

Titolo del corso

TECNICO SUPERIORE IN PROGETTAZIONE MECCANICA ED INNOVAZIONE TECNOLOGICA DEI PROCESSI INDUSTRIALI

Profilo del corso

Il Tecnico superiore in progettazione meccanica ed innovazione tecnologica dei processi industriali opera nei processi di progettazione e di gestione della produzione, nell'ambito di imprese meccaniche, mecatroniche e dell'automazione industriale.

Unisce a competenze nell'ambito della interpretazione e realizzazione del disegno tecnico (SW di disegno, convenzioni, materiali, componenti standardizzate, etc.) anche una adeguata conoscenza dei processi di produzione, con riferimento ai cicli di lavoro, al controllo della qualità, ai processi di assemblaggio, alla automazione e al controllo anche digitale dei processi produttivi (PLC e informatica industriale). E' in grado di agire anche nell'ambito di servizi di post-vendita per quanto attiene esigenze manutentive, di installazione o di funzionamento di impianti e apparecchiature presso clienti.

Può dunque operare nell'ambito degli uffici tecnici di progettazione, in rapporto a figure ingegneristiche e in rapporto coi clienti/committenti; nell'ambito della programmazione e controllo della produzione e dell'assemblaggio, ivi compresi i processi di collaudo interno; può operare infine anche nell'ambito dei servizi di post-vendita.

Organizzazione (principali docenze, metodologie formative e di verifica)

Le principali attività di apprendimento riguardano:

- Insegnamenti generali di base di ambito linguistico, comunicativo e relazionale, scientifico e tecnologico, giuridico ed economico, organizzativo e gestionale;
- Insegnamenti di carattere tecnico-professionale sia comuni all'ambito di riferimento (Tecnologie del Made in Italy – Sistema meccanica) che specialistici/distintivi del profilo.

Il corso si realizza in 2 annualità a tempo pieno, che prevedono ciascuna un carico di lavoro per l'allievo pari a 1500 ore.

Tale carico di lavoro comprende tutte le metodologie formative cui si farà ricorso:

- Aula
- Laboratorio didattico presso sedi attrezzate con software, impianti e strumenti per esercitazioni e svolgimento delle verifiche, anche installati presso imprese socie/partner
- Project Work/Progetto di ricerca
- Stage
- Studio individuale.

La gran parte del monte ore di docenza è affidato ad imprese socie o partner, che mettono a disposizione esperti e/o il setting aziendale con relative dotazioni tecnologiche e documentazione tecnica.

Il 40% del percorso si svolge in azienda attraverso lo stage, stabilendo un forte legame con il mondo produttivo.

Sono inoltre previste visite guidate presso aziende leader sia in Regione che fuori Regione. Saranno possibili anche visite presso eventi o fiere all'estero.

Metodologie e criteri di verifica:

Al termine del percorso è previsto un esame finale per il rilascio del diploma di Tecnico Superiore.

La valutazione dei risultati di apprendimento viene effettuata anche al termine di ogni unità formativa, con il seguente criterio:

- esercitazioni pratiche per verificare e valutare i risultati di apprendimento delle unità formative che prevedono la prevalenza di metodologie di didattica attiva e laboratoriale e/o un apprendimento incentrato sulle tecnologie in uso;
- esercitazioni scritte per verificare e valutare i risultati di apprendimento delle unità formative più teoriche che prevedono il ricorso a metodologie didattiche tradizionali.

Area disciplinare di riferimento (ISCED - F)

0715 Mechanics and metal trades

Figura da standard nazionale di riferimento

Tecnico superiore per l'innovazione di processi e prodotti meccanici

Livello

QF - EHEA: titolo di ciclo breve

EQF: 5° livello

Totale crediti ECTS

120

Risultati di apprendimento del corso di studio

Al termine del percorso formativo l'allievo sarà in grado di:

- gestire i processi comunicativi e relazionali all'interno e all'esterno dell'organizzazione sia in lingua italiana sia in lingua inglese;
- padroneggiare gli strumenti linguistici e le tecnologie dell'informazione e della comunicazione per interagire nei contesti di lavoro;

- concertare, negoziare e sviluppare attività in gruppi di lavoro per affrontare problemi, proporre soluzioni, contribuire a produrre, ordinare e valutare risultati collettivi;
- Organizzare e utilizzare informazioni, dati e loro aggregazioni;
- Utilizzare strumenti e modelli statistici nella descrizione e simulazione delle diverse fenomenologie dell'area di riferimento
- Sviluppare e implementare le tecniche di progettazione, prototipazione ed industrializzazione
- Intervenire in tutti i segmenti della filiera dalla produzione alla commercializzazione
- Gestire i flussi produttivi nella loro programmazione, controllo ed economicità, anche in relazione a logiche di industrializzazione e di miglioramento continuo
- Configurare, dimensionare, documentare e mantenere sistemi automatici di diversa tipologia
- Gestire sistemi CAD-CAE
- Eseguire prove per la caratterizzazione delle proprietà meccaniche dei materiali
- Utilizzare le tecnologie e le strumentazioni di misura per effettuare l'analisi delle specifiche tecnico-progettuali relative a materiali, componenti e cicli di lavorazione del prodotto
- Dimensionare le tecnologie di produzione e configurare il processo produttivo.

I^a annualità

| Area/ Ambito | Competenze obiettivo da standard nazionale di riferimento | Modulo | Principali contenuti | Risultati di apprendimento dell'unità formativa | Metodi e criteri di verifica dei risultati | Metodologie e contesti di apprendimento e relativo carico di lavoro (ore) | N° crediti ECTS |
|--|---|---|---|--|---|--|-----------------------|
| Generale ambito organizzativo e gestionale | <p>Organizzare e gestire, con un buon livello di autonomia e responsabilità, l'ambiente lavorativo, il contesto umano e il sistema tecnologico di riferimento al fine di raggiungere i risultati produttivi attesi</p> <p>gestire relazioni e collaborazioni nell'ambito della struttura organizzativa interna ai contesti di lavoro, valutandone l'efficacia</p> <p>gestire relazioni e collaborazioni esterne - interpersonali, istituzionali - valutandone l'efficacia</p> | Principi di organizzazione aziendale: processi ruoli e funzioni | L'organizzazione: struttura e meccanismi di coordinamento. Strutture organizzative a confronto: gerarchico-funzionale; per processi; matriciale, snella (piatta). Procedure e logiche di coordinamento organizzativo: pianificazione, sistema di obiettivi e controllo di gestione. I sistemi di gestione organizzativa: processi di lavoro e attività, ruoli e mansioni, competenze manageriali e professionali. | Individuare le caratteristiche dell'organizzazione aziendale, in termini di configurazione dei processi di lavoro e delle relative logiche gestionali funzionali alla loro ottimizzazione | <p>Metodo: Prova scritta tramite test a domanda aperta</p> <p>Criteri: L'allievo dovrà essere in grado di identificare e rappresentare i diversi modelli organizzativi e di descrivere un sistema di gestione per l'ottimizzazione dei processi</p> | <p>TOTALE ORE CURRICULARI: 12 ore</p> <p>di cui Aula: _8_</p> <p>di cui FAD/e-learning: ____</p> <p>di cui Laboratorio esperienziale: ____</p> <p>di cui Project Work: ____</p> <p>di cui Testimonianza aziendale: 4</p> <p>Studio individuale: (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): _24_</p> | _1,5_ |
| | <p>riconoscere, valutare e risolvere situazioni conflittuali e problemi di lavoro di diversa natura: tecnico-operativi, relazionali e organizzativi</p> | Il modello HSE di gestione dell'ambiente e di lavoro | D.Lgs 81/2008 rischi generali e rischi specifici per settore ATECO C28 – livello di rischio alto. La struttura HSE (Health Safety Environment) aziendale a salvaguardia della salute e sicurezza dei lavoratori e della tutela ambientale. Gestione integrata del rischio; gestione | Applicare le normative e le procedure aziendali per la prevenzione degli infortuni e la salvaguardia delle condizioni di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro, gestendone efficacemente i rischi generali e specifici | <p>Metodo: Test a risposta multipla</p> <p>Criteri: L'allievo dovrà dimostrare la conoscenza del modello HSE di</p> | <p>TOTALE ORE CURRICULARI: 16 ore</p> <p>di cui Aula: __16_</p> | __1,5_ |

| | | | | | | | |
|--|--|-----------------------------------|--|---|--|---|--------|
| | | | integrata della sicurezza degli impianti e protezione dell'ambiente di lavoro. Governance tecnica e gestionale della business continuity. | | gestione integrata del rischio. | di cui FAD/e-learning : ____ di cui Laboratorio esperienziale : ____ di cui Project Work : ____ di cui Testimonianza aziendale : ____ Studio individuale : (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): _24_ | |
| Generale ambito linguistico comunicativo e relazionale | Concertare, negoziare e sviluppare attività in gruppi di lavoro per affrontare problemi, proporre soluzioni, contribuire a produrre, ordinare e valutare risultati | Relazionarsi e lavorare in gruppo | Teambuilding e orientamento professionale: dinamiche relazionali per l'ingresso e la partecipazione attiva ai gruppi orientati al compito Ciclo di vita di un team; Motivazione, Ruolo del team leader; Costruzione del team; Gestione del team; Gestione di criticità e conflitti; Gestione delle performance. | Individuare lo stile di leadership ed interpretare le principali dinamiche motivazionali che favoriscono la partecipazione attiva dei componenti ad un gruppo di lavoro | Metodo: Prova pratica Criteri: L'allievo, posto in una situazione di team working, dovrà dimostrare l'esercizio di capacità collaborative, di ascolto e di proposta di soluzioni. | TOTALE ORE CURRICULARI : 24 ore di cui Aula : __8_ di cui FAD/e-learning : ____ di cui Laboratorio esperienziale : _16_ di cui Project Work : ____ di cui Testimonianza aziendale : ____ | _1,5__ |

