

**ITS NUOVE TECNOLOGIE PER IL MADE IN ITALY**  
**Settore: Meccanico/Navalmecanico - Cantieristica e Nautica da diporto**

<b>TECNICO SUPERIORE PER L'INNOVAZIONE DI PROCESSI E PRODOTTI MECCANICI</b>	
<b>OBIETTIVI</b>	Il percorso ITS "Tecnico Superiore per l'innovazione di processi e prodotti meccanici" intende formare tecnici superiori con una visione di sistema del contesto tecnico e tecnologico in cui operano, in grado di offrire un contributo innovativo per valorizzare le vocazioni del territorio e competere in differenti contesti, nazionali ed internazionali
<b>ATTESTATO RILASCIATO</b>	<b>Diploma di Tecnico Superiore legalmente riconosciuto a livello nazionale, corrispondente al 5° livello Europeo EQF con certificazione.</b> Al termine del corso è prevista l'assegnazione di crediti universitari secondo quanto previsto dal DPCM 25.01.2008 e dal decreto attuativo di cui all'art. 14 comma 3 Legge del 30/12/2010 n. 240. L'eventuale riconoscimento, la natura e l'ammontare di tali crediti saranno oggetto di delibera da parte degli organi competenti delle singole Università.
<b>DESTINATARI</b>	n° 20 giovani / adulti in possesso di diploma di Istruzione Secondaria Superiore alla scadenza del bando
<b>DURATA</b>	4 semestri – 2000 ore di cui 1200 ore di teoria (almeno il 50% tenute da docenti provenienti dal mondo del lavoro e delle professioni) e 800 ore di stage in azienda.
<b>LA FIGURA PROFESSIONALE</b> (sintesi)	<b>II "TECNICO SUPERIORE PER L'INNOVAZIONE DI PROCESSI E PRODOTTI MECCANICI"</b> È in grado di concepire e di curare la progettazione di macchine e impianti e di industrializzarne la produzione nel rispetto degli standard progettuali richiesti, utilizzando le principali tecnologie abilitanti di Impresa 4.0.



## Figura professionale

### II “TECNICO SUPERIORE PER L’INNOVAZIONE DI PROCESSI E PRODOTTI MECCANICI”

È in grado di concepire e di curare la progettazione di macchine e impianti e di industrializzarne la produzione nel rispetto degli standard progettuali richiesti, utilizzando le principali tecnologie abilitanti di Impresa 4.0.

Avvalendosi delle tecnologie di simulazione, realizza lo sviluppo tecnico di dettaglio del prodotto, individuandone le componenti costruttive, il dimensionamento dei componenti, le soluzioni per la movimentazione, le tolleranze dimensionali.

Realizza i modelli virtuali dei componenti ottimizzandoli per il processo di lavorazione, previa analisi di un'ampia base di dati relativi a prodotti e processi produttivi. Individua le tipologie di materiali anche avanzati e intelligenti che costituiscono il bene (sia esso una macchina o un componente) partendo dall'esame delle caratteristiche fisiche, tecnologiche e di lavorabilità degli stessi.

Seleziona le tecnologie più appropriate di manufacturing avanzato, fabbricazione additiva e sottrattiva per la prototipazione e l'industrializzazione del prodotto.

Organizza e gestisce il processo produttivo (sia essa discreto o continuo), in termini di macchinari, attrezzature, tempi e sequenze di lavorazione del prodotto, avvalendosi delle tecnologie di simulazione tra macchine interconnesse (M2M).

Programma la produzione e monitora l'avanzamento dell'assemblaggio dei componenti e/o delle lavorazioni registrandone le difformità rispetto agli standard progettuali e alle tolleranze impostate, utilizzando le tecnologie dell'internet industriale per la comunicazione multidirezionale fra processi produttivi e prodotti e l'integrazione delle informazioni lungo la catena logistico-produttiva.

Effettua il collaudo degli apparati (linee di produzione e macchine intelligenti e adattive), garantendone sia il rispetto delle specifiche tecniche, sia la loro riconfigurabilità in funzione del programma di produzione. Ne gestisce i processi di manutenzione avanzata (e-maintenance), utilizzando gli strumenti di diagnostica e prognostica intelligente e integrando le nuove interfacce basate sulla realtà aumentata con i diversi sistemi di gestione delle informazioni (IoT e cloud computing).

