



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

SYLLABUS DEL CORSO

Geoenergia

2122-2-F7401Q078

Obiettivi

Fornire un quadro conoscitivo che renda un geologo in grado di affrontare le emergenti problematiche in tema di geoenergia e sostenibilità

Contenuti sintetici

Le fonti di energia sono uno dei fattori di maggiore rilevanza per le attività umane e il consumo di queste fonti ha un impatto immediato sulle condizioni di vita ma anche sugli equilibri del nostro pianeta.

Il corso si propone di coprire gli aspetti fondamentali riguardanti i problemi della ricerca e sfruttamento delle risorse energetiche con cenni sui rischi connessi.

Programma esteso

Tale corso avrà i seguenti contenuti:

- Introduzione generale alle fonti di energia
- Domanda di energia.

Modelli concettuali di rocce serbatoio

-

Modelli concettuali di giacimenti di idrocarburi

- Caratteristiche geometriche, fisiche e meccaniche di rocce serbatoio
- Fattori geologici determinanti
- Strumenti e tecniche per la caratterizzazione
- Stratificazione dei fluidi in un giacimento
- Circolazione multifluido in giacimenti olio e gas, in rocce porose e fratturate
- Geomeccanica applicata all'estrazione di idrocarburi (stabilità, perforazioni, sforzi in serbatoio, tecniche di miglioramento)
- Risorse non convenzionali

Introduzione alle risorse geotermiche, sistemi geotermici a bassa, media e alta entalpia

-
- Il campo termico terrestre. Cenni storici di geotermia. Sorgenti di energia termica all'interno della Terra. Il gradiente geotermico. Contrasti di conduttività. Effetti di temperature non uniformi alla superficie sui profili di temperatura. Distribuzione della temperatura entro la Terra e le mappe Geotermiche.
- Proprietà termiche delle rocce e dei fluidi (Conducibilità, capacità, diffusività). L'impatto delle alte pressioni e temperature sui fluidi. Misura del campo termico, strumentazione, metodi. Anomalie di temperatura e associazione con fenomeni naturali (acque termali, sorgenti calde, geyser, vulcani, vulcani di fango). Interpretazione di misure termiche.
- Concetti, classificazione e chimica dei sistemi geotermici. Sviluppo di un modello geotermico. Analisi regimi geotermici. Indagini termiche nella ricerca petrolifera. Analisi termiche in idrologia.
- Sistemi di pompe di calore a ciclo aperto e chiuso. Impatti sulla qualità dell'acqua. Normativa. Flusso d'acqua e trasporto di calore Immagazzinamento calore, capacità specifica e termica, trasporto di calore per advezione, conduzione, convezione.
- Scambiatori di calore. Stima del potenziale termico di un acquifero superficiale non confinato.
- Soluzioni analitiche per sistemi chiusi e aperti.
- Soluzioni numeriche.
- Funzionamento a breve e lungo termine.
- Metodi di indagine.
- EGS: enhanced geothermal systems, hot dry rocks, tecniche di miglioramento delle performance di rocce serbatoio

Stoccaggio di CO₂ e gas naturali

- Caratterizzazione delle proprietà dei materiali

- Metodi di modellazione
- Prove in laboratorio, in sito e monitoraggio
- Micro-sismicità indotta
- Tecniche di ricerca geofisica

Valutazioni per lo stoccaggio di scorie radioattive

Prerequisiti

nessun prerequisito

Modalità didattica

- Lezione frontale

Materiale didattico

tutto il materiale è disponibile su elearning

Periodo di erogazione dell'insegnamento

Secondo semestre

Modalità di verifica del profitto e valutazione

Scritta

Orario di ricevimento
