

## Sede di FANO

### Corso SMART ROBOTICS, DIGITALIZZAZIONE AZIENDALE E PROGETTAZIONE 3D

#### 1° E 2° ANNO FORMATIVO

MODULO – TITOLO	UNITA' FORMATIVA	ORE	CONTENUTI
<b>A -GENERALE</b>		<b>120</b>	
	A.01 - Concetti e Normativa dell'Industria 4.0	15	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analisi dettagliata e valutazione dello stato di gestione dei processi interni aziendali legati alle Operations di fabbrica e del relativo flusso delle informazioni e verifica che le scelte progettuali già definite rispettino quanto previsto dal modello Industry 4.0</li> <li>- Individuazione di eventuali aree di miglioramento del master plan già individuato e supporto nella scelta di soluzioni tecniche e/o informatiche che possano permettere il raggiungimento delle specifiche tecniche minime richieste dal modello Industry 4.0</li> <li>- Definizione delle priorità di intervento insieme alla Direzione Aziendale sulla base degli obiettivi che si vogliono raggiungere nel breve e medio periodo</li> </ul>
	A.02 - Organizzazione Aziendale / Struttura Aziendale	20	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Forme di impresa: tipologie e caratteristiche;</li> <li>- Relazioni dell'impresa con l'ambiente e il territorio;</li> <li>- Modelli organizzativi dell'azienda;</li> <li>- Redazione del Business Plan;</li> <li>- Analisi del mercato, della domanda e della concorrenza;</li> <li>- Sviluppo ed implementazione dell'idea progettuale;</li> <li>- Finanziamenti per lo start-up d'impresa e normative sull'imprenditorialità giovanile e femminile;</li> <li>- Normativa nazionale e normativa regionale</li> <li>- Modalità di presentazione all'esterno.</li> <li>- Elementi costitutivi del BUSINESS PLAN Legge 9.1.63 N.7</li> <li>- Introduzione ai SGQ e l'organizzazione;</li> <li>- Attuale sistema di accreditamento e certificazione, nazionale ed europeo e normative correlate;</li> <li>- La struttura della Norma UNI EN ISO 9001:2008;</li> <li>- Gestione della documentazione;</li> </ul>



			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gestione delle risorse umane, materiali e finanziarie;</li> <li>- Il sistema qualità a supporto delle fasi aziendali (ordini e commesse, progettazione,</li> <li>- approvvigionamenti e scorte, produzione e logistica);</li> <li>- Informatizzazione del SGQ;</li> <li>- Il reporting, per l'analisi dei fattori critici di successo, la determinazione degli indicatori chiave</li> <li>- I Key Performance Indicator come segnalatore di comportamento dell'azienda</li> <li>- Normative di riferimento la manipolazione dei dati digitali</li> </ul>
	A.04 – Direttive Comunitarie e sicurezza sul lavoro	20	<ul style="list-style-type: none"> <li>- conoscenze di base sulle fonti e sulla legislazione comunitaria e i principali rischi ambientali connessi;</li> <li>- approcci basati sulla sicurezza di processo, sulla sicurezza di prodotto e sulla sicurezza sul lavoro.</li> <li>- le tematiche relative alla sicurezza dei prodotti che attengono alle norme che regolamentano il settore come il Reach e gli aspetti relativi alla sicurezza di utilizzo delle sostanze chimiche in laboratorio (attraverso l'analisi delle schede di sicurezza).</li> <li>- concetti di rischio e di valutazione del rischio,</li> <li>- l'analisi del rischio connessa con gli impianti e i processi.</li> <li>- metodi di riduzione attiva e passiva del rischio e il controllo del processo.</li> <li>- Cenni sulle strategie sviluppo di processi intrinsecamente sicuri</li> </ul>
	A.05 - Perfezionamento della Lingua Inglese	40	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Potenziamento delle funzioni comunicative della lingua inglese</li> <li>- Analisi e comprensione di manuali e di pubblicazioni inerenti al settore di riferimento.</li> <li>- Produrre una semplice descrizione di un prodotto/servizio;</li> <li>- Comunicazioni d'ufficio: report, fax, lettere, memo, telefono;</li> <li>- Le strutture, i sistemi, i processi di un'azienda; i prodotti e servizi di un'azienda, i risultati e la realizzazione degli obiettivi.</li> <li>- Dare istruzioni e descrivere processi lavorativi;</li> <li>- Produrre un report aziendale specifico;</li> <li>- Convertire e riformulare un testo inerente all'inglese tecnico</li> </ul>

B - INFORMATICA		170	
	B.02 - Gestione di Database, Cloud, IoT e Big Data	50	<p>CARATTERISTICHE PECULIARI DEL CLOUD COMPUTING</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Agility – Agilità</li> <li>- Cost – Costi</li> <li>- Device and location independence – indipendenza da dispositivi e località</li> <li>- Multi Tenancy – Multiproprietà</li> <li>- Reliability – Affidabilità</li> <li>- Scalability – Scalabilità</li> <li>- Security – Sicurezza</li> <li>- Sustainability – Sostenibilità</li> <li>- Maintenance – Manutenibilità</li> </ul> <p>MODELLO ARCHITETTURALE GENERALE PER IL CLOUD COMPUTING</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Service Catalog o Service Portfolio</li> <li>- User Interaction Interface</li> <li>- System Management</li> <li>- Provisioning Tool</li> <li>- Monitoring e metering Server</li> </ul> <p>UN MODELLO A STACK PER LE SOLUZIONI CLOUD</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cloud Client</li> <li>- Cloud Applications</li> <li>- Cloud Platforms</li> <li>- Cloud Infrastructures</li> <li>- Software-as-a-service (SaaS)</li> <li>- Platform-as-a-Service (PaaS)</li> <li>- Infrastructure-as-a-service (IaaS)</li> </ul>
C - AUTOMAZIONE E PROCESSO		280	
	C.01 - Fondamenti di Meccatronica e di efficienza di processo	20	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Concetti base di Meccatronica</li> <li>- Fondamenti dei sistemi di acquisizione.</li> <li>- Attuatori elettromeccanici: principi e tecnologie. Richiami sui sensori.</li> <li>- Controllori: l'interazione sistema controllato-controllore. La strategia di regolazione PID.</li> <li>- Sistemi elettro-meccanici utilizzati per il controllo motore: le strategie operative della ECU.</li> <li>- Sistemi elettro-meccanici utilizzati per il controllo CO2 ed emissioni: recenti sviluppi dei sistemi d'iniezione e convertitori catalitici.</li> </ul>