| | | | | | | | |
|---|---|---|--|---|--|--|---|
| | | | | | | Studio individuale: (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): _16_ | |
| <p>Padroneggiare gli strumenti linguistici e le tecnologie dell'informazione e della comunicazione per interagire nei contesti di vita e di lavoro</p> <p>Predisporre documentazione tecnica e normativa gestibile attraverso le reti telematiche</p> | <p>Strumenti digitali di lavoro collaborativo , presentazioni e e comunicazione</p> | <p>Asset fondamentali degli strumenti di lavoro collaborativo: velocità, accessibilità, fruibilità, condivisione e sicurezza</p> <p>Posta elettronica come strumento di contatto e repository (rischi e opportunità)</p> <p>Lavoro in mobilità e multicanalità (accesso a contenuti da pc, notebook, smartphone o tablet)</p> <p>Applicazioni per lo scambio collaborativo (piattaforme di video-collaboration, Whatsapp, WeTransfer e Skype)</p> <p>Strumenti di gestione trasparente e tracciabile dei workflow aziendali: soluzioni tecnologiche per la convergenza di office automation, gestione documentale e sistemi gestionali (coeditig, self service analytics, archiviazione personale)</p> <p>Piattaforme e strumenti di promozione web (Facebook Ads, Google AdWords) e posizionamento organico e ottimizzazione per i motori di ricerca (SEO)</p> | <p>Saper utilizzare strumenti di collaborazione on line;</p> <p>Saper utilizzare strumenti di presentazione e comunicazione;</p> <p>Saper intervenire nelle attività di digital communication: marketing digitale, posizionamento e ottimizzazione sui motori di ricerca (SEO)</p> | <p>Metodo: Prova pratica a PC</p> <p>Criteri: L'allievo dovrà dimostrare la padronanza di utilizzo di strumenti di collaborazione on line e/o presentazione e comunicazione</p> | <p>TOTALE ORE CURRICULARI: 16 ore</p> <p>di cui Aula: _16_</p> <p>di cui FAD/e-learning: ____</p> <p>di cui Laboratorio esperienziale: ____</p> <p>di cui Project Work : ____</p> <p>di cui Testimonianza aziendale ____</p> <p>Studio individuale: (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): _24_</p> | <p>_1,5_</p> | |
| | | | | | | | <p>Utilizzare l'inglese tecnico (micro lingua), correlato all'area tecnologica di riferimento, per comunicare</p> |

| | | | | | | | |
|---|--|-------------------|--|---|---|--|--------|
| | <p>correttamente ed efficacemente nei contesti in cui si opera</p> <p>Gestire i processi comunicativi e relazionali all'interno e all'esterno dell'organizzazione sia in lingua italiana, sia in lingua inglese</p> | | | riferimento | <p>Criteria: L'allievo dovrà dimostrare padronanza della terminologia tecnica di settore e correttezza grammaticale e sintattica, nonché fluency nella conversazione in lingua.</p> | <p>di cui Laboratorio esperienziale: ____</p> <p>di cui Project Work: ____</p> <p>di cui Testimonianza aziendale: ____</p> <p>Studio individuale: (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): _42_</p> | |
| Generale Ambito scientifico e tecnologico | <p>Utilizzare strumenti e modelli statistici nella descrizione e simulazione delle diverse fenomenologie dell'area di riferimento, nell'applicazione e nello sviluppo delle tecnologie appropriate</p> <p>Utilizzare strumentazioni e metodologie proprie della ricerca sperimentale per le applicazioni delle tecnologie dell'area di riferimento</p> | Sistemi di misura | <p>Generalità sulle misure: sensibilità, precisione, ripetibilità, riproducibilità. La rugosità Ra: definizione analitica e geometrica. Lunghezze di campionatura. Simbologia unificata. Strumenti di misura d'officina: il calibro e il principio del nonio, truschino, micrometro, comparatori ad orologio, alesametri, blocchetti Johansson. Norme di riferimento e guide ISO che coprono le attività di prova, certificazione e accreditamento (serie UNI CEI EN 45000). Prove di tipo e sorveglianza della produzione. Verifica su campione prelevato presso la fabbrica o dal libero mercato. Prove di accettazione del sistema di controllo della qualità in produzione. Sorveglianza e verifica del controllo. Valutazione e accettazione del sistema di controllo della fabbrica. Prove per lotti. Prove 100%. Trasduttori, sistemi di misura automatici.</p> | Utilizzare correttamente strumenti e metodi di misura e prova | <p>Metodo: Prova pratica</p> <p>Criteria: L'allievo dovrà essere in grado di utilizzare correttamente gli strumenti di misura d'officina in applicazione dei protocolli di prova e verifica della qualità in produzione</p> | <p>TOTALE ORE CURRICULARI: 20 ore</p> <p>di cui Aula: _8_</p> <p>di cui FAD/e-learning: _</p> <p>di cui Laboratorio esperienziale: _12_</p> <p>di cui Project Work: ____</p> <p>di cui Testimonianza aziendale: ____</p> <p>Studio individuale: (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): _15_</p> | _1,4__ |

| | | | | | | | |
|--|---|--|---|---|--|---|--------|
| | | Pacchetto Office | Word, Excel, Internet e Posta elettronica. L'utilizzo di spreadsheets per eseguire calcoli matematici e statistici e rappresentare dati sperimentali nell'area tecnologica di riferimento. Formule, grafici e macro per registrare, visualizzare e analizzare dati quantitativi e ricavarne informazioni significative relative a processi di lavoro. Acquisizione dinamica dei dati da fonti esterne, Analisi, Convalida, Utilizzo come Base Dati, Subtotali, Tabelle Pivot, Slicer, Filtri, Relazioni, Formule avanzate, Grafici. | Utilizzare i pacchetti di MS Office | Metodo: Prova pratica a PC. Criteri: L'allievo dovrà dimostrare padronanza nell'utilizzo degli applicativi Office di Microsoft. | TOTALE ORE CURRICULARI: 24 ore di cui Aula: ___ di cui FAD/e-learning: ___ di cui Laboratorio esperienziale: __24_ di cui Project Work: ___ di cui Testimonianza aziendale: ___ Studio individuale: (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): _16_ | _1,5__ |
| Generale ambito giuridico ed economico | reperire le fonti e applicare le normative che regolano la vita dell'impresa e le sue relazioni esterne in ambito nazionale, europeo e internazionale conoscere i fattori costitutivi dell'impresa e l'impatto dell'azienda nel contesto territoriale di riferimento | La gestione ambientale (riciclo dei materiali) | Gestione dei rifiuti ed economia circolare: recupero e riciclo, riutilizzo, sottoprodotti Principali aspetti di conformità legislativa per aziende in tema di rifiuti, emissioni in atmosfera e scarichi di acque reflue; inquadramento normativo ed autorizzazioni ambientali Riutilizzo, riciclaggio, recupero e smaltimento di materiali tecnici Focus green: soluzioni di valorizzazione delle scorie, dei residui che derivano dai processi di lavorazione dei materiali (es. acciai) anche nella prospettiva della simbiosi industriale Analisi ambientale del ciclo produttivo, indicatori di prestazione ambientale, opportunità di miglioramento | Applicare tecniche di gestione a piramide dei rifiuti | Metodo: Esercitazione Criteri: L'allievo, a partire dall'analisi di un caso aziendale, dovrà dimostrare di applicare l'approccio circolare al recupero, riuso, riciclo e smaltimento di scorie e residui delle lavorazioni degli acciai | TOTALE ORE CURRICULARI: 16 ore di cui Aula: _16_ di cui FAD/e-learning: ___ di cui Laboratorio esperienziale: ___ di cui Project Work: ___ di cui Testimonianza aziendale: ___ Studio individuale: (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): _24_ | _1,5__ |

| | | | | | | | |
|--|---|--------------------------|---|--|---|---|-----|
| | | | della prestazione ambientale Soluzioni di ecodesign, per favorire riduzione dell'impiego di materie prime ed energia, riutilizzo e riciclabilità di scarti o sottoprodotti delle lavorazioni durante la fase di produzione | | | | |
| Competenze tecnico professionali comuni- Area Tecnologie del Made in Italy – Sistema meccanica | individuare i materiali, le relative lavorazioni e i trattamenti adeguati ai diversi impieghi | Tecnologia dei materiali | <p>Proprietà dei materiali: fisiche (coefficiente di dilatazione termica, massa volumica...); Chimiche (resistenza alla corrosione...); Meccaniche (resistenza a trazione, a compressione, resilienza, durezza...); Tecnologiche (malleabilità, duttilità, fusibilità, saldabilità...). Tecnologie di lavorazione e applicazioni di: A) Materiali metallici (leghe ferrose, alluminio e leghe leggere, rame e sue leghe, magnesio e leghe ultra leggere, titanio). Resistenza a corrosione di materiali metallici e rivestimenti e idoneità all'utilizzo degli stessi Fenomeni di rottura meccanica (schianto, fatica) e di danneggiamento (da usura e corrosione); B) Materiali polimerici (polimeri termoplastici e termoindurenti; tecnopolimeri; polipropilene; elastomeri; compounding, trasformazione e trattamenti, applicazioni); C) Materiali compositi (matrice polimerica, metallica, ceramica; rinforzo a fibre - vetro, carbonio, kevlar-; compositi strutturati; formatura e laminazione: plybook e stampaggio in autoclave. Prove di compressione, taglio e flessione); D) Materiali</p> | Riconoscere le proprietà e le relative tecnologie di lavorazione dei principali materiali (metallici, polimerici, compositi) | <p>Metodo: Test a risposta multipla</p> <p>Criteri: L'allievo dovrà dimostrare la conoscenza della classificazione, della designazione unificata e della caratterizzazione chimico-fisica e microstrutturali delle principali classi di materiali (metallici, polimerici, compositi e ceramici)</p> | TOTALE ORE CURRICULARI: 48 ore | _3_ |
| | | | | | | di cui Aula : 24__ | |
| | | | | | | di cui FAD/e-learning : __ | |
| | | | | | | di cui Laboratorio esperienziale : _24_ | |
| | | | | | | di cui Project Work : __ | |
| | | | | | | di cui Testimonianza aziendale : __ | |
| | | | | | | Studio individuale : (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): _22_ | |

| | | | | | | | |
|--|---------------------------------------|--|--|--|---|--------|--|
| | | | sinterizzati (metallurgia delle polveri: riduzione, condizionamento, sinterizzazione termica e termomeccanica). | | | | |
| Ricerchare e applicare le normative tecniche e di sicurezza del settore elettrico, elettronico e meccanico nella progettazione e nell'utilizzo della componentistica | Elettrotecnica ed elettronica | <p>Grandezze elettriche, conduttori, elementi circuitali in continua e in alternata; Unità di misura, leggi di Ohm, indicazioni sulla misura pratica di corrente, tensione e resistenza mediante multimetro; Legge di Joule e tecniche di protezione di impianti e persone; Simulazioni con Falstad e Tinkercad, maglie e nodi, leggi di Kirchhoff; Bipoli elettrici e loro collegamenti, maglie e nodi; Reti elettriche capacitive, richiami di elettrostatica; Cenni campi magnetici.</p> <p>Architetture PC: CPU tipologie di memoria e ciclo di esecuzione; Porte logiche e algebra di Boole; Macchine sequenziali e loro implementazione.</p> | Essere in grado di individuare e di caratterizzare la funzione di componenti elettrici ed elettronici elementari all'interno di circuiti, sistemi e impianti per la produzione, trasporto e utilizzo dell'energia elettrica e per l'elaborazione dei segnali elettrici | <p>Metodo: Test a risposta multipla</p> <p>Criteri: L'allievo dovrà dimostrare la conoscenza delle grandezze, delle leggi, dei componenti e delle architetture alla base del funzionamento di dispositivi, circuiti, apparecchi ed apparati elettrici ed elettronici</p> | <p>TOTALE ORE CURRICULARI: 20 ore</p> <p>di cui Aula: _8_</p> <p>di cui FAD/e-learning: ____</p> <p>di cui Laboratorio esperienziale: _12_</p> <p>di cui Project Work: ____</p> <p>di cui Testimonianza aziendale: ____</p> <p>Studio individuale: (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): _16_</p> | _1,5__ | |
| | Sistemi e componenti elettromeccanici | <p>Azionamenti elettrici (motori in continua, asincroni, passo-passo, brushless), convertitori statici di potenza, azionamenti con motori elettrici e servomotori, contattori, relè. Classi di efficienza dei motori elettrici e norma IEC 60034-30:2008.</p> <p>Attuatori lineari elettromeccanici per la conversione del moto rotatorio di un motore in un movimento di tiro o spinta. Caratteristiche per la progettazione: forza, velocità, corsa, controllo (finecorsa, potenziometro, encoder), alimentazione (corrente</p> | Comprendere, in prospettiva degli impieghi applicativi, le principali caratteristiche dei componenti tecnologici per azionamento e controllo di un sistema mecatronico | <p>Metodo: Test a risposta multipla</p> <p>Criteri: L'allievo dovrà dimostrare di sapere riconoscere le principali caratteristiche dei componenti tecnologici per azionamento e controllo di un sistema mecatronico.</p> | <p>TOTALE ORE CURRICULARI: 20 ore</p> <p>di cui Aula: _8_</p> <p>di cui FAD/e-learning: ____</p> <p>di cui Laboratorio esperienziale: _12_</p> <p>di cui Project Work: ____</p> <p>di cui Testimonianza aziendale: ____</p> <p>Studio individuale: (da quantificare per</p> | _1,5__ | |