[Digitare qui]



SISTEMA  
ITS



### DETTAGLIO DEI MODULI DIDATTICI

## TECNICO SUPERIORE PER LA PROGETTAZIONE E LA PRODUZIONE MECCANICA AVANZATE

### PIANIFICAZIONE DIDATTICA - 9<sup>A</sup> CORSO

		<b>1° MODULO</b>		<b>252</b>	
		<b>COMPETENZE BASE e TRASVERSALI</b>			
<b>Linguistiche, comunicative e relazionali</b>	- Sviluppo competenze manageriali e comportamenti organizzativi	12	72		
	- Inglese tecnico	60			
<b>Scientifiche e tecnologiche</b>	- Information Communication Technology - Strumenti per la gestione della produttività personale	32	52		
	- Elementi di matematica e statistica applicata	20			
<b>Giuridiche, economiche, organizzative e gestionali</b>	- Sicurezza sui luoghi di lavoro (Mod. A - ASPP)	44	96		
	- Sicurezza sui luoghi di lavoro (Mod. B comune - ASPP)	52			
	- Organizzazione aziendale	12	32		
	- Economia d'impresa	20			
		<b>2° MODULO</b>		<b>56</b>	
		<b>SOFT SKILL</b>			
<b>Sviluppo soft skill</b>	- Teamworking	12	56		
	- Tecniche di negoziazione	12			
	- Analisi delle situazioni e problem solving	16			
	- Flessibilità di pensiero ed innovazione	16			
		<b>3° MODULO</b>		<b>60</b>	
		<b>COMPETENZE DIGITALI</b>			
<b>Framework DigComp 2.1 - Livello 6 - avanzato</b>	- Ricerca ed elaborazione di dati e informazioni	16	60		
	- Comunicazione con utilizzo di social networking	16			
	- Creazione di contenuti multimediali	12			
	- Sicurezza e protezione dei dispositivi digitali	12			
	- Problem solving digitale	4			
		<b>4° MODULO</b>		<b>176</b>	
		<b>COMPETENZE PROFESSIONALI DI BASE</b>			
<b>Professionali di base - comparto meccanica e navalmeccanica</b>	- I processi produttivi aziendali	24	176		
	- Fondamenti di meccanica applicata	20			
	- Principi base di meccanica-carpenteria, elettronica / elettrotecnica e impiantistica	68			
	- Programmazione della produzione	24			
	- Progettazione meccanica e elettronica	40			

[Digitare qui]

	<b>5° MODULO</b> <b>SEMINARI TECNOLOGIE ABILITANTI</b>	<b>56</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cloud manufacturing</li> <li>- Additive manufacturing / 3D printing</li> <li>- Realtà aumentata</li> <li>- Internet of Things</li> <li>- Wearable technologies</li> <li>- Big data e Analytics</li> <li>- Horizontal &amp; vertical integration</li> </ul>		<b>56</b>

	<b>6° MODULO</b> <b>COMPETENZE TECNICO PROFESSIONALI SPECIALISTICHE</b>	<b>600</b>	
<b>Professionalisti specialistiche - comparto meccanica e navalmeccanica</b>			
1 - Modellazione CAD prodotto meccanico	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Disegno tecnico industriale</li> <li>- Software specifici: CAD 2D e 3D / CREO / MICROSTATION</li> </ul>	40 80	<b>120</b>
2- Simulazione del processo di produzione	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Scienze dei materiali</li> <li>- Modellazione e strumenti di virtual prototyping</li> </ul>	32 48	<b>80</b>
3 - Gestione di tecnologie di fabbricazione sottrattiva e additiva	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tecnologie di fabbricazione</li> <li>- Macchine utensili tradizionali e centri di lavoro CNC</li> <li>- Laboratorio pratico I 4.0 Programmazione CAM e CNC</li> </ul>	20 20 60	<b>100</b>
4 - Manutenzione avanzata delle tecnologie di produzione	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gestione post vendita e manutenzione</li> <li>- Manutenzione preventiva e manutenzione predittiva</li> <li>- Piattaforme di e.maintenance</li> </ul>	8 16 16	<b>40</b>
5 - Gestione della produzione	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gestione fabbrica integrata</li> <li>- Elementi per lo sviluppo e la programmazione di sistemi di automazione computerizzati</li> <li>- Automazione e elementi di servotecnica</li> <li>- Automazione industriale e navale</li> </ul>	32 64 40 24	<b>160</b>
6 - Programmazione e ottimizzazione lean del processo produttivo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Supply Chain e lean production</li> <li>- Sistemi di qualità e miglioramento continuo</li> <li>- Impianti Industriali e navali / nautici</li> <li>- Sistemi ERP per la gestione dei processi aziendali</li> </ul>	24 24 32 20	<b>100</b>

