

DISCIPLINE

AREA TECNOLOGICA

PROGRAMMAZIONE DEL DIPARTIMENTO

A.S. 2012/ 2013

INDIRIZZO “MECCANICA, MECCATRONICA ED ENERGIA”

Articolazione: Meccanica e mecatronica.

L'indirizzo “*Meccanica, mecatronica ed energia*” ha lo scopo di far acquisire allo studente, a conclusione del percorso quinquennale, competenze specifiche nel campo dei materiali, nella loro scelta, nei loro trattamenti e lavorazioni; inoltre, competenze sulle macchine e sui dispositivi utilizzati nelle industrie manifatturiere, agrarie, dei trasporti e dei servizi nei diversi contesti economici.

Il diplomato, nelle attività produttive d'interesse, collabora nella progettazione, costruzione e collaudo dei dispositivi e dei prodotti, nella realizzazione dei relativi processi produttivi e interviene nella manutenzione ordinaria e nell'esercizio di sistemi meccanici ed elettromeccanici complessi ed è in grado di dimensionare, installare e gestire semplici impianti industriali.

L'identità dell'indirizzo si configura, in particolare nel secondo biennio e nel quinto anno, nella dimensione politecnica del profilo, che viene ulteriormente sviluppata rispetto al previgente ordinamento, attraverso nuove competenze professionali attinenti la complessità dei sistemi, il controllo dei processi e la gestione dei progetti, con riferimenti alla cultura tecnica di base, tradizionalmente incentrata sulle macchine e sugli impianti.

Nel secondo biennio, per favorire l'imprenditorialità dei giovani e far loro conoscere dall'interno il sistema produttivo dell'azienda, viene introdotta e gradualmente sviluppata la competenza “gestire ed innovare processi” correlati a funzioni aziendali, con gli opportuni collegamenti alle normative che presidiano la produzione e il lavoro.

Nello sviluppo curricolare è posta particolare attenzione all'agire responsabile nel rispetto delle normative sulla sicurezza nei luoghi di lavoro, sulla tutela ambientale e sull'uso razionale dell'energia.

L'indirizzo, per conservare la peculiarità della specializzazione e consentire l'acquisizione di competenze tecnologiche differenziate e spendibili, pur nel comune profilo, prevede due articolazioni distinte: “*Meccanica e mecatronica*” ed “*Energia*”.

Nelle due articolazioni, che hanno analoghe discipline di insegnamento, anche se con diversi orari, le competenze comuni vengono esercitate in contesti tecnologici specializzati: nei processi produttivi (macchine e controlli) e negli impianti di generazione, conversione e trasmissione dell'energia.

Nelle classi quinte, a conclusione dei percorsi, potranno essere inoltre organizzate fasi certificate di approfondimento tecnologico, congruenti con la specializzazione effettiva dell'indirizzo, tali da costituire crediti riconosciuti anche ai fini dell'accesso al lavoro, alle professioni e al prosieguo degli studi a livello terziario o accademico.

Disciplina:
TECNOLOGIA E TECNICHE DI RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Valore formativo della disciplina

Al termine del percorso di istruzione lo studente deve:

- essere in grado di collocare le scoperte scientifiche e le innovazioni tecnologiche in una dimensione storico culturale ed etica, nella consapevolezza della storicità dei saperi;
- essere in grado di utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare.

Primo biennio

Standard minimi richiesti

La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di **competenza**:

- analizzare dati e interpretarli sviluppando deduzioni e ragionamenti sugli stessi anche con l'ausilio di rappresentazioni grafiche, usando consapevolmente gli strumenti di calcolo e le potenzialità offerte da applicazioni specifiche di tipo informatico;
- osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle varie forme i concetti di sistema e di complessità;
- applicare i codici di rappresentazione grafica dei vari ambiti tecnologici;
- progettare oggetti, in termini di forme, funzioni, strutture, materiali e rappresentarli graficamente utilizzando strumenti e metodi tradizionali e multimediali;
- operare all'interno dei processi mediante azioni di esecuzione e controllo;
- trasferire ad altri sistemi (edilizi, aziendali, territoriali ecc.) le conoscenze e le abilità acquisite.

Conoscenze

Lo studente, alla conclusione del primo biennio, deve:

- conoscere le leggi della teoria della percezione;
- conoscere le norme, i metodi, gli strumenti e le tecniche tradizionali e informatiche per la rappresentazione grafica;
- conoscere il linguaggio grafico, info-grafico, multimediale, e i principi di modellazione informatica in 2D e 3D;
- conoscere le teorie e i metodi per il rilevamento manuale e strumentale;
- conoscere i vari metodi e tecniche di restituzione grafica in 2D e 3D nel rilievo di oggetti complessi;
- conoscere le principali proprietà dei materiali, le tecnologie di lavorazione e i criteri organizzativi dei processi oggetto di studio;
- conoscere i metodi e le tecniche per l'analisi progettuale formale e le procedure per la progettazione spaziale di oggetti complessi;
- conoscere le norme antinfortunistiche e di sicurezza;

Abilità

- padroneggiare l'uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio;
- usare i vari metodi e strumenti nella rappresentazione grafica di figure geometriche, di solidi semplici e composti;
- realizzare in modo grafico la rappresentazione sul piano di oggetti spaziali e, viceversa, sapere leggere la rappresentazione per ricavare l'oggetto;
- utilizzare gli strumenti e le reti informatiche nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare;