| | | | | | | | |
|--|--|-----------------------------|--|---|---|--|---------|
| | | | continua, alternata), riduttore (vite senza fine, epicicloidale), vite TPN o VRS, ciclo di lavoro, fattore di servizio. Sicurezza degli attuatori e calcolo del performance level. | | | l'attribuzione dei crediti ECTS): _16_ | |
| | Sistemi e componenti oleodinamici | | Componenti di un sistema oleodinamico: attuatore; servovalvola (amplificatore); regolatore; unità di potenza (pompe). Gruppo di alimentazione: pompa, motore elettrico, giunto, livellostato, sensore allarme di temperatura, tappo a sfiato, filtro, serbatoio. Movimenti oleodinamici: attuatori lineari e rotativi, controlli di posizione e velocità, mediante trasduttori di posizione analogici e digitali (potenziometrici, induttivi, magnetosonici, encoder lineari). Trasduttori di pressione per i controlli in anello chiuso di forza o pressione. Pompe a cilindrata fissa (a ingranaggi; a vite; a palette) e variabile (a pistoni assiali; a palette). Tipi di servovalvole in base al rapporto fra lunghezza assiale del pistone e ampiezza delle luci (a ricoprimento positivo, negativo e nullo). Studio dinamico: portata di mandata, di fuga fra cilindro e pistone e di ritorno al serbatoio. | Comprendere, in prospettiva degli impieghi applicativi, le principali caratteristiche dei componenti oleodinamici | Metodo: Test a risposta multipla Criteri: L'allievo dovrà dimostrare di riconoscere e interpretare la funzionalità dei componenti di un sistema oleodinamico | TOTALE ORE CURRICULARI: 20 ore di cui Aula: _8_ di cui FAD/e-learning: ____ di cui Laboratorio esperienziale: _12_ di cui Project Work: ____ di cui Testimonianza aziendale: ____ Studio individuale: (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): _16_ | __1,5__ |
| | Sviluppare e implementare le tecniche di | Fondamenti di progettazioni | Meccanica dei Solidi: analisi di deformazione, tensione, compressione e legami | Comprendere, in prospettiva degli impieghi applicativi, le principali caratteristiche | Metodo: Esercitazione | TOTALE ORE CURRICULARI: 32 ore | _2__ |

| | | | | | | | |
|--|---|--|---|--|---|---|--|
| | progettazione, prototipazione ed industrializzazione (design for manufacturing) | e meccanica | costitutivi (elasticità lineare, cenni di elasticità non lineare, elastoplasticità e viscoelasticità). Meccanica delle Strutture isostatiche ed iperstatiche. Studio di travi in materiale elasto-plastico, soggette a sollecitazioni semplici (sforzo normale, flessione, torsione, taglio) Effetti di lavorazioni termo-meccaniche sulle caratteristiche strutturali dei materiali metallici. | meccaniche di corpi solidi e strutture | <p>Criteria: L'allievo dovrà dimostrare di saper riconoscere le diverse tipologie di sollecitazione nello studio strutturale del modello trave</p> | <p>di cui Aula: _20_</p> <p>di cui FAD/e-learning: ____</p> <p>di cui Laboratorio esperienziale: __12__</p> <p>di cui Project Work: ____</p> <p>di cui Testimonianza aziendale: ____</p> <p>Studio individuale: (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): _16_</p> | |
| | Meccanica applicata | Composizione delle macchine: Posizione e moto di un punto e di un corpo. Gradi di libertà e vincoli nel piano e nello spazio GdL delle coppie cinematiche: rotoidale, prismatica, cilindrica, elicoidale, sferica, cilindro su cilindro (contatto puntiforme) nel piano e nello spazio. Gradi di libertà di un meccanismo: formule di Grubler e Kutzbach. Meccanica del corpo rigido: forze interne ed esterne; momenti; coppie. Riduzione di un sistema nel piano e nello spazio (risultante e momento risultante). Equilibrio di un sistema meccanico. Azioni dissipative nei componenti delle macchine: bilancio di energia e rendimento. | Effettuare l'analisi cinematica e dinamica di dispositivi meccanici di interesse applicativo | <p>Metodo: Esercitazione</p> <p>Criteria: L'allievo dovrà dimostrare conoscenza e capacità analitiche dei fenomeni meccanici fondamentali presenti nelle trasmissioni meccaniche, identificando i principali componenti impiegati, in base alle loro caratteristiche funzionali.</p> | <p>TOTALE ORE CURRICULARI: 40 ore</p> <p>di cui Aula: __28__</p> <p>di cui FAD/e-learning: ____</p> <p>di cui Laboratorio esperienziale: _12__</p> <p>di cui Project Work: ____</p> <p>di cui Testimonianza aziendale: ____</p> <p>Studio individuale: (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): _22_</p> | _2,5_ | |

| | | | | | | |
|--|--|--|---|---|---|--------------|
| | | <p>Analisi statica delle coppie cinematiche e analisi cinetostatica dei meccanismi (equilibrio) Cinematica del corpo rigido (velocità, accelerazione, moti) e analisi cinematica dei meccanismi (posizione, velocità, accelerazione) Dinamica del corpo rigido: massa, inerzia, energia cinetica Basi di costruzioni di macchine. Macchine elementari. Collegamenti: saldatura, a vite. Accoppiamenti a rotolamento. Cuscinetti radenti e volventi. Accoppiamento albero-mozzo: alberi e sistemi assemblati sul mozzo. Ruote dentate, ingranaggi e rotismi, manovellismi, molle elicoidali, travi inflesse, travi iperstatiche, giunti, innesti, Riduttori</p> | | | | |
| | <p>Lettura e interpretazione del disegno tecnico</p> | <p>Norme UNI e ISO; formati carta, definizioni e principi riguardanti i disegni tecnici, tipi linee, unità di misura, scale dimensionali; assonometrie, proiezioni ortogonali, sezioni, campitura, quotatura, tolleranze. Enti normatori e unificatori: ISO, CEN, UNI, ANSI, DIN, ecc. Livello di cogenza. Normative fondamentali del disegno tecnico (EN ISO 128). Tecniche di rappresentazione grafica (metodi e standard). Proiezioni Ortogonali - sezioni tecniche). Convenzioni grafiche nella messa in tavola. Cartigli e annotazioni. Quotature e sistemi di quotatura</p> | <p>Essere in grado di leggere e interpretare il disegno tecnico industriale</p> | <p>Metodo: Prova pratica</p> <p>Criteri: L'allievo dovrà dimostrare di identificare in modo univoco le designazioni unificate di elementi e oggetti di disegno tecnico di componenti meccanici ed elettrici/elettronici</p> | <p>TOTALE ORE CURRICULARI: 48 ore</p> <p>di cui Aula: __32__</p> <p>di cui FAD/e-learning: ____</p> <p>di cui Laboratorio esperienziale: _16__</p> <p>di cui Project Work: ____</p> <p>di cui Testimonianza aziendale: ____</p> <p>Studio individuale: (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): _25_</p> | <p>__3__</p> |

| | | | | | | | |
|--|--|--|---|---|---|--|--------------|
| | | | <p>normalizzate. Sistema ISO di tolleranze dimensionali e geometriche. Stato superficiale e Rugosità Normative di designazione dei materiali metallici (UNI, ANSI, CEN) Introduzione al disegno di macchine (albero-mozzo, filettature, giunti, rotismi, ecc.) Lettura critica, codifica e interpretazione di disegni tecnici aziendali di produzione.</p> | | | | |
| | | <p>Sistemi CAD per la rappresentazione grafica 2D/3D</p> | <p>Creazione di un disegno 2D: linee, punti, cerchi ed archi. Il disegno di un particolare meccanico: quotatura, tolleranze generali di lavorazione, tolleranze superficiali, di forma e posizione, accoppiamenti. Viste 2D delle modalità di fabbricazione e assemblaggio dei prodotti. Metodi di quotatura, tolleranza e annotazioni in base a standard ANSI, ISO, GD&T. Distinta materiali ed elenco di parti. Controlli di standard e revisioni. Modellazione 3D di solidi e superfici: primitive di base, costruzione per estrusione e per rivoluzione. Costruzioni avanzate: estrusione sweep, costruzione per loft, rivoluzione su binario. Operazioni booleane; smussi e raccordi. Modellazione solida parametrica basata su features delle lavorazioni applicate sul modello solido e albero di costruzione. Gestione dei file, librerie; rendering; simulazione, controllo e convalida dei progetti</p> | <p>Essere in grado di creare un disegno in 2D utilizzando sistemi CAD e realizzare la modellazione solida parametrica in 3D</p> | <p>Metodo: Prova pratica</p> <p>Criteri: L'allievo dovrà eseguire la messa in tavola del disegno tecnico di un componente (ovvero le viste in proiezione, le sezioni, i dettagli, ...) a partire dalla lettura del file del modello solido e dovrà eseguire la modellazione 3D del solido</p> | <p>TOTALE ORE CURRICULARI: 52 ore</p> <p>di cui Aula: _12_</p> <p>di cui FAD/e-learning: ____</p> <p>di cui Laboratorio esperienziale: _40_</p> <p>di cui Project Work: ____</p> <p>di cui Testimonianza aziendale: ____</p> <p>Studio individuale: (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): _24_</p> | <p>__3__</p> |

