UNIVERSITA' DI CATANIA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE E ARCHITETTURA
CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN
INGEGNERIA CIVILE DELLE ACQUE E DEI TRASPORTI

Programma dell'insegnamento di **COMPLEMENTI DI IDRAULICA**
Anno accademico **2014-15** - Docente: prof. Giuseppe Pezzinga

1. **Introduzione.** - Obiettivi del corso - Osservazione diretta, modellazione - Modelli fisici, modelli analogici, modelli matematici - Analisi sperimentale, analisi teorica - Interpretazione numerica - Introduzione ai metodi numerici e alla programmazione
2. **Moto uniforme in correnti in pressione e a superficie libera.** – Risoluzione dei problemi di verifica in condotte a sezione circolare – Profili di velocità in condotte a sezione circolare - Estensione delle leggi di resistenza a sezioni non circolari - Alvei con sezione composta – Alvei con pareti di scabrezza diversa – Valutazione della scabrezza negli alvei naturali
3. **Correnti in pressione in moto permanente.** - Generalità – Metodi basati sulle maglie - Metodo nodale - Analisi dell'elemento - Equazione della matrice elementare - Tubazioni, pompe, valvole - Assemblaggio della matrice globale - Imposizione delle condizioni al contorno - Soluzione del sistema di equazioni - Analisi lineare - Metodo di Newton - Coefficienti di rilassamento
4. **Progetto di reti di condotte in pressione.** - Generalità - Dimensionamento di reti aperte o ad albero - Sistema lineare nei dislivelli - Equazioni di minimo costo - Progetto mediante programmazione lineare - Il metodo del simplesso - Dimensionamento di reti chiuse o a maglie - Progetto mediante programmazione non lineare - Metodo semplificato
5. **Correnti a superficie libera in moto permanente.** - Generalità - Equazione del moto - Schemi alle differenze finite espliciti e impliciti - Consistenza, stabilità, convergenza, accuratezza - Integrazione delle equazioni: alvei prismatici, alvei naturali, alvei a sezione composta - Il programma HEC-RAS - Correnti con portata variabile: sfioratori, canali di gronda – Dispositivi di regolazione e controllo
6. **Correnti in pressione in moto vario.** - Generalità - Oscillazioni di massa - Equazione del moto - Esempi applicativi - Schema di Runge-Kutta per sistemi di equazioni differenziali - Moto vario elastico - Equazioni del moto - Metodo delle caratteristiche - Possibili schemi alle differenze finite - Condizioni al contorno – Limiti di validità
7. **Correnti a superficie libera in moto vario.** - Generalità - Equazioni del moto - Metodo delle caratteristiche - Schemi alle differenze finite espliciti e impliciti - Schemi espliciti di secondo ordine - Schema di Mac Cormack - Criterio di stabilità di Courant - Crollo di diga - Modelli bidimensionali - Semplificazioni possibili per le onde di piena - Modello cinematico - Modello parabolico - Equazione dei serbatoi - Laminazione di un onda di piena - Possibili schemi alle differenze finite
8. **Fenomeni di filtrazione e dispersione negli acquiferi.** - Generalità - I fenomeni di filtrazione - Equazioni del moto - Il metodo delle differenze finite per i problemi di filtrazione - Moto permanente - Moto vario – Dispersione degli inquinanti negli acquiferi
9. **Trasporto solido.** - Generalità – Caratteristiche dei materiali trasportati – Condizioni critiche: inizio del trasporto solido – Il trasporto solido al fondo – L'equazione di Einstein per la portata solida al fondo – Altre formule per il trasporto di fondo – Il trasporto solido in sospensione – Il trasporto solido totale – Il modellamento del fondo – L'equazione dello strato mobile di fondo – La resistenza al moto negli alvei con fondo mobile

ESERCITAZIONI

1. Verifica di una rete di condotte in pressione con il metodo di Cross
2. Verifica di una rete di condotte in pressione con il metodo nodale
3. Progetto di due condotte in serie con il metodo per tentativi
4. Progetto di una rete di condotte con la programmazione lineare
5. Calcolo di un profilo di corrente in moto permanente
6. Calibrazione della scabrezza in un alveo fluviale
7. Dimensionamento di uno sfioratore laterale
8. Verifica di un impianto di sollevamento con cassa d'aria con l'ipotesi anelastica
9. Verifica di un impianto di sollevamento con cassa d'aria con l'ipotesi elastica
10. Calcolo numerico dell'onda conseguente ad un crollo di diga
11. Verifica di un serbatoio di laminazione
12. Calcolo della filtrazione in un acquifero artesiano

TESTI DI RIFERIMENTO

Montuori C., *Complementi di idraulica*, CUEN, Napoli
Pezzinga G., *Elementi di idraulica numerica*, Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale, Università di Catania

TESTI PER CONSULTAZIONE

Citrini D., Noseda G., Idraulica, CEA, Milano
Ghetti A., *Idraulica*, Edizioni Libreria Cortina, Padova
Marchi E., Rubatta A., *Meccanica dei fluidi*, UTET, Torino