



Piano di lavoro annuale del docente

Pag. 1 di 42

Piano di Lavoro Annuale del Docente

Anno Scolastico 2021/2022

Classe _____ 4 _____ sez. _____ BMM _____

Disciplina Meccanica, Macchine ed Energia

Docente Prof. Ing Antonio Palazzo

Data di presentazione 15 Ottobre 2021



Piano di lavoro annuale del docente

Pag.2 di 42

Presentazione della classe

La classe 4BMM è formata da 17 alunni, 14 maschi e 3 femmine, provenienti dal terzo anno dell'ITIS Majorana Cassino, ad eccezione di un alunno proveniente da altra scuola ed un'alunna ripetente. Dal punto di vista delle conoscenze di base, la classe può essere classificata ad un livello di preparazione globale, quasi sufficiente. Dai compiti assegnati per casa, si evince che un piccolo gruppo di alunni, presenta delle lacune nella preparazione pregressa e dimostra un interesse non adeguato per la materia d'indirizzo. Tuttavia non mancano discenti con discreto livello di preparazione ed interesse che propongono continuamente domande inerenti alla disciplina e rendono le lezioni interattive. Le continue richieste dei discenti più interessati, consentono la possibilità di affrontare argomenti di attualità, nel settore della meccanica, che generalmente non sono previsti in una trattazione curricolare del corso, pertanto la partecipazione al dialogo educativo risulta fondamentalmente disomogenea. Per quanto riguarda il comportamento, la classe si presenta in maniera accettabile ed educata, seppur vivace. L'impegno a casa risulta modesto per il gruppo con difficoltà e solo pochi approfondiscono lo studio interessandosi oltre quanto programmato.

Finalità educative

In accordo con la programmazione annuale del Consiglio di Classe, sono state individuate le seguenti finalità educative: gli alunni vanno tenuti presenti in qualsiasi attività scolastica e soprattutto vanno coinvolti nella definizione degli obiettivi al fine di farli divenire parte attiva nel processo di crescita culturale. Gli alunni devono avere una conoscenza adeguata su tutte le tematiche sviluppate e possedere una capacità di apprendimento autonoma; devono saper riassumere e spiegare ciò che hanno appreso e le loro conoscenze non devono essere limitate alle singole discipline, ma devono saper utilizzare i contenuti appresi anche nello studio delle materie affini.



Piano di lavoro annuale del docente

Pag.3 di 42

Obiettivi

L'insegnamento della Meccanica, Macchine ed Energia al quarto anno dell'indirizzo di Meccanica e Meccatronica, deve promuovere negli allievi le capacità di ragionamento, di analisi e di sintesi atti a saper risolvere semplici problemi tecnici che, comunque, dovranno rispecchiare le problematiche professionali nel campo della meccanica.

La Meccanica Applicata assume fondamentale importanza nell'indirizzo per la Meccanica e Meccatronica, sia perché tutte le materie tecnico-professionali caratterizzanti l'indirizzo si avvalgono dei suoi contributi, sia perché essa riveste un ruolo formativo in virtù del rigore scientifico con cui deve essere impostato e condotto il suo studio.

Al termine del corso di Meccanica, l'alunno deve possedere la capacità di interpretare la documentazione tecnica del settore; la capacità di saper utilizzare metodi di calcolo e strumenti informatici;

obiettivi didattico cognitivi

- Educare al lavoro di gruppo.
- Educare al sapere organizzare il proprio tempo e il proprio lavoro.
- Educare al civile comportamento, nel pieno rispetto delle regole della convivenza sociale.
- Essere capaci di auto valutarsi, riconoscendo anche le proprie difficoltà.
- Partecipare in modo attivo all'attività didattica
- Acquisire un metodo di studio così da organizzare in maniera autonoma il proprio lavoro
- Saper cogliere i contenuti fondamentali della disciplina
- Educare al sapersi impegnare, ad assolvere i propri doveri scolastici, ad assumersi le proprie responsabilità e a non cedere di fronte alle difficoltà.
- Dedicarsi con costanza ai propri impegni, rispettando le scadenze.
- Saper cogliere ed attivare collegamenti tra quanto appreso a scuola e la realtà.
- La formazione di una consistente base tecnico-scientifica;
- L'acquisizione critica dei principi e dei concetti fondamentali costituenti il supporto scientifico della disciplina;
- Le conoscenze indispensabili per poter affrontare, con la necessaria razionalità, lo studio delle materie tecnico professionali specifiche dell'indirizzo meccanico;
- L'acquisizione di capacità progettuali di organi di macchine e di semplici meccanismi.



Piano di lavoro annuale del docente

Pag.4 di 42

Obiettivi specifici disciplinari:

CONOSCENZE:

- Caratteristiche geometriche delle sezioni resistenti;
- Proprietà meccaniche dei materiali impiegati nelle costruzioni;
- Gradi di sicurezza, tensioni ammissibili;
- Sollecitazioni semplici e composte;
- Conoscere i criteri di resistenza maggiormente utilizzati;
- Conoscere le caratteristiche delle sollecitazioni;
- Linea elastica;
- Conoscere l'instabilità elastica;
- Conoscere le modalità di progettazione di colonne a carico di punta;
- Coppie cinematiche;
- Trasmissione di potenza e rapporto di trasmissione;
- Potenza nel moto rotatorio e rendimento;
- Ruote dentate e proporzionamento modulare;
- Conoscere le modalità di trasmissione del moto con cinghie;
- Conoscere le problematiche di funzionamento delle trasmissioni con elementi flessibili;
- Conoscere i metodi di trasmissione del calore;
- Conoscere la potenza termica trasmessa;
- Conoscere gli scambiatori di calore e i rigeneratori;
- Conoscere i problemi dell'energia, i combustibili e la combustione,
- La termodinamica ed i cicli termodinamici;
- Conoscere il cambiamento di fase e le trasformazioni isothermobariche;
- Conoscere il diagramma entropico (T-s) a campana;
- Conoscere il diagramma di Mollier (h-s);
- Conoscere il titolo di una miscela liquido – vapore;
- Conoscere la macchina frigorifera ed i coefficienti di prestazione COP_p e COP_f.



Piano di lavoro annuale del docente

Pag.5 di 42

COMPETENZE:

Essere in grado di analizzare, progettare e verificare elementi strutturali, soggetti a sollecitazioni esterne.

Essere in grado di individuare i parametri caratterizzanti la trasmissione del moto.

Saper relazionare sui metodi di trasmissione del calore per conduzione, convezione ed irraggiamento.

Essere in grado di quantificare la potenza termica trasmessa attraverso un sistema.

Essere in grado di utilizzare le leggi della Calorimetria, della trasmissione del calore e della termodinamica.

CAPACITA':

Saper calcolare e tracciare diagrammi relativi alle sollecitazioni agenti su strutture caricate

Essere in grado di eseguire calcoli di dimensionamento e verifica di organi meccanici soggetti a sollecitazioni semplici e composte

Saper calcolare l'entità di deformazione nelle travi.

Essere capace di calcolare i parametri geometrici delle ruote di frizione e delle ruote dentate.

Saper analizzare e classificare le forze agenti sulle macchine

Obiettivi minimi

CONOSCENZE: minime

Saper individuare le caratteristiche geometriche più importanti delle sezioni resistenti;

Saper calcolare le tensioni ammissibili;

Conoscere le sollecitazioni semplici e composte;

Saper individuare i diagrammi delle caratteristiche delle sollecitazioni;

Saper relazionare sull'instabilità elastica;

Conoscere le problematiche del carico di punta;

Trasmissione di potenza e rapporto di trasmissione;

Saper calcolare la potenza nel moto rotatorio;

Conoscere le ruote dentate più utilizzate e proporzionamento modulare;



Piano di lavoro annuale del docente

Pag.6 di 42

Conoscere le problematiche di funzionamento delle trasmissioni con elementi flessibili;
Conoscere i metodi di trasmissione del calore;
Saper descrivere come si trasmette la potenza termica;
Conoscere gli scambiatori di calore;
Conoscere i problemi dell'energia, i combustibili e la combustione,
Riconoscere gli elementi del diagramma entropico (T-s) a campana;
Riconoscere gli elementi del diagramma di Mollier (h-s);

COMPETENZE Minime

Essere in grado di analizzare ed impostare la progettazione di elementi strutturali, soggetti a sollecitazioni esterne.
Essere in grado di individuare i parametri caratterizzanti la trasmissione del moto.
Saper distinguere i metodi di trasmissione del calore per conduzione, convezione ed irraggiamento.
Essere in grado di relazionare sulla potenza termica trasmessa attraverso un sistema.
Essere in grado di utilizzare le leggi della Calorimetria, della trasmissione del calore e della termodinamica, per sistemi semplici.

CAPACITA' Minime.

Saper impostare i calcoli per tracciare diagrammi relativi alle sollecitazioni agenti su strutture isostatiche caricate
Essere in grado di impostare i calcoli di dimensionamento di organi meccanici soggetti a sollecitazioni semplici.
Saper relazionare sull'entità di deformazione nelle travi.
Essere capace di individuare i parametri geometrici delle ruote di frizione e delle ruote dentate.
Saper analizzare e classificare le forze agenti sulle macchine.



Piano di lavoro annuale del docente

Pag.7 di 42

Metodologie e strategie didattiche

Coinvolgere gli alunni, a livello individuale ed a livello di classe, utilizzando la “didattica breve”, con frequenti verifiche sia teoriche che scritte, al fine di responsabilizzarli nel processo formativo e nel raggiungimento delle capacità di sintesi e di analisi. La lezione dovrà evidenziare i concetti di base, limitando la formulazione analitica alle necessità della disciplina, con concetti chiari e ben radicati. Si procederà allo svolgimento delle esercitazioni individuali e di gruppo, con verifiche periodiche (compiti, test e realizzazioni pratiche). Il lavoro di gruppo favorisce sia l'apprendimento che la socializzazione. Eventuali valutazioni negative non devono essere tali da scoraggiare l'allievo, così quelle positive devono essere tali da stimolare l'allievo verso un discorso sempre più critico e approfondito. Durante l'anno scolastico saranno attivati gli sportelli didattici e i corsi di recupero allo scopo di approfondire le conoscenze di tutti gli alunni e dare la possibilità a quelli che hanno delle lacune di acquisire una adeguata preparazione su tutte le tematiche trattate.

Mezzi e strumenti

Durante l'anno scolastico nello svolgimento delle lezioni si farà uso della lavagna luminosa, dei computer soprattutto per effettuare delle ricerche. Si farà, comunque, sempre riferimento al libro di testo e quando sarà necessario a dispense opportunamente preparate dal docente. Se necessario si adotteranno altre strategie durante il corso dell'anno allo scopo di favorire l'apprendimento degli alunni e in modo particolare per quelli più svogliati o disattenti.

Verifiche e valutazioni

Durante le lezioni si cercherà di controllare l'attenzione individuale e di verificare le conoscenze acquisite con continue domande, necessarie a rendere la lezione più agevole e favorire l'apprendimento delle tematiche sviluppate. Le verifiche sulla preparazione maturata dai singoli alunni saranno effettuate con colloqui frontali, compiti, test, atte a sviluppare capacità espressive e di sintesi. Per ogni periodo temporale, saranno effettuate un congruo numero di verifiche sommative. Verranno, inoltre, eseguite alcune verifiche strutturate e semistrutturate allo scopo di avere una possibilità in più per conoscere la loro preparazione e per educarli a sostenere prove diverse da quelle tradizionali.



Piano di lavoro annuale del docente

Pag.8 di 42

La valutazione terrà conto del livello di partenza di ogni singolo alunno, dell'interesse e partecipazione attiva alle lezioni e dalla qualità dell'impegno personale nello studio. Saranno previste 2 prove di verifica scritte e 2 orali per il Trimestre con cadenza mensile a partire da ottobre e 3 prove scritte (di cui una comune e parallela per tutte le classi quinte) e 3 prove orali (di cui una interdisciplinare corrispondente al compito di prestazione o realtà) per il Pentamestre.

