

**PROGRAMMAZIONE DIDATTICA DI MECCANICA, MACCHINE ED ENERGIA**  
**SECONDO BIENNIO – QUINTO ANNO**  
**ARTICOLAZIONE: MECCANICA E MECCATRONICA**

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. riconoscere le implicazioni etiche, sociali, scientifiche, produttive, economiche e ambientali dell'innovazione tecnologica e delle sue applicazioni industriali**
- CS5. riconoscere gli aspetti di efficacia, efficienza e qualità nella propria attività lavorativa**
- CS6. 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 SPECIFICHE DICHIARATE SOPRA IN TERMINI DI CONOSCENZE E ABILITA'

COMPETENZE	CONOSCENZE	ABILITA'
CS1: progettare strutture, apparati e sistemi, applicando anche modelli matematici, e analizzarne le risposte alle sollecitazioni meccaniche, termiche, elettriche e di altra natura	<p>C1.1- Sistema Internazionale di Misura.</p> <p>C1.2- Strumentazione di misura.</p> <p>C1.3- Strumenti di misura meccanici, elettrici ed elettronici principali a bordo di mezzi terrestri e aeronavali</p> <p>C1.4- Equazioni d'equilibrio della statica</p> <p>C1.5- Equazioni dei moti piani di un punto e di sistemi rigidi</p> <p>C1.6- Equazioni che legano i moti alle cause che li provocano</p> <p>C1.7- Resistenze passive.</p> <p>C1.8- Relazioni che legano le sollecitazioni alle deformazioni.</p> <p>C1.9- Procedure di calcolo delle sollecitazioni semplici e composte.</p> <p>C1.10- Resistenza dei materiali: metodologie di calcolo di progetto e di verifica di elementi meccanici.</p> <p>C1.11- Sistemi per la trasmissione, variazione e conversione del moto.</p> <p>C1.12- Sistemi di trasformazione e conversione del moto.</p> <p>C1.13- Sistemi di bilanciamento degli alberi e velocità critiche.</p> <p>C1.14- Tecniche di regolazione delle macchine.</p> <p>C1.15- Metodologie per la progettazione di e calcolo di organi meccanici.</p> <p>C1.16- Sistemi di regolazione e controllo.</p>	<p>A1.1- Esprimere le grandezze nei principali sistemi di misura.</p> <p>A1.2- Interpretare simboli e schemi grafici da manuali e cataloghi.</p> <p>A1.3- Utilizzare attrezzi, strumenti di misura e di prova per individuare, mantenere e riparare le avarie.</p> <p>A1.4- Utilizzare attrezzi, strumenti di misura e di prova per individuare, mantenere e riparare le avarie.</p> <p>A1.5- Applicare principi e leggi della statica all'analisi dell'equilibrio dei corpi e del funzionamento delle macchine semplici.</p> <p>A1.6- Utilizzare le equazioni della cinematica nello studio del moto del punto materiale e dei corpi rigidi.</p> <p>A1.7- Applicare principi e leggi della dinamica all'analisi dei moti in meccanismi semplici e complessi.</p> <p>A1.8- Individuare e applicare le relazioni che legano le sollecitazioni alle deformazioni.</p> <p>A1.9- Calcolare le sollecitazioni semplici e composte.</p> <p>A1.10- Dimensionare a norma strutture e componenti, utilizzando manuali tecnici.</p> <p>A1.11- Valutare le caratteristiche tecniche degli organi di trasmissione meccanica in relazione ai problemi di funzionamento.</p> <p>A1.12- Calcolare gli elementi di una trasmissione meccanica.</p> <p>A1.13- Utilizzare software dedicati per la <i>progettazione</i> meccanica.</p> <p>A1.14- Progettare e verificare elementi e semplici gruppi meccanici.</p> <p>A1.16- Utilizzare sistemi di simulazione per la verifica di organi e complessivi meccanici.</p>

