

# Progettazione curricolo verticale

percorso formativo per Unità di Apprendimento (UDA)

---

## Meccanica Macchine ed Energia

(articolazione Meccanica e Meccatronica)

---

### Dipartimento di Meccanica Meccatronica ed Energia

D.P.R. n. 88 del 15.03.2010

“Regolamento recante norme per il riordino degli istituti tecnici”

Discipline dell'Area d'Indirizzo: **STA - MECCANICA MACCHINE ED ENERGIA – SISTEMI E AUTOMAZIONE –  
TECNOLOGIE MECCANICHE DI PROCESSO E DI PRODOTTO – DISEGNO PROGETTAZIONE E ORGANIZZAZIONE INDUSTRIALE**

- Allegato A (Profilo culturale, educativo e professionale)
- Allegato C (Indirizzi, Profili, Quadri orari e Risultati di apprendimento)
- Allegato1 DM 139/2007
- Legge 26 dicembre 2006 n°296, art.1; comma 622.

RACCOMANDAZIONE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO  
del 18 dicembre 2006  
relativa a competenze chiave per l'apprendimento permanente  
(2006/962/CE)

Le competenze chiave sono quelle di cui tutti hanno bisogno per la realizzazione e lo sviluppo personali, la cittadinanza attiva, l'inclusione sociale e l'occupazione. A conclusione dell'istruzione e formazione iniziale i giovani devono aver sviluppato le competenze chiave a un livello tale che li prepari per la vita adulta e dette competenze dovranno essere sviluppate ulteriormente, mantenute e aggiornate nel contesto dell'apprendimento permanente.

Il presente quadro delinea le otto competenze chiave:

- 1. comunicazione nella madrelingua;**
- 2. comunicazione nelle lingue straniere;**
- 3. competenza matematica e competenze di base in scienza e tecnologia;**
- 4. competenza digitale;**
- 5. imparare a imparare;**
- 6. competenze interpersonali, interculturali e sociali e competenza civica;**
- 7. senso di iniziativa e di imprenditorialità e**
- 8. consapevolezza ed espressione culturale.**

*Nell'ambito delle scelte possibili il Dipartimento di Meccanica Meccatronica ed Energia intende perseguire il consolidamento delle seguenti competenze, integrandole armonicamente sia con risultati di apprendimento generali dei percorsi del settore tecnologico, sia con i risultati apprenditivi propri del profilo culturale, educativo e professionale specifico dell'Indirizzo:*

- A. **Competenza matematica e competenze di base in campo scientifico e tecnologico.** La competenza matematica è l'abilità di sviluppare e applicare il pensiero matematico per risolvere una serie di problemi in situazioni quotidiane. Partendo da una solida padronanza delle competenze aritmeticomatematiche, l'accento è posto sugli aspetti del processo e dell'attività oltre che su quelli della conoscenza. La competenza matematica comporta, in misura variabile, la capacità e la disponibilità a usare modelli matematici di pensiero (pensiero logico e spaziale) e di presentazione (formule, modelli, costrutti, grafici, carte). La competenza in campo scientifico si riferisce alla capacità e alla disponibilità a usare l'insieme delle conoscenze e delle metodologie possedute per spiegare il mondo che ci circonda sapendo identificare le problematiche e traendo le conclusioni che siano basate su fatti comprovati. La competenza in campo tecnologico è considerata l'applicazione di tale conoscenza e metodologia per dare risposta ai desideri o bisogni avvertiti dagli esseri umani. La competenza in campo scientifico e tecnologico comporta la comprensione dei cambiamenti determinati dall'attività umana e la consapevolezza della responsabilità di ciascun cittadino.
- B. **Imparare ad imparare** perseverando ed organizzando l'apprendimento mediante una corretta ed efficace gestione del tempo e delle informazioni sia a livello individuale sia a livello collaborativo quale parte del processo di apprendimento sapendo cogliere i vantaggi che possono derivare da un gruppo eterogeneo di lavoro. Imparare ad imparare comporta la capacità di comprendere le proprie strategie di apprendimento preferite e l'acquisizione delle abilità di base come lettura, scrittura e calcolo nonché l'uso delle competenze TIC necessarie per un apprendimento ulteriore. A partire da tali competenze l'allievo dovrebbe essere in grado di acquisire, procurarsi, elaborare ed assimilare nuove conoscenze e abilità.
- C. **Collaborare e partecipare** ossia interagire in gruppo, comprendendo i diversi punti di vista, valorizzando le proprie e le altrui capacità traducendo le idee in azione mettendo in campo creatività e innovazione, sapendo gestire la conflittualità e venendo a capo di stress e frustrazioni in modo costruttivo distinguendo tra la sfera personale e quella professionale. La competenza si basa sull'attitudine alla collaborazione, l'assertività e l'integrità. Gli allievi dovrebbero provare interesse per lo sviluppo socioeconomico e la comunicazione interculturale, e dovrebbero apprezzare la diversità nel rispetto dell'altro superando i pregiudizi.