	C.02 – Fondamenti di Automazione Industriale	20	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Allineare il sistema manifatturiero al mercato</li> <li>- Tipologie di sistemi produttivi e leve competitive di configurazione e gestione</li> <li>- Applicazione al caso industriale HQ</li> <li>- Discussione delle diverse soluzioni potenziali</li> <li>- Lean e Industria 4.0</li> <li>- Introduzione alla filosofia Lean</li> <li>- I principi e gli elementi innovativi del Lean Management per l'Industria 4.0</li> <li>- Tecniche pratiche di Lean Manufacturing</li> <li>- Discussione di esempi e casi</li> </ul>
	C.05 - Robotica, Sistemi Antropomorfi e Cobot	30	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Architettura di un sistema robotico: Hardware e Software.</li> <li>- Descrizione generale dei componenti che compongono un Robot Industriale.</li> <li>- Operare con il Teach Pendant (Pannello di Comando e Controllo).</li> <li>- Configurazione ed utilizzo di segnali analogici e digitali.</li> <li>- Movimentazione Manuale del Robot.</li> <li>- Cinematica dei robot: Configurazione dei sistemi di coordinate.</li> <li>- Creazione/modifica ed esecuzione di programma di movimento.</li> <li>- Eseguire il salvataggio del programma.</li> <li>- Principali istruzioni per la programmazione.</li> <li>- Programmazione delle istruzioni di movimento.</li> <li>- Programmazione di robot: creare, modificare ed eseguire un programma in movimento.</li> <li>- Utilizzo dell'ambiente di programmazione e simulazione ROBOGUIDE</li> </ul>
	C.06 - PLC - Programmable Logic Controller	50	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Generalità e campo di impiego del PLC</li> <li>- Comparazione con elettromeccanica ed elettronica dedicata</li> <li>- Sistemi di numerazione e numeri binari</li> <li>- Algebra booleana e teoremi di De Morgan</li> <li>- Struttura hardware e progettazione di un software e diagrammi di flusso</li> <li>- Linguaggi di programmazione e sistema di programmazione</li> <li>- Indirizzamento ingressi/uscite</li> <li>- Descrizione CPU logica e repertorio istruzioni logiche</li> </ul>



			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Temporizzatori, contatori e istruzioni di comparazioni</li> <li>- Blocchi dati e blocchi di programma e cenni di programmazione strutturata</li> <li>- Nozioni sulle procedure diagnostiche</li> <li>- Prove pratiche di programmazione ed esercitazioni</li> </ul>
	C.08 - Manutenzione in Locale, in Remoto e Predittiva	40	<p>IL PROBLEM SOLVING NELLA RICERCA GUASTI</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Principi di ricerca guasti nel service</li> <li>- L'ascolto attivo del cliente per la raccolta delle informazioni fondamentali e dei "segnali deboli"</li> <li>- Tecniche di troubleshooting</li> <li>- Approccio strutturato Vs Approccio emotivo</li> <li>- Troubleshooting in 7 passi</li> <li>- Come usare la procedura dei 7 passi</li> <li>- Perché una ricerca guasti fallisce</li> <li>- Metodi di problem solving</li> </ul> <p>LA GESTIONE DIGITALE DEI DOCUMENTI DI MANUTENZIONE</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dispositivi digitali portatili e wereable</li> <li>- Gestione e distribuzione del database documentale</li> <li>- Uso dei QR Code esempi e applicazioni</li> <li>- Le piattaforme innovative di assistenza al cliente</li> <li>- Sistemi di telediagnosi e controllo remoto</li> <li>- Smart Glasses e sistemi di comunicazione</li> <li>- Piattaforme per la comunicazione "You See What I See"</li> <li>- Applicazioni per la formazione degli operatori e dei manutentori</li> <li>- Aspetti di sicurezza comportamentale</li> <li>- Applicazioni di realtà aumentata in ambito industriale</li> </ul> <p>ANALISI DELLE CRITICITÀ ORGANIZZATIVE</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Caratteristiche dei contratti di assistenza remota</li> <li>- Sicurezza nelle comunicazioni informatiche</li> </ul>
	C.09 - Sensoristica (RFID, Sensoristica di Prossimità, ecc)	20	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ruolo dei Sensori nelle catene di Regolazione</li> <li>- Prestazioni della Regolazione vs Qualità dei Sensori in catena chiusa</li> <li>- Dinamica e Modellazione di sistemi fisici elementari con simulatore</li> </ul> <p>Realizzazione di prove sperimentali, svolte dai partecipanti, sugli schemi di regolazione ricorrenti nei processi industriali</p>

D - PROGETTAZIONE E SVILUPPO		245	
	D.04 - Programmazione CNC	55	<ul style="list-style-type: none"> <li>- CNC e modalita' di lavorazione</li> <li>- Approfondimento delle macchine utensili;</li> <li>- I principali materiali utilizzati nelle lavorazioni meccaniche</li> <li>- Caratteristiche tecnologiche,</li> <li>- Specifiche tecniche e modalita' di impiego dei principali utensili per le lavorazioni meccaniche,</li> <li>- Descrizione delle macchine utensili cnc.</li> </ul>
	D.05 - Prototipazione Rapida e Reverse Engineering e Additive Manufacturing	40	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Introduzione alle varie tecnologie della manifattura additiva con indicazione del livello di maturita' ed indicazione di ambiti applicativi.</li> <li>- Riflessione sugli scenari di medio lungo termine all'interno di cui si situa la manifattura additiva.</li> <li>- Esempificazione e discussione sull'applicazione additiva nell'ambito di tre applicazioni: (1) stampi, (2) attrezzature, (3) parti di ricambio (di plastica, metallo, vetro).</li> <li>- Riflessione su come le possibili applicazioni a breve termine della manifattura additiva nei tre ambiti di applicazione considerati cambino gli scenari operativi e competitivi in questi business.</li> <li>- Le discussioni e le riflessioni implicano un ruolo molto attivo dei partecipanti</li> </ul>
E - LABORATORIALE		180	
	E.01 - Laboratorio di Prototipazione Industriale	180	<p>La finalita' del modulo mettere in pratica cio' che si e' appreso durante le lezioni teoriche e sviluppare la creativita' degli allievi.</p> <p>Contenuti del modulo</p> <p>Il project work rappresenta per molti versi la sintesi nel percorso formativo dello studente. Puo' essere paragonato ad una tesi di laurea, ma si tratta di qualcosa di piu' o comunque di assai diverso da questa. Non e' infatti solo un ulteriore banco di prova per mettere in opera il know-how appreso durante le lezioni, ma anche e soprattutto l'occasione per ogni studente per dar corpo alla propria creativita' attraverso tecniche e strumenti che sappiano tradurre un'idea in un progetto concreto specificamente tarato all'interno di un contesto reale. Il progetto puo' essere proposto dagli studenti stessi, singolarmente o in gruppi, oppure puo' essere scelto da una griglia di proposte avanzate dalle aziende partner del corso che ne fissano in</p>



		<p>questo caso obiettivi e finalità. Lo sviluppo di ogni progetto è supervisionato da un docente tutor, cui attiene il compito di seguire le diverse fasi di realizzazione, la verifica dei criteri di fattibilità e della solidità del business plan. A volte il project work costituisce la base di sviluppo di una start-up, il primo passo verso l'imprenditoria. Ne sono esempio alcune realtà, nate durante l'esperienza degli anni precedenti, dei veri e propri spin-off che fanno del master un concreto incubatore di impresa.</p>
--	--	--

