



BE L L U Z Z I - F I O R A V A N T I



ISTITUTO DI ISTRUZIONE SUPERIORE
C. F. 91337340375
v i a G. D. Cassini, 3 - 40133 BOLOGNA
Tel. 051 3519711 - FAX 051 563656
www.iisbelluzzifioravanti.gov.it - bois02300g@istruzione.it

Programmazione didattica Dipartimento Meccanica Istituto Tecnico

Bologna, Anno Scolastico 2021/22

INDICE

<i>Scienze e Tecnologie Applicate (STA - biennio)</i>	2
<i>Disegno, Progettazione e Organizzazione Industriale (DPOI - triennio)</i>	4
<i>Meccanica Macchine ed Energia (MME - triennio)</i>	6
<i>Sistemi e Automazione (SA - triennio)</i>	8
<i>Tecnologie Meccaniche di Processo e di Prodotto (TMPP - triennio)</i>	10
<i>Metodi di Valutazione</i>	12

N.B. Il livello di approfondimento degli argomenti del triennio di specializzazione sarà modulato in base ai tempi e alle particolari esigenze legate alle attività di PCTO Percorsi per le Competenze Trasversali e l'Orientamento.

PROGRAMMA DIPARTIMENTALE DI SCIENZE E TECNOLOGIE APPLICATE

Il docente di “Scienze e tecnologie applicate” concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, risultati di apprendimento che lo mettono in grado di: utilizzare le reti e gli strumenti informatici 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 acquisiti 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.

Ai fini del raggiungimento dei risultati di apprendimento sopra riportati in esito al percorso quinquennale, nel primo biennio il docente persegue, nella propria azione didattica ed educativa, l’obiettivo prioritario di far acquisire allo studente le competenze di base attese a conclusione dell’obbligo di istruzione, di seguito richiamate:

individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi

osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle varie forme i concetti di sistema e di complessità

essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie nel contesto culturale e sociale in cui vengono applicate

L’articolazione dell’insegnamento di “Scienze e tecnologie applicate“ 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.

La disciplina “Scienze e tecnologie applicate” contribuisce all’acquisizione delle competenze di filiera degli indirizzi attivati nell’istituzione scolastica.

Essa concorre, con le altre discipline di indirizzo, a sviluppare e completare le attività di orientamento portando gli studenti alla consapevolezza delle caratteristiche dei percorsi formativi del settore tecnologico e della definitiva scelta dell’indirizzo di studio e nel contempo di contribuire alla formazione tecnico- scientifica in stretta collaborazione con le altre discipline del biennio.

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

Classe Seconda

Contenuti

Modulo 1: unità di misura

Sistema Internazionale, grandezze fondamentali, grandezze derivate. Analisi dimensionale.

Principali unità di misura non SI ancora utilizzate in ambito tecnico.

Conversione fra unità di misura.

Modulo 2: metrologia

Metodi di misurazione. Errori. Classificazione degli Strumenti di Misura.

Principali strumenti di misura utilizzati in ambito meccanico e mecatronico.

Modulo 3: materiali

Proprietà dei materiali.

Principali materiali impiegati nei processi produttivi ed industriali.

Proprietà meccaniche, sollecitazioni semplici, sollecitazioni composte.

Cenni alle prove meccaniche.

Proprietà tecnologiche, esempi di proprietà abbinate alle lavorazioni tecnologiche.

Modulo 4: lavorazioni meccaniche

Lavorazioni meccaniche convenzionali.

Lavorazioni meccaniche non convenzionali.

Modulo 5: elementi di meccanica

Richiami di fisica e matematica, approfondimenti sui concetti di forze, lavoro, energia e potenza.

Fonti di energia rinnovabili e non rinnovabili.

.....

Abilità

- Utilizzare strumenti e metodi di misura di base.
- Descrivere gli strumenti utilizzati e le operazioni di misura effettuate.
- Presentare i risultati delle misure su grafici e tabelle.
- Individuare i principali materiali e le loro caratteristiche.
- Descrivere i principali materiali e le più significative proprietà fisiche, chimiche, meccaniche e tecnologiche in relazione alle tipologie di impiego.
- Riconoscere e descrivere le principali lavorazioni di base.
- Riconoscere le tipologie funzionali delle principali macchine utensili.
- Riconoscere le principali lavorazioni per deformazione plastica.
- Utilizzare schemi grafici.

PROGRAMMA DIPARTIMENTALE DI

DISEGNO, PROGETTAZIONE E ORGANIZZAZIONE INDUSTRIALE

Il docente di “Disegno, progettazione e 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 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; 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. 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 competenza:

- 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 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.

Classe Terza

Contenuti

Modulo 1: Norme di base del disegno tecnico meccanico

Sistema Internazionale di misura, enti di unificazione, multipli e sottomultipli; tipi di linea; scale di rappresentazione, cartigli e caratteri unificati, campiture, serie dei fogli unificati.

Modulo 2: Tecniche di rappresentazione

Proiezioni prospettiche, proiezioni assonometriche ortogonale isometrica e dimetrica e obliqua cavaliere, **proiezioni ortogonali: metodo europeo, americano e delle frecce, Rilievi dal vivo e schizzi a mano libera, lettura ed interpretazione del disegno. Disegno di particolare, disegno d'assieme ed esploso, caratteristiche e rappresentazione.**

Modulo 3: Sezioni

Normativa di riferimento ed elementi unificati nelle rappresentazioni in sezione, sezioni piane, deviate e falsate, sezioni particolari: in loco, sul prolungamento del piano di sezione, semivista-semisezione, spaccato. Campi d'impiego e significati.

Modulo 4: Quotatura

Normativa di riferimento, sistemi di quotatura quotatura geometrica, funzionale e tecnologica, quotatura di elementi conici, e zigrinature, lettura del disegno quotato, **estrapolazione di particolari da complessivo e loro rappresentazione quotata.**

Modulo 5: Organi di collegamento

Generalità sui collegamenti, definizioni e funzioni.

Organi di collegamento filettati: eliche e definizioni, **rappresentazione convenzionale della filettatura e relativa quotatura**, profili, bulloneria: **tabelle di designazione, viti unificate, dadi unificati dispositivi antisvitamento**, attrezzi per il bloccaggio, viti a ricircolazione di sfere, lettura di disegni applicativi.

Modulo 6: Tolleranze dimensionali

Termini e definizioni, accoppiamenti, intercambiabilità, **sistema di tolleranze ISO, qualità e posizione della tolleranza, tabelle degli scostamenti e loro utilizzo, accoppiamenti con tolleranze ISO**, accoppiamenti raccomandati ISO, **foro base, albero base, relazione tra tolleranza e rugosità, rappresentazione sui disegni, lettura di un disegno completo** di tolleranze di lavorazione e loro interpretazione, scelta e applicazione di tolleranze, **estrapolazione di particolari da disegno d'assieme, analisi e scelta degli accoppiamenti** e loro esplicitazione sul disegno.