<p><b>CS2: progettare, assemblare collaudare e predisporre la manutenzione di componenti, di macchine e di sistemi termotecnici di varia natura</b></p>	<p>C2.1- Principi di funzionamento e struttura dei principali apparati di propulsione.</p> <p>C2.2- Organi fissi e mobili dei motori a combustione interna, delle turbine a gas e a vapore.</p> <p>C2.3- Organi principali ed ausiliari.</p> <p>C2.4- Organi principali ed ausiliari.</p> <p>C2.5- Cicli, particolari costruttivi, organi fissi e mobili e applicazioni di turbine a gas in impianti termici.</p> <p>C2.6- Turbine per aeromobili ed endoreattori.</p> <p>C2.7- Impianti combinati gas-vapore, impianti di cogenerazione</p> <p>C2.8- Impianti termici a combustibile nucleare.</p> <p>C2.9- Principi di funzionamento, curve caratteristiche, installazione ed esercizio di compressori, ventilatori, soffianti.</p> <p>C2.10- Tecniche delle basse temperature.</p> <p>C2.11- Impianti frigoriferi e di climatizzazione in applicazioni civili e industriali.</p> <p>C2.12- Principi di funzionamento e struttura di motori alternativi a combustione interna; applicazioni navali.</p> <p>C2.13- Principi di funzionamento e struttura di turbine a gas e a vapore.</p> <p>C2.14- Sistemi antincendio ed antinquinamento.</p>	<p>A2.1- Collaborare a mantenere la guardia tecnica nel rispetto dei protocolli.</p> <p>A2.2- Avviare e mettere in servizio l'impianto e i sistemi di controllo e di esercizio</p> <p>A2.3- Mettere in funzione i sistemi di pompaggio, condizionamento ed i controlli associati.</p> <p>A2.4- Attivare impianti, principali e ausiliari di bordo.</p> <p>A2.5- Valutare le prestazioni, i consumi e i rendimenti di motori endotermici anche con prove di laboratorio.</p> <p>A2.6- Analizzare le soluzioni tecnologiche relative al recupero energetico di un impianto.</p> <p>A2.7- Analizzare il processo di fissione nucleare e il relativo bilancio energetico.</p> <p>A2.8- Valutare le prestazioni, i consumi e i rendimenti di macchine, apparati e impianti.</p> <p>A2.9- Descrivere i principali apparati di propulsione aerea, navale e terrestre ed il loro funzionamento.</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- Principi di funzionamento e struttura dei principali apparati di propulsione.</p> <p>C3.2- Organi fissi e mobili dei motori a combustione interna, delle turbine a gas e a vapore.</p> <p>C3.3- Organi principali ed ausiliari.</p> <p>C3.4- Apparecchiature elettriche ed elettroniche di servizio.</p>	<p>A3.1- Controllare e mettere in funzione gli alternatori, i generatori ed i sistemi di controllo .</p> <p>A3.2- Mantenere apparecchiature, macchine e sistemi tecnici.</p>
<b>CS4: riconoscere le implicazioni etiche, sociali, scientifiche, produttive, economiche e ambientali dell'innovazione tecnologica e delle sue applicazioni industriali</b>	<p>C4.1- Problema ambientale e risparmio energetico.</p> <p>C4.2- Tipologia delle fonti innovative di energia.</p> <p>C4.3- Sistema energetico europeo ed italiano.</p> <p>C4.4- Normative di settore nazionali e comunitarie.</p>	<p>A4.1- Individuare le problematiche connesse all'approvvigionamento, distribuzione e conversione dell'energia in impianti civili e industriali.</p> <p>A4.2- Analizzare, valutare e confrontare l'uso di fonti di energia e sistemi energetici diversi per il funzionamento di impianti.</p>
<b>CS5: riconoscere gli aspetti di efficacia, efficienza e qualità nella propria attività lavorativa</b>	<p>C5.1- Strumentazione di misura.</p> <p>C5.2- Teoria della misura.</p>	<p>A5.1- Dimensionare a norma strutture e componenti, utilizzando manuali tecnici.</p> <p>A5.2- Avviare e mettere in servizio l'impianto e i sistemi di controllo e di esercizio</p>
<b>CS6: identificare ed applicare le metodologie e le tecniche della gestione per progetti</b>	<p>C6.1- Resistenza dei materiali: metodologie di calcolo di progetto e di verifica di elementi meccanici.</p> <p>C6.2- Sistemi per la trasmissione, variazione e conversione del moto.</p> <p>C6.3- Principi della termodinamica.</p> <p>C6.4- Cicli termodinamici diretti ed inversi di gas, vapori e miscele.</p>	<p>A6.1- Utilizzare Norme, manuali tecnici e tabelle relativi al funzionamento di macchine e impianti.</p>

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

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

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

### **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>	Nel secondo biennio le tematiche sociali ed etiche sono intrinsecamente correlate all'agire responsabile nel rispetto delle normative sulla sicurezza nei luoghi di lavoro, sulla tutela ambientale e sull'uso razionale dell'energia.
<b>CS5</b>	Contestualmente lo studente potrà avere esperienza diretta dei complessi rapporti che legano le attività di laboratorio alle teorie di progettazione. Su tali aspetti si effettuerà una riflessione nel corso del quinto anno. 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>CS6</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.