## Sede di FANO

### CORSO INFRASTRUTTURE E IMPIANTI: TRA PROGETTI COMPLESSI E TRANSIZIONE ECOLOGICA

1°anno formativo

MOD	TITOLO	UNITA' FORMATIVA		CONTENUTI
<b>3</b>	<b>DIGITAL SKILLS - (word - Excel - Powerpoint - Gen AI)</b>			
		3.1- DIGITAL SKILLS - (word - Excel - Powerpoint - Gen AI)	48	<p>Concetti Generali sugli strumenti digitali presenti nel pacchetto Office 365;</p> <p>Analisi della piattaforma MS Teams: creazione di un Team di lavoro; organizzazione e pianificazione di riunioni/ videoconferenze, utilizzo del cloud, condivisione di file/documenti con il gruppo di lavoro; Che cosa è l'intranet: SharePoint e i suoi utilizzi.</p> <p>Elaborazione di testi tramite MS Word: operazioni di base, formattazione, rifinire un documento, stampa, funzioni avanzate</p> <p>Sviluppo di presentazioni Power Point e la loro utilità nel mondo aziendale: operazioni di base, modificare layout, inserire nuove diapositive, inserire transizioni, funzioni avanzate.</p> <p>Creazione di documenti strutturati tramite piattaforma Excel: concetto di dato, operazioni base, creazioni di tabelle per analisi di dati, applicazione ed eliminazione dei filtri, creazione di tabelle pivot e grafici</p> <p>Utilizzo di Power BI: analizzare, visualizzare e condividere dati aziendali in modo efficace; organizzazione dei dati.</p> <p>Elementi base di intelligenza artificiale: uso di Chat GPT e Copilot.</p>
<b>4</b>	<b>CAD 2D, 3D, GIS e BIM</b>			
		4.1 – BIM	74	<p>Che cosa è il BIM? Utilizzo della modellazione 3D BIM, Applicare principi e normative del disegno tecnico per controllare, interpretare e studiare la documentazione del prodotto durante tutte le fasi del ciclo di vita.</p>
		4.2- 2D (Autocad, MicroStation)	80	<p>Impostazione ambiente disegno - Uso dei comandi e variabili di sistema - Sistemi di coordinate assolute, relative (cartesiane e polari) - Creazione di oggetti - Controllo della visualizzazione - Modifica di oggetti - Layer e proprietà degli oggetti - Creazione di quote e testi - Blocchi e riferimenti esterni - Layout di stampa - Oggetti OLE - Formati di file, di salvataggio, import ed export</p>

		4.3 – 3D	40	Operazioni nello spazio tridimensionale mediante la gestione delle viste – Oggetti tridimensionali: solidi di base, solidi generati per rotazione, per estrusione, etc. - Operazioni booleane di modifica – Progettazione parametrica, Rendering e creazione di immagini - Immagini raster e vettoriali. Gestione dei menu e delle librerie. esperienze in laboratorio, accenno all’utilizzo dei software AVEVA E3D e HEXAGON S3D
		4.4 - GIS	60	Introduzione ai sistemi informativi geografici, Introduzione ai software GIS (es. QGIS) Inserimento layer raster e vettoriali e uso di servizi OGC e web, Gestione dei Sistemi di Riferimento (SR), Georeferenziare una carta , Funzioni di editing grafico, Tematizzazione dei geodati,utilizzo di strumenti di Geoprocessing e Processing, conoscenza del database e gestione tabellare, aggiornamento dei dati tabellari, Layout di stampa e Report, Esercitazioni pratiche
<b>6</b>	<b>ELEMENTI DI BASE DI INGEGNERIA</b>			
		6.1 – Elementi di base di ingegneria	56	Ingegneria dei Materiali: tipologie di materiali, selezione e utilizzo nell'ambito impiantistico; i concetti di corrosione dei metalli, i sistemi di protezione (Pitturazione, Rivestimenti, Isolamento e Protezione Catodica) Macchine e Apparecchiature Statiche nell'impiantistica: Generalità, limiti ed elementi di confronto tra le varie apparecchiature Concetti di Welding;
		6.3 - Opere Civili e Strutturali	16	Panoramica delle fasi progettuali con focus sull’organizzazione e i loro obiettivi. Strutture principali e secondarie, linee guida per dimensionamento preliminare, le varie tipologie strutturali più comuni e il loro comportamento sottocarico. Carichi agenti a livello interno ed esterno, combinazione di carichi, calcolo strutturale secondo la normativa sviluppato attraverso casi pratici di verifica. Concetti di sicurezza di un progetto. Presentazione di un caso studio: Elementi di base di ingegneria per la progettazione di una struttura subsea (e.g manifold). Breve introduzione agli strumenti di calcolo utilizzati oggi, con un confronto tra il lavoro manuale e l’impiego di software avanzati.
		6.4 – Elementi di ingegneria navale	32	Introduzione ai concetti di ingegneria navale, elementi di analisi navale, i principi di galleggiamento, i principi di equilibrio e stabilità. Principi di dinamica e fluidodinamica. Elementi di statica e meccanica delle costruzioni, approfondimenti su concetti di basi dei vincoli e dei gradi di libertà. Proprietà fisiche e meccaniche dei materiali (focus sull’acciaio),



				geometria delle masse; i criteri di resistenza, il concetto di rigidità, il concetto di pendolo, esercitazioni pratiche..
<b>7</b>	<b>INDUSTRIA ENERGETICA</b>			
		7.1 – Introduzione all'industria energetica	24	Il ruolo dell'industria energetica nell'economia mondiale, scenari di business dal tradizionale alla decarbonizzazione, concetto di idrocarburi, i concetti di UPSTREAM - MIDSTREAM E DOWNSTREAM e le loro specificità. Cambiamenti dal passato al presente, dalla tradizione alla transizione. - Mercati del futuro: decarbonizzazione e energia circolare; LCA: Principi e applicazioni del Life Cycle Assessment.
<b>12</b>	<b>NORMATIVA</b>			
		12.2 - Salute	8	Igiene industriale e ambiente di lavoro

## Sede Ancona

### **YACHT SPECIALIST: innovazione e sostenibilità per la nautica di lusso**

Tecnico superiore per l'efficiamento, la produzione e la manutenzione di mezzi di trasporto e delle relative infrastrutture

#### **1° ANNO FORMATIVO**

<b>MOD</b>	<b>TITOLO</b>	<b>UNITA' FORMATIVA</b>	<b>ORE</b>	<b>CONTENUTI</b>
<b>7</b>	<b>IMPIANTI ELETTRICI/TERMOTECNICI</b>			
		7.1 – Impianti elettrici	25	Concetti fondamentali sui sistemi elettrici per la trasmissione e distribuzione dell'energia. Sicurezza elettrica, cenni sul dimensionamento degli impianti, aspetti normativi.
<b>9</b>	<b>STRUMENTI DI PROGETTAZIONE</b>			
		9.2 – Procedure e strumenti di gestione dei workflow all'interno di un cantiere	40	Struttura organizzativa di un cantiere navale. Definizione delle funzioni dei vari dipartimenti facenti parte dell'organizzazione. Descrizione del processo di sviluppo progetto, dal pre-contratto alla consegna, fino all'after sales. Definizione dei processi interni in un cantiere e cenni su SAP, altri software di gestione.

