



## **Polo Tecnico - Professionale**

**Istituto Istruzione Superiore Statale**

**"CORINALDESI - PADOVANO"**

**Istituto Tecnico settore Economico**

**Istituto Tecnico settore Tecnologico**

**Istituto Professionale Industria e Artigianato**

SEDE CENTRALE PADOVANO: SENIGALLIA - Via Rosmini, 22/b - Tel. (071) 64.510 - Fax (071) 79.22.819

SEDE ASSOCIATA CORINALDESI: SENIGALLIA - Via T. D'Aquino, 4 - Tel. (071) 60524 - Fax (071) 7924724

SEDE ASSOCIATA PADOVANO: ARCEVIA - Via C. Battisti, 6 - Tel. e Fax 0731/9193

**COD. FISCALE : 92000370426**

E-mail: [anis01600v@istruzione.it](mailto:anis01600v@istruzione.it) - Pec: [anis01600v@pec.istruzione.it](mailto:anis01600v@pec.istruzione.it)

**ANNO SCOLASTICO 2020/21**

# ***MECCANICA, MACCHINE ED ENERGIA***

**DIPARTIMENTO: MECCANICA-MECCATRONICA**

**ANNO DI CORSO: SECONDO BIENNIO - QUINTO ANNO**

## **INDIRIZZO TECNICO**

**ARTICOLAZIONI**      CAT    AFM    RIM    SIA    INFO    ITB    ITM

### **1. FINALITÀ DELLA DISCIPLINA**

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 per trovare soluzioni innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria competenza;
- analizzare criticamente il contributo apportato dalla scienza e dalla tecnologia allo sviluppo dei saperi e dei valori al cambiamento delle condizioni di vita e dei modi di fruizione culturale;
- 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.

## **2. COMPETENZE TRASVERSALI (riferimento alle Competenze Chiave Europea, varate dal Consiglio europeo il 22 maggio 2018)**

1. competenza alfabetica funzionale
2. competenza multilinguistica
3. competenza matematica e competenza in scienze, tecnologie e ingegneria
4. competenza digitale
5. competenza personale, sociale e capacità di imparare a imparare
6. competenza in materia di cittadinanza
7. competenza imprenditoriale
8. competenza in materia di consapevolezza ed espressione culturali

## **3. PERCORSI PER LE COMPETENZE TRASVERSALI E L'ORIENTAMENTO (solo per le materie di indirizzo)**

Il progetto di PCTO (ex Alternanza Scuola-Lavoro) è rivolto alle classi terze, quarte e quinte. Esso viene inserito nella programmazione didattica dei Consigli di classe e si prefigge le seguenti finalità:

- riflettere sull'indirizzo di studi intrapreso alla luce della esperienza lavorativa;
- consolidare le proprie motivazioni;
- orientare ed agevolare la transizione degli studenti verso il mondo del lavoro;
- sviluppare negli stessi una maggiore capacità di adattamento ai mutamenti tecnologici ed economici della realtà lavorativa;
- sviluppare attitudini di flessibilità agevolando le successive scelte professionali;
- integrare le nozioni scolastiche con la vera pratica lavorativa.

L'apprendimento scolastico è tanto più facilitato quanto sono forti le motivazioni che lo studente trova nelle attività concrete che riesce a realizzare. Tutta l'attività svolta dai docenti e il tirocinio aziendale, inserito all'interno del curriculum formativo, costituiscono per lo studente un'occasione per sviluppare attitudini mentali rivolte alla risoluzione dei problemi ed alla valutazione di esperienze processuali. La scuola stessa ha la possibilità di verificare la coerenza dei curricoli con le finalità previste dall'indirizzo di studio rapportandosi con il mondo del lavoro.

Pertanto, questo progetto si prefigge i seguenti obiettivi:

- far completare ed integrare agli studenti quanto appreso a scuola;
- permettere agli studenti una maggior conoscenza delle proprie attitudini;
- orientare lo studente verso gli sbocchi successivi al diploma;
- far acquisire al giovane il valore educativo dell'esperienza lavorativa;
- rendere possibile per il docente il confronto del livello delle conoscenze offerte dalla scuola con quanto richiesto dal mondo del lavoro;
- monitorare in maniera continuativa le richieste del mercato in termini di competenze e professionalità in maniera da ricalibrare, ove necessario, le strategie di insegnamento.

Questa esperienza viene realizzata sfruttando le flessibilità organizzative offerte dall'autonomia scolastica; i soggetti che saranno coinvolti direttamente in questo progetto sono:

- studenti delle classi terze, quarte e quinte dell'Istituto;
- consigli delle classi terze, quarte e quinte;
- docenti delle discipline tecnico-professionali;
- enti locali;
- aziende specifiche di settore.