Modulo 7: L'azienda

Vision e mission dell'azienda, modelli organizzativi, funzioni aziendali e contratti di lavoro, elementi di marketing, **organigrammi e normative di settore nazionali e comunitarie sulla sicurezza personale e ambientale**. Strutture produttive e modelli organizzativi, cenni storici sull'evoluzione delle strutture aziendali, azienda-territorio

Modulo 8: Laboratorio e Modellazione Cad 2D e Cad parametrici 3D

Schizzi dal vero di semplici particolari meccanici.

Rappresentazione su carta di particolari in proiezione ortogonale e attraverso l'impiego di cad bidimensionali.

Modellazione tridimensionale con l'ausilio di cad parametrici di semplici particolari meccanici (anche interdisciplinarmente con le materie di indirizzo)

Stampa 3D a filo di alcuni semplici particolari modellati dallo studente.

Abilità

- Produrre disegni esecutivi a norma.
 - Eseguire schizzi e proporzionamenti a mano libera.
 - Applicare le normative riguardanti le tolleranze dimensionali, 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.
 - 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.
 - 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.
-

Classe Quarta

Contenuti

Moduli 1: Organi di collegamento

Collegamenti mobili: assi e alberi, chiavette e linguette: caratteristiche di funzionamento, designazione, rappresentazione, quotatura, accoppiamenti scanalati cilindrici a fianchi paralleli: funzionamento, designazione, rappresentazione, profili scanalati cilindrici a fianchi ad evolvente: funzionamento, designazione, rappresentazione, perni e spine: caratteristiche di funzionamento, designazione, rappresentazione, quotatura, applicazioni

Collegamenti fissi: **chiodature: caratteristiche di funzionamento, designazione, rappresentazione, quotatura, rivetti e loro caratteristiche di funzionamento e designazione, saldature: processi di saldatura, caratteristiche di funzionamento, tipi di giunti, designazione, rappresentazione, quotatura.**

Modulo 2: Tolleranze geometriche

Termini e definizioni, accoppiamenti, intercambiabilità, tavole di tolleranze ISO, relazione tra tolleranza e rugosità, rappresentazione sui disegni, lettura di un disegno completo di tolleranze di lavorazione e di forma, loro interpretazione, scelta e applicazione, estrapolazione di particolari da disegno d'assieme, analisi e scelta degli accoppiamenti e loro esplicitazione sul disegno, progetto di organo meccanico.

Modulo 3: Alberi e perni

Alberi, alberi di trasmissione e perni, sopporti, cuscinetti radenti, cuscinetti volventi, criteri di scelta e calcolo, applicazione e montaggio, designazione e rappresentazione, guarnizioni: tipologie e utilizzi, rappresentazione lettura di disegno di organi comprendenti alberi, cuscinetti e guarnizioni.

Modulo 4: Organi di collegamento e trasmissione del moto

Trasmissione del moto tramite cinghie, rapporti di trasmissione, coppie e potenze, angoli di avvolgimento, cinghie piane designazioni e rappresentazioni, cinghie trapezoidali designazioni e rappresentazioni, cinghie dentate, applicazioni.

Funi: caratteristiche meccaniche e sforzi sugli assi delle pulegge funi spirroidali, trefoli e gherlini, materiali e rappresentazione, pulegge e tamburi di avvolgimento. Applicazioni

Catene: caratteristiche e rappresentazione convenzionata. Applicazioni

Ruotismi: ruote dentate ed ingranaggi, tipologie, rappresentazioni convenzionali, riduttori

Modulo 5 : Cicli di lavorazione

Cicli di fabbricazione e di montaggio dal disegno di progettazione al disegno di fabbricazione, criteri di impostazione di un ciclo di lavorazione, scelta del semilavorato di partenza, cartellino del ciclo di lavorazione, foglio analisi operazione, esempi applicativi e stesura di cicli semplici e completi.

Modulo 6: Project Management

Gestione di un progetto, definizioni ed obiettivi, tecniche di Problem solving, Pianificazione e controllo.

Modulo 7: Laboratorio e Modellazione Cad parametrici 3D

Disegno costruttivo di particolari rilevati dal complessivo.

Modellazione tridimensionale con l'ausilio di cad parametrici di particolari meccanici a difficoltà crescente (anche interdisciplinarmente con le materie di indirizzo)

Assemblaggio con l'ausilio di cad parametrici di particolari meccanici per la realizzazione di gruppi meccanici e relativa messa in tavola.

Stampa 3D a filo di semplici gruppi meccanici progettati dagli studenti.

Abilità

- Produrre e saper leggere disegni di componenti meccanici esecutivi a norma.
- Eseguire schizzi e proporzionamenti a mano libera.
- Applicare le normative riguardanti le tolleranze dimensionali e geometriche, gli accoppiamenti, le finiture superficiali e la rappresentazione grafica in generale, in funzione delle esigenze della produzione.
- Effettuare una rappresentazioni grafiche utilizzando sistemi CAD 3D.
- Applicare correttamente le regole di dimensionamento e di rappresentazione grafica, con esempi di simulazione per proporzionamento di organi meccanici.
- Utilizzare strumenti di comunicazione efficace e team working.
- Individuare ed analizzare gli obiettivi e gli elementi distintivi di un 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.
- Documentare progetti o processi produttivi in grado di realizzare gli obiettivi proposti.
- 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 mappe concettuali per rappresentare e sintetizzare le specifiche di un progetto.
- Redigere relazioni, rapporti e comunicazioni relative al progetto.
- Utilizzare la terminologia tecnica di settore, anche in lingua inglese.

Classe Quinta

Contenuti

Modulo 1: Organi di intercettazione e regolazione del moto

Giunti elastici, per alberi coassiali, giunti per alberi disassati, giunti di frizione: rappresentazione e quotatura, **ruote di frizione**, freni (cenni), limitatori di coppie, volani, molle.

Modulo 2: Organi di trasformazione del moto

Sistema biella-manovella, camme, eccentrici, esempi applicativi.

Modulo 3: Attrezzature

Sistemi di posizionamento e bloccaggio: tipologie, elementi normalizzati, esempi di attrezzature per lavorazioni, attrezzature pneumatiche e oleodinamiche. Lavorazione delle lamiere e stampi (cenni). **Progetti di attrezzature di media e grande complessità.**

Modulo 4 : Cicli di lavorazione

Cicli di fabbricazione e di montaggio, scelta del semilavorato di partenza, cartellino del ciclo di lavorazione, foglio analisi operazione, esempi applicativi e stesura di cicli completi e progetto delle relative attrezzature.