Criteri e metodi di valutazione

La valutazione costituisce un momento essenziale dell'azione didattica e dell'intero processo formativo. Essa riguarda sia gli allievi sia il docente che potrà così valutare anche l'utilizzo di determinati metodi e strumenti ed eventualmente optare per strategie individualizzate e diversificate che tengano conto dei ritmi di apprendimento e delle condizioni soggettive degli allievi.

Per quanto riguarda invece l'alunno, la sua valutazione non riguarda soltanto i progressi cognitivi e quindi il conseguimento di obiettivi specifici di apprendimento propri della disciplina, ma viene intesa anche in termini di progresso rispetto alle condizioni di partenza, tiene conto di circostanze esterne che possono condizionare il rendimento e viene effettuata tramite un'osservazione continua dell'alunno in rapporto con se stesso e con la realtà circostante, seguendone l'evoluzione anche in senso etico e sociale.

La valutazione sarà pertanto sia formativa che sommativa poiché tende, prima della valutazione finale periodica, a portare correttivi e miglioramenti, favorendo una maturazione complessiva e la capacità di assumere scelte personali motivate.



Piano di lavoro annuale del docente

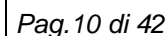
Pag.9 di 42

ISTITUTI TECNICI SETTORE TECNOLOGICO CODICE ITMM

GRIGLIA DI VALUTAZIONE DELLA PROVA ORALE 2021-2022

MECCANICA, MECCATRONICA ED ENERGIA

Conoscenze –Competenze - Abilità	Voto
L'allievo non ha mai partecipato al dialogo educativo, estraniandosi completamente pertanto non ha acquisito nessuna abilità, conoscenza e competenza.	1
L'allievo ha mostrato pochissimo interesse per la disciplina, conosce in maniera marginale solo nominalmente gli argomenti trattati ed in pratica non ha acquisito nessuna delle competenze.	2
L'allievo si è impegnato saltuariamente. Ha acquisito solo alcune conoscenze e le esprime con un linguaggio scorretto. Non è autonomo, e anche se aiutato, riesce pochissimo nelle competenze.	3
L'allievo si è impegnato saltuariamente. Ha acquisito parte delle conoscenze ma il linguaggio non sempre è corretto. Ha acquisito alcune competenze ma ad un livello ancora non autonomo. Ha scarse capacità di sintesi e di documentazione del lavoro svolto.	4
L'allievo si impegna saltuariamente. Ha acquisito parte delle conoscenze però in maniera non approfondita. Il linguaggio è abbastanza corretto. Ha acquisito le competenze di base ma non sempre è autonomo. Riesce comunque a colloquiare sugli argomenti richiesti.	5
L'allievo si impegna in modo costante. Ha acquisito le conoscenze e le esprime in maniera corretta. Ha acquisito le competenze di base ed è sufficientemente autonomo. Ha capacità di organizzazione e documenta sufficientemente quanto richiesto.	6
L'allievo si impegna in modo costante. Ha acquisito le conoscenze di base e le esprime in maniera corretta e con linguaggio appropriato. Ha acquisito tutte le competenze ed è autonomo nella maggior parte di esse. Ha capacità di organizzazione e documenta sufficientemente il lavoro svolto. Ha capacità di sintesi e di rivisitazione dei contenuti appresi in altre discipline.	7
L'allievo si impegna in modo costante. Ha acquisito tutte le conoscenze, le esprime in maniera corretta e con linguaggio appropriato. Ha acquisito tutte le competenze ed è autonomo nella maggior parte di esse. Ha capacità di organizzazione e documenta ad un buon livello il lavoro svolto. Ha capacità di sintesi e di rivisitazione dei contenuti appresi in altre discipline.	8
L'allievo ha sempre partecipato al dialogo educativo. Ha acquisito tutte le conoscenze e le esprime in maniera corretta e con ricchezza di linguaggio. Ha acquisito tutte le competenze ed è autonomo. Ha ottime capacità di organizzazione e documentazione del lavoro svolto. Ha capacità di sintesi e di rivisitazione dei contenuti appresi in altre discipline. Riesce a rielaborare le diverse conoscenze tecnologiche apprese.	9
L'allievo ha sempre partecipato attivamente al dialogo educativo. Riesce agevolmente in qualsiasi attività si svolga ed è completamente autonomo. Le abilità, le conoscenze e le competenze raggiunte sono tutte ad un livello eccellente. Riesce ad affrontare con grande competenza, nuove situazioni progettuali, trovando soluzioni originali.	10



Il voto finale scaturirà dalla media dei diversi punteggi. Il voto viene approssimato per eccesso se il decimale è maggiore o uguale a 0,5 mentre viene approssimato per difetto con decimale inferiore a 0,5.

Strutturazione della programmazione disciplinare

La programmazione disciplinare è stata suddivisa nelle seguenti UDA, suddivise in unità didattiche per rendere più snella, sia la fase di trattazione che quella di verifica dell'avvenuta assimilazione degli argomenti affrontati. Nelle seguente tabella sono indicati sinteticamente il nome delle singole UDA e delle relative U.D. Nel tempo a disposizione per l'attività didattica occorre valutare accuratamente le informazioni che verranno fornite, in modo da assicurare che l'essenziale venga detto e che soprattutto venga assimilato dai discenti.

n°	UDA	n° u.d.	Unità didattiche	Tempi
1	SFORZI E DEFORMAZIONI	1	Deformazione e legge di Hooke,	1 h
		2	Le tensioni interne	1 h
		3	La condizione di resistenza	1 h
		4	La resistenza a fatica	2 h
		5	Proprietà dei materiali.	1 h
2	TRAZIONE E COMPRESSIONE	1	Sollecitazione di trazione	2 h
		2	Sollecitazione di compressione	2 h
		3	Equazione d'equilibrio.	4 h
3	FLESSIONE	1	Sollecitazione di flessione retta	4 h
		2	La deformazione	2 h
		3	Equazione di stabilità	2 h
4	TORSIONE	1	Sollecitazione di torsione	4 h
		2	La deformazione	2 h
		3	Equazione di stabilità.	2 h



Piano di lavoro annuale del docente

Pag. 12 di 42

n°	UDA	n° u.d.	Unità didattiche	Tempi
5	TAGLIO	1	Teoria elementare della sollecitazione di taglio	1 h
		2	Equazione di stabilità.	1 h
6	LE SOLLECITAZIONI COMPOSTE	1	Il principio di sovrapposizione degli effetti	2 h
		2	Sforzo assiale e flessione	4 h
		3	Taglio e torsione, flessione e taglio.	2 h
		4	Flessione e torsione	4 h
		5	La tensione interna ideale	2 h
7	TRAVI INFLESSE	1	Travi appoggiate - appoggiate	6 h
		2	Travi incastrate	1 h
		3	Sbalzo	1 h
8	CARICO DI PUNTA	1	Snellezza; formula di Eulero e di Johnson.	6 h
9	TRASMISSIONE DEL MOTO	1	Ruote di frizione cilindriche e coniche	6 h
		2	Ingranaggi cilindrici	4 h
		3	Ingranaggi conici	4 h
		4	Trasmissioni flessibili	6 h
10	TRASMISSIONE DEL CALORE	1	Conduzione, convezione ed irraggiamento	4 h
11	SCAMBIATORI DI CALORE	1	Fondamenti dello scambio termico	2 h

n°	UDA	n° u.d.	Unità didattiche	Tempi
12	TERMODINAMICA	1	Sistemi termodinamici e mezzo di lavoro	1 h
		2	L'equazione di stato dei gas perfetti	2 h
		3	Calore e Lavoro di una trasformazione termodinamica, I principio, II principio	2 h
		4	Trasformazioni termodinamiche a p. costante	2 h
		5	Trasformazione a volume costante,	2 h
		6	Trasformazione a temperatura costante	2 h
		7	Trasformazione adiabatica	2 h
		8	Trasformazione politropica	2 h
13	VAPORI	1	Fasi, titolo, diagramma di Mollier	4 h
14	CICLI TERMODINAMICI	1	Ciclo di Carnot, macchine termiche e rendimento	4 h
		2	Macchina frigorigena	4 h
		3	Corollari di Carnot e rendimento del ciclo in funzione della temperatura	4 h
15	MISCELE, COMBUSTIBILI E LA COMBUSTIONE	1	Miscele di gas perfetti.	1 h
		2	Combustibili naturali ed artificiali Il comburente, il potere calorifico.	1 h
16	IMPIANTI A VAPORE E A GAS	1	Ciclo Rankine - Hirn e rendimento	2 h
		2	Surriscaldamenti ripetuti e Cogenerazione	1 h
		3	Ciclo Brayton Joule	2 h
17	UDA ED. CIVICA IL CITTADINO RESPONSABILE	1	Ottemperare alle nuove direttive della legge n. 92 del 20 agosto 2019, sull'insegnamento dell'Educazione Civica, trasversale ed interdisciplinare, volta alla promozione della cittadinanza europea consapevole, in merito alle buone pratiche relative alla convivenza civile.	3 h Nov 2021
18	UDA INTERDISCIPLINARE Progettazione di un impianto di timbratura pneumatico	1	Compito autentico dell'area interdisciplinare	5 h Da Dic. ad Aprile

Descrizione analitica dei Moduli

MODULO n°1. - SFORZI E DEFORMAZIONI.

Relativamente al modulo n° 1 si individuano i seguenti obiettivi specifici declinati in termini di

Competenze: Saper calcolare e conoscere le relazioni che intercorrono fra le caratteristiche di rottura di un materiale ed i limiti di elasticità.

Abilità: Descrivere mediante grafici e formule le relazioni che intercorrono fra le caratteristiche di rottura di un materiale ed i limiti di elasticità.

U. D.A n° 1.1 < Deformazione e legge di Hooke.>

Competenze minime	Conoscenze minime	Abilità minime
-Essere in grado di classificare gli sforzi e le deformazioni con tutte le grandezze correlate.	-Conoscere la definizione di sforzo. -Sapere cosa sono le deformazioni. -Conoscere il diagramma di Hooke.	-Descrivere e calcolare le tensioni e deformazioni nei materiali. -Descrivere il diagramma di Hooke.
Contenuti	Tempi in ore	metodologia
- Resistenza dei materiali. - Tensioni e deformazioni normali nella trazione.	1 h	• Lezioni frontali interattive. • Discussione in classe • Lettura del libro di testo. • Esercitazioni alla lavagna.
		• lavagna; • LIM. • libri di testo • discussioni • manuali

U. D.A n° 1.2 < Le tensioni interne >

Competenze minime	Conoscenze minime	Abilità minime
-Essere in grado di classificare le tensioni -Essere in grado di descrivere le contrazioni assiali e laterali. -Capacità di interpretare il coefficiente di Poisson. -Interpretare l'effetto del calore nelle strutture.	-Conoscere le tensioni normali e tangenziali. -Conoscere le deformazioni dovute ai carichi esterni. -Conoscere le deformazioni dovute alle variazioni di temperature.	-Descrivere e calcolare le tensioni e deformazioni nei materiali. -Descrivere la differenza tra tensioni normali e tangenziali.
Contenuti	Tempi in ore	metodologia
-Tensioni e deformazioni normali e tangenziali. -Rapporto di Poisson. -Sforzo termico.	1 h	• Lezioni frontali interattive. • Discussione in classe • Lettura del libro di testo. • Esercitazioni alla lavagna.
		• lavagna; • LIM. • libri di testo • discussioni

