

PROGRAMMAZIONE DIDATTICA DI MECCANICA, MACCHINE ED ENERGIA

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. saper applicare le metodologie e le tecniche di progettazione**

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

	<p>calcolo di organi meccanici.</p> <p>C1.16- Sistemi di regolazione e controllo.</p>	<p>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>CS2: progettare, assemblare collaudare e predisporre la manutenzione di componenti, di macchine e di sistemi termotecnici di varia natura</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</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</p>

	<p>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>propulsione aerea, navale e terrestre ed il loro funzionamento.</p>
<p>CS3: organizzare e gestire processi di manutenzione per i principali apparati dei sistemi di trasporto, nel rispetto delle relative procedure</p>	<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>
<p>CS4: riconoscere le implicazioni etiche, sociali, scientifiche, produttive, economiche e ambientali dell'innovazione tecnologica e delle sue applicazioni industriali</p>	<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>

CS5: riconoscere gli aspetti di efficacia, efficienza e qualità nella propria attività lavorativa	C5.1- Strumentazione di misura. C5.2- Teoria della misura.	A5.1- Dimensionare a norma strutture e componenti, utilizzando manuali tecnici. A5.2- Avviare e mettere in servizio l'impianto e i sistemi di controllo e di esercizio
CS6: saper applicare le metodologie e le tecniche di progettazione	C6.1- Resistenza dei materiali: metodologie di calcolo di progetto e di verifica di elementi meccanici. C6.2- Sistemi per la trasmissione, variazione e conversione del moto. C6.3- Principi della termodinamica. C6.4- Cicli termodinamici diretti ed inversi di gas, vapori e miscele.	A6.1- Utilizzare Norme, manuali tecnici e tabelle relativi al funzionamento di macchine e impianti.

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

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

Valutazione:	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

CS1	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.
CS2	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.
CS3	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.
CS4	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.
CS5	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.
CS6	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:

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

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 ABILITÀ COME DA LINEE GUIDA E MODIFICARLA SE RITENUTO OPPORTUNO

Secondo biennio	
<i>Conoscenze</i>	<i>Abilità</i>
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 meccanismi semplici e complessi.
Resistenze passive.	Individuare e applicare le relazioni che legano le sollecitazioni alle deformazioni.
Relazioni che legano le sollecitazioni alle deformazioni.	Calcolare le sollecitazioni semplici e composte.
Procedure di calcolo delle sollecitazioni semplici e composte.	Dimensionare a norma strutture e componenti, utilizzando manuali tecnici.
Resistenza dei materiali: metodologie di calcolo di progetto e di verifica di elementi meccanici.	Valutare le caratteristiche tecniche degli organi di trasmissione meccanica in relazione ai problemi di funzionamento.
Sistemi per la trasmissione, variazione e conversione del moto.	Calcolare gli elementi di una trasmissione meccanica.
Forme di energia e fonti tradizionali.	Individuare le problematiche connesse all'approvvigionamento, distribuzione e conversione dell'energia in impianti civili e industriali.
Tipologie di consumo e fabbisogni di energia.	Analizzare, valutare e confrontare l'uso di fonti
Problema ambientale e risparmio energetico.	
Tipologia delle fonti innovative di energia.	
Sistema energetico europeo ed italiano.	
Leggi generali dell'idrostatica.	

<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>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

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

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.

