



# UNIVERSITÀ DI PISA

---

## IDROGEOLOGIA APPLICATA

### MATIA MENICHINI

Anno accademico  
CdS

2020/21  
SCIENZE E TECNOLOGIE  
GEOLOGICHE

Codice  
CFU

183DD  
6

Moduli IDROGEOLOGIA APPLICATA	Settore/i GEO/05	Tipo LEZIONI	Ore 62	Docente/i NICOLA DEL SEPPIA MATIA MENICHINI
-------------------------------------	---------------------	-----------------	-----------	---

#### Obiettivi di apprendimento

##### *Conoscenze*

Le acque superficiali e sotterranee rivestono sempre più un'importanza strategica e di notevole interesse scientifico per lo sviluppo sociale, economico ed industriale di un paese, anche nell'ottica dei cambiamenti globali e climatici. Il corso ha l'obiettivo di far acquisire allo studente competenze che permettano di affrontare la corretta gestione e salvaguardia delle acque superficiali e sotterranee, non solo da un punto di vista della quantità, ma anche della qualità, anche in considerazione dell'attuale quadro normativo comunitario, nazionale e regionale.

##### *Modalità di verifica delle conoscenze*

La verifica delle conoscenze sarà effettuata tramite esame orale durante il quale saranno discusse le tematiche affrontate nel corso.

##### *Capacità*

Alla fine del corso lo studente dovrà essere in grado di conoscere le principali normative in materia di acque e affrontare e risolvere problemi nel campo della Idrogeologia applicata.

##### *Modalità di verifica delle capacità*

Esame finale orale con voto.

##### *Comportamenti*

Lo studente potrà acquisire e/o sviluppare nozioni utili per la definizione di quadri normativi e sensibilità alle problematiche di idrogeologia applicata.

##### *Prerequisiti (conoscenze iniziali)*

Materie propedeutiche sono Idrogeologia, GIS, Geologia, Geochimica

##### *Indicazioni metodologiche*

Lezioni frontali con ausilio di slide in aula. Illustrazioni di casi reali.

Il materiale relativo alle lezioni frontali è fornito dal docente su file in formato .pdf.

Nell'ambito del corso saranno tenute esercitazioni pratiche sulla modellistica numerica dei sistemi acquiferi.

Al di fuori delle ore di lezione, l'interazione fra studente e docente potrà avvenire durante gli orari di ricevimento del docente e/o mediante appuntamenti specifici e/o mediante posta elettronica.

##### *Programma (contenuti dell'insegnamento)*

(3 CFU – Nicola Del Seppia)

Durante il corso saranno trattati molti argomenti di estrema attualità sulla gestione dell'acqua introdotti dalla Direttiva Quadro Acque DQA 2000/60/EC, dalla Direttiva alluvioni 2007/60/EC, dal D.M. n. 39 del 24/02/2015 e dal D.P.G.R. n. 61R / 2016. Saranno descritti gli strumenti di pianificazione che consentono l'attuazione di tali normative come il Piano di Gestione delle Acque (PGA), con focus sui seguenti temi: definizione e identificazione dei corpi idrici superficiali e sotterranei e loro interazione con l'attività antropica (cave, discariche, eccetera.); Bilancio idrico; obiettivi di qualità dell'acqua fissati da DQA; significato e utilizzo in casi reali di misure di base, misure supplementari, misure di tipo chiave (KTM), misure "vantaggiose per tutti", misure per combattere il cambiamento climatico, nature based solutions (NBS); usi e servizi



## UNIVERSITÀ DI PISA

dell'acqua; servizi ecosistemici; metodo di stima dei "costi finanziari", dei "costi ambientali" e dei "costi delle risorse"; concetto di "danno" e "costi sproporzionati", eccezioni ed estensioni agli obiettivi di qualità; fonti di finanziamento per il programma di misure. Illustrazione di alcuni importanti progetti europei (Life, Horizon2020), progetti nazionali e regionali (PIT). Cenni di modellazione idrologico-idraulica (HecHMS, HecRAS, MadCad) applicati alla gestione delle risorse idriche.

(3 CFU – Matia Menichini)

Le principali tematiche affrontate nel secondo modulo sono le seguenti: richiami di Idrogeologia e Geochimica Isotopica per lo studio dei sistemi acquiferi; campionamento delle acque; misure idrogeologiche; pianificazione, installazione ed elaborazione dati di una rete di monitoraggio in continuo; tipologia e meccanismi di contaminazione naturale ed antropica; sviluppo di modelli idrogeologici concettuali mediante presentazione e discussione di casi studio (sistemi acquiferi porosi e fratturati interessati da intrusione marina, sistemi acquiferi in stato di criticità di bilancio idrico e qualitativo per fenomeni di inquinamento diffuso e/o puntuale, definizione delle zone di protezione di captazioni idropotabili, acquiferi carsici, casi di inquinamento da percolato in discariche RSU); modellistica numerica di flusso e di trasporto, teoria sulla modellistica numerica; codici di calcolo (modflow, modpath, zone budget, mt3dms, seawat, ucode) ed interfacce grafiche; descrizione delle fasi di implementazione e calibrazione di un modello numerico di un sistema acquifero; utilizzo dei modelli come strumenti affidabili per una corretta gestione e salvaguardia della risorsa; presentazioni di numerosi casi studio.

### Bibliografia e materiale didattico

Agnoletto R. et alii. (2016) - Nuovo manuale di diritto e gestione dell'ambiente. Maggioli Editore  
Appelo C.A.J., Postma D. (1996) - Geochemistry, Groundwater and Pollution. A.A. Balkema, 536 pp.  
Bear J., Cheng A. H.-D. (2010) - Modeling groundwater flow and contaminant transport, Springer, 834 pp.  
Celico P. (1986-88) - Prospezioni Idrogeologiche, Voll. I e II. Liguore Editore.  
Chiesa G. (1994) - Inquinamento delle Acque Sotterranee. Hoepli Editore, 696 pp.  
Civita M. (2005) - Idrogeologia applicata e ambientale. Casa Editrice Ambrosiana, 800 pp.  
Custodio E., Llamas M. R. (2005) - Idrologia Sotterranea. Dario Flaccovio Editore, 1104 pp.  
Fetter, C. W. (2001) - Applied Hydrogeology. Prentice-Hall Publishing Co. New York, 598 pp.  
Fetter, C. W. (1999) - Contaminant Hydrogeology. Prentice-Hall Publishing Co. NJ, 500 pp.  
Todd D. K., Mays W.L. (2004) - Groundwater Hydrology, John Wiley & Sons, 656 pp.

- Monaco Eugenio - [Strumenti economici per la conservazione delle risorse idriche](#) (ISPRA)
- Del Seppia Nicola, Kreuter Helena, Metulini Rodolfo - Analisi economica sull'utilizzo della risorsa idrica nel distretto de fiume Serchio.
- Brouwer Roy - Practical Working Definition Environmental and Resource Costs and Benefits (Deliverable D12)
- Direttiva Quadro Acque (2000/60/CE) e D.M. n. 39 del 24/02/2015.

### Indicazioni per non frequentanti

La frequenza del corso non è obbligatoria ma fortemente consigliata.

Per facilitare l'organizzazione del corso è utile una preiscrizione informale da effettuare nelle prime 2-3 lezioni in aula o eventualmente contattando il docente.

Ultimo aggiornamento 10/11/2020 20:22