

## **PROGRAMMAZIONE DIDATTICA DI MECCANICA, MACCHINE ED ENERGIA**

### **SECONDO BIENNIO – QUINTO ANNO**

#### **ARTICOLAZIONE: ENERGIA**

Gli Allegati A (*Profilo culturale, educativo e professionale*) e C (*Indirizzi, Profili, Quadri orari e Risultati di apprendimento*) al Regolamento recante norme per il riordino degli istituti tecnici trovano la declinazione disciplinare nelle *Linee guida per il passaggio al nuovo ordinamento degli Istituti Tecnici* (Direttiva MIUR n. 57 del 15.03.2010), nelle quali è evidenziato il ruolo di ciascuna disciplina nella costruzione delle competenze che caratterizzano il *Profilo*.

Relativamente all'insegnamento di **MECCANICA, MACCHINE ED ENERGIA**, i sopra citati documenti stabiliscono quanto segue.

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; 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.*

In particolare lo studente avrà acquisito le seguenti **competenze specifiche della disciplina**:

- CS1. progettare strutture, apparati e sistemi, applicando anche modelli matematici, e analizzarne le risposte alle sollecitazioni meccaniche, termiche, elettriche e di altra natura**
- CS2. progettare, assemblare collaudare e predisporre la manutenzione di componenti, di macchine e di sistemi termotecnici di varia natura**
- CS3. organizzare e gestire processi di manutenzione per i principali apparati dei sistemi di trasporto, nel rispetto delle relative procedure**
- CS4. individuare le proprietà dei materiali in relazione all'impiego, ai processi produttivi e ai trattamenti**
- CS5. misurare, elaborare e valutare grandezze e caratteristiche tecniche con opportuna strumentazione**
- CS6. gestire progetti secondo le procedure e gli standard previsti dai sistemi aziendali della qualità e della sicurezza**
- CS7. identificare ed applicare le metodologie e le tecniche della gestione per progetti**

Dal momento che l'impianto europeo relativo alle competenze chiave da sviluppare lungo tutto l'arco della vita le definisce come "la comprovata capacità di usare conoscenze, abilità e capacità personali, sociali e/o metodologiche, in situazioni di lavoro o di studio e nello sviluppo professionale e/o personale", precisando che esse "sono descritte in termini di responsabilità e autonomia", esse debbono essere collegate alle risorse interne (conoscenze, abilità, altre qualità personali) che ne sono a fondamento.

Ogni materia presente nel piano di studi concorre pertanto, con i propri contenuti, le proprie procedure euristiche, il proprio linguaggio, ad integrare un percorso di acquisizione di competenze che dovrà essere declinato in termini di:

- conoscenze, definite come il risultato dell'assimilazione di informazioni attraverso l'apprendimento. Le conoscenze sono un insieme di fatti, principi, teorie e pratiche relative ad un settore di lavoro o di studio. Nel contesto del Quadro europeo delle qualifiche le conoscenze sono descritte come teoriche e/o pratiche.
- abilità, definite come le capacità di applicare conoscenze e di utilizzare know-how per portare a termine compiti e risolvere problemi. Nel contesto del Quadro europeo delle qualifiche le abilità sono descritte come cognitive (comprendenti l'uso del pensiero logico,

intuitivo e creativo) pratiche (comprendenti l'abilità manuale e l'uso di metodi, materiali, strumenti).

