

## **Master di I livello in “Idrocarburi e Riserve”**

**Modulo MD.0.A:** Il sistema petrolifero e gli idrocarburi naturali

**Unità: UD.0.A.4** Chimica del petrolio

**Docenti:** Prof. Stefano Superchi e Prof. Maurizio D’Auria

### **PROGRAMMA**

#### **Elementi di chimica organica**

nomenclatura organica e relazione struttura/proprietà fisiche

#### **Composizione del petrolio**

Composti idrocarburi (costituiti solo da carbonio e idrogeno).

Composti non- idrocarburi (che contengono anche S, N, O).

Composti organometallici e Sali inorganici (composti metallici).

#### **Proprietà chimico/fisiche del petrolio**

densità, densità relativa ed indice API, viscosità, numero di acidità totale, colore, contenuto di sali, contenuto di zolfo, punto di scorrimento, contenuto di ceneri, cloud point, flash point

#### **Classificazione di un petrolio**

Elementi di classificazione: composizione, caratteristiche chimico/fisiche

#### **Fonti naturali di idrocarburi:**

Gas naturale, gas naturale liquido, greggio, oli pesanti, peci e bitumi, sabbie asfaltiche, scisti bituminosi.

#### **Il Processo di raffinazione (cenni)**

Trattamenti del petrolio e derivati (reforming)

Frazioni di distillazione

Cracking termico e catalitico

#### **Origine del petrolio**

La teoria inorganica (abiogenica)

La teoria organica (biogenica)

#### **Generazione degli idrocarburi, migrazione e accumulazione nei bacini sedimentari**

Il ciclo del carbonio

Genesi del petrolio

*Diagenesi, Composizione chimica del kerogene, Catagenesi, Distinzione fra carbone/antracite e bitume/petrolio, Metagenesi*

Migrazione e accumulazione degli idrocarburi

*Meccanismo della migrazione primaria, la migrazione secondaria, accumulazione e sua efficienza*

### **Metodi geochimici nell'esplorazione del petrolio**

Metodi petrografici: *analisi organica microscopica (MOA); indice di alterazione termica (TAI); riflettanza della vitrinite ( $R_0$ )*

Metodi geochimici: *carbon ratio; carbonio organico totale; analisi elementare*

Analisi degli isotopi stabili

Il metodo della pirolisi (Rock-Eval)

Indice tempo-temperatura

Livelli di metamorfismo organico (LOM)

Correlazione fra tecniche geochimiche e petrografiche

### **Valutazione di una source rock**

Principi di valutazione di una source rock

Interpretazione dei dati relativi a source rock

*Quantità di sostanza organica, Tipo di sostanza organica, Maturità*

Stima volumetrica quantitativa degli idrocarburi in una source rock

Processi di alterazione della composizione del greggio

Correlazioni petrolio-petrolio e petrolio-source rock

### **Tecniche analitiche**

Biomarker

Tecniche analitiche nell'esplorazione del petrolio

*Campionamento, conservazione e analisi; analisi del kerogene e del bitume*

Cromatografia su colonna; Gas cromatografia; Spettrometria di massa

Metodi spettroscopici

*Spettrofotometria visibile-ultravioletta (UV-vis); Spettroscopia infrarossa (IR);*

*Spettroscopia di risonanza elettronica di spin (ESR); Spettroscopia di risonanza magnetica nucleare (NMR); Termogravimetria (TG) e analisi termica differenziale.*