<b>MODULO - STAGE AZIENDALE - 2° anno</b>	<b>800</b>
---	------------

<b>TOTALE</b>	<b>2.000</b>
---------------	--------------

[Digitare qui]

## DETTAGLIO DEI CONTENUTI

### **1^ MODULO - 252 ore** **COMPETENZE DI BASE E TRASVERSALI**

<b>LINGUISTICHE, COMUNICATIVE E RELAZIONALI</b>	<b>72 ore</b>
<b>Sviluppo competenze manageriali e comportamenti organizzativi</b>	<b>12 ore</b>
Le tecniche comportamentali I comportamenti organizzativi aziendali Il linguaggio verbale e non verbale La comunicazione efficace La motivazione al ruolo professionale Il management delle risorse umane Giochi di ruolo e simulazioni: Cv e colloquio di lavoro	
<b>Inglese tecnico</b>	<b>60 ore</b>
Nomenclatura meccanica e mecatronica Nomenclatura navale e nautica Attrezzature meccaniche e attrezzature per la saldatura Termini tecnici sui processi meccanici e saldatura Conversare al telefono, incontro di lavoro, e-mail Business English Impostazione e sviluppo lettere commerciali Terminologia aziendale	
<b>SCIENTIFICHE E TECNOLOGICHE</b>	<b>52 ore</b>
<b>ICT - Strumenti per la gestione della produttività personale</b>	<b>32 ore</b>
Office Automation: Excel, Access Strumenti di lavoro di rete: Internet, Intranet, Outlook Impostazione fogli di lavoro Integrazione tools Esercitazioni pratiche	
<b>Elementi di matematica applicata</b>	<b>20 ore</b>
Sistemi di equazioni – Sistemi di equazioni lineari – (matrici e determinanti - cenni) Elementi di goniometria e trigonometria- Equazioni goniometriche -Risoluzione di triangoli rettangoli e qualunque Funzioni (funzione elementare- funzione composta – funzione inversa- funzioni algebriche e trascendenti – funzioni goniometriche – funzione esponenziali e logaritmica) Equazioni esponenziali e logaritmiche Numeri complessi Elementi di probabilità e statistica	

[Digitare qui]

<b>GIURIDICHE E ECONOMICHE</b>		<b>96 ore</b>
<b>Sicurezza sui luoghi di lavoro</b>		<b>44 ore</b>
<b>FORMAZIONE SPECIFICA RISCHIO ALTO – 12 ore</b> Meccanici generali; Elettrici generali; Macchine; Attrezzature; Rischi chimici; Rischi cancerogeni; Rischi biologici; Rumore; Vibrazione; Radiazioni; Microclima e illuminazione; Videoterminali; DPI ; Ambiente di lavoro; Rischi psicosociali (Stress lavoro correlato – Burn out – Mobbing; Movimentazione manuale dei carichi; Segnaletica; Emergenze; Incidenti e infortuni mancati <b>MODULO A (ASPP-RSPP) – 32 ore</b> L'approccio alla prevenzione nel d.lgs n.81/2008 - Il sistema legislativo norme di riferimento - Il sistema istituzionale della prevenzione -Il sistema di vigilanza e assistenza -I soggetti del sistema di prevenzione - Il processo di valutazione dei rischi - Le ricadute applicative - La gestione delle emergenze - La sorveglianza sanitaria Gli istituti relazionali		
<b>Sicurezza sui luoghi di lavoro – MODULO B comune (ASPP)</b>		<b>52 ore</b>
Tecniche specifiche di valutazione dei rischi e analisi degli incidenti Ambienti e luoghi di lavoro Rischio incendio e gestione delle emergenze Atex Rischi infortunistici: macchine impianti e attrezzature, rischio elettrico, meccanico, Movimentazioni merci: apparecchi di sollevamento e attrezzature per trasporto merci Mezzi di trasporto: ferroviario, su strada, aereo e marittimo Rischi infortunistici: cadute dall'alto Rischi di natura psico-sociale Agenti fisici, chimici, cancerogeni e mutageni, amianto Agenti biologici Rischi connessi ad attività particolari Rischi connessi all'assunzione di sostanze stupefacenti, psicotrope ed alcol Organizzazione dei processi produttivi ESAME FINALE (4 ore)		
<b>ORGANIZZATIVE E GESTIONALI</b>		<b>32 ore</b>
<b>Organizzazione aziendale</b>		<b>12 ore</b>
Gli operatori economici L'impresa ed il mercato di riferimento Il sistema Azienda e tipologie d'impresa Modelli di cultura organizzativa e tipologie di strutture organizzative Le funzioni aziendali		
<b>Economia d'Impresa</b>		<b>20 ore</b>
L'impresa come organismo economico Classificazione dei costi Il budget - cenni di impostazione Controllo dei costi Sistemi di rilevazione dei costi: esercitazione pratica		

