	<p><b>MATERIALI DIDATTICI A CURA DEL DOCENTE</b></p> <p>Il materiale didattico presente in piattaforma è suddiviso in 6 moduli. Essi ricoprono interamente il programma e ciascuno di essi contiene dispense, slide e videolezioni in cui il docente commenta gli slide.</p> <p>Tale materiale contiene tutti gli elementi necessari per affrontare lo studio della materia.</p> <p>In via del tutto facoltativa lo studente può integrare con testi consigliati a cura del docente.  - Manufacturing Engineering and Technology - Serope Kalpakjian., Steven R. Schmid – Ed Prentice Hall</p>
<b>Modalità di verifica dell’apprendimento</b>	<p>L’esame consiste nello svolgimento di una prova scritta tendente ad accertare le capacità di analisi e rielaborazione dei concetti acquisiti e di una serie di attività (Etivity) svolte durante il corso e nelle classi virtuali. La valutazione delle Etivity da 0 a 4 punti, è effettuata, in itinere, durante la durata del corso. L’esame di profitto è valutato per i restanti da 0 a 26 punti e può essere effettuato prenotazione da parte dello studente. La prova scritta prevede una serie di quesiti valutati da un minimo di 0 ad un massimo di 26 punti e richiede una rielaborazione dei concetti di teoria. I risultati di apprendimento attesi circa le conoscenze della materia e le abilità comunicative sono valutate dalla prova scritta, mentre le capacità di applicarle, la capacità di trarre conclusioni e la capacità di autoapprendimento sono valutate in itinere attraverso le Etivity.</p>
<b>Criteri per l’assegnazione dell’elaborato finale</b>	<p>L’assegnazione dell’<b>elaborato finale</b> avverrà sulla base di un colloquio con il docente in cui lo studente manifesterà i propri specifici <b>interessi</b> in relazione a qualche argomento che intende approfondire; non esistono <b>preclusioni</b> alla richiesta di assegnazione della tesi e non è prevista una <b>media particolare</b> per poterla richiedere.</p>