



# UNIVERSITÀ DI PISA

## GEOLOGIA APPLICATA

---

**ROBERTO GIANNECCHINI**

Anno accademico 2022/23  
CdS SCIENZE GEOLOGICHE  
Codice 009DD  
CFU 12

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
GEOLOGIA APPLICATA	GEO/05	LEZIONI	116	ROBERTO GIANNECCHINI

### Obiettivi di apprendimento

#### *Conoscenze*

Obiettivo del corso è quello di fornire un'adeguata formazione geologico-applicativa di base, finalizzata alla conoscenza degli elementi essenziali per svolgere attività nei campi della geotecnica e della geognostica, delle risorse idriche, delle costruzioni e dei rischi geologici.

#### *Modalità di verifica delle conoscenze*

La verifica delle conoscenze sarà effettuata tramite esame orale in cui saranno discusse le tematiche affrontate durante le lezioni frontali e l'elaborato che ciascun studente dovrà preparare come sintesi della lezione fuori sede.

#### *Capacità*

Alla fine del corso lo studente dovrà essere in possesso di adeguate conoscenze di base per poter affrontare problemi di natura geologico-applicativa.

#### *Modalità di verifica delle capacità*

Durante il corso saranno effettuate esercitazioni su problemi concreti con lavoro autonomo dello studente sotto la supervisione del docente.

#### *Comportamenti*

Lo studente potrà acquisire e/o sviluppare sensibilità alle problematiche geologico-applicative.

#### *Prerequisiti (conoscenze iniziali)*

Materie propedeutiche di base e materie caratterizzanti di ambito geografico/cartografico e geologico.

#### *Indicazioni metodologiche*

Lezioni frontali con ausilio di slide in aula. Esercitazioni su problemi geologico-applicativi reali. Lezione fuori sede alla fine del corso con osservazione e discussione in campagna di tematiche affrontate nelle lezioni frontali.

Il materiale relativo alle lezioni frontali è fornito su file acquisibili attraverso la piattaforma Moodle. Il materiale relativo alle esercitazioni è fornito su supporto cartaceo.

Al di fuori delle ore di lezione, l'interazione fra studente e docente potrà avvenire durante gli orari di ricevimento dei docenti e/o mediante ricevimenti telematici e/o posta elettronica.

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

##### *Introduzione al corso*

La Geologia Applicata: campi di studio, applicazioni. Organizzazione del corso, modalità di verifica.

##### *Elementi di Geotecnica e geognostica*

Caratteristiche geotecniche delle terre e delle rocce: proprietà fisiche di stato e proprietà indice, classificazioni, analisi granulometriche, limiti di consistenza e loro determinazione. Pressioni totali, efficaci e neutre; compressibilità, tensioni litostatiche, deformazioni e storia dello stato tensionale. Resistenza alla compressione e al taglio e prove di determinazione in sito e in laboratorio. Indagini per la caratterizzazione geologico-tecnica del sottosuolo. Metodi diretti: sondaggi a percussione, rotazione, roto-percussione, campionamento; prove penetrometriche statiche e



## UNIVERSITÀ DI PISA

dinamiche: metodologia, parametri desumibili e problematiche; altre prove. Metodi indiretti: indagini sismiche a rifrazione e a riflessione, prove sismiche in foro (down-hole, cross-hole), indagini geoelettriche. Cenni di pericolosità sismica e microzonazione sismica.

### *Fondamenti di Litotecnica e rilevamento geologico-tecnico*

Proprietà fisico-meccaniche e classificazione di rocce e terre in campagna e in cantiere. Unità litologico-tecniche, definizione e cartografia. Criteri di classificazione geomeccanica degli ammassi rocciosi; la classificazione RMR di Bieniawski.

