



SCHEDA DELL'INSEGNAMENTO (SI) PETROLEUM GEOLOGY AND GEOSTORAGE

SSD: GEOLOGIA STRATIGRAFICA E SEDIMENTOLOGICA (GEO/02)

DENOMINAZIONE DEL CORSO DI STUDIO: GEOSCIENZE PER L'AMBIENTE, LE RISORSE E I RISCHI NATURALI (P73)

ANNO ACCADEMICO 2025/2026

INFORMAZIONI GENERALI - DOCENTE

DOCENTE: PARENTE MARIANO

TELEFONO: 081-2538163

EMAIL: mariano.parente@unina.it

INFORMAZIONI GENERALI - ATTIVITÀ

INSEGNAMENTO INTEGRATO: NON PERTINENTE

MODULO: NON PERTINENTE

LINGUA DI EROGAZIONE DELL'INSEGNAMENTO: ITALIANO

CANALE:

ANNO DI CORSO: II

PERIODO DI SVOLGIMENTO: SEMESTRE I

CFU: 6

INSEGNAMENTI PROPEDEUTICI

nessuno

EVENTUALI PREREQUISITI

EVENTUALI PREREQUISITI

Conoscenze di base, a livello di laurea triennale, di stratigrafia, sedimentologia, paleontologia, geologia strutturale, geochimica e geofisica. Competenze di base nell'elaborazione ed interpretazione di dati geologici di sottosuolo (sismica e pozzi) con Petrel. Conoscenze di base di analisi di bacino e analisi di facies

OBIETTIVI FORMATIVI

Il corso ha l'obiettivo di introdurre gli studenti all'analisi dei differenti elementi di un sistema petrolifero, dalla roccia madre alla trappola. Il corso si propone anche di mostrare come geologia e geofisica vengono usate in progetti di esplorazione per olio e gas, attraverso una introduzione alla

play based evaluation ed al prospects volumetrics and risking. Infine il corso ha l'obiettivo di introdurre il tema dello stoccaggio di gas nel sottosuolo (CO₂ e H₂) e di mostrare come le conoscenze ed il workflow dell'esplorazione petrolifera possono trovare applicazione in progetti di stoccaggio geologico di gas.

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI (DESCRITTORI DI DUBLINO)

Conoscenza e capacità di comprensione

Alla fine del corso, lo studente deve possedere l'abilità di integrare le conoscenze di diverse discipline nelle Scienze della Terra all'esplorazione petrolifera e allo stoccaggio geologico di gas.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Lo studente deve essere in grado di applicare le conoscenze e le competenze acquisite durante il corso per lavorare su dataset di geologia e geofisica per esplorazione petrolifera, procedendo dal basin focus alla play-based evaluation al prospects volumetrics and risking. Inoltre deve essere in grado di applicare lo stesso set di conoscenze e competenze a progetti di stoccaggio geologico di gas.

PROGRAMMA-SYLLABUS

Introduzione (LF: 2h). Risorse energetiche e transizione energetica; il workflow dell'industria petrolifera, dall'esplorazione alla produzione; sismica e pozzi, il dataset dell'esplorazione petrolifera; il sistema petrolifero, dalla roccia madre alla trappola.

Tema 1: Roccia madre. LF (6h): La materia organica nei sedimenti; caratterizzazione della roccia madre; tipi di kerogene; il diagramma di Van Krevelen; Rock-Eval pyrolysis, indici di maturità, transformation ratio; storia di seppellimento; dalla storia di seppellimento alla storia termica e al modeling della maturazione; migrazione primaria e secondaria. LAB (11h): caratterizzazione di roccia madre da dati di Rock-Eval; storia di seppellimento di un pozzo con excel; storia di seppellimento di un pozzo con Petromod 1D; modeling della storia termica e della maturazione/generazione con Petromod 1D; modeling con Petromod 2D e mappe di maturità. Tema 2: Roccia serbatoio. LF (7h): porosità, permeabilità e saturazione; porosimetria ad He e porosimetria a Hg; reservoir clastici; gamma ray logs e caratterizzazione dei reservoir clastici; porosità da density e neutron logs; reservoir carbonatici, classificazioni della porosità; il ruolo della diagenesi; reservoirs dolomitizzati. LAB (4h): formation evaluation con dati di well logs (con RockDoc).