## DECLINARE LE COMPETENZE SCPECIFICHE DICHIARATE SOPRA IN TERMINI DI CONOSCENZE E ABILITA'

COMPETENZE	CONOSCENZE	ABILITA'
<b>CS1: progettare strutture, apparati e sistemi, applicando anche modelli matematici, e analizzarne le risposte alle sollecitazioni meccaniche, termiche, elettriche e di altra natura</b>	<p>C1.1- Sistema Internazionale di Misura.</p> <p>C1.2- Equazioni d'equilibrio della statica</p> <p>C1.3- Equazioni dei moti piani di un punto e di sistemi rigidi</p> <p>C1.4- Resistenze passive.</p> <p>C1.5- Resistenza dei materiali e relazioni tra sollecitazioni e deformazioni.</p> <p>C1.6- Procedure di calcolo delle sollecitazioni semplici e composte.</p> <p>C1.7- Metodologie di calcolo, di progetto e di verifica di elementi meccanici.</p> <p>C1.8- Sistemi per la trasmissione e variazione del moto, meccanismi di conversione.</p> <p>C1.9- Sistema biella-manovella.</p> <p>C1.10- Bilanciamento degli alberi e velocità critiche.</p>	<p>A1.1- Effettuare l'analisi dimensionale delle formule in uso.</p> <p>A1.2- Applicare le leggi della statica allo studio dell'equilibrio dei corpi e delle macchine semplici.</p> <p>A1.3- Utilizzare le equazioni della cinematica nello studio del moto del punto materiale e dei corpi rigidi.</p> <p>A1.4- Interpretare e applicare le leggi della meccanica nello studio cinematico e dinamico di meccanismi semplici e complessi.</p> <p>A1.5- Individuare e calcolare le sollecitazioni semplici e composte.</p> <p>A1.6- Individuare le relazioni fra sollecitazioni e deformazioni.</p> <p>A1.7- Utilizzare manuali tecnici per dimensionare e verificare strutture e componenti.</p> <p>A1.8- Determinare le caratteristiche tecniche degli organi di trasmissione meccanica.</p> <p>A1.9- Progettare e verificare elementi e semplici gruppi meccanici.</p> <p>A1.10- Utilizzare software dedicati per la progettazione meccanica e per la verifica di organi</p> <p>A1.11- Utilizzare sistemi di simulazione per la verifica di organi e complessivi meccanici.</p>
<b>CS2: progettare, assemblare collaudare e predisporre la manutenzione di componenti, di macchine e di sistemi termotecnici di varia natura</b>	<p>C2.1- Forme e fonti di energia, tradizionali e innovative.</p> <p>C2.2- Fabbisogno di energia, risparmio energetico e tutela ambientale.</p>	<p>A2.1- Calcolare i fabbisogni energetici di un impianto, individuando i problemi connessi all' approvvigionamento, alla distribuzione e alla conversione dell'energia.</p> <p>A2.2- Analizzare e valutare l'impiego delle diversi fonti di energia,</p>

	<p>C2.3- Leggi generali dell'idrostatica e dell'idrodinamica.</p> <p>C2.4- Moto dei liquidi nelle condotte, perdite di carico.</p> <p>C2.5- Macchine idrauliche motrici e operatrici, turbine e pompe idrauliche.</p> <p>C2.6- Principi di termodinamica e trasmissione di calore.</p> <p>C2.7- Termodinamica dei fluidi ideali e reali.</p> <p>C2.8- Cicli termodinamici diretti e inversi , ideali e reali.</p> <p>C2.9- Principi della combustione e tipologie di combustibili.</p> <p>C2.10- Struttura e funzionamento delle macchine termiche a uso civile e industriale.</p> <p>C2.11- Struttura, funzionamento, approvvigionamento e caratteristiche dei generatori di vapore; scambiatori di calore.</p> <p>C2.12- Struttura, funzionamento, curve caratteristiche, installazione ed esercizio di macchine termiche motrici.</p> <p>C2.13- Principi, caratteristiche e tipologie di macchine frigorifere e pompe di calore.</p> <p>C2.14- Turbine ad azione e turbine a reazione.</p> <p>C2.15- Turbine per impieghi industriali.</p> <p>C2.16- Cicli combinati gas-vapore</p> <p>C2.17- Turbine a gas per aeromobili ed endoreattori.</p> <p>C2.18- Funzionamento, architettura e costituzione di generatori di energia a combustibile nucleare.</p> <p>C2.19- Tipologie, funzionamento, architettura e classificazioni dei motori endotermici.</p> <p>C2.20- Apparatı ausiliari dei motori endotermici.</p> <p>C2.21- Circuiti di raffreddamento e lubrificazione.</p>	<p>tradizionali e innovative, in relazione ai costi e all'impatto ambientale.</p> <p>A2.3- Descrivere impianti idraulici e dimensionarne gli organi essenziali.</p> <p>A2.4- Quantificare la trasmissione del calore in un impianto termico.</p> <p>A2.5- Calcolare il rendimento dei cicli termodinamici.</p> <p>A2.6- Dimensionare caldaie e generatori di vapore.</p> <p>A2.7- Dimensionare scambiatori di calore di diverse tipologie.</p> <p>A2.8- Descrivere il funzionamento delle macchine termiche motrici.</p> <p>A2.9- Descrivere i principali apparati di propulsione aerea, navale e terrestre ed il loro funzionamento.</p> <p>A2.9- Descrivere il funzionamento, la costituzione e l'utilizzazione di turbine a vapore e a gas.</p> <p>A2.9- Analizzare la reazione di fissione nucleare, col relativo bilancio energetico.</p> <p>A2.9- Descrivere il funzionamento, la costituzione e l'utilizzazione di motori endotermici.</p> <p>A2.9- Dimensionare motori terrestri e navali.</p> <p>A2.9- Dimensionare i principali impianti termotecnici e coordinarne la manutenzione.</p>
--	--	--