## 2° ANNO FORMATIVO

MOD	TITOLO	UNITA' FORMATIVA	ORE	CONTENUTI
<b>11</b>	<b>AI E REMOTE CONTROL NELL'IMPIANTISTICA DI BORDO</b>			
		11.1 - AI e Remote Control nell'impiantistica di bordo	30	Basi di machine learning, basi di raccolta dati e database; basi della connessione Internet e dell'accesso remoto TCP/IP IoT and AI solutions, nautical business applications, trends.
<b>15</b>	<b>PROPULSIONI PER NAUTICA DA DIPORTO</b>			
		15.1 – Motori e sistemi di trasmissione	25	Motori termici. Propulsione e configurazioni powertrain ibrida (idrogeno o batteria); Approfondimento su eliche e propulsori ad idrogetto e ai sistemi di trasmissione del moto
		15.2 - Applicazioni	25	Motori MDO, linee assi, propellers, esempi di progetti passati. (visita a bordo di imbarcazioni TBD)
<b>17</b>	<b>SISTEMI DI PROPULSIONE INNOVATIVI</b>			
		17.1 – Sistemi di propulsione innovativi	20	Turbine a gas; propulsione ibrida e a idrogeno; sistemi di stoccaggio dell'idrogeno (metanolo, ammoniaca...); sistemi integrati elettrolizzatori, accumulo, fuel cell; ORC
		17.2 – Approval principle	10	Approvazione di principio di soluzioni innovative. Procedure di certificazione da enti terzi.

## Sede di ASCOLI PICENO

# Corso TECNOLOGIE PER LA PRODUZIONE BIOTECNOLOGICA E FARMACEUTICA

Tecnico superiore per la gestione e manutenzione di impianti chimici, biochimici, chimico farmaceutici e biotecnologici

MOD	TITOLO	NATIVA		CONTENUTI
<b>1</b>	<b>Inglese</b>			
		1.1 - inglese	90+90	Programma per il conseguimento della certificazione di lingua inglese livello C1

## Sede Ascoli Piceno

# Corso Smart technologies e materiali innovativi

Tecnico superiore per l'innovazione di processi e prodotti meccanici

### 1° ANNO FORMATIVO

MOD	TITOLO	UNITA' FORMATIVA	ORE	CONTENUTI
<b>1</b>	<b>Sicurezza nei luoghi di lavoro</b>			
		1.1 - Sicurezza nei luoghi di lavoro	18	Decreto legislativo 81/08 e s.m.i: Definizioni fondamentali; Ruoli e responsabilità; Principali rischi e valutazione dei rischi; Misure di prevenzione e la protezione; Segnaletica; Dispositivi di Protezione Individuale; Norme specifiche per la gestione delle emergenze. Esempi di applicazione della normativa di sicurezza ad aziende del settore di riferimento
<b>2</b>	<b>Elementi di matematica e statistica applicata</b>			
		2.1 - Elementi di matematica e statistica applicata	26	Equazioni e disequazioni intere e fratte; disequazioni intere e fratte; sistemi di equazioni e disequazioni. Problemi risolvibili mediante equazioni e disequazioni. L'equazione di una retta in forma implicita e in forma esplicita. Significato di coefficiente angolare e termine noto. Rappresentazione di una retta sul piano cartesiano. Retta passante per due punti. Retta passante per un punto e con coefficiente angolare noto. Condizioni di parallelismo e perpendicolarità tra rette. Punto di intersezione tra due rette. La misura degli angoli. Circonferenza goniometrica. Funzioni goniometriche e le loro inverse. Angoli particolari ed angoli associati. Equazioni goniometriche

				elementari e riconducibili alle elementari. Trigonometria: risoluzione nei triangoli rettangoli.
<b>3</b>	<b>Elementi di tecnologia meccanica e resistenza materiali</b>			
		3.1 - Elementi di tecnologia meccanica e resistenza materiali	52	Il legame metallico Il reticolo cristallino, le forme più comuni, l'allotropia, i difetti del reticolo e le conseguenze di tali difetti a livello macroscopico La prova di trazione la prova di compressione la prova della resilienza, prove di scorrimento viscoso, le prove di fatica e di durezza La produzione della ghisa, la conversione in acciaio, gli elementi di lega e gli effetti che essi provocano, le designazioni e le classificazioni degli acciai Proprietà caratteristiche e utilizzi delle leghe di: alluminio, titanio, magnesio, rame.
<b>4</b>	<b>Elementi di elettrotecnica e azionamenti elettrici e cablaggio strutturato</b>			
		4.1 - Elementi di elettrotecnica e azionamenti elettrici e cablaggio strutturato	52	Introduzione all'elettrotecnica Circuiti in corrente continua (DC) Resistenze in serie e in parallelo Circuiti in corrente alternata (AC) Trasformatori e induttanze Introduzione agli azionamenti elettrici Motori in corrente continua (DC) Motori in corrente alternata (AC) Motori asincroni e sincroni: principio di funzionamento Laboratori e applicazioni pratiche
<b>5</b>	<b>Disegno meccanico e CAD</b>			
		5.1 – Disegno meccanico e CAD	52	Elementi fondamentali del disegno Proiezioni ortogonali Sezioni Quotatura Tolleranze dimensionali Tolleranze geometriche Rugosità Filettature e collegamenti filettati Collegamenti albero-mozzo Cuscinetti Ruote dentate e ingranaggi Laboratorio CAD: modellazione solida, assemblaggi, messa in tavola, creazione DBM
<b>6</b>	<b>Materiali compositi</b>			
		6.1 - Caratterizzazione dei materiali compositi e	32	Classificazione dei materiali compositi Tipi di fibre e matrici

		progettazione di componenti.		Cenni di progettazione di componenti e attrezzature
		6.2 - Tecnologie di produzione dei materiali compositi	48	Problematiche dello stampaggio di compositi ed evoluzione dei processi di produzione Metodi di produzione di componenti in materiale composito Approfondimenti del metodo di produzione in autoclave
<b>7</b>	<b>Circuiti pneumatici, elettropneumatici ed oleodinamici</b>			
		7.1 – Circuiti pneumatici, elettropneumatici ed oleodinamici	60	Unità di misura e principi fisici, le caratteristiche dell'aria, valori numerici. Attuatori, Valvole distributrici. Valvola limitatrice di pressione, di sequenza, riduttrice di pressione, di blocco. Valvole per il condizionamento e controllo del fluido, sensore di prossimità. Porte logiche pneumatiche, equazioni logiche. Circuiti pneumatici fondamentali. L'elettropneumatica e i componenti base. Circuiti tipici. L'Oleodinamica: confronto con la Pneumatica. Fluidi idraulici, l'olio. Il circuito base. Il problema del filtraggio. Attuatori: cilindri lineari e rotativi. Regolatore di flusso: strozzatore, regolatore autocompensato. Limitatore di massima portata, v. di bilanciamento, divisore di flusso (dimensionamento) Pompe volumetriche: pompa ad ingranaggi, palette, a pistoncini radiali e a pistoncini assiali. Accumulatori di pressione: scopi, tipologie, esempi applicativi. Circuiti tipici Oleomotori, trasmissioni idrauliche
<b>8</b>	<b>Studi di fabbricazione</b>			
		8.1 – Studi di fabbricazione	40	Tipologie di macchine utensili: torni, fresatrici, rettificatrici, trapani. Struttura e componenti principali delle macchine utensili. Principi di funzionamento e movimentazione (movimenti di taglio e avanzamento). Studio dei Processi di Taglio dei Metalli Parametri di taglio (velocità, avanzamento, profondità). Formazione e rimozione del truciolo. Materiali da taglio e lubrificazione nel processo di lavorazione. Sistemi di Automazione e Controllo Redazione di cicli di fabbricazione
<b>9</b>	<b>Applicativi aziendali</b>			
		9.1 – Applicativi aziendali	40	Concetti di reti Sicurezza e benessere