Partecipano al progetto i docenti del consiglio di classe per riorganizzare la programmazione didattica. In particolare, i docenti delle discipline tecnico-professionali collaborano alla stesura del piano delle attività da svolgere e si occupano di seguire, insieme ai tutor, il lavoro degli studenti quando sono impegnati all'esterno, formulando poi delle considerazioni finali nell'ambito degli organi collegiali dell'Istituto.

A partire dall'anno scolastico 2019-2020 le attività connesse al PCTO, sulla base delle nuove normative che prevedono 150 ore complessive nel triennio, obbligatorie per tutti gli allievi, hanno avuto inizio dalla classe terza. SONO STATE IMPLEMENTATE con le seguenti modalità:

CLASSE TERZA: 120 ore di stage in azienda;

CLASSE QUARTA: 120 ore di stage in azienda;

CLASSE QUINTA: 120 ore di stage in azienda.

TOTALE: 360 ore di stage in azienda, affiancate da un numero variabile di ore dedicate ad incontri con esperti, approfondimenti dell'area tecnica, visite aziendali.

Nei periodi di stage gli studenti coinvolti parteciperanno all'attività delle strutture lavorative a cui sono stati assegnati e rispetteranno i normali orari di lavoro previsti caso per caso.

Nello svolgimento degli stage in azienda il ruolo dei docenti tutor, che hanno il compito di raccordarsi con le aziende, con il consiglio di classe, con i colleghi delle discipline d'indirizzo, è fondamentale per la realizzazione del progetto. Ad essi si affiancano nelle strutture che ospitano gli allievi in stage degli specifici tutor aziendali che seguono gli allievi nelle attività e relazionano alla scuola sull'andamento della esperienza.

#### 4. COMPETENZE DELLA DISCIPLINA (riferimenti normativi: LINEE GUIDA 2012)

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 competenze:

- progettare strutture, apparati e sistemi, applicando anche modelli matematici e analizzarne le risposte alle sollecitazioni meccaniche, termiche, elettriche e di altra natura;
- progettare, assemblare, collaudare e predisporre la manutenzione di componenti, di macchine e di sistemi termotecnici di varia natura;
- organizzare e gestire processi di manutenzione per i principali apparati dei sistemi di trasporto, nel rispetto delle relative procedure;
- identificare ed applicare le metodologie e le tecniche della gestione per progetti.

#### 5. PERCORSO DISCIPLINARE TERZO ANNO

MODULO	ABILITÀ	CONOSCENZE
GRANDEZZE VETTORIALI E SCALARI	Saper distinguere le grandezze e saper operare con i vettori.	Definizione di grandezze scalari e vettoriali. Operazioni con i vettori. Cenni di trigonometria
SISTEMI DI FORZE	Saper applicare le leggi per operare sui sistemi di forze	Composizione e scomposizione di forze nel piano e nello spazio (metodi grafici e metodi

	piani e spaziali.	<p>analitici).</p> <p>Postulati della statica. Equazioni cardinali della statica. Momenti polari ed assiali delle forze.</p> <p>Teorema di Varignon .</p> <p>Coppia di forze.</p>
EQUILIBRIO DEI CORPI VINCOLATI	Saper individuare le condizioni di equilibrio di un sistema isostatico semplice.	<p>Corpi rigidi vincolati, gradi di libertà, vincoli nel piano.</p> <p>Strutture isostatiche, labili, iperstatiche.</p> <p>Calcolo delle reazioni vincolari di un sistema isostatico costituito da un corpo.</p> <p>Calcolo delle reazioni vincolari di un sistema isostatico costituito da più corpi.</p> <p>Travature reticolari. Macchine semplici (leva, verricello, taglie, piano inclinato, vite).</p>
GEOMETRIA DELLE AREE	Saper determinare le caratteristiche geometriche di superfici piane.	<p>Baricentro di figure piane. Primo e secondo teorema di Guldino.</p> <p>Momenti statici. Momenti d'inerzia. Momenti polari. Teorema di Huygens (o di trasposizione). Raggio d'inerzia.</p>
CINEMATICA DEL PUNTO	Saper individuare le grandezze di spazio, velocità ed accelerazione di un punto.	<p>Traiettoria, spazio, velocità ed accelerazione (medie ed istantanee). Moto rettilineo uniforme. Moto rettilineo uniformemente vario. Moto dei gravi nel vuoto. Moto circolare uniforme. Moto circolare uniformemente accelerato.</p> <p>Moto oscillatorio armonico.</p> <p>Moto elicoidale.</p> <p>Composizione dei moti.</p> <p>Moto del proiettile.</p> <p>Moti relativi.</p>

