

SECONDO BIENNIO – ITT Meccanica, Meccatronica e Energia

MATERIA: MECCANICA, MACCHINE ED ENERGIA

CLASSE: TERZA [ore 165(66)] e QUARTA [ore 165(66)]

INDIRIZZO: ITT Meccanica, Meccatronica e Energia

PROGETTO DIDATTICO DELLA DISCIPLINA

In relazione a quanto richiesto dal Piano dell'Offerta Formativa si definiscono i seguenti **obiettivi** in termini di:

OBIETTIVI DISCIPLINARI

La disciplina "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.*

COMPETENZE

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**
- **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**
- **gestire progetti secondo le procedure e gli standard previsti dai sistemi aziendali della qualità e della sicurezza**
- **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.

CONOSCENZE

Sistema internazionale di misura
Equazioni d'equilibrio della statica e della dinamica
Equazioni dei moti piani di un punto e di sistemi rigidi
Resistenze passive
Resistenza dei materiali e relazioni tra sollecitazioni e deformazioni
Procedure di calcolo delle sollecitazioni semplici e composte
Metodologie di calcolo, di progetto e di verifica di elementi meccanici
Sistemi di trasmissione e variazione del moto, meccanismi di conversione
Forme e fonti di energia, tradizionali e innovative.
Fabbisogno di energia, risparmio energetico e tutela ambientale
Leggi generali dell'idrostatica e dell'idrodinamica
Moto dei liquidi nelle condotte, perdite di carico
Macchine idrauliche motrici e operatrici, turbine e pompe idrauliche

Principi di termodinamica e trasmissione di calore
Termodinamica dei fluidi ideali e reali
Cicli termodinamici diretti e inversi, ideali e reali
Principi della combustione e tipologie di combustibili
Struttura e funzionamento delle macchine termiche a uso civile e industriale
Struttura, funzionamento, approvvigionamento e caratteristiche dei generatori di vapore; scambiatori di calore
Normativa sui generatori di vapore e le apparecchiature in pressione
Struttura, funzionamento, curve caratteristiche, installazione ed esercizio di macchine termiche motrici
Principi, caratteristiche e tipologie di macchine frigorifere e pompe di calore.

ABILITÀ

Effettuare l'analisi dimensionale delle formule in uso
Applicare le leggi della statica allo studio dell'equilibrio dei corpi e delle macchine semplici
Utilizzare le equazioni della cinematica nello studio del moto del punto materiale e dei corpi rigidi
Interpretare e applicare le leggi della meccanica nello studio cinematico e dinamico di meccanismi semplici e complessi
Individuare e calcolare le sollecitazioni semplici e composte
Individuare le relazioni fra sollecitazioni e deformazioni
Utilizzare manuali tecnici per dimensionare e verificare strutture e componenti
Determinare le caratteristiche tecniche degli organi di trasmissione meccanica
Calcolare i fabbisogni energetici di un impianto, individuando i problemi connessi all'approvvigionamento, alla distribuzione e alla conversione dell'energia.
Analizzare e valutare l'impiego delle diversi fonti di energia, tradizionali e innovative, in relazione ai costi e all'impatto ambientale
Descrivere impianti idraulici e dimensionarne gli organi essenziali
Verificare con prove di laboratorio le caratteristiche dei liquidi in pressione e "a pelo libero".
Verificare il funzionamento di macchine idrauliche motrici ed operatrici, misurando in laboratorio i parametri caratteristici.
Quantificare la trasmissione del calore in un impianto termico
Calcolare il rendimento dei cicli termodinamici
Verificare in laboratorio le caratteristiche dei combustibili
Verificare in laboratorio le caratteristiche delle acque industriali
Dimensionare caldaie e generatori di vapore
Dimensionare scambiatori di calore di diverse tipologie
Descrivere il funzionamento delle macchine termiche motrici
Valutare con prove di laboratorio le prestazioni, i consumi e i rendimenti delle macchine termiche motrici
Valutare con prove di laboratorio le prestazioni, i consumi e i rendimenti di macchine frigorifere e pompe di calore.

Valutazioni

Verifiche in itinere e prove di competenza

Primo Periodo: tre prove scritte e due orali

Secondo Periodo: tre prove scritte e due orali

Durante l'intero corso la disciplina deve prevedere una attività di progetto che gli studenti svolgeranno singolarmente o a gruppi su uno degli argomenti del corso. La valutazione di tale prova contribuisce alla valutazione delle competenze

CLASSE QUARTA

CONTENUTI DISCIPLINARI ESPOSTI PER MODULI - UNITÀ DIDATTICHE - PERIODI DI ATTUAZIONE - DURATA

I contenuti e le durate dei moduli, basati su quelli minimi indicati nella Programmazione di Dipartimento, vanno tarati per la specifica classe di riferimento.

Libro di testo: Meccanica Macchine ed Energia Edizione Rossa Articolazione Energia Volume 2-Autori: Anzalone, Bassignana, Brafa-Editore:Hoepli

Modulo 1

Macchine idrauliche motrici: le pompe e gli impianti di pompaggio.