U. D.A n° 1.3 < La condizione di resistenza >

<i>Competenze minime</i>	<i>Conoscenze minime</i>		<i>Abilità minime</i>
-Essere in grado di classificare le condizioni di massima e minima resistenza sotto carichi statici -Essere in grado di determinare le tensioni ammissibili sia normali sia tangenziali. -Interpretare quale criterio di resistenza adottare nelle strutture caricate staticamente.	-Conoscere le condizioni di massima e minima resistenza. -Conoscere le tensioni ammissibili sia normali sia tangenziali -Conoscere i criteri di resistenza		-Descrivere e calcolare le tensioni ammissibili sia normali sia tangenziali. -Descrivere i principi che consentono di ottenere le formule di Tresca e di Von Mises.
Contenuti	Tempi in ore	metodologia	Mezzi e strumenti
-Criteri di cedimento sotto carichi statici. -Coefficienti di sicurezza dei materiali. -Tensioni ammissibili di Tresca e Von Mises	1 h	<ul style="list-style-type: none">• Lezioni frontali interattive.• Discussione in classe• Lettura del libro di testo.• Esercitazioni alla lavagna.	<ul style="list-style-type: none">• lavagna;• LIM.• libri di testo• discussioni

U. D.A n° 1.4 < La resistenza a fatica >

<i>Competenze minime</i>	<i>Conoscenze minime</i>		<i>Abilità minime</i>
-Essere in grado di classificare le condizioni di massima e minima resistenza sotto carichi dinamici a fatica -Essere in grado di determinare le tensioni ammissibili sia normali sia tangenziali a fatica -Interpretare il fenomeno della concentrazione degli sforzi.	-Conoscere le condizioni di massima e minima resistenza a fatica. -Conoscere le tensioni ammissibili sia normali sia tangenziali nella fatica. -Conoscere le curve di Wohler. -Conoscere i criteri di progettazione		-Descrivere e calcolare le tensioni ammissibili sia normali sia tangenziali a fatica -Descrivere come le irregolarità geometriche instaurano fattori di concentrazione degli sforzi.
Contenuti	Tempi in ore	metodologia	Mezzi e strumenti
-Scorrimento viscoso (Creep) e fatica. -Coefficienti di sicurezza nella fatica -Progetto e verifica di sicurezza. -Concentrazione degli sforzi.	2 h	<ul style="list-style-type: none">• Lezioni frontali interattive.• Discussione in classe• Lettura del libro di testo.• Esercitazioni alla lavagna.	<ul style="list-style-type: none">• lavagna;• LIM.• libri di testo• discussioni• manuali

U. D.A n° 1.5 < Proprietà dei materiali >

<i>Competenze minime</i>	<i>Conoscenze minime</i>		<i>Abilità minime</i>
-Essere in grado di definire la durezza dei materiali. -Essere in grado di descrivere i grafici dell’energia di deformazione dei materiali.	-Conoscere la durezza. -Conoscere i principi dell’energia di deformazione dei materiali		-Descrivere le caratteristiche di durezza di materiali diversi. -Interpretare i diagrammi dell’energia di deformazione.
Contenuti	Tempi in ore	metodologia	Mezzi e strumenti
-Durezza. -Energia di deformazione.	1 h	<ul style="list-style-type: none">• Lezioni frontali interattive.• Discussione in classe• Lettura del libro di testo.• Esercitazioni alla lavagna.	<ul style="list-style-type: none">• lavagna;• LIM.• libri di testo• discussioni

MODULO n°2. - TRAZIONE E COMPRESSIONE.

Relativamente al modulo n° 2 si individuano i seguenti obiettivi specifici declinati in termini di

Competenze: Saper calcolare e conoscere le relazioni che intercorrono fra le caratteristiche di sollecitazioni di Trazione e Compressione di travi.

Abilità: Descrivere mediante grafici e formule relazione tra la geometria di una sezione resistente, lo stato di tensione normale σ e le deformazioni ϵ .

U. D.A n° 2.1 < Sollecitazione di Trazione.>

<i>Competenze minime</i>	<i>Conoscenze minime</i>		<i>Abilità minime</i>
-Essere in grado di enunciare il principio di sovrapposizione degli effetti. -Descrivere la sollecitazione di trazione. -Descrivere le equazioni di dimensionamento di tiranti alla trazione.	-Conoscere la definizione di sforzo normale. -Sapere come eseguire il dimensionamento di tiranti a trazione.		-Calcolare le deformazioni e gli sforzi di trazione. -Dimensionare in sicurezza i tiranti a sforzo normale.
Contenuti	Tempi in ore	metodologia	Mezzi e strumenti
- Principio di sovrapposizione degli effetti. - Forza normale di trazione. - Dimensionamento di tiranti.	2 h	<ul style="list-style-type: none">• Lezioni frontali interattive.• Discussione in classe• Lettura del libro di testo.• Esercitazioni alla lavagna.	<ul style="list-style-type: none">• lavagna;• LIM.• libri di testo• discussioni• manuali

U. D.A n° 2.2 < Sollecitazione di Compressione.>

<i>Competenze minime</i>	<i>Conoscenze minime</i>	<i>Abilità minime</i>	
-Descrivere la sollecitazione di compressione. -Descrivere le equazioni di dimensionamento di puntoni a compressione.	-Conoscere la definizione di sforzo normale. -Sapere come eseguire il dimensionamento di puntoni a compressione.	-Calcolare le deformazioni e gli sforzi di compressione. -Dimensionare in sicurezza i puntoni a sforzo normale.	
Contenuti	Tempi in ore	metodologia	Mezzi e strumenti
- Forza normale di compressione. - Dimensionamento di puntoni.	2 h	<ul style="list-style-type: none">• Lezioni frontali interattive.• Discussione in classe• Lettura del libro di testo.• Esercitazioni alla lavagna.	<ul style="list-style-type: none">• lavagna;• LIM.• libri di testo• discussioni

U. D.A n° 2.3 < Equazione d'equilibrio.>

<i>Competenze minime</i>	<i>Conoscenze minime</i>		<i>Abilità minime</i>
-Descrivere le modalità d’equilibrio tra sforzo normale nella trave e tensione ammissibile.	-Conoscere le condizioni d’equilibrio tra σ e σ_{amm} nello sforzo normale.		-Calcolare la deformazione ΔL nello sforzo normale.
-Descrivere le modalità di ripartizione dei carichi in barre composite.	-Sapere come eseguire il dimensionamento di barre composite.		-Dimensionare in sicurezza le barre composite.
Contenuti	Tempi in ore	metodologia	Mezzi e strumenti
- Equazione d’equilibrio. - Dimensionamento di barra composita.	4 h	<ul style="list-style-type: none">• Lezioni frontali interattive.• Discussione in classe• Lettura del libro di testo.• Esercitazioni alla lavagna.	<ul style="list-style-type: none">• lavagna;• LIM.• libri di testo• discussioni

MODULO n°3. - FLESSIONE.

Relativamente al modulo n° 3 si individuano i seguenti obiettivi specifici declinati in termini di

Competenze: Saper calcolare e conoscere le caratteristiche di sollecitazione di flessione, stabilire l'influenza della geometria di una sezione resistente nella sollecitazione di flessione, calcolare la tensione normale σ e le deformazioni f , ϕ , ρ .

Abilità: Descrivere mediante grafici e formule lo stato di tensione normale σ e di deformazione nelle travi sollecitate a flessione.



Piano di lavoro annuale del docente

Pag. 18 di 42

U. D.A n° 3.1 < Sollecitazione di flessione retta.>

<i>Competenze minime</i>	<i>Conoscenze minime</i>	<i>Abilità minime</i>	
-Essere in grado di commentare l’equazione di Navier per la flessione. -Descrivere la sollecitazione di flessione.	-Conoscere le differenze tra flessione retta e deviata.	-Calcolare la tensione normale σ nella trave soggetta a flessione retta.	
Contenuti	Tempi in ore	metodologia	Mezzi e strumenti
- Piano di sollecitazione e asse neutro di una trave - Equazione di Navier per la flessione retta. - Definizione di flessione deviata.	4 h	<ul style="list-style-type: none">• Lezioni frontali interattive.• Discussione in classe• Lettura del libro di testo.• Esercitazioni alla lavagna.	<ul style="list-style-type: none">• lavagna;• LIM.• libri di testo• discussioni• manuali

U. D.A n° 3.2 < La deformazione.>

<i>Competenze minime</i>	<i>Conoscenze minime</i>	<i>Abilità minime</i>	
-Individuare le deformazioni della trave sollecitata a flessione. -Impostare le equazioni della freccia inflessionale f , del raggio di curvatura ρ e dell'angolo di inflessione ϕ a flessione retta.	-Conoscere la relazione tra raggio di curvatura ρ e angolo di inflessione ϕ .	-Calcolare le deformazioni della trave soggetta a flessione retta.	
Contenuti	Tempi in ore	metodologia	Mezzi e strumenti
- Raggio di curvatura ρ , freccia inflessionale f e angolo d'inflessione ϕ .	2 h	<ul style="list-style-type: none">• Lezioni frontali interattive.• Discussione in classe• Lettura del libro di testo.• Esercitazioni alla lavagna.	<ul style="list-style-type: none">• lavagna;• LIM.• libri di testo• discussioni• manuali

U. D.A n° 3.3 < Equazione di stabilità.>

Competenze minime		Conoscenze minime		Abilità minime	
-Descrivere l'equazione di stabilità a flessione. -Determinare le dimensioni della sezione retta di una trave soggetta a flessione retta in condizioni di sicurezza.		-Conoscere l'equazione di stabilità a flessione. - Conoscere i metodi di individuazione del modulo di resistenza a flessione.		-Calcolare le tensioni interne ad una trave soggetta a flessione retta in condizioni di sicurezza.	
Contenuti		Tempi in ore	metodologia		Mezzi e strumenti
- Equazione di stabilità e modulo di resistenza a flessione W_f . - Influenza della geometria della sezione retta sul modulo di resistenza a flessione W_f .		2 h	• Lezioni frontali interattive. • Discussione in classe • Lettura del libro di testo. • Esercitazioni alla lavagna.		• lavagna; • LIM. • libri di testo • discussioni • manuali

MODULO n°4. - TORSIONE.

Relativamente al modulo n° 4 si individuano i seguenti obiettivi specifici declinati in termini di

Competenze: Saper calcolare e conoscere le caratteristiche di sollecitazione di torsione, stabilire l'influenza della geometria di una sezione resistente nella sollecitazione di torsione, calcolare la tensione tangenziale τ e le deformazioni di scorrimento γ , angolo unitario di torsione θ .

Abilità: Descrivere mediante grafici e formule lo stato di tensione tangenziale τ e di deformazione nelle travi sollecitate a torsione.