				Concetti di navigazione in rete Navigazione sul web Informazioni raccolte sul web Comunicazione on-line Uso della posta elettronica Utilizzo dell'applicazione
	<b>Inglese</b>			
		10.1 - Inglese	60	Preparazione alla certificazione Cambridge FCE - B2

**2°Anno Formativo**

MOD	TITOLO	UNITA' FORMATIVA	ORE	CONTENUTI
<b>11</b>	<b>Direttiva macchine e direttiva prodotto</b>			
		10.1 – direttiva macchine e direttiva prodotto	20	Introduzione generale alle direttive comunitarie Classificazione delle direttive europee e loro struttura Conformità alle direttive europee e procedura Tipologie delle direttive europee e analisi delle principali direttive di prodotto e di macchine Analisi di casi di studio
<b>12</b>	<b>Tecniche di project management e gestione della commessa</b>			
		11.1 - Tecniche di project management e gestione della commessa	50	Introduzione al project management Il project management team in azienda Gestione di tempi, fasi e costi del progetto Fasi iniziali della commessa e gestione risorse Infrastruttura di gestione e pianificazione preliminare della commessa Esecuzione della commessa di progetto Fasi di chiusura della commessa Metodi di pianificazione, monitoraggio e gestione dei progetti complessi.
<b>13</b>	<b>Elementi di robotica</b>			
		13.1 – Elementi di robotica	40	Introduzione alla robotica e industria 4.0. - Sistema robotizzato e procedure di base. Fieldbus e sistemi di riferimento. (Sistema locale e remoto, variabili di posizione; Metodo standard, Metodo 4 punti – pratica; Calcolo Payload, Calcolo Uframe – pratica.) Programmazione del movimento. (Creazione ed attivazione di un programma di movimento; traiettorie, Chiusura del quadrato, inizializzazione e verifica di un programma, variabili di velocità e terminazione, movimento continuo). Procedure straordinarie ed approfondimenti (struttura della memoria del sistema, procedure straordinarie di

				backup, restore e reload, procedure di Turn Set e calibrazione).
		13.2 – Elementi di robotica collaborativa	16	Elementi di robotica collaborativa. Programmazione del robot UR.
<b>14</b>	<b>Elementi di progettazione meccanica e resistenza dei materiali</b>			
		13.1 – Elementi di progettazione meccanica e resistenza dei materiali	44	<p>Concetto di gradi di libertà, il vincolo, le strutture isostatiche, risoluzione di semplici strutture isostatiche, diagramma di sforzo normale taglio e momento, teoria di Saint Venant.</p> <p>Gli effetti e le riduzioni di sezione del raggio di raccordo e delle gole. La fatica, il sigma limite di fatica, il ciclo a media nulla e il ciclo dallo zero.</p> <p>Progettazione a vita infinita.</p> <p>Introduzione al FEM: il metodo agli elementi finiti, la mesh, la realizzazione del modello, i solutori, differenze tra piccoli e grandi spostamenti.</p> <p>Utilizzo del programma ANSYS per analisi: Statiche strutturali, modali e termiche.</p>
<b>15</b>	<b>Disegno e progettazione con sistemi CAD</b>			
		14.1 - Disegno e progettazione con sistemi CAD.	50	<p>Alberi, Perna Supporti</p> <p>Cuscinetti, guarnizioni, tenute</p> <p>Organi di trasmissione del moto</p> <p>organi di trasformazione del moto</p> <p>Progettazioni di assiemi e sottoassiemi meccanici con l'uso di sistemi CAD</p>
<b>16</b>	<b>Tecniche di prototipazione rapida</b>			
		15.1 – Tecniche di prototipazione rapida	40	<p>La prototipazione e i vantaggi nel Time to Market</p> <p>La prototipazione funzionale, estetica tecnica e pre-serie.</p> <p>La stampa 3D, le tecnologie FDM, SLA, SLS, DMLS, MJF.</p> <p>La preparazione del modello digitale, i supporti, lo slicing, la finitura post stampa.</p> <p>Assemblaggio e messa in funzione di stampanti 3D FDM. Esercitazioni di stampa di modelli 3D</p>
<b>17</b>	<b>Comando di sistemi automatici con PLC</b>			
		16.1 - Comando di sistemi automatici con PLC	40	<p>Cenni storici, Principio di funzionamento di un PLC, modello software</p> <p>PLC in rete, struttura gerarchica del SW, comunicazione</p> <p>La norma IEC 1131; i Linguaggi secondo IEC 1131</p> <p>Hardware del PLC OMRON CPL1 - notazione degli IN e degli OUT</p> <p>La programmazione di PLC OMRON CPL1 - comandi</p>

				<p>Hardware del PLC SIEMENS S1200 - notazione degli IN e degli</p> <p>La programmazione di PLC SIEMENS S5 e S7 - comandi I segnali analogici, espansioni AD/DA; esempi di utilizzo di OMRON MAD01</p> <p>Esempi di Programmazione per Omron e Siemens.</p> <p>Materia Schemi elettrici di comando e configurazione di PLC</p>
<b>18</b>	<b>Internet Of Things (IOT)</b>			
		17.1 – Internet Of Things (IOT)	40	<p>Introduzione all'Internet of things</p> <p>La quarta rivoluzione industriale</p> <p>L'innovazione dell'IOT nelle industrie</p> <p>La gestione della catena di distribuzione e l'IOT</p> <p>Il funzionamento dell'IOT</p> <p>Sensori e trasduttori, caratteristiche generali, tipologie nel mondo industriale e dell'IOT</p>
<b>19</b>	<b>Tecniche di automazione</b>			
		19.1 – Tecniche di automazione	40	<p>Approfondimento dei sistemi di controllo</p> <p>Automazione e sensori avanzati</p> <p>Integrazione di sistemi pneumatici e oleodinamici avanzati</p> <p>Programmazione avanzata dei PLC</p> <p>HMI e Supervisione (Human Machine Interface)</p> <p>Integrazione e simulazione di impianti automatizzati</p> <p>Laboratori di applicazione e progetto finale</p>
		20.1 – Manutenzione e affidabilità dei sistemi automatici	40	<p>Introduzione alla manutenzione industriale</p> <p>Affidabilità dei sistemi automatici</p> <p>Tecniche di manutenzione preventiva e predittiva</p> <p>Pianificazione e gestione della manutenzione</p> <p>Analisi delle modalità di guasto e degli effetti (FMEA)</p> <p>Sicurezza e normative per la manutenzione dei sistemi automatici</p> <p>Laboratori pratici di manutenzione e affidabilità</p>

## Sede Ascoli Piceno

# Corso ECOSOSTENIBILITA ED INNOVAZIONE NEI MATERIALI POLIMERICI

Tecnico superiore per le produzioni circolari della chimica verde e dei materiali innovativi