- usare il linguaggio grafico, info-grafico, multimediale, nell'analisi della rappresentazione grafica spaziali di sistemi di oggetti (forme, struttura, funzioni, materiali);
- utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche per trovare soluzioni innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria competenza;
- utilizzare gli strumenti culturali e metodologici per porsi con atteggiamento razionale, critico e responsabile di fronte alla realtà, ai suoi fenomeni e ai suoi problemi, anche ai fini dell'apprendimento permanente;
- utilizzare le tecniche di rappresentazione per la conoscenza, la lettura, il rilievo e l'analisi delle varie modalità di rappresentazione;
- rappresentare con schemi funzionali i processi studiati e descrivere il funzionamento e le caratteristiche operative delle macchine fondamentali;
- eseguire schizzi dal vero di oggetti, di semplici strutture e di impianti;

Contenuti

- leggi della teoria della percezione;
- norme, metodi, strumenti e tecniche tradizionali e informatiche per la rappresentazione grafica;
- linguaggi grafico, info-grafico, multimediale e principi di modellazione informatica in 2D e 3D;
- teorie e metodi per il rilevamento manuale e strumentale;
- metodi e tecniche di restituzione grafica spaziale nel rilievo di oggetti complessi con riferimento ai materiali e alle relative tecnologie di lavorazione;
- metodi e tecniche per l'analisi progettuale formale e procedure per la progettazione spaziale di oggetti complessi;
- norme antinfortunistiche e di sicurezza.

Nota metodologica:

*Le attività didattiche della disciplina devono essere impostate secondo le indicazioni del progetto del nostro Istituto **“Patto per la Scuol@2.0”**. Devono seguire la programmazione per temi e progetti favorendo la multidisciplinarietà e utilizzare l'innovazione tecnologica per favorire gli apprendimenti.*

Il discente, nel percorso di apprendimento, deve acquisire progressivamente l'abilità rappresentativa in ordine all'uso degli strumenti e dei metodi di visualizzazione, per impadronirsi dei linguaggi specifici per l'analisi, l'interpretazione e la rappresentazione della realtà.

Gli allievi saranno guidati ad una prima conoscenza dei materiali, delle relative tecnologie di lavorazione e del loro impiego, ai criteri organizzativi propri dei sistemi di 'oggetti,' (edilizi, industriali, impiantistici, territoriali...) in modo da acquisire le necessarie competenze di rappresentazione e proseguire, nel triennio, nell'indirizzo di studio.

L'uso di mezzi tradizionali e informatici, di procedure di strutturazione e di organizzazione degli strumenti, di linguaggi digitali in 2D e 3D consentirà al discente di capitalizzare una matura e spendibile competenza nella futura attività professionale.

Disciplina: TECNOLOGIE INFORMATICHE

Al termine del percorso quinquennale di istruzione tecnica del settore tecnologico lo studente deve essere in grado di:

• *utilizzare gli strumenti e le reti informatiche nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare; utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche per trovare soluzioni innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria competenza; utilizzare gli strumenti culturali e metodologici per porsi con atteggiamento razionale, critico e responsabile di fronte alla realtà, ai suoi fenomeni e ai suoi problemi, anche ai fini dell'apprendimento permanente.*

Primo biennio

Nel primo biennio, il docente di “Tecnologie informatiche” definisce - nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe - il percorso dello studente per il conseguimento dei risultati di apprendimento sopra descritti in termini di competenze, con riferimento alle conoscenze e alle abilità di seguito indicate.

Conoscenze

- Informazioni, dati e loro codifica
- Architettura e componenti di un computer
- Funzioni di un sistema operativo
- Software di utilità e software applicativi
- Concetto di algoritmo
- Fasi risolutive di un problema e loro rappresentazione
- Fondamenti di programmazione
- La rete Internet
- Funzioni e caratteristiche della rete internet
- Normativa sulla privacy e diritto d'autore

Abilità

- Riconoscere le caratteristiche funzionali di un computer (calcolo, elaborazione, comunicazione)
- Riconoscere e utilizzare le funzioni di base di un sistema operativo
- Utilizzare applicazioni elementari di scrittura, calcolo e grafica
- Raccogliere, organizzare e rappresentare informazioni
- Impostare e risolvere problemi con un linguaggio di programmazione
- Utilizzare la rete Internet per ricercare dati e fonti
- Utilizzare le rete per attività di comunicazione interpersonale
- Riconoscere i limiti e i rischi dell'uso della rete

Nota metodologica:

La disciplina “Tecnologie informatiche”, come ogni altra disciplina di snodo, implementa il raccordo tra saperi, metodo scientifico e tecnologia. Attraverso la didattica laboratoriale le abilità e le conoscenze già possedute vengono approfondite, integrate e sistematizzate.

La combinazione e la complementarità di “Scienze integrate”, “Tecnologie informatiche” e “Scienze e tecnologie applicate” costituiscono il contesto metodologico fondato sull'impianto formale costruito con la matematica e la fisica nel quale l'apprendimento incontra i riferimenti concettuali interpretati in uno scenario di esperienze reali.

La didattica di laboratorio, fondata sui principi del “problem-solving” permette di focalizzare l'attenzione degli allievi sul problema, sollecitando lo sviluppo di metodologie finalizzate all'approccio integrato del sapere scientifico e tecnico promosso in un contesto partecipativo ove ciascun soggetto, docente o discente, ricopra indistintamente il ruolo di produttore e consumatore di conoscenze ed esperienze. A tal fine, può risultare utile contestualizzare il processo di apprendimento in uno specifico dominio applicativo come, ad esempio l'energia, l'informazione, l'ambiente e la salute, eventualmente impiegando sistemi automatici di semplice assemblaggio per attività di monitoraggio e controllo.