U. D.A n° 4.1 < Sollecitazione di Torsione.>

Competenze minime		Conoscenze minime		Abilità minime	
-Essere in grado di commentare l’equazione della torsione. -Descrivere la sollecitazione di torsione.		-Conoscere la definizione di sollecitazione di torsione e di coppia torcente.		-Calcolare la tensione tangenziale τ nell’albero a sezione circolare piena e a corona circolare soggetto a torsione semplice.	
Contenuti		Tempi in ore	metodologia		Mezzi e strumenti
- Albero sollecitato a torsione e grandezze caratteristiche - Equazione della torsione semplice.		4 h	• Lezioni frontali interattive. • Discussione in classe • Lettura del libro di testo. • Esercitazioni alla lavagna.		• lavagna; • LIM. • libri di testo • discussioni



Piano di lavoro annuale del docente

Pag.20 di 42

U. D.A n° 4.2 < La deformazione.>

<i>Competenze minime</i>	<i>Conoscenze minime</i>		<i>Abilità minime</i>
-Descrivere le deformazioni dell'albero sollecitato a torsione. -Impostare le equazioni dell'angolo unitario di torsione θ e dell'angolo di scorrimento γ nella torsione semplice.	-Conoscere le relazioni dell'angolo unitario di torsione θ a e dell'angolo di scorrimento γ nella torsione semplice.		-Calcolare le deformazioni dell'albero soggetto a torsione semplice.
Contenuti	Tempi in ore	metodologia	Mezzi e strumenti
- Angolo unitario di torsione θ e Angolo di scorrimento γ nella torsione semplice.	2 h	<ul style="list-style-type: none">• Lezioni frontali interattive.• Discussione in classe• Lettura del libro di testo.• Esercitazioni alla lavagna.	<ul style="list-style-type: none">• lavagna;• LIM.• libri di testo• discussioni

U. D.A n° 4.3 < Equazione di stabilità.>

Competenze minime		Conoscenze minime		Abilità minime	
-Descrivere l'equazione di stabilità a torsione. -Determinare le dimensioni della sezione retta di una trave soggetta a torsione semplice in condizioni di sicurezza.		-Conoscere l'equazione di stabilità a torsione. - Conoscere i metodi di individuazione del modulo di resistenza a torsione.		-Calcolare le tensioni interne ad una trave soggetta a torsione semplice in condizioni di sicurezza.	
Contenuti		Tempi in ore	metodologia		Mezzi e strumenti
- Equazione di stabilità e modulo di resistenza a torsione W_t . - Influenza della geometria della sezione retta sul modulo di resistenza a torsione W_t .		2 h	<ul style="list-style-type: none">• Lezioni frontali interattive.• Discussione in classe• Lettura del libro di testo.• Esercitazioni alla lavagna.		<ul style="list-style-type: none">• lavagna;• LIM.• libri di testo• discussioni• manuali

MODULO n°5. - TAGLIO.

Relativamente al modulo n° 5 si individuano i seguenti obiettivi specifici declinati in termini di

Competenze: Saper calcolare e conoscere le caratteristiche di sollecitazione di taglio, stabilire l'influenza della geometria di una sezione resistente nella sollecitazione di taglio, calcolare la tensione tangenziale τ .

Abilità: Descrivere mediante grafici e formule lo stato di tensione tangenziale τ e di deformazione nelle travi sollecitate a taglio.



Piano di lavoro annuale del docente

Pag.21 di 42

U. D.A n° 5.1 < Teoria elementare della sollecitazione di taglio.>

<i>Competenze minime</i>	<i>Conoscenze minime</i>		<i>Abilità minime</i>
-Essere in grado di commentare l’equazione della tensione tangenziale a taglio. -Descrivere la sollecitazione di taglio.	-Conoscere la definizione di sollecitazione di taglio.		-Calcolare la tensione tangenziale τ nelle travi a sezione circolare piena e rettangolare soggette a taglio
Contenuti	Tempi in ore	metodologia	Mezzi e strumenti
- Trave sollecitata a taglio e grandezze caratteristiche - Equazione della tensione tangenziale a taglio.	1 h	<ul style="list-style-type: none">• Lezioni frontali interattive.• Discussione in classe• Lettura del libro di testo.• Esercitazioni alla lavagna.	<ul style="list-style-type: none">• lavagna;• LIM.• libri di testo• discussioni

U. D.A n° 5.2 < Equazione di stabilità.>

Competenze minime		Conoscenze minime		Abilità minime	
-Essere in grado di commentare l'equazione di stabilità a taglio.		-Conoscere l'equazione di stabilità a taglio.		-Dimensionare travi a sezione circolare piena e rettangolare soggette a taglio	
Contenuti		Tempi in ore	metodologia		Mezzi e strumenti
- Equazione di stabilità a taglio.		1 h	<ul style="list-style-type: none">• Lezioni frontali interattive.• Discussione in classe• Lettura del libro di testo.• Esercitazioni alla lavagna.		<ul style="list-style-type: none">• lavagna;• LIM.• libri di testo• discussioni

MODULO n°6. - LE SOLLECITAZIONI COMPOSTE.

Relativamente al modulo n° 6 si individuano i seguenti obiettivi specifici declinati in termini di

Competenze: Saper analizzare le caratteristiche delle sollecitazioni composte di sforzo assiale e flessione, sforzo assiale e torsione e flessione e torsione. Stabilire l'influenza della geometria di una sezione resistente nelle sollecitazioni composte. Calcolare lo stato di tensione ideale σ_{id} ,

Abilità: Descrivere mediante grafici e formule lo stato tensionale nelle travi sottoposte a sollecitazioni composte.



Piano di lavoro annuale del docente

Pag.22 di 42

U. D.A n° 6.1 < Il principio di sovrapposizione degli effetti.>

<i>Competenze minime</i>	<i>Conoscenze minime</i>		<i>Abilità minime</i>
-Essere in grado di commentare Il principio di sovrapposizione degli effetti dovuto a sollecitazioni multiple.	-Conoscere Il principio di sovrapposizione degli effetti dovuto a sollecitazioni multiple.		-Disegnare sistemi di carico equivalenti mediante Il principio di sovrapposizione degli effetti con sollecitazioni multiple.
Contenuti	Tempi in ore	metodologia	Mezzi e strumenti
- Definizioni. - Il principio di sovrapposizione degli effetti dovuto a sollecitazioni multiple.	2 h	<ul style="list-style-type: none">• Lezioni frontali interattive.• Discussione in classe• Lettura del libro di testo.• Esercitazioni alla lavagna.	<ul style="list-style-type: none">• lavagna;• LIM.• libri di testo• discussioni

U. D.A n° 6.2 < Sforzo assiale e flessione.>

<i>Competenze minime</i>	<i>Conoscenze minime</i>		<i>Abilità minime</i>
-Essere in grado di commentare l’equazione della tensione complessiva di sforzo normale e flessione. -Descrivere l’andamento delle tensioni interne.	-Conoscere le modalità di distribuzione delle tensioni interne per lo sforzo normale e flessione.		-Dimensionare strutture soggette alla sollecitazione composte di sforzo normale e flessione.
Contenuti	Tempi in ore	metodologia	Mezzi e strumenti
- Tensione complessiva per il PSE. - Colonna soggetta a compressione con carico eccentrico. - Nocciolo centrale d’inerzia.	4 h	<ul style="list-style-type: none">• Lezioni frontali interattive.• Discussione in classe• Lettura del libro di testo.• Esercitazioni alla lavagna.	<ul style="list-style-type: none">• lavagna;• LIM.• libri di testo• discussioni• manuali

U. D.A n° 6.3 < Taglio e torsione, flessione e taglio.>

<i>Competenze minime</i>	<i>Conoscenze minime</i>		<i>Abilità minime</i>
-Essere in grado di commentare l’equazione della tensione tangenziale complessiva di taglio e torsione e quella della tensione normale ideale complessiva di flessione e taglio -Descrivere l’andamento delle tensioni interne.	-Conoscere le modalità di distribuzione delle tensioni interne per il taglio e torsione e per la flessione e taglio		-Dimensionare strutture soggette alla sollecitazione composte di taglio e torsione e di flessione e taglio.
Contenuti	Tempi in ore	metodologia	Mezzi e strumenti
- Tensione tangenziale complessiva di taglio e torsione (esempio molla elicoidale). - Tensione ideale di flessione e taglio.	2 h	<ul style="list-style-type: none">• Lezioni frontali interattive.• Discussione in classe• Lettura del libro di testo.• Esercitazioni alla lavagna.	<ul style="list-style-type: none">• lavagna;• LIM.• libri di testo• discussioni

U. D.A n° 6.4 < Flessione e torsione.>

<i>Competenze minime</i>	<i>Conoscenze minime</i>		<i>Abilità minime</i>
-Essere in grado di commentare l’equazione della tensione normale ideale complessiva di flessione e torsione -Descrivere l’andamento delle tensioni interne.	-Conoscere le modalità di distribuzione delle tensioni interne per la sollecitazione composta di flessione e torsione.		-Dimensionare strutture soggette alla sollecitazione composta di flessio torsione.
Contenuti	Tempi in ore	metodologia	Mezzi e strumenti
- Tensione normale ideale della sollecitazione composta di flessio torsione. - Albero con ruote dentate a flessio torsione.	4 h	<ul style="list-style-type: none">• Lezioni frontali interattive.• Discussione in classe• Lettura del libro di testo.• Esercitazioni alla lavagna.	<ul style="list-style-type: none">• lavagna;• LIM.• libri di testo• discussioni• manuali

U. D.A n° 6.5 < La tensione interna ideale.>

<i>Competenze minime</i>	<i>Conoscenze minime</i>		<i>Abilità minime</i>
-Essere in grado di commentare le equazioni di Von Mises, Tresca, Rankine, Pomini e Poncelet	-Conoscere i criteri di resistenza utilizzati per le formule di Von Mises, Tresca, Rankine, Pomini e Poncelet		-Dimensionare strutture con le formule di Von Mises, Tresca, Rankine, Pomini e Poncelet
Contenuti	Tempi in ore	metodologia	Mezzi e strumenti
- Formule di Von Mises, Tresca, Rankine, Pomini e Poncelet	2 h	<ul style="list-style-type: none">• Lezioni frontali interattive.• Discussione in classe• Lettura del libro di testo.• Esercitazioni alla lavagna.	<ul style="list-style-type: none">• lavagna;• LIM.• libri di testo• discussioni

MODULO n°7. - TRAVI INFLESSE.

Relativamente al modulo n° 7 si individuano i seguenti obiettivi specifici declinati in termini di

Competenze: Saper riconoscere i vincoli, i sistemi isostatici, iperstatici e labili, calcolare le reazioni vincolari, tracciare i diagrammi di M, N, T di strutture isostatiche, dimensionare le strutture.

Abilità: Descrivere mediante grafici e formule lo stato tensionale delle travi inflesse caricate esternamente, nelle configurazioni: appoggiata – appoggiata, incastrata, a sbalzo.



Piano di lavoro annuale del docente

Pag.24 di 42

U. D.A n° 7.1 < Travi appoggiate - appoggiate.>

<i>Competenze minime</i>	<i>Conoscenze minime</i>		<i>Abilità minime</i>
-Essere in grado di tracciare i diagrammi di T, N e M nelle travi appoggiate - appoggiate. -Essere in grado di scomporre i carichi inclinati ed uniformemente distribuiti	-Conoscere le caratteristiche delle sollecitazioni.		-Dimensionare travi appoggiate - appoggiate in sistemi isostatici.
Contenuti	Tempi in ore	metodologia	Mezzi e strumenti
- Definizioni. - Azioni interne nelle travi inflesse appoggiate - appoggiate. - Diagrammi dello sforzo normale N, del taglio T e del momento flettente M. - Carichi inclinati e uniformemente distribuiti.	6 h	<ul style="list-style-type: none">• Lezioni frontali interattive.• Discussione in classe• Lettura del libro di testo.• Esercitazioni alla lavagna.	<ul style="list-style-type: none">• lavagna;• LIM.• libri di testo• discussioni• manuali

U. D.A n° 7.2 < Travi incastrate.>

<i>Competenze minime</i>		<i>Conoscenze minime</i>	<i>Abilità minime</i>	
-Essere in grado di tracciare i diagrammi di T, N e M nelle travi incastrate. -Essere in grado di scomporre i carichi inclinati ed uniformemente distribuiti		-Conoscere le caratteristiche delle sollecitazioni.	-Dimensionare travi incastrate in sistemi isostatici.	
Contenuti		Tempi in ore	metodologia	Mezzi e strumenti
- Azioni interne nelle travi inflesse incastrate. - Diagrammi dello sforzo normale N, del taglio T e del momento flettente M. - Carichi inclinati e uniformemente distribuiti.		1 h	<ul style="list-style-type: none">• Lezioni frontali interattive.• Discussione in classe• Lettura del libro di testo.• Esercitazioni alla lavagna.	<ul style="list-style-type: none">• lavagna;• LIM.• libri di testo• discussioni• manuali

U. D.A n° 7.3 < Travi a sbalzo.>

<i>Competenze minime</i>	<i>Conoscenze minime</i>		<i>Abilità minime</i>
-Essere in grado di tracciare i diagrammi di T, N e M nelle travi a sbalzo. -Essere in grado di scomporre i carichi inclinati ed uniformemente distribuiti	-Conoscere le caratteristiche delle sollecitazioni.		-Dimensionare travi a sbalzo in sistemi isostatici.
Contenuti	Tempi in ore	metodologia	Mezzi e strumenti
- Azioni interne nelle travi a sbalzo - Diagrammi dello sforzo normale N, del taglio T e del momento flettente M. - Carichi inclinati e uniformemente distribuiti.	1 h	<ul style="list-style-type: none">• Lezioni frontali interattive.• Discussione in classe• Lettura del libro di testo.• Esercitazioni alla lavagna.	<ul style="list-style-type: none">• lavagna;• LIM.• libri di testo• discussioni• manuali

MODULO n°8. - CARICO DI PUNTA.