DINAMICA DEL PUNTO	Saper collegare i movimenti di un punto materiale alle forze esterne applicate.	Dinamica del punto materiale: leggi fondamentali. Principi e teoremi.  Lavoro di una forza, potenza.  Teorema del momento della quantità di moto.  Lavoro di una coppia. Teorema dell'energia cinetica. Potenza di una coppia.
DINAMICA DEL CORPO RIGIDO	Saper collegare i movimenti dei corpi rigidi alle forze esterne applicate.	Dinamica del corpo rigido: momento d'inerzia di massa.  Principio fondamentale della dinamica del corpo rigido.
RESISTENZE DI ATTRITO	Conoscere l'influenza dell'attrito sul moto dei corpi.	Leggi dell'attrito. Coefficiente e cono di attrito. Rendimento meccanico.  Forza motrice parallela ad un piano inclinato.  Forza motrice parallela alla base di un piano inclinato
IDRAULICA	Conoscere e saper applicare i principi e le leggi che regolano il regime di un fluido nelle tubazioni.	Idraulica: principi di idrostatica, pressioni e spinte idrostatiche, equazione di continuità e di Bernoulli generalizzata.  Formula di Torricelli. Manometro differenziale e tubo di Pitot.  Moto laminare e turbolento. Perdite di carico in regime laminare e turbolento.  Diagramma di Moody.  Leggi del moto dei liquidi reali nelle condotte, perdite di carico.
MACCHINE IDRAULICHE	Riconoscere i principi dell'idraulica nel funzionamento di macchine motrici ed operatrici.  Interpretare simboli e schemi grafici da manuali e cataloghi.	Macchine idrauliche motrici e operatrici.
POMPE	Utilizzare manuali tecnici e tabelle relativi al funzionamento di macchine e impianti.  Risolvere problemi concernenti impianti	Pompe centrifughe e volumetriche.  Generalità e descrizione delle pompe.  Prevalenza e portata. NPSH e problemi di cavitazione in

	<p>idraulici.</p> <p>Riconoscere gli organi essenziali delle apparecchiature idrauliche ed i relativi impianti.</p> <p>Utilizzare le strumentazioni di settore.</p> <p>Conoscere e saper dimensionare una pompa centrifuga e una pompa volumetrica.</p>	<p>aspirazione.</p> <p>Similitudine meccanica e cinetica.</p> <p>Numero di giri specifico.</p> <p>Pompe in serie e in parallelo.</p> <p>Dimensionamento di massima di una pompa centrifuga e volumetrica.</p>
TURBINE IDRAULICHE	<p>Conoscere ed eseguire il dimensionamento di massima degli elementi caratteristici di una turbina Pelton e Francis.</p>	<p>Turbine Pelton.</p> <p>Descrizione di un impianto idroelettrico.</p> <p>Numero di giri caratteristico e legame con la geometria della girante.</p> <p>Rendimento globale. Turbine Francis. Rendimento globale.</p>

5.1 OBIETTIVI MINIMI IRRINUNCIABILI PER L'AMMISSIONE ALLA CLASSE SUCCESSIVA	
CONOSCENZE	ABILITÀ
<p>Definizione di grandezze scalari e vettoriali. Operazioni con i vettori.</p> <p>Cenni di trigonometria.</p> <p>Composizione e scomposizione di forze nel piano (metodi grafici e metodi analitici).</p> <p>Postulati della statica.</p> <p>Equazioni cardinali della statica.</p> <p>Momenti polari delle forze.</p> <p>Coppia di forze.</p> <p>Corpi rigidi vincolati, gradi di libertà, vincoli nel piano.</p> <p>Strutture isostatiche, labili, iperstatiche.</p> <p>Calcolo delle reazioni vincolari di un sistema isostatico costituito da un corpo.</p> <p>Calcolo delle reazioni vincolari di un sistema isostatico costituito da più corpi.</p> <p>Macchine semplici (leva, verricello, taglie, piano inclinato, vite).</p>	<p>Applicare principi e leggi della statica all'analisi dell'equilibrio dei corpi e del funzionamento delle macchine semplici.</p>
<p>Traiettoria, spazio, velocità ed accelerazione (medie ed istantanee).</p> <p>Moto rettilineo uniforme.</p> <p>Moto rettilineo uniformemente vario.</p> <p>Moto dei gravi nel vuoto.</p> <p>Moto circolare uniforme.</p> <p>Moto circolare uniformemente accelerato.</p>	<p>Utilizzare le equazioni della cinematica nello studio del moto del punto materiale.</p>