MOD	TITOLO	UNITA' FORMATIVA		CONTENUTI
<b>1</b>	<b>Sicurezza nei luoghi di lavoro</b>			
		1.1 - Sicurezza nei luoghi di lavoro	16	Decreto legislativo 81/08 e s.m.i: Definizioni fondamentali; Ruoli e responsabilità; Principali rischi e valutazione dei rischi; Misure di prevenzione e la protezione; Segnaletica; Dispositivi di Protezione Individuale; Norme specifiche per la gestione delle emergenze. Esempi di applicazione della normativa di sicurezza ad aziende del settore di riferimento
<b>2</b>	<b>Allineamento</b>			
		2.1 – Chimica generale	48	Struttura atomica e legami chimici: Atomi, molecole e tipi di legami chimici: covalente, ionico, metallico Teoria della valenza e geometria molecolare Reazioni chimiche: Reazioni di ossido-riduzione, acido-base, e precipitazione Bilanciamento delle equazioni chimiche Termodinamica e cinetica chimica: Leggi della termodinamica: energia, entalpia, entropia Velocità di reazione e fattori che influenzano la cinetica chimica Proprietà fisiche dei materiali: Proprietà come densità, solubilità, punto di fusione e viscosità Analisi dei comportamenti fisici dei polimeri sotto diversi stress ambientali
		2.2 - Elementi di matematica e statistica applicata	32	Algebra: Equazioni lineari e non lineari Risoluzione di sistemi di equazioni Applicazione delle equazioni per l'analisi dei dati tecnici Statistica descrittiva: Media, mediana, moda, varianza e deviazione standard



				<p>Distribuzioni di frequenza e grafici statistici (istogrammi, box plot)</p> <p>Analisi di dispersione dei dati per la qualità dei materiali</p> <p>Statistica inferenziale:</p> <p>Concetti di probabilità e distribuzioni statistiche (Normale, t-Student)</p> <p>Test di ipotesi e intervallo di confidenza</p> <p>Metodi di campionamento e analisi statistica dei processi industriali</p> <p>Applicazioni della statistica:</p> <p>Controllo qualità dei materiali polimerici</p> <p>Analisi delle prestazioni e selezione dei polimeri in base alle caratteristiche richieste</p> <p>Utilizzo della statistica per l'ottimizzazione dei processi produttivi.</p>
		2.3 - Applicativi aziendali	40	<p>Il modulo fornisce le competenze fondamentali per l'utilizzo di Microsoft Word, Excel e gli strumenti di navigazione su Internet applicati alle esigenze aziendali. Gli studenti apprenderanno come redigere documenti e report professionali in Word, creare fogli di calcolo complessi in Excel per analisi e reportistica, e sfruttare Internet per la ricerca di informazioni e la gestione delle comunicazioni aziendali. Verranno inoltre esplorate le funzionalità avanzate dei software, come la creazione di macro, l'uso di funzioni avanzate in Excel e l'organizzazione delle informazioni online. A fine modulo gli studenti dovranno avere le conoscenze necessarie per conseguire la certificazione ICDL dei suddetti applicativi</p>
		2.4 – Metrologia e disegno tecnico	40	<p>Fondamenti di metrologia industriale:</p> <p>Strumenti di misura: calibro, micrometro, comparatore</p> <p>Metodi di misura per le tolleranze dimensionali e geometriche</p> <p>Certificazione degli strumenti di misura e calibri</p> <p>Lettura e interpretazione di disegni tecnici:</p> <p>Simboli, viste, sezioni e dettagli nei disegni tecnici</p> <p>Tolleranze dimensionali e geometrie complesse dei componenti.</p>
		2.5 – Chimica organica e inorganica dei polimeri	48	<p>Concetto di monomeri e gruppi funzionali</p> <p>Sintesi dei polimeri:</p> <p>Polimerizzazione a catena e a condensazione</p> <p>Metodi di polimerizzazione per la produzione di polimeri termoplastici e termosetting</p> <p>Struttura dei polimeri:</p>



				<p>Struttura cristallina e amorfa dei polimeri</p> <p>Comportamenti meccanici e termici in base alla struttura chimica</p> <p>Polimeri organici e inorganici:</p> <p>Polimeri di alta prestazione, come polietereimidi, poliacrilonitrile</p> <p>Polimeri inorganici come silossani</p> <p>Copolimeri e materiali modificati:</p> <p>Introduzione ai copolimeri a blocchi, random e innesto</p> <p>Miglioramento delle proprietà dei polimeri attraverso modifiche chimiche</p>
<b>3</b>	<b>Inglese</b>			
		3.1 - Inglese LIVELLO B2	60	<p>Tempi verbali avanzati: uso del passato perfetto, futuro perfetto, condizionali misti e altre strutture avanzate.</p> <p>Fraasi relative: approfondimento delle defining e non-defining relative clauses.</p> <p>Gerundio e infinito: differenze di uso e significato in frasi con verbi che richiedono il gerundio o l'infinito.</p> <p>Direct and Indirect speech: regole di trasformazione del discorso diretto in indiretto e i cambiamenti nei tempi verbali.</p> <p>Vocabolario tematico: argomenti legati a tecnologia, lavoro, viaggi, salute e ambiente.</p> <p>Espressioni idiomatiche: uso di frasi comuni e phrasal verbs utili nella conversazione quotidiana e professionale.</p> <p>Sinonimi e antonimi: strategie per variare il linguaggio e rendere le espressioni più precise e articolate.</p> <p>Tecniche di ascolto: skimming e scanning per identificare le informazioni principali e i dettagli.</p> <p>Esercizi pratici: ascolto di dialoghi autentici, interviste, e podcast per migliorare la comprensione di accenti e terminologie diverse.</p> <p>Simulazioni d'esame: ascolto di registrazioni tipiche dell'esame con domande di comprensione a scelta multipla, vero/falso e completamento delle frasi.</p> <p>Tecniche di lettura: skimming per l'idea principale, scanning per dettagli specifici.</p> <p>Analisi dei testi: identificazione di opinioni, argomentazioni e contenuti rilevanti.</p> <p>Esercizi di comprensione: domande a risposta aperta, vero/falso, e domande a riempimento per testare la comprensione del testo.</p>

				<p>Tipologie di scrittura: lettere formali e informali, saggi argomentativi, articoli e narrazioni.</p> <p>Struttura del testo: come redigere introduzione, corpo e conclusione, utilizzando connettori logici.</p> <p>Revisione dei testi: correzioni di errori grammaticali, ortografici e stilistici con feedback individuale.</p>
<b>4</b>	<b>Materiali polimerici</b>			
		4.1 - Materiali polimerici proprietà fisiche e meccaniche	40	<p>Proprietà fisiche: Densità, viscosità, punto di fusione e punto di decomposizione</p> <p>Conducibilità termica ed elettrica dei polimeri</p> <p>Proprietà meccaniche: Resistenza a trazione, compressione e flessione</p> <p>Modulo di elasticità, durezza, resilienza</p> <p>Analisi del comportamento dei polimeri: Comportamento sotto sollecitazioni termiche, meccaniche e chimiche</p> <p>Test di rottura, deformazione plastica e recupero elastico</p> <p>Proprietà ottiche Trasparenza, opacità</p>
		4.2 - Caratterizzazione meccanica dei materiali polimerici	56	<p>Prove meccaniche: Test di trazione, compressione e durezza</p> <p>Prove di flessione e impatto</p> <p>Durabilità dei polimeri: Resistenza alla fatica, all'abrasione e all'usura</p> <p>Resistenza a sollecitazioni cicliche e alla deformazione plastica</p> <p>Metodologie di caratterizzazione: Utilizzo di apparecchiature come dinamometri, macchine per prove di trazione,</p> <p>Prove di comportamento a basse e alte temperature (Tg)</p>
		4.3 – Caratterizzazione elettrica materiali polimerici	40	<p>Proprietà elettriche dei polimeri: Conducibilità elettrica, dielettricità e piezoelettricità</p> <p>Test di conducibilità elettrica e isolamento</p> <p>Polimeri conduttivi ed elettroattivi: Introduzione ai polimeri conduttivi e alle applicazioni in elettronica</p> <p>Prove di capacità, resistenza e costante dielettrica</p> <p>Tecniche di misurazione: Misura della resistività, impedenza e permittività</p>



