

FACOLTÀ	Ingegneria
ANNO ACCADEMICO	2013/2014
CORSO DI LAUREA	Ingegneria Meccanica
INSEGNAMENTO	Meccanica dei Fluidi
TIPO DI ATTIVITÀ	Affine
AMBITO DISCIPLINARE	09 – Ingegneria Industriale e dell'Informazione
CODICE INSEGNAMENTO	04932
ARTICOLAZIONE IN MODULI	No
NUMERO MODULI	
SETTORE SCIENTIFICO DISCIPLINARE	ING-IND/06 – Meccanica dei Fluidi
DOCENTE RESPONSABILE	Costanza Aricò Ricercatore T. D. Università di Palermo
CFU	6
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	90
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE	54
PROPEDEUTICITÀ	Analisi I e Fisica I
ANNO DI CORSO	Terzo
SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI	Consultare il sito http://portale.unipa.it/Ingegneria/home/Didattica
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali, Esercitazioni in aula.
MODALITÀ DI FREQUENZA	Facoltativa
METODI DI VALUTAZIONE	Prova Orale
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
PERIODO DELLE LEZIONI	Consultare il sito http://portale.unipa.it/Ingegneria/home/Didattica
CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE	Consultare il sito http://portale.unipa.it/Ingegneria/home/Didattica
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	Giovedì dalle 11,00 alle 13,00

<p>RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI</p> <p>Conoscenza e capacità di comprensione Lo studente al termine del corso avrà conoscenza delle problematiche inerenti la meccanica dei fluidi, il funzionamento di condotte idriche, di macchine idrauliche e degli impianti ad essi relativi.</p> <p>Capacità di applicare conoscenza e comprensione Lo studente sarà in grado di progettare e verificare le condotte di sistemi fluidodinamici, di distinguere le migliori tecniche di progettazione di impianti idroelettrici e di sollevamento e applicarli a concreti casi ingegneristici. Sarà in grado di studiare i fenomeni fisici di fluidi in moto ed in quiete.</p> <p>Autonomia di giudizio Lo studente sarà in grado di interpretare il corretto modo di funzionamento degli impianti idrici per la singola applicazione, analizzando criticamente di volta in volta le eventuali migliori soluzioni di intervento e/o miglioramento.</p> <p>Abilità comunicative Lo studente acquisirà la capacità di comunicare ed esprimere problematiche inerenti l'oggetto del corso. Sarà in grado di sostenere conversazioni su tematiche energetiche ed impiantistiche</p>

nell'ambito della meccanica dei fluidi in moto e in quiete.

Capacità d'apprendimento

Lo studente avrà appreso le interazioni tra le tematiche tipiche dei fluidi in moto e in quiete anche in relazione alla possibilità di utilizzare macchine idrauliche per prelevare o cedere energia alla corrente, e questo gli consentirà di proseguire gli studi ingegneristici con maggiore autonomia e discernimento.

OBIETTIVI FORMATIVI

Acquisire le metodologie fondamentali di analisi dei problemi di verifica meccanica inerenti fluidi incomprimibili

n. ore	LEZIONI FRONTALI
1	Introduzione allo studio dei Fluidi, proprietà fisiche dei fluidi Newtoniani e non-newtoniani: densità, peso specifico, viscosità, comprimibilità.
4	Idrostatica. Tensore degli sforzi in caso statico. Pressione relativa, pressione assoluta, piano dei carichi idrostatici. Equazione di governo della statica dei fluidi in forma indefinita e globale. Legge di Stevino. Metodo delle componenti per il calcolo di spinte su superfici curve. Diagrammi di distribuzioni delle pressioni di fluidi in quiete. Fluidi in depressione. Calcolo delle letture di alcuni strumenti di misura della pressione: manometri semplici, manometri differenziali, manometri metallici.
2	Cinematica dei fluidi. Elementi caratteristici del moto (traiettorie, linee di corrente). Tubi di flusso e correnti. Portata ponderale e volumetrica. Regola di derivazione Euleriana. Differenze dello studio del moto dei fluidi dal punto di vista Euleriano e Lagrangiano. Correnti lineari e legge di distribuzione delle pressioni in correnti lineari.
3	Equazioni di governo della dinamica dei fluidi. Tensore degli sforzi in caso dinamico. Equazione di continuità e equazione del moto in forma indefinita e globale per fluidi a densità variabile e costante.
2	Idrodinamica dei liquidi perfetti. Teorema di Bernoulli e sue applicazioni (efflusso da un serbatoio attraverso una luce a spigolo vivo, attraverso una condotta sboccante nell'atmosfera, condotta tra due serbatoi a quota differente, misura della velocità col tubo di Pitot, misura della portata col Venturimetro)
4	Idrodinamica dei liquidi reali. Equazioni di Navier-Stokes. Regime di moto laminare. Leggi di resistenza in regime laminare mediante analisi dimensionale. Moti piani. Moti fra piastre piane parallele. Moto tra cilindri coassiali. Distribuzioni di velocità nei moti laminari.