### *Fondamenti di Idrogeologia*

Il problema acqua; l'idrogeologia e il ruolo dell'idrogeologo. Ciclo idrologico; bilancio idrologico e suoi componenti; determinazione dei parametri di bilancio di un bacino imbrifero: precipitazioni, evapotraspirazione, deflusso superficiale, infiltrazione. Proprietà delle rocce nei confronti dell'acqua: porosità, permeabilità. Ripartizione dell'acqua nel sottosuolo: concetto di falda; falde libere e confinate. Leggi di circolazione dell'acqua nei mezzi porosi: la Legge di Darcy; concetti di gradiente idraulico, coefficiente di permeabilità, trasmissività, coefficiente di immagazzinamento. Acquiferi e falde idriche; rappresentazione degli acquiferi e delle falde; costruzione ed interpretazione di carte piezometriche. Intrusione marina nelle falde costiere. Cenni su acquiferi fessurati. Le sorgenti: metodologie di studio e classificazione. Perforazione, completamento e sviluppo pozzi. Piezometri: tipologie, modalità di esecuzione e applicazioni.

### *Frane e stabilità dei pendii*

Fattori e cause delle frane; caratteristiche, nomenclatura e criteri di classificazione; la classificazione di Cruden & Varnes (crollo, ribaltamento, scorrimento, espansione, colamento); stato, distribuzione e stile di attività. Studio di una frana: accertamenti geologici, geognostici e geotecnici; monitoraggio in sito e in remoto (inclinometri, estensimetri, piezometri, metodi topografici, interferometrici e satellitari, ecc.); analisi di stabilità e fattore di sicurezza; metodi di stabilizzazione e difesa.

### *Rischi naturali*

Frane, alluvioni, terremoti, sinkhole. Concetti fondamentali e valutazione: pericolosità, vulnerabilità, rischio, mitigazione.

### *Cenni sul ruolo della Geologia Applicata in altri settori*

Costruzioni, opere di fondazione, attività estrattive, smaltimento dei rifiuti, ecc.

### **Esercitazioni**

Costruzione e lettura di carte tematiche (es. piezometriche, ecc.) e sezioni tematiche (es. geologiche, litostratigrafiche, idrogeologiche, ecc.); impostazione di un bilancio idrogeologico. Elaborazione di prove penetrometriche. Analisi granulometriche e ricostruzione di curve granulometriche. Determinazione dei limiti di consistenza. Caratteristiche e modalità di utilizzo di apparecchiature di laboratorio per la determinazione di parametri geotecnici e geomeccanici di terre e rocce. Fotointerpretazione e restituzione cartografica di aree in frana.

### **Lezioni fuori sede**

Incentrate su temi specifici che possono variare di anno in anno in funzione di esigenze, disponibilità, ecc. (indagini geognostiche, movimenti franosi, strutture idrogeologiche, opere di captazione, grandi opere). La lezione fuori sede prevede la stesura di un elaborato a cura dello studente.

### **Bibliografia e materiale didattico**

Berardi R. (2017) – Fondamenti di Geotecnica. Città Studi,  
Casadio M. & Elmi C. (2006) - Il manuale del geologo. Pitagora, Bologna.  
Celico P. (1986) - Prospezioni idrogeologiche. Voll. 1 e 2. Liguori, Napoli.  
Civita M. (2005) - Idrogeologia applicata e ambientale. Ambrosiana, Milano.  
Colombo P. & Colleselli F. (2004) - Elementi di geotecnica. Zanichelli, Bologna.  
Gonzalez De Vallejo L.I. (2005) - Geoengegneria. Pearson Education Italia, Milano.  
Scesi L., Papini M., Gattinoni P., Longoni L. (2015) - Geologia Tecnica. Casa Editrice Ambrosiana, Milano.  
Turner A.K. & Schuster R.L. eds. (1996) - Landslides, investigation and mitigation. National Academy Press, Washington D.C.  
Dispense del docente.

### **Indicazioni per non frequentanti**

La frequenza del corso è libera, tranne eventuali attività di laboratorio e la lezione fuori sede.

E' utile una preiscrizione informale, comunemente effettuata nelle prime 2-3 lezioni in aula o contattando il docente.

### **Modalità d'esame**

Esame orale con voto (con discussione dell'elaborato relativo alla lezione fuori sede; l'elaborato scritto dovrà essere inviato al docente entro 5 giorni lavorativi dalla data di esame). L'esame si considererà superato se lo studente dimostrerà di avere compreso i concetti di base della Geologia Applicata e di saperli esporre con linguaggio appropriato.