				Utilizzo di ponti di Wheatstone e analizzatori di impedenza
<b>5</b>	<b>Tecnologie di produzione</b>			
		5.1 – Tecnologie di compoundazione	40	<p>Definizione e Importanza della compoundazione nella produzione dei materiali polimerici.</p> <p>Obiettivi della compoundazione: miglioramento delle proprietà fisiche, meccaniche, termiche ed estetiche dei polimeri.</p> <p>Tipologie di compound: polimeri termoplastici, termoindurenti, elastomeri.</p> <p>Caratteristiche dei composti: selezione dei polimeri e degli additivi in base alle proprietà richieste.</p> <p>Tecniche di miscelazione: panoramica generale delle tecniche di compoundazione, incluse la miscelazione a caldo, la miscelazione ad alta velocità, e la miscelazione in batch.</p> <p>Mescolatori a lama: vantaggi e applicazioni.</p> <p>Mescolatori tangenziali e rotativi: principi di funzionamento e utilizzo.</p> <p>L'estrusione:</p> <p>Estrusori a coclea singola e doppia: loro funzionamento, caratteristiche e applicazioni.</p> <p>Parametri di processo: temperatura, velocità di estrusione, pressione.</p> <p>Compounding a estrusione: utilizzo degli estrusori per composti polimerici ad alta efficienza.</p> <p>Additivi polimerici: panoramica degli additivi utilizzati nella compoundazione, tra cui:</p> <p>Plasticizzanti: miglioramento della lavorabilità dei polimeri.</p> <p>Stabilizzanti: protezione contro il degrado termico e UV.</p> <p>Rinforzi: fibre di vetro, carbonio, nanotubi per migliorare la resistenza meccanica.</p> <p>Coloranti e pigmenti: influenzano l'aspetto estetico del prodotto finale.</p> <p>Effetti degli additivi sulle proprietà: come gli additivi influenzano la resistenza meccanica, la termicità, la durezza e altre caratteristiche.</p>
		5.2 - Tecnologie di trasformazione stampaggio	48	<p>Principio di funzionamento: panoramica del processo di stampaggio a iniezione, inclusi i componenti principali della macchina (vite, cilindro, iniettore, stampo).</p> <p>Cicli di iniezione: fasi del processo di iniezione, inclusi il riscaldamento, l'iniezione, il raffreddamento e l'estrazione.</p>



				<p>Parametri di processo:</p> <p>Temperatura di iniezione, pressione di iniezione, velocità di iniezione: come influenzano la qualità del prodotto.</p> <p>Tempi di ciclo e efficienza produttiva.</p> <p>Progettazione dello stampo: fattori che influenzano la progettazione dello stampo per lo stampaggio a iniezione.</p> <p>Difetti comuni nel processo di stampaggio a iniezione: sagging, deformazione, inclusioni d'aria, e come evitarli.</p>
		5.3 Tecnologie di trasformazione estrusione	48	<p>Definizione di estrusione: panoramica generale del processo di estrusione e delle sue applicazioni nel settore dei materiali plastici.</p> <p>Principi di base: fusione e forzatura del materiale plastico attraverso una matrice per ottenere forme continue (profili, film, fogli, tubi, etc.).</p> <p>Storia e sviluppo dell'estrusione: evoluzione del processo e delle tecnologie utilizzate.</p> <p>Materiali estrudibili: polimeri termoplastici più comuni (PE, PP, PVC, PS, PET) e polimeri speciali.</p> <p>Fasi del processo di estrusione:</p> <p>Alimentazione del materiale nel cilindro.</p> <p>Fusione del materiale plastico.</p> <p>Forzatura del materiale attraverso la matrice.</p> <p>Raffreddamento e taglio del prodotto estruso.</p> <p>Componenti principali della macchina estrusore:</p> <p>Vite: funzione della vite (trasporto, fusione, mescolamento).</p> <p>Cilindro di riscaldamento: controllo della temperatura e della viscosità del materiale.</p> <p>Matrice: tipologie di matrici e loro progettazione per ottenere forme specifiche.</p> <p>L'importanza della temperatura e della velocità di estrusione: come questi fattori influiscono sulla qualità del prodotto finale.</p> <p>Estrusione di film e fogli</p> <p>Estrusione di tubi</p>
		5.4 - Tecnologie di trasformazione termoformatura, soffiatura	32	<p>Definizione e principi base della termoformatura e della soffiatura.</p> <p>Vantaggi e limitazioni: comparazione con altri processi di trasformazione come lo stampaggio a iniezione e l'estrusione.</p> <p>Materiali utilizzati: polimeri termoplastici idonei per la termoformatura e la soffiatura, come polietilene (PE), polipropilene (PP), polistirene (PS), PVC e PET.</p>

				<p>Termoformatura a vuoto</p> <p>Termoformatura a pressione</p> <p>Termoformatura a stampo maschio/femmina:</p> <p>Fasi del processo:</p> <p>Formatura e raffreddamento.</p> <p>Decespugliamento e rifinitura.</p> <p>Parametri di processo:</p> <p>Temperatura del materiale, tempo di riscaldamento.</p> <p>Tempo di ciclo.</p> <p>Pressione e velocità di formazione.</p> <p>Difetti comuni nella termoformatura</p>
<b>6</b>	<b>Qualità</b>			
		6.1 - Sistemi di qualità aziendale e Normative di settore ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001	16	<p>Introduzione agli standard ISO: Panoramica dei sistemi di gestione della qualità ISO 9001 (Qualità), ISO 14001 (Ambiente), e ISO 45001 (Sicurezza e salute sul lavoro). Analisi dei principi di gestione aziendale e delle linee guida per implementare un sistema di qualità conforme. ISO 9001: gestione della qualità, documentazione e audit. ISO 14001: gestione ambientale, ciclo di vita dei prodotti, impatti ambientali. ISO 45001: gestione della salute e sicurezza sul lavoro, politiche di prevenzione e protezione. Applicazione pratica degli standard e relativi vantaggi per le aziende, certificazione e audit interni.</p>
		6.2 - Controllo qualità	48	<p>Tecniche di controllo qualità: Approccio al controllo qualità nel contesto della produzione industriale, con focus sui materiali polimerici. Controllo statistico di processo (SPC), analisi dei dati e metodi statistici (ad esempio, distribuzioni di probabilità, diagrammi di Pareto). Controllo visivo e dimensionale: misurazioni dirette e indirette, uso di strumenti di misura avanzati (calibri, micrometri, profilometri). Certificazione dei prodotti: come ottenere e mantenere le certificazioni di qualità per i materiali e i prodotti. Analisi e gestione delle non-conformità: come identificare e risolvere i problemi legati ai difetti di produzione.</p>
<b>7</b>	<b>Sistemi automatici industriali</b>			
		7.1 - Sistemi automatici industriali	40	<p>Introduzione all'automazione industriale: Componenti e architetture dei sistemi automatici. Tipologie di automazione (automatismi centralizzati vs. distribuiti), sensori e attuatori. Controllo numerico e PLC: concetti di base della programmazione e del controllo numerico, sistemi di controllo a logica programmabile (PLC),</p>