<b>CS3: organizzare e gestire processi di manutenzione per i principali apparati dei sistemi di trasporto, nel rispetto delle relative procedure</b>	<p>C3.1- Struttura e funzionamento delle macchine termiche a uso civile e industriale.</p> <p>C3.2- Apparecchi di sollevamento e trasporto.</p> <p>C3.3- Funzionamento, architettura, costituzione e utilizzazione di motori e turbine a vapore e a gas.</p>	<p>A3.1- Descrivere il funzionamento delle macchine termiche motrici.</p> <p>A3.2- Descrivere il funzionamento, la costituzione e l'utilizzazione di motori endotermici.</p> <p>A3.3- Eseguire smontaggio, montaggio e messa a punto di motori endotermici.</p> <p>A3.4- Mantenere apparecchiature, macchine e sistemi tecnici.</p>
<b>• CS4: individuare le proprietà dei materiali in relazione all'impiego, ai processi produttivi e ai trattamenti</b>	<p>C4.1- Normativa sui generatori di vapore e le apparecchiature in pressione.</p> <p>C4.2- Metodologie per la progettazione di organi meccanici.</p> <p>C4.3- Normative di settore nazionali e comunitarie.</p>	<p>A4.1- Progettare e verificare elementi e semplici gruppi meccanici.</p> <p>A4.2- Dimensionare motori terrestri e navali.</p>
<b>CS5: misurare, elaborare e valutare grandezze e caratteristiche tecniche con opportuna strumentazione</b>	<p>C5.1- Misura delle forze, lavoro e potenza.</p> <p>C5.2- Strumenti di misura meccanici, elettrici ed elettronici e trasduttori, anche a bordo di mezzi terrestri e aeronavali.</p> <p>C5.- Apparecchiature elettriche ed elettroniche di segnalazione e controllo.</p>	<p>A5.1- Verificare il funzionamento di macchine idrauliche motrici ed operatrici, misurando in laboratorio i parametri caratteristici.</p> <p>A5.2- Verificare in laboratorio le caratteristiche dei combustibili.</p> <p>A5.2- Verificare in laboratorio le caratteristiche delle acque industriali.</p> <p>A5.2- Valutare con prove di laboratorio le prestazioni, i consumi e i rendimenti delle macchine termiche motrici.</p> <p>A5.2- Valutare con prove di laboratorio le prestazioni, i consumi e i rendimenti di macchine frigorifere e pompe di calore.</p> <p>A5.2- Valutare le prestazioni, i consumi e i rendimenti di motori endotermici anche con prove di laboratorio.</p> <p>A5.2- Individuare le attrezzature e gli strumenti di diagnostica per intervenire nella manutenzione degli apparati.</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>CS6 gestire progetti secondo le procedure e gli standard previsti dai sistemi aziendali della qualità e della sicurezza</li> </ul>	<p>C6.1- Metodologie per la progettazione di organi meccanici.</p> <p>C6.2- Cicli ideali e reali, curve caratteristiche e prestazioni, in relazione a potenza, al bilancio energetico e al rendimento.</p> <p>C6.3- Schemi degli apparati e impianti di interesse.</p> <p>C6.4-Normative di settore nazionali e comunitarie sulla sicurezza personale e ambientale.</p>	<p>A6.1- Applicare le normative sulla sicurezza personale e ambientale.</p> <p>A6.2- Sorvegliare il funzionamento di sistemi e dispositivi nel rispetto dei protocolli e delle normative tecniche vigenti.</p>
<p>CS7: identificare ed applicare le metodologie e le tecniche della gestione per progetti</p>	<p>C7.1- Sistemi di simulazione per la verifica di organi e gruppi meccanici.</p> <p>C7.2- Sistemi di ottimizzazione e calcolo di rendimenti, potenza, consumi, bilancio energetico.</p> <p>C7.3- Applicazioni terrestri e navali.</p> <p>C6.4- Cicli termodinamici diretti ed inversi di gas, vapori e miscele.</p>	<p>A7.1 - Analizzare le tematiche connesse al recupero energetico e le soluzioni tecnologiche per la sua efficace realizzazione.</p> <p>A7.2- Interpretare simboli e schemi grafici da manuali e cataloghi.</p> <p>A7.3 - Avviare e mettere in servizio impianti e sistemi di controllo (attivazione di impianti principali e ausiliari, sistemi di condizionamento, alternatori e generatori elettrici).</p>

<b>Modalità didattiche:</b>	<p>Lezioni frontali</p> <p>Lezioni dialogate</p> <p>Discussioni guidate</p>	<p>Attività di laboratorio: da cattedra</p> <p>Attività di laboratorio: di gruppo</p> <p>Attività di laboratorio: individuali</p>
-----------------------------	---	---