| | | | | | | | |
|--|---|---|---|--|---|---------------------------------------|-------|
| | Scegliere le tecnologie di lavorazione e le relative macchine sulla base delle caratteristiche tecnico-economiche richieste | Lavorazione dei metalli per taglio ed asportazione | Meccanica del taglio dei metalli, lavorabilità dei metalli e meccanismi di formazione e morfologia del truciolo. Taglio ortogonale e taglio obliquo. Definizione dei moti di taglio, di avanzamento di appostamento. Forza di taglio e forze di repulsione. Pressione di taglio. Rappresentazione unificata dell'utensile: angoli dei taglienti, angoli del profilo, angoli di registrazione, raggio di raccordo della punta. Criteri di usura fenomenologici ed unificati dell'utensile. Durata del tagliente. Il tornio parallelo: superfici lavorate e struttura. Schemi di comando per moto longitudinale, trasversale e filettature. Lavorazione dei fori: alesatori e trapani. Fresatrici orizzontali, verticali ed universali. Stozzatura, brocciatura e rettifica. Lavorazioni a fascio energetico: a) a getto d'acqua (Water Jet e Abrasive Water Jet); b) elettroerosione a tuffo(EDM) ed a filo (WEDM); c) lavorazioni con fascio laser (LBM) per ablazione, vaporizzazione ed erosione. | Conoscere e applicare le tecnologie di lavorazione in area meccanica (taglio e asportazione) | Metodo: Esercitazione Criteri: L'allievo dovrà dimostrare, a partire dallo studio un caso aziendale, di conoscere la sequenza fondamentale del processo di taglio, asportazione di truciolo e foratura dei metalli | TOTALE ORE CURRICULARI: 40 ore | __2__ |
| | | Lavorazione dei metalli per laminazione, estrusione e trafilatura | Prodotti laminati tramite rulli rotanti: piastre, fogli o lamiere. Velocità del pezzo e potenza di laminazione: relazione di Ekelund. Condizioni di imbocco e di trascinamento. Studio della ""calibratura"". Laminazione a freddo delle lamiere. Tubi senza saldatura: laminatoio Mannesmann e ""a passo del | Conoscere e applicare le tecnologie di lavorazione in area meccanica (laminazione, estrusione e trafilatura) | Metodo: Esercitazione Criteri: L'allievo dovrà dimostrare, a partire dallo studio un caso aziendale, di conoscere la sequenza | TOTALE ORE CURRICULARI: 20 ore | __1__ |
| | | | | | di cui Aula: _16_ | | |
| | | | | | di cui FAD/e-learning: ____ | | |
| | | | | | di cui Laboratorio esperienziale: _24_ | | |
| | | | | | di cui Project Work: ____ | | |
| | | | | | di cui Testimonianza aziendale: ____ | | |
| | | | | | Studio individuale: (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): _16_ | | |

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|---|--|--------------|
| | | | <p>pellegrino"".</p> <p>Estrusione a caldo e a freddo. Estrusione diretta, indiretta, idrostatica, ad impatto. Matrici e rapporto di estrusione. Attriti, velocità di estrusione e pressione di lavoro. Cladding. Trafilatura: filiere, prodotti, lubrificazione. Calcolo del minor angolo di apertura della filiera per minimizzare la tensione di trafilatura. Calcolo del valore teorico di riduzione massima. Trafilatura dei tubi. La ricalcatura e l'elettricalcatura</p> | | <p>fondamentale del processo di laminazione, estrusione e trafilatura dei materiali metallici</p> | <p>di cui Laboratorio esperienziale: _12__</p> | |
| | | | | | | <p>di cui Project Work: ____</p> | |
| | | | | | | <p>di cui Testimonianza aziendale: ____</p> | |
| | | | | | | <p>Studio individuale: (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): _8_</p> | |
| | | Lavorazione dei metalli per deformazione e plastica e stampaggio | <p>Magli e presse: caratteristiche generali. Calcolo della forza ottenibile da una pressa meccanica ad eccentrico. Pressa meccanica a frizione (vite). Pressa oleodinamica. Deformazione monoassiale, biassiale e triassiale. Schiacciamento tra piani paralleli e metodo dello slab-analysis. Flow-stress dei materiali nelle deformazioni a freddo e a caldo. Deformazione plastica a freddo delle lamiere: a) Tranciatura: punzoni, matrici, forza di tranciatura, la tranciatura fine; b) Piegatura: ritorno elastico, aggraffatura, calandratura, profilatura a rulli; c) Imbutitura: pressione del premilamiera, rapporto di riduzione di imbutitura, forza di imbutitura e calcolo del disco primitivo Progettazione del ciclo di stampaggio e caratteristiche dei pezzi stampati. Stampaggio a</p> | <p>Conoscere e applicare le tecnologie di lavorazione in area meccanica (deformazione plastica e stampaggio)</p> | <p>Metodo: Esercitazione</p> <p>Criteri: L'allievo dovrà dimostrare, a partire dallo studio un caso aziendale, di conoscere la sequenza fondamentale del processo di deformazione plastica e stampaggio dei materiali metallici</p> | <p>TOTALE ORE CURRICULARI: 20 ore</p> | <p>__1__</p> |
| | | | | | | <p>di cui Aula: _8__</p> | |
| | | | | | | <p>di cui FAD/e-learning: ____</p> | |
| | | | | | | <p>di cui Laboratorio esperienziale: __12__</p> | |
| | | | | | | <p>di cui Project Work: ____</p> | |
| | | | | | | <p>di cui Testimonianza aziendale: ____</p> | |
| | | | | | | <p>Studio individuale: (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): _8_</p> | |

| | | | | | | | |
|--|--|---|--|---|---|--------|--|
| | | | caldo: canale di bava e sua funzione. Calcolo della forza totale di stampaggio. Piano di bava, angoli di sforno, raggi di raccordo, ossidazione, ritiro. La formatura massiva di alberi a gomito, bielle ed ingranaggi e di componenti di turbine (palette, dischi). | | | | |
| | Lavorazioni di saldatura e giunzione dei metalli | Le saldature autogene ed eterogene. Tipi di giunti. La saldatura e il taglio ossiacetilenici. Saldatura all'arco elettrico con elettrodo rivestito. Saldatura TIG. Le saldature MIG e MAG. Modalità short-arc, spray-arc e pulsed-arc. La saldatura in arco sommerso. Le saldature per resistenza elettrica e pressione: a punti, a rulli. Saldature di testa per scintillio. Saldature eterogene: brasature dolci e forti; saldobrasature. | Conoscere e applicare le tecnologie di lavorazione in area meccanica (saldatura e giunzione) | Metodo: Esercitazione Criteri: L'allievo dovrà dimostrare, a partire dallo studio un caso aziendale, di conoscere la sequenza fondamentale del processo di saldatura e giunzione | TOTALE ORE CURRICULARI: 24 ore di cui Aula: _8_ di cui FAD/e-learning: ____ di cui Laboratorio esperienziale: _16_ di cui Project Work: ____ di cui Testimonianza aziendale: ____ Studio individuale: (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): _9_ | _1,5__ | |
| | Trattamenti e lavorazioni superficiali dei metalli | Ricottura. Tempra. Rinvenimento. Bonifica. Trattamenti termo/chimici di Diffusione: carbo-cementazione, nitrurazione. Prova jominy, prova metallografica. Tribologia degli organi in moto relativo e fenomeni di usura, corrosione e degrado ad alta temperatura dei materiali. Tecniche di protezione e funzionalizzazione delle | Conoscere e applicare le tecnologie di trattamento e lavorazione superficiale dei metalli in area meccanica (trattamenti termici e funzionalizzazione di superfici) | Metodo: Esercitazione Criteri: L'allievo dovrà dimostrare, a partire dallo studio un caso aziendale, di conoscere la sequenza fondamentale dei processi di trattamento | TOTALE ORE CURRICULARI: 24 ore di cui Aula: _8_ di cui FAD/e-learning: ____ di cui Laboratorio esperienziale: __16_ di cui Project Work: ____ di cui Testimonianza aziendale: __ | _1,5__ | |

| | | | | | | | |
|--|---|--|--|--|--|--|--------------|
| | | | <p>superfici. Trattamenti meccanici dei metalli: pallinatura, sabbiatura. Trattamenti chimici ed elettrochimici in soluzione: anodizzazione, deposizione electroless (Ni-P, Ni-B), elettrodeposizione (cromatura, nichelatura, zincatura). Trattamenti di conversione (fosfatazione, cromatazione). Rivestimenti per immersione in metalli liquidi (zincatura a caldo). Termospruzzatura (plasma spray, HVOF, flame spray, wire-arc spray, cold spray). Deposizione di film sottili da fase gassosa: deposizione chimica (CVD) e fisica (PVD).</p> | | <p>termico e superficiale dei metalli</p> | <p>Studio individuale: (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): _9_</p> | |
| <p>Competenze tecnico professionali specifiche per la figura</p> | <p>Progettare ed eseguire prove di misurazione e collaudo</p> | <p>Metrologia e tecniche di collaudo e validazione</p> | <p>La valutazione dell'incertezza: curva di Gauss e distribuzione t di Student, retta di regressione. La conformità: zona di sicura conformità, di sicura non conformità e di ambiguità. Il rapporto tra incertezza di misura e tolleranza nei processi di produzione. Verifica di conformità degli apparecchi per misurazione. Gestione della strumentazione e conferma metrologica. Caratteristiche e conformità degli strumenti di misura e definizione dei requisiti. Scelta degli strumenti di misura. Prove per la caratterizzazione delle proprietà meccaniche e diagrammi sforzi/deformazioni.</p> | <p>Utilizzare correttamente strumenti e metodi di misura e prova</p> | <p>Metodo: Prova pratica in laboratorio</p> <p>Criteri: L'allievo dovrà dimostrare di eseguire correttamente prove e misure utilizzando correttamente le attrezzature e gli strumenti di officina e di laboratorio</p> | <p>TOTALE ORE CURRICULARI: 44 ore</p> | <p>_2,5_</p> |
| | | | | | | <p>di cui Aula: ____</p> | |
| | | | | | | <p>di cui FAD/e-learning: ____</p> | |
| | | | | | | <p>di cui Laboratorio esperienziale: ____</p> | |
| | | | | | | <p>di cui Project Work: __44_</p> | |
| | | | | | | <p>di cui Testimonianza aziendale: ____</p> | |

| | | | | | | | |
|--|--|----------------|---|---|--|--|------|
| | | | <p>Caratterizzazione meccanica dei materiali metallici: a) prove di durezza Brinell, Vickers, Rockwell C e B e modalità di esecuzione delle prove; b) prova di trazione: engineering stress-strain. Yield Point, limite di rottura. Diagrammi di trazione di diversi materiali Procedure di prova per il miglioramento dell'affidabilità di un prodotto. Stimolo e verifica dei meccanismi di guasto mediante simulazione di condizioni che eccedono in grande misura la normale operatività (test accelerato)</p> | | | <p>Studio individuale: (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): _20_</p> | |
| | | STAGE I | <p>Alternativamente possono essere considerati eleggibili i seguenti obiettivi curriculari: lettura del disegno tecnico, disegno e progettazione CAD 2D/3D, caratterizzazione materiali, lavorazioni e trattamenti; metrologia, strumentazioni di verifica del prodotto e tecniche di indagine sui materiali.</p> | <p>Sviluppare una maggiore consapevolezza del proprio percorso di studio, consolidando le conoscenze acquisite nella fase d'aula.</p> | <p>Metodo: Osservazione e verifica della performance lavorativa dello stagista con valutazione dell'effettivo esercizio di conoscenze e capacità. Autovalutazione e rielaborazione dell'esperienza da parte dell'allievo.</p> <p>Criteri: L'approccio valutativo prescelto prevede il giudizio valutativo del tutor aziendale e il successivo riscontro con l'autovalutazione</p> | <p>Stage in azienda: 400 ore</p> <p>Studio individuale (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): 80</p> | _19_ |