## Profilo culturale e risultati di apprendimento dei percorsi del settore tecnologico

([Riforma dei tecnici](#))

Il profilo del settore tecnologico si caratterizza per la cultura tecnico-scientifica e tecnologica in ambiti ove interviene permanentemente l'innovazione dei processi, dei prodotti e dei servizi, delle metodologie di progettazione e di organizzazione.

Gli studenti, a conclusione del percorso di studio, sono in grado di:

- individuare le interdipendenze tra scienza, economia e tecnologia e le conseguenti modificazioni intervenute, nel corso della storia, nei settori di riferimento e nei diversi contesti, locali e globali;
- orientarsi nelle dinamiche dello sviluppo scientifico e tecnologico, anche con l'utilizzo di appropriate tecniche di indagine;
- utilizzare le tecnologie specifiche dei vari indirizzi;
- 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;
- 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;
- riconoscere e applicare i principi dell'organizzazione, della gestione e del controllo dei diversi processi produttivi;
- analizzare criticamente il contributo apportato dalla scienza e dalla tecnologia allo sviluppo dei saperi e al cambiamento delle condizioni di vita;
- riconoscere le implicazioni etiche, sociali, scientifiche, produttive, economiche e ambientali dell'innovazione tecnologica e delle sue applicazioni industriali;
- riconoscere gli aspetti di efficacia, efficienza e qualità nella propria attività lavorativa.

## **Risultati di apprendimento specifici dell'indirizzo "Meccanica, Meccatronica ed Energia"**

A conclusione del percorso quinquennale, il Diplomato nell'indirizzo "Meccanica, Meccatronica ed Energia" consegue i risultati di apprendimento descritti nel punto 2.3 dell'Allegato A), di seguito specificati in termini di competenze:

- 1 – Individuare le proprietà dei materiali in relazione all'impiego, ai processi produttivi e ai trattamenti.**
- 2 – Misurare, elaborare e valutare grandezze e caratteristiche tecniche con opportuna strumentazione.**
- 3 – Organizzare il processo produttivo contribuendo a definire le modalità di realizzazione, di controllo e collaudo del prodotto.**
- 4 – Documentare e seguire i processi di industrializzazione.**
- 5 – Progettare strutture, apparati e sistemi, applicando anche modelli matematici, e analizzarne le risposte alle sollecitazioni meccaniche, termiche, elettriche e di altra natura.**
- 6 – Progettare, assemblare, collaudare e predisporre la manutenzione di componenti, di macchine e di sistemi termotecnici di varia natura.**
- 7 – Organizzare e gestire processi di manutenzione per i principali apparati dei sistemi di trasporto, nel rispetto delle relative procedure.**
- 8 – Definire, classificare e programmare sistemi di automazione integrata e robotica applicata ai processi produttivi.**
- 9 – Gestire ed innovare processi correlati a funzioni aziendali.**
- 10 – Gestire progetti secondo le procedure e gli standard previsti dai sistemi aziendali della qualità e della sicurezza.**

## Risultati di apprendimento specifici della Disciplina “Meccanica, Macchine ed Energia

Lo studio della disciplina 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.