<b>Strumenti didattici:</b>	<p>Libro di testo</p> <p>Schede di lavoro</p> <p>Diapositive in ppt</p>	<p>Filmati</p> <p>LIM</p> <p>Attrezzature di laboratorio</p>
-----------------------------	---	--

<b>Valutazione:</b>	Prove scritte:	Prove orali:	Prove pratiche:
	<p>Quesiti a risposta breve</p> <p>Risoluzione di problemi</p> <p>Costruzione grafici</p> <p>Relazioni di laboratorio</p>	<p>Interrogazioni</p> <p>Esposizione di ricerche e approfondimenti personali e di gruppo</p>	<p>Esercitazioni di laboratorio</p>

### **Modalità e tempi di acquisizione delle competenze specifiche della disciplina**

<b>CS1</b>	A partire dal terzo anno lo studente effettuerà attività di laboratorio che lo metteranno a contatto con le procedure, i problemi pratici e le difficoltà tipiche della progettazione delle strutture, degli apparati e dei sistemi con modelli matematici con ingressi e uscite meccaniche o altro. Svilupperà abilità relative alla misura, all'organizzazione e rappresentazione dei dati raccolti.
<b>CS2</b>	Inoltre l'attività svolta permetterà la collaborazione nella progettazione, costruzione e collaudo dei dispositivi e dei prodotti, nella realizzazione dei relativi processi produttivi e intervenire nella manutenzione ordinaria e nell'esercizio di sistemi meccanici ed elettromeccanici complessi e di dimensionare, installare e gestire semplici impianti industriali.
<b>CS3</b>	L'identità dell'indirizzo si configura nella dimensione politecnica del profilo, che viene ulteriormente sviluppata rispetto al previgente ordinamento, attraverso nuove competenze professionali attinenti la complessità dei sistemi, il controllo dei processi e la gestione dei progetti, con riferimenti alla cultura tecnica di base, tradizionalmente incentrata sulle macchine e sugli impianti, ma che avrà ricadute nei processi di manutenzione per i principali apparati dei sistemi di trasporto.
<b>CS4</b>	<p>Nel secondo biennio le tematiche riguardanti le proprietà dei materiali sono basilari e propedeutiche al quinto anno in relazione ai diversi contesti tecnologici. Le lezioni teoriche ma soprattutto l'attività laboratoriale rederanno l'allievo consapevole delle proprie capacità e autonomia.</p> <p>Il quinto anno sarà anno di sintesi delle conoscenze e abilità acquisite sulla resistenza dei materiali e del loro impiego nei vari contesti.</p>
<b>CS5</b>	<p>Contestualmente lo studente potrà avere esperienza diretta dei complessi rapporti che legano le attività di laboratorio alle teorie di progettazione.</p> <p>Su tali aspetti si effettuerà una riflessione e sintesi nel corso del quinto anno.</p>
<b>CS6</b>	Il contesto e le modalità di lavoro (individuale e di gruppo) permetteranno allo studente di sviluppare competenze chiave quali: progettare, comunicare, collaborare e partecipare, agire in modo autonomo e responsabile, risolvere problemi, individuare collegamenti e relazioni, acquisire ed interpretare informazioni dando la corretta valutazione e dimensione del suo lavoro.
<b>CS7</b>	Le competenze vengono esercitate in contesti tecnologici specializzati: nei processi produttivi (macchine e controlli) e negli impianti di generazione, conversione e trasmissione dell'energia, pertanto la modalità di acquisizione di tali competenze dovrà essere svolta in ambito laboratoriale e Normativo in tutti e tre gli anni.

**La disciplina** concorre al raggiungimento delle seguenti **competenze generali comuni a tutti gli indirizzi del settore tecnologico**:

G1 - Valutare fatti ed orientare i propri comportamenti in base ad un sistema di valori coerenti con i principi della Costituzione e con le carte internazionali dei diritti umani.

G2 - Utilizzare il patrimonio lessicale ed espressivo della lingua italiana secondo le esigenze comunicative nei vari contesti: sociali, culturali, scientifici, economici, tecnologici.

G4 - Utilizzare gli strumenti culturali e metodologici per porsi con atteggiamento razionale, critico e responsabile di fronte alla realtà, ai suoi fenomeni, ai suoi problemi, anche ai fini dell'apprendimento permanente.

G7 - Utilizzare e produrre strumenti di comunicazione visiva e multimediale, anche con riferimento alle strategie espressive e agli strumenti tecnici della comunicazione in rete.

G10 - Utilizzare il linguaggio e i metodi propri della matematica per organizzare e valutare adeguatamente informazioni qualitative e quantitative.

G13 - Utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare.

G14 - Analizzare il valore, i limiti e i rischi delle varie soluzioni tecniche per la vita sociale e culturale con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio.