<p>Dinamica del punto materiale: leggi fondamentali. Principi e teoremi. Lavoro di una forza, potenza. Teorema del momento della quantità di moto. Lavoro di una coppia. Teorema dell'energia cinetica. Potenza di una coppia.</p>	<p>Applicare principi e leggi della dinamica all'analisi dei moti in meccanismi semplici.</p>

#### 6. PERCORSO DISCIPLINARE QUARTO ANNO

MODULO	ABILITA'	CONOSCENZE
<p>DEFORMAZIONI, TENSIONI E RESISTENZA DEI MATERIALI</p>	<p>Individuare e applicare le relazioni che legano le sollecitazioni alle deformazioni. Conoscere le leggi che regolano la deformazione dei corpi. Saper interpretare e applicare i risultati della prova tecnologica di trazione.</p>	<p>Forze esterne. Il problema fondamentale della resistenza dei materiali. Teoria dell'elasticità. Solido di De Saint-Venant. Deformazioni. Tensioni. Legge di Hooke. Principio di sovrapposizione degli effetti. Caratteristiche di sollecitazione. Risultati della prova di trazione. Grado di sicurezza. Tensione ammissibile. Tensione ideale. Calcoli di progetto e calcoli di verifica.</p>
<p>FATICA</p>	<p>Distinguere la sollecitazione a fatica da quella statica. Eseguire calcoli di progetto e verifica.</p>	<p>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 e di Haigh. Influenza della forma, della finitura superficiale e delle dimensioni secondo la UNI 7670.</p>

		<p>Coefficiente di sicurezza. Verifiche a fatica.</p>
<p>SOLLECITAZIONI SEMPLICI</p>	<p>Calcolare le sollecitazioni semplici.</p> <p>Dimensionare a norma strutture e componenti, utilizzando manuali tecnici.</p> <p>Conoscere lo stato di tensione dei corpi vincolati e saper procedere ai calcoli di progetto e di verifica statici nei riguardi delle singole sollecitazioni.</p>	<p>Sforzo normale.</p> <p>Deformazione. Stato di tensione. Diagramma delle tensioni. Verifica e progetto.</p> <p>Richiami di geometria delle masse: momento d'inerzia assiale e polare.</p> <p>Teorema di trasposizione dei momenti d'inerzia.</p> <p>Momento d'inerzia centrifugo. Raggio d'inerzia.</p> <p>Assi principali d'inerzia. Ellisse centrale d'inerzia.</p> <p>Flessione retta e deviata. Definizioni. Stato di tensione. Diagramma delle tensioni. Verifica e progetto.</p> <p>Taglio. Deformazione. Stato di tensione. Diagramma delle tensioni. Verifica e progetto.</p> <p>Torsione semplice. Deformazione.</p> <p>Solidi a sezione circolare.</p> <p>Solidi a sezione non circolare.</p> <p>Diagramma delle tensioni. Verifica e progetto.</p>
<p>SOLLECITAZIONI COMPOSTE</p>	<p>Calcolare le sollecitazioni composte.</p> <p>Dimensionare a norma strutture e componenti, utilizzando manuali tecnici.</p> <p>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.</p>	<p>Sforzo normale eccentrico: diagrammi delle tensioni, tensioni massime, verifica e progetto.</p> <p>Solidi caricati di punta: instabilità dell'equilibrio elastico, influenza del tipo di vincolo, iperbole di Eulero, limiti di validità della formula di Eulero, calcoli di verifica (metodo di Rankine, metodo "ω").</p> <p>Taglio e flessione: diagrammi delle tensioni, tensioni massime, verifica e progetto.</p> <p>Sforzo normale e torsione: diagrammi delle tensioni, tensioni massime, verifica e progetto.</p> <p>Taglio, flessione e torsione: diagrammi delle tensioni nelle varie sezioni, tensioni massime, verifica e progetto.</p>