Disciplina: SCIENZE E TECNOLOGIE APPLICATE

Al termine del percorso quinquennale di istruzione tecnica del settore tecnologico lo studente deve essere in grado di:

• *utilizzare gli strumenti e le reti informatiche nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare; padroneggiare l'uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio; utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche per trovare soluzioni innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria competenza; utilizzare gli strumenti culturali e metodologici per porsi con atteggiamento razionale, critico e responsabile di fronte alla realtà, ai suoi fenomeni e ai suoi problemi, anche ai fini dell'apprendimento permanente; collocare le scoperte scientifiche e le innovazioni tecnologiche in una dimensione storico-culturale ed etica, nella consapevolezza della storicità dei saperi.*

Primo biennio:

Nel primo biennio, il docente di “Scienze e tecnologie applicate” definisce - nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe - il percorso dello studente per il conseguimento dei risultati di apprendimento sopra descritti in termini di **competenze**, con riferimento alle conoscenze e alle abilità di seguito indicate.

La disciplina “Scienze e tecnologie applicate” contribuisce, con le altre discipline di indirizzo, a sviluppare e completare le attività di orientamento portando gli alunni alla consapevolezza delle caratteristiche dei percorsi formativi del settore tecnologico e all'acquisizione delle competenze di filiera degli indirizzi attivati nell'istituzione scolastica.

Le conoscenze e le abilità che seguono sono da declinarsi in relazione all'indirizzo e all'articolazione.

Conoscenze

- I materiali e loro caratteristiche fisiche, chimiche e tecnologiche;
- Le caratteristiche dei componenti e dei sistemi di interesse;
- Le strumentazioni di laboratorio e le metodologie di misura;
- La filiera dei processi caratterizzanti l'indirizzo e l'articolazione;
- Le figure professionali.

Abilità

- Riconoscere le proprietà dei materiali e le funzioni dei componenti;
- Utilizzare le strumentazioni, i principi scientifici, gli elementari metodi di progettazione analisi e calcolo riferibili alle tecnologie di interesse;
- Analizzare, progettare e realizzare semplici dispositivi e sistemi;
- Riconoscere nelle linee generali la struttura dei processi produttivi e dei sistemi organizzativi dell'area tecnologica di riferimento.

Nota metodologica:

La disciplina “Scienze e tecnologie applicate”, è stata introdotta solo nelle seconde classi e fa parte delle aree di indirizzo. Essa ha lo scopo di orientare gli studenti alla scelta definitiva dell'indirizzo e dell'articolazione, ove vi sia, del triennio e nel contempo di contribuire alla formazione tecnico scientifica in stretta collaborazione con le altre discipline del biennio.

Perché l'orientamento degli studenti sia graduale e ne risultino libere e consapevoli le scelte conseguenti, occorrerà che abilità e conoscenze apprese nei bienni dei diversi indirizzi siano contestualizzate nell'indirizzo inizialmente frequentato in modo da rappresentarne significativamente le prospettive di studio, ma abbiano un elevato grado di trasversalità per dare allo studente una visione più ampia. A garanzia degli studenti che a conclusione del primo biennio o anche della prima classe desiderassero cambiare indirizzo di studi, gli apprendimenti realizzati nei primi bienni non potranno costituire prerequisiti per i percorsi dei successivi trienni. Per l'orientamento è necessario che gli studenti possano conoscere quali sono i processi produttivi, le pratiche, i contesti organizzativi e aziendali, le professionalità, collegati anzitutto, ma non esclusivamente, all'indirizzo al quale sono iscritti. E' bene che questa conoscenza non abbia un carattere solo nozionistico, ma avvenga, il più possibile, mediante un rapporto diretto con realtà produttive.

L'orientamento non può essere fatto solo trasmettendo conoscenze agli studenti perché, in primo luogo, la tecnologia non si apprende astrattamente ma ha bisogno di riferimenti concreti e operativi; in secondo luogo, perché usare concretamente metodi e linguaggi delle tecnologie, per risolvere problemi analizzare e realizzare oggetti tecnici, permette di comprendere meglio le proprie attitudini e motivazioni.

D'altra parte, "Scienze e Tecnologie Applicate" non ha solo lo scopo di orientare, ma anche quello di contribuire, in stretto collegamento con le altre discipline del biennio, alla formazione scientifica e tecnologica. Quindi la didattica dovrà essere "laboratoriale", rivolta soprattutto alla soluzione di problemi e attività pratiche di tipo analitico o progettuale. Per questo è necessario che la disciplina stabilisca un forte rapporto con le altre discipline scientifiche e tecnologiche, anche allo scopo di utilizzare le risorse di laboratorio di cui esse dispongono.

Disciplina: MECCANICA, MACCHINE ED ENERGIA

Il docente di “Meccanica, macchine ed energia”, concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: padroneggiare l’uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell’ambiente e del territorio; utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche per trovare soluzioni innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria competenza; analizzare criticamente il contributo apportato dalla scienza e dalla tecnologia allo sviluppo dei saperi e dei valori, al cambiamento delle condizioni di vita e dei modi di fruizione culturale; intervenire nelle diverse fasi e livelli del processo produttivo, dall’ideazione alla realizzazione del prodotto, per la parte di propria competenza, utilizzando gli strumenti di progettazione, documentazione e controllo; orientarsi nelle dinamiche dello sviluppo scientifico e tecnologico, anche con l’utilizzo di appropriate tecniche d’indagine; orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore di riferimento, con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela dell’ambiente e del territorio.

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento, sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina, nell’ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all’indirizzo, espressi in termini di **competenze**:

- progettare strutture, apparati e sistemi, applicando anche modelli matematici e analizzarne le risposte alle sollecitazioni meccaniche, termiche, elettriche e di altra natura;
- progettare, assemblare collaudare e predisporre la manutenzione di componenti, di macchine e di sistemi termotecnici di varia natura;
- organizzare e gestire processi di manutenzione per i principali apparati dei sistemi di trasporto, nel rispetto delle relative procedure;
- identificare ed applicare le metodologie e le tecniche della gestione per progetti.