**MECCANICA, MACCHINE ED ENERGIA – ARTICOLAZIONE: MECCANICA E MECCATRONICA
VALUTAZIONE DEI LIVELLI DI COMPETENZA**

<i>COMPETENZE SPECIFICHE DELLA DISCIPLINA</i>	<i>LIVELLO AVANZATO VOTO 9-10</i>	<i>LIVELLO INTERMEDIO VOTO 7-8</i>	<i>LIVELLO SUFFICIENTE VOTO 6</i>
CS1: progettare strutture, apparati e sistemi, applicando anche modelli matematici, e analizzarne le risposte alle sollecitazioni meccaniche, termiche, elettriche e di altra natura	<p>CONOSCENZE Conoscere in modo approfondito le procedure e le metodologie di calcolo e progettazione di organi e di sistemi meccanici. Conoscere i sistemi di misura utilizzati nel campo meccanico.</p> <p>ABILITÀ Saper progettare, dimensionare e verificare organi e sistemi meccanici anche complessi. Utilizzare correttamente i sistemi di misura operando anche conversioni delle unità da un sistema ad un altro.</p>	<p>CONOSCENZE Conoscere le procedure e le metodologie di calcolo e progettazione di organi meccanici. Conoscere i sistemi di misura utilizzati nel campo meccanico.</p> <p>ABILITÀ Saper progettare, dimensionare e verificare organi meccanici. Utilizzare correttamente i sistemi di misura operando anche conversioni delle unità da un sistema ad un altro</p>	<p>CONOSCENZE Conoscere le metodologie di calcolo di elementi meccanici. Conoscere i sistemi di misura utilizzati nel campo meccanico.</p> <p>ABILITÀ Saper dimensionare e verificare semplici elementi meccanici. Utilizzare correttamente i sistemi di misura operando anche conversioni delle unità da un sistema ad un altro</p>
CS2: progettare, assemblare collaudare e predisporre la manutenzione di componenti, di macchine e di sistemi termotecnici di varia natura	<p>CONOSCENZE Conoscere in modo approfondito i principi della Termologia e della Termodinamica, dell'Idrostatica e dell'Idrodinamica. Conoscere i cicli termodinamici ideali e reali di interesse tecnico e le relative trasformazioni termodinamiche. Conoscere la struttura ed il funzionamento delle macchine termiche ed idrauliche e della</p>	<p>CONOSCENZE Conoscere i principi della Termologia e della Termodinamica, dell'Idrostatica e dell'Idrodinamica. Conoscere i principali cicli termodinamici ideali e reali di interesse tecnico e le relative trasformazioni termodinamiche. Conoscere la struttura ed il funzionamento delle macchine termiche ed idrauliche.</p>	<p>CONOSCENZE Conoscere i principi della Termologia e della Termodinamica, dell'Idrostatica e dell'Idrodinamica. Conoscere i principali cicli termodinamici ideali di interesse tecnico e le relative trasformazioni termodinamiche. Conoscere la struttura delle macchine termiche ed idrauliche.</p> <p>ABILITÀ</p>

	<p>componentistica degli impianti termici ed idraulici.</p> <p>ABILITÀ Saper correlare i cicli termodinamici ai relativi schemi di impianto, saper valutare l'impiego delle diverse fonti di energia, quantificare i rendimenti ed i fabbisogni energetici.</p>	<p>ABILITÀ Saper correlare i cicli termodinamici ai relativi schemi di impianto e quantificare i rendimenti ed i fabbisogni energetici.</p>	<p>Saper correlare i cicli termodinamici ai relativi schemi di impianti.</p>
<p>CS3: organizzare e gestire processi di manutenzione per i principali apparati dei sistemi di trasporto, nel rispetto delle relative procedure</p>	<p>CONOSCENZE Conoscere l'architettura dei motori endotermici, il loro campo di impiego e le problematiche relative al loro utilizzo ed alla loro manutenzione.</p> <p>ABILITÀ Saper individuare la funzione di ciascun organo meccanico facente parte della componentistica dei motori endotermici. Saper descrivere dettagliatamente il funzionamento dei motori e gli interventi necessari per una corretta manutenzione. Saper indicare gli interventi utili al miglioramento del funzionamento delle macchine.</p>	<p>CONOSCENZE Conoscere l'architettura dei motori endotermici, il loro campo di impiego e le problematiche relative al loro utilizzo.</p> <p>ABILITÀ Saper individuare la funzione dei principali organi meccanici facenti parte della componentistica dei motori endotermici. Saper descrivere il funzionamento dei motori e gli interventi necessari per una corretta manutenzione. Saper indicare gli interventi utili al miglioramento del funzionamento delle macchine.</p>	<p>CONOSCENZE Conoscere l'architettura dei motori endotermici ed il loro campo di impiego.</p> <p>ABILITÀ Saper individuare la funzione dei principali organi meccanici facenti parte della componentistica dei motori endotermici. Saper descrivere il funzionamento dei motori e gli interventi necessari per una corretta manutenzione.</p>
<p>CS4: riconoscere le implicazioni etiche, sociali, scientifiche, produttive, economiche e</p>	<p>CONOSCENZE Conoscere le fonti rinnovabili e non rinnovabili utilizzate per la</p>	<p>CONOSCENZE Conoscere le fonti rinnovabili e non rinnovabili utilizzate per la</p>	<p>CONOSCENZE Conoscere le fonti rinnovabili e non rinnovabili utilizzate per la</p>