Relativamente al modulo n° 8 si individuano i seguenti obiettivi specifici declinati in termini di

Competenze: Saper riconoscere le travi snelle e quelle tozze, saper interpretare l'instabilità elastica, conoscere la formula di Eulero e di Johnson, progettare colonne a carico di punta.

Abilità: Descrivere mediante grafici e formule l'instabilità elastica ed evidenziando la regione di stabilità, la regione di Eulero e la regione di Johnson. Calcolare la snellezza limite. Eseguire verifiche di resistenza delle colonne in acciaio caricate di punta.

U. D.A n° 8.1 < Snellezza, formula di Eulero e di Johnson.>

<i>Competenze minime</i>	<i>Conoscenze minime</i>	<i>Abilità minime</i>	
- Riconoscere le travi snelle e quelle tozze. - Interpretare l'instabilità elastica. - Distinguere le formule di Eulero e di Johnson. - Progettare colonne a carico di punta.	-Conoscere l'instabilità elastica -Conoscere le formule di Eulero e di Johnson. -Conoscere le modalità di progettazione di colonne a carico di punta.	-Dimensionare le colonne a carico di punta.	
Contenuti	Tempi in ore	metodologia	Mezzi e strumenti
- Definizioni, travi snelle e tozze. - Instabilità elastica. - Formula di Eulero. - Formula di Johnson. - Progettare colonne a carico di punta.	6 h	<ul style="list-style-type: none">• Lezioni frontali interattive.• Discussione in classe• Lettura del libro di testo.• Esercitazioni alla lavagna.	<ul style="list-style-type: none">• lavagna;• LIM.• libri di testo• discussioni• manuali

MODULO n°9. - TRASMISSIONE DEL MOTO.

Relativamente al modulo n° 9 si individuano i seguenti obiettivi specifici declinati in termini di

Competenze: Saper riconoscere gli accoppiamenti tra ruote di frizione cilindriche, saper dimensionare le trasmissioni del moto con ruote di frizione, descrivere dal punto di vista cinematico le ruote di frizione coniche. Conoscere le modalità di trasmissione del moto con ruote dentate, stabilire il tipo di profilo, retta d'azione e angolo di pressione di ruote dentate cilindriche a denti diritti, conoscere le problematiche dell'interferenza e numero minimo di denti, descrivere le forze scambiate, le potenze trasmesse e rendimenti ottenibili, conoscere la formula di Lewis per il dimensionamento modulare, saper eseguire la verifica della pressione specifica sul fianco del dente, distinguere e relazionare sugli ingranaggi cilindrici a denti elicoidali e sulle ruote dentate coniche. Relazionare sulla scelta di cinghie piate, trapezoidali e dentate.

Abilità: Analizzare mediante grafici e formule gli accoppiamenti tra ruote di frizione cilindriche e coniche. Saper dimensionare trasmissioni del moto con ruote dentate cilindriche a denti diritti ed elicoidali; saper dimensionare trasmissioni del moto con ruote dentate coniche. Saper scegliere le cinghie più adatte per trasmissioni del moto con elementi flessibili.



Piano di lavoro annuale del docente

Pag.26 di 42

U. D.A n° 9.1 < Ruote di frizione cilindriche e coniche.>

<i>Competenze minime</i>	<i>Conoscenze minime</i>		<i>Abilità minime</i>
- Riconoscere gli accoppiamenti tra ruote di frizione cilindriche. -Impostare i criteri di dimensionamento delle trasmissioni del moto. - Distinguere le ruote di frizione coniche.	-Conoscere la cinematica dell'accoppiamento di ruote di frizione. -Conoscere le formule per dimensionare le trasmissioni del moto. -Conoscere le ruote di frizione coniche.		-Indicare i parametri di accoppiamento delle ruote di frizione.
Contenuti	Tempi in ore	metodologia	Mezzi e strumenti
- Definizioni, accoppiamenti tra ruote di frizione cilindriche, dimensionamento e trasmissione del moto. - Ruote di frizione coniche.	6 h	<ul style="list-style-type: none">• Lezioni frontali interattive.• Discussione in classe• Lettura del libro di testo.• Esercitazioni alla lavagna.	<ul style="list-style-type: none">• lavagna;• LIM.• libri di testo• discussioni• manuali

U. D.A n° 9.2 < Ingranaggi cilindrici.>

<i>Competenze minime</i>	<i>Conoscenze minime</i>	<i>Abilità minime</i>	
- Relazionare sulle modalità di trasmissione del moto con ruote dentate. - Stabilire il tipo di profilo, retta d'azione e angolo di pressione di ruote dentate cilindriche a denti diritti. - Rappresentare le problematiche dell'interferenza e numero minimo di denti. - Rappresentare le forze scambiate, le potenze trasmesse e rendimenti ottenibili. - Interpretare la formula di Lewis per il dimensionamento modulare. - Impostare la verifica della pressione specifica sul fianco del dente. - Distinguere e relazionare sugli ingranaggi cilindrici a denti elicoidali.	-Conoscere le modalità di trasmissione del moto con ruote dentate. -Conoscere il tipo di profilo, retta d'azione e angolo di pressione di ruote dentate cilindriche a denti diritti. -Conoscere le problematiche dell'interferenza e numero minimo di denti. -Conoscere le forze scambiate, le potenze trasmesse e rendimenti ottenibili. -Conoscere la formula di Lewis per il dimensionamento modulare. -Conoscere le formule per la verifica della pressione specifica sul fianco del dente. -Conoscere gli ingranaggi cilindrici a denti elicoidali.	-Dimensionare le trasmissioni del moto con ruote dentate cilindriche a denti diritti ed elicoidali.	
Contenuti	Tempi in ore	metodologia	Mezzi e strumenti
- Definizioni, trasmissione del moto con ruote dentate, ingranaggi cilindrici a denti diritti, parametri di ingranaggio. - Profilo, retta d'azione e angolo di pressione. - Interferenza e numero minimo di denti. - Forze scambiate, potenza e rendimenti. - Formula di Lewis per il dimensionamento modulare. - Verifica della pressione specifica sul fianco del dente. - Ingranaggio cilindrico a denti elicoidali.	6 h	<ul style="list-style-type: none">• Lezioni frontali interattive.• Discussione in classe• Lettura del libro di testo.• Esercitazioni alla lavagna.	<ul style="list-style-type: none">• lavagna;• LIM.• libri di testo• discussioni• manuali



Piano di lavoro annuale del docente

Pag.27 di 42

U. D.A n° 9.3 < Ingranaggi conici.>

<i>Competenze minime</i>	<i>Conoscenze minime</i>	<i>Abilità minime</i>	
-Relazionare sulle modalità di trasmissione del moto con ruote dentate coniche. -Discutere sui parametri di funzionamento dell'accoppiamento tra ruote dentate coniche. -Rappresentare le forze scambiate, le potenze trasmesse e rendimenti ottenibili con ruote coniche.	-Conoscere le modalità di trasmissione del moto con ruote dentate coniche. -Conoscere le problematiche di funzionamento dell'accoppiamento tra ruote dentate coniche. -Conoscere le forze scambiate, le potenze trasmesse e rendimenti ottenibili.	-Dimensionare le trasmissioni del moto con ruote dentate coniche.	
Contenuti	Tempi in ore	metodologia	Mezzi e strumenti
- Definizioni, trasmissione del moto con ruote dentate coniche, - Parametri di funzionamento. - Forze scambiate, potenza trasmessa. - Coppia di ruote dentate coniche.	4 h	<ul style="list-style-type: none">• Lezioni frontali interattive.• Discussione in classe• Lettura del libro di testo.• Esercitazioni alla lavagna.	<ul style="list-style-type: none">• lavagna;• LIM.• libri di testo• discussioni• manuali

U. D.A n° 9.4 < Trasmissioni flessibili.>

<i>Competenze minime</i>	<i>Conoscenze minime</i>	<i>Abilità minime</i>	
-Relazionare sulle modalità di trasmissione del moto con cinghie. -Individuare le trasmissioni ove necessitano cinghie piate, trapezoidali e dentate.	-Conoscere le modalità di trasmissione del moto con cinghie -Conoscere le problematiche di funzionamento delle trasmissioni del moto con elementi flessibili. -Conoscere le cinghie piate, trapezoidali e dentate.	-Dimensionare le trasmissioni del moto ed eseguire la scelta della cinghia più adatta.	
Contenuti	Tempi in ore	metodologia	Mezzi e strumenti
- Definizioni, trasmissioni flessibili e cinghie. - Cinghie piate. - Cinghie trapezoidali. - Cinghie dentate.	4 h	<ul style="list-style-type: none">• Lezioni frontali interattive.• Discussione in classe• Lettura del libro di testo.• Esercitazioni alla lavagna.	<ul style="list-style-type: none">• lavagna;• LIM.• libri di testo• discussioni• manuali



Piano di lavoro annuale del docente

Pag.28 di 42

MODULO n°10. - TRASMISSIONE DEL CALORE.

Relativamente al modulo n° 10 si individuano i seguenti obiettivi specifici declinati in termini di

Competenze: Saper relazionare sui metodi di trasmissione del calore per conduzione nei solidi, convezione nei fluidi ed irraggiamento nel vuoto. Saper quantificare la potenza termica. Saper utilizzare le leggi di Fourier, Newton e Stefan Boltzmann individuando i corretti coefficienti di trasmissione del calore.

Abilità: Applicare le leggi della trasmissione del calore correttamente. Calcolare la conduttività e la conduttanza di pareti multistrato.

U. D.A n° 10.1 < Conduzione, convezione ed irraggiamento.>

<i>Competenze minime</i>	<i>Conoscenze minime</i>		<i>Abilità minime</i>
- Saper relazionare sui metodi di trasmissione del calore per conduzione, convezione ed irraggiamento. -Saper quantificare la potenza termica. -Saper utilizzare le leggi di Fourier, Newton e Stefan Boltzmann individuando i corretti coefficienti di trasmissione del calore	-Conoscere i metodi di trasmissione del calore. -Conoscere le formule della potenza termica trasmessa. -Conoscere le leggi di Fourier, Newton e Stefan Boltzmann		- Applicare le leggi della trasmissione del calore correttamente. -Calcolare la conduttività e la conduttanza di pareti multistrato
Contenuti	Tempi in ore	metodologia	Mezzi e strumenti
- Trasmissione del calore per conduzione, convezione ed irraggiamento. - Potenza termica, conduttività e conduttanza. - Legge di Fourier, di Newton e Stefan Boltzmann	4 h	<ul style="list-style-type: none">• Lezioni frontali interattive.• Discussione in classe• Lettura del libro di testo.• Esercitazioni alla lavagna.	<ul style="list-style-type: none">• lavagna;• LIM.• libri di testo• discussioni• manuali

MODULO n°11. - SCAMBIATORI DI CALORE.

