

Anno Scolastico 2023/24

## PROGETTUALITA' DIDATTICA DIPARTIMENTO

### Disciplina **MECCANICA, MACCHINE ED ENERGIA** Classe 5 **Meccanica meccatronica**

- **DATI IN EVIDENZA IN PREMESSA** (*richiami al Regolamento dell'Obbligo di Istruzione, alle Linee Guida del I, II Biennio e del Quinto Anno, al POF ed alla progettualità d'Istituto*)

Concordemente con quanto definito nelle schede disciplinari del "Il Regolamento degli istituti tecnici" la selezione dei contenuti delle abilità è volta al conseguimento delle seguenti competenze :

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. riconoscere le implicazioni etiche, sociali, scientifiche, produttive, economiche e ambientali dell'innovazione tecnologica e delle sue applicazioni industriali,
4. riconoscere gli aspetti di efficacia, efficienza e qualità nella propria attività lavorativa,
5. identificare ed applicare le metodologie e le tecniche della gestione per progetti.

La scelta dei contenuti tiene conto anche degli argomenti che storicamente vengono assegnati nella seconda prova dell'esame di stato.

L'organizzazione del corso favorisce soprattutto l'acquisizione della competenza n.1; in particolare viene dato ampio spazio alla progettazione di semplici organi meccanici ed alla loro risposta alle sollecitazioni meccaniche.

La programmazione didattica favorisce l'acquisizione della competenza n.2 solo per quanto concerne la progettazione di macchine trascurando i sistemi termotecnici per motivi di tempo.

La competenza n.3 è sviluppata affrontando gli argomenti di macchine dove il problema energetico con le sue implicazioni di carattere etico, sociale ed ambientale viene affrontato in termini tecnico quantitativi in relazione e gli impianti di produzione dell'energia elettrica ed ai motori a combustione interna.

Le competenze n. 4 e 5 sono di carattere trasversale ed il loro conseguimento non è subordinato allo svolgimento di un argomento specifico, quanto piuttosto al coinvolgimento dello studente in attività progettuali.

- **METODOLOGIA E STRUMENTI**

Di seguito si elencano le metodologie didattiche utilizzate: lezione frontale, studio di caso, esercitazioni di gruppo.

Di seguito si elencano gli strumenti didattici utilizzati: strumenti multimediali, manuali tecnici, materiale didattico realizzato dall'insegnante e fornito in forma digitale nella sezione "Didattica" del registro elettronico.

- **VERIFICHE** (*tipologia e numero per ogni Periodo*)

Il numero di verifiche è il seguente:

n. minimo di verifiche nel primo periodo: 2; n. minimo di verifiche nel secondo periodo: 3. La scala valutativa ed i criteri di valutazione sono conformi a quelli descritti nel POF. Le griglie di valutazione sono costruite coerentemente con i criteri di valutazione del POF e vengono allegate ad ogni verifica somministrata agli alunni.

### **PROVE COMUNI e/o PROVA ESPERTA** (*indicare classi e periodo di somministrazione*)

Nel secondo periodo dell'anno scolastico verrà somministrata una prova comune.

### **PROGETTI** (*sviluppo di contenuti/abilità disciplinari e/o interdisciplinari, attività laboratoriali, strutturazione di UDA*)

È previsto lo svolgimento del progetto PCTO.

### **PROPOSTE DI AGGIORNAMENTO**

Non sono state avanzate proposte di aggiornamento nell'ambito della disciplina Meccanica e macchine.

Castelfranco Veneto, 16/10/2023

Il Responsabile di Dipartimento  
Prof. Andrea Bambace

## PROGETTUALITA' di MECCANICA E MACCHINE

<b>CLASSE 5</b>	<b>N. ore settimanali 4 x 31 settimane = ore 124</b> <b>ASL: N.ore settimanali 4 x 2 settimane = ore 8</b> <b>N. ore effettive = ore</b>
-----------------	--

Competenze <sup>1</sup>	Abilità	Conoscenze	Tem pi	Modifiche a consuntivo
Competenza n.1 Competenza n.5	Determinare la posizione, la velocità e l'accelerazione del piede di biella. Determinare le forze esterne e di inerzia agenti sul piede di biella Determinare il momento alternativo (motore o resistente)	SISTEMA BIELLA MANOVELLA: Studio cinematico del moto del piede di biella. Diagrammi rappresentativi. Studio dinamico. Forze dovute alla pressione interna. Forze dovute all'inerzia. Pressione utile. Momenti torcenti sull'albero ( momento motore e momento resistente ).	8	
Competenza n.1 Competenza n.5	Determinare le dimensioni di un volano in modo da regolarizzare il moto. Calcolare le sollecitazioni sui volani	VOLANO Massima variazione di energia cinetica in un periodo. Grado di irregolarità. Momento d'inerzia del volano. Dimensionamento del volano (massa nel volano a razze. massa nel volano a disco pieno). Sollecitazione nei volani a corona sottile, a corona sviluppata radialmente e a corona collegata al mozzo con razze. Metodo del coefficiente di fluttuazione.	8	
Competenza n.1 Competenza n.5	Eseguire i calcoli strutturali di progettazione e di verifica della biella veloce e della biella lenta	BIELLE Generalità. Bielle lente e veloci. Dimensionamento di una biella lenta. Dimensionamento di una biella veloce. Verifica del fusto a fatica (colpo di frusta ).	16	
Competenza n.1 Competenza n.5	Eseguire i calcoli strutturali di progettazione e di verifica i una manovella d'estremità	MANOVELLA D'ESTREMITA' Calcolo del perno di manovella. Calcolo del perno di banco dell'albero di trasmissione. Verifica del braccio d collegamento nelle sezioni tangenti al mozzo del bottone e dell'albero.	10	
Competenza n.1 Competenza n.5	Distinguere la sollecitazione la fatica da quella statica Eseguire calcoli di progetto e verifica.	FATICA Distinzione tra sollecitazione statica, dinamica e a fatica. Definizioni nella sollecitazione a fatica. Cicli di sollecitazione. Curve di Wöhler. Limite di fatica. Costruzione del diagramma di Smith-Goodman. Influenza della forma, della finitura superficiale e delle dimensioni secondo la UNI 7670. Coefficiente di sicurezza. Esempi di verifiche a fatica.	10	