G16 - Correlare la conoscenza storica generale agli sviluppi delle scienze, delle tecnologie e delle tecniche negli specifici campi professionali di riferimento.

G17 - Identificare e applicare le metodologie e le tecniche della gestione per progetti.

G18 - Redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali.

G19 - Individuare e utilizzare gli strumenti di comunicazione e di team working più appropriati per intervenire nei contesti organizzativi e professionali di riferimento.

Tali competenze generali sono costruite a partire dalle seguenti competenze specifiche della disciplina:

<b>Competenze generali</b>	<b>Competenze specifiche della disciplina che concorrono a costruire le competenze generali</b>
<b>G1</b>	<b>CS6</b>
<b>G2</b>	<b>CS6-CS7</b>
<b>G4</b>	<b>CS1-CS2-CS3-CS4-CS5</b>
<b>G7</b>	<b>CS6-CS7</b>
<b>G10</b>	<b>CS1-CS2-CS3-CS5</b>
<b>G13</b>	<b>CS1-CS2-CS3-CS5-CS7</b>
<b>G14</b>	<b>CS1-CS2-CS3-CS5-CS6</b>
<b>G16</b>	<b>CS1-CS2-CS4</b>
<b>G17</b>	<b>CS7</b>
<b>G18</b>	<b>CS6-CS7</b>
<b>G19</b>	<b>C7</b>

**La disciplina** concorre al raggiungimento delle seguenti **competenze specifiche dell'indirizzo**:

**MECCANICA, MECCATRONICA ED ENERGIA**

M1 – Individuare le proprietà dei materiali in relazione all'impiego, ai processi produttivi e ai trattamenti.

M2 – Misurare, elaborare e valutare grandezze e caratteristiche tecniche con opportuna strumentazione.

M5 – Progettare strutture, apparati e sistemi, applicando anche modelli matematici, e analizzarne le risposte alle sollecitazioni meccaniche, termiche, elettriche e di altra natura.



M6 – Progettare, assemblare, collaudare e predisporre la manutenzione di componenti, di macchine e di sistemi termotecnici di varia natura.

M7 – Organizzare e gestire processi di manutenzione per i principali apparati dei sistemi di trasporto, nel rispetto delle relative procedure.

M10 – Gestire progetti secondo le procedure e gli standard previsti dai sistemi aziendali della qualità e della sicurezza.

Tali competenze proprie dell'indirizzo sono costruire a partire dalle seguenti competenze specifiche della disciplina:

Competenze di indirizzo	Competenze specifiche della disciplina che concorrono a costruire le competenze di indirizzo
M1	CS1-CS2-CS4
M2	CS1-CS2-CS5
M5	CS1-CS2
M6	CS1-CS2-CS3
M7	CS3
M10	CS1-CS2-CS3-CS4-CS6

## DECLINAZIONE DEI RISULTATI DI APPRENDIMENTO IN CONOSCENZE E ABILITA'

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

## SECONDO BIENNIO

### INTRODUZIONE

La disciplina 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.*

Secondo biennio	
Conoscenze	Abilità
Sistema internazionale di misura.	Effettuare l'analisi dimensionale delle formule in uso.
Equazioni d'equilibrio della statica e della dinamica.	Applicare le leggi della statica allo studio dell'equilibrio dei corpi e delle macchine semplici.
Equazioni dei moti piani di un punto e di sistemi rigidi.	Utilizzare le equazioni della cinematica nello studio del moto del punto materiale e dei corpi rigidi.
Resistenze passive.	