		Sforzo normale, flessione e taglio: diagrammi delle tensioni, tensioni massime, verifica e progetto.
TRAVI INFLESSE ISOSTATICHE E IPERSTATICHE	Saper risolvere semplici sistemi isostatici e iperstatici. Saper individuare le sezioni critiche e più sollecitate.	Classificazione e studio delle travi. Diagrammi del taglio e del momento flettente. Carichi concentrati ed uniformemente distribuiti. Legame taglio - momento flettente. Risoluzione di semplici sistemi iperstatici.
CINEMATICA E DINAMICA APPLICATA ALLE MACCHINE	Analizzare e classificare le forze agenti sulle macchine.	Generalità su macchine e meccanismi. Cinematica applicata alle macchine. Dinamica applicata alle macchine.
LE RUOTE DI FRIZIONE	Calcolare i parametri geometrici delle ruote di frizione e le forze a esse applicate per trasmettere potenza nel moto rotatorio.	Ruote di frizione.
TRASMISSIONE CON CINGHIE	Analizzare una trasmissione con organi flessibili. Eseguire il procedimento di calcolo di una trasmissione con cinghie.	Generalità sulle trasmissioni. Trasmissioni con cinghie e pulegge. Trasmissioni con cinghie piatte.
CALORE, TEMPERATURA E COMBUSTIBILI	Calcolo del calore fornito ad una massa di una sostanza. Calcolo del calore generato durante la combustione e del fabbisogno di aria. Uso delle unità di misura ed esecuzione dei conguagli dimensionali.	La natura del calore. La temperatura e il calore. La combustione.
LE TRASFORMAZIONI DEI GAS PERFETTI E IL PRIMO PRINCIPIO DELLA TERMODINAMICA	Calcolare i parametri fisici fondamentali relativi alle trasformazioni termodinamiche dei gas reali. Rappresentare su grafici le trasformazioni dei gas. Saper utilizzare le unità di misura ed eseguire i conguagli	I sistemi termodinamici. La termodinamica applicata ai gas. Le trasformazioni termodinamiche. Il primo principio della termodinamica.

	dimensionali.	Applicazioni del primo principio della termodinamica alle trasformazioni fondamentali
INTRODUZIONE AL SECONDO PRINCIPIO DELLA TERMODINAMICA	<p>Calcolare i parametri fisici fondamentali relativi al ciclo di Carnot e agli altri cicli derivati.</p> <p>Rappresentare graficamente le trasformazioni dei gas e i cicli termodinamici sul diagramma (T, S).</p> <p>Eseguire calcoli relativi a entropia ed entalpia con uso delle rispettive unità di misura.</p>	<p>Il rendimento di un ciclo.</p> <p>Il ciclo di Carnot.</p> <p>Il secondo principio della termodinamica</p>
IL VAPORE ACQUEO	<p>Riportare sui diagrammi caratteristici i grafici delle trasformazioni svolte dal liquido e dal vapore.</p> <p>Calcolare le variazioni delle grandezze fisiche nel corso delle trasformazioni svolte dal vapore e dal liquido da cui è stato generato.</p> <p>Calcolare il calore fornito o sottratto, del lavoro e della potenza erogati durante l'espansione del vapore acqueo, con l'ausilio del diagramma di Mollier.</p> <p>Utilizzare le unità di misura ed eseguire i conguagli dimensionali.</p>	<p>Evaporazione e condensazione.</p> <p>Le trasformazioni del liquido in vapore.</p> <p>Il vapore surriscaldato.</p> <p>Temperatura ed entalpia nelle trasformazioni da liquido a vapore surriscaldato.</p> <p>I diagrammi di stato del vapore.</p>
TERMOCINETICA E IMPIANTI TERMICI	<p>Calcolare il bilancio energetico di una massa di sostanza aeriforme in moto in un sistema aperto.</p> <p>Calcolare il calore scambiato durante il contatto fra corpi a differente temperatura.</p> <p>Eseguire calcoli di massima riguardanti le prestazioni degli impianti a vapore, mediante consultazione del diagramma di Mollier.</p> <p>Utilizzare le unità di misura ed eseguire i conguagli dimensionali.</p>	<p>Le leggi del moto dei gas e dei vapori.</p> <p>La trasmissione del calore.</p> <p>Gli scambiatori di calore.</p>