**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 costruire 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>CS4</b>
<b>G2</b>	<b>CS5-CS6</b>
<b>G4</b>	<b>CS1-CS2-CS3-CS4</b>
<b>G7</b>	<b>CS5-CS6</b>
<b>G10</b>	<b>CS1-CS2-CS3</b>
<b>G13</b>	<b>CS1-CS2-CS3-CS7</b>
<b>G14</b>	<b>CS1-CS2-CS3-CS4</b>
<b>G16</b>	<b>CS1-CS2</b>
<b>G17</b>	<b>CS6</b>
<b>G18</b>	<b>CS5-CS6</b>
<b>G19</b>	<b>C6</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
M2	CS1-CS2
M5	CS1-CS2
M6	CS1-CS2-CS3
M7	CS3
M10	CS1-CS2-CS3-CS4-CS5-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

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.*

## TABELLA DI CONOSCENZE E ABILITA' COME DA LINEE GUIDA E MODIFICARLA SE RITENUTO OPPORTUNO

Secondo biennio	
Conoscenze	Abilità
Equazioni d'equilibrio della statica.	Applicare principi e leggi della statica all'analisi dell'equilibrio dei corpi e del funzionamento 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.
Equazioni che legano i moti alle cause che li provocano.	Applicare principi e leggi della dinamica all'analisi dei moti in

<p>Resistenze passive.</p> <p>Relazioni che legano le sollecitazioni alle deformazioni.</p> <p>Procedure di calcolo delle sollecitazioni semplici e composte.</p> <p>Resistenza dei materiali: metodologie di calcolo di progetto e di verifica di elementi meccanici.</p> <p>Sistemi per la trasmissione, variazione e conversione del moto.</p> <p>Forme di energia e fonti tradizionali.</p> <p>Tipologie di consumo e fabbisogni di energia.</p> <p>Problema ambientale e risparmio energetico.</p> <p>Tipologia delle fonti innovative di energia.</p> <p>Sistema energetico europeo ed italiano.</p> <p>Leggi generali dell'idrostatica.</p> <p>Leggi del moto dei liquidi reali nelle condotte, perdite di carico.</p> <p>Macchine idrauliche motrici e operatrici.</p> <p>Principi di termometria e calorimetria, trasmissione del calore</p> <p>Principi della termodinamica.</p> <p>Cicli termodinamici diretti ed inversi di gas, vapori e miscele.</p> <p>Principi della combustione e tipologia di combustibili .</p> <p>Funzionalità e struttura di caldaie ad uso civile ed industriale.</p> <p>Proprietà e utilizzazioni del vapore acqueo.</p> <p>Impianti termici per turbine a vapore: organi fissi e mobili, applicazioni terrestri e navali.</p> <p>Sistema Internazionale di Misura.</p> <p>Strumenti di misura meccanici, elettrici ed elettronici principali a bordo di mezzi terrestri e aeronavali.</p> <p>Strumentazione di misura.</p> <p>Principi di funzionamento e struttura dei principali apparati di propulsione.</p> <p>Organi fissi e mobili dei motori a combustione interna, delle turbine a gas e a vapore.</p> <p>Organi principali ed ausiliari.</p> <p>Apparecchiature elettriche ed elettroniche di servizio.</p>	<p>meccanismi semplici e complessi.</p> <p>Individuare e applicare le relazioni che legano le sollecitazioni alle deformazioni.</p> <p>Calcolare le sollecitazioni semplici e composte.</p> <p>Dimensionare a norma strutture e componenti, utilizzando manuali tecnici.</p> <p>Valutare le caratteristiche tecniche degli organi di trasmissione meccanica in relazione ai problemi di funzionamento.</p> <p>Calcolare gli elementi di una trasmissione meccanica.</p> <p>Individuare le problematiche connesse all' approvvigionamento, distribuzione e conversione dell'energia in impianti civili e industriali.</p> <p>Analizzare, valutare e confrontare l'uso di fonti di energia e sistemi energetici diversi per il funzionamento di impianti.</p> <p>Utilizzare manuali tecnici e tabelle relativi al funzionamento di macchine e impianti.</p> <p>Risolvere problemi concernenti impianti idraulici.</p> <p>Riconoscere gli organi essenziali delle apparecchiature idrauliche ed i relativi impianti.</p> <p>Utilizzare le strumentazioni di settore.</p> <p>Riconoscere i principi dell'idraulica nel funzionamento di macchine motrici ed operatrici.</p> <p>Quantificare la trasmissione del calore in un impianto termico.</p> <p>Applicare principi e leggi della termodinamica e della fluidodinamica di gas e vapori al funzionamento di motori termici.</p> <p>Valutare i rendimenti dei cicli termodinamici in macchine di vario tipo.</p> <p>Descrivere il funzionamento, la costituzione e l'utilizzazione di componenti di impianti termici con turbine a vapore ed eseguire il bilancio termico.</p> <p>Esprimere le grandezze nei principali sistemi di misura.</p> <p>Interpretare simboli e schemi grafici da manuali e cataloghi.</p> <p>Utilizzare attrezzi, strumenti di misura e di prova per individuare, mantenere e riparare le avarie.</p> <p>Collaborare a mantenere la guardia tecnica nel rispetto dei protocolli.</p> <p>Avviare e mettere in servizio l'impianto e i sistemi di controllo e di esercizio</p> <p>Mettere in funzione i sistemi di pompaggio, condizionamento ed i controlli associati.</p> <p>Attivare impianti, principali e ausiliari di bordo.</p> <p>Controllare e mettere in funzione gli alternatori, i generatori ed i sistemi di controllo .</p> <p>Manutenere apparecchiature, macchine e sistemi tecnici.</p>
--	---