[Digitare qui]

## 2^ MODULO - 56 ore SVILUPPO SOFT SKILL

<b>Teamworking</b>	<b>12 ore</b>
Teambuilding e teamworking: due competenze diverse Gruppo e team Ruoli delle risorse all'interno del team Obiettivo: definizione chiara e caratteristiche Comunicazione e strategia vs obiettivo Atteggiamento assertivo nel team Punti di forza ed aree di miglioramento dei membri del team Teamwork in company cultures	
<b>Tecniche di negoziazione</b>	<b>12 ore</b>
Comunicazione efficace come primo strumento relazionale Assertività negoziale Grafico negoziazione: relazione e contenuto Conflitto, contrasto e divergenza Win win come risoluzione del conflitto Tecnica del brainstorming e dei 6 cappelli per pensare e negoziare	
<b>Analisi delle situazioni e problem solving</b>	<b>16 ore</b>
Osservazione e giudizio Capacità di analizzare come skill Mentalizzazione delle situazioni Mappe mentali come strumento di gestione ed analisi Definizione personale di "problema" Tecniche e strumenti di problem solving analitiche e creative	
<b>Flessibilità di pensiero ed innovazione</b>	<b>16 ore</b>
Definizione ed uso del "6 cappelli per pensare" Il pensiero laterale Flessibilità di pensiero e basi di neuroscienze Innovazione e motivazione Capacità di pensiero creativo: esercitazioni	

[Digitare qui]

### **3^ MODULO - 60 ore** **COMPETENZE DIGITALI**

<b>Ricerca ed elaborazione di dati e informazioni</b>	<b>16 ore</b>
Recuperare informazioni online - browser - motori di ricerca - feed (RSS) Le fonti online fake news - Importanza delle fonti d'informazione Salvataggio, archiviazione e recupero informazioni Tipologia di file (immagine, testo, video, audio) Salvataggio Strumenti di archiviazione (locale, Sistemi Cloud) Lavorare in Rete Analisi dei dati	
<b>Comunicazione con utilizzo di social networking</b>	<b>16 ore</b>
Strumenti di comunicazione (e-mail - chat - blog - micro blog - messaggistica istantanea - SMS - piattaforme social Regolamento Europeo sulla protezione dei dati e il diritto a essere dimenticati Strumenti di comunicazione: funzioni avanzate videoconferenza - condivisione dati - condivisione applicazioni Creazione e gestione di contenuti con strumenti di collaborazione condivisione file (Google Drive - Dropbox) Servizi online (e-banking - shopping - servizi pubblici)	
<b>Creazione di contenuti multimediali</b>	<b>12 ore</b>
Funzioni avanzate di formattazione stampa unione - documenti oggetto di fusione di diversi formati - formule avanzate macro Licenze e diritti d'autore panoramica Linguaggi di programmazione cos'è il linguaggio di programmazione - differenza client e server - esempio di programmazione Creazione di un sito web (configurazione server FTP - HTML - CSS - Javascript - PHP - WordPress) Progettazione, creazione e modifica di database cos'è un database (XAMPP - php Myadmin- SQLite)	
<b>Sicurezza e protezione dei dispositivi digitali</b>	<b>12 ore</b>
Cyber security Sistemi di sicurezza (firewall - antivirus) Protezione e prevenzione crittografia file (e-mail, spam, phishing e filtri - ripulire un sistema infettato) Diffusione tecnologica (salute fisica e psicologica - consumo on-line - l'ambiente)	
<b>Problem solving digitale</b>	<b>4 ore</b>
Tecnologia digitale come strumento risolutivo (quali dispositivi e software scegliere - esempi pratici)	