I risultati di apprendimento, sopra riportati in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenza:

- 1) progettare strutture, apparati e sistemi, applicando anche modelli matematici, e analizzarne le risposte alle sollecitazioni meccaniche, termiche, elettriche e di altra natura;**
- 2) progettare, assemblare collaudare e predisporre la manutenzione di componenti, di macchine e di sistemi termotecnici di varia natura;**
- 3) organizzare e gestire processi di manutenzione per i principali apparati dei sistemi di trasporto, nel rispetto delle relative procedure;**
- 4) identificare ed applicare le metodologie e le tecniche della gestione per progetti;**
- 5) riconoscere le implicazioni etiche, sociali, scientifiche, produttive, economiche e ambientali dell'innovazione tecnologica e delle sue applicazioni industriali;**
- 6) riconoscere gli aspetti di efficacia, efficienza e qualità nella propria attività lavorativa;**

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

Nel 2<sup>a</sup> biennio, il docente di **Meccanica Macchine ed Energia** definisce - nell'ambito della programmazione Dipartimentale – la costruzione del curriculum per il conseguimento dei risultati di apprendimento sopra descritti in termini di competenze, con riferimento alle conoscenze e alle abilità di seguito indicate.

<b>PROGRAMMAZIONE PER LE CLASSI TERZE</b>				
<b>Competenze chiave Per l'apprendimento permanente (2006/962/CE)</b>	<b>Primo modulo</b>			
	<b>Periodo Settembre – Ottobre</b>			<b>12 ore</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Competenza matematica e competenze di base in campo scientifico e tecnologico</li> </ul>	<b>UDA</b>	<b>Conoscenze</b>	<b>Abilità</b>	<b>Competenze di base</b>
	<b>STATICA</b>	Sistemi di unità di misura Definizione di grandezze scalari e vettoriali. Operazioni con i vettori Cenni di trigonometria Forze Composizione e scomposizione di forze nel piano e nello spazio (metodi grafici e metodi analitici). Momenti polari ed assiali delle forze. Teorema di Varignon . Postulati della Statica. Equazioni Cardinali della statica. Corpi rigidi vincolati, gradi di libertà, vincoli nel piano. Strutture isostatiche, labili, iperstatiche. Calcolo delle reazioni vincolari di un sistema isostatico costituito da 1 corpo Calcolo delle reazioni vincolari di un sistema isostatico costituito da più corpi Macchine semplici (leva, verricello, taglie, piano inclinato, vite).	a) Saper distinguere le grandezze e saper operare con i vettori b) Saper individuare le condizioni di staticità dei corpi rigidi e saperne trovare le relazioni che le determinano, mediante l'applicazione di principi e teoremi. c) Saper individuare le condizioni di equilibrio di un sistema isostatico	1. Progettare strutture, apparati e sistemi, applicando anche modelli matematici, e analizzarne le risposte alle sollecitazioni meccaniche, termiche, elettriche e di altra natura. 2. Progettare, assemblare collaudare e predisporre la manutenzione di componenti, di macchine e di sistemi termotecnici di varia natura. 3. Identificare ed applicare le metodologie e le tecniche della gestione per progetti;
<b>Test d'ingresso comune periodo ottobre: 1 ora</b> <b>Verifica del primo modulo: 2 ore</b>				

PROGRAMMAZIONE PER LE CLASSI TERZE				
Competenze chiave Per l'apprendimento permanente (2006/962/CE)	Secondo modulo			
	Periodo Novembre/Dicembre		12 ore	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Competenza matematica e competenze di base in campo scientifico e tecnologico</li> </ul>	UDA	Conoscenze	Abilità	Competenze di base
		<b>CINEMATICA</b>	Cinematica del punto Traiettoria, spazio, velocità ed accelerazione (medie ed istantanee). Moto rettilineo uniforme. Moto rettilineo uniformemente accelerato. Moto circolare uniforme. Moto circolare uniformemente accelerato. Composizione dei moti Moto dei gravi. Caduta nel vuoto. Moto del proiettile. Moti relativi. Cinematica dei sistemi rigidi.	a) Saper individuare le grandezze di spazio, velocità ed accelerazione di un punto. b) Utilizzare le equazioni della cinematica nello studio del moto del punto materiale e dei corpi rigidi c) Applicare principi e leggi della dinamica all'analisi dei moti di meccanismi semplici e complessi.
<b>Verifica del secondo modulo: 2 ore</b>				

	<b>Pausa didattica</b>			
	<b>Periodo Gennaio</b>			<b>8 ore</b>
	UDA	Conoscenze	Abilità	Competenze di base
	<b>Recupero</b>	•	•	•
<b>Verifica sui moduli oggetto di recupero disciplinare - periodo gennaio: n° 2 ore</b>				