<sup>1</sup> Secondo l'allegato C del Regolamento la disciplina Meccanica e macchine concorre 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 termotecnica di varia natura
3. organizzare e gestire processi di manutenzione per i principali apparati dei sistemi di trasporto, nel rispetto delle relative procedure
4. riconoscere le implicazioni etiche, sociali, scientifiche, produttive, economiche e ambientali dell'innovazione tecnologica e delle sue applicazioni industriali
5. riconoscere gli aspetti di efficacia, efficienza e qualità nella propria attività lavorativa
6. identificare ed applicare le metodologie e le tecniche della gestione per progetti

Competenza n.1 Competenza n.5	Progettare alberi di trasmissione	ALBERI: Definizioni. Criteri di dimensionamento seguendo le leggi della fatica (Norme UNI). Deformazioni ammissibili. Oscillazione elastiche naturali. Velocità critica di un albero con massa eccentrica. Relazione tra $(f, e, \omega, \omega_c)$ . Albero con più masse (formula di Dunkerley).	6	
Competenza n.1 Competenza n.5	Progettare un elemento elastico.	COLLEGAMENTI ELASTICI Barra di torsione. Molla di torsione ad elica cilindrica. Caratteristiche geometriche. Sollecitazioni. Deformazioni. Materiali utilizzati.. Norme di progetto.	4	
Competenza n.1 Competenza n.5	Scegliere il tipo di ingranaggio sulla base dell'applicazione. Eseguire la progettazione dell'ingranaggio.	RUOTE DENTATE CILINDRICHE A DENTI DIRITTI Analogia con le ruote di frizione, costanza del rapporto di trasmissione, profili coniugati , numero minimo di denti. Ruote dentate cilindriche a denti diritti. Calcolo del modulo. Verifiche. Rendimento dell'ingranaggio. RUOTE DENTATE CILINDRICHE A DENTI ELICOIDALI Confronto tra queste e quelle a denti diritti. Forze agenti. Calcolo del modulo. COPPIA RUOTA ELICOIDALE - VITE SENZA FINE Cenni sul principio di funzionamento. Calcolo delle forze scambiate. RUOTE DENTATE CONICHE A DENTI DIRITTI: Forze agenti. Calcolo del modulo. Caratteristiche di sollecitazione lungo l'albero. RUOTISMI ORDINARI Criteri di scelta dei rapporti di trasmissione. RIF.: UNI 4760, 6586.	22	
Competenza n.1 Competenza n.2 Competenza n.4 Competenza n.5	Eseguire e tracciare i grafici relativi alle trasformazioni termodinamiche dei cicli ideali impiegati nei motori a combustione interna. Eseguire i calcoli e tracciare i grafici relativi alle prestazioni e ai consumi dei motori endotermici.	MOTORI A COMBUSTIONE INTERNA 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. Funzionamento dei motori a combustione interna AC ed AS. Ciclo teorico e ciclo indicato. Parametri che influenzano il ciclo indicato. Distribuzione. Prestazione dei motori a combustione interna: le curve caratteristiche di potenza efficace, coppia motrice e consumo specifico.	16	

<p>Competenza n.1 Competenza n.2 Competenza n.4 Competenza n.5</p>	<p>Utilizzare i diagrammi entalpici ed entropici del vapor d'acqua. Eseguire calcoli di massima riguardanti le prestazioni degli impianti a vapore, mediante la consultazione del diagramma di Molliere.</p>	<p><b>IMPIANTI A CICLO RANKINE</b> Primo principio della termodinamica per sistemi aperti. Entropia. Diagrammi (T,S). Diagramma di Andrews del vapor d'acqua. Grandezze critiche. Individuazione dei campi di esistenza delle varie fasi. Individuazione della fase gas. Trasformazione isobarica all'interno del diagramma del vapor d'acqua. 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 (vaporizzazione ad alta pressione, condensazione a bassa pressione, surriscaldamenti, rigenerazione).</p>	<p>16</p>	
<p>Competenza n.1 Competenza n.2 Competenza n.4 Competenza n.5</p>	<p>Eseguire e tracciare i grafici relativi alle trasformazioni termodinamiche del ciclo Brayton Joule ideale. Descrivere i principi di funzionamento dei componenti presenti nei motori endotermici rotanti</p>	<p><b>IMPIANTI BRAYTON JOULE</b> Ciclo termodinamico ideale Brayton. Rendimento termodinamico ideale.</p>	<p>8</p>	

Castelfranco Veneto, 16/10/2023

Il Responsabile di Dipartimento Andrea Bambace

Castelfranco Veneto,  
(revisione a consuntivo)

Il Responsabile di Dipartimento .....