Tema 3: Seal e Trappole. LF (5h): caratterizzazione del seal; faglie e seal; trappole ad anticlinale e trappole per faglia; trappole stratigrafiche e trappole idrodinamiche; trappole legate a duomi salini. LAB (2h): costruire carte strutturali da sismica e pozzi.

Tema 4: Basin focus. LF (2h): di quali dati abbiamo bisogno per il basin focus di un progetto esplorativo (esempi dai precedenti progetti IBA). LAB (4h): sviluppare e presentare il basin focus di un bacino petrolifero: evoluzione tettonostratigrafica, sistemi petroliferi e storia esplorativa.

Tema 5: Play based evaluation. LF (2h): il concetto di petroleum play; le common risk segment (CRS) maps. LAB (4h): costruire common risk segment maps di petroleum plays.

Tema 6: Prospect volumetrics and risking. LF (2h): gli elementi della valutazione volumetrica dei prospect; incertezza e distribuzioni di probabilit  nella valutazione volumetrica; rischiare un prospect (evitando il double risking). LAB (4h): costruire e presentare un prospect portfolio con i volumi rischiati.

Tema 7: Lo stoccaggio geologico di gas. LF (4h): Lo stoccaggio geologico di CO2 (CCS e CCUS) ed il suo ruolo nella transizione energetica; lo stoccaggio in mezzi porosi e lo stoccaggio attraverso l'enhanced weathering; PTV della CO2 nel sottosuolo; esempi di progetti di stoccaggio geologico di CO2 in acquiferi salini e giacimenti depletati; problemi di interazione fluido-roccia in progetti di CCS; integrit  del seal e monitoraggio del plume di CO2; il workflow per la valutazione di progetti di CCS: dallo screening regionale alla stima dei volumi. LAB (2h): valutazione di un progetto di CCS con CO2-screen. LF (4h): introduzione allo stoccaggio geologico di idrogeno; l'idrogeno come vettore di energia, i colori dell'idrogeno; lo stoccaggio di idrogeno in caverne saline; i problemi principali con lo stoccaggio di idrogeno in mezzi porosi; introduzione all'idrogeno naturale.

MATERIALE DIDATTICO

Pdf di pubblicazioni distribuite durante il corso

Libri di testo di riferimento

Richard C. Selley and Stephen A. Sonnenberg: Elements of Petroleum Geology, 3rd edition. Elsevier, Academic Press

Philip A. Allen and John R. Allen: Basin Analysis: Principles and Application to Petroleum Play Assessment. Wiley-Blackwell

Letture di approfondimento

Jan de Jager: Handbook Risk & Volume Assessment

Philip Ringrose: How to store CO2 underground. Insights from early-mover CCS projects. Springer

MODALIT  DI SVOLGIMENTO DELL'INSEGNAMENTO-MODULO

Lezioni frontali ed esercizi.

VERIFICA DI APPRENDIMENTO E CRITERI DI VALUTAZIONE

a) Modalit  di esame

- ☐ Scritto
 - ☒ Orale
 - ☒ Discussione di elaborato progettuale
- Altro: L'esame finale comincer  con una presentazione (circa 25 minuti) sul basin e play focus di una provincia petrolifera, basata su dati e pubblicazioni forniti dal docente e su ulteriore ricerca bibliografica dello studente. La presentazione sar  seguita da discussione e domande (15-20 min). Il ppt della presentazione deve essere consegnato almeno 5 giorni prima della data dell'esame.

In caso di prova scritta i quesiti sono

- ☐ A risposta multipla
- ☐ A risposta libera

☐ Esercizi numerici

b) Modalità di valutazione

Gli esercizi svolti durante il corso contano per il 40% del voto finale. La prova finale conta per il restante 60%. Il voto finale è una media ponderata dei voti attribuiti per gli esercizi e per la prova finale.