[Digitare qui]



**4^ MODULO – 176 ore**  
**COMPETENZE PROFESSIONALI DI BASE**

<b>I processi produttivi aziendali</b>	<b>24 ore</b>
<p>Programmazione e pianificazione          Il processo di progettazione          Analisi specifiche tecniche e progettuali          La funzione approvvigionamenti e acquisti          Configurazione ciclo di lavorazione e del processo produttivo          Criteri per la gestione dei tempi e delle risorse della produzione          I processi di produzione nel comparto navale</p>	
<b>Fondamenti di meccanica applicata</b>	<b>20 ore</b>
<p>Accoppiamento motore-carico          Riduttori e moltiplicatori di giri          Tipologie di sistemi di trasmissione di potenza          Sistemi di sollevamento ed attuazione a fune          Esempi ed esercizi</p>	
<b>Principi base di meccanica-carpenteria, elettronica / elettrotecnica e impiantistica</b>	<b>68 ore</b>
<p>Meccanica generale ed elementi di macchine          Elementi di statica, cinematica e dinamica          Definizione e classificazione di macchine e meccanismi          Elementi di misure di grandezze meccaniche          Carpenteria metallica e Tecnologie di saldatura          Le grandezze elettriche fondamentali: tensione e corrente          Circuiti in corrente continua e circuiti in corrente alternata          Macchine elettriche e introduzione ai circuiti elettronici          Componentistica di rilevazione e misura – sensoristica</p>	
<b>Programmazione della produzione</b>	<b>24 ore</b>
<p>Dati tecnici del prodotto          Tecnologie di produzione e automazione di processo          I cicli produttivi          La distinta base          Pianificazione dei fabbisogni: i sistemi Mrp e Mrp2          Tipologie e criteri di determinazione dei layout produttivi          Schedulazione e gestione operativa (ordini di lavoro)</p>	
<b>I principi base della progettazione meccanica e elettronica</b>	<b>40 ore</b>
<p>Metodi di progettazione meccanica ed uso degli strumenti informatici          Metodi di progettazione elettronica ed uso degli appropriati strumenti informatici          Layout di schede</p>	

[Digitare qui]

**5^ MODULO - 56 ore**  
**COMPETENZE TECNICO PROFESSIONALI -**  
**SEMINARI TECNOLOGIE ABILITANTI INDUSTRIA 4.0**

Cloud manufacturing  
Additive manufacturing / 3D printing  
Realtà aumentata  
IoT - Internet of Things  
Wearable technologies  
Big data e analytics  
Horizontal & vertical integration

**6^ MODULO - 600 ore**  
**COMPETENZE TECNICO PROFESSIONALI SPECIALISTICHE**

**MODELLAZIONE CAD PRODOTTO MECCANICO**

**120 ore**

**Disegno tecnico industriale**

**40 ore**

La normativa UNI nel disegno tecnico  
Vista di proiezioni e sezioni  
Proiezioni ortogonali nel sistema europeo e cenni sul sistema americano  
Norme di riferimento  
Cenni sui materiali e loro indicazione sui disegni  
Linee e tratteggi  
Scale dimensionali  
Sistemi di Quotatura (lineare, angolare, serie, raggi, smussi, etc.)  
Sezioni: rappresentazioni ed interpretazione  
La rappresentazione delle principali lavorazioni meccaniche (Forature, filettature, svasature, conicità, ecc..)  
Gole di scarico, smussi, raccordi  
Filettature e loro rappresentazione  
Ruote dentate ed ingranaggi  
Organi di collegamento  
Sistemi di quotatura  
Rugosità  
Tolleranze dimensionali ISO  
Tolleranze geometriche  
Rappresentazione schematica delle saldature  
Lettura del disegno tecnico

**Software specifici: CAD-CAM**

**80 ore**

Funzioni principali CAD  
Ambienti software di CAD più utilizzati (AutoCad, Microstation)  
Applicazione di comandi principali, i comandi di disegno e di modifica nella realizzazione di disegni  
Esecuzione e correzione di un disegno in ogni sua fase  
Impostazione unità di misura e sistemi di quotatura  
Predisposizione di disegni diversi in sovrapposizione (layer o fogli trasparenti)  
Gestione della fase della stampa e archiviazione di un disegno  
Sistemi CAD-CAM 2D e 3D per la progettazione meccanica  
Interfaccia grafica CREO Parametric  
Interfaccia grafica MICROSTATION  
Progettazione 3D  
Simulazioni di processo