<p>Resistenza dei materiali e relazioni tra sollecitazioni e deformazioni.</p> <p>Procedure di calcolo delle sollecitazioni semplici e composte.</p> <p>Metodologie di calcolo, di progetto e di verifica di elementi meccanici.</p> <p>Sistemi di trasmissione e variazione del moto, meccanismi di conversione.</p> <p>Forme e fonti di energia, tradizionali e innovative.</p> <p>Fabbisogno di energia, risparmio energetico e tutela ambientale.</p> <p>Leggi generali dell'idrostatica e dell'idrodinamica.</p> <p>Moto dei liquidi nelle condotte, perdite di carico.</p> <p>Macchine idrauliche motrici e operatrici, turbine e pompe idrauliche.</p> <p>Principi di termodinamica e trasmissione di calore.</p> <p>Termodinamica dei fluidi ideali e reali.</p> <p>Cicli termodinamici diretti e inversi , ideali e reali.</p> <p>Principi della combustione e tipologie di combustibili.</p> <p>Struttura e funzionamento delle macchine termiche a uso civile e industriale.</p> <p>Struttura, funzionamento, approvvigionamento e caratteristiche dei generatori di vapore; scambiatori di calore.</p> <p>Normativa sui generatori di vapore e le apparecchiature in pressione</p> <p>Struttura, funzionamento, curve caratteristiche, installazione ed esercizio di macchine termiche motrici.</p> <p>Principi, caratteristiche e tipologie di macchine frigorifere e pompe di calore.</p> <p>Normative di settore nazionali e comunitarie sulla sicurezza personale e ambientale.</p>	<p>Interpretare e applicare le leggi della meccanica nello studio cinematico e dinamico di meccanismi semplici e complessi.</p> <p>Individuare e calcolare le sollecitazioni semplici e composte.</p> <p>Individuare le relazioni fra sollecitazioni e deformazioni.</p> <p>Utilizzare manuali tecnici per dimensionare e verificare strutture e componenti.</p> <p>Determinare le caratteristiche tecniche degli organi di trasmissione meccanica.</p> <p>Calcolare i fabbisogni energetici di un impianto, individuando i problemi connessi all' approvvigionamento, alla distribuzione e alla conversione dell'energia.</p> <p>Analizzare e valutare l'impiego delle diversi fonti di energia, tradizionali e innovative, in relazione ai costi e all'impatto ambientale.</p> <p>Descrivere impianti idraulici e dimensionarne gli organi essenziali.</p> <p>Verificare con prove di laboratorio le caratteristiche dei liquidi in pressione e "a pelo libero".</p> <p>Verificare il funzionamento di macchine idrauliche motrici ed operatrici, misurando in laboratorio i parametri caratteristici.</p> <p>Quantificare la trasmissione del calore in un impianto termico.</p> <p>Calcolare il rendimento dei cicli termodinamici.</p> <p>Verificare in laboratorio le caratteristiche dei combustibili.</p> <p>Verificare in laboratorio le caratteristiche delle acque industriali.</p> <p>Dimensionare caldaie e generatori di vapore.</p> <p>Dimensionare scambiatori di calore di diverse tipologie.</p> <p>Descrivere il funzionamento delle macchine termiche motrici.</p> <p>Valutare con prove di laboratorio le prestazioni, i consumi e i rendimenti delle macchine termiche motrici.</p> <p>Valutare con prove di laboratorio le prestazioni, i consumi e i rendimenti di macchine frigorifere e pompe di calore.</p> <p>Applicare le normative sulla sicurezza personale e ambientale.</p>
---	--

## QUINTO ANNO

Quinto anno	
Conoscenze	Abilità
<p>Misura delle forze, lavoro e potenza.</p> <p>Sistema biella-manovella.</p> <p>Bilanciamento degli alberi e velocità critiche.</p> <p>Regolazione delle macchine.</p> <p>Apparecchi di sollevamento e trasporto.</p> <p>Metodologie per la progettazione di organi meccanici.</p> <p>Procedure di calcolo per i collegamenti fissi e amovibili.</p> <p>Sistemi di simulazione per la verifica di organi e gruppi</p>	<p>Progettare e verificare elementi e semplici gruppi meccanici.</p> <p>Utilizzare software dedicati per la progettazione meccanica e per la verifica di organi</p> <p>Utilizzare sistemi di simulazione per la verifica di organi e complessivi meccanici.</p> <p>Descrivere il funzionamento, la costituzione e l'utilizzazione di turbine a vapore e a gas.</p> <p>Valutare le prestazioni, i consumi e i rendimenti di turbine a vapore e a gas, anche con prove di laboratorio e/o in una</p>