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | | | dell'allievo a cura del tutor didattico dell'Ente. Il risultato della combinazione fra etero ed autovalutazione costituisce la relazione di sintesi dell'esperienza, che sarà uno degli oggetti della prova d'esame finale. | |
|--|--|--|--|--|

Totale aula/laboratorio/PW/FAD I anno **608 ore**

Totale stage I anno **400 ore**

Totale ore primo anno: **1008 ore**

II^ annualità

| Area/ Ambito | Competenze obiettivo da standard nazionale di riferimento | Modulo | Principali contenuti | Risultati di apprendimento dell'unità formativa | Metodi e criteri di verifica dei risultati | Metodologie e contesti di apprendimento e relativo carico di lavoro (ore) | N° crediti ECTS |
|--|---|-------------------------------------|---|--|---|---|-----------------------|
| Generale ambito organizzativo e gestionale | conoscere, analizzare, applicare e monitorare, negli specifici contesti, modelli di gestione di processi produttivi di beni e servizi | Lean Manufacturing | I "pilastri" del lean manufacturing: mappare il valore (VSM); individuare ed eliminare gli sprechi (7 muda); fare flusso (produrre in tiro one piece flow, visual management e kanban per il reintegro delle scorte); cadenza (calcolo del takt time) e livellamento del volume e del mix di produzione (heijunka), Lean Manufacturing ed Economia circolare. Gli "strumenti" del lean manufacturing: poka yoke e obiettivo zero difetti; le 5S (Separazione, Ordine, Pulizia, Standardizzazione, Disciplina) per migliorare le aree di lavoro; tecnica SMED per ridurre i tempi di set up; manutenzione produttiva (TPM) ed efficacia totale di un impianto (OEE); Gli strumenti logistici per un approccio Pull. Gli strumenti di Mappatura dei Processi; Value Stream Mapping (Project Work attraverso il TPS Simulation Game) | Riconoscere i principi organizzativi, produttivi e gestionali di un Lean Manufacturing e le tecniche di miglioramento continuo | Metodo: Prova scritta con analisi di caso aziendale Criteri: L'allievo, a partire da un caso aziendale dato, dovrà dimostrare la capacità di classificare il sistema produttivo e proporre alternative allo stesso in ottica di Lean Production. | TOTALE ORE CURRICULARI: 24 ore di cui Aula: _20_ di cui FAD/e-learning: ____ di cui Laboratorio esperienziale: ____ di cui Project Work: ____ di cui Testimonianza aziendale: _4_ Studio individuale: (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): _36_ | _2,5__ |
| | conoscere e contribuire a gestire i modelli organizzativi della qualità | Sistemi integrati di gestione della | Le fasi di costruzione di un Sistema di Gestione della Qualità Pianificazione e sviluppo del | Conoscere e applicare le procedure previste per la gestione in qualità | Metodo: Questionario a risposta aperta | TOTALE ORE CURRICULARI: 24 ore | _2,5__ |

| | | | | | | | |
|--|--|--|---|---|--|--|--------------|
| | <p>che favoriscono l'innovazione delle imprese nel settore di riferimento</p> | <p>qualità</p> | <p>programma. Politica della qualità. Preparazione dei flussi e dei processi. Preparazione della documentazione. Formazione del personale. Iter di certificazione. L'integrazione dei sistemi di gestione ambiente e sicurezza con i sistemi di gestione della qualità. Comparazione dei requisiti dei Sistemi ISO 9001, ISO 14001, BS OHSAS 18001. La Linea Guida BS PAS 99:2006 per l'integrazione dei sistemi. Norme ISO per la progettazione/certificazione del prodotto: Qualità tecnica, relazionale, ambientale, organizzativa; norme e normative di riferimento e requisiti dei sistemi di gestione aziendale</p> | <p>dei processi aziendali</p> | <p>Criteria: L'allievo dovrà dimostrare la conoscenza del Sistema di Gestione per la Qualità in conformità alla norma UNI EN ISO 9001:2015 (Implementazione, certificazione e manutenzione).</p> | <p>di cui Aula: _20_</p> <p>di cui FAD/e-learning: ____</p> <p>di cui Laboratorio esperienziale: ____</p> <p>di cui Project Work: ____</p> <p>di cui Testimonianza aziendale: _4_</p> <p>Studio individuale: (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): _36_</p> | |
| | <p>analizzare, monitorare e controllare, per la parte di competenza, i processi produttivi, al fine di formulare proposte / individuare soluzioni e alternative per migliorare l'efficienza e le prestazioni delle risorse tecnologiche e umane impiegate nell'ottica del progressivo miglioramento continuo</p> | <p>Tecniche di problem solving per il miglioramento continuo</p> | <p>Diagramma di Pareto e scelta del problema. Diagramma di flusso e diagramma polare per il problem setting. Diagramma causa-effetto, diagramma di correlazione e stratificazione per la ricerca e analisi delle cause (diagnosi). Diagramma di affinità, diagramma ad albero e matrice multi-criteri per la scelta di soluzioni (solving). Strumenti statistici e manageriali per il controllo di processo: carte di controllo per attributi e per variabili, carte di controllo per R e per la media.</p> | <p>Applicare tecniche di problem setting e problem solving nella gestione dei processi produttivi</p> | <p>Metodo: Esercitazione</p> <p>Criteria: L'allievo, a partire da un caso aziendale, dovrà dimostrare la corretta applicazione di strumenti statistici per il controllo di processo</p> | <p>TOTALE ORE CURRICULARI: 24 ore</p> <p>di cui Aula: _24_</p> <p>di cui FAD/e-learning: ____</p> <p>di cui Laboratorio esperienziale: ____</p> <p>di cui Project Work: ____</p> | <p>_2,5_</p> |

| | | | | | | | |
|---|---|--|---|--|--|---|-------|
| | | | | | | di cui Testimonianza aziendale: ____ | |
| | | | | | | Studio individuale: (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): _36_ | |
| Generale ambito linguistico, comunicativo e relazionale | valutare le implicazioni dei flussi informativi rispetto all'efficacia e all'efficienza della gestione dei processi produttivi e di servizio, individuandone anche soluzioni alternative per assicurarne la qualità | Analisi, utilizzo e protezione dei dati digitali | Introduzione ai modelli predittivi complessi (statistica inferenziale e sistemi non lineari) basati su data set non lineari, dati raw e grandi moli di dati per rivelare rapporti e dipendenze ed effettuare previsioni di risultati e comportamenti. Presentazione di tool di analisi e data mining con tecnologie emergenti basate su cloud computing e calcolo distribuito: Hadoop, MapReduce e NoSQL databases Protezione del dato: Regolamento generale per la protezione dei dati personali n. 2016/679 e la struttura organizzativa di data protection Piano di protezione delle reti e dei dati aziendali: processi di configurazione di dispositivi, backup e cybersecurity contro i pericoli di furto dei dispositivi e virus cryptolocker | Analizzare, gestire, interpretare big data e open data; Conoscere e applicare il giusto livello di protezione al dato (Reg. UE 679/2016 - GDPR); Conoscere e adottare diverse regole di copyright e licenze da applicare a dati, informazioni digitali e contenuti; Applicare norme comportamentali e know-how diversi nell'utilizzo delle tecnologie digitali e nell'interazione con gli ambienti digitali | Metodo: Questionario a risposta aperta Criteri: L'allievo dovrà descrivere il potenziale applicativo dei modelli predittivi complessi basati su grandi moli di dati non lineari e la funzione d'uso dei sistemi di data protection in azienda | TOTALE ORE CURRICULARI: 16 ore | _1,5_ |
| | | | | | | di cui Aula: _16_ | |
| | | | | | | di cui FAD/e-learning: ____ | |
| | | | | | | di cui Laboratorio esperienziale: ____ | |
| | | | | | | di cui Project Work: ____ | |
| | | | | | | di cui Testimonianza aziendale: ____ | |
| | | | | | | Studio individuale: (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): _24_ | |
| | utilizzare l'inglese tecnico (micro lingua), correlato all'area tecnologica di riferimento, per | Inglese tecnico e professionale - avanzato | Comunicazione in lingua inglese (scritta, orale) su temi tecnico-specialistici relativi al dominio professionale e al luogo di lavoro | Essere in grado di comunicare in lingua inglese a livello sia scritto che orale | Metodo: Test scritto multiple choice e colloquio orale in lingua. | TOTALE ORE CURRICULARI: 28 ore | _3_ |
| | | | | | | di cui Aula: _28_ | |