[Digitare qui]

Analisi strutturale con metodi a elementi finiti (FEM/FEA)  
Esercitazioni pratiche su casi reali

## SIMULAZIONE DEL PROCESSO DI PRODUZIONE

80 ore

### Scienze dei materiali

32 ore

Prove sui materiali  
Caratteristiche dei materiali per le costruzioni meccaniche  
Ghise, acciai e leghe leggere  
Polimeri, materiali plastici e materiali compositi  
Trattamenti superficiali e anti corrosione

### Modellazione e strumenti di virtual prototyping

48 ore

Le principali difficoltà della progettazione  
La classificazione dei problemi tecnici  
Le tecniche e gli strumenti per la modellazione di un problema in modo sistematico  
Introduzione alla teoria TRIZ  
Le tecniche per gestire i requisiti di progetto  
Strumenti di riformulazione del problema in termini di contraddizione  
Strumenti per la generazione di idee  
Applicazione integrata degli strumenti e esercitazioni su casi industriali  
Prototipazione virtuale  
Ruolo della modellazione nei sistemi grafici per la progettazione e la simulazione  
Tecnologie per la modellazione geometrica di corpi rigidi  
Modellazione physically-based  
Il ruolo della modellazione e della simulazione nelle fasi di progettazione: aspetti funzionali, modellazione parametrica, modellazione knowledge-based  
Prototipo virtuale: realizzazione e funzionalità  
Ruolo e tecniche di simulazione nello sviluppo prodotto  
Aspetti estetici e tecnologie di rendering  
Modellazione e prototipi virtuali  
I Digital twin - simulazioni in esercizio  
Meccanismi e trasmissioni:  
- Trasmissioni idrostatiche. Introduzione all'oleodinamica: pompe volumetriche; accumulatori; valvole e distributori; attuatori idraulici; comprimibilità del fluido; rigidità di un attuatore idraulico. Sistemi per la trasmissione del moto attraverso un fluido idraulico: sistemi di regolazione della portata, trasmissioni idrostatiche a circuito aperto e a circuito chiuso.  
- Trasmissioni per applicazioni industriali. Caratteristiche funzionali di alcuni tipi di trasmissioni per applicazioni industriali: vite a ricircolo di sfere, trasmissioni ad ingranaggi a denti diritti e a denti elicoidali, coppie coniche, rotismi epicicloidali.  
- Camme. Morfologia e concetti di base relativi all'analisi e alla sintesi di camme piane; accoppiamenti di forza e di forma tra movente e cedente; il problema delle vibrazioni in camme piane: sintesi elastodinamica; camme spaziali: camme a tamburo, camme globoidali, intermittenti.  
- Sistemi articolati. Criteri di sintesi di sistemi articolati. Meccanismi a ritorno rapido: glifi e manovellismi. Meccanismi con indugio: metodo di sovrapposizione dei punti morti. Meccanismi moltiplicatori di forza. Gli argomenti verranno trattati anche mediante esempi applicativi.

[Digitare qui]

**GESTIONE DI TECNOLOGIE DI FABBRICAZIONE SOTTRATTIVA E ADDITIVA****100 ore****Tecnologie di fabbricazione****20 ore**

Fresatura  
Tornitura ed alesatura  
Perforazione  
Filettatura di fori  
Molatura  
Taglio abrasivo  
Lavorazione elettrochimica  
Fresatura chimica  
Lavorazione per rettifica elettrolitica  
Operazione di segatura  
Lavorazione a caldo  
Saldatura e brasatura  
Stampaggio  
Fusioni e Colate  
Metallurgia delle polveri  
Fabbricazione additiva e stampa 3D  
Sistemi FMS (Flexible Manufacturing System)

**Macchine utensili tradizionali e centri di lavoro CNC****20 ore**

Macchine utensili a moto circolare uniforme (trapano, fresalesatrice, tornio)  
Macchine utensili a moto rettilineo alternato (rettifica per piani, piallatrice, limatrice, stozzatrice)  
Macchine utensili a moto speciale (mola, brocciatrice)  
Macchine utensili a moto circolare variabile  
Macchine utensili a pezzo mobile (tornio, piallatrice)  
Macchine utensili a utensile mobile (Fresatrice, trapano, limatrice, stozzatrice)  
Macchine universali: a comandi manuali o a CNC  
Macchine speciali  
Macchine combinate  
Macchine transfer

