



# UNIVERSITÀ DI PISA

---

## GEOLOGIA DEL SOTTOSUOLO ED IDROGEOLOGIA

**STEFANO VIAROLI**

Anno accademico

2023/24

CdS

SCIENZE NATURALI ED AMBIENTALI

Codice

024DD

CFU

3

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
GEOLOGIA DEL SOTTOSUOLO ED IDROGEOLOGIA b	GEO/03,GEO/05	LEZIONI	48	ALESSANDRO ELLERO GIUSEPPE OTTRIA STEFANO VIAROLI

### Obiettivi di apprendimento

#### *Conoscenze*

Lo studente acquisirà le conoscenze di base delle caratteristiche geologiche e idrogeologiche del sottosuolo, delle proprietà fisiche di terre e rocce, delle tecniche di esplorazione del sottosuolo. Lo studente imparerà le basi della lettura ed interpretazione delle carte geologiche ed idrogeologiche finalizzate alla comprensione dei sistemi acquiferi. Le Competenze acquisite saranno fondamentali per la definizione del modello geologico e idrogeologico del sottosuolo e per comprendere le modalità di infiltrazione, circolazione, immagazzinamento delle acque sotterranee nell'ottica della protezione delle risorse idriche.

#### *Modalità di verifica delle conoscenze*

Durante la discussione in aula e in sede d'esame orale sarà verificata la conoscenza della materia da parte dello studente, con una particolare attenzione alle basi teoriche applicate a differenti contesti geologici.

#### *Capacità*

Il corso si propone di dare agli studenti la conoscenza di base per affrontare problematiche connesse con la caratterizzazione geologica e idrogeologica del sottosuolo come il reperimento, la gestione e la protezione delle risorse idriche; la definizione della vulnerabilità degli acquiferi.

#### *Modalità di verifica delle capacità*

Durante le lezioni lo studente sarà coinvolto in discussioni attive in aula su casi studio che verranno mostrati, e su cui dovrà esporre le proprie proposte basandosi sulle basi teoriche mostrate nelle lezioni precedenti.

#### *Comportamenti*

Alla fine del corso lo studente potrà acquisire e/o sviluppare sensibilità alle problematiche inerenti la geologia del sottosuolo e l'idrogeologia. Lo studente sarà quindi in grado di interagire con altre figure professionali nella gestione ambientale.

#### *Modalità di verifica dei comportamenti*

Durante il corso verrà incentivata la discussione attiva in aula su spunti di applicazione delle conoscenze geologiche e idrogeologiche in altri studi che gli studenti hanno affrontato durante il loro percorso di studi per incentivare la loro predisposizione alla multidisciplinarietà.

#### *Prerequisiti (conoscenze iniziali)*

Per una migliore comprensione degli argomenti del corso e per sostenere l'esame gli studenti devono avere sostenuto l'esame propedeutico "Geologia e georisorse". In ogni caso lo studente è invitato a verificare l'esistenza di eventuali propedeuticità consultando il Regolamento del Corso di studi relativo al proprio anno di immatricolazione. Un esame sostenuto in violazione delle regole di propedeuticità è nullo (Regolamento didattico d'Ateneo, art. 24, comma 3)

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

Introduzione al Corso.

Lettura ed interpretazione delle carte geologiche. Caratteristiche di base delle carte geologiche. Metodi di rilevamento e tipologie di carte geologiche. Identificazione delle strutture deformative di sottosuolo.

Interpretazione delle sezioni geologiche: dalla giacitura delle superfici alle strutture geologiche complesse. Ricostruzione del modello geologico del sottosuolo. Dalla visualizzazione bidimensionale al modello geologico 3D.



## UNIVERSITÀ DI PISA

---

Classificazione e proprietà dei materiali geologici.

Indagini geognostiche. Metodi diretti: saggi, sondaggi meccanici, caratteristiche e applicazioni. Metodi indiretti: prospezioni geofisiche (indagini geoelettriche, sismiche a riflessione e rifrazione). Informazioni ottenibili dalle indagini: natura e spessore dei litotipi, parametri fisici e meccanici. L'acqua come risorsa, il ciclo idrologico, bilancio idrologico e le sue componenti.

Proprietà delle rocce e delle terre in relazione con l'acqua : porosità, permeabilità, ripartizione dell'acqua nel sottosuolo. Concetti di acquifero e falda. Leggi di circolazione dell'acqua nei mezzi porosi: la legge di Darcy, concetti di coefficiente di permeabilità, trasmissività coefficiente di immagazzinamento.

Tipologia di acquiferi e falde idriche e la loro rappresentazione tramite carte piezometriche.

Sorgenti: metodologie di studio, principali classificazioni e opere di captazione.

Opere di captazione delle acque sotterranee: i pozzi.

Vulnerabilità degli acquiferi. Esempi di contaminazioni degli acquiferi. Il problema dell'intrusione marina.

Acquiferi mineralizzati e acque imbottigliate.

Cartografia idrogeologica derivata da base geologica (Carte di permeabilità, carte idrogeologiche ecc.).

Ricostruzione acquiferi in mezzi porosi e fratturati.

Idrostrutture.

### Bibliografia e materiale didattico

Celico P. (2005) – Elementi di Idrogeologia. Liguori Ed., Napoli.

Civita M. (2005) – Idrogeologia applicata e ambientale. CEA, Milano.

Gonzalez De Vallejo (2005) – Geoingegneria. Pearson education Italia, Milano.

Scesi L., Papini M., Gattinoni P., Longoni L., (2015) – Geologia Tecnica. Casa Editrice Ambrosiana, Milano.

Venturini C. (2012) – Realizzare e leggere carte e sezioni geologiche. Dario Flaccovio Edizioni.

Dispense dei docenti.

### Indicazioni per non frequentanti

Gli studenti non frequentanti sono pregati di contattare il docente per ulteriori informazioni su libri di testo, materiale didattico integrativo, programma d'esame e calendario degli esami.

Le modalità degli esami sono identiche per frequentanti e non frequentanti.

### Modalità d'esame

Esame orale con voto. L'esame si considererà superato se lo studente dimostrerà di avere compreso i concetti di base della Geologia del Sottosuolo e Idrogeologia e di saperli esporre con linguaggio appropriato.

### Stage e tirocini

Non sono previsti tirocini

### Note

Presidente: S. Viaroli, membri: A. Ellero, G. Ottria

Presidente suppl.: R. Giannecchini, membro suppl.: M. Doveri

*Ultimo aggiornamento 02/09/2023 04:21*