6.1 OBIETTIVI MINIMI IRRINUNCIABILI PER L'AMMISSIONE ALLA CLASSE SUCCESSIVA	
CONOSCENZE	ABILITÀ

<p>Forze esterne.</p> <p>Il problema fondamentale della resistenza dei materiali.</p> <p>Teoria dell'elasticità. Solido di De Saint-Venant.</p> <p>Deformazioni. Tensioni. Legge di Hooke. Principio di sovrapposizione degli effetti.</p> <p>Caratteristiche di sollecitazione.</p> <p>Risultati della prova di trazione. Grado di sicurezza. Tensione ammissibile. Tensione ideale. Calcoli di progetto e calcoli di verifica.</p> <p>Distinzione tra sollecitazione statica, dinamica e a fatica. Definizioni nella sollecitazione a fatica. Cicli di sollecitazione. Coefficiente di sicurezza. Verifiche a fatica.</p>	<p>Individuare ed applicare le relazioni che legano le sollecitazioni alle deformazioni.</p>
<p>Sforzo normale. Deformazione. Stato di tensione. Diagramma delle tensioni. Verifica e progetto.</p> <p>Richiami di geometria delle masse: momento d'inerzia assiale e polare. Raggio d'inerzia. Flessione retta. Definizioni. Stato di tensione. Diagramma delle tensioni. Verifica e progetto.</p> <p>Taglio. Deformazione. Stato di tensione. Diagramma delle tensioni. Verifica e progetto. Torsione semplice. Deformazione. Solidi a sezione circolare. Diagramma delle tensioni. Verifica e progetto.</p> <p>Sforzo normale eccentrico: diagrammi delle tensioni, tensioni massime, verifica e progetto.</p> <p>Taglio e flessione: diagrammi delle tensioni, tensioni massime, verifica e progetto.</p> <p>Sforzo normale e torsione: diagrammi delle tensioni, tensioni massime, verifica e progetto.</p> <p>Taglio, flessione e torsione: diagrammi delle tensioni nelle varie sezioni, tensioni massime, verifica e progetto.</p> <p>Sforzo normale, flessione e taglio: diagrammi delle tensioni, tensioni massime, verifica e progetto.</p>	<p>Calcolare le sollecitazioni semplici e composte.</p>
<p>Classificazione e studio delle travi. Diagrammi del taglio e del momento flettente. Carichi concentrati ed uniformemente distribuiti.</p>	<p>Dimensionare a norma strutture e componenti.</p>

## 7. PERCORSO DISCIPLINARE QUINTO ANNO

MODULO	ABILITA'	CONOSCENZE
ALBERI E ASSI	Progettare alberi di trasmissione ed assi.	<p>Definizioni. Criteri di dimensionamento seguendo le leggi della fatica (Norme UNI).</p> <p>Deformazioni ammissibili.</p> <p>Perni portanti e di spinta.</p> <p>Oscillazione elastiche naturali.</p> <p>Velocità critica di un albero con massa eccentrica.</p>

		<p>Relazione tra <math>f</math>, <math>e</math>, <math>\omega</math>, <math>\omega_c</math>.</p> <p>Albero con più masse (formula di Dunkerley).</p>
COLLEGAMENTI SMONTABILI	<p>Valutare l'azione delle sollecitazioni esterne sui principali tipi di collegamenti smontabili, nonché i valori delle tensioni da esse indotte.</p> <p>Effettuare il dimensionamento e la verifica di linguette e chiavette.</p>	Linguette e chiavette.
COLLEGAMENTI ELASTICI	Progettare un elemento elastico.	<p>Barra di torsione.</p> <p>Molla di torsione ad elica cilindrica.</p> <p>Caratteristiche geometriche. Sollecitazioni.</p> <p>Deformazioni.</p> <p>Materiali utilizzati.</p> <p>Norme di progetto.</p>
SISTEMA BIELLA-MANOVELLA	<p>Determinare la posizione, la velocità e l'accelerazione del piede di biella.</p> <p>Determinare le forze esterne e di inerzia agenti sul piede di biella.</p> <p>Determinare il momento alternativo (motore o resistente).</p>	<p>Studio cinematico del moto del piede di biella.</p> <p>Diagrammi rappresentativi. Studio dinamico.</p> <p>Forze dovute alla pressione interna.</p> <p>Forze dovute all'inerzia.</p> <p>Pressione utile.</p> <p>Momenti torcenti sull'albero (momento motore e momento resistente).</p>
BIELLE	Eseguire i calcoli strutturali di progettazione e di verifica della biella veloce e della biella lenta.	<p>Generalità. Bielle lente e veloci. Dimensionamento di una biella lenta.</p> <p>Dimensionamento di una biella veloce.</p> <p>Verifica del fusto a fatica (colpo di frusta).</p>
MANOVELLA D'ESTREMITÀ	Eseguire i calcoli strutturali di progettazione e di verifica di una manovella d'estremità.	<p>Calcolo del perno di manovella.</p> <p>Calcolo del perno di banco dell'albero di trasmissione.</p> <p>Verifica del braccio di collegamento nelle sezioni tangenti al mozzo del bottone e dell'albero.</p>
VOLANO	<p>Determinare le dimensioni di un volano in modo da regolarizzare il moto.</p> <p>Calcolare le sollecitazioni sui volani.</p>	<p>Massima variazione di energia cinetica in un periodo.</p> <p>Grado di irregolarità.</p> <p>Momento d'inerzia del volano.</p> <p>Dimensionamento del volano</p>