Modulo 5: Progetti produttivi e logistica

Ciclo di vita di un prodotto, scelta del livello di automazione, **tipi di produzione e di processi, lotto economico, lay-out,** gestione dei magazzini e logistica, contabilità e centri di costo. Tempi standard, metodo MTM, **saturazione. Costi attuali, costi futuri e punto di pareggio.**

Modulo 6: Tecnica di programmazione

Tecniche reticolari: **Pert e Gantt, produzione snella:** principio di base lean thinking,logistica e Just-In-Time, qualità e automazione, macchine e TPM, persone e zero inefficienze, standardizzazione, miglioramento continuo.

Modulo 7: Qualità

Definizioni, principi e sistema di gestione per la qualità, controlli statistici e miglioramento della qualità

Modulo 8: Laboratorio e Modellazione Cad parametrici 3D

Modellazione 3D di gruppi di particolari meccanici ed attrezzature complesse. Messe in tavola di complessivi e particolari completi di tutte le informazioni necessarie.

Stesura di cicli di lavorazione su fogli di ciclo.

Rappresentazione attraverso tecniche reticolari della programmazione delle attività.

Stampa 3D di gruppi meccanici progettati dagli studenti.

Abilità

- Produrre e saper leggere disegni di componenti meccanici esecutivi a norma.
- Eseguire schizzi e proporzionamenti a mano libera.
- Applicare le normative riguardanti le tolleranze dimensionali e geometriche, gli accoppiamenti, le finiture superficiali e la rappresentazione grafica in generale, in funzione delle esigenze della produzione.
- Effettuare una rappresentazioni grafiche utilizzando sistemi CAD 3D.
- Applicare correttamente le regole di dimensionamento e di rappresentazione grafica, con esempi di simulazione per proporzionamento di organi meccanici.
- Utilizzare strumenti di comunicazione efficace e team working.
- Individuare ed analizzare gli obiettivi e gli elementi distintivi di un 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.
- Documentare progetti o processi produttivi in grado di realizzare gli obiettivi proposti.
- 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 mappe concettuali per rappresentare e sintetizzare le specifiche di un progetto.
- Redigere relazioni, rapporti e comunicazioni relative al progetto.
- 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.
- Realizzare specifiche di progetto, verificando il raggiungimento degli obiettivi prefissati.
- Utilizzare la terminologia tecnica di settore, anche in lingua inglese.

LIVELLI DI APPRENDIMENTO

Livello di base:

lo studente svolge compiti semplici in situazioni note, mostra di possedere conoscenze e abilità essenziali e di saper applicare regole e procedure solo se guidato.

Livello intermedio:

lo studente svolge compiti e risolve problemi complessi in situazioni note, compie scelte consapevoli, mostrando di saper utilizzare le conoscenze e le abilità conseguite.

Livello avanzato:

lo studente svolge compiti e problemi complessi in situazioni anche non note, mostrando padronanza nell'uso delle conoscenze e delle abilità. Sa proporre e sostenere le proprie opinioni e assumere autonomamente decisioni consapevoli. E' in grado autonomamente di valorizzare le competenze interdisciplinari necessarie nella risoluzione del quesito, sa individuare i dati in autonomia e interpretare i medesimi al fine di risolvere il quesito.

PROGRAMMA DIPARTIMENTALE DI 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 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; 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.

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 competenza:

- 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
- riconoscere le implicazioni etiche, sociali, scientifiche, produttive, economiche e ambientali dell'innovazione tecnologica e delle sue applicazioni industriali
- riconoscere gli aspetti di efficacia, efficienza e qualità nella propria attività lavorativa
- 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.

Classe Terza

Contenuti

Modulo 1: Sistemi di unità di misura

Sistema Internazionale di misura, Sistema assoluto, Sistema tecnico. Analisi dimensionale.

Modulo 2: grandezze vettoriali, momenti

Grandezze scalari e vettoriali; somma e differenza fra vettori; prodotto fra vettori e scalari. Regola del parallelogramma. Scomposizione di vettori. Momento di una forza rispetto un punto. Coppia di forze e momenti concentrati. Teorema di Varignon

Modulo 3: Geometria delle masse

Momenti del primo ordine. Baricentro di insiemi discreti e continui. Baricentro di figure piane. Momenti di inerzia di superficie rispetto a un asse e a un punto. Momenti d'inerzia assiali di massa dei principali solidi. Assi principali d'inerzia.

Modulo 4: Corpi vincolati

Equazioni cardinali della statica Definizione di strutture labili, isostatiche e iperstatiche. Vincoli (incastro, cerniera, carrello) e reazioni vincolari. Risoluzione delle strutture isostatiche (anche con carico distribuito e momento concentrato) con le equazioni cardinali. Vincoli mal disposti e principio di sovrapposizione degli effetti. Travi labili staticamente determinate.

Modulo 5: Macchine semplici

Leve dei tre generi. Pulegge fisse, mobili. Paranchi. **Verricello** e verricello differenziale. **Piano inclinato** e cuneo. **Viti.** Per ciascuna macchina calcolo del vantaggio applicando le condizioni di equilibrio.

Modulo 6: Cinematica

Moto rettilineo uniforme moto uniformemente accelerato, moto dei gravi nel vuoto, moto circolare uniforme, moto circolare uniformemente accelerato, moti relativi e composizione di moti rettilinei: moto dei proiettili, moto elicoidale, moto armonico

Modulo 7: Dinamica dei moti traslatori e rotatori

Leggi fondamentali. Principio di D'Alembert. Lavoro e conservazione dell'energia

Modulo 8: Attriti e resistenza del mezzo

Coefficiente di attrito e angolo di attrito. **Attrito statico, cinematico e volvente**. Attrito nei perni. Attrito di avvolgimento. Freni. **Concetto di rendimento**. Rendimenti di macchine in serie. Resistenze passive.

Modulo 9: Energia

Cenni alle fonti di energia convenzionali e non. Impatto ambientale.

Modulo 10: Idrostatica

Leggi dell'idrostatica (Archimede, Pascal...). **Concetto di pressione, densità, volume specifico**.

Modulo 11: Idrodinamica

Portata massica e volumetrica. Equazione di continuità. Fluidi ideali e reali. Numero di Reynolds e regimi di moto. **Equazione di Bernoulli** e casi particolari. **Perdite di carico continue e concentrate**. Utilizzo di diagrammi e tabelle per il relativo calcolo.

Modulo 12: Macchine idrauliche operatrici

Schema di impianto. Prevalenza, potenza assorbita, altezza massima di aspirazione. Rendimento. Principio di funzionamento e grandezze caratteristiche delle pompe volumetriche. Principio di funzionamento delle pompe centrifughe. Numero di giri e **curva caratteristica con punto di funzionamento**. Diagramma collinare. Il problema dell'adescamento.