**Laboratorio pratico I 4.0 Programmazione CAM e CNC****60 ore**

Configurazione dell'ambiente di lavoro, operazioni e celle di lavoro  
Importazione e/o preparazione di un modello di parte o di un assieme per essere lavorata  
Definizione degli utensili ed utilizzo  
Definizione delle sequenze di parametri CN  
Definizione delle sequenze di operazioni per contornatura, foratura, fresatura, tornitura  
Controllo interattivo del percorso utensile  
Creazione di serie di lavorazione CN  
Manipolazione dei files programmi e dati  
Produzione della documentazione ed informazione a corredo del processo di lavorazione  
Interfacce ICT e integrazione sistemi di produzione  
Automazione nella carpenteria navale

[Digitare qui]

<b>MANUTENZIONE AVANZATA DELLE TECNOLOGIE DI PRODUZIONE</b>	<b>40 ore</b>
---	---------------

<b>Gestione post vendita e manutenzione</b>	<b>8 ore</b>
<p>Contratti di garanzia Tipologie di manutenzione Manutenzione in garanzia e fuori garanzia Gestione dei materiali e dei ricambi</p>	
<b>Manutenzione preventiva e predittiva</b>	<b>16 ore</b>
<p>Gestione e manutenzione di impianti Criteri ed evoluzione della manutenzione produttiva Manutenzione correttiva Manutenzione preventiva ciclica e su condizione Manutenzione predittiva Total Productive Maintenance Organizzazione e gestione delle risorse dedicate agli interventi manutentivi</p>	
<b>Piattaforme di e.maintenance</b>	<b>16 ore</b>
<p>Tipologie di piattaforme di e-maintenance Sensoristica per diagnosi e detection - per controllo e misurazioni Componenti COTS a bordo macchina Dispositivi di supporto e realtà aumentata per operatori Raccolta di dati e informazioni (Sensori - IoT)</p>	

<b>GESTIONE DELLA PRODUZIONE</b>	<b>160 ore</b>
----------------------------------	----------------

<b>Gestione fabbrica integrata</b>	<b>32 ore</b>
<p>La fabbrica integrata Il modello WORLD CLASS MANUFACTURING Industry 4.0:- Concetti base - Advanced Manufacturing solution , il Cloud, i Big Data e gli Analytics, la Simulazione, la Cybersecurity, la Realtà Aumentata, la Manifattura Additiva, la Robotica e l'Automazione Avanzata, l'Integrazione Orizzontale e Verticale Caratteristiche e modelli di applicazione Casi di eccellenza</p>	
<b>Elementi per lo sviluppo e la programmazione di sistemi di automazione computerizzati e con PLC</b>	<b>64 ore</b>
<p>Schede di I/O del P.L.C. Linguaggi di programmazione - Software applicativi Sistemi di diagnostica e supervisione La struttura ed il funzionamento dei P.L.C. Hardware del P.L.C. (Alimentatore, moduli di ingresso e moduli di uscita analogici e digitali, schede di conversione, interfacce operatore/macchina, trasmissione dei dati) Configurazione di un controller più avanzato I P.L.C. di ultima generazione I dispositivi P.A.C. - Controller di Automazione Programmabili Piattaforma LabVIEW - National Instruments Esercitazioni pratiche</p>	
<b>Automazione e elementi di servotecnica</b>	<b>40 ore</b>
<p>Impiantistica e automazione industriale Componentistica elettronica e meccanica</p>	

[Digitare qui]

Schemi di controllo asse per applicazioni meccatroniche  
Influenza dei guadagni Proporzionale, Derivativo, Integrativo nei controllori PID per controllo asse  
Cenni alla simulazione dinamica di un controllo asse  
Sintesi del controllore in base ai requisiti di precisione, stabilità, prontezza  
Sistemi di numerazione - Algebra di Boole - Funzioni Logiche - Sistemi di controllo combinatori - Sistemi di controllo sequenziali - Macchina di Mealy - Macchina di Moore - Equazioni logiche di controllo di un sistema - Diagrammi di stato e Reti di Petri - Sintesi di reti logiche - Matrici di Karnaugh - Circuiti integrati per il controllo (RAM, Encoder, Multiplexer, PLD) - I linguaggi di programmazione dei circuiti integrati (ABEL, VHDL) - Predisposizione dei circuiti integrati - Controllori a logica cablata e controllori a logica programmabile - Generalità sui PLC - Le parti costituenti un PLC - Le periferiche - La programmazione del PLC - I linguaggi di programmazione - La scansione del PLC e i tempi di esecuzione - Esempi industriali di PLC  
Sensori e trasduttori: Generalità: - parametri caratteristici - criteri pratici di scelta - classificazione  
Trasduttori di temperatura a variazione di resistenza: - termo resistenza (RTD) - termistori  
La piattaforma ARDUINO - Sviluppo prototipi e progetti interattivi  
Esercitazioni pratiche ed attività di laboratorio "Automazione e Robotica"