		<p>(massa del volano a razze, massa del volano a disco pieno).</p> <p>Sollecitazione nei volani a corona sottile, a corona sviluppata radialmente e a corona collegata al mozzo con razze.</p> <p>Metodo del coefficiente di fluttuazione.</p>
GIUNTI E INNESTI	<p>Scegliere e dimensionare i giunti in base alle esigenze applicative.</p> <p>Riconoscere i principi di funzionamento degli innesti</p>	Giunti. Innesti.
RUOTE DENTATE	<p>Scegliere il tipo di ingranaggio sulla base dell'applicazione.</p> <p>Eseguire la progettazione dell'ingranaggio.</p>	<p>Ruote dentate cilindriche a denti diritti.</p> <p>Analogia con le ruote di frizione, costanza del rapporto di trasmissione, profili coniugati, numero minimo di denti.</p> <p>Calcolo del modulo. Verifiche. Rendimento dell'ingranaggio.</p> <p>Ruote dentate cilindriche a denti elicoidali</p> <p>Confronto tra queste e quelle a denti diritti.</p> <p>Calcolo del raggio virtuale e del numero di denti virtuali.</p> <p>Forze agenti.</p> <p>Calcolo del modulo.</p> <p>Coppia ruota elicoidale-vite senza fine.</p> <p>Cenni sul principio di funzionamento.</p> <p>Calcolo delle forze scambiate.</p> <p>Ruote dentate coniche a denti diritti.</p> <p>Forze agenti.</p> <p>Calcolo del modulo.</p> <p>Caratteristiche di sollecitazione lungo l'albero.</p> <p>Rotismi ordinari</p> <p>Criteri di scelta dei rapporti di trasmissione. RIF.: UNI 4760, 6586.</p> <p>Rotismi epocicloidali.</p> <p>Formula di Willis. Ingranaggio riduttore con corona del treno fissa. Riduttore con ingranaggi esterni.</p>

<p>MOTORI A COMBUSTIONE INTERNA</p>	<p>Eseguire e tracciare i grafici relativi alle trasformazioni termodinamiche dei cicli ideali impiegati nei motori a combustione interna.</p> <p>Eseguire i calcoli e tracciare i grafici relativi alle prestazioni e ai consumi dei motori endotermici.</p>	<p>Primo principio della termodinamica per sistemi chiusi.</p> <p>Calori specifici dei gas perfetti.</p> <p>Entalpia.</p> <p>Ciclo termodinamico ideale. Trasformazioni termodinamiche reversibili e irreversibili.</p> <p>Ciclo di Carnot.</p> <p>Rendimento di un ciclo.</p> <p>Rendimento del ciclo di Carnot.</p> <p>Secondo principio della termodinamica.</p> <p>Ciclo termodinamico ideale Otto, Diesel, Sabathè.</p> <p>Rendimento termodinamico ideale.</p> <p>Funzionamento dei motori a combustione interna AC ed AS. Ciclo teorico e ciclo indicato.</p> <p>Parametri che influenzano il ciclo indicato.</p> <p>Distribuzione.</p> <p>Prestazione dei motori a combustione interna: le curve caratteristiche di potenza efficace, coppia motrice e consumo specifico.</p>
<p>IMPIANTI BRAYTON-JOULE</p>	<p>Eseguire e tracciare i grafici relativi alle trasformazioni termodinamiche del ciclo Brayton-Joule ideale.</p> <p>Descrivere i principi di funzionamento dei componenti presenti nei motori endotermici rotanti.</p>	<p>Ciclo termodinamico ideale Brayton. Rendimento termodinamico ideale.</p>

<b>7.1 OBIETTIVI MINIMI IRRINUNCIABILI PER L'AMMISSIONE ALL'ESAME DI STATO</b>	
<b>CONOSCENZE</b>	<b>ABILITÀ</b>
<p>           Criteri di dimensionamento di assi ed alberi.            Perni portanti e di spinta.            Linguette.            Studio cinematico del moto del piede di biella.            Diagrammi rappresentativi. Studio dinamico.            Forze dovute alla pressione interna.            Forze dovute all'inerzia.            Momenti torcenti sull'albero (momento motore e momento resistente).         </p>	<p>           Progettare e verificare elementi e semplici gruppi meccanici         </p>

<p>Bielle lente e veloci.</p> <p>Dimensionamento di una biella lenta.</p> <p>Dimensionamento di una biella veloce.</p> <p>Massima variazione di energia cinetica in un periodo.</p> <p>Grado di irregolarità.</p> <p>Momento d'inerzia del volano.</p> <p>Dimensionamento del volano (massa del volano a razze, massa del volano a disco pieno).</p> <p>Metodo del coefficiente di fluttuazione.</p> <p>Giunti.</p> <p>Ruote dentate cilindriche a denti diritti.</p> <p>Analogia con le ruote di frizione, costanza del rapporto di trasmissione, profili coniugati, numero minimo di denti.</p> <p>Calcolo del modulo. Verifiche. Rendimento dell'ingranaggio.</p> <p>Ruote dentate cilindriche a denti elicoidali.</p> <p>Confronto tra queste e quelle a denti diritti.</p> <p>Calcolo del raggio virtuale e del numero di denti virtuali. Forze agenti. Calcolo del modulo.</p> <p>Rotismi ordinari.</p>	
<p>Ciclo termodinamico ideale Otto, Diesel, Sabathè.</p> <p>Rendimento termodinamico ideale.</p> <p>Funzionamento dei motori a combustione interna AC ed AS.</p> <p>Ciclo teorico e ciclo indicato.</p> <p>Parametri che influenzano il ciclo indicato.</p> <p>Distribuzione.</p> <p>Prestazione dei motori a combustione interna: le curve caratteristiche di potenza efficace, coppia motrice e consumo specifico.</p>	<p>Analizzare le caratteristiche dei motori endotermici.</p>

