

| | |
|---|---|
| FACOLTÀ | INGEGNERIA |
| ANNO ACCADEMICO | 2013/14 |
| CORSO DI LAUREA MAGISTRALE | Ingegneria Civile |
| INSEGNAMENTO | Idrodinamica delle reti e dei corpi idrici naturali |
| TIPO DI ATTIVITÀ | Caratterizzante |
| AMBITO DISCIPLINARE | Ingegneria Civile |
| CODICE INSEGNAMENTO | 15981 |
| ARTICOLAZIONE IN MODULI | NO |
| NUMERO MODULI | 1 |
| SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI | ICAR/01 |
| DOCENTE RESPONSABILE | Tullio Tucciarelli PO Università di Palermo |
| CFU | 9 |
| NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE | 125 |
| NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE | 100 |
| PROPEDEUTICITÀ | Idraulica |
| ANNO DI CORSO | II |
| SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI | Consultare il sito www.ingegneria.unipa.it |
| ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA | Lezioni frontali, Esercitazioni in aula. |
| MODALITÀ DI FREQUENZA | Facoltativa |
| METODI DI VALUTAZIONE | Prova Orale, Presentazione di esercitazioni svolte |
| TIPO DI VALUTAZIONE | Voto in trentesimi |
| PERIODO DELLE LEZIONI | Primo semestre |
| CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE | Consultare il sito www.ingegneria.unipa.it |
| ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI | Lunedì-Venerdì, 12,00-13,00 |

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Conoscenza e capacità di comprensione

- Lo studente al termine del corso avrà conoscenza delle problematiche inerenti la verifica idraulica di impianti funzionanti in condizioni non stazionarie, nonché la simulazione numerica di processi idrodinamici relativi alle correnti a pelo libero ed ai moti di filtrazione.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

- Lo studente sarà in grado di effettuare la verifica idraulica di impianti in condizioni di moto vario, nonché di effettuare studi per la previsione di condizioni di rischio in concomitanza con eventi alluvionali o con processi di propagazione di inquinanti in falda.

Autonomia di giudizio

- Lo studente sarà in grado di valutare l'idoneità dell'uso di uno specifico software per la verifica idraulica di impianti o lo studio di processi idrodinamici, nonché di analizzare criticamente di volta in volta le eventuali migliori soluzioni di intervento e/o

miglioramento.

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 ambientali ed impiantistiche nell'ambito dei processi di moto vario, di propagazione delle piene e di trasporto degli inquinanti in falda sia con i gestori della risorsa idrica che con i tecnici.

Capacità d'apprendimento

- Lo studente avrà a disposizione gli strumenti necessari per ulteriori approfondimenti delle tematiche trattate. In particolare, sarà in grado di apprendere le tecniche per la scrittura di codici specifici per la simulazione numerica dei fenomeni in studio, nonché di approfondirne l'aspetto naturalistico e fenomenologico.

OBIETTIVI FORMATIVI

La conoscenza adeguata degli aspetti metodologici-operativi relativi agli argomenti oggetto del corso e la capacità di utilizzare tale conoscenza per interpretare e descrivere i problemi dell'ingegneria.

| ORE FRONTALI | LEZIONI FRONTALI |
|---------------------|--|
| 7 | <ol style="list-style-type: none">1) Richiamo alla legge di bilancio dell'energia e di conservazione della massa.2) Reti di condotte. Condizioni di funzionamento a portata o a pressione nota ai nodi. Modellazione delle perdite idrauliche.3) Metodi di risoluzione: di Hardy-Cross, dei flussi, dei potenziali. Criteri di scelta dell'algoritmo di risoluzione.4) Modellazione di pompe, valvole e strozzature.5) Trasporto di inquinanti nelle reti di condotte. |
| 8 | <ol style="list-style-type: none">1) Richiamo dell'equazione del moto e di continuità per una corrente in pressione di liquido debolmente comprimibile. Ipotesi semplificative. Propagazione dello shock. Andamento spazio-temporale della sovrappressione di colpo d'ariete nel caso di chiusura istantanea dell'otturatore.2) Elementi di analisi funzionale per la soluzione di sistemi di equazioni differenziali in presenza di shock: sistemi quasi-lineari, direzioni caratteristiche ed equazioni di compatibilità. Condizioni al contorno e soluzioni analitiche nel caso di equazioni omogenee. Cenno alle soluzioni numeriche nel caso di equazioni non omogenee.3) Applicazione alla soluzione delle equazioni di colpo d'ariete. Soluzione nel caso di velocità note all'otturatore (equazione di Allievi). Soluzione nel caso di legge di efflusso nota all'otturatore. Soluzione nel caso di resistenze al moto non trascurabili.4) Moto vario nelle reti di condotte. |
| 5 | <ol style="list-style-type: none">1) Oscillazioni di massa in galleria. Pozzi piezometrici, strozzature e loro dimensionamento.2) Oscillazioni di massa in condotte di sollevamento. Casse d'aria, strozzature e loro dimensionamento. |
| 15 | <ol style="list-style-type: none">1) Richiami di correnti gradualmente variate in moto permanente; il |

| | |
|------------------------------|---|
| | <p>risalto idraulico.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2) Propagazione del risalto idraulico. 3) Applicazione del metodo delle linee caratteristiche per lo studio del risalto e delle condizioni al contorno. 4) Modelli semplificati diffusivi e cinematici; il modello di Muskingam. 5) Misure di portata dirette e indirette. 6) Modelli bidimensionali di propagazione delle piene. 7) Modelli bidimensionali semplificati; cenno ai modelli idrologici. 8) Propagazione delle piene in ambito urbano; modelli duali. 9) Propagazione delle piene in ambito extraurbano; inondazioni e crollo di diga. 10) Elementi di trasporto solido e di modelli a fondo mobile. |
| 15 | <ol style="list-style-type: none"> 1) Il moto dell'acqua nelle rocce e nei mezzi porosi; tipologie di acquiferi. 2) Legge di Darcy ed equazione della filtrazione. 3) Modelli di filtrazione, trasmissività e coefficiente di immagazzinamento. 4) Curva di Theis e di Jacob; stima dei parametri idrogeologici mediante l'uso di misurazioni in situ. 5) Acquiferi costieri; interfaccia acqua dolce-acqua salata. 6) Trasporto di inquinanti per convezione, diffusione e dispersione; adsorbimento superficiale. 7) Elementi sui modelli numerici di trasporto di traccianti. 8) Geostatistica: campi di variabili casuali, ipotesi di stazionarietà e di ergodicità. Legge di covarianza. Ipotesi intrinseca e variogramma. Interpolazione di variabili casuali; metodo del Kriging. Stima dell'errore. |
| ESERCITAZIONI | |
| 50 | Su tutti gli argomenti di cui alle lezioni frontali |
| TESTI CONSIGLIATI | Dispense del corso |