



# UNIVERSITÀ DI PISA

---

## RILEVAMENTO GEOLOGICO TECNICO

**MAURO ALLAGOSTA**

Anno accademico 2019/20  
CdS SCIENZE E TECNOLOGIE  
GEOLOGICHE  
Codice 066DD  
CFU 6

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
RILEVAMENTO GEOLOGICO TECNICO	GEO/05	LEZIONI	62	MAURO ALLAGOSTA

### Obiettivi di apprendimento

#### *Conoscenze*

Fornire le tecniche fondamentali per la caratterizzazione degli ammassi rocciosi, con applicazioni alla stabilità dei versanti, all'attività estrattiva, alla realizzazione di opere di ingegneria in superficie e in sotterraneo, alla microzonazione sismica; fornire nozioni sulle tecniche di stabilizzazione, protezione, controllo e monitoraggio strumentale nei dissesti e nelle opere di ingegneria.

#### *Modalità di verifica delle conoscenze*

Esame orale, con discussione degli argomenti trattati nel corso e dell'elaborato finale.

#### *Capacità*

Alla fine del corso lo studente:

- dovrà essere in possesso delle conoscenze necessarie per programmare le tecniche di indagine e monitoraggio più appropriate al tema affrontato in un dato contesto geologico, idrogeomorfologico, geotecnico.
- svolgere un rilievo geomeccanico, integrato con dati geotecnici/geomeccanici ottenuti in sito e da campioni in laboratorio, nonché svolgere problemi di meccanica delle rocce e verifiche di stabilità di versanti naturali ed artificiali in ammassi rocciosi;
- dovrà conoscere le principali problematiche geologico-applicative relative alla costruzione di opere di ingegneria civile e di protezione dai rischi naturali, secondo le principali normative tecniche vigenti.

#### *Modalità di verifica delle capacità*

Esercitazioni pratiche con uso di stereonet, elaborati e sezioni geologico-tecniche, elaborazione dati di campagna e di laboratorio, uso di software.

#### *Comportamenti*

Acquisire tecniche e competenze per raccogliere dati geomeccanici, programmare indagini finalizzate alla definizione di un modello geologico tecnico, con esplorazione del sottosuolo, campionamenti, prove in sito e in laboratorio, interpretare i risultati inquadrandoli in un modello geologico tecnico, fruibile anche da altre competenze scientifiche e tecniche.

#### *Prerequisiti (conoscenze iniziali)*

Competenze basilari di geologia e litologia, elementi di geotecnica, geologia applicata, idrogeologia.

#### *Indicazioni metodologiche*

Lezioni frontali in aula, lezioni in aula virtuale, con ausilio di presentazioni. Esercitazioni su problemi reali, con rappresentazione delle geometrie, classificazione geomeccanica e valutazione di stabilità delle masse rocciose. Esempi di indagini, interventi e monitoraggi strumentali.

Lezione fuori sede con studio di casi reali, raccolta dati, prove in sito e campionamento per prove di laboratorio.

Il materiale didattico (lezioni ed esercitazioni) è fornito su file acquisibili per via telematica.

Al di fuori delle ore di lezione, l'interazione fra studente e docente potrà avvenire nell'orario di ricevimento, su



## UNIVERSITÀ DI PISA

appuntamento e/o mediante posta elettronica.

### Programma (contenuti dell'insegnamento)

Applicazioni e obiettivi del rilevamento geologico-tecnico.

Classificazione e caratterizzazione di terre e rocce; unità litologico-tecniche; carte litologico-tecniche. Parametri fisici e meccanici fondamentali. Criteri di resistenza: Mohr,-Coulomb, Rankine, Tresca, Von Mises

Determinazione della resistenza della roccia (sclerometro, point load test, pressa).