L’articolazione dell’insegnamento di “Meccanica, macchine ed energia” in conoscenze e abilità è di seguito indicata, quale orientamento per la progettazione didattica del docente in relazione alle scelte compiute nell’ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze

- Equazioni d’equilibrio della statica.
- Equazioni dei moti piani di un punto e di sistemi rigidi.
- Equazioni che legano i moti alle cause che li provocano.
- Resistenze passive.
- Relazioni che legano le sollecitazioni alle deformazioni.
- Procedure di calcolo delle sollecitazioni semplici e composte.
- Resistenza dei materiali: metodologie di calcolo di progetto e di verifica di elementi meccanici.
- Sistemi per la trasmissione, variazione e conversione del moto.
- Forme di energia e fonti tradizionali.
- Tipologie di consumo e fabbisogni di energia.
- Problema ambientale e risparmio energetico.
- Tipologia delle fonti innovative di energia.
- Sistema energetico europeo ed italiano.
- Leggi generali dell’idrostatica.
- Leggi del moto dei liquidi reali nelle condotte, perdite di carico.

- Macchine idrauliche motrici e operatrici.
- Principi di termometria e calorimetria, trasmissione del calore.
- Principi della termodinamica.
- Cicli termodinamici diretti ed inversi di gas, vapori e miscele.
- Principi della combustione e tipologia di combustibili .
- Funzionalità e struttura di caldaie ad uso civile ed industriale.
- Proprietà e utilizzazioni del vapore acqueo.
- Impianti termici per turbine a vapore: organi fissi e mobili, applicazioni terrestri e navali.
- Sistema Internazionale di Misura.
- Strumenti di misura meccanici, elettrici ed elettronici principali a bordo di mezzi terrestri e aeronavali.
- Strumentazione di misura.
- Principi di funzionamento e struttura dei principali apparati di propulsione.
- Organi fissi e mobili dei motori a combustione interna, delle turbine a gas e a vapore.
- Organi principali ed ausiliari.
- Apparecchiature elettriche ed elettroniche di servizio.

Abilità

- Applicare principi e leggi della statica all'analisi dell'equilibrio dei corpi e del funzionamento delle macchine semplici.
- Utilizzare le equazioni della cinematica nello studio del moto del punto materiale e dei corpi rigidi.
- Applicare principi e leggi della dinamica all'analisi dei moti in meccanismi semplici e complessi.
- Individuare e applicare le relazioni che legano le sollecitazioni alle deformazioni.
- Calcolare le sollecitazioni semplici e composte.
- Dimensionare a norma strutture e componenti, utilizzando manuali tecnici.
- Valutare le caratteristiche tecniche degli organi di trasmissione meccanica in relazione ai problemi di funzionamento.
- Calcolare gli elementi di una trasmissione meccanica.
- Individuare le problematiche connesse all'approvvigionamento, distribuzione e conversione dell'energia in impianti civili e industriali.
- Analizzare, valutare e confrontare l'uso di fonti di energia e sistemi energetici diversi per il funzionamento di impianti.
- Utilizzare manuali tecnici e tabelle relativi al funzionamento di macchine e impianti.
- Risolvere problemi concernenti impianti idraulici.
- Riconoscere gli organi essenziali delle apparecchiature idrauliche ed i relativi impianti.
- Utilizzare le strumentazioni di settore.
- Riconoscere i principi dell'idraulica nel funzionamento di macchine motrici ed operatrici.
- Quantificare la trasmissione del calore in un impianto termico.
- Applicare principi e leggi della termodinamica e della fluidodinamica di gas e vapori al funzionamento di motori termici.
- Valutare i rendimenti dei cicli termodinamici in macchine di vario tipo.
- Descrivere il funzionamento, la costituzione e l'utilizzazione di componenti di impianti termici con turbine a vapore ed eseguire il bilancio termico.
- Esprimere le grandezze nei principali sistemi di misura.
- Interpretare simboli e schemi grafici da manuali e cataloghi.
- Utilizzare attrezzi, strumenti di misura e di prova per individuare, mantenere e riparare le avarie.
- Collaborare a mantenere la guardia tecnica nel rispetto dei protocolli.
- Avviare e mettere in servizio l'impianto e i sistemi di controllo e di esercizio.
- Mettere in funzione i sistemi di pompaggio, condizionamento ed i controlli associati.

- Attivare impianti, principali e ausiliari di bordo.
- Controllare e mettere in funzione gli alternatori, i generatori ed i sistemi di controllo.
- Manutenere apparecchiature, macchine e sistemi tecnici.

Quinto anno

Conoscenze

- Sistemi di trasformazione e conversione del moto.
- Sistemi di bilanciamento degli alberi e velocità critiche.
- Tecniche di regolazione delle macchine.
- Apparecchi di sollevamento e trasporto.
- Metodologie per la progettazione di e calcolo di organi meccanici.
- Sistemi di simulazione per la progettazione e l'esercizio.
- Cicli, particolari costruttivi, organi fissi e mobili e applicazioni di turbine a gas in impianti termici.
- Turbine per aeromobili ed endoreattori.
- Impianti combinati gas-vapore, impianti di cogenerazione.
- Impianti termici a combustibile nucleare.
- Principi di funzionamento, curve caratteristiche, installazione ed esercizio di compressori, ventilatori, soffianti.
- Tecniche delle basse temperature.
- Impianti frigoriferi e di climatizzazione in applicazioni civili e industriali.
- Principi di funzionamento e struttura di motori alternativi a combustione interna; applicazioni navali.
- Principi di funzionamento e struttura di turbine a gas e a vapore.
- Sistemi di regolazione e controllo.
- Sistemi antincendio ed antinquinamento.
- Normative di settore nazionali e comunitarie.