<p>meccanici.</p> <p>Funzionamento, architettura, costituzione e utilizzazione di motori e turbine a vapore e a gas.</p> <p>Turbine ad azione e turbine a reazione.</p> <p>Turbine per impieghi industriali.</p> <p>Cicli combinati gas-vapore</p> <p>Sistemi di ottimizzazione e calcolo di rendimenti, potenza, consumi, bilancio energetico.</p> <p>Applicazioni terrestri e navali.</p> <p>Turbine a gas per aeromobili ed endoreattori.</p> <p>Funzionamento, architettura e costituzione di generatori di energia a combustibile nucleare.</p> <p>Combustibili nucleari e relative tipologie di reattori.</p> <p>Tipologie, funzionamento, architettura e classificazioni dei motori endotermici.</p> <p>Apparati ausiliari dei motori endotermici.</p> <p>Cicli ideali e reali, curve caratteristiche e prestazioni, in relazione a potenza, al bilancio energetico e al rendimento.</p> <p>Applicazioni navali dei motori a combustione interna.</p> <p>Strumenti di misura meccanici, elettrici ed elettronici e trasduttori, anche a bordo di mezzi terrestri e aeronavali.</p> <p>Schemi degli apparati e impianti di interesse.</p> <p>Circuiti di raffreddamento e lubrificazione.</p> <p>Apparecchiature elettriche ed elettroniche di segnalazione e controllo.</p>	<p>centrale di produzione d'energia.</p> <p>Analizzare la reazione di fissione nucleare, col relativo bilancio energetico.</p> <p>Descrivere la struttura costruttiva del reattore nucleare in relazione alla tipologia.</p> <p>Descrivere il funzionamento, la costituzione e l'utilizzazione di motori endotermici.</p> <p>Dimensionare motori terrestri e navali.</p> <p>Valutare le prestazioni, i consumi e i rendimenti di motori endotermici anche con prove di laboratorio.</p> <p>Eseguire smontaggio, montaggio e messa a punto di motori endotermici.</p> <p>Analizzare le tematiche connesse al recupero energetico e le soluzioni tecnologiche per la sua efficace realizzazione.</p> <p>Dimensionare i principali impianti termotecnici e coordinarne la manutenzione.</p> <p>Interpretare simboli e schemi grafici da manuali e cataloghi.</p> <p>Individuare le attrezzature e gli strumenti di diagnostica per intervenire nella manutenzione degli apparati.</p> <p>Sorvegliare il funzionamento di sistemi e dispositivi nel rispetto dei protocolli e delle normative tecniche vigenti.</p> <p>Avviare e mettere in servizio impianti e sistemi di controllo (attivazione di impianti principali e ausiliari, sistemi di condizionamento, alternatori e generatori elettrici).</p> <p>Manutenere apparecchiature, macchine e sistemi tecnici.</p>
--	---

## DALLA PROGRAMMAZIONE DI MATERIA ALLA PROGRAMMAZIONE DI CLASSE

Le precedenti indicazioni relative ai risultati di apprendimento costituiscono il quadro di riferimento all'interno del quale i singoli docenti, sulla base delle caratteristiche delle classi a loro affidate e in coerente raccordo con gli altri insegnamenti, formuleranno la proposta didattica che riterranno più adeguata al raggiungimento delle competenze specifiche della disciplina e che confluirà nella programmazione di classe che il Consiglio di Classe approverà all'inizio dell'anno scolastico.

La programmazione presentata dal singolo docente:

- sarà scandita anno per anno;
- preciserà i contenuti della materia che saranno affrontati;
- assocerà i vari contenuti alle conoscenze, abilità e competenze specifiche della disciplina.

**I.I.S "J. TORRIANI" – CREMONA****VALUTAZIONE DEI LIVELLI DI COMPETENZA****DISCIPLINA : MECCANICA E MACCHINE – 3^A MECCANICA/ MECCATRONICA/ENERGIA**

COMPETENZE SPECIFICHE DELLA DISCIPLINA	LIVELLO AVANZATO VOTO 9-10	LIVELLO INTERMEDIO VOTO 7-8	LIVELLO SUFFICIENTE VOTO 6
CS1: Applicare i concetti di grandezza, di unità di misura e di sistema di unità di misura; anche mediante l'effettuazione di calcoli di conversione ed equivalenza con multipli e sottomultipli tra le unità di misura dei vari sistemi (in particolare il S.I.)	<p>CONOSCENZE</p> <p>Conoscere le principali grandezze fondamentali e derivate e sa classificarle nei diversi sistemi di unità di misura; inoltre saper effettuare calcoli con esse e conversione tra sistemi di unità di misura.</p> <p>ABILITÀ</p> <p>Esporre in forma appropriata, articolata, scorrevole, pertinente le conoscenze acquisite. Utilizzare le terminologie specifiche in modo sicuro senza errori. Svolgere gli esercizi applicativi in modo autonomo.</p>	<p>CONOSCENZE</p> <p>Stesse conoscenze del livello avanzato, ma con minore approfondimento degli argomenti.</p> <p>ABILITÀ</p> <p>Espone con qualche difficoltà le conoscenze acquisite. A volte utilizza le terminologie specifiche in modo insicuro. Non sempre è in grado di svolgere gli esercizi applicativi in modo autonomo.</p>	<p>CONOSCENZE</p> <p>Stesse conoscenze del livello intermedio, ma con alcune lacune che però non compromettono la comprensione complessiva delle tematiche.</p> <p>ABILITÀ</p> <p>Espone con difficoltà le conoscenze acquisite. Non è sempre in grado di utilizzare le terminologie specifiche in modo sicuro. Necessita spesso di una guida per svolgere gli esercizi applicativi.</p>
CS2: Applicare (risolvendo esempi pratici) le equazioni della cinematica nello studio del moto del punto materiale e	<p>CONOSCENZE</p> <p>Conoscere i principali moti del punto materiale e del corpo rigido. Riconoscere le condizioni di</p>	<p>CONOSCENZE</p> <p>Stesse conoscenze del livello avanzato, ma con minore approfondimento degli argomenti.</p>	<p>CONOSCENZE</p> <p>Stesse conoscenze del livello intermedio, ma con alcune lacune che però non compromettono la</p>