Modulo 13: Macchine idrauliche motrici

Salto geodetico e netto, principio di funzionamento e grado di reazione. Cenni alle turbine Pelton, Francis e Kaplan

Modulo 14: Laboratorio

Composizione e scomposizione delle forze - Bilancio delle strutture con l'ausilio di dinamometri e pesi calibrati. Esercitazioni per la determinazione degli sforzi applicati alle diverse parti di semplici strutture meccaniche. Macchine semplici - Esercitazioni con carrucole, piani inclinati, leve. Determinazione del baricentro di strutture geometriche composte. Determinazione del coefficiente di attrito tramite piano inclinato.

.....

Abilità

- Applicare principi e leggi della statica all'analisi dell'equilibrio dei corpi e al funzionamento delle macchine semplici
 - Applicare principi e leggi della cinematica e della dinamica all'analisi dei moti in meccanismi semplici e complessi
 - Analizzare, valutare e confrontare l'uso di fonti di energia e sistemi energetici diversi per il funzionamento di impianti
Individuare le problematiche connesse all'approvvigionamento dell'energia in impianti civili e industriali.
 - Risolvere problemi concernenti gli impianti idraulici
 - Riconoscere i principi dell'idraulica nel funzionamento di macchine motrici e operatrici
 - Riconoscere gli organi essenziali delle apparecchiature idrauliche ed i relativi impianti
 - Individuare le problematiche connesse all'approvvigionamento, distribuzione e conversione dell'energia in impianti civili e industriali.
-

Classe Quarta

Contenuti

Moduli 1: Tensioni e deformazioni

Ripasso prova di trazione. **Legge di Hooke. Tensioni normali e tangenziali. Condizione di resistenza. Coefficiente di sicurezza.** Cenni alla resistenza a fatica. Coefficiente di Poisson.

Modulo 2: Sforzo Normale

Equazione di stabilità. Deformazioni. Influenza della temperatura. **Variazioni di sezione e effetto intaglio.** Corpi cilindrici e sferici in pressione. Calettamento forzato albero-mozzo

Modulo 3: Flessione retta

Equazione di stabilità. Deformazioni. Piano neutro e richiami alla geometria delle masse. Materiali con diversi carichi di rottura a compressione e trazione. Cenni al nocciolo di Inerzia. Cenni alla flessione deviata.

Modulo 4: Torsione

Equazione di stabilità e deformazioni per corpi circolari o circolari cavi. Asse neutro. **Richiami alla geometria delle masse.** Cenni alle sezioni con geometrie non circolari.

Modulo 5: Taglio

Equazione di stabilità e deformazioni per corpi rettangolari e circolari.

Modulo 5: Sollecitazioni composte.

Concetto di tensione equivalente o ideale. Sforzo normale e torsione. **Flessotorsione e formula di Von Mises.** Flessotaglio. **Tensoflessione. Il problema della fatica negli alberi sottoposti a flessotorsione.**

Modulo 6: Diagrammi delle sollecitazioni

Diagramma di sforzo normale, taglio e flessione nelle travi isostatiche. Segno delle sollecitazioni e concio elementare; relazione fra diagramma del momento e del taglio. Caso di carichi distribuiti uniformi e momenti concentrati. Casi di simmetria e antimetria. Applicazione del principio di sovrapposizione degli effetti.

Modulo 7: La linea elastica

Equazione della linea elastica. **La freccia di inflessione nei casi più comuni.** Applicazione del principio di sovrapposizione degli effetti. Risoluzione di semplici iperstatiche.

Modulo 8: Il carico di punta

Descrizione generale del problema. Raggio di inerzia e snellezza. Metodo di Eulero e campo di applicabilità. Metodo di Rankine e Omega con uso di tabelle. Iperbole di Eulero.

Modulo 9: Ruote di frizione

Generalità sulle trasmissioni e rapporto di trasmissione. Richiami al principio di conservazione dell'energia meccanica. Verifica e dimensionamento delle ruote di frizione cilindriche. Verifica e dimensionamento delle ruote coniche

Modulo 10: Ruote dentate.

Geometria delle ruote dentate cilindriche a denti dritti. Profili coniugati e costanza del rapporto di trasmissione. **Minimo numero di denti** e rendimento. Ruote dentate cilindriche a denti elicoidali e ruote dentate coniche. **Dimensionamento e verifica a flessione (metodo di Lewis) e a usura. Studio delle forze sugli alberi.** Accoppiamento pignone cremagliera, ruota vite senza fine. **Rotismi ordinari.**

Modulo 11: Cinghie piane e trapezoidali

Generalità sulle pulegge e sulle cinghie con particolare riferimento ai materiali e alla geometria delle stesse. **Determinazione di tipologia e numero di cinghie facendo uso del manuale.** Cenni alle Cinghie poly V e alle cinghie sincrone. Cenni alle trasmissioni con funi e catene.

Modulo 12: Termologia

Calore e temperatura. Strumenti di misura della temperatura. Calore specifico. Cambiamenti di stato fisico e calori latenti. **Trasmissione del calore con particolare riferimento a conduzione e convezione.** Cenni all'irraggiamento. **Scambiatori di calore** e temperatura media logaritmica.

Modulo 13: Termodinamica

Energia interna e primo principio. Concetto di parametro di stato e funzione di stato. Rappresentazione di una trasformazione sui vari piani. Legge fondamentale dei gas. Relazioni fondamentali delle principali trasformazioni termodinamiche. Entalpia ed entropia. Il secondo principio della termodinamica. Coincidenza fra i vari enunciati. Differenza fra trasformazione isoentropica e adiabatica.

Modulo 14: Termodinamica del vapore d'acqua

Le curve limite. Processo di vaporizzazione. Il vapore saturo. Il vapore surriscaldato. Energia interna del vapore d'acqua. Il diagramma entropico. Il diagramma di Mollier.

Modulo 15: Cicli termodinamici

Rendimento di un ciclo termodinamico. Descrizione (sui vari piani) dei seguenti cicli e discussione del rendimento: Ciclo di Carnot, Ciclo di Rankine, Ciclo Otto, Ciclo Diesel, Ciclo Sabathè, Ciclo di Brayton.