Abilità

- Utilizzare software dedicati per la progettazione meccanica.
- Progettare e verificare elementi e semplici gruppi meccanici.
- Utilizzare sistemi di simulazione per la verifica di organi e complessivi meccanici.
- Valutare le prestazioni, i consumi e i rendimenti di motori endotermici anche con prove di laboratorio.
- Analizzare le soluzioni tecnologiche relative al recupero energetico di un impianto.
- Analizzare il processo di fissione nucleare e il relativo bilancio energetico.
- Valutare le prestazioni, i consumi e i rendimenti di macchine, apparati e impianti.
- Descrivere i principali apparati di propulsione aerea, navale e terrestre ed il loro funzionamento.
- Applicare e assicurare il rispetto delle normative di settore.

Disciplina: SISTEMI E AUTOMAZIONE

Il docente di “Sistemi e automazione” concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: padroneggiare l’uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell’ambiente e del territorio; utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche per trovare soluzioni innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria competenza; riconoscere le implicazioni etiche, sociali, scientifiche, produttive, economiche e ambientali dell’innovazione tecnologica e delle sue applicazioni industriali; intervenire nelle diverse fasi e livelli del processo produttivo, dall’ideazione alla realizzazione del prodotto, per la parte di propria competenza, utilizzando gli strumenti di progettazione, documentazione e controllo; riconoscere e applicare i principi dell’organizzazione, della gestione e del controllo dei diversi processi produttivi; orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore di riferimento, con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela dell’ambiente e del territorio.

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina, nell’ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all’indirizzo, espressi in termini di **competenze**:

- definire, classificare e programmare sistemi di automazione integrata e robotica applicata ai processi produttivi;
- redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali;
- organizzare il processo produttivo contribuendo a definire le modalità di realizzazione, di controllo e collaudo del prodotto;

L’articolazione dell’insegnamento di “Sistemi e automazione” in conoscenze e abilità è di seguito indicata quale orientamento per la progettazione didattica del docente in relazione alle scelte compiute nell’ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze

- Funzioni e porte logiche elementari.
- Sistemi digitali fondamentali, combinatori e sequenziali.
- Metodi di sintesi delle reti logiche.
- Grandezze elettriche, magnetiche e loro misura; componenti,
- leggi fondamentali di circuiti elettrici e magnetici.
- Comportamento dei circuiti in c.c. e in c.a.
- Metodi di studio dei circuiti al variare della frequenza e delle forme d’onda. Filtri passivi.
- Sistemi monofase e trifase; potenza elettrica.
- Tipologie di strumentazione analogica e digitale.
- Principi e funzionamento di semiconduttori e loro applicazioni; circuiti raddrizzatori.
- Amplificatori operazionali e loro uso in automazione.
- Principi, caratteristiche e parametri di macchine elettriche.
- Sistemi di trattamento dei segnali; conversione AD e DA.
- Principi e funzionamento di alimentatori in c.a. e c.c.
- Principi di teoria dei sistemi.
- Definizioni di processo, sistema e controllo.
- Analogie tra modelli di sistemi elettrici, meccanici; fluidica.

- Sistemi pneumatici e oleodinamici.
- Logica di comando e componentistica logica.
- Circuiti logici pneumatici ed elettropneumatici.
- Normative di settore attinenti la sicurezza personale e ambientale.

Abilità

- Utilizzare i componenti logici di base riferiti a grandezze fisiche diverse, comprendendone l'analogia del funzionamento ed i limiti di impiego nei processi meccanici.
- Progettare reti logiche e sequenziali e realizzarle con assegnati componenti elementari.
- Applicare principi, leggi e metodi di studio dell'elettrotecnica e dell'elettronica.
- Applicare le tecniche di simulazione e di gestione di un processo automatico inerente alla pneumatica ed alla oleodinamica.
- Identificare le tipologie dei sistemi di movimentazione con l'applicazione alle trasmissioni meccaniche, elettriche ed elettroniche.
- Applicare le normative sulla sicurezza personale e ambientale.

Quinto anno

Conoscenze

- Elementi di un sistema di controllo. Sistemi a catena aperta e chiusa.
- Modelli matematici e loro rappresentazione schematica.
- Le tecnologie dei controlli: attuatori, sensori e trasduttori.
- Azionamenti elettrici ed oleodinamici.
- Regolatori industriali: regolazione proporzionale, integrale, derivativa e miste.
- Automazione di sistemi discreti mediante PLC: struttura, funzioni, linguaggi.
- Robotica: l'automazione di un processo produttivo, dal CAM alla robotizzazione.
- Architettura, classificazione, tipologie, programmazione di un robot, calcolo delle traiettorie.
- Automazione integrata.

Abilità

- Applicare i principi su cui si basano i sistemi di regolazione e di controllo.
- Rappresentare un sistema di controllo mediante schema a blocchi e definirne il comportamento mediante modello matematico. Rilevare la risposta dei sistemi a segnali tipici.
- Individuare nei cataloghi i componenti reali per agire nel controllo di grandezze fisiche diverse.
- Analizzare e risolvere semplici problemi di automazione mediante programmazione del PLC.
- Riconoscere, descrivere e rappresentare schematicamente le diverse tipologie dei robot.
- Distinguere i diversi tipi di trasmissione del moto, organi di presa e sensori utilizzati nei robot industriali.
- Utilizzare le modalità di programmazione e di controllo dei robot.
- Utilizzare strumenti di programmazione per controllare un processo produttivo nel rispetto delle normative di settore.