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Durata (ore)
Saper definire le grandezze fondamentali dell'idraulica e le loro unità di misura. Saper applicare leggi e teoremi dell'idrostatica e idrodinamica. Saper calcolare le perdite di carico. Saper tracciare le linee dei carichi e delle piezometriche	Introduzione e considerazioni energetiche Potenze e rendimenti Grandezze fondamentali delle pompe Pompe volumetriche alternative e rotative: <ul style="list-style-type: none">- Pompa a stantuffo- Pompa a membrana- Pompa a palette- Pompa a lobi e capsulismi Pompe rotative dinamiche: <ul style="list-style-type: none">- Pompe centrifughe- Pompe assiali- Criteri di similitudine- Curve caratteristiche Impianti di pompaggio: <ul style="list-style-type: none">- Struttura e organi dell'impianto- Impianto premente- Impianto di rilancio- Impianto di circolazione chiusa- Acquedotti	20

Modulo 2**Resistenza dei materiali e sollecitazioni**

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Durata (ore)
Conoscere le unità di misura del SI Saper utilizzare strumenti di calcolo vettoriale Saper applicare le equazioni di equilibrio della statica Conoscere le proprietà meccaniche dei materiali	Sollecitazioni, tensioni e deformazioni interne Criteri di resistenza dei materiali: <ul style="list-style-type: none">- Legge di Hooke- Principio di De Saint Venant- Sollecitazioni ammissibili e equivalenti- Sollecitazione a fatica Sollecitazioni semplici: <ul style="list-style-type: none">- Trazione e compressione- Flessione- Taglio- Torsione Sollecitazioni composte: <ul style="list-style-type: none">- Forza assiale e momento flettente- Forza assiale e momento torcente- Taglio e flessione- Taglio e torsione- Sforzo normale, flessione e torsione- Carico di punta e instabilità elastica Le travi inflesse. Generalità Risoluzione di travi inflesse isostatiche: <ul style="list-style-type: none">- Trave a mensola- Trave su due appoggi- Trave su due appoggi con uno o due sbalzi	25

Modulo 3**Trasmissione del moto rotatorio**

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Durata (ore)
<p>Conoscenze e competenze di cinematica e dinamica del moto traslatorio e rotatorio.</p> <p>Saper effettuare bilanci energetici e calcoli su potenze e rendimenti.</p>	<p>Ruote di frizione:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Generalità - Schema di trasmissione della potenza - Dimensionamento <p>Ruote dentate cilindriche:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Proporzionamento delle ruote a denti dritti - Cinematica dell'ingranamento - Ingranamento corretto <p>Rotismi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Treni di ingranaggi e loro funzionamento - Distribuzione dei rapporti di ingranaggio - I cambi di velocità per autotrazione - I rotismi epicicloidali <p>Trasmissioni con cinghie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Proporzionamento di trasmissioni con cinghie piatte - Proporzionamento di trasmissioni con cinghie trapezoidali 	25

Modulo 4**Termologia e Termodinamica**

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Durata (ore)
<p>Conoscere i principi della chimica dei materiali e della fisica dei corpi.</p> <p>Conoscere le proprietà dei gas atmosferici.</p> <p>Conoscere i combustibili e le loro proprietà.</p> <p>Conoscere le unità di misura delle grandezze fisiche del SI</p>	<p>Temperatura e calore</p> <p>La combustione e le reazioni coinvolte</p> <p>Tipi e proprietà dei combustibili</p> <p>I gas perfetti ed il primo principio della termodinamica:</p> <ul style="list-style-type: none"> - I sistemi termodinamici - Termodinamica dei gas perfetti - Trasformazioni termodinamiche - Il primo principio e le sue applicazioni <p>I gas perfetti ed il secondo principio della termodinamica:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rendimento di un ciclo - Ciclo di Carnot - Il secondo principio della termodinamica - Entropia ed entalpia - Principali cicli termodinamici delle macchine termiche 	20

Modulo 5**Termodinamica applicata agli impianti**

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Durata (ore)
<p>Conoscere le leggi e le trasformazioni dei gas perfetti.</p>	<p>Il vapore acqueo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Trasformazioni di stato dell'acqua - Il vapore saturo e surriscaldato 	

<p>Conoscere e saper applicare il I e II principio della termodinamica. Saper calcolare le variazioni di entalpia e entropia delle trasformazioni.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Variazione delle grandezze termodinamiche nelle trasformazioni dell'acqua - I diagrammi di stato dell'acqua e le tabelle delle grandezze termodinamiche - Lavoro e calore scambiato dal vapore acqueo <p>Impianti e cicli termici:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Leggi del moto di gas e vapori - Trasmissione del calore - Scambiatori di calore - Generatori di vapore - I cicli termodinamici del vapore acqueo - Le turbine a vapore 	30
--	---	----

Modulo 6 Impianti di compressione, di ventilazione e di raffreddamento dell'aria

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Durata (ore)
<p>Conoscere i contenuti dei moduli 4 e 5.</p>	<p>Compressori:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Compressori dinamici - Compressori volumetrici alternativi - Compressori a viti e capsulismi - Impianto per la produzione di aria compressa <p>Ventilatori</p> <p>Macchine frigorifere:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Frigoriferi domestici e industriali - Ciclo frigorifero <p>Pompe di calore</p> <p>Impianti di climatizzazione:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diagramma psicrometrico - Climatizzazione estiva e invernale - Condizioni di benessere ambientale 	30