dei corpi rigidi; conoscere le condizioni di equilibrio statico dei corpi rigidi nel piano.	<p>equilibrio di un corpo rigido e ne valuta la staticità.</p> <p><b>ABILITÀ</b> Utilizzare e calcolare i parametri del moto in modo corretto. Valutare lo stato di staticità di un corpo rigido e ne calcola i parametri di equilibrio.</p>	<p><b>ABILITÀ</b> Sa utilizzare gli strumenti di calcolo e le problematiche relative al loro impiego.</p>	<p>comprensione complessiva delle tematiche.</p> <p><b>ABILITÀ</b> Sa utilizzare abbastanza correttamente le principali equazioni di calcolo.</p>
CS3: Applicare le leggi fondamentali della dinamica ed i concetti di energia, potenza, lavoro applicandole alle situazioni concrete ed effettuando calcoli applicativi.	<p><b>CONOSCENZE</b> Conosce le leggi che regolano la dinamica ed i concetti di energia, potenza, lavoro ed è in grado di eseguire valutazioni sulla dinamica del corpo rigido.</p> <p><b>ABILITÀ</b> Assimila correttamente e puntualmente i concetti di lavoro, energia, potenza per svolgere esercizi applicativi.</p>	<p><b>CONOSCENZE</b> Stesse conoscenze del livello avanzato, ma con minore approfondimento degli argomenti.</p> <p><b>ABILITÀ</b> Assimila correttamente i concetti di lavoro energia e potenza e svolge semplici esercizi applicativi.</p>	<p><b>CONOSCENZE</b> Stesse conoscenze del livello intermedio, ma con alcune lacune che però non compromettono la comprensione complessiva delle tematiche.</p> <p><b>ABILITÀ</b> Assimila con sufficiente sicurezza i concetti di lavoro energia e potenza impostando semplici operazioni di valutazione.</p>
CS4: Valutare le resistenze passive e il rendimento meccanico di un sistema anche in moto, effettuando calcoli applicativi.	<p><b>CONOSCENZE</b> Acquisire la conoscenza delle implicazioni che le resistenze passive comportano nella scelta dei materiali e del sistema di lubrificazione, nelle scelte</p>	<p><b>CONOSCENZE</b> Stesse conoscenze del livello avanzato, ma con minore approfondimento degli argomenti.</p>	<p><b>CONOSCENZE</b> Stesse conoscenze del livello intermedio, ma con alcune lacune che però non compromettono la comprensione complessiva delle tematiche.</p>

	<p>costruttive relativamente ad organi meccanici e nel moto dei corpi.</p> <p><b>ABILITÀ</b> Sa valutare l'entità delle resistenze passive e le dispersioni energetiche, anche attraverso la valutazione del rendimento.</p>	<p><b>ABILITÀ</b> Sa valutare il ruolo delle resistenze passive e le dispersioni energetiche. Imposta il calcolo del rendimento.</p>	<p><b>ABILITÀ</b> Sa individuare le resistenze passive e impostare la valutazione del rendimento.</p>
<p>CS5: Acquisire padronanza delle unità di misura inerenti allo studio della statica e del moto dei fluidi, le principali tipologie di macchine idrauliche ed il loro funzionamento; conoscere il concetto di perdite di carico.</p>	<p><b>CONOSCENZE</b> Conosce le relazioni che sovrintendono lo studio della idrostatica, le principali macchine idrauliche con il loro funzionamento e le modalità di calcolo delle perdite di carico nelle condotte.</p> <p><b>ABILITÀ</b> Sa eseguire esercizi di calcolo inerenti alla statica ed al moto dei fluidi con le perdite di carico in situazioni anche particolari.</p>	<p><b>CONOSCENZE</b> Stesse conoscenze del livello avanzato, ma con minore approfondimento degli argomenti.</p> <p><b>ABILITÀ</b> Sa eseguire esercizi di calcolo inerenti alla statica ed al moto dei fluidi effettuando il calcolo delle principali perdite di carico.</p>	<p><b>CONOSCENZE</b> Conosce le equazioni di base dell'idrostatica e le più importanti macchine idrauliche. Conosce il concetto di perdite di carico</p> <p><b>ABILITÀ</b> Sa eseguire semplici esercizi di calcolo inerenti alla statica ed al moto dei fluidi in semplici situazioni applicative.</p>