



# UNIVERSITÀ DI PISA

## PETROGRAFIA APPLICATA

---

**MARCO LEZZERINI**

Academic year **2019/20**  
Course **SCIENZE E TECNOLOGIE  
GEOLOGICHE**  
Code **063DD**  
Credits **6**

Modules	Area	Type	Hours	Teacher(s)
PETROGRAFIA APPLICATA	GEO/09	LEZIONI	62	MARCO LEZZERINI

### Obiettivi di apprendimento

#### *Conoscenze*

Lo studente che completerà con successo il corso sarà: - consapevole dei principali usi dei geomateriali come materiali da costruzione; - un esperto dei principali metodi utilizzati nello studio delle caratteristiche chimiche, mineralogiche e petrografiche dei materiali da costruzione; - in grado di dimostrare una conoscenza avanzata delle proprietà fisiche e meccaniche delle pietre naturali; - adatto a riconoscere, selezionare e utilizzare i migliori materiali per la produzione di materiali leganti, malte e calcestruzzi; - esperto di argille e minerali argillosi e loro usi; - in grado di lavorare sul riutilizzo, recupero e riciclo di rifiuti solidi inorganici.

#### *Modalità di verifica delle conoscenze*

Lo studente è tenuto a dimostrare con una prova orale di aver compreso i concetti principali del corso, discutendo i report prodotti durante le attività di laboratorio e rispondendo alle domande sugli argomenti del corso.

#### *Capacità*

Al termine del corso, lo studente sarà in grado di: classificare i principali geomateriali utilizzati in edilizia; di valutare le migliori condizioni di impiego dei materiali lapidei naturali ed artificiali, in base alle loro caratteristiche chimiche, minero-petrografiche ed alle loro proprietà tecniche; riconoscere i processi di degrado della pietra in opera.

#### *Modalità di verifica delle capacità*

Lo studente dovrà preparare una breve relazione su rilievi e analisi svolti durante le escursioni e/o sulle analisi in laboratorio, mettendo in risalto l'importanza di queste attività per ottenere una conoscenza più completa dei geomateriali utilizzati in edilizia.

#### *Comportamenti*

Lo studente acquisirà e/o svilupperà una consapevolezza delle problematiche legate al patrimonio culturale e all'ambiente. Lo studente sarà in grado di gestire un team di progetto. Verranno acquisite le conoscenze appropriate durante la raccolta e l'analisi dei dati sperimentali.

#### *Modalità di verifica dei comportamenti*

Durante le attività di laboratorio saranno valutati il grado di accuratezza e precisione delle attività svolte. Al termine delle attività seminariali saranno richieste agli studenti delle brevi relazioni concernenti gli argomenti trattati.

#### *Prerequisiti (conoscenze iniziali)*

Conoscenze di Chimica, Mineralogia e Petrografia.

#### *Indicazioni metodologiche*

Le lezioni saranno:

- frontali (presentazioni Power Point e possibili seminari);
- fuori sede (rilievi e attività di ricerca, tra cui serie di campionamenti dai siti prescelti);
- in laboratorio (analisi dei campioni raccolti in campagna con strumenti ed elaborazione dei dati con software dedicati).

A seconda del numero degli studenti potrà essere consigliabile la suddivisione in gruppi per le attività di campagna e di laboratorio.



## UNIVERSITÀ DI PISA

---

### Programma (contenuti dell'insegnamento)

Lezioni frontali:

Le rocce ed il loro impiego in architettura: classificazione scientifica e commerciale (marmi, graniti e pietre), estrazione, trasformazione e campi di impiego.

Caratteristiche chimiche e minero-petrografiche, proprietà fisiche, proprietà di resistenza a sollecitazioni meccaniche ed altre proprietà tecniche (divisibilità, colore, ecc.) dei materiali lapidei.

Il deterioramento naturale delle rocce. Il deterioramento della pietra in opera: cause ed effetti.

Problemi e tecniche di intervento conservativo-protettivo su opere realizzate con materiali lapidei.

Le pietre del costruito storico: pietre ornamentali e da costruzione dell'antichità classica e dell'edilizia medievale delle principali città della Toscana.

Principali materiali lapidei coltivati e/o commercializzati in Italia.

Rocce utili come materie prime industriali: aggregati, argille industriali e da laterizi, pietre da calce, rocce per leganti idraulici, gesso, materie prime per la produzione di vetro, refrattari, isolanti termici e acustici.

Caratterizzazione, produzione ed impiego di malte a base di leganti inorganici (leganti antichi e cementi moderni).

Le argille e le loro proprietà: elementi di tecnologia e di archeometria dei materiali ceramici.

Laboratorio:

Studio qualitativo e quantitativo di materiali lapidei naturali ed artificiali e dei loro prodotti di degrado mediante tecniche distruttive e non distruttive (XRF, XRPD, MO, MOC, TG/DSC/QMS, SEM/EDS).

Misura delle principali proprietà fisiche e meccaniche (densità reale ed apparente, assorbimenti d'acqua per capillarità ed immersione totale, porosità aperta e porosità totale, resistenza meccanica a compressione, flessione e taglio, durezza Knoop) di materiali lapidei naturali ed artificiali (marmi, graniti, pietre, malte, aggregati), secondo i metodi di prova prescritti dalle vigenti normative nazionali ed internazionali (UNI, UNI EN, ASTM).

Confezionamento e caratterizzazione di paste, di malte aeree e di malte idrauliche a diverso rapporto acqua/legante.

### Bibliografia e materiale didattico

Le presentazioni e gli appunti delle lezioni saranno disponibili on-line, insieme alla letteratura scientifica su argomenti selezionati dagli studenti per le loro presentazioni finali.

Amoroso G.G. (2002): *Trattato di scienza della conservazione dei monumenti*. Alinea, Firenze, pp. 416.

Collepari M. (1991): *Scienza e tecnologia del calcestruzzo*. Hoepli, Milano, pp. 551.

Desio A. (1985): *Geologia applicata all'Ingegneria*. Hoepli, Milano, pp. 1193.

Primavori P. (1999): *Pianeta pietra*. Zusi, Verona, pp. 326.

Smith W.F. (2004): *Scienza e tecnologia dei materiali*. McGraw-Hill, Milano, pp. 623.

Taylor H.F.W. (1990): *Cement chemistry*. Academic Press, London, pp. 475.

Winkler E.M. (1997): *Stone in Architecture: Properties, Durability* (3rd ed.). Springer-Verlag, Berlin, pp. 313.

Materiale didattico sarà distribuito a lezione.

### Indicazioni per non frequentanti

Nessuna ulteriore indicazione per gli studenti non frequentanti in merito a programma del corso, modalità di esame e bibliografia.

### Modalità d'esame

Le conoscenze saranno valutate con un esame orale finale. Gli studenti saranno valutati sulla capacità dimostrata di discutere i contenuti principali del corso utilizzando la terminologia appropriata. Sarà valutata la capacità dello studente di spiegare correttamente gli argomenti principali trattati durante il corso.

Ulteriori informazioni: Gli studenti dovranno preparare una presentazione orale su un articolo scientifico attinente ad uno degli argomenti del corso. Alla fine della presentazione, gli studenti dovranno rispondere a delle domande relative alla presentazione e agli argomenti delle lezioni.

### Note

Per qualsiasi ulteriore informazione sul corso, contattare il docente per e-mail: marco.lezzerini(at)unipi.it.

Ultimo aggiornamento 23/09/2019 12:51