PROGRAMMAZIONE PER LE CLASSI TERZE				
Competenze chiave Per l'apprendimento permanente (2006/962/CE)	Terzo modulo			
	Periodo Febbraio – Marzo		24 ore	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Competenza matematica e competenze di base in campo scientifico e tecnologico</li> </ul>	UDA	Conoscenze	Abilità	Competenze di base
		<b>DINAMICA</b>	Dinamica dei moti di traslazione. I principi della dinamica. Teorema della quantità di moto. Principio di d'Alembert. Lavoro compiuto da una forza. Lavoro motore e lavoro resistente. Energia cinetica e teorema delle forze vive. Potenza sviluppata da una forza. Energia e conservazione dell'energia. Momenti d'inerzia di superfici Momenti d'inerzia di figure complesse. Momenti d'inerzia assiali di massa; Momenti d'inerzia di massa di alcuni solidi Dinamica dei moti di rotazione. Principio di d'Alembert per i moti rotatori. Lavoro di una coppia Potenza di una coppia Energia e principio di conservazione dell'energia	a) Saper mettere in relazione i movimenti di un punto materiale e dei corpi rigidi con le forze esterne applicate. b) Applicare principi e leggi della dinamica all'analisi dei moti di meccanismi semplici e complessi. c) Esser in grado di calcolare i momenti d'inerzia di figure semplici e complesse. d) Esser in grado di applicare il principio di conservazione dell'energia.
<b>Verifica del terzo modulo: 2 ore</b>				

PROGRAMMAZIONE PER LE CLASSI TERZE				
Competenze chiave Per l'apprendimento permanente (2006/962/CE)	Quarto modulo			
	Periodo Aprile		18 ore	
• Imparare ad imparare	UDA	Conoscenze	Abilità	Competenze di base
		<b>IDROSTATICA ED IDRODINAMICA</b>	<p>Idraulica: principi di idrostatica, Pressioni e spinte idrostatiche, Equazione di continuità e di Bernoulli generalizzata.</p> <p>Formula di Torricelli. Manometro differenziale e tubo di Pitot.</p> <p>Moto laminare e turbolento. Perdite di carico in regime laminare e turbolento. Classificazione e cenni sulle macchine idrauliche</p>	<p>a) Saper eseguire valutazioni, in forma numerica e grafica, relativamente a pressioni e forze agenti su superfici, per problemi inerenti serbatoi ed impianti idraulici.</p> <p>b) Saper analizzare dal punto di vista energetico, i moti dei fluidi ideali e reali, evidenziando lo scambio energetico in atto.</p> <p>c) Gestire operativamente le metodologie di progetto dei tubi e dei canali</p>
<b>Verifica del quarto modulo: 2 ore</b>				

PROGRAMMAZIONE PER LE CLASSI TERZE				
Competenze chiave Per l'apprendimento permanente (2006/962/CE)	Quinto modulo			
	Periodo Maggio		10 ore	
• Imparare ad imparare	UDA	Conoscenze	Abilità	Competenze di base
		<b>ATTRITI</b>	Attrito di strisciamento Angolo di attrito Attrito nei perni Attrito di rotolamento Scopi della lubrificazione Teoria della lubrificazione Sistemi di lubrificazione Resistenza del mezzo Generazione della resistenza Calcolo della resistenza Caduta nell'aria Il moto dei veicoli Effetti utili delle forze passive	a) Conoscere l'influenza dell'attrito sul moto dei corpi  b) Sapere valutare gli effetti prodotti dalle resistenze passive su macchine e meccanismi, mediante i rendimenti.
<b>Verifica del quarto modulo: 2 ore</b>				

<b>PROGRAMMAZIONE PER LE CLASSI QUARTE</b>				
<b>Competenze chiave Per l'apprendimento permanente (2006/962/CE)</b>	<b>Primo modulo</b>			
	<b>Periodo Settembre – Ottobre</b>			<b>20 ore</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Competenza matematica e competenze di base in campo scientifico e tecnologico</li> </ul>	<b>UDA</b>	<b>Conoscenze</b>	<b>Abilità</b>	<b>Competenze di base</b>
		<b>SOLLECITAZIONI SEMPLICI</b>	Deformazioni e legge di Hooke Le tensioni interne La condizione di resistenza Trazione e compressione Sollecitazione di trazione Sollecitazione di compressione Corpi cilindrici soggetti a pressione interna Flessione La deformazione Equazione di stabilità Cenni sulla flessione deviata Torsione Travi di sezione non circolare Taglio Teoria elementare del taglio Le tensioni secondarie dovute al taglio	a) Individuare e applicare le relazioni che legano le sollecitazioni alle deformazioni. b) Conoscere le leggi che regolano la deformazione dei corpi c) Saper interpretare e applicare i risultati della prova tecnologica di trazione d) Calcolare le sollecitazioni semplici. e) Dimensionare a norma strutture e componenti, utilizzando manuali tecnici. f) Conoscere lo stato di tensione dei corpi vincolati e saper procedere ai calcoli di progetto e di verifica statici nei riguardi delle singole sollecitazioni
<b>Test d'ingresso comune periodo ottobre: 1 ora</b> <b>Verifica del primo modulo: 2 ore</b>				