6	Caratteristiche del moto turbolento nelle condotte in pressione. Equazioni di governo in forma indefinita e globale. Confronto dei diagrammi di velocità in moto laminare e turbolento. Influenza della parete sul regime di moto. Distribuzioni degli sforzi in regime turbolento. Le leggi di resistenza in regime di tubo liscio mediante analisi dimensionale. Il profilo di velocità logaritmico di Prandtl. Il profilo di velocità nello strato limite viscoso. Le leggi di resistenza in tubi artificialmente scabri. Le leggi di resistenza nei tubi commerciali. La formula di Colebrook-White. Le formule per il moto di transizione. Le formule pratiche per il moto puramente turbolento. I problemi tecnici del moto uniforme. Abaco di Moody. Perdite di carico distribuite.
2	Corte condotte. Perdite di carico localizzate e loro formulazione (brusco allargamento, brusco restringimento, imbocco, sbocco, gomiti, valvole). Generalizzazione dell'equazione del moto per una condotta semplice e per una condotta complessa, problema di verifica di una condotta, problema di progetto di una condotta.
3	Impianti di sollevamento ed idroelettrici. Calcolo della potenza di una corrente. Funzionamento di più pompe disposte in serie e in parallelo. Schema elementare d'impianto di sollevamento: calcolo della potenza della pompa, della portata massima sollevabile. Generalità sugli impianti idroelettrici. Energia disponibile, energia dissipata, energia utile. Potenza utile ai morsetti dell'alternatore. Rendimento globale dell'utilizzatore. Energia erogata dall'impianto per giorno.
2	Lunghe condotte. Definizione di lunghe condotte. Influenza del profilo altimetrico sul funzionamento delle condotte. Vincoli sulle pressioni relative negative. Vincoli sulle pressioni relative positive. Avviamento del moto in una condotta a gravità - necessità di innescare il moto.
2	Moto vario in impianti idroelettrici. Studio del fenomeno di colpo d'ariete a seguito di manovre di chiusura istantanee (cenni).
1	Studio della tensione superficiale (fenomeni di capillarità).
Totale ore lezioni frontali	
32	
ESERCITAZIONI	
4	Idrostatica. Calcolo di spinte su superfici piane e curve; calcolo della lettura di manometri semplici, differenziali, metallici. Tracciamento diagramma delle pressioni in serbatoi in pressione e in depressione.
4	Idrodinamica dei liquidi perfetti. Applicazioni del teorema di Bernoulli, calcolo di spinte su parti delle condotte in pressione e su piastre, corte condotte con geometria variabile. Tracciamento delle linee dei carichi totali e linea piezometrica, lettura dei tubi di Pitot.
6	Idrodinamica dei liquidi reali. Applicazioni a impianti di sollevamento e idroelettrici, tracciamento delle linee dei carichi totali e linea piezometrica.

2	Moto vario con tracciamento della piezometrica di colpo d'ariete e calcolo degli spessori della condotta.
2	Lunghe condotte. Progetto di una lunga condotta fra due serbatoi. Verifica a tubi nuovi della lunga condotta fra due serbatoi considerata nell'esercizio. Calcolo del diametro da assegnare alla condotta.
4	Applicazioni ad un caso di oleodinamica: studio delle condizioni di equilibrio e dinamiche di un pistone dentro un pozzo circolare riempito con olio.
Totale ore esercitazioni	
22	
Totale ore	
54	

TESTI CONSIGLIATI	D. Citrini, G. Nosedà – Idraulica – ed. Ambrosiana, Milano
	G. Alfonsi, E. Orsi – Problemi di idraulica e meccanica dei fluidi – ed. Ambrosiana, Milano
	Materiale didattico fornito dal docente durante il corso