Relativamente al modulo n° 11 si individuano i seguenti obiettivi specifici declinati in termini di

Competenze: Saper relazionare sul principio di funzionamento degli scambiatori di calore; saper descrivere i rigeneratori e gli scambiatori equicorrente, controcorrente e a correnti incrociate.

Abilità: Applicare le leggi della trasmissione del calore negli scambiatori di calore eseguire un progetto di massima dello scambiatore.



Piano di lavoro annuale del docente

Pag.29 di 42

U. D.A n° 11.1 < Fondamenti dello scambio termico.>

<i>Competenze minime</i>	<i>Conoscenze minime</i>	<i>Abilità minime</i>	
- Saper distinguere gli scambiatori di calore con e senza cambiamento di fase. -Saper illustrare il funzionamento di un rigeneratore. -Saper analizzare gli scambiatori equicorrente, controcorrente e a correnti incrociate	-Conoscere gli scambiatori di calore con e senza cambiamento di fase. -Conoscere i rigeneratori. -Conoscere gli scambiatori equicorrente, controcorrente e a correnti incrociate	- Applicare le leggi della trasmissione del calore negli scambiatori di calore eseguire un progetto di massima dello scambiatore.	
Contenuti	Tempi in ore	metodologia	Mezzi e strumenti
- Scambiatori di calore con e senza cambiamento di fase. -Rigeneratori. -Scambiatori equicorrente, controcorrente e a correnti incrociate -Progetto di massima dello scambiatore di calore.	2 h	<ul style="list-style-type: none">• Lezioni frontali interattive.• Discussione in classe• Lettura del libro di testo.• Esercitazioni alla lavagna.	<ul style="list-style-type: none">• lavagna;• LIM.• libri di testo• discussioni

MODULO n°12. - TERMODINAMICA.

Relativamente al modulo n° 12 si individuano i seguenti obiettivi specifici declinati in termini di

Competenze: Saper relazionare sui sistemi termodinamici e sui mezzi di lavoro; analizzare le trasformazioni di calore in lavoro e viceversa con opportuni mezzi di lavoro; utilizzare l'equazione di stato dei gas perfetti; saper interpretare il I ed il II principio della termodinamica; saper utilizzare le equazioni delle trasformazioni termodinamiche

Abilità: Applicare le leggi della termodinamica per risolvere problemi di trasformazione del lavoro in calore e viceversa.

U. D.A n° 12.1 < Sistemi termodinamici e mezzo di lavoro.>

Competenze minime	Conoscenze minime		Abilità minime
- Saper relazionare sui sistemi termodinamici e sui mezzi di lavoro -Saper illustrare le trasformazioni di calore in lavoro e viceversa.	-Conoscere l’oggetto della termodinamica -Conoscere i sistema termodinamici. -Conoscere Il mezzo di lavoro nei sistemi termodinamici.		- Applicare le leggi dei sistemi termodinamici
Contenuti	Tempi in ore	metodologia	Mezzi e strumenti
-Oggetto della termodinamica. -Sistema termodinamico e trasformazioni. -Il mezzo di lavoro.	1 h	<ul style="list-style-type: none">• Lezioni frontali interattive.• Discussione in classe• Lettura del libro di testo.• Esercitazioni alla lavagna.	<ul style="list-style-type: none">• lavagna;• LIM.• libri di testo• discussioni• manuali



Piano di lavoro annuale del docente

Pag.30 di 42

U. D.A n° 12.2 < L'equazione di stato dei gas perfetti.>

Competenze minime	Conoscenze minime		Abilità minime
- Saper relazionare sul legame tra le grandezze di stato di un gas perfetto. -Saper illustrare le leggi dei gas perfetti	-Conoscere il legame tra le grandezze di stato. -Conoscere l'equazione dei gas perfetti. -Conoscere le grandezze termodinamiche del gas perfetto. -Conoscere l'equazione del gas riferito alla mole		- Applicare le leggi dei gas perfetti per risolvere problemi termodinamici
Contenuti	Tempi in ore	metodologia	Mezzi e strumenti
-Legame tra le grandezze di stato. -Equazione dei gas perfetti. -Grandezze termodinamiche del gas perfetto. -Equazione del gas riferito alla mole.	2 h	<ul style="list-style-type: none">• Lezioni frontali interattive.• Discussione in classe• Lettura del libro di testo.• Esercitazioni alla lavagna.	<ul style="list-style-type: none">• lavagna;• LIM.• libri di testo• discussioni• manuali

U. D.A n° 12.3 < Calore e Lavoro di una trasformazione termodinamica, I principio, II principio.>

<i>Competenze minime</i>	<i>Conoscenze minime</i>		<i>Abilità minime</i>
- Saper analizzare la relazione fondamentale della calorimetria. -Saper utilizzare il piano di Clapeyron. -Saper enunciare ed interpretare il primo e secondo principio della termodinamica.	-Conoscere la relazione fondamentale della calorimetria. -Conoscere il piano di Clapeyron e lavoro sotteso dalla curva. -Conoscere il I principio della termodinamica. -Conoscere il II principio della termodinamica.		- Calcolare il lavoro di una trasformazione termodinamica nel piano di Clapeyron. -Applicare il I e II principio della termodinamica per risolvere problemi termodinamici
Contenuti	Tempi in ore	metodologia	Mezzi e strumenti
-Relazione fondamentale della calorimetria. -Piano di Clapeyron e lavoro sotteso dalla curva. -Primo principio della termodinamica. -Secondo principio della termodinamica.	2 h	<ul style="list-style-type: none">• Lezioni frontali interattive.• Discussione in classe• Lettura del libro di testo.• Esercitazioni alla lavagna.	<ul style="list-style-type: none">• lavagna;• LIM.• libri di testo• discussioni• manuali

U. D.A n° 12.4 < Trasformazione termodinamica a pressione costante.>

Competenze minime	Conoscenze minime		Abilità minime
- Saper analizzare le relazioni dell'isobara -Saper rappresentare l'isobara nei piani (p,v) di Clapeyron e (T,s) di Gibbs.	-Conoscere le relazioni termodinamiche per trasformazioni isobare. Conoscere il metodo di rappresentazione dell'isobara nei piani (p,v) di Clapeyron e (T,s) di Gibbs.		-Applicare le equazioni dell'isobara per risolvere problemi termodinamici
Contenuti	Tempi in ore	metodologia	Mezzi e strumenti
-Relazioni termodinamiche per trasformazioni isobare. Rappresentazione dell'isobara nei piani (p,v) di Clapeyron e (T,s) di Gibbs.	2 h	<ul style="list-style-type: none">• Lezioni frontali interattive.• Discussione in classe• Lettura del libro di testo.• Esercitazioni alla lavagna.	<ul style="list-style-type: none">• lavagna;• LIM.• libri di testo• discussioni• manuali

U. D.A n° 12.5 < Trasformazione termodinamica a temperatura costante.>

<i>Competenze minime</i>	<i>Conoscenze minime</i>		<i>Abilità minime</i>
- Saper analizzare le relazioni dell'isoterma -Saper rappresentare l'isoterma nei piani (p,v) di Clapeyron e (T,s) di Gibbs.	-Conoscere le relazioni termodinamiche per trasformazioni isoterme. Conoscere il metodo di rappresentazione dell'isoterma nei piani (p,v) di Clapeyron e (T,s) di Gibbs.		-Applicare le equazioni dell'isoterma per risolvere problemi termodinamici
Contenuti	Tempi in ore	metodologia	Mezzi e strumenti
-Relazioni termodinamiche per trasformazioni isoterme. Rappresentazione dell'isoterma nei piani (p,v) di Clapeyron e (T,s) di Gibbs.	2 h	<ul style="list-style-type: none">• Lezioni frontali interattive.• Discussione in classe• Lettura del libro di testo.• Esercitazioni alla lavagna.	<ul style="list-style-type: none">• lavagna;• LIM.• libri di testo• discussioni• manuali

U. D.A n° 12.6 < Trasformazione adiabatica.>

<i>Competenze minime</i>	<i>Conoscenze minime</i>	<i>Abilità minime</i>	
- Saper analizzare le relazioni della trasformazione adiabatica isoentropica. -Saper rappresentare l’adiabatica nei piani (p,v) di Clapeyron e (T,s) di Gibbs.	-Conoscere le relazioni termodinamiche per trasformazioni adiabatiche. Conoscere il metodo di rappresentazione dell’adiabatica nei piani (p,v) di Clapeyron e (T,s) di Gibbs.	-Applicare le equazioni dell’adiabatica per risolvere problemi termodinamici	
Contenuti	Tempi in ore	metodologia	Mezzi e strumenti
-Relazioni termodinamiche per trasformazioni adiabatiche. Rappresentazione dell’adiabatica nei piani (p,v) di Clapeyron e (T,s) di Gibbs.	2 h	<ul style="list-style-type: none">• Lezioni frontali interattive.• Discussione in classe• Lettura del libro di testo.• Esercitazioni alla lavagna.	<ul style="list-style-type: none">• lavagna;• LIM.• libri di testo• discussioni• manuali



Piano di lavoro annuale del docente

Pag.32 di 42

U. D.A n° 12.7 < Trasformazione politropica.>

Competenze minime		Conoscenze minime		Abilità minime	
- Saper analizzare le relazioni della trasformazione politropica. -Saper rappresentare l'adiabatica nei piani (p,v) di Clapeyron e (T,s) di Gibbs.		-Conoscere le relazioni termodinamiche per trasformazioni politropiche. -Conoscere il metodo di rappresentazione della politropica nei piani (p,v) di Clapeyron e (T,s) di Gibbs.		-Applicare le equazioni della politropica per risolvere problemi termodinamici	
Contenuti		Tempi in ore	metodologia		Mezzi e strumenti
-Relazioni termodinamiche per trasformazioni politropiche. Rappresentazione della politropica nei piani (p,v) di Clapeyron e (T,s) di Gibbs.		2 h	<ul style="list-style-type: none">• Lezioni frontali interattive.• Discussione in classe• Lettura del libro di testo.• Esercitazioni alla lavagna.		<ul style="list-style-type: none">• lavagna;• LIM.• libri di testo• discussioni• manuali

MODULO n°13. - VAPORI.

Relativamente al modulo n° 13 si individuano i seguenti obiettivi specifici declinati in termini di

Competenze: Saper relazionare sui Cambiamenti di fase e sulle trasformazioni isotermodariche; saper consultare il diagramma entropico (T-s) a campana ed il diagramma di Mollier (h-s). Saper valutare il titolo di una miscela liquido – vapore

Abilità: Applicare le leggi della termodinamica e le tabelle del vapore acqueo per risolvere problemi termodinamici.

U. D.A n° 13.1 < Fasi, titolo, diagramma di Mollier.>

<i>Competenze minime</i>	<i>Conoscenze minime</i>	<i>Abilità minime</i>	
- Saper relazionare sui Cambiamento di fase. -Saper interpretare le trasformazione isotermodariche. -Saper consultare il diagramma entropico (T-s) a campana. - Saper consultare il diagramma di Mollier (h-s). -Saper valutare il titolo di una miscela liquido – vapore	-Conoscere il cambiamento di fase. -Conoscere la trasformazione isotermodarica. -Conoscere il diagramma entropico (T-s) a campana. -Conoscere il diagramma di Mollier (h-s). - Conoscere il titolo di una miscela liquido – vapore	- Applicare le leggi della termodinamica e le tabelle del vapore acqueo per risolvere problemi termodinamici	
Contenuti	Tempi in ore	metodologia	Mezzi e strumenti
-Cambiamento di fase. -Trasformazione isotermodarica. -Diagramma entropico (T-s) a campana. -Diagramma di Mollier (h-s). -Titolo di una miscela liquido – vapore.	4 h	<ul style="list-style-type: none">• Lezioni frontali interattive.• Discussione in classe• Lettura del libro di testo.• Esercitazioni alla lavagna.	<ul style="list-style-type: none">• lavagna;• LIM.• libri di testo• discussioni

MODULO n°14. - CICLI TERMODINAMICI.

