



## UNIVERSITÀ DI PISA RISCHIO MINERARIO

---

### STEFANO PAGNOTTA

Anno accademico

2023/24

CdS

SCIENZE E TECNOLOGIE

GEOLOGICHE

Codice

255DD

CFU

6

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
RISCHIO MINERARIO	GEO/09	LEZIONI	48	ANNA GIONCADA MARCO LEZZERINI STEFANO PAGNOTTA

#### Obiettivi di apprendimento

##### *Conoscenze*

Il corso si propone di fornire una panoramica delle principali risorse minerarie mondiali, delle attività minerarie e dei relativi rischi per la salute umana e l'ambiente. Verranno descritti i principali minerali industriali, i rifiuti delle lavorazioni dei minerali industriali, i rischi per la salute e l'ambiente nelle varie fasi del processo produttivo e, infine, il loro potenziale riutilizzo come nuovi geomateriali. Saranno illustrati esempi di siti minerari e sarà fornita una panoramica dei cambiamenti ambientali causati dall'attività mineraria in esercizio e in stato di abbandono. Saranno inoltre trattate le tecniche all'avanguardia per la mitigazione del rischio minerario, incluso il monitoraggio dell'ambiente, il trattamento degli scarti di miniera, i metodi di prospezione e mappatura tematica mediante tecniche fotografiche e laser per la gestione e il monitoraggio del rischio.

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

Le conoscenze saranno verificate mediante esame finale orale.

##### *Capacità*

Distinguere i principali minerali metallici e non metallici, gli scarti di miniera. Conoscere i principali metodi di monitoraggio, analisi e gestione del rischio. Indicare le metodologie più appropriate, i protocolli analitici, gli indicatori bibliografici utili per ottenere dati geologici, mineralogici, petrografici e geochimici per la comprensione del potenziale rischio delle attività minerarie.

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

Lo studente dovrà discutere criticamente un articolo scientifico a sua scelta, riguardante argomenti specifici del corso.

##### *Comportamenti*

Lo studente acquisirà familiarità con il concetto di Rischio Minerario e con i principali metodi di valutazione, mappatura e mitigazione del rischio.

##### *Modalità di verifica dei comportamenti*

Interlocuzione durante il corso e in sede d'esame.

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

Si richiedono conoscenze di base di Chimica, Geologia, Mineralogia e Petrografia.

##### *Indicazioni metodologiche*

Lezioni frontali con ausilio di slides e filmati

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

###### **Introduzione e concetti fondamentali (1 CFU, 8 ore):**

1) Introduzione ai Rischi Minerari; 2) Cenni sulla normativa di settore; 3) Metodi minero-petrografici e chimici per il riconoscimento, la caratterizzazione e la stima di minerali metallici e sottoprodotti industriali; 4) Elementi di Geostatistica per l'Industria.

###### **Minerali metallici e non metallici e loro coltivazione. Esempi di Rischi minerari (2CFU, 16 ore):**



## UNIVERSITÀ DI PISA

---

1) Definizioni e terminologia riguardanti l'attività mineraria; attività estrattive nazionali di cava e miniera. Tipi di giacimenti; 2) Metodi di coltivazione e processamento del minerale estratto; 3-4-5-6) Esempi di giacimenti nazionali ed esteri con case studies riguardo i rischi minerari; 7) Combustibili ed energia; 8) Rischi nell'estrazione e nell'uso del carbon fossile.

### **Valutazione e mitigazione del rischio minerario (3 CFU, 24 ore):**

1) Principali inquinanti tossici; 2) Un approccio multianalitico per la valutazione della distribuzione degli elementi tossici nei suoli provenienti da aree minerarie e cave; 3) Principi e strumenti per la realizzazione di cartografia tematica digitale; 4) Esempi di realizzazioni cartografiche digitali; 5) Mine Waste: prevenzione e risanamento della contaminazione ambientale; 6) Biorisanamento di suoli minerari contaminati da metalli pesanti; 7) Elementi di Topografia; 8) Impatto ambientale ed effetti dell'attività mineraria; 9) Attività minerarie e rischi naturali; 10) Indicazioni per la messa in sicurezza di siti minerari dismessi; 11) Barriere per la protezione del suolo nelle aree minerarie; 12) Mine Waste: inertizzazione e ripristino ambientale.

### **Bibliografia e materiale didattico**

Bech J., Bini C., Pashkevich M. (Eds) (2017). Assessment, Restoration and Reclamation of Mining Influenced Soils. Academic Press.  
Kesler S.E., Simon A.C. (2015). Mineral Resources, Economics and the Environment. Cambridge University Press.  
Materiale didattico e appunti saranno forniti durante il corso.

### **Indicazioni per non frequentanti**

Contattare il docente responsabile del corso.

### **Modalità d'esame**

Esame finale orale con voto, con presentazione e discussione di un articolo scientifico sugli argomenti specifici del corso.

### **Note**

Commissione: Pagnotta, Gioncada, Lezzerini  
Supplenti: Zanchetta, Fornasaro, Columbu

*Ultimo aggiornamento 14/09/2023 17:15*