<p>ambientali dell'innovazione tecnologica e delle sue applicazioni industriali</p>	<p>produzione energetica. Conoscere le connessioni tra sviluppo industriale e tutela ambientale. Conoscere gli interventi attuabili per il risparmio energetico.</p> <p>ABILITÀ Analizzare, valutare e confrontare l'uso di fonti di energia e sistemi energetici diversi per il funzionamento degli impianti. Individuare le problematiche connesse all'approvvigionamento, distribuzione e conversione dell'energia in impianti civili ed industriali.</p>	<p>produzione energetica. Conoscere le connessioni tra sviluppo industriale e tutela ambientale.</p> <p>ABILITÀ Analizzare, valutare e confrontare l'uso di fonti di energia e sistemi energetici diversi per il funzionamento degli impianti.</p>	<p>produzione energetica. Maturare sensibilità nei confronti dei problemi ambientali.</p> <p>ABILITÀ Analizzare, valutare e confrontare l'uso di fonti di energia per il funzionamento degli impianti.</p>
<p>CS5: riconoscere gli aspetti di efficacia, efficienza e qualità nella propria attività lavorativa</p>	<p>CONOSCENZE Conoscere in modo approfondito la normativa europea in materia di qualità e di efficienza.</p> <p>ABILITÀ Utilizzo dei principi espressi dalle normative per rendere più efficienti i processi industriali nell'ottica di un miglioramento del sistema e del prodotto. Saper mettere in atto le procedure previste da un sistema di qualità.</p>	<p>CONOSCENZE Conoscere la normativa europea in materia di qualità e di efficienza.</p> <p>ABILITÀ Utilizzo dei principi espressi dalle normative per rendere più efficienti i processi industriali nell'ottica di un miglioramento del sistema e del prodotto. Saper mettere in atto le procedure previste da un sistema di qualità.</p>	<p>CONOSCENZE Conoscere i principi fondamentali su cui si basano le procedure finalizzate al miglioramento della qualità.</p> <p>ABILITÀ Saper mettere in atto le procedure previste da un sistema di qualità.</p>

<p>CS6: saper applicare le metodologie e le tecniche di progettazione</p>	<p>CONOSCENZE Conoscere gli organismi di standardizzazione italiani ed internazionali, le metodologie e le tecniche di progettazione nel rispetto delle normative italiane e europee.</p> <p>ABILITÀ Saper utilizzare correttamente testi, tabelle, cataloghi e manuali tecnici. Saper applicare e rispettare nella progettazione le indicazioni delle norme e delle direttive nazionali ed europee.</p>	<p>CONOSCENZE Conoscere gli organismi di standardizzazione italiani ed internazionali, le metodologie e le tecniche di progettazione.</p> <p>ABILITÀ Saper utilizzare correttamente testi, tabelle, cataloghi e manuali tecnici.</p>	<p>CONOSCENZE Conoscere gli organismi di standardizzazione italiani ed internazionali.</p> <p>ABILITÀ Saper utilizzare correttamente testi, tabelle, cataloghi e manuali tecnici.</p>
---	--	--	---

<i>COMPETENZE SPECIFICHE DELLA DISCIPLINA</i>	<i>LIVELLO BASE NON RAGGIUNTO, VOTO 5</i>	<i>LIVELLO BASE NON RAGGIUNTO, VOTO 3-4</i>	<i>LIVELLO BASE NON RAGGIUNTO, VOTO 1-2</i>
CS1: progettare strutture, apparati e sistemi, applicando anche modelli matematici, e analizzarne le risposte alle sollecitazioni meccaniche, termiche, elettriche e di altra natura	<p>CONOSCENZE Presenta lacune nella conoscenza delle procedure e delle metodologie di calcolo e progettazione di organi e di sistemi meccanici nonché i sistemi di misura utilizzati nel campo meccanico.</p> <p>ABILITÀ Non è in grado di saper progettare, dimensionare e verificare organi e sistemi meccanici anche complessi in modo autonomo. Presenta lacune nell'utilizzare correttamente i sistemi di misura e nel convertirle da un sistema ad un altro.</p>	<p>CONOSCENZE Frammentarie ed estremamente lacunose.</p> <p>ABILITÀ Estremamente limitate.</p>	<p>CONOSCENZE Nulle o estremamente limitate.</p> <p>ABILITÀ Nulle.</p>
CS2: progettare, assemblare collaudare e predisporre la manutenzione di componenti, di macchine e di sistemi termotecnici di varia natura	<p>CONOSCENZE Acquisisce solo parzialmente i principi della Termologia e della Termodinamica, dell'Idrostatica e dell'Idrodinamica. Conoscere solo parzialmente i cicli termodinamici ideali e reali di interesse tecnico e le relative trasformazioni termodinamiche. Conoscere solo parzialmente la struttura ed il funzionamento delle macchine termiche ed idrauliche e della componentistica degli impianti termici ed idraulici.</p>	<p>CONOSCENZE Frammentarie ed estremamente lacunose.</p>	<p>CONOSCENZE Nulle o estremamente limitate.</p>

