

IDRODINAMICA

1. SCOPO ED OBIETTIVI DIDATTICI

Fornire le necessarie conoscenze delle leggi di movimento dei fluidi nelle reti in pressione e a superficie libera. Mettere in grado i frequentatori di apprendere le nozioni necessarie per lo studio della Dinamica della nave e di risolvere i problemi relativi ai circuiti idraulici ed oleodinamici di bordo e delle Macchine idrauliche.

2. MODALITA' DI SVOLGIMENTO ED AUSILI DIDATTICI

6 periodi settimanali di lezione frontali

3. PERIODI DI LEZIONE FRONTALI - ESERCITAZIONI

72 periodi

4. ELENCO DEGLI ARGOMENTI – LEZIONI – ESERCITAZIONI

a. - Proprietà e caratteristiche fisiche dell'acqua e dei liquidi in genere

b. - Fondamenti teorici dell'idraulica

Sforzi nei sistemi continui. Equazione indefinita dei sistemi continui. Applicazione al moto dei fluidi. Variabili di Eulero e di Lagrange. Equazione di continuità. Condizioni ai limiti. Campi conservativi.

c. - Idrostatica

Condizioni generali per l'equilibrio dei liquidi. Equazioni dell'idrostatica. Problemi di equilibrio relativo. Spinta idrostatica su superfici piane e curve. Centro di spinta.

d. - Idrodinamica dei liquidi perfetti

Linee di flusso e traiettorie. Tubi di flusso. Portata e velocità media di un tubo di flusso in una sezione. Equazione di continuità riferita agli elementi di un tubo di flusso. Equazione di Eulero. Moto di un liquido pesante lungo una traiettoria. Teorema di Bernoulli. Significato geometrico e dinamico del teorema di Bernoulli. Estensione del teorema di Bernoulli. Teorema delle quantità di moto. Forma globale delle equazioni di moto. Resistenze al moto di un corpo immerso. Spinte dinamiche di correnti permanenti sopra superfici solide in quiete e in movimento: basi del calcolo dei motori idraulici rotativi e delle turbo-eliche. Moti irrotazionali e con potenziale di velocità.

e. - Foronomia

Luci a battente in parete sottile. Luci a battente con tubi addizionali. Foronomia a livello variabile. Tempi di vuotamento e riempimento di bacini di carenaggio e di conche di navigazione.

f. - Idrodinamica dei liquidi reali (moto viscoso e idraulico)

Considerazioni generali. Equazioni di Navier. Moto regolare entro un condotto cilindrico indefinito a sezione circolare. Equazioni di Poiseuille. Applicazioni. Moto turbolento. Deduzione sperimentale delle leggi del moto uniforme. Abaco di Moody.

g. - Correnti di pressione

Correnti uniformi entro condotte circolari. Caratteri generali e formule pratiche. Moto permanente delle correnti in pressione. Perdite di carico localizzate: saracinesche, gomiti, valvole, etc..., inserite nella condotta. Variazioni graduali di sezione. Condotti conici convergenti: venturimetro. Condotti conici divergenti. Problemi pratici relativi a condotte e reti di condotte. Lunghe condotte. Condotte funzionanti a pressione inferiore all'atmosfera. Sifoni. Condotte a diametro costante con erogazione uniforme lungo il percorso e servizio di estremità. Sistemi di condotte: reti.

h. - Il colpo d'ariete

Considerazioni generali. Moto vario di un liquido elastico in un condotto deformabile. Osservazioni sull'arresto brusco di una corrente. Equazioni differenziali del movimento. Determinazione della funzione $f(t)$. Integrale delle equazioni del movimento. Fase di colpo diretto e contraccolpo. Costruzione grafica. Manovre lineari dell'otturatore. Colpo d'ariete massimo. Formula di Michaud. Dispositivi per attuare il colpo d'ariete.

i. Elementi di idrometria

Misura di pressione, di velocità e di portata nelle condotte in pressione. Leggi di similitudine: teorema di Buckingham.

l. - Macchine idrauliche operatrici

Classificazione delle pompe; macchine volumetriche e macchine centrifughe. Equazione di Eulero. Determinazione del punto di lavoro. Caratteristiche fondamentali degli impianti di sollevamento: prevalenza, portata, rendimento e potenza.

m. - Correnti a superficie libera

Introduzione del moto a superficie libera: moto uniforme e permanente.

5. TIPOLOGIA ACCERTAMENTI INTERMEDI TEST ED ESAMI

Esame finale orale

6. ELENCO DEI TESTI DIDATTICI/LIBRI DI TESTO

AN GN 028 – Pagliara Idrodinamica

AN GN 032 – Pagliara Esercizi di Idrodinamica