| | | | | | | | |
|---|--|---|---|---|---|---|--|
| | <p>comunicare correttamente ed efficacemente nei contesti in cui si opera</p> <p>gestire i processi comunicativi e relazionali all'interno e all'esterno dell'organizzazione sia in lingua italiana, sia in lingua inglese</p> | | | <p>utilizzando un linguaggio ed una terminologia tecnico-specifica del settore di riferimento</p> | <p>Criteria: L'allievo dovrà dimostrare padronanza della terminologia tecnica di settore e correttezza grammaticale e sintattica, nonché fluency nella conversazione in lingua.</p> | <p>di cui FAD/e-learning: _____</p> <p>di cui Laboratorio esperienziale: _____</p> <p>di cui Project Work: _____</p> <p>di cui Testimonianza aziendale: _____</p> <p>Studio individuale: (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): <u> 42 </u></p> | |
| | <p>utilizzare strumentazioni e metodologie proprie della ricerca sperimentale per le applicazioni delle tecnologie dell'area di riferimento</p> | <p>Basi e linguaggi di programmazione</p> | <p>L'esecuzione di un algoritmo mediante calcolatore in base a dati rappresentabili e istruzioni interpretabili: problema, metodo risolutivo, algoritmo, linguaggio di programmazione e programma. Diagrammi di flusso per la rappresentazione di algoritmi: dati (variabile, costante), blocco o istruzione (blocco semplice, blocco condizione), espressioni e operatori. Visibilità delle variabili: globale, locale e temporanea. Tipi di blocchi semplici: inizio e fine, assegnamento, ingresso, uscita. Strutture di controllo (alternativa, ripetizione).</p> | <p>Essere in grado di tradurre una flow chart in un codice eseguibile in uno dei linguaggi IEC 1131 di livello più alto e conoscere le basi della telecomunicazione</p> | <p>Metodo: Prova pratica a PC</p> <p>Criteria: L'allievo dovrà dimostrare la capacità di tradurre una flow chart di algoritmo in un codice di programmazione.</p> | <p>TOTALE ORE CURRICULARI: <u> 2 </u> 20 ore</p> <p>di cui Aula: <u> 20 </u></p> <p>di cui FAD/e-learning: _____</p> <p>di cui Laboratorio esperienziale: _____</p> <p>di cui Project Work: _____</p> <p>di cui Testimonianza aziendale: _____</p> <p>Studio individuale: (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): <u> 30 </u></p> | |
| <p>Generale ambito giuridico ed economico</p> | <p>utilizzare strategie e tecniche di negoziazione con riferimento ai contesti di mercato nei quali le aziende del settore di riferimento operano anche</p> | <p>Tecniche di negoziazione e vendita</p> | <p>La preparazione alla negoziazione e il processo negoziale: tecniche di persuasione e influenza efficace; la gestione delle emozioni e del conflitto; la negoziazione partendo da una</p> | <p>Comunicare e gestire relazioni finalizzate alla vendita</p> | <p>Metodo: Valutazione attraverso griglie osservative</p> <p>Criteria:</p> | <p>TOTALE ORE CURRICULARI: <u> 2,5 </u> 24 ore</p> <p>di cui Aula: <u> 20 </u></p> | |

| | | | | | | | |
|--|--|--|---|--|--|--|--|
| | <p>per rafforzarne l'immagine e la competitività</p> | | <p>posizione di debolezza. La comunicazione e negoziazione interculturale: la definizione degli obiettivi e la conduzione di una negoziazione internazionale L'interazione con differenti stili negoziali e autorità decisionali: divergenze, escalation delle emozioni, diversità di punti di vista, incomprensioni, ipotesi errate, stereotipizzazioni e generalizzazioni, mancanza di creazione di valore. Fasi operative del metodo SPIN e tipi di domande. Le SITUATION questions per cercare di capire la situazione del compratore, definire il campo d'azione e raccogliere più dati e informazioni possibili sul potenziale cliente. Le PROBLEM questions per far emergere problemi, difficoltà e insoddisfazioni del compratore e stimolare il cliente ad un eventuale cambiamento di routine grazie alla proposta di valore derivante dalla vendita di prodotto/servizio. Le IMPLICATION questions per enfatizzare la percezione di un problema (pain) del cliente, rispetto al quale l'acquisto del prodotto/servizio possa rappresentare un'efficace soluzione, giustificando l'investimento economico Le NEED-PAYOFF questions per aumentare il valore della nostra soluzione al problema e riuscire a prevenire nel miglior modo possibile eventuali obiezioni da parte del cliente (focus sulle</p> | | <p>L'allievo dovrà dimostrare di saper gestire relazioni finalizzate alla vendita.</p> | <p>di cui FAD/e-learning: ____</p> <p>di cui Laboratorio esperienziale: ____</p> <p>di cui Project Work: ____</p> <p>di cui Testimonianza aziendale: _4_</p> <p>Studio individuale: (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): _36_</p> | |
|--|--|--|---|--|--|--|--|

| | | | | | | | |
|--|---|--|--|--|---|--|-------|
| | | | soluzioni e sui benefici derivanti dal prodotto/servizio) | | | | |
| Competenze tecnico professionali comuni- Area Tecnologie del Made in Italy – Sistema meccanica | individuare i materiali, le relative lavorazioni e i trattamenti adeguati ai diversi impieghi | Metallurgia | Solidificazione di metalli e leghe, leggi della diffusione con applicazione ai trattamenti termici, metodi di rafforzamento. Classificazione acciai (UNI EN): acciai speciali da costruzione, acciai maraging, acciai per utensili, acciai inossidabili, acciai per impieghi ad alte e basse temperature, acciai al 13% Mn, acciai per getti. Ghise: ghise bianche, ghise grigie, forma e distribuzione della grafite, proprietà meccaniche, ghise perlitiche, ghise legate, ghise sferoidali, ghise adi. Alluminio e sue leghe: designazione, leghe da fonderia, leghe da lavorazione: da trattamento termico, da incrudimento. Magnesio e sue leghe: designazione, leghe da fonderia e da lavorazione. Leghe di Titanio. Principali tipi di impieghi, lavorazioni e trattamenti superficiali termici e termochimici (provino metallografico, attacco acido, osservazione con microscopio, valutazione ed interpretazione della struttura). | Riconoscere le caratteristiche dei materiali metallici e le loro proprietà in lavorazione | Metodo: Test a risposta multipla Criteri: L'allievo dovrà dimostrare la conoscenza della classificazione, delle lavorazioni e degli impieghi di acciai, ghise e leghe di alluminio, magnesio e titanio | TOTALE ORE CURRICULARI: 24 ore | _1,5_ |
| | configurare, dimensionare, documentare e mantenere sistemi automatici di diversa tipologia | Sistemi di controllo PLC e PC-based (configurazione e architetture | Sistemi di controllo per l'automazione industriale. Livelli (campo, controllo e supervisione) e componenti (sensori, elaboratori, attuatori) di un | Comprendere il significato di controlli automatici, di sistemi reazionati e dei parametri che ne | Metodo: Prova pratica Criteri: L'allievo dovrà | TOTALE ORE CURRICULARI: 20 ore | _1_ |
| | | | | | di cui Aula: __12__ | | |
| | | | | | di cui FAD/e-learning: ___ | | |
| | | | | | di cui Laboratorio esperienziale: __12__ | | |
| | | | | | di cui Project Work: ___ | | |
| | | | | | di cui Testimonianza aziendale: ___ | | |
| | | | | | Studio individuale: (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): __11__ | | |
| | | | | | di cui Aula: 10 | | |

| | | | | | | | |
|---|--------------------------------------|---|---|--|--|--|--|
| | | di motion control) | <p>sistema automatico. Architetture PC: CPU tipologie di memoria e ciclo di esecuzione. Porte logiche e algebra di Boole. Macchine sequenziali e loro implementazione. Architetture PLC e moduli fondamentali dell'architettura di controllo basata su PLC: processore, memoria, moduli I/O. Gestione task ed I/O distribuiti. Architetture di Motion Control centralizzate e decentralizzate. Interazione tra PLC e sistema di Motion Control. Il concetto di asse nella programmazione dei sistemi di Motion Control.</p> | <p>controllano la stabilità, Aprire gli ambienti di sviluppo e organizzare i task di un programma di automazione, definendo i tempi di ciclo. Utilizzare i break point, tracciare le variabili, fare debugging in locale e da remoto. Definire strategie di troubleshooting, specialmente per il motion control.</p> | <p>dimostrare di sapere organizzare i task di un programma di automazione.</p> | <p>di cui FAD/e-learning: ____</p> <p>di cui Laboratorio esperienziale: _10_</p> <p>di cui Project Work: ____</p> <p>di cui Testimonianza aziendale: ____</p> <p>Studio individuale: (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): _9_</p> | |
| <p>programmare sistemi di automazione industriale (PLC, robot, macchine CNC, reti di comunicazione, sistemi di monitoraggio e diagnostica, etc.</p> | <p>Programmazione e PLC</p> | <p>Software di controllo industriali: linguaggio macchina e assemblaggio; linguaggi ad alto livello interpretati o compilati. Concetto di algoritmo. Linguaggi per PLC e norma IEC 1131. Panoramica dei 5 linguaggi costruiti per il flusso di programma in testo strutturato (Instruction List - IL, Structured Text - ST) o grafico (Schema a contatti - LD, Schema blocchi di funzione - FBD, Schema funzionale in sequenza - SRF). Interfaccia di sviluppo Siemens S7 Lite. Ambiente di sviluppo Siemens TIA Portal configurazione dei sistemi per l'automazione e gli azionamenti.</p> | <p>Eseguire la programmazione di PLC secondo lo standard IEC 1131-3, dalla scrittura del codice off line su PC al caricamento sulla memoria del PLC</p> | <p>Metodo: Verifica scritta su contenuti e programmazione.</p> <p>Criteri: L'allievo dovrà dimostrare di saper eseguire la programmazione di PLC con linguaggio grafico e/o testuale.</p> | <p>TOTALE ORE CURRICULARI: 32 ore</p> <p>di cui Aula: 16</p> <p>di cui FAD/e-learning: ____</p> <p>di cui Laboratorio esperienziale: _16_</p> <p>di cui Project Work: ____</p> <p>di cui Testimonianza aziendale: ____</p> <p>Studio individuale: (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): _21_</p> | <p>_2_</p> | |
| | <p>Programmazione e macchine CNC</p> | <p>Il Controllo numerico, l'interpolazione e l'architettura di controllo di una macchina CNC. Scheda utensili e preparazione macchina; programmazione ad</p> | <p>Programmare le macchine di lavorazione di prototipi e parti finite</p> | <p>Metodo: Prova pratica al pc</p> <p>Criteri: L'allievo dovrà</p> | <p>TOTALE ORE CURRICULARI: 32 ore</p> <p>di cui Aula: 12</p> | <p>_2_</p> | |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|---|-------|
| | | indirizzi, CAD-CAM, personalizzata. Programmazione di un ciclo CNC in linguaggio ISO Standard: funzioni N, M, T, G. Sintassi delle funzioni. Zero pezzo e sistema delle coordinate diametrali del pezzo per asse X del mandrino e reali in mm per asse Z dei diametri. Scelta dei parametri di taglio (velocità, avanzamento). Tabelle dei codici CNC ISO standard (G-CODE). Simulatori CNC. | | essere in grado di generare il programma di un ciclo di lavorazione CNC in linguaggio ISO | di cui FAD/e-learning : ____ di cui Laboratorio esperienziale : _20_ di cui Project Work : ____ di cui Testimonianza aziendale : ____ Studio individuale : (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): _23_ | |
| | Programmazione e CAD/CAM | Le applicazioni CAD/CAM per programmare i processi produttivi di lavorazione di prototipi e parti finite. La generazione di percorsi utensile per la lavorazione meccanica CNC a partire da modelli e assiemi creati al CAD. SW di Post-Processor per la codifica in codice ISO di pacchetti CAM. Modelli virtuali applicati direttamente sui sistemi produttivi (design in the loop). Gestione automatica degli attrezzaggi di lavorazione (modalità di cambio pezzi in lavorazione). Soluzioni CAD/CAM avanzate per manipolazione e preparazione dei modelli matematici di lavorazione a 5 assi. | Programmare i processi produttivi di lavorazione di prototipi e parti finite mediante applicazioni CAD-CAM | Metodo: Esercitazione. Criteri: L'allievo dovrà essere in grado di generare su stazione CAM i percorsi utensile di una MUCN a partire dal modello CAD del pezzo da lavorare | TOTALE ORE CURRICULARI : 32 ore di cui Aula : ____ di cui FAD/e-learning : ____ di cui Laboratorio esperienziale : _32_ di cui Project Work : ____ di cui Testimonianza aziendale : ____ Studio individuale : (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): _8_ | _1,5_ |
| Sviluppare e implementare le tecniche di progettazione, prototipazione ed industrializzazione (design for manufacturing) | Eseguire disegni e utilizzare i sistemi CAD 3D | Trasformazione da 2D a 3D, 3D Orbit, assonometria prospettiva, generazione prospetti e sezioni, modellazione solida tridimensionale, modifica delle superfici, stampa nello spazio tridimensionale | Eseguire disegni tecnici e la modellazione di solidi e superfici utilizzando Autocad 2D e 3D | Metodo: Esercitazione al CAD Criteri: L'allievo dovrà essere in grado di effettuare la | TOTALE ORE CURRICULARI : 40 ore di cui Aula : ____ di cui FAD/e-learning : ____ | _2_ |

| | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|---|--|
| | | | Progettazione Tecnica tridimensionale di macchine e meccanismi con sistemi di disegno CAD 3D e studio del movimento e delle trasmissioni. Messa in tavola con convenzioni grafiche. | | modellazione di solidi e superfici | <p>di cui Laboratorio esperienziale: _40_</p> <p>di cui Project Work: ____</p> <p>di cui Testimonianza aziendale: ____</p> <p>Studio individuale: (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): _10_</p> | |
| | Modellazione solida parametrica e simulazione multifisica di prodotto | Creo, Solid Edge, family tables, funzioni avanzate per la creazione di assiemi e tavole di disegno PTC Creo Parametric; LEAN cost educational ambiente Sketcher; features tecniche, modellazione Top-Down, dal modello tridimensionale alla tavola bidimensionale Realizzazione di esplosi tridimensionali e generazione in ambiente bidimensionale di tabelle con pallinatura automatica Simulazione multifisica del prodotto: Virtual prototyping e simulazione multifisica, con focus sull'analisi parametrica delle proprietà dei materiali. La preparazione delle mesh per le analisi strutturali e fluidodinamiche mediante NX CAE. Scambio Termico Coniugato. Analisi Termo-Strutturale. Interazione Fluido-Struttura (FSI). Simulazione dinamica multi-corpo (MBS). Soluzioni di ecodesign, per favorire riparazione, riutilizzo e riciclabilità del prodotto sin dalla fase design (for recycling) | Realizzare esplosi tridimensionali e generare in ambiente bidimensionale tabelle con pallinatura automatica Applicare tecniche di Virtual prototyping e simulazione multifisica | Metodo: Esercitazione al CAD Criteri: L'allievo dovrà essere in grado di effettuare la modellazione parametrica di un solido e di applicare funzioni di base di simulazione dinamica assistita da calcolatore nella risoluzione di problemi relativi all'ecodesign di prodotto | <p>TOTALE ORE CURRICULARI: 32 ore</p> <p>di cui Aula: _12_</p> <p>di cui FAD/e-learning: _6_</p> <p>di cui Laboratorio esperienziale: _20_</p> <p>di cui Project Work: ____</p> <p>di cui Testimonianza aziendale: ____</p> <p>Studio individuale: (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): _13_</p> | _1,5_ | |

| | | | | | | | |
|--|--|----------------------------|--|---|---|---|---------|
| | | | | | | | |
| | | Progettazione meccanica 3D | <p>Definizione di massima di un progetto base (schema bidimensionale), ricerca dei dati iniziali.</p> <p>Valutazione e dimensionamento di massima di alcuni organi meccanici anche con l'utilizzo degli applicativi CAD 3D (Manuale riferimento Ingegneristico applicato al CAD, modulo ruote dentate, pignoni, catene, cinghie, alberi di trasmissione,) ed uso delle librerie Cadenas e TracePart</p> <p>Relazioni d'assieme, piani di riferimento, sistema di coordinate, metodologie di come suddividere in sotto-assiemi e gruppi funzionali.</p> <p>Gestione dei gruppi e sottogruppi di assieme, modifica delle parti di assieme, visualizzazione delle parti negli assiemi.</p> <p>Controllo di eventuali interferenze delle parti di assieme.</p> <p>Sostituzione delle parti negli assiemi.</p> <p>Revisione di assiemi, rinomina delle parti e degli assiemi</p> <p>Gestione delle proprietà delle parti (materiali, peso ecc).</p> <p>Variabili di assieme e Variabili Paritetiche.(collegamento con foglio EXCEL)</p> <p>Assiemi alterni.</p> <p>Alcuni Applicativi: Strutture, rappresentazioni esplose degli assiemi, motion in assembly, strutture saldate, Calcolo ad elementi finiti FEM , Calcolo di una geometria con analisi</p> | Eseguire la progettazione avanzata di gruppi di macchina tramite CAD 3D | <p>Metodo: Esercitazione al CAD</p> <p>Criteria: L'allievo dovrà essere in grado di gestire al CAD lo sviluppo delle relazioni d'assieme fra diversi organi meccanici di macchina</p> | <p>TOTALE ORE CURRICULARI: 40 ore</p> <p>di cui Aula: _20_</p> <p>di cui FAD/e-learning: ___</p> <p>di cui Laboratorio esperienziale: _20_</p> <p>di cui Project Work: ___</p> <p>di cui Testimonianza aziendale: ___</p> <p>Studio individuale: (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): _18_</p> | ___2,5_ |

| | | | | | | | |
|--|--|--------------------------------------|--|--|---|--|-------|
| | | | Topologica. Realizzazione di manufatti con metodi di prototipazione rapida | | | | |
| | | Tecniche di progettazione pneumatica | Disegno di schemi pneumatici e del vuoto. Attuatori pneumatici e valvole di comando. Comando a semplice e doppio effetto. Stato di avvio, arresto e memoria. Schemi topografici e funzionali. Libreria di simboli, importazione nel disegno, sviluppo di schemi tecnici, distinta base dei materiali. Sistemi e componenti oleodinamici: attuatore; servovalvola (amplificatore); regolatore; unità di potenza (pompe). Pompe a cilindrata fissa (a ingranaggi; a vite; a palette) e variabile (a pistoni assiali; a palette). Movimenti oleodinamici: attuatori lineari e rotativi, controlli di posizione e velocità, mediante trasduttori di posizione analogici e digitali. Studio dinamico: portata di mandata, di fuga fra cilindro e pistone e di ritorno al serbatoio. | Leggere e rappresentare schemi pneumatici e oleodinamici Utilizzare strumenti di progettazione pneumatica e tecnologia del vuoto | Metodo: Esercitazione Criteri: L'allievo dovrà dimostrare di saper realizzare lo studio di un circuito pneumatico e di selezionare e dimensionare i componenti a pressione e per vuoto di un impianto pneumatico | TOTALE ORE CURRICULARI: 20 ore | __1__ |
| | | | | | | di cui Aula: _8_ | |
| | | | | | | di cui FAD/e-learning: ___ | |
| | | | | | | di cui Laboratorio esperienziale: _12_ | |
| | | | | | | di cui Project Work: ___ | |
| | | | | | | di cui Testimonianza aziendale: ___ | |
| | | | | | | Studio individuale: (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): _8_ | |
| | | Tecniche di progettazione elettrica | Componenti elettrici all'interno del hardware utilizzato nelle macchine utensili e automatiche e loro interfacce: blocchi costitutivi di un sistema di automazione, organi ausiliari di comando e segnalazione, principali tipi di | Applicare principi di elettronica ed elettrotecnica ad apparecchiature di controllo dell'impiantistica industriale | Metodo: Prova pratica al CAD Criteri: L'allievo dovrà essere in grado di realizzare al CAD il | TOTALE ORE CURRICULARI: 20 ore | __1__ |
| | | | | | | di cui Aula: _8_ | |

| | | | | | | | |
|--|---|---|--|---|---|--|--|
| | | | <p>sensori on-off, relè; contattori, resistori, trasduttori e attuatori, quadri elettrici e impiantistica a bordo macchina.</p> <p>Identificazione di funzionalità, catena dei sistemi, elementi per il dimensionamento hardware e loro selezione dai cataloghi.</p> <p>Circuiti logici elettromeccanici (logica cablata) e schemi elettrici di macchina Dimensionamento e scelta delle macchine elettriche.</p> <p>Collaudo della funzionalità di macchine elettriche</p> | <p>Applicare i principi elettrici alle tecniche di progettazione; sviluppare e implementare le tecniche di progettazione</p> | <p>disegno di circuiti elettrici e la configurazione e il dimensionamento di un impianto elettrico</p> | <p>di cui FAD/e-learning: ____</p> <p>di cui Laboratorio esperienziale: <u> 12 </u></p> <p>di cui Project Work: ____</p> <p>di cui Testimonianza aziendale: ____</p> <p>Studio individuale: (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): <u> 8 </u></p> | |
| <p>Gestire i flussi produttivi nella loro programmazione, controllo ed economicità, anche in relazione a logiche di industrializzazione e miglioramento continuo</p> | <p>Modelli di configurazione delle tecnologie di produzione</p> | <p>Modello work-shop (officina a reparti): criterio di ordinamento tecnologico (per processo).</p> <p>Modello linea di produzione a trasferta: criterio di ordinamento per ciclo di lavoro (per prodotto).</p> <p>Group Technology, celle di produzione e Flexible Manufacturing System. Vantaggi e svantaggi comparati in termini di produttività, flessibilità, pianificazione, materiale circolante, bilanciamento, affidabilità.</p> <p>Focus green: soluzioni integrate di prodotto-servizio (leasing, sharing, pay-per-use), che realizzano i modelli di business emergenti nell'economia circolare</p> | <p>Valutare la migliore configurazione di tecnologie e layout di produzione industriale</p> | <p>Metodo: Esercitazione</p> <p>Criteri: L'allievo, a partire da uno studio di caso aziendale, dovrà dimostrare la conoscenza delle principali forme di configurazione del layout</p> | <p>TOTALE ORE CURRICULARI: 24 ore</p> <p>di cui Aula: <u> 20 </u></p> <p>di cui FAD/e-learning: ____</p> <p>di cui Laboratorio esperienziale: ____</p> <p>di cui Project Work: ____</p> <p>di cui Testimonianza aziendale: <u> 4 </u></p> | <p><u> 1,5 </u></p> | |