## QUINTO ANNO

Quinto anno	
Conoscenze	Abilità
<p>Sistemi di trasformazione e conversione del moto.</p> <p>Sistemi di bilanciamento degli alberi e velocità critiche.</p> <p>Tecniche di regolazione delle macchine.</p> <p>Apparecchi di sollevamento e trasporto.</p> <p>Metodologie per la progettazione di e calcolo di organi meccanici.</p> <p>Sistemi di simulazione per la progettazione e l'esercizio.</p> <p>Metodi di prototipazione rapida e attrezzaggio rapido.</p> <p>Cicli, particolari costruttivi, organi fissi e mobili e applicazioni di turbine a gas in impianti termici.</p> <p>.</p> <p>Turbine per aeromobili ed endoreattori.</p> <p>Impianti combinati gas-vapore, impianti di cogenerazione</p> <p>Impianti termici a combustibile nucleare.</p> <p>Principi di funzionamento, curve caratteristiche, installazione ed esercizio di compressori, ventilatori, soffianti.</p> <p>Tecniche delle basse temperature.</p> <p>Impianti frigoriferi e di climatizzazione in applicazioni civili e industriali.</p> <p>Principi di funzionamento e struttura di motori alternativi a combustione interna; applicazioni navali.</p> <p>Principi di funzionamento e struttura di turbine a gas e a vapore.</p> <p>Sistemi di regolazione e controllo.</p> <p>Sistemi antincendio ed antinquinamento.</p> <p>Normative di settore nazionali e comunitarie.</p>	<p>Utilizzare software dedicati per la <i>progettazione</i> meccanica.</p> <p>Progettare e verificare elementi e semplici gruppi meccanici.</p> <p>Utilizzare sistemi di simulazione per la verifica di organi e complessivi meccanici.</p> <p>Realizzare modelli e prototipi di elementi meccanici anche con l'impiego di macchine di modellazione solida e prototipazione rapida.</p> <p>Valutare le prestazioni, i consumi e i rendimenti di motori endotermici anche con prove di laboratorio.</p> <p>Analizzare le soluzioni tecnologiche relative al recupero energetico di un impianto.</p> <p>Analizzare il processo di fissione nucleare e il relativo bilancio energetico.</p> <p>Valutare le prestazioni, i consumi e i rendimenti di macchine, apparati e impianti.</p> <p>Descrivere i principali apparati di propulsione aerea, navale e terrestre ed il loro funzionamento.</p> <p>Applicare e assicurare il rispetto delle normative di settore.</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><b>CONOSCENZE</b> 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><b>ABILITÀ</b> 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><b>CONOSCENZE</b> Stesse conoscenze del livello avanzato, ma con minore approfondimento degli argomenti.</p> <p><b>ABILITÀ</b> 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><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> 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><b>CONOSCENZE</b> Conoscere i principali moti del punto materiale e del corpo rigido. Riconoscere le condizioni di</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</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>