Modulo 16: Laboratorio

Verifica di strutture sollecitate. Verifica al carico di punta. Calcolo della potenza trasmissibile con ruote di frizione. Dimensionamento modulare di ruote dentate. Riduttori: tecniche di montaggio e smontaggio. Trasmissioni a cinghia: applicazioni e verifica potenze trasmissibili. Misura Wildhaber per ruote dentate

Abilità

- Progettare strutture, apparati e sistemi, applicando anche modelli matematici, e analizzarne le risposte alle sollecitazioni meccaniche e termiche
- Progettare, collaudare e predisporre la manutenzione di componenti, di macchine e di sistemi termotecnici di varia natura
- 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.
 - 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.
 - 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.
-

Classe Quinta

Contenuti

Modulo 1: Giunti e Innesti

Giunti Rigidi (dimensionamento di un giunto a dischi e a flange). Giunti elastici, mobili, speciali. **Innesti con particolare riferimento a quelli a frizione con verifica e dimensionamento.**

Modulo 2: Manovellismo di spinta

Richiami del moto armonico semplice. Studio cinematico e diagramma delle accelerazioni. Forze di inerzia e forze esterne. Momento motore. Verifica e dimensionamento di bielle lente e veloci.

Modulo 3: Alberi, manovelle, perni e cuscinetti

Manovelle di estremità e alberi a gomiti. Bilanciamento. **Perni portanti e assiali. Perni di estremità e intermedi. Scelta del cuscinetto.**

Modulo 4: Molle

Descrizione generale del problema. Rigidità di una molla e lavoro di deformazione. Freccia. Molle sollecitate a flessione e torsione.

Modulo 5: Organi di collegamento

Chiodature, viti, chiavette, spine, **linguette. Alberi scanalati. Verifica e dimensionamento con l'uso del manuale.**

Modulo 6: Regolazione e uniformità del moto

I principi della regolazione. Regolatore elementare. Regolatore Porter e Hartung. **Regimi periodici. Lavoro eccedente, coefficiente di fluttuazione. Dimensionamento del volano.** Verifica a forza centrifuga. **Velocità critica flessionale. Risonanza e rigidità.** Formula di Dunkerley.

Modulo 7: Macchine di sollevamento e movimentazione

Generalità e classificazione. Paranchi e argani.

Modulo 8: Combustione

Combustibili. Poteri calorifici. Comburente. Rendimento della combustione. Generalità sui generatori di vapore. Cenno alle principali tipologie. Surriscaldatori, economizzatori, preriscaldatori.

Modulo 9: Impianti a vapore

Moto degli aeriformi. Equazione di continuità e Bernoulli. Efflusso e pressione critica. Laminazione. **Impianto a vapore teorico e reale. Espansione in turbina. Classificazione delle turbine** e velocità di massimo rendimento in turbine ad azione e reazione.

Modulo 10: Motori endotermici alternativi

Ciclo indicato. Pressione media indicata. Calcolo della potenza. Rendimenti e bilancio termico. Motori a scintilla a quattro tempi. Motori a scintilla a due tempi. La carburazione. La distribuzione. L'accensione. **Motori diesel a quattro tempi.** Motori diesel a due tempi. Lavaggio e distribuzione. L'iniezione.

Modulo 11: Turbine a gas

Richiamo cicli a gas. Tipologie di impianto. Possibili disposizioni. Turbine a rigenerazione. **Potenza e rendimenti.** Particolari costruttivi. Avviamento, condotta e regolazione.

Modulo 12: Modellazione solida

Utilizzo di software dedicati per l'analisi tensionale e deformazionale. Casi di tensione e deformazione piana. Simulazione cinematica e dinamica di semplici manovellismi.

Modulo 13: Laboratorio

Motori endotermici alternativi: banchi prova motore.
Analisi tensionale e deformazionale tramite modellatore solido.
Esperienze sulla velocità critica flessionale.
Bilanciamento alberi a gomito.

Abilità

- 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.
 - Progettare e verificare elementi e semplici gruppi meccanici.
 - Valutare le prestazioni, i consumi e i rendimenti di motori endotermici.
 - Valutare le prestazioni, i consumi e i rendimenti di macchine, apparati e impianti.
 - Utilizzare software dedicati per la progettazione meccanica.
-

LIVELLI DI APPRENDIMENTO

Livello di base:

lo studente svolge compiti semplici in situazioni note, mostra di possedere conoscenze e abilità essenziali e di saper applicare regole e procedure solo se guidato.

Livello intermedio:

lo studente svolge compiti e risolve problemi complessi in situazioni note, compie scelte consapevoli, mostrando di saper utilizzare le conoscenze e le abilità conseguite.

Livello avanzato:

lo studente svolge compiti e problemi complessi in situazioni anche non note, mostrando padronanza nell'uso delle conoscenze e delle abilità. Sa proporre e sostenere le proprie opinioni e assumere autonomamente decisioni consapevoli. E' in grado autonomamente di valorizzare le competenze interdisciplinari necessarie nella risoluzione del quesito, sa individuare i dati in autonomia e interpretare i medesimi al fine di risolvere il quesito.

PROGRAMMA DIPARTIMENTALE DI 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 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.

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 competenza:

- definire, classificare e programmare sistemi di automazione integrata e robotica applicata ai processi produttivi
- 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
- redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali

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.

Classe Terza

Contenuti

Modulo 1: principi di elettrotecnica

Potenziale elettrico, differenza di potenziale, corrente elettrica e intensità di corrente.

Campo elettrico.

Resistenza elettrica e legge di Ohm. Generatori elettrici. Resistenze in serie e in parallelo. Metodi per studiare una semplice rete elettrica. Principi di Kirchhoff.

Resistenza, resistori, reostati, potenza elettrica e legge di Joule.

Generatori in serie ed in parallelo, generatore di tensione e di corrente.

Partitore di tensione.

Analisi sperimentale dei circuiti in c.c. al variare del carico.

Multimetro, grandezze misurabili e metodi di inserzione dello strumento.

Condensatore, capacità di un condensatore. Condensatori in serie e in parallelo

Fase di carica e di scarica di un condensatore e grafici relativi alle variazioni della I e V nei transistori.

Campo magnetico naturale ed indotto, intensità di un campo magnetico, avvolgimento a bobina o solenoide, induzione magnetica, flusso magnetico, permeabilità magnetica.

Tensione alternata, circuiti in alternata con carichi ohmici, capacitivi e induttivi.

Induzione elettromagnetica.

Circuiti trifase, collegamento a stella e a triangolo.

Modulo 2: principi di elettronica

Componenti elettronici reali, resistori, condensatori, diodi, led, transistor, circuiti integrati.

Semiconduttori e loro applicazioni.

Convertitori AD e DA.

Circuiti raddrizzatori.

Modulo 3: programmazione di una scheda a microcontrollore

Principi base di programmazione di una scheda a microcontrollore (Arduino).

Semplici esempi di programmazione.

Modulo 4: sistemi di numerazione e codici

Sistemi di numerazione decimale, binario ed esadecimale. Metodi di conversione tra i vari sistemi di numerazione. Cenni al sistema ottale.

Codice BCD. Codice Gray, Codice ASCII.