Relativamente al modulo n° 14 si individuano i seguenti obiettivi specifici declinati in termini di

Competenze: Saper analizzare il ciclo di Carnot nei piani (p,v) e (T,s), saper individuare le differenze tra le macchine termiche a ciclo diretto ed inverso (pompa di calore), saper descrivere il funzionamento della macchina frigorigena, saper utilizzare i coefficienti di prestazione COP_p e COP_f, saper enunciare i Corollari di Carnot e relazionare sul rendimento del ciclo in funzione della temperatura.

Abilità: Applicare le leggi e formule delle macchine termiche per calcolare il rendimento ed i coefficienti di prestazione.

U. D.A n° 14.1 < Ciclo di Carnot, macchine termiche e rendimento dei cicli >

Competenze minime	Conoscenze minime		Abilità minime
-Saper analizzare il ciclo di Carnot nei piani (p,v) e (T,s). -Saper individuare le differenze tra le macchine termiche a ciclo diretto ed inverso (pompa di calore).	-Conoscere il ciclo di Carnot nei piani (p,v) e (T,s). -Conoscere le Macchine termiche a ciclo diretto e inverso (pompa di calore).		- Applicare le leggi e formule delle macchine termiche per calcolare le grandezze caratteristiche delle macchine.
Contenuti	Tempi in ore	metodologia	Mezzi e strumenti
-Ciclo di Carnot nei piani (p,v) e (T,s). -Macchine termiche a ciclo diretto ed inverso come pompa di calore.	4 h	<ul style="list-style-type: none">• Lezioni frontali interattive.• Discussione in classe• Lettura del libro di testo.• Esercitazioni alla lavagna.	<ul style="list-style-type: none">• lavagna;• LIM.• libri di testo• discussioni• manuali

U. D.A n° 14.2 < Macchina frigorigena >

<i>Competenze minime</i>	<i>Conoscenze minime</i>	<i>Abilità minime</i>	
-Saper descrive il funzionamento della macchina frigorigena. -Saper utilizzare i coefficienti di prestazione COPp e COPf.	-Conoscere la macchina frigorigena. - Conoscere i coefficienti di prestazione COPp e COPf.	- Applicare le leggi e formule delle macchine termiche per calcolare i coefficienti di prestazione COPp e COPf	
Contenuti	Tempi in ore	metodologia	Mezzi e strumenti
-Macchina frigorigena. -Coefficienti di prestazione COPp e COPf.	4 h	<ul style="list-style-type: none">• Lezioni frontali interattive.• Discussione in classe• Lettura del libro di testo.• Esercitazioni alla lavagna.	<ul style="list-style-type: none">• lavagna;• LIM.• libri di testo• discussioni• manuali

U. D.A n° 14.3 < Corollari di Carnot e rendimento del ciclo in funzione della temperatura >

<i>Competenze minime</i>	<i>Conoscenze minime</i>	<i>Abilità minime</i>	
-Saper definizione il rendimento di un ciclo termodinamico -Saper enunciare i Corollari di Carnot. -Saper analizzare il rendimento del ciclo di Carnot in funzione della temperatura.	-Conoscere la definizione di rendimento di un ciclo termodinamico. -Conoscere i Corollari di Carnot. -Conoscere il rendimento del ciclo di Carnot in funzione della temperatura	- Applicare le leggi e formule delle macchine termiche per calcolare i rendimenti	
Contenuti	Tempi in ore	metodologia	Mezzi e strumenti
-Definizione di rendimento di un ciclo termodinamico -Corollari di Carnot. -Rendimento del ciclo di Carnot in funzione della temperatura	4 h	<ul style="list-style-type: none">• Lezioni frontali interattive.• Discussione in classe• Lettura del libro di testo.• Esercitazioni alla lavagna.	<ul style="list-style-type: none">• lavagna;• LIM.• libri di testo• discussioni• manuali

MODULO n°15. - MISCELE, COMBUSTIBILI E LA COMBUSTIONE.

Relativamente al modulo n° 15 si individuano i seguenti obiettivi specifici declinati in termini di

Competenze: Saper analizzare le miscele di gas, saper relazionare sull'equazione di stato riferita alla mole, saper descrivere le miscele di gas perfetti, saper relazionare sui combustibili solidi, liquidi e gassosi, saper descrivere il concetto di aria stechiometrica, saper utilizzare il rapporto aria combustibile, saper descrivere il potere calorifico, saper utilizzare la temperatura di accensione ed il limite di infiammabilità.

Abilità: Applicare le leggi e formule della combustione per calcolare le grandezze caratteristiche.

U. D.A n° 15.1 < Miscele di gas perfetti.>

<i>Competenze minime</i>	<i>Conoscenze minime</i>	<i>Abilità minime</i>	
-Saper analizzare le miscele di gas. -Saper relazionare sull'equazione di stato riferita alla mole. -Saper descrivere le miscele di gas perfetti.	-Conoscere le miscele. - Conoscere l'equazione di stato riferita alla mole. - Conoscere le miscele di gas perfetti.	- Applicare l'equazione di stato riferita alla mole per calcolare le grandezze caratteristiche dei gas perfetti.	
Contenuti	Tempi in ore	metodologia	Mezzi e strumenti
-Miscele. -Equazione di stato riferita alla mole. -Miscele di gas perfetti.	1 h	<ul style="list-style-type: none">• Lezioni frontali interattive.• Discussione in classe• Lettura del libro di testo.• Esercitazioni alla lavagna.	<ul style="list-style-type: none">• lavagna;• LIM.• libri di testo• discussioni• manuali

U. D.A n° 15.2 < Combustibili naturali ed artificiali Il comburente, il potere calorifico.>

Competenze minime	Conoscenze minime	Abilità minime	
-Saper relazionare sui combustibili solidi, liquidi e gassosi. -Saper descrivere il concetto di aria stechiometrica. -Saper utilizzare il rapporto aria combustibile. -Saper descrivere il potere calorifico. -Saper utilizzare la temperatura di accensione ed il limite di infiammabilità.	-Conoscere i combustibili solidi, liquidi e gassosi. -Conoscere l'aria stechiometrica. -Conoscere il rapporto aria combustibile. -Conoscere il potere calorifico. -Conoscere la temperatura di accensione, limite di infiammabilità.	- Applicare le leggi e formule della combustione per calcolare le grandezze caratteristiche.	
Contenuti	Tempi in ore	metodologia	Mezzi e strumenti
-Combustibili solidi, liquidi e gassosi. -Aria stechiometrica. -Rapporto aria combustibile. -Potere calorifico. -Temperatura di accensione, limite di infiammabilità.	1 h	<ul style="list-style-type: none">• Lezioni frontali interattive.• Discussione in classe• Lettura del libro di testo.• Esercitazioni alla lavagna.	<ul style="list-style-type: none">• lavagna;• LIM.• libri di testo• discussioni• manuali

MODULO n°16. - IMPIANTI A VAPORE E A GAS.

Relativamente al modulo n° 16 si individuano i seguenti obiettivi specifici declinati in termini di

Competenze: Saper analizzare ed individuare i componenti di un impianto motore a vapore, saper descrivere il ciclo Rankine Hirn, saper utilizzare il rendimento di un ciclo Rankine e di un impianto a vapore, saper descrivere i procedimenti di aumento del rendimento mediante surriscaldamenti ripetuti, saper descrivere la cogenerazione, saper analizzare ed individuare i componenti di un impianto motore con turbina a gas, saper rappresentare il ciclo dell'impianto con turbina a gas, sapere descrivere il ciclo chiuso ideale Brayton Joule, saper descrivere il ciclo reale, saper analizzare il rendimento, potenza e consumo specifico dell'impianto motore a gas.

Abilità: Applicare le leggi e formule degli impianti motori a vapore e a gas per calcolare le grandezze caratteristiche.

U. D.A n° 16.1 < Ciclo Rankine - Hirn e rendimento.>

Competenze minime	Conoscenze minime		Abilità minime	
-Saper analizzare ed individuare i componenti di un impianto motore a vapore. -Saper descrivere il ciclo Rankine Hirn. -Saper utilizzare il rendimento di un ciclo Rankine e di un impianto a vapore.	-Conoscere l’Impianto motore a vapore e ciclo Rankine Hirn. -Conoscere il rendimento di un ciclo Rankine. -Conoscere il rendimento dell’impianto a vapore		- Applicare le equazioni per calcolare il rendimento di un impianto motore a vapore.	
Contenuti		Tempi in ore	metodologia	Mezzi e strumenti
-Impianto motore a vapore e ciclo Rankine Hirn. -Rendimento di un ciclo Rankine. -Rendimento dell’impianto a vapore.		2 h	<ul style="list-style-type: none">• Lezioni frontali interattive.• Discussione in classe• Lettura del libro di testo.• Esercitazioni alla lavagna.	<ul style="list-style-type: none">• lavagna;• LIM.• libri di testo• discussioni• manuali



Piano di lavoro annuale del docente

Pag.36 di 42

U. D.A n° 16.2 < Surriscaldamenti ripetuti e Cogenerazione.>

<i>Competenze minime</i>	<i>Conoscenze minime</i>		<i>Abilità minime</i>
-Saper descrivere i procedimenti di aumento del rendimento mediante surriscaldamenti ripetuti. -Saper descrivere la cogenerazione.	-Conoscere i metodi di aumento del rendimento di un impianto a vapore con surriscaldamenti ripetuti. -Conoscere la cogenerazione.		- Applicare le equazioni per calcolare l'aumento del rendimento di un impianto motore a vapore.
Contenuti	Tempi in ore	metodologia	Mezzi e strumenti
-Aumento del rendimento. -La cogenerazione.	1 h	<ul style="list-style-type: none">• Lezioni frontali interattive.• Discussione in classe• Lettura del libro di testo.• Esercitazioni alla lavagna.	<ul style="list-style-type: none">• lavagna;• LIM.• libri di testo• discussioni• manuali

U. D.A n° 16.3 < Ciclo Brayton Joule.>

<i>Competenze minime</i>	<i>Conoscenze minime</i>	<i>Abilità minime</i>	
-Saper analizzare ed individuare i componenti di un impianto motore con turbina a gas. -Saper rappresentare il ciclo dell'impianto con turbina a gas. -Sapere descrivere il ciclo chiuso ideale Brayton Joule. -Saper descrivere il ciclo reale. -Saper analizzare il rendimento, potenza e consumo specifico dell'impianto motore a gas	-Conoscere l'impianto motore con turbina a gas. -Conoscere il ciclo della turbina a gas. - Conoscere il ciclo chiuso ideale Brayton Joule. - Conoscere il ciclo reale, rendimento, potenza e consumo specifico.	- Applicare le equazioni per calcolare le grandezze caratteristiche ed il rendimento di un impianto motore a gas	
Contenuti	Tempi in ore	metodologia	Mezzi e strumenti
-Impianto motore con turbina a gas. -Ciclo della turbina a gas. -Ciclo chiuso ideale Brayton Joule. -Ciclo reale, rendimento, potenza e consumo specifico.	2 h	<ul style="list-style-type: none">• Lezioni frontali interattive.• Discussione in classe• Lettura del libro di testo.• Esercitazioni alla lavagna.	<ul style="list-style-type: none">• lavagna;• LIM.• libri di testo• discussioni• manuali