Disciplina: TECNOLOGIE MECCANICHE DI PROCESSO E DI PRODOTTO

Il docente di “Tecnologie meccaniche di processo e di prodotto” concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: padroneggiare l’uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell’ambiente e del territorio; utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche per trovare soluzioni innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria competenza; riconoscere le implicazioni etiche, sociali, scientifiche, produttive, economiche ed ambientali dell’innovazione tecnologica e delle sue applicazioni industriali; intervenire nelle diverse fasi e livelli del processo produttivo, dall’ideazione alla realizzazione del prodotto, per la parte di propria competenza, utilizzando gli strumenti di progettazione, documentazione e controllo; riconoscere e applicare i principi dell’organizzazione, della gestione e del controllo dei diversi processi produttivi; orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore di riferimento, con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela dell’ambiente e del territorio.

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina, nell’ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all’indirizzo, espressi in termini di **competenze**:

- individuare le proprietà dei materiali in relazione all’impiego, ai processi produttivi e ai trattamenti;
- misurare, elaborare e valutare grandezze e caratteristiche tecniche con opportuna strumentazione;
- organizzare il processo produttivo contribuendo a definire le modalità di realizzazione, di controllo e collaudo del prodotto;
- gestire progetti secondo le procedure e gli standard previsti dai sistemi aziendali della qualità e della sicurezza;
- gestire ed innovare processi correlati a funzioni aziendali;
- identificare ed applicare le metodologie e le tecniche della gestione per progetti.

L’articolazione dell’insegnamento di “Tecnologie meccaniche di processo e di prodotto” in conoscenze e abilità è di seguito indicata quale orientamento per la progettazione didattica del docente in relazione alle scelte compiute nell’ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze

- Microstruttura dei metalli, proprietà chimiche, tecnologiche, meccaniche, termiche ed elettriche.
- Processi per l’ottenimento dei principali metalli ferrosi e non ferrosi.
- Processi di solidificazione e di deformazione plastica.
- Materiali ceramici, vetri e refrattari, polimerici, compositi e nuovi materiali; processi di giunzione dei materiali.
- Materiali e leghe, ferrose e non ferrose.
- Designazione degli acciai, delle ghise e dei materiali non ferrosi.
- Metallurgia delle polveri: produzione, sinterizzazione e trattamenti. Norme di progetto dei sinterizzati.
- Diagrammi di equilibrio dei materiali e delle leghe di interesse industriale. Analisi metallografica.
- Trattamenti termici degli acciai, delle ghise e delle leghe non ferrose.

- Trattamenti termochimici.
- Unità di misura nei diversi sistemi normativi nazionali e internazionali.
- Principi di funzionamento della strumentazione di misura e di prova
- Teoria degli errori di misura, il calcolo delle incertezze.
- Protocolli UNI, ISO e ISO-EN.
- Prove meccaniche, tecnologiche.
- Prove su fluidi e su macchine.
- Misure geometriche, termiche, elettriche, elettroniche, di tempo, di frequenza e acustiche.
- Lavorazioni per fusione e per deformazione plastica; lavorazioni eseguibili alle macchine utensili.
- Tecniche di taglio dei materiali e parametri tecnologici di lavorazione.
- Proprietà tecnologiche dei materiali, truciolabilità e finitura superficiale.
- Rugosità ottenibile in funzione del tipo di lavorazione e dei parametri tecnologici.
- Tipologia e struttura delle macchine utensili.
- Trasmissione, trasformazione, controllo e regolazione dei moti.
- Tipologia, materiali, forme e designazione di utensili.
- Attrezzature caratteristiche per il posizionamento degli utensili e dei pezzi.
- Leggi e normative nazionali e comunitarie su sicurezza, salute e prevenzione infortuni e malattie sul lavoro.
- Sistemi e mezzi per la prevenzione dagli infortuni negli ambienti di lavoro di interesse.
- Tecniche di valutazione d' impatto ambientale.
- Effetti delle emissioni idriche, gassose, termiche, acustiche ed elettromagnetiche ai fini della sicurezza e della minimizzazione dell' impatto ambientale.
- Il recupero e/o lo smaltimento dei residui e dei sottoprodotti delle lavorazioni.
- Metodologie per lo stoccaggio dei materiali pericolosi.

Abilità

- Valutare le proprietà meccaniche e tecnologiche dei materiali in funzione delle loro caratteristiche chimiche.
- Analizzare i processi produttivi dei materiali di uso industriale.
- Utilizzare la designazione dei materiali in base alla normativa di riferimento.
- Valutare l'impiego dei materiali e le relative problematiche nei processi e nei prodotti in relazione alle loro proprietà.
- Individuare le trasformazioni e i trattamenti dei materiali.
- Scegliere e gestire un trattamento termico in laboratorio in base alle caratteristiche di impiego e alla tipologia del materiale.
- Padroneggiare, nei contesti operativi, strumenti e metodi di misura tipici del settore.
- Adottare procedure normalizzate nazionali ed internazionali.
- Eseguire prove e misurazioni in laboratorio.
- Elaborare i risultati delle misure, presentarli e stendere relazioni tecniche.
- Individuare le metodologie e i parametri caratteristici del processo fusorio in funzione del materiale impiegato.
- Determinare le caratteristiche delle lavorazioni per deformazione plastica.
- Definire il funzionamento, la costituzione e l'uso delle macchine per lavorazioni a deformazione plastica, anche attraverso esperienze di laboratorio.
- Determinare le caratteristiche delle lavorazioni per asportazione di truciolo.
- Definire il funzionamento, la costituzione e l'uso delle macchine utensili anche attraverso esperienze di laboratorio.
- Identificare i parametri tecnologici in funzione della lavorazione.
- Razionalizzare l'impiego delle macchine, degli utensili e delle attrezzature per il supporto e il miglioramento della produzione anche attraverso esperienze di laboratorio.