Modulo 5: l'algebra di Boole

Operazioni logiche fondamentali: NOT, AND, YES e OR. Cenni alle operazioni logiche derivate. **Espressioni logiche.** Teoremi dell'algebra booleana. Teoremi di De Morgan.

Analisi di funzioni booleane, compilazione tabelle di verità.

Analisi e sintesi di circuiti logici.

Disegno di circuiti logici tramite simboli.

Mappe di Karnaugh, metodo di risoluzione ed esempi.

Modulo 6: relè

Struttura interna e funzionamento di un relè. Circuiti di autoritenuta ad attivazione e disattivazione prevalente.

Esempi di circuiti elettrici comandati tramite relè.

Modulo 7: laboratorio

Caratteristiche e funzionamento del multimetro digitale.

Misura di una tensione continua.

Misura del valore di una resistenza con un multimetro.

Lettura codice a colori di una resistenza.

Verifica della validità della legge di Ohm.

Realizzazione di un semplice circuito per l'accensione di un led.

Verifica del processo di carica e scarica di un condensatore.

Semplici esperienze con Arduino: lampeggio di un led (con e senza funzione delay), accensione di un led tramite pulsante, accensione temporizzata di un led tramite pulsante (con e senza funzione delay).

Abilità

- Applicare principi, leggi e metodi di studio dell'elettrotecnica e dell'elettronica.
- Utilizzare i componenti logici di base riferiti a grandezze fisiche diverse, comprendendone l'analogia del funzionamento e i limiti di impiego nei processi meccanici.
- Progettare reti logiche e sequenziali e realizzarle con assegnati componenti elementari.
- Progettare semplici circuiti elettrici sia a logica cablata (contatti e relè) che a logica programmata (Arduino).

Classe Quarta

Contenuti

Modulo 1: produzione e distribuzione dell'aria compressa

Grandezze fisiche fondamentali. Generazione dell'aria compressa. Tipi di compressori. Impianto di produzione dell'aria compressa. L'umidità nell'aria.

Distribuzione dell'aria compressa. **Trattamento dell'aria compressa. Il gruppo FRL.**

Modulo 2: attuatori pneumatici

Attuatori lineari a semplice e doppio effetto. Attuatori rotanti a rotazione parziale e continua.

Consumo di aria, **calcolo delle forze sviluppate dagli attuatori.**

Cilindri speciali.

Modulo 3: valvole pneumatiche

Valvole distributrici, 2/2, 3/2, 4/2 e 5/2. Tipi di azionamento e simbologia unificata.

Valvole regolatrici di pressione e di portata.

Esempi di utilizzo delle varie valvole descritte.

Modulo 4: circuiti pneumatici

Comando manuale diretto di un attuatore pneumatico a semplice e doppio effetto.

Comandi indiretti: monostabile, bistabile e altri comandi fondamentali.

Concetto di fincorsa.

Comandi automatici e semiautomatici per un singolo attuatore.

Comandi automatici e semiautomatici per circuiti con più pistoni. Sequenze senza segnali bloccanti.

Concetto di blocco di una sequenza. Temporizzatori.
Sequenze con segnali bloccanti, metodi di soluzione

Modulo 5: circuiti elettropneumatici

Componenti elettropneumatici e relativi simboli unificati.
Circuiti elettropneumatici a uno o più attuatori.
Richiami e approfondimenti sul relè e sul suo utilizzo.
Sequenze elettropneumatiche senza e con segnali bloccanti.

Modulo 6: programmazione di una scheda a microcontrollore

Programmazione di una scheda a microcontrollore (Arduino).
Progettazione e programmazione di semplici impianti comandati tramite una scheda a microcontrollore.

Modulo 7: circuiti idraulici

Olio idraulico e sue proprietà. Centralina oleodinamica. Attuatori oleodinamici. Valvole e altri componenti oleodinamici. Esempi di circuiti idraulici.

Modulo 8: laboratorio

Esperienze con Arduino: acquisizione del segnale di un potenziometro, regolazione della luminosità di un led tramite potenziometro.

Realizzazione di sequenze pneumatiche a due e tre cilindri. Analisi e sblocco di segnali bloccati (segnali sbloccanti, cascata).

Elettropneumatica: realizzazione di sequenze a più cilindri cablaggi elettrici. Simulazioni di applicazioni di realtà (con eventuale utilizzo di sensori di posizione, lampeggianti, avvisatori acustici). Gestione di sequenze elettropneumatiche mediante scheda Arduino.

Utilizzo di simulatori pneumatici ed elettropneumatici.
Movimentazione di attuatori oleodinamici.

Abilità

- Leggere e interpretare correttamente disegni di impianti pneumatici, elettropneumatici e oleodinamici.
- Applicare le tecniche di simulazione e di gestione di un processo automatico inerente alla pneumatica ed alla oleodinamica.
- Progettare e disegnare semplici impianti pneumatici, elettropneumatici e oleodinamici.
- Progettare semplici circuiti elettrici sia a logica cablata (contatti e relè) che a logica programmata (Arduino).
- Applicare le normative sulla sicurezza personale e ambientale.

Classe Quinta

Contenuti

Modulo 1: macchine elettriche

Macchine elettriche: principi generali di funzionamento; dati di targa, caratteristiche e parametri di funzionamento, criteri di scelta.

Trasformatori monofase e trifase.

Motori in corrente continua.

Generatori in corrente continua.

Motori passo-passo.

Motori brushless.

Motori asincroni trifase.

Generatori in corrente alternata.

Modulo 2: robotica e macchine automatiche

Sistemi di controllo e regolazione: generalità.

Componentistica: sensori, trasduttori e attuatori in genere.

Comando e regolazione degli attuatori.

Architettura funzionale di un robot.

Classificazione dei robot.

Tipologie costruttive dei robot.

Parte meccanica: basamento, bracci, organi di presa, gradi di libertà.

Parte elettronica: hardware e interfacciamento; organi di visione.

Elementi fondamentali di programmazione dei robot.

Linguaggi e tipi di programmazione.

Automazione integrata.

Modulo 3: automazione di sistemi discreti

Caratterizzazione dei PLC e controllori programmabili, schema funzionale a blocchi. Campi di applicazione.

Comando di dispositivi attraverso schede di interfaccia programmabile.

Modulo 4: automazione dei processi continui e servosistemi

Sistemi di comando, regolazione e controllo: sistemi ad anello aperto, ad anello chiuso, criteri di stabilità. Sistemi di regolazione (P, PI, PID).

Modulo 5: programmazione di una scheda a microcontrollore

Programmazione di una scheda a microcontrollore.

Tipi fondamentali di sensori e trasduttori, principio di funzionamento e campo di utilizzo.

Metodi per il pilotaggio di motori in corrente continua e passo-passo.

