UNIVERSITÀ DI PISA

BOREHOLE METHODS FOR SUBSURFACE INVESTIGATIONS

DAVIDE BALDINI

Academic year	2023/24
Course	EXPLORATION AND APPLIED GEOPHYSICS
Code	260DD
Credits	6

Modules	Area	Type	Hours	Teacher(s)
BOREHOLE METHODS FOR SUBSURFACE INVESTIGATIONS	GEO/11	LEZIONI	48	DAVIDE BALDINI

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze
Il corso descrive le attrezzature ed i principi di acquisizione che stanno alla base delle moderne metodologie di pozzo per l'investigazione del sottosuolo.
Partendo dalle tecnologie di surface logging e passando attraverso i carotaggi convenzionali ed i logs geofisici, il corso copririrà l'intero ciclo di acquisizione dei dati di pozzo, esplorando il responso dei diversi logs in corrispondenza delle rocce attraversate e dei fluidi di formazione e ponendo particolare attenzione al valore dell'integrazione delle varie tecnologie disponibili.
I più avanzati metodi di interpretazione saranno infine discussi e spiegati attraverso numerosi esempi ed esercizi.

Modalità di verifica delle conoscenze
Il corso utilizza diverse tecniche di insegnamento per assicurare la massima comprensione delle informazioni e nozioni presentate.
Le sessioni saranno fortemente interattive e partecipative, includendo confronti e discussioni sulle varie tecnologie di logs oltre che esercizi basati su casi reali.

Capacità
Alla fine del corso gli studenti avranno padronanza dei principi di funzionamento delle attrezzature di well logging e saranno in grado di applicare le principali tecniche di controllo di qualità sui dati, di riconoscere i principali campi di applicazione e le limitazioni delle diverse tecnologie, oltrechè di calcolare i principali parametri petrofisici delle rocce, sia in litologie semplici che complesse.

Modalità di verifica delle capacità
Durante le lezioni, gli studenti svolgeranno esercizi su sets di logs registrati in differenti ambienti geologici ed in presenza di fanghi di perforazione a composizione variabile, imparando così ad utilizzare ed interpretare dati provenienti dai contesti più diversi. Esempi reali aiuteranno poi gli studenti a comprendere l'influenza dell'ambiente di pozzo sul responso dei logs

Comportamenti
Lavorando e facendo esercizi con dati provenienti da pozzi reali, gli studenti impareranno che diversi tipi di incertezze possono essere associate a questi dati e che pertanto le opportune tecniche di QC devono essere applicate per interpretare al meglio le informazioni acquisite.

Modalità di verifica dei comportamenti
Casi reali ed esercizi porteranno gli studenti a comprendere che fattori quali il diametro del foro, il tipo di fango utilizzato e l'invasione hanno un effetto sensibile sulla qualità dei logs acquisiti e a scegliere di caso in caso la migliore combinazione di logs per l'interpretazione da svolgere.

Prerequisiti (conoscenze iniziali)
Avere frequentato il corso log di base

Corequisiti
Nessuno

UNIVERSITÀ DI PISA

Prerequisiti per studi successivi

Nessuno

Indicazioni metodologiche

Il corso si avvale di diversi esempi e case histories per permettere di aumentare la conoscenza delle diverse tecniche di acquisizione ed analisi dei logs di pozzo. Per questo motivo le lezioni saranno fortemente partecipative ed interattive con esercizi basati su casi reali che aiuteranno ad aottimizzare la comprensione dei concetti spiegati.
Alla fine del corso verrà fornito materiale didattico digitale insieme a video tecnici.
Per qualche esercizio verrà anche fornito materiale cataceo.

Programma (contenuti dell'insegnamento)

1. **Introduction to borehole methods and objectives of well data acquisition**

2. **Surface Logging:**
    - Primary well control and well safety
    - Geological description of drill cuttings and show evaluation
    - Mud gas extraction and gas chromatography measurements
    - Elaboration, analysis and interpretation of surface logging data for formation evaluation purpose

3. **Core Logging:**
    - Different typologies of core logging: conventional coring vs sidewall coring
    - Downhole equipment for coring operations
    - Laboratory analyses on core samples

4. **Geophysical Logging**
    - Lithology, Resistivity and Porosity Logs: from basic tools to most modern technologies (LWD and wireline)
    - Image logs (high-resolution LWD image logs versus wireline image logs)
    - Wireline formation testing
    - Computation of the main reservoir parameters (mineralogy, porosity, saturation…)

5. **Artificial Intelligence supporting well data interpretation**
    - Lithology and fluid type
    - Virtual logs and automated well correlations

Bibliografia e materiale didattico

- The On-line Mud Logging Handbook (Alun Whittaker)
- Well Logging and Formation Evaluation (Toby Darling)
- Fundamentals of Well-Log Interpratation (O. Serra)

Modalità d'esame

L'esame sarà svolto solo in modlità orale. Alcune domande riguardo ai contenuti del corso verranno poste al candidato che dovrà anche svolgere un esercizio sull'interpretazione integrata dei logs.

Ultimo aggiornamento 22/09/2023 11:27