- Applicare le disposizioni legislative e normative, nazionali e comunitarie, nel campo della sicurezza e salute, prevenzione di infortuni e incendi.
- Valutare ed analizzare i rischi negli ambienti di lavoro.
- Valutare e analizzare l'impatto ambientale delle emissioni.
- Valutare e analizzare l'impatto ambientale derivante dall'utilizzo e dalla trasformazione dell'energia.
- Analizzare i sistemi di recupero e le nuove tecnologie per la bonifica e la salvaguardia dell'ambiente.
- Individuare i pericoli e le misure preventive e protettive connessi all'uso delle sostanze e dei materiali radioattivi.

Quinto anno

Conoscenze

- Meccanismi della corrosione.
- Sostanze e ambienti corrosivi.
- Metodi di protezione dalla corrosione.
- Nanotecnologie, materiali a memoria di forma.
- Sistemi automatici di misura.
- Controllo computerizzato dei processi.
- Prove con metodi non distruttivi.
- Controlli statistici.
- Prove sulle macchine termiche.
- Misure geometriche, termiche, elettriche, elettroniche, di tempo, di frequenza e acustiche.
- Attrezzature per la lavorazione dei manufatti.
- Programmazione delle macchine CNC.
- Metodi di prototipazione rapida e attrezzaggio rapido.
- Lavorazioni speciali.
- Deposizione fisica e chimica gassosa.
- Lavorazioni elettrochimiche e tranciatura fotochimica.
- Plasturgia.
- Trasformazione del vetro.
- Strumenti di pianificazione dei processi produttivi assistita dal calcolatore.
- Sistema di gestione per la qualità.
- Metodi di collaudo, criteri e piani di campionamento.
- Certificazione dei prodotti e dei processi.
- Enti e soggetti preposti alla prevenzione.
- Obblighi dei datori di lavoro e doveri dei lavoratori.
- Sistemi di gestione per la salute e la sicurezza sul lavoro; documento di valutazione del rischio.
- Norme tecniche e leggi sulla prevenzione incendi.
- Sistemi di sicurezza e impatto ambientale degli impianti di produzione energetica.

Abilità

- Individuare i processi corrosivi e identificarne le tecniche di prevenzione e protezione.
- Utilizzare materiali innovativi e non convenzionali.
- Eseguire prove non distruttive.
- Sviluppare, realizzare e documentare procedure e prove su componenti e su sistemi.
- Individuare e definire cicli di lavorazione all'interno del processo produttivo, dalla progettazione alla realizzazione.
- Comprendere e analizzare le principali funzioni delle macchine a controllo numerico anche con esercitazioni di laboratorio.

- Selezionare le attrezzature, gli utensili, i materiali e i relativi trattamenti.
- Identificare e scegliere processi di lavorazione di materiali convenzionali e non convenzionali.
- Utilizzare gli strumenti per il controllo statistico della qualità di processo/prodotto osservando le norme del settore di riferimento.
- Realizzare modelli e prototipi di elementi meccanici anche con l'impiego di macchine di prototipazione.
- Individuare e valutare i rischi e adottare misure di prevenzione e protezione in macchine, impianti e processi produttivi, intervenendo anche su ambienti e organizzazione del lavoro.
- Intervenire su impianti di depurazione dei reflui e processi di smaltimento dei rifiuti, nel rispetto delle leggi e delle normative ambientali, nazionali e comunitarie.
- Applicare le norme tecniche e le leggi sulla prevenzione dagli incendi.
- Riconoscere e applicare le norme per la valutazione di un bilancio energetico in relazione all'impatto ambientale.

Disciplina:
DISEGNO, PROGETTAZIONE E ORGANIZZAZIONE INDUSTRIALE

Il docente di “Disegno, progettazione ed organizzazione industriale” concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: padroneggiare l’uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell’ambiente e del territorio; utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche per trovare soluzioni innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria competenza; analizzare criticamente il contributo apportato dalla tecnologia allo sviluppo dei saperi e al cambiamento delle condizioni di vita e dei modi di fruizione culturale; intervenire nelle diverse fasi e livelli del processo produttivo, dall’ideazione alla realizzazione del prodotto, per la parte di propria competenza, utilizzando gli strumenti di progettazione, documentazione e controllo; riconoscere e applicare i principi dell’organizzazione, della gestione e del controllo dei diversi processi produttivi; orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore di riferimento, con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela dell’ambiente e del territorio.

Secondo biennio e quinto anno

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina, nell’ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all’indirizzo, espressi in termini di **competenze**:

- documentare e seguire i processi di industrializzazione;
- gestire e innovare processi correlati a funzioni aziendali;
- gestire progetti secondo le procedure e gli standard previsti dai sistemi aziendali della qualità e della sicurezza;
- organizzare il processo produttivo, contribuendo a definire le modalità di realizzazione, di controllo e collaudo del prodotto;
- individuare e utilizzare gli strumenti di comunicazione e di team working più appropriati per intervenire nei contesti organizzativi e professionali di riferimento;

L’articolazione dell’insegnamento di “Disegno, progettazione e organizzazione industriale” in conoscenze e abilità è di seguito indicata quale orientamento per la progettazione didattica del docente in relazione alle scelte compiute nell’ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Secondo biennio

Conoscenze

- Tecniche e regole di rappresentazione.
- Tolleranze di lavorazione, di forma e di posizione.
- Rappresentazione convenzionale dei principali sistemi di giunzione.
- Elementi per la trasmissione del moto.
- Elementi meccanici generici.
- CAD 2D/3D e Modellazione solida.
- Rappresentazione convenzionale o codificata di elementi normalizzati o unificati.
- Vision e mission dell’azienda.
- Modelli organizzativi aziendali e relativi processi funzionali.
- Processi di selezione, formazione, sviluppo, organizzazione e retribuzione delle risorse umane.
- Funzioni aziendali e contratti di lavoro.
- Strumenti di contabilità industriale/gestionale.
- Elementi di marketing, analisi di mercato, della concorrenza e di posizionamento aziendale.