#### **Automazione industriale e navale**

**24 ore**

Introduzione sull'automazione industriale / navale  
Generalità sui layout delle celle di lavoro per automazione industriale /navale  
Principali architetture di robot industriali  
Tipologie di attuatori elettrici, pneumatici, idraulici per l'automazione industriale  
Fondamenti di controllo automatico (loop di controllo in posizione di un motore elettrico)

### **PROGRAMMAZIONE E OTTIMIZZAZIONE LEAN DEL PROCESSO PRODUTTIVO**

**100 ore**

#### **Supply chain e lean production**

**24 ore**

Supply Chain Management: concetti base  
La gestione integrata della SCM: le prassi collaborative  
Misura delle prestazioni della Supply Chain  
Principi guida del lean manufacturing  
Ottimizzazione dei flussi produttivi

#### **Sistemi di qualità e miglioramento continuo**

**24 ore**

La politica, gli obiettivi il manuale per la Qualità  
Il Sistema Qualità: ruoli e responsabilità  
Le Norme della serie UNI EN ISO 9000 e la normativa tecnica  
Il percorso per l'ottenimento della Certificazione  
Sistemi per la gestione della Qualità  
Il controllo dei processi produttivi per la realizzazione dei prodotti  
Il monitoraggio dei prodotti e dei processi  
La soddisfazione del cliente  
Le verifiche ispettive interne

#### **Impianti Industriali e Impianti Nautici e navali**

**32 ore**

##### **Impianti industriali**

Cenni sull'impiego e sul funzionamento dei seguenti impianti  
Impianti elettrici (forza motrice), compresi impianti generazione tensioni speciali  
Impianto generazione e distribuzione aria compressa  
Impianti e mezzi di sollevamento (carroponti, paranchi, carrelli elevatori)  
Impianto di depurazione reflui industriali  
Impianti aspirazione/filtrazione inquinanti (polveri, vapori, vernici ecc.)  
Impianti termici (per generazione acqua surriscaldata/vapore)  
Servizi di stabilimento

[Digitare qui]

### **Impianti nautici e navali**

Classificazione imbarcazioni  
Classificazione motori primi  
Classificazione propulsori  
Impianti di propulsione  
Impianti ausiliari

### **Sistemi ERP per la gestione dei processi aziendali**

**20 ore**

Introduzione ai sistemi ERP  
Applicazione concetti di gestione dei processi  
Tecniche di Gestione della Produzione: Gestione della produzione a Fabbisogno e a Scorta  
Distinta Base: di prodotto / di processo produttivo  
Le Engineering Change Order per la gestione delle funzioni aziendali  
Struttura del Piano principale di Produzione MPS (Master Production Scheduling)  
Pianificazione dei Materiali con il sistema MRP (Material Requirement Planning)  
Produzione su specifiche di progetto (Engineer to order)  
Applicazioni ERP alla logistica

### **DETTAGLIO DEI CONTENUTI**

## **MODULO – STAGE AZIENDALE 800 ore**

### **2° anno STAGE Professionalizzante - 800 ore**

**L'attività di stage** prevede l'inserimento individuale dei partecipanti in aziende operanti nei settori della meccanica, navalmeccanica e nautica, sono previsti inoltre opportunità di stage per Spin off Universitari o dei Distretti tecnologici.

I partecipanti saranno affiancati da personale esperto, che consentirà loro di verificare e approfondire le conoscenze e le competenze tecniche gestionali acquisite nei moduli d'aula.

Le attività si svolgeranno in sedi, cantieri ed impianti specifici. Gli allievi saranno dotati di strumenti adeguati allo svolgimento dell'attività professionale, tra cui anche i DPI

[Digitare qui]