				applicazioni nei processi produttivi. Robotica industriale: tipi di robot (cartesiani, antropomorfi, SCARA), uso nella manipolazione e assemblaggio dei polimeri. Automazione nelle linee produttive: ottimizzazione dei flussi di lavoro, automazione delle fasi di estrusione, stampaggio, e confezionamento. Manutenzione predittiva e preventiva: concetti e applicazioni per ridurre i tempi di fermo impianto e ottimizzare le risorse.
<b>8</b>	<b>Prototipazione rapida</b>			
		8.1 - Prototipazione rapida	48	Tecniche di prototipazione rapida: Panoramica sulle tecniche di prototipazione rapida (RP) utilizzate per la creazione di prototipi fisici a partire da modelli digitali. Stampa 3D: tecniche come FDM (Fused Deposition Modeling), SLA (Stereolithography), SLS (Selective Laser Sintering), e applicazioni per la prototipazione di componenti in plastica. Altre tecnologie RP: sinterizzazione laser, fusione a cera persa, e loro utilizzo per testare prototipi prima della produzione in serie. Materiali per RP: resine, polimeri termoplastici, metalli, e compositi utilizzabili nelle diverse tecnologie. Simulazione e validazione dei prototipi: analisi delle prestazioni dei prototipi in base alle simulazioni e ai test meccanici, termici e funzionali. Prototipi in plastica e bioplastiche: applicazioni della prototipazione rapida nella progettazione di componenti polimerici.
<b>9</b>	<b>Ecosostenibilità e innovazione</b>			
		9.1 - Bioplastiche	24	Introduzione alle bioplastiche: Differenza tra plastica convenzionale e bioplastica. Materiali biodegradabili (PLA, PHA, PCL, ecc.), biocompatibili e derivati da risorse rinnovabili. Proprietà delle bioplastiche: comportamento meccanico, termico, chimico e di biodegradabilità. Processi di produzione: metodi di estrusione, iniezione, stampaggio e termoformatura per le bioplastiche. Vantaggi e svantaggi: impatti ambientali, costi di produzione, e limitazioni delle bioplastiche. Applicazioni industriali: utilizzo delle bioplastiche in imballaggio, dispositivi medici, automotive, elettronica. Riciclo e gestione del ciclo di vita: impatti e sfide legate al fine vita delle bioplastiche, soluzioni di riciclo e smaltimento.
		9.2 - Sostenibilità ambientale nell'industria dei polimeri	24	Concetti di sostenibilità: Introduzione alla sostenibilità ambientale applicata all'industria dei polimeri. Impatto ambientale dei polimeri: analisi del ciclo di vita dei polimeri, inquinamento,



				emissioni di CO <sub>2</sub> , smaltimento e riciclo. Tecnologie sostenibili: ricerca di soluzioni eco-compatibili, polimeri biodegradabili e riciclati, materiali alternativi. Riciclo dei polimeri: tecniche di riciclo meccanico, chimico e biologico dei materiali polimerici. Normative ambientali: regolamenti internazionali e locali riguardanti la gestione dei rifiuti, il riciclo e la riduzione dell'impatto ambientale. Innovazioni: nuovi approcci per ridurre i consumi di risorse e l'energia, il design per il riciclo e la durabilità dei prodotti in plastica.
		9.3 - Applicazioni avanzate di materiali polimerici	24	Materiali polimerici avanzati: Studio delle nuove generazioni di polimeri per applicazioni high-tech. Polimeri ad alte prestazioni, polimeri rinforzati, polimeri per elettronica e fotonica. Smart materials: materiali polimerici "intelligenti" che rispondono a stimoli ambientali (calore, luce, umidità). Innovazioni nella produzione: soluzioni avanzate nei processi di lavorazione e trasformazione dei materiali polimerici (nanomateriali, nanotecnologie, biocompositi). Applicazioni industriali: utilizzo in settori come l'automotive, l'elettronica, la medicina, l'energia.
		9.4 - Progettazione e simulazione di materiali polimerici	32	Progettazione dei materiali polimerici: Tecniche di progettazione di materiali in base a proprietà meccaniche, termiche e chimiche. Simulazione numerica: uso di software di simulazione (CAD, FEA, CFD) per predire il comportamento dei materiali polimerici sotto stress, sollecitazioni termiche, ecc. Analisi delle performance: ottimizzazione delle proprietà del materiale in base alle esigenze del prodotto finale. Test di simulazione: simulazione di processi di stampaggio, estrusione e termoformatura per prevedere risultati e migliorare l'efficienza. Innovazione nei materiali: sviluppo di nuovi polimeri, tecniche di progettazione per ridurre costi e migliorare la sostenibilità.
		9.5 Applicazioni avanzate di materiali polimerici	24	Materiali polimerici avanzati: Studio delle nuove generazioni di polimeri per applicazioni high-tech. Polimeri ad alte prestazioni, polimeri rinforzati, polimeri per elettronica e fotonica. Smart materials: materiali polimerici "intelligenti" che rispondono a stimoli ambientali (calore, luce, umidità). Innovazioni nella produzione: soluzioni avanzate nei processi di lavorazione e trasformazione dei materiali polimerici (nanomateriali, nanotecnologie, biocompositi). Applicazioni industriali: utilizzo in settori come l'automotive, l'elettronica, la medicina, l'energia.



10	Team e azienda			
		10.1 - Tecniche di problem solving e team building	24	<p>Problem solving: Metodologie di risoluzione dei problemi (ad esempio, analisi delle cause, diagramma di Ishikawa, 5 whys, analisi SWOT). Applicazione dei metodi per la risoluzione dei problemi aziendali e produttivi. Tecniche di brainstorming e creatività: stimolare il pensiero creativo per soluzioni innovative. Team building: tecniche per costruire un team efficace, migliorare la comunicazione e la collaborazione. Leadership e gestione dei conflitti: stili di leadership, gestione delle dinamiche di gruppo e delle situazioni conflittuali. Motivazione e performance: strategie per migliorare la produttività e il morale del team.</p>
		10.2 - Organizzazione aziendale	24	<p>Struttura e organizzazione aziendale: Modelli organizzativi, gestione delle risorse umane, processi e flussi di lavoro. Analisi organizzativa: tecniche di valutazione e miglioramento della struttura e dei processi aziendali. Ruoli e responsabilità: gestione dei team e dei processi decisionali, definizione di ruoli e responsabilità in base alle competenze. Gestione del cambiamento: come adattare e ottimizzare l'organizzazione in base alle esigenze aziendali e alle normative. Leadership e cultura aziendale: sviluppo della cultura aziendale, gestione dei cambiamenti strategici e gestione della crescita.</p>

## Sede di RECANATI

### Corso DESIGN E PRODUCT MANAGEMENT

Tecnico superiore per il design e la customizzazione del prodotto e servizio

MOD	TITOLO	UNITA FORMATIVA	ORE	CONTENUTI
16	ECONOMIA 4.0			
		16.3 -LEAN PRODUCTION	10	Principi e modelli organizzativi della Lean Production. Analisi di casi applicativi.