PROGRAMMAZIONE PER LE CLASSI QUARTE				
Competenze chiave Per l'apprendimento permanente (2006/962/CE)	Secondo modulo			
	Periodo Novembre - Dicembre			20 ore
<ul style="list-style-type: none"> <li>Competenza matematica e competenze di base in campo scientifico e tecnologico</li> </ul>	UDA	Conoscenze	Abilità	Competenze di base
		<b>SOLLECITAZIONI COMPOSITE E TRAVI INFLESSE</b>	La tensione interna ideale Sforzo assiale e torsione Sforzo assiale e flessione Flessione e taglio Flessione e torsione Le travi inflesse I diagrammi delle sollecitazioni Travi a mensola Travi appoggiate Travi con sbalzo 108 La linea elastica La freccia d'inflessione Sovrapposizione degli effetti Cenni sulle travi iperstatiche Carico di punta Rapporto di snellezza	a) Calcolare le sollecitazioni composte b) Dimensionare a norma strutture e componenti, utilizzando manuali tecnici. c) Saper individuare lo stato di tensione dei corpi vincolati e saper procedere ai calcoli di progetto e di verifica statici nei riguardi delle sollecitazioni composte.
<b>Verifica del secondo modulo: 2 ore</b>				

	<b>Pausa didattica</b>			
	<b>Periodo Gennaio</b>			<b>8 ore</b>
	UDA	Conoscenze	Abilità	Competenze di base
	<b>Recupero</b>	•	•	•
<b>Verifica sui moduli oggetto di recupero disciplinare - periodo gennaio: n° 2 ore</b>				

<b>PROGRAMMAZIONE PER LE CLASSI QUARTE</b>				
<b>Competenze chiave Per l'apprendimento permanente (2006/962/CE)</b>	<b>Terzo modulo</b>			
	<b>Periodo Febbraio – Marzo</b>		<b>20 ore</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Imparare ad imparare</b></li> </ul>	UDA	Conoscenze	Abilità	Competenze di base
		<b>TERMODINAMICA</b>	Primo principio della termodinamica per sistemi chiusi. Calori specifici dei gas perfetti. Entalpia. Ciclo termodinamico ideale. Trasformazioni termodinamiche reversibili e irreversibili. Ciclo di Carnot. Rendimento di un ciclo. Rendimento del ciclo di Carnot. Secondo principio della termodinamica. Ciclo termodinamico ideale Otto, Diesel, Sabathè . Rendimento termodinamico ideale.	a) saper applicare i principi della termodinamica. b) conoscere le leggi dei gas ideali c) utilizzare i diagrammi relativi alle trasformazioni termodinamiche dei gas d) tracciare i grafici relativi alle trasformazioni termodinamiche dei cicli ideali impiegati nei motori a combustione interna.
<b>Verifica del terzo modulo: 2 ore</b>				

PROGRAMMAZIONE PER LE CLASSI QUARTE				
Competenze chiave Per l'apprendimento permanente (2006/962/CE)	Quarto modulo			
	Periodo Aprile - Maggio		20 ore	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Collaborare e partecipare</li> </ul>	UDA	Conoscenze	Abilità	Competenze di base
		<b>FONTI ENERGETICHE TRADIZIONALI E RINNOVABILI</b>	Combustibili fossili Il potere calorifico Le reazioni di combustione Calcolo dell'aria per la combustione Rendimento della combustione Cenni sulle altre energie rinnovabili Generalità sulle energie rinnovabili Cenni sull'utilizzo dell'energia eolica Cenni sull'energia geotermica Cenni sull'energia del mare Biomasse e Biocarburanti. Termovalorizzatori. L'idrogeno	a) Saper calcolare il calore emesso durante la combustione ed il fabbisogno d'aria.  b) Individuare le problematiche connesse all'approvvigionamento distribuzione e conversione dell'energia in impianti civili ed industriali.  c) Analizzare, valutare e confrontare l'uso di fonti di energia e sistemi energetici diversi per il funzionamento di impianti
<b>Verifica del quinto modulo: 2 ore</b>				

