

## 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"><li>- Pompa a stantuffo</li><li>- Pompa a membrana</li><li>- Pompa a palette</li><li>- Pompa a lobi e capsulismi</li></ul> Pompe rotative dinamiche: <ul style="list-style-type: none"><li>- Pompe centrifughe</li><li>- Pompe assiali</li><li>- Criteri di similitudine</li><li>- Curve caratteristiche</li></ul> Impianti di pompaggio: <ul style="list-style-type: none"><li>- Struttura e organi dell'impianto</li><li>- Impianto premente</li><li>- Impianto di rilancio</li><li>- Impianto di circolazione chiusa</li><li>- Acquedotti</li></ul>	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"><li>- Legge di Hooke</li><li>- Principio di De Saint Venant</li><li>- Sollecitazioni ammissibili e equivalenti</li><li>- Sollecitazione a fatica</li></ul> Sollecitazioni semplici: <ul style="list-style-type: none"><li>- Trazione e compressione</li><li>- Flessione</li><li>- Taglio</li><li>- Torsione</li></ul> Sollecitazioni composte: <ul style="list-style-type: none"><li>- Forza assiale e momento flettente</li><li>- Forza assiale e momento torcente</li><li>- Taglio e flessione</li><li>- Taglio e torsione</li><li>- Sforzo normale, flessione e torsione</li><li>- Carico di punta e instabilità elastica</li></ul> Le travi inflesse. Generalità Risoluzione di travi inflesse isostatiche: <ul style="list-style-type: none"><li>- Trave a mensola</li><li>- Trave su due appoggi</li><li>- Trave su due appoggi con uno o due sbalzi</li></ul>	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. Saper effettuare bilanci energetici e calcoli su potenze e rendimenti.</p>	<p>Ruote di frizione:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Generalità</li> <li>- Schema di trasmissione della potenza</li> <li>- Dimensionamento</li> </ul> <p>Ruote dentate cilindriche:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Proporzionamento delle ruote a denti dritti</li> <li>- Cinematica dell'ingranamento</li> <li>- Ingranamento corretto</li> </ul> <p>Rotismi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Treni di ingranaggi e loro funzionamento</li> <li>- Distribuzione dei rapporti di ingranaggio</li> <li>- I cambi di velocità per autotrazione</li> <li>- I rotismi epicicloidali</li> </ul> <p>Trasmissioni con cinghie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Proporzionamento di trasmissioni con cinghie piatte</li> <li>- Proporzionamento di trasmissioni con cinghie trapezoidali</li> </ul>	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. Conoscere le proprietà dei gas atmosferici. Conoscere i combustibili e le loro proprietà. Conoscere le unità di misura delle grandezze fisiche del SI</p>	<p>Temperatura e calore La combustione e le reazioni coinvolte Tipi e proprietà dei combustibili I gas perfetti ed il primo principio della termodinamica:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- I sistemi termodinamici</li> <li>- Termodinamica dei gas perfetti</li> <li>- Trasformazioni termodinamiche</li> <li>- Il primo principio e le sue applicazioni</li> </ul> <p>I gas perfetti ed il secondo principio della termodinamica:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rendimento di un ciclo</li> <li>- Ciclo di Carnot</li> <li>- Il secondo principio della termodinamica</li> <li>- Entropia ed entalpia</li> <li>- Principali cicli termodinamici delle macchine termiche</li> </ul>	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"> <li>- Trasformazioni di stato dell'acqua</li> <li>- Il vapore saturo e surriscaldato</li> </ul>	

<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"> <li>- Variazione delle grandezze termodinamiche nelle trasformazioni dell'acqua</li> <li>- I diagrammi di stato dell'acqua e le tabelle delle grandezze termodinamiche</li> <li>- Lavoro e calore scambiato dal vapore acqueo</li> </ul> <p>Impianti e cicli termici:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Leggi del moto di gas e vapori</li> <li>- Trasmissione del calore</li> <li>- Scambiatori di calore</li> <li>- Generatori di vapore</li> <li>- I cicli termodinamici del vapore acqueo</li> <li>- Le turbine a vapore</li> </ul>	30
--	---	----

<b>Modulo 6</b> <b>Impianti di compressione, di ventilazione e di raffreddamento dell'aria</b>
---

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"> <li>- Compressori dinamici</li> <li>- Compressori volumetrici alternativi</li> <li>- Compressori a viti e capsulismi</li> <li>- Impianto per la produzione di aria compressa</li> </ul> <p>Ventilatori</p> <p>Macchine frigorifere:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Frigoriferi domestici e industriali</li> <li>- Ciclo frigorifero</li> </ul> <p>Pompe di calore</p> <p>Impianti di climatizzazione:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diagramma psicrometrico</li> <li>- Climatizzazione estiva e invernale</li> <li>- Condizioni di benessere ambientale</li> </ul>	30