

PROGRAMMA  
MECCANICA e MACCHINE  
svolto nell'anno scolastico 2019/2020  
nella classe V sez A meccanici

MECCANICA

*Settembre*

**Sistemi articolati:** definizioni; camme ed eccentrici relazione tra rotazione dell'albero e profilo della camma, forza di contatto tra camma e punteria; cinematico biella manovella, spostamento, velocità ed accelerazione del piede di biella in funzione dell'angolo di manovella.

**Forze agenti sul pistone:** dei gas, e inerziali; momento motore, diagramma del momento motore.

**Volano:** determinazione della massa del volano, coefficiente di fluttuazione, grado di irregolarità nel regime; sollecitazione sulla corona del volano

*Ottobre*

**Bilanciamento** delle forze d'inerzia del primo e secondo ordine e centrifughe per motore mono e pluricilindrico.

**Regolazione meccanica nei motori:** regolazione proporzionale, banda di proporzionalità, grado di staticità, grado di insensibilità. Tachimetro Hartung: principio di funzionamento e dimensionamento.

*Novembre*

**Sollecitazioni di fatica:** tensioni massime, minime, medie e ampiezza di tensione; tipi di sollecitazione; diagrammi di Wohler e Goodman-Smith; fattori influenzanti la fatica; coefficiente globale di riduzione del limite di fatica; sollecitazioni dinamiche.

**Assi e alberi:** definizione e tipi; dimensionamento di massima, deformazioni ammissibili (frecce e angoli); velocità critiche flessionali e torsionali: frequenze naturali, condizioni di risonanza; formula di Dunkerley.

*Dicembre*

**Perni e cuscinetti:** tipi e materiali; verifica dei perni alla pressione specifica, al riscaldamento, alla resistenza. Perni e cuscinetti di spinta.

*Febbraio*

**Molle:** caratteristiche delle molle: freccia, parametro di rigidità, coefficiente di utilizzazione; molle a flessione: a lamina rettangolare, a lamina trapezia, a balestra, a spirale; molle a torsione: barra di torsione, a elica.

*Marzo (lezione in didattica a distanza)*

**Giunti:** a guscio, a disco, a flange.

**Innesti:** a frizione piane e coniche.

**Collegamenti smontabili:** viti e dadi, geometria e classi, area resistente; sollecitate a trazione a flessione, a taglio.

*Aprile – maggio (lezione in didattica a distanza)*

**Bielle:** per motori endotermici lenti e veloci; verifica al PMS e in quadratura.

**Manovelle di estremità:** dimensionamento dei perni di manovella e di banco, verifica nelle sezioni in prossimità del perno di manovella e di banco al PMS, in quadratura, con manovella a 45° .

## MACCHINE

### *Settembre*

**Macchine operatrici:** differenze tra ventilatori e compressori; lavoro di compressione. Trasformazione in grafico  $p - v$ . Confronto tra lavoro isoterma e adiabatico. Compressore a più stadi. Interrefrigerazione, rapporto di compressione ottimo. Lavoro interno dei ventilatori, prevalenza statica e dinamica. Curva caratteristica di funzionamento. Fenomeni di stallo rotante e pompaggio.

### *Ottobre*

**Compressori volumetrici:** struttura, cilindrata; rapporto di compressione volumetrico; rendimento volumetrico; compressione massima possibile in un compressore volumetrico.

**Turbine a gas:** potenze erogate per turbine mono e biassiali, campo di funzionamento.

**Impianti a gas:** ciclo Brayton in  $T - s$  e in  $h - s$ ; rendimento di ciclo, lavoro di turbina e di compressore; ciclo Brayton reale; confronto tra cicli con lavori massici differenti; ciclo Brayton con rigenerazione, efficacia del rigeneratore; cicli combinati

### *Novembre*

**Propulsione aerea:** principio di funzionamento, differenza tra endoreattori ed esoreattori; rapporti di compressione. Differenze tra turboreattori a semplice e doppio flusso. Postcombustione nei turboreattori a semplice flusso. Spinta propulsiva; potenza di propulsione, utile, persa. Rendimenti equivalente e globale.

### *Dicembre*

**Cicli inversi:** schema di impianto, grafico di funzionamento in  $T - s$  e  $p - h$ ; ciclo frigorifero a gas; coefficienti di effetto utile frigorifero e pompa di calore.

*Gennaio:* recupero argomenti del trimestre

### *Febbraio*

**Motori a combustione interna:** struttura del motore alternativo, apparati per il funzionamento del motore. Cilindrata, rapporto volumetrico di compressione; diagramma circolare per un motore a 2T e 4T.

Ciclo Otto ideale ed indicato in diagramma  $p - v$ ; rendimento di ciclo; consumo specifico, coefficiente di riempimento, potenza utile, pressione media effettiva, rapporto stechiometrico. Sovralimentazione, potenza di turbina e di compressore.

*Marzo* (lezione in didattica a distanza)

**Motore a combustione per scintilla (A S):** numero di ottani, emissioni in funzione della dosatura stechiometrica, anomalie di combustione, catalizzatore. Motori a combustione per compressione (A C) veloci, medi, lenti: ciclo in grafico  $p - v$ ; numero di cetano, fasi di combustione, emissioni della combustione, camere di combustione con precamera ed ad iniezione diretta, pompante, iniettore.

*Aprile* (lezione di didattica a distanza)

Curve caratteristiche del motore, bilancio termico, confronto tra motori con numero di cilindri diversi

### **Esercitazioni di laboratorio**

Biella- manovella (grafici cinematici del manovellismo). (*novembre*)

Vibrazioni libere e forzate (modello massa - molla). (*febbraio*)

*Aprile*

Grafico di un momento trasmissibile da un ingranaggio al variare del modulo e del numero di denti.

*Maggio*

Ciclo diesel (grafico di variazione del rendimento al variare della temperatura massima del ciclo).