<b>PROGRAMMAZIONE PER LE CLASSI QUINTE</b>				
<b>Competenze chiave Per l'apprendimento permanente (2006/962/CE)</b>	<b>Primo modulo</b>			
	<b>Periodo Settembre – Ottobre</b>			<b>20 ore</b>
• Imparare ad imparare	<b>UDA</b>	<b>Conoscenze</b>	<b>Abilità</b>	<b>Competenze di base</b>
		<b>TRASMISSIONE DEL MOTO</b>	Ruote di frizione Ruote dentate Costanza del rapporto di trasmissione Profili coniugati Minimo numero di denti Calcolo delle ruote dentate Ruote cilindriche a denti dritti Ruote cilindriche a denti elicoidali Ruote dentate coniche Rendimento delle ruote dentate Altri accoppiamenti dentati Ruota e vite senza fine Rotismi ordinari Rotismi epicicloidali Trasmissioni flessibili Trasmissioni con cinghie piane Trasmissioni con cinghie trapezoidali Trasmissioni con cinghie dentate	a) Scegliere il tipo di ingranaggio sulla base dell'applicazione. b) Eseguire la progettazione dell'ingranaggio. c) Sapere eseguire i calcoli di tipo geometrico e strutturale, relativi alla trasmissione del moto, mediante ruote di frizione e ruote dentate. d) Sapere analizzare e calcolare una trasmissione con organi flessibili
<b>Verifica del terzo modulo: 2 ore</b>				

PROGRAMMAZIONE PER LE CLASSI QUINTE				
Competenze chiave Per l'apprendimento permanente (2006/962/CE)	Secondo modulo			
	Periodo Novembre – Dicembre		20 ore	
	UDA	Conoscenze	Abilità	Competenze di base
<ul style="list-style-type: none"> <li>Competenza matematica e competenze di base in campo scientifico e tecnologico</li> </ul>	<b>ALBERI ASSI E RELATIVI COLLEGAMENTI</b>	Generalità su gli assi e sugli alberi Dimensionamento degli alberi e degli assi Perni portanti e di spinta Cuscinetti a rotolamento Cenni sugli alberi a gomiti Bilanciamento degli alberi a gomiti Collegamenti fissi e smontabili Collegamenti mediante saldatura Collegamenti chiodati Organi di collegamento filettati	a) Sapere valutare l'azione delle sollecitazioni esterne agenti sugli alberi e sugli assi. b) Acquisire capacità di calcolo relativamente al dimensionamento e alla verifica di resistenza degli alberi e degli assi. c) Sapere valutare l'azione delle oscillazioni di torsione e di flessione presenti in un corpo rotante. d) Sapere valutare l'azione delle sollecitazioni esterne agenti sui principali tipi di collegamenti, fissi e smontabili, nonché i valori delle tensioni interne da esse indotte.	1. Organizzare e gestire processi di manutenzione per i principali apparati dei sistemi di trasporto, nel rispetto delle relative procedure; 2. Progettare strutture, apparati e sistemi, applicando anche modelli matematici, e analizzarne le risposte alle sollecitazioni meccaniche, termiche, elettriche e di altra natura. 2. Progettare, assemblare collaudare e predisporre la manutenzione di componenti, di macchine e di sistemi termotecnici di varia natura. 3. Riconoscere gli aspetti di efficacia, efficienza e qualità nella propria attività lavorativa.
<b>Verifica del primo modulo: 2 ore</b>				

	<b>Pausa didattica</b>			
	<b>Periodo Gennaio</b>			<b>8 ore</b>
	UDA	Conoscenze	Abilità	Competenze di base
	<b>Recupero</b>	•	•	•
<b>Verifica su uno dei moduli oggetto di recupero disciplinare - periodo Gennaio: n°2 ore</b>				