Modulo 6: laboratorio

Smontaggio e rimontaggio macchine elettriche di diversa tipologia.

Pilotaggio di motori attraverso la scheda Arduino.

Acquisizione di segnali da sensori e trasduttori di varia natura e loro utilizzo per la gestione di attuatori.

Robot antropomorfo: esercitazioni di programmazione e suo utilizzo.

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 o di altra scheda programmabile.

- 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.
-

LIVELLI DI APPRENDIMENTO

Livello di base:

lo studente svolge compiti semplici in situazioni note, mostra di possedere conoscenze e abilità essenziali e di saper applicare regole e procedure solo se guidato.

Livello intermedio:

lo studente svolge compiti e risolve problemi complessi in situazioni note, compie scelte consapevoli, mostrando di saper utilizzare le conoscenze e le abilità conseguite.

Livello avanzato:

lo studente svolge compiti e problemi complessi in situazioni anche non note, mostrando padronanza nell'uso delle conoscenze e delle abilità. Sa proporre e sostenere le proprie opinioni e assumere autonomamente decisioni consapevoli. E' in grado autonomamente di valorizzare le competenze interdisciplinari necessarie nella risoluzione del quesito, sa individuare i dati in autonomia e interpretare i medesimi al fine di risolvere il quesito.

PROGRAMMA DIPARTIMENTALE DI 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 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. 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 competenza:

- 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.

Classe terza

Contenuti

MODULO 1: METROLOGIA

- Metrologia: unità di misura e terminologia**
- Incertezza di misura**
- Metodologie di controllo e gestione nelle misurazioni
- Errori di misura**
- Dispositivi di misurazione**

MODULO 2: PROPRIETÀ E PROVE DEI MATERIALI

- Microstruttura dei metalli**
- Proprietà chimiche, fisiche, meccaniche, tecnologiche, termiche ed elettriche.**
- Meccanismi di rottura e meccanismi di rafforzamento dei materiali.
- Prove meccaniche: prova di trazione, compressione, flessione, torsione e taglio, prove di fatica, prove di resilienza, prove di determinazione della tenacità alla frattura, prove di durezza.**
- Prove tecnologiche

MODULO 3: MATERIALI METALLICI

- Processi siderurgici: ferro e leghe, produzione della ghisa - altoforno, produzione dell'acciaio**
- Acciai e ghise: classificazione e designazione**
- Materiali metallici non ferrosi: alluminio e leghe, titanio e leghe, rame, nichel, zinco**

MODULO 4: MATERIALI NON METALLICI

- Materiali ceramici, refrattari e vetri**
- Materiali polimerici**
- Materiali compositi**

MODULO 5: PROCESSI DI SOLIDIFICAZIONE

- Processo di fonderia**
- Colata in terra
- Prove tecnologiche sulle terre da fonderia
- Dispositivi di colata
- Spianta metallografica
- Prototipazione rapida degli stampi
- Difetti dei getti

MODULO 6: PROCESSI DI LAVORAZIONE PER DEFORMAZIONE PLASTICA

- Processi di deformazione plastica dei materiali metallici: laminazione, fucinatura e stampaggio, estrusione, trafilatura.**
- Lavorazione delle lamiere: piegatura, imbutitura, aggraffatura, tranciatura e punzonatura**

MODULO 7: COLLEGAMENTI DEI MATERIALI

- Processi di saldatura**
- Processi di saldatura autogena**
- Processo di saldatura ossiacetilenica**
- Processi di saldatura elettrica ad arco elettrico a filo continuo
- Processi di saldature per resistenza elettrica

MODULO 8: LABORATORIO

- Eseguire prove e misurazioni in laboratorio: prove di resilienza.**
- Elaborare i risultati delle misure, **realizzare relazioni tecniche.**
- Utilizzare macchine per lavorazioni per deformazione plastica: processi di estrusione.
- Realizzare prove meccaniche: prova di trazione, compressione, prove di fatica, prove di durezza.**

-Realizzare processi di giunzione dei materiali (reale o virtuale): processi di saldatura anche attraverso l'uso di simulatori virtuali, esecuzione di un accoppiamento vite-madrevite mediante l'uso di macchine utensili tradizionali e/o filiere

Abilità

- 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.
 - Padroneggiare, nei contesti operativi, strumenti e metodi di misura tipici del settore.
 - Adottare procedure normalizzate nazionali ed internazionali.
 - Elaborare i risultati delle misure, presentare e stendere relazioni tecniche
 - Padroneggiare, nei contesti operativi, strumenti e metodi di misura tipici del settore.
 - Valutare le proprietà meccaniche e tecnologiche dei materiali in funzione delle loro caratteristiche chimiche.
 - Utilizzare la designazione dei materiali in base alla normativa di riferimento.
 - Analizzare i processi produttivi dei materiali di uso industriale.
 - Determinare le caratteristiche delle lavorazioni per deformazione plastica.
 - Definire il funzionamento, la costituzione e l'uso delle macchine per lavorazioni a deformazione plastica.
 - Individuare le metodologie e i parametri caratteristici del processo fusorio in funzione del materiale impiegato.
-

Classe quarta

Contenuti

MODULO 1: METALLURGIA DELLE POLVERI

- Caratteristiche delle polveri
- Produzione delle polveri metalliche
- Trattamento delle polveri
- Sinterizzazione

MODULO 2: DIAGRAMMI DI EQUILIBRIO

- Analisi diagrammi di equilibrio: diagrammi di equilibrio binario**
- Diagrammi di equilibrio delle leghe metalliche.**
- Diagramma ferro-cementite**
- Le strutture del diagramma Fe-Fe₃C**
- Diagrammi di equilibrio delle principali leghe non ferrose

MODULO 3: TRATTAMENTI TERMICI

- Trattamento termico degli acciai: legge di raffreddamento**
- Tempra**
- Rinvenimento**
- Ricottura**
- Trattamenti termici delle ghise.
- Trattamenti termochimici degli acciai: carbocementazione, nitrurazione, trattamenti termici per la protezione delle superfici.**
- Trattamenti termici delle leghe di alluminio

MODULO 4: LAVORAZIONI MATERIALI

- Moto di taglio e alimentazione**
- Utensili da taglio**

-Materiali per utensili

- Fluidi da taglio
- Formazione del truciolo
- Usura dell'utensile
- Finitura superficiale

MODULO 5: STRUTTURA E MOTI DELLE MACCHINE UTENSILI

-Struttura delle macchine utensili

- Ruote di frizione, cinghie e ruote dentate
- Regolazione del moto

MODULO 6: MACCHINE UTENSILI CON MOTO ROTATORIO

- Lavorazioni eseguibili al banco
- Lavorazioni eseguibili al trapano
- Tipi di trapano
- Bloccaggio del pezzo
- Utensili per foratura, alesatura e filettatura
- Parametri tecnologici nelle operazioni di foratura
- Dispositivi e norme di sicurezza
- Tornio parallelo
- Attrezzature per il montaggio del pezzo al tornio
- Lavorazioni eseguibili al tornio
- Fresatrici e alesatrici
- Utensili per la fresatura
- Parametri di taglio - potenza - tempi di lavoro

MODULO 7: RETTIFICATRICI, DENTATRICI E MACCHINE UTENSILI CON MOTO DI TAGLIO RETTILINEO

- Affilatrici e rettificatrici
- Dentatrici

MODULO 8: TEMPI E METODI

Velocità di taglio: **velocità di minimo costo, massima produzione e massimo profitto**, tempi standard, metodo MTM, **saturazione**.