Piano di lavoro annuale del docente

Pag.37 di 42

UNITÀ DI APPRENDIMENTO INTERDISCIPLINARE EDUCAZIONE CIVICA CLASSE 4 BMM

TITOLO UDA n. 17	IL CITTADINO RESPONSABILE
DISCIPLINE COINVOLTE	Tutte le discipline
CLASSI INTERESSATE	4BMM
FINALITÀ GENERALI	<ul style="list-style-type: none"> • Ottemperare alle nuove direttive della legge n. 92 del 20 agosto 2019, sull'insegnamento dell'Educazione Civica, trasversale ed interdisciplinare, volta alla promozione della cittadinanza europea consapevole, in merito alle buone pratiche relative alla convivenza civile. • Realizzare un approccio ai contenuti multi e interdisciplinari che sfocino in iniziative "civiche" volte alla tutela della salute, ambiente, sviluppo sostenibile e legalità.
FINALITÀ SPECIFICHE	<ul style="list-style-type: none"> • Favorire la cittadinanza attiva tra gli studenti. • Implementare la qualità delle competenze sociali e civiche degli studenti nell'ambito di percorsi di responsabilità partecipate. • Far crescere negli studenti la consapevolezza dei diritti e dei doveri partendo dal contesto scolastico. • Far sviluppare il senso di appartenenza alla propria comunità. • Conoscere le problematiche relative all'educazione ambientale, all'educazione alla salute e allo sviluppo sostenibile. • Acquisire le competenze indispensabili per uno sviluppo sano e armonioso dell'individuo nel proprio contesto sociale.
TEMPI DI SVOLGIMENTO	33 ORE ANNUE DA RIPARTIRE TRA TUTTI I DOCENTI DEL CONSIGLIO DI CLASSE



Piano di lavoro annuale del docente

Pag.38 di 42

PERIODO DI SVOLGIMENTO	Da Ottobre 2021 a Giugno 2022
SEDE DI SVOLGIMENTO	Aule, Laboratori, uscite didattiche.
METODOLOGIE E STRATEGIE DI INTERVENTO	<ul style="list-style-type: none"> • Lezione frontale e partecipata. • Didattica laboratoriale. • Classe Capovolta. • Colloqui con gli studenti. • Brainstorming. • Cooperative learning. • Disamina di materiali esistenti (Film, documentari, articoli, indagini sul territorio). • Interviste.
STRUMENTI	<ul style="list-style-type: none"> • Libri di testo già in adozione. • PC con internet a disposizione e stampante. • Classroom di Gsuite interdisciplinare. • Smart TV – LIM. • Videocamera, Tablet. • Laboratori: comunicazione, lingue e palestra. • Carta per Dispense cartacee e stampa di formulari. • Riviste e quotidiani. • Spazio web nel sito di Istituto per la pubblicazione di lavori multimediali.



Piano di lavoro annuale del docente

Pag.39 di 42

PIANO DI LAVORO

PERCORSI	NUCLEI TEMATICI	ARGOMENTI	DISCIPLINE COINVOLTE	ore annue:
Educazione alla legalità	Il Valore delle regole e l'etica	Le mutazioni delle leggi in base alle mutazioni socio- economiche e alle scoperte tecnico- scientifiche e all'influenza della religione.	Storia, Italiano. Inglese, Religione	4
	Le organizzazioni sovrnazionali	Le diverse fasi dell'evoluzione politico- storico-istituzionale dell'Europa dalla seconda metà dell'800 al 900.		
Educazione alla Convivenza	La sovranità in età moderna.	Evoluzione storico- culturale da Suddito a Cittadino.	Storia, Religione, Inglese.	4
	Etica sportiva.	La squadra e la collaborazione.	Scienze Motorie	4
Educazione alla salute	Tutela del benessere psico- fisico	Conoscenza dei possibili rischi per la salute: la corretta postura, l'attività fisica per la salute.	Scienze Motorie,	4
	Buone pratiche di igiene e profilassi	La salvaguardia della persona e dell'ambiente di lavoro.	Tutte le materie di indirizzo, laboratori specifici.	4
Educazione alla CITTADINANZ A DIGITALE	Tutela della persona nel mondo delle reti	Il cittadino digitale, lo SPID e altre forme di identificazione. falsi siti e fake news	materie di indirizzo, Italiano, inglese.	4
Educazione alla sostenibilità	Rispetto dell'ambiente e inquinamento	Il sistema-mondo, dicotomia tra sviluppo ed ecologia. L'Agenda 2030: obiettivi e sotto-obiettivi	Materie di indirizzo.	4
	Educazione alla sicurezza nel mondo del lavoro	Ecologia e sicurezza nei luoghi di lavoro.	Laboratori, Materie d'indirizzo	5
			tot	33



Piano di lavoro annuale del docente

Pag.40 di 42

GRIGLIA PER LA VALUTAZIONE DEGLI STUDENTI SULL'U.D.A. DI EDUCAZIONE CIVICA

LIVELLI	Base / Non raggiunto 4-5	BASE 6-7	INTERMEDIO 8-9	AVANZATO 9-10
Padronanza di conoscenze e abilità	Utilizza solo alcune risorse cognitive, dimostra conoscenze e abilità accettabili, il prodotto non corrisponde alle consegne e contiene errori nella presentazione delle tematiche affrontate	Utilizza le risorse cognitive di base, dimostra conoscenze e abilità adeguate, il prodotto risponde in parte alle consegne e contiene qualche imprecisione nella presentazione delle tematiche affrontate	Utilizza la maggior parte delle risorse cognitive proposte in modo compiuto, dimostra conoscenze e abilità buone, il prodotto risponde alle consegne e le informazioni sono presentate in maniera interessante	Utilizza tutte le risorse cognitive proposte con sicurezza, dimostra conoscenze e abilità eccellenti, il prodotto risponde alle consegne e le informazioni sono presentate in modo creativo e originale
Comprensione della realtà sociale e delle sue trasformazioni	E' in grado di comprendere parzialmente la situazione sociale, politica ed economica	E' in grado di comprendere complessivamente la situazione sociale, politica ed economica	E' in grado di comprendere interamente la situazione sociale, politica ed economica	E' in grado di comprendere interamente e in maniera approfondita la complessità della situazione sociale, politica ed economica
Assunzione di responsabilità	L'alunno/a adotta in maniera sporadica comportamenti e atteggiamenti coerenti con l'Educazione civica	L'alunno/a adotta in normalmente comportamenti e atteggiamenti coerenti con l'Educazione civica	L'alunno/a adotta regolarmente comportamenti e atteggiamenti coerenti con l'Educazione civica	L'alunno/a adotta sempre e con piena consapevolezza comportamenti e atteggiamenti coerenti con l'Educazione civica
Atteggiamento verso il lavoro	Se stimolato/a, dimostra interesse solo in alcuni ambiti e attività	Mostra interesse selettivo per il lavoro proposto	Dimostra interesse, curiosità e collaborazione	Crea in modo propositivo, dimostrando interesse, curiosità e spirito di iniziativa
Rispetto delle regole	Alcuni lavori sono sempre incompleti e non rispetta i tempi di consegna	Il lavoro derivante dalle consegne è solitamente in ritardo ma completato in tempo per essere accettato	Il lavoro derivante dalle consegne è completato in tempo per essere accettato	Il lavoro derivante dalle consegne è sempre svolto in tempo e qualche volta prima di quanto richiesto



Piano di lavoro annuale del docente

Pag.41 di 42

UDA INTERDISCIPLINARE

Titolo: Progetto di un impianto di stampaggio automatico

Competenze

- ✓ Tipi di materiali impiegati in tali applicazioni
- ✓ Caratteristiche meccaniche e tecnologiche dei materiali metallici e non metallici
- ✓ Analisi dei carichi agenti sulla struttura
- ✓ carichi concentrati e distribuiti
- ✓ Equazioni cardinali della statica e diagrammi delle caratteristiche delle sollecitazioni
- ✓ Carichi di rottura dei materiali
- ✓ Classificare le condizioni di massima e minima resistenza sotto carichi statici
- ✓ Determinare le tensioni ammissibili sia normali sia tangenziali
- ✓ Criterio di resistenza adottare nelle strutture caricate staticamente e dinamicamente

finalizzate ad acquisire le seguenti:

Abilità

- ✓ Scegliere il materiale adatto alla specifica applicazione
- ✓ Calcolare la risultante di un sistema di forze
- ✓ Applicare le equazioni cardinali della statica per calcolare le reazioni vincolari
- ✓ Operare con le grandezze vettoriali
- ✓ Definire i gradi dei vincoli e i gradi di libertà di un corpo nel piano
- ✓ Tracciare i diagrammi delle sollecitazioni per individuare la sezione maggiormente sollecitata
- ✓ Scegliere il materiale in funzione del carico di rottura
- ✓ Mediante i criteri di resistenza progettare i componenti meccanici

Competenze	Conoscenze	Abilità
Analisi dei carichi agenti sulla struttura: carichi concentrati e distribuiti Equazioni cardinali della statica ▪ Composizione e scomposizione di forze ▪ Vincoli strutturali Diagrammi delle sollecitazioni ▪ Carichi di rottura dei materiali Criterio di resistenza adottare nelle strutture caricate staticamente e dinamicamente	grandezze vettoriali ▪ tipi di vincoli ▪ gradi di vincoli ▪ forze e momenti ▪ equilibrio dei corpi nel piano e nello spazio gradi di libertà di una struttura ▪ caratteristiche meccaniche degli acciai Criteri di resistenza	Calcolare la risultante di un sistema di forze ▪ Applicare le equazioni cardinali della statica per calcolare le reazioni vincolari ▪ Operare con le grandezze vettoriali Definire i gradi dei vincoli e i gradi di libertà di un corpo nel piano ▪ Tracciare semplici diagrammi delle sollecitazioni ▪ Scegliere il materiale in funzione del carico di rottura

Contenuti	Tempi	Metodologia	Mezzi e strumenti
Carichi concentrati e distribuiti	5 ore	Lezione frontale interattiva	Lavagna , Videoproiettore, Testo in adozione, Manuali, Presentazioni multimediali, dispense.
Composizione e scomposizione delle forze		Problem Solving	
Tipi di vincoli		Flipped Classroom	Verifiche Formative: Interrogazioni scritte ed orali; Lavori individuali; domande da posto. Sommativae: Compiti in classe, Esercitazioni; Test a scelta multipla
Forze e momenti		Attività di gruppo	
Equazioni della statica		Cooperative learning	
		Interdisciplinarieta'	
		DPOI; Meccanica; Sistemi ed Automazione	



Piano di lavoro annuale del docente

Pag.42 di 42

Scansione temporale

n° del modulo	Nome del modulo	tempi	Periodo
1	SFORZI E DEFORMAZIONI	6 ore	Settembre 2021
2	TRAZIONE E COMPRESSIONE	8 ore	Ottobre 2021
3	FLESSIONE	8 ore	Ottobre/Novembre 2021
4	TORSIONE	8 ore	Novembre 2021
5	TAGLIO	2 ore	Novembre 2021
6	LE SOLLECITAZIONI COMPOSTE	14 ore	Dicembre 2021
7	TRAVI INFLESSE	8 ore	Gennaio 2022
8	CARICO DI PUNTA	6 ore	Gennaio 2022
9	TRASMISSIONE DEL MOTO	20 ore	Febbraio/Marzo 2022
10	TRASMISSIONE DEL CALORE	4 ore	Marzo 2022
11	SCAMBIATORI DI CALORE	2 ore	Marzo 2022
12	TERMODINAMICA	15 ore	Aprile 2022
13	VAPORI	4 ore	Aprile 2022
14	CICLI TERMODINAMICI	12 ore	Maggio 2022
15	MISCELE, COMBUSTIBILI E LA COMBUSTIONE	2 ore	Maggio 2022
16	IMPIANTI A VAPORE E A GAS	5 ore	Giugno 2022
17	UDA ED. CIVICA IL CITTADINO RESPONSABILE	3 ore	Nov 21
18	UDA INTERDISCIPLINARE Progettazione di un impianto di timbratura pneumatico	5 ore	Da Dic. 21 ad Apr. 22

Totale

132 h

Cassino: 15-10-2021

F. to: Il docente:

Prof. ing. Antonio PALAZZO