<b>PROGRAMMAZIONE PER LE CLASSI QUINTE</b>				
<b>Competenze chiave Per l'apprendimento permanente (2006/962/CE)</b>	<b>Terzo modulo</b>			
	<b>Periodo Febbraio - Marzo</b>		<b>15 ore</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Competenza matematica e competenze di base in campo scientifico e tecnologico</li> </ul>	<b>UDA</b>	<b>Conoscenze</b>	<b>Abilità</b>	<b>Competenze di base</b>
		<b>IL SISTEMA BIELLA MANOVELLA</b>	Manovellismo di spinta Studio cinematico Procedimenti grafici Diagramma delle accelerazioni Dimensionamento del manovellismo di spinta Forze esterne agenti sul manovellismo Forze d'inerzia Forze risultanti Momento motore Calcolo della biella Manovelle di estremità Calcolo della manovella di estremità Alberi a gomiti Bilanciamento degli alberi a gomiti Alberi a camme	a) Conoscere le condizioni di equilibrio o di squilibrio degli alberi a gomiti. b) Sapere valutare l'entità della velocità, dell'accelerazione e delle forze alterne d'inerzia agenti sul piede di biella. c) Sapere svolgere i calcoli relativi al dimensionamento della biella e della manovella. d) Sapere spiegare le modalità di funzionamento delle trasmissioni del moto mediante camme.
<b>Verifica del secondo modulo: 2 ore</b>				

PROGRAMMAZIONE PER LE CLASSI QUINTE				
Competenze chiave Per l'apprendimento permanente (2006/962/CE)	Quarto modulo			
	Periodo Aprile		15 ore	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Collaborare e partecipare</li> </ul>	UDA	Conoscenze	Abilità	Competenze di base
		<b>MOTORI ENDOTERMICI</b>	<p>Richiami sui cicli termodinamici ideali Otto, Diesel, Sabathè. Rendimento termodinamico ideale. Architettura e funzionamento dei motori a combustione interna AC ed AS. Motori a due e a quattro tempi. Ciclo teorico e ciclo indicato. Parametri che influenzano il ciclo indicato. Distribuzione.</p> <p>Motori Prestazione dei motori a combustione interna: le curve caratteristiche di potenza efficace, coppia motrice e consumo specifico.</p>	<p>a) Conoscere i principi di funzionamento dei motori endotermici.</p> <p>b) Sapere classificare i motori endotermici.</p> <p>d) Sapere spiegare i principi di funzionamento dei componenti più importanti dei motori endotermici.</p> <p>e) Sapere eseguire i calcoli e tracciare i grafici relativi alle prestazioni e ai consumi dei motori endotermici.</p> <p>f) Sapere individuare i parametri principali che influenzano prestazioni e consumi dei motori endotermici.</p>
<b>Verifica del quarto modulo: 2 ore</b>				

PROGRAMMAZIONE PER LE CLASSI QUINTE				
Competenze chiave Per l'apprendimento permanente (2006/962/CE)	Quinto modulo			
	Periodo Maggio		15 ore	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Collaborare e partecipare</li> </ul>	UDA	Conoscenze	Abilità	Competenze di base
		<b>IMPIANTI A VAPORE ED IMPIANTI TURBOGAS</b>	<p>IMPIANTI A CICLO RANKINE Diagramma del vapor d'acqua. Grandezze critiche. Individuazione dei campi di esistenza delle varie fasi. Diagramma entropico ed entalpico (Mollier) del vapor d'acqua. Esempi di utilizzazione del diagramma di Mollier. Ciclo termodinamico ideale di Rankine. Rendimento termodinamico ideale. Schema di un impianto a vapore per la produzione di energia elettrica. Miglioramenti del rendimento del ciclo di Rankine.</p> <p>IMPIANTI BRAYTON JOULE Ciclo termodinamico ideale Brayton. Rendimento termodinamico ideale.</p>	<p>a) Utilizzare i diagrammi entalpici ed entropici del vapor d'acqua.</p> <p>b) Eseguire calcoli di massima riguardanti le prestazioni degli impianti a vapore, mediante la consultazione del diagramma di Molliere.</p> <p>c) Eseguire e tracciare i grafici relativi alle trasformazioni termodinamiche del ciclo Brayton Joule ideale.</p> <p>d) Descrivere i principi di funzionamento dei componenti presenti nei motori endotermici rotativi</p>
<b>Verifica del quinto modulo: 2 ore</b>				