MODULO 9: LABORATORIO

- **Funzionamento, costituzione e uso delle macchine utensili: Tornio parallelo semi-automatico, fresatrice.**
- **Tecniche di taglio dei materiali e parametri tecnologici di lavorazione: Progettazione e programmazione delle fasi di lavorazione attraverso la stesura congeniale dei parametri tecnologici e dei tempi.**
- Proprietà tecnologiche dei materiali, truciolabilità e finitura superficiale.
- **Rugosità ottenibile in funzione del tipo di lavorazione e dei parametri tecnologici.**
- Tipologia, **materiali, forme** e designazione di utensili: **riconoscere e scegliere in maniera congeniale gli utensili sulle diverse fasi di lavorazione.**
- **Trattamenti termici degli acciai e delle ghise: Trattamento di tempra, rinvenimento.**
- Trattamenti termochimici: carbocementazione.

Abilità

- Individuare le trasformazioni e i trattamenti dei materiali.
- Selezionare le attrezzature, gli utensili, i materiali e i relativi trattamenti.
- Valutare l'impiego dei materiali e le relative problematiche nei processi e nei prodotti in relazione alle loro proprietà.
- Determinare le caratteristiche delle lavorazioni per asportazione di truciolo.
- Definire il funzionamento, la costituzione e l'uso delle macchine utensili.
- 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

Classe quinta

Contenuti

MODULO 1: MATERIALI E PROCESSI INNOVATIVI

- Nanotecnologie
- Materiali a memoria di forma
- Processi fisici innovativi: ultrasuoni, elettroerosione, laser, taglio con getto d'acqua, deposizione fisica in fase gassosa.**
- Processi chimici innovativi: lavorazione elettrochimica, tranciatura fotochimica, deposizione chimica in fase gassosa, dispositivi di sicurezza per le lavorazioni chimiche**
- Prototipazione rapida

MODULO 2: PROCESSI DI LAVORAZIONE E DI COLLEGAMENTO DEI MATERIALI POLIMERICI

- Trasformazione dei termoplastici e dei termoindurenti**
- Lavorazione dei termoindurenti**
- Stampi per termoplastici e termoindurenti**
- Prove tecnologiche
- Trasformazione del vetro
- Processi di deformazione plastica e di taglio dei materiali polimerici
- Processi di collegamento dei materiali polimerici

MODULO 3: ELEMENTI DI CORROSIONE E PROTEZIONE SUPERFICIALE

- Elementi di corrosione: ambienti corrosivi, meccanismi corrosivi, corrosione nel terreno.**
- Protezione dei materiali metallici: metodi cinetici di protezione dalla corrosione, metodi termodinamici di protezione della corrosione.**
- Processo di verniciatura

MODULO 4: CONTROLLO COMPUTERIZZATO DEI PROCESSI

- Struttura della macchina utensile a controllo numerico**
- Programmazione**
- Programmi di lavorazione
- Progettazione e produzione assistite da calcolatore e automazione della produzione e dei controlli: sistemi CAD e CAM

MODULO 5: CONTROLLI NON DISTRUTTIVI

- Difetti e discontinuità di produzione
- Difetti e discontinuità di esercizio
- Metodi di prova: liquidi penetranti, termografia, rilevazione di fughe e prove di tenuta, magnetoscopia, radiografia, metodo visivo.**

MODULO 6: LABORATORIO

- **Controllo numerico applicato alle macchine utensili (programmazione): Code Iso Standard, Tornio Cnc, Centro di lavoro, Stampanti 3D.**
 - **Metodi di prototipazione rapida e attrezzaggio rapido: Progettazione e prototipazione attraverso l'uso di software Cad-Cam** (stampanti 3D, simulatori, attrezzaggio rapido di macchine Cnc).
 - **Prove con metodi non distruttivi:** mediante l'uso di termocamere (termografia), **liquidi penetranti, metodo visivo,** rilevazione di fughe e prove di tenuta.
 - Metodi di protezione dalla corrosione: ottonatura superficiale, cobaltatura superficiale, nickelatura superficiale, pittura elettroforetica, anodizzazione.
-

Abilità

- Individuare i processi corrosivi e identificare le tecniche di prevenzione e protezione.
 - Identificare e scegliere processi di lavorazione di materiali convenzionali e non convenzionali.
 - Utilizzare e lavorare materiali innovativi e non convenzionali.
 - Eseguire prove non distruttive.
 - 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.
 - Realizzare modelli e prototipi di elementi meccanici.
 - 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.
 - 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.
-

LIVELLI DI APPRENDIMENTO

Livello di base:

lo studente svolge compiti semplici in situazioni note, mostra di possedere conoscenze e abilità essenziali e di saper applicare regole e procedure solo se guidato.

Livello intermedio:

lo studente svolge compiti e risolve problemi complessi in situazioni note, compie scelte consapevoli, mostrando di saper utilizzare le conoscenze e le abilità conseguite.

Livello avanzato:

lo studente svolge compiti e problemi complessi in situazioni anche non note, mostrando padronanza nell'uso delle conoscenze e delle abilità. Sa proporre e sostenere le proprie opinioni e assumere autonomamente decisioni consapevoli. E' in grado autonomamente di valorizzare le competenze interdisciplinari necessarie nella risoluzione del quesito, sa individuare i dati in autonomia e interpretare i medesimi al fine di risolvere il quesito.

METODI DI VALUTAZIONE

Di norma le valutazioni sono effettuate attraverso le modalità seguenti:

- interrogazioni orali
- prove strutturate/semistrutturate in forma di elaborato scritto
- esercitazioni e lavori di gruppo svolte in laboratorio
- compiti ed esercitazioni assegnati per casa
- prove autentiche interdisciplinari.

La proposta di voto viene formulata con almeno 3 valutazioni per quadrimestre.

Concorrono alla valutazione le osservazioni del docente sulla partecipazione a tutte le attività didattiche e la puntualità nelle consegne.