	<p>ABILITÀ Non sempre sa correlare i cicli termodinamici ai relativi schemi di impianto e non sempre sa valutare l'impiego delle diverse fonti di energia, quantificare i rendimenti ed i fabbisogni energetici.</p>	<p>ABILITÀ Estremamente limitate.</p>	<p>ABILITÀ Nulle.</p>
<p>CS3: organizzare e gestire processi di manutenzione per i principali apparati dei sistemi di trasporto, nel rispetto delle relative procedure</p>	<p>CONOSCENZE Conosce solo superficialmente ed in modo lacunoso l'architettura dei motori endotermici, il loro campo di impiego e le problematiche relative al loro utilizzo ed alla loro manutenzione.</p> <p>ABILITÀ Non sempre sa individuare la funzione di ciascun organo meccanico facente parte della componentistica dei motori endotermici. Non sempre sa descrivere dettagliatamente il funzionamento dei motori e gli interventi necessari per una corretta manutenzione. Non sempre sa indicare gli interventi utili al miglioramento del funzionamento delle macchine.</p>	<p>CONOSCENZE Frammentarie ed estremamente lacunose.</p> <p>ABILITÀ Estremamente limitate.</p>	<p>CONOSCENZE Nulle o estremamente limitate.</p> <p>ABILITÀ Nulle.</p>

<p>CS4: riconoscere le implicazioni etiche, sociali, scientifiche, produttive, economiche e ambientali dell'innovazione tecnologica e delle sue applicazioni industriali</p>	<p>CONOSCENZE Conosce solo superficialmente e frammentariamente le fonti rinnovabili e non rinnovabili utilizzate per la produzione energetica. Conosce solo superficialmente e frammentariamente le connessioni tra sviluppo industriale e tutela ambientale. Conosce solo superficialmente e frammentariamente gli interventi attuabili per il risparmio energetico.</p> <p>ABILITÀ Non sempre sa analizzare, valutare e confrontare l'uso di fonti di energia e sistemi energetici diversi per il funzionamento degli impianti. Non sempre sa individuare le problematiche connesse all'approvvigionamento, distribuzione e conversione dell'energia in impianti civili ed industriali.</p>	<p>CONOSCENZE Frammentarie ed estremamente lacunose.</p> <p>ABILITÀ Estremamente limitate.</p>	<p>CONOSCENZE Nulle o estremamente limitate.</p> <p>ABILITÀ Nulle.</p>
<p>CS5: riconoscere gli aspetti di efficacia, efficienza e qualità nella propria attività lavorativa</p>	<p>CONOSCENZE Non sempre conosce in modo approfondito la normativa europea in materia di qualità e di efficienza.</p> <p>ABILITÀ</p>	<p>CONOSCENZE Frammentarie ed estremamente lacunose.</p> <p>ABILITÀ</p>	<p>CONOSCENZE Nulle o estremamente limitate.</p> <p>ABILITÀ</p>

	<p>Utilizza in maniera lacunosa i principi espressi dalle normative per rendere più efficienti i processi industriali nell'ottica di un miglioramento del sistema e del prodotto.</p> <p>Non sempre sa mettere in atto le procedure previste da un sistema di qualità.</p>	Estremamente limitate.	Nulle.
CS6: saper applicare le metodologie e le tecniche di progettazione	<p>CONOSCENZE Conoscere in maniera lacunosa gli organismi di standardizzazione italiani ed internazionali, le metodologie e le tecniche di progettazione nel rispetto delle normative italiane e europee.</p> <p>ABILITÀ Non sempre sa utilizzare correttamente testi, tabelle, cataloghi e manuali tecnici. Non sempre sa applicare e rispettare nella progettazione le indicazioni delle norme e delle direttive nazionali ed europee.</p>	<p>CONOSCENZE Frammentarie ed estremamente lacunose.</p> <p>ABILITÀ Estremamente limitate.</p>	<p>CONOSCENZE Nulle o estremamente limitate.</p> <p>ABILITÀ Nulle.</p>