## 8. METODOLOGIE E STRATEGIE PER LA DIDATTICA INTEGRATA (in presenza e a distanza)

### IN AULA/DAD

**ANALISI CASI:** Consentiranno di riflettere sull'utilizzo e sull'efficacia delle tecniche spiegate.

**DISCUSSIONI a CONFRONTO:** Gli argomenti trattati saranno seguiti da momenti di discussione che consentiranno di mettere a confronto le proprie esperienze con quelle di altri, approfondire alcune tematiche e far fronte ad eventuali perplessità degli allievi.

**LEZIONE FRONTALE E INTERATTIVA:** Permetterà ai discenti di ricevere gli insegnamenti attraverso il tradizionale, ma non meno efficiente, metodo della relazione diretta docente-allievo, soprattutto se intervallata da momenti di interazione con gli studenti, attraverso domande, confronti, ecc..

**VIDEOPRESENTAZIONI:** Consentiranno di sfruttare al massimo l'efficacia della comunicazione visiva rafforzando il messaggio trasmesso.

**PROBLEM SOLVING:** Nella didattica saranno utilizzate le principali tecniche di Problem Solving per accrescere il

valore aggiunto dell'attività formativa.

### **IN LABORATORIO**

Ove possibile, l'apprendimento avviene tramite la verifica, in situazione sperimentale e protetta, della validità o meno di certe scelte.

Le **esercitazioni** possono essere divise in:

- **Addestrative:** Esercitazione centrata sull'acquisizione di capacità operative, di "saper fare", per trasmettere capacità inerenti lo svolgimento operativo di attività. Learning by doing. Lavoro individuale o in piccoli gruppi;
- **Nozionistiche:** Esercitazione che si basa sulla stabilizzazione dell'apprendimento e sul colmare le lacune conoscitive. Apprendimento per contenuti. Metodologia prevalentemente individuale;
- **Problem solving:** Si basa sull'assegnazione a piccoli gruppi di partecipanti di un problema, la cui risolvibilità è connessa all'utilizzo e all'integrazione di conoscenze in possesso dei partecipanti o che si intendono rinforzare.

## **9. RISORSE E STRUMENTI DIDATTICI**

Libro di testo;

Manuale di meccanica;

Schede distribuite dai docenti;

Appunti delle lezioni;

Laboratorio di informatica;

Laboratorio motori;

Laboratorio tecnologico;

Laboratorio macchine utensili;

Laboratorio di saldatura.

## **10. VERIFICHE E CRITERI DI VALUTAZIONE (coerenti con le indicazioni contenute nel PTOF)**

### **Verifiche**

Verifiche scritte con cadenza indicativamente mensile, interrogazioni e/o questionari scritti se necessari ed, eventualmente, riscontri delle attività laboratoriali.

### **Criteri di valutazione:**

La valutazione terrà conto, oltre che degli apprendimenti, anche degli atteggiamenti mediante l'osservazione sistematica sia in classe che in DAD e nei laboratori ove previsto (impegno, attenzione, collaborazione, rispetto delle regole, autonomia nello studio e nell'organizzazione del lavoro, puntualità nelle consegne, partecipazione attiva). Si terrà conto anche dei progressi nell'apprendimento, in sintonia con i criteri stabiliti nel PTOF.

## **11. MODALITÀ DI RECUPERO**

Durante tutto l'anno scolastico e in particolare al termine del primo periodo valutativo, le attività di sostegno e recupero avverranno in itinere, nel corso della normale attività didattica, durante la quale gli studenti che presentano un profitto negativo verranno aiutati nel loro percorso formativo, mentre gli studenti con profitto positivo saranno



impegnati in attività di potenziamento delle loro competenze.

I singoli consigli di classe valuteranno, sulla base delle esigenze e delle disponibilità, le modalità di recupero da attivare (corsi di recupero, peer tutoring, sportello didattico, ecc.).