| | | | | | | | |
|--|---|--|--|---|---|---|--|
| | | | La produzione programmata di beni (sistemi di merci e sistemi di servizi). Sistemi di produzione: automazione rigida/flessibile e processo produttivo integrato. Gestione della produzione come componente logistica integrata. Programmazione aggregata della produzione. Pianificazione dei fabbisogni: MRP e JiT. | | | Studio individuale: (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): _16_ | |
| | Industrializzazione del prodotto | Struttura della distinta base e cicli di fabbricazione. La pianificazione del processo: studio dei cicli di lavorazione, definizione di ciclo, fase, sottofase, operazioni elementari. di lavorazione e di montaggio di particolari e di componenti. Selezione di processo: matrice prodotto-processo, individuazione delle tecnologie di lavorazione / attrezzature di assemblaggio e schema delle strategie di layout produttivo. Eco-design dei prodotti e dei sistemi produttivi Focus green: Soluzioni di ecodesign, per favorire riduzione dell'impiego di materie prime ed energia, riutilizzo e riciclabilità di scarti o sottoprodotti delle lavorazioni durante la fase di produzione | Industrializzare un prodotto configurando cicli di lavorazione e dimensionamento delle tecnologie | Metodo: Esercitazione Criteri: L'allievo dovrà essere in grado di configurare un ciclo di lavorazione a partire dalla distinta base del prodotto | TOTALE ORE CURRICULARI: 32 ore di cui Aula: __28_ di cui FAD/e-learning: ___ di cui Laboratorio esperienziale: ___ di cui Project Work: ___ di cui Testimonianza aziendale: _4_ Studio individuale: (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): _20_ | __2_ | |
| | Programmazione, esecuzione e controllo della produzione | Tipologie di produzione; sistemi pull e push; piano principale e operativo di produzione; scheduling; gestione della commessa; budgetizzazione, analisi e determinazione configurazioni di costo intermedie, costo pieno e prezzo di vendita | Gestire e controllare la produzione, anche con sistemi digitali | Metodo: Esercitazione Criteri: L'allievo, a partire da un caso aziendale, dovrà essere in grado di | TOTALE ORE CURRICULARI: 24 ore di cui Aula: _20_ | __1,5_ | |

| | | | | | | | |
|---|--|---|---|--------------------------|--|---|-------|
| | | | Dispatching dei piani di produzione, controllo dell'avanzamento e gestione delle risorse di produzione mediante sistemi di esecuzione del manufacturing (MES) e sistemi di controllo, supervisione e acquisizione dati (SCADA). | | organizzare il disbrigo di un piano operativo di produzione | di cui FAD/e-learning : ____ | |
| | | | | | | di cui Laboratorio esperienziale : ____ | |
| | | | | | | di cui Project Work : ____ | |
| | | | | | | di cui Testimonianza aziendale : _4_ | |
| | | | | | | Studio individuale : (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): _16_ | |
| Intervenire in tutti i segmenti della filiera dalla produzione alla commercializzazione | Sistemi logistici integrati (ergonomia, layout, gestione dei flussi di materiali e informazioni) | Caratteristiche e configurazioni della supply chain: componenti, processi e ruoli (clienti e fornitori), relazioni e coordinamento (driver e decisioni chiave nel SC Management). Strategie pull e push e punto di disaccoppiamento nella supply chain. Strategie di postponement e "fit" strategico. Dinamiche di collaborazione e coordinamento in filiera: effetto frusta di variabilità della domanda (Forrester) e Vendor Managed Inventory (VMI). Demand management: Sales&Operation Planning e contratti di coordinamento. Design della supply chain: localizzazione delle facility, | Gestire le relazioni con la Supply Chain anche in ottica integrata | Metodo: Esercitazione | Metodo: Esercitazione | TOTALE ORE CURRICULARI : 16 ore | __1__ |
| | | | | | Criteria: L'allievo, a partire dall'analisi di un caso aziendale, dovrà sviluppare soluzioni di configurazione della catena di fornitura (localizzazione delle facility, pooling delle scorte, configurazione della rete logistica, sistemi di trasporto) | di cui Aula : __16__ | |
| | | | | | | di cui FAD/e-learning : ____ | |
| | | | | | | di cui Laboratorio esperienziale : ____ | |
| | | | | | | di cui Project Work : ____ | |
| | | | | | | di cui Testimonianza aziendale : ____ | |

| | | | | | | | |
|------------------------------|--|---|---|--|---|--|--------|
| | | | pooling delle scorte, configurazione della rete logistica, sistemi di trasporto. Ottimizzazione delle scorte in condizioni di incertezza: newsvendor problem. Gestione multi-sito, localizzazione degli stock e determinazione delle scorte di sicurezza. | | | Studio individuale: (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): _10_ | |
| | gestire le esigenze di post-vendita e manutenzione applicare su sistemi e impianti le metodologie di prevenzione, analisi e diagnostica dei guasti e proporre eventuali soluzioni | Gestione di programmi di manutenzione preventiva e predittiva | La manutenzione preventiva ciclica: cicli di utilizzo e i guasti per usura; classificazione delle macchine, il libro macchina e gli standard (tipologie di ciclo e contenuti), ottimizzazione dei cicli per contenuti e frequenza; Manutenzione su condizione: guasto potenziale e valore limite tollerabile; Tipologie di monitoraggio predittivo (visivo, di rispondenza a specifiche, delle vibrazioni/rumore, dei detriti da usura); Le categorie di segnali predittivi o emissioni: acustiche o vibratorie, termiche, di fluidi lubro-refrigeranti, relative al prodotto. Analisi delle vibrazioni, malfunzionamenti di riduttori e di cuscinetti volventi, Ispezioni con termocamera, Misure elettriche motori AC/DC; Indagini ad ultrasuoni; Approccio PHM e tecniche di soft-computing per la prognostica della vita utile residua. | Applicare diverse tecniche di manutenzione | Metodo: Esercitazione Criteri: L'allievo, a partire dall'analisi di un caso aziendale, dovrà dimostrare di applicare correttamente le tecniche di manutenzione preventiva e predittiva | TOTALE ORE CURRICULARI: 16 ore di cui Aula: _16 di cui FAD/e-learning: ____ di cui Laboratorio esperienziale: _____ di cui Project Work: ____ di cui Testimonianza aziendale: ____ Studio individuale: (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): _10_ | __1__ |
| Comp etenz e tecnic | Sviluppare soluzioni custom di prodotto con impiego di tecnologie di | Stampa 3D e tecnologie di fabbricazione | "Stampa 3D. Tecnologie di manifattura additiva e caratterizzazione dei materiali; | Conoscere e applicare le tecniche di design for Additive Manufacturing | Metodo: Esercitazione al CAD | TOTALE ORE CURRICULARI: 28 ore | _1,5__ |

| | | | | | | | |
|-----------------|---------------------|---|---|---|---|--|--|
| | produzione additiva | additiva | <p>Stereolitografia (SLA), modellazione per deposizione di materiale fuso (FDM), sinterizzazione laser selettiva (SLS), fusione laser selettiva (SLM) banche dati di modelli 3D aziendali interoperabili; ottimizzazione del modello 3D in produzione.</p> <p>Stereolitografia per prototipazione rapida mediante: generazione di file STL da modello CAD o con ingegneria inversa; slicing; costruzione layer by layer; post-trattament</p> <p>Approccio Design for Manufacturing & Assembly (DFMA). Analisi virtuale delle prestazioni; ottimizzazione per topologia e forma, massimizzazione delle prestazioni; sintesi di forma, dimensione, struttura gerarchica e composizione del materiale; sottosquadri, spessori variabili, canali profondi e geometria complessa/illimitata; riduzione numero parti e produzione diretta assemblati; punto di pareggio in funzione del volume produttivo "</p> | | <p>Criteria: L'allievo, a partire da un caso aziendale, dovrà essere in grado di risolvere problemi di ottimizzazione di forma e topologia per la produzione additiva di componenti</p> | <p>di cui Aula: ____</p> <p>di cui FAD/e-learning: ____</p> <p>di cui Laboratorio esperienziale: _28_</p> <p>di cui Project Work: ____</p> <p>di cui Testimonianza aziendale: ____</p> <p>Studio individuale: (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): _7_</p> | |
| STAGE II | | <p>Stage con obiettivi curriculari in aree di:</p> <p>a) Industrializzazione</p> <p>b) Programmazione, esecuzione e controllo della produzione</p> <p>c) Tecniche di progettazione meccanica, elettrica e pneumatica.</p> <p>Consiste nella partecipazione individuale o di piccolo gruppo allo sviluppo di un progetto aziendale esistente o</p> | <p>Consolidare le conoscenze tecnico-specialistiche acquisite nel percorso.</p> | <p>Metodo: Osservazione e verifica della performance lavorativa dello stagista con valutazione dell'effettivo esercizio di conoscenze e capacità. Autovalutazione e</p> | <p>Stage in azienda: 400 ore</p> <p>Studio individuale: 60 ore</p> | <p>_19_</p> | |

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| | <p>nell'assegnazione di un progetto ad hoc nelle aree degli obiettivi curriculari.</p> | | <p>rielaborazione dell'esperienza da parte dell'allievo.</p> <p>Criteri: L'approccio valutativo prescelto prevede il giudizio valutativo del tutor aziendale e il successivo riscontro con l'autovalutazione dell'allievo a cura del tutor didattico dell'Ente. Il risultato della combinazione fra etero ed autovalutazione costituisce la relazione di sintesi dell'esperienza, che sarà uno degli oggetti della prova d'esame finale.</p> | | |
|--|--|--|--|--|--|

Totale aula/laboratorio/PW/ FAD II anno 592 ore

Totale stage II anno 400 ore

Totale ore secondo anno: 992 ore



Regole di progressione (propedeuticità)

Il successo formativo al termine della prima annualità, dato dall'ottenimento di 60 crediti, è condizione necessaria per accedere alla seconda annualità di percorso.

Al termine della seconda annualità, a conclusione del percorso, si consegue il diploma di Tecnico Superiore previo superamento di una verifica finale. Il diploma riporta l'indicazione dell'area tecnologica e della figura nazionale di riferimento, che consente l'accesso ai concorsi pubblici e alle Università con il riconoscimento di crediti formativi universitari. Viene inoltre rilasciato l'attestazione EUROPASS in lingua italiana ed inglese.

Finestra di mobilità

E' data la possibilità ai partecipanti di svolgere parte o l'intero periodo di stage presso aziende estere. E' previsto il riconoscimento dei crediti senza che venga richiesta al corsista alcuna ulteriore attività o verifica di apprendimento.

Flessibilità/personalizzazioni

In fase iniziale è previsto un corso propedeutico di RIALLINEAMENTO (80 ore) su: Tecnologia meccanica (20 ore); Matematica (elementi di algebra lineare e studio di funzioni: limiti, derivate e integrali - 20 ore); Lingua inglese (20 ore); Disegno tecnico (meccanico, elettrico - 20 ore).

Criteri di calcolo dei crediti

Il criterio di calcolo applicato è il seguente:

1 credito = somma ore di aula/laboratorio/impresa/stage + ore di studio individuale / 25 ore (salvo arrotondamenti).

Sede di realizzazione

Fondazione ITS MAKER

sede di Piacenza