



Anno scolastico: 2023 - 2024

Classe: 5°A MEC

Indirizzo: Meccanica, Meccatronica ed Energia

Articolazione: Meccanica meccatronica

Disciplina: MECCANICA E MACCHINE

Insegnanti: Giovanni Granari e Sarti Luca

PROGRAMMA SVOLTO

IDRODINAMICA

L'equazione di continuità per fluidi comprimibili e incompressibili in moto permanente e vario; concetto di viscosità ed esperienza di Reynolds, calcolo delle perdite distribuite e concentrate, teorema di Bernoulli per fluidi reali e applicazione al caso della presenza di una macchina.

MACCHINE IDRAULICHE OPERATRICI

I principi generali delle macchine idrauliche, distinzione fra macchine volumetriche e macchine dinamiche; Concetto di prevalenza di una pompa, calcolo della potenza assorbita, rendimenti e curve caratteristiche di macchine dinamiche e volumetriche;

Altezza massima d'aspirazione di una pompa, cenni all'NPSH;

Pompe centrifughe, assiali e miste, principio di funzionamento, cenni ai triangoli di velocità;

Installazioni di pompe in serie e in parallelo;

Pompe volumetriche, principi di funzionamento, metodi per la regolarizzazione della portata;

Accoppiamento pompa impianto, scelta della pompa dai cataloghi dei costruttori.

I ventilatori, classificazione e loro differenziazione da compressori e soffianti, caratteristiche costruttive e calcolo della potenza assorbita.

MACCHINE IDRAULICHE MOTRICI

Generalità, salto geodetico e salto netto, turbine ad azione e reazione, funzionamento e campi d'applicazione;

Il lavoro idraulico, cenni ai triangoli di velocità, rendimenti, potenza disponibile e potenza resa;

Le turbine Pelton, particolari costruttivi della turbina e d'impianto;

Le turbine Francis, caratteristiche della girante e dell'impianto, cenni ai triangoli di velocità;

Le turbine a elica e Kaplan, caratteristiche costruttive delle giranti e degli impianti, cenni ai triangoli di velocità;

Confronto fra le curve del rendimento delle turbine Pelton, Francis, elica e Kaplan in funzione della potenza;

I generatori eolici ad asse orizzontale, determinazione della potenza, cenni ai triangoli di velocità.

LE SCIENZE TERMICHE

Caratteristiche degli aeriformi, legge dei gas perfetti

Introduzione ai sistemi termodinamici: sistemi chiusi e sistemi aperti

Il calore, il lavoro e il primo principio della termodinamica per il sistema chiuso

Energia interna ed entalpia di un fluido, applicazione ai gas perfetti

Il secondo principio della termodinamica negli enunciati di Kelvin e di Clausius, cenni al concetto di entropia;

Le trasformazioni termodinamiche e la loro rappresentazione sui diagrammi, trasformazioni isocore, isobare, isoterme, adiabatiche e politropiche.

LA GENERAZIONE E LO SCAMBIO DI CALORE

Conduzione, convezione e irraggiamento, coefficiente globale di scambio termico;

Esempi semplici di scambio di calore, applicazione agli scambiatori di calore, scambiatori equicorrente,

controcorrente, definizione di differenza di temperatura media logaritmica, cenni agli scambiatori incrociati.

Cenni alle caldaie e ai loro elementi funzionali fondamentali.



IL VAPORE D'ACQUA

Il cambiamento di fase, le curve limiti e le miscele liquido vapore, il titolo di una miscela liquido vapore
Il vapore saturo, il vapore surriscaldato, entalpia ed entropia del vapore d'acqua
Il diagramma di Mollier e il suo uso nei calcoli tecnici.

I SISTEMI APERTI

Il primo principio della termodinamica per i sistemi aperti per un fluido generico, applicazione dell'equazione del primo principio ai casi di una turbina, di una caldaia e di un compressore.

MACCHINE OPERATRICI A GAS

Cenni alle caratteristiche costruttive di compressori e soffianti; compressori volumetrici e turbocompressori; calcolo del lavoro e della potenza richiesti nella compressione.

CICLI TERMODINAMICI E LORO APPLICAZIONI TECNICHE

Generalità sui cicli termodinamici

Ciclo Brayton e cenni ai sistemi di propulsione aeronautica

Motori alternativi a combustione interna a due tempi e a quattro tempi, cicli Otto e Diesel

Cenni alle turbine a gas e a vapore.

ALBERI E MANOVELLISMI

Il meccanismo biella manovella, studio cinematico della testa e del piede di biella;

Forze agenti sugli organi del meccanismo biella manovella, cenni all'andamento del momento motore all'albero.

Dimensionamento di bielle lente e bielle veloci;

Dimensionamento delle manovelle di estremità.

Dimensionamento di alberi rettilinei.

RUOTE DENTATE

Progetto di ruote dentate cilindriche a denti dritti con il metodo di Lewis.

Progetto di ruote dentate con il metodo della limitazione dell'usura.

Cenni alle ruote dentate elicoidali.

LABORATORIO

Perdite di carico nelle tubazioni di diversa geometria con esperienza dedicata con vasca di Asgen

Prove con banchi pompe centrifughe e alternativa

Prove di misura di portata con diaframma

Curve caratteristiche del ventilatore tramite condotto dotato di diaframma

Introduzione ai motori endotermici e alla prova per determinare le curve di coppia e potenza tramite freno.

TESTI UTILIZZATI

"Corso di meccanica macchine ed energia" Pidatella, Ferrari Aggradi, Pidatella vol. 3 – Zanichelli

Manuale di Meccanica – seconda edizione – Caligaris, Fava, Tomasello - HOEPLI editore

Parma, 30 Maggio 2024

Gli studenti

I docenti