## I.T.I.S. MAGISTRI CUMACINI - COMO

## ANNO SCOLASTICO 2022/2023

## Classe 4^ MM2

# “PROGRAMMA DI MECCANICA MACCHINE ED ENERGIA”

## MECCANICA

### Le caratteristiche di sollecitazione

1. Forze applicate e reazioni vincolari
2. Azioni interne: definizioni e convenzioni
3. Calcolo delle azioni interne e tracciamento dei diagrammi per strutture sollecitate da sistemi di forze in 2D e in 3D

### Sforzi e deformazioni

1. Resistenza di un materiale
2. Tensione e deformazione normali
3. Prova di trazione ed elasticità
4. Rapporto di Poisson (cenno)
5. Tensioni e deformazioni tangenziali
6. Sforzi termici
7. Criteri di cedimento sotto carichi statici:

* ipotesi di Huber-Hencky-Von Mises e di Guest-Tresca
* tensione ideale
* area di sicurezza delle tensioni

1. Creep (cenno) e fatica
2. Fattore di sicurezza, progetto e verifica
3. Concentrazione degli sforzi

### Sollecitazioni semplici

* Sovrapposizione degli effetti e sollecitazioni
* Forza normale (trazione e compressione)
* tensione (); deformazione relativa (); modulo di elasticità (E) allungamento
* calcoli di progetto e di verifica
* solidi a sezione bruscamente variabile: coefficiente di intaglio a sollecitazione statica (cenni)

1. Flessione

* asse di sollecitazione ed asse neutro, flessione retta e deviata
* raggio di curvatura; curvatura
* tensioni
* momento quadratico; modulo di resistenza a flessione
* momento quadratico di sezioni composite (cenni)
* calcoli di progetto e di verifica

1. Taglio

* tensioni ()
* taglio nella sezione rettangolare e circolare
* tensione tangenziale ammissibile
* Torsione
* travi a sezione circolare: angoli di scorrimento e di torsione
* tensioni nelle sezioni circolari e non circolari (analogia idrodinamica)
* momento quadratico polare e modulo di resistenza a torsione
* calcoli di progetto e di verifica

### Sollecitazioni composte

1. Generalità; metodo di calcolo
2. Sforzo normale e momento flettente
3. Torsione e taglio
4. Sforzo normale e torsione
5. Flessione e taglio
6. Flessione e torsione: corpi a sezione circolare, alberi con coppie flettenti in piani ortogonali

**Linea elastica, iperstatiche e carico di punta**

1. Formula di Eulero
2. Influenza dei vincoli
3. Limiti di validità della formula di Eulero
4. Travi di non grande snellezza: metodo  e metodo di Rankine
5. Calcoli di progetto e di verifica

### Trasmissione del moto e ruote di frizione

1. Accoppiamenti tra corpi rigidi
2. Coppie cinematiche: prismatica, rotoidale, elicoidale
3. Accoppiamenti di forza
4. Trasmissione del moto
5. Ruote di frizione cilindriche
6. Ruote di frizione coniche – innesto a frizione

### Ruote dentate

1. Trasmissione del moto con ruote dentate
2. Ingranaggi cilindrici a denti diritti: parametri di funzionamento, profilo, retta di azione e angolo di pressione, ingranamento, interferenza e numero minimo di denti – metodo di Lewis, verifica della pressione specifica sul fianco del dente

## MACCHINE ED ENERGIA

### 

**Trasmissione del calore**

* I tre modi di trasmissione del calore
* Conduzione
* Convezione
* Irraggiamento
* Calore trasmesso tra due fluidi separati da una parete piana
* Fondamenti dello scambio termico
* Scambiatori di calore
* Capacità termica massica
* Progetto di massima dello scambiatore

### Termodinamica

1. Oggetto della termodinamica
2. Sistema termodinamico e trasformazioni
3. Il mezzo di lavoro
4. Equazione di stato di una sostanza pura
5. Calore e lavoro
6. Primo principio della termodinamica
7. Grandezze termodinamiche del gas perfetto
8. Secondo principio della termodinamica
9. Diagrammi termodinamici
10. Trasformazioni del gas perfetto in sistemi chiusi

* Isoterma
* isobara
* Isocora
* Adiabatica
* Politropica

### Cicli termodinamici

1. Cicli diretti e inversi
2. Il ciclo di Carnot
3. Le macchine termiche
4. Rendimento e coefficienti di prestazione del ciclo
5. Rendimento del ciclo di Carnot in funzione della temperatura
6. Corollari di Carnot

### Miscele e combustibili

1. Equazione di stato riferita alla mole
2. Miscele di gas perfetti: frazione molare e in massa
3. Combustibili solidi, liquidi e gassosi
4. Aria stechiometrica
5. Rapporto relativo aria/combustibile
6. Potere calorifico
7. Temperatura di accensione e limiti di infiammabilità

**Pompe**

* Classificazione delle pompe
* Prevalenze, potenza e rendimenti
* Turbopompe
* descrizione
* curve caratteristiche
* coefficienti adimensionali: similitudine fluidodinamica e leggi di affinità
* Pompe volumetriche a stantuffo
* Descrizione
* Portata e potenza
* Prestazioni
* Accumulatori pneumatici (cenno)
* Pompe volumetriche rotative: caratteristiche generali
* Accoppiamento tra pompa e sistema idraulico
* caratteristica del sistema e della pompa
* punto di funzionamentoe regolazione per strozzamento by-pass e variazione di numero di giri
* funzionamento in parallelo e in serie
* Cavitazione
* descrizione del fenomeno
* Altezza netta positiva di aspirazione
* Interventi per ridurre la possibilità di cavitazione
* Pale delle turbopompe: cenni ai triangoli delle velocità
* Equazione di Eulero per le turbomacchine (senza dimostrazione)

**Turbine idrauliche ed eoliche**

* Classificazione
* Caduta utile, potenza e rendimenti
* Curve caratteristiche
* Coefficienti adimensionali
* Macchine reversibili
* Turbine idrauliche ad azione;Pelton: descrizione di macchina e impianto e dimensionamento di massima
* Turbine idrauliche a reazione: descrizione di Francis e Kaplan; posizione della turbina; grado di reazione; diffusore; regolazione

TESTI UTILIZZATI: Cornetti “Nuovo Meccanica, Macchine ed energia” voll.1 e 2 Ed. Il Capitello

HOEPLI “Manuale di meccanica” seconda edizione

Como, 22 maggio 2023

L’insegnante:

Matteo Ricucci