Caratterizzazione delle discontinuità negli ammassi rocciosi: giacitura, spaziatura, persistenza, scabrezza, apertura; rappresentazioni stereografiche. Le classificazioni geomeccaniche degli ammassi rocciosi: caratteristiche e utilizzo. Classificazioni RMR di Bieniawski, SMR di Romana, Q di Barton, GSI di Hoek RMI di Palmström. Significato e uso degli indici di qualità geomeccanica; resistenza e deformabilità dell'ammasso.

Modelli e scelta dei parametri.

Metodi di analisi: l'equilibrio limite globale, introduzione alla stabilità dei pendii in roccia: condizioni geometriche e meccaniche, cinematismi (scivolamento rotazionale, planare o di cunei, ribaltamento), test di Markland; resistenza a taglio lungo le discontinuità; approccio quantitativo alle verifiche di stabilità con i metodi dell'equilibrio limite globale, verifiche di stabilità e verifiche delle condizioni di esercizio secondo le principali normative vigenti.

Applicazioni informatiche per la caratterizzazione degli ammassi rocciosi e le verifiche di stabilità: analisi interattiva dei dati geologico-strutturali; studio dei parametri di resistenza e degli involucri di rottura secondo Hoek & Brown; analisi di stabilità all'equilibrio limite per scorrimenti planari e di cunei; analisi di propagazione di frane di crollo in roccia.

Esercitazioni e laboratorio: rappresentazioni stereografiche, analisi geomeccaniche, prove di caratterizzazione fisico-meccanica, elaborazione e trattamento di dati di campagna e di laboratorio, applicazioni software.

Lezioni fuori sede: studio di casi reali, visita a cantieri, raccolta dati, prove in sito e campionamento.

### Bibliografia e materiale didattico

Barton N. (1971) *A relationship between joint roughness and joint shear strength* in Symposium Soc.Int.Mécanique des Roches, Nancy

Barton N. (1978) *Suggested methods for the quantitative description of discontinuities in rock masses*. International Journal of Rock Mechanics and Mining Science & Geomechanics Abstracts

Barton N. (2015) *Lessons learned using empirical methods applied in "Empirical Design Methods in Mining"* Lima, Peru 2014

Barton N., Bar N. (2015) *Introducing the Q-Slope method and its intended use in civil and mining engineering projects* in ISRM Regional Symposium Eurock 2015 & 64th Geomechanics Colloquium, Salzburg

Goodman R.E., Shi G. (1985) *Block Theory and Its Application to Rock Engineering* - Prentice - Hall

Hoek E. (2007) - *Practical Rock Engineering* ([http://www.rocscience.com/education/hoek\\_corner](http://www.rocscience.com/education/hoek_corner))

Lancellotta R. (2012) *Geotecnica* - Zanichelli

Luis I. Gonzalez de Vallejo - *Geingegneria* - Edizioni PEI

Scesi L., Papini M. & Gattinoni P. (2006) - *Geologia Applicata. Vol. 1. Il rilevamento geologico-tecnico (II ed.)*. Ambrosiana, Milano.

Scesi L., Papini M. & Gattinoni P. (2003) - *Geologia Applicata. Vol. 2. Applicazioni ai progetti di ingegneria civile*. Ambrosiana, Milano.

Scesi L., Papini M., Gattinoni P. & Longoni L. (2015) - *Geologia Tecnica*. Ambrosiana, Milano.

*The ISRM Suggested Methods for Rock Characterization, Testing and Monitoring: 2007–2014*

Turner A.K. & Schuster R.L. (1996) - *Landslides, investigation and mitigation*. National Academy Press, Washington, D.C.

*Dispense e tutorial dei programmi utilizzati, estratti delle Normative tecniche, fogli di calcolo per la geomeccanica compilati dal docente.*

### Indicazioni per non frequentanti

La frequenza del corso è libera, tranne per le attività di laboratorio e la lezione fuori sede. Si raccomanda la preiscrizione, nelle prime lezioni in aula o contattando il docente.

### Modalità d'esame

Esame orale con voto (con discussione dell'elaborato finale)

Ultimo aggiornamento 27/05/2020 20:53