- Tecniche di approccio sistemico al cliente e al mercato.
- Gli strumenti di comunicazione efficace e le tecniche di negoziazione.
- Metodi per la scomposizione del progetto in attività e task.
- Tecniche di Problem Solving.
- Organigrammi delle responsabilità e delle relazioni organizzative.
- Matrici Compiti/Responsabilità.
- Strumenti e metodi di pianificazione, monitoraggio e coordinamento del progetto.
- Normative di settore nazionali e comunitarie sulla sicurezza personale e ambientale.

Abilità

- Produrre disegni esecutivi a norma.
- Applicare le normative riguardanti le tolleranze, gli accoppiamenti, le finiture superficiali e la rappresentazione grafica in generale, in funzione delle esigenze della produzione.
- Effettuare una rappresentazioni grafiche utilizzando sistemi CAD 2D e 3D.
- Applicare correttamente le regole di dimensionamento e di rappresentazione grafica, con esempi di simulazione per proporzionamento di organi meccanici.
- Applicare le normative di riferimento alle rappresentazioni di schemi elettrici, elettronici, meccanici, termici, pneumatici, oleodinamici.
- Definire le principali strutture e funzioni aziendali e individuarne i modelli organizzativi.
- Utilizzare strumenti di comunicazione efficace e team working.
- Individuare ed analizzare gli obiettivi e gli elementi distintivi di un progetto.
- Individuare gli eventi, dimensionare le attività e descrivere il ciclo di vita del progetto.
- Gestire rapporti personali e condurre gruppi di lavoro.
- Produrre la documentazione tecnica del progetto.
- Utilizzare lessico e fraseologia di settore, anche in lingua inglese.
- Applicare le normative sulla sicurezza personale e ambientale.

Quinto anno

Conoscenze

- Innovazione e ciclo di vita di un sistema produttivo.
- Tipi di produzione e di processi.
- Tipologie e scelta dei livelli di automazione.
- Piano di produzione.
- Attrezzature di bloccaggio, per la lavorazione delle lamiere, oleodinamiche e pneumatiche, elementi normalizzati.
- Strumenti della produzione assistita.
- Funzione delle macchine utensili, parametri tecnologici.
- Abbinamento di macchine e le attrezzature alle lavorazioni.
- Funzione del cartellino e del foglio analisi operazione.
- Tecniche e strumenti del controllo qualità.
- Strumenti della programmazione operativa.
- Lotto economico di produzione o di acquisto.
- Gestione dei magazzini, sistemi di approvvigionamento e gestione delle scorte.
- Caratteristiche della catena e del contratto di fornitura.
- Ciclo di vita del prodotto/impianto.
- Tecniche di trasferimento tecnologico per l'innovazione di processo e prodotto/impianto.
- Normativa sulla proprietà industriale e convenzioni internazionali su marchi, design e brevetti.
- Certificazioni aziendali relative a qualità, ambiente e sicurezza.

- Diagramma dei vincoli, tecniche e strumenti di programmazione, controllo e verifica degli obiettivi. Diagrammi causa-effetto.
- Tecniche di simulazione e procedure di collaudo con software dedicati.
- Prototipazione rapida e attrezzaggio rapido.
- Mappe concettuali per sintetizzare e rappresentare le informazioni e la conoscenza di progetto.
- Normativa nazionale e comunitaria e sistemi di prevenzione e gestione della sicurezza nei luoghi di lavoro.
- Terminologia tecnica di settore, anche in lingua inglese.

Abilità

- Documentare progetti o processi produttivi in grado di realizzare gli obiettivi proposti.
- Progettare attrezzature, impianti e organi meccanici e idraulici.
- Definire e documentare il ciclo di fabbricazione/ montaggio/ manutenzione di un prodotto dalla progettazione alla realizzazione.
- Scegliere macchine, attrezzature, utensili, materiali e relativi trattamenti anche in relazione agli aspetti economici.
- Utilizzare tecniche della programmazione e dell'analisi statistica applicate al controllo della produzione.
- Applicare i principi generali delle più importanti teorie di gestione dei processi.
- Applicare metodi di ottimizzazione ai volumi di produzione o di acquisto in funzione della gestione dei magazzini e della logistica.
- Gestire rapporti con clienti e fornitori.
- Identificare obiettivi, processi e organizzazione delle funzioni aziendali e i relativi strumenti operativi.
- Valutare la fattibilità del progetto in relazione a vincoli e risorse, umane, tecniche e finanziarie.
- Pianificare, monitorare e coordinare le fasi di realizzazione di un progetto.
- Utilizzare mappe concettuali per rappresentare e sintetizzare le
- specifiche di un progetto.
- Realizzare specifiche di progetto, verificando il raggiungimento degli obiettivi prefissati.
- Redigere relazioni, rapporti e comunicazioni relative al progetto.
- Utilizzare la terminologia tecnica di settore, anche in lingua inglese.