

Argomento

Giacimenti e produzione

Fonte

Petrolio e gas naturale, pagine 24-25, 26-27

Obiettivo

Gli studenti impareranno che la porosità si riferisce alla percentuale di pori (pori) presenti nella roccia. La permeabilità è la capacità dei fluidi di attraversare le rocce porose. Per realizzare un pozzo di successo, il giacimento deve presentare le caratteristiche idonee di porosità, permeabilità e sufficiente pressione per spingere il petrolio e il gas naturale verso la testa del pozzo.

Preparazione della lezione

1. Per ciascuno studente, fare una copia del pacchetto per l'esercitazione pratica, della tabella dei dati sulla porosità e del Questionario finale.
2. Raccogliere tutti i materiali.
3. Leggere attentamente la sezione "Spiegazione" del programma della lezione.

Materiali

Preparazione

Torta marmorizzata
Cannucce di plastica trasparenti

Esplorazione

Se gli studenti vengono divisi in gruppi, ogni gruppo deve disporre dei seguenti materiali:

1 sacchetto di ghiaia grossa
1 sacchetto di ghiaietto
1 sacchetto di sabbia
1 cilindro graduato da 100 ml
3 bicchieri da 600 ml
Acqua colorata mediante colorante alimentare

Preparazione

Acquistare o preparare una torta marmorizzata. Assicurarsi che lo strato scuro non sia visibile sulla superficie della torta oppure congelare la torta in modo che non siano visibili i colori degli strati. Usando una cannucchia di plastica trasparente, prelevare un campione della torta. Chiedere agli studenti di fare delle previsioni sull'aspetto che avrà la torta all'interno. Che tipo di torta potrebbe essere? Spiegare agli studenti che è stato prelevato solo un campione della torta. Dire inoltre agli studenti che oggi impareranno come i geologi osservano i campioni prelevati dal terreno per determinare la porosità della roccia che si trova al di sotto della superficie e la sua permeabilità.

Provare a comprendere cosa si trova sotto la superficie terrestre è uno dei compiti di un geologo. Anziché scavare vasti terreni per rilevare un giacimento di petrolio, è possibile eseguire dei carotaggi e analizzarne i campioni per stabilire la probabile composizione del sottosuolo terrestre. Il geologo non può entrare nel pozzo per esaminare la roccia poiché l'apertura in superficie ha un diametro di soli 50 cm. Può, tuttavia, richiedere un carotaggio.

Studiando i campioni, è possibile constatare quanto liquido è contenuto nei pori della roccia. Questa lezione si occupa della porosità della roccia. La misurazione della quantità di greggio presente nei pori permette a un geologo di determinare il livello di saturazione del petrolio nella roccia. Dato che il petrolio si trova nei pori della roccia, e non in caverne, queste misurazioni sono estremamente importanti!

Esplorazione

Guidata dall'insegnante

1. Riempire con ghiaia grossa uno dei bicchieri, fino a 350 ml. Riempire un altro bicchiere di ghiaietto, fino a 350 ml. Riempire un terzo bicchiere con 350 ml di sabbia.
2. Riempire il cilindro graduato con 100 ml di acqua.
3. Versare lentamente l'acqua nel primo bicchiere fino a raggiungere la cima della ghiaia. Annotare l'esatta quantità di acqua versata nel bicchiere. Se servono più di 100 ml di acqua, riempire di nuovo il cilindro graduato.
4. Ripetere il passaggio 3 per gli altri due bicchieri.
5. Calcolare la porosità dei tre materiali utilizzando questa formula:

$$\text{Porosità} = \frac{\text{volume di acqua}}{\text{volume di materiale}} \times 100 =$$

Spiegazione

Informazioni fornite dall'insegnante

Alcune rocce sedimentarie sono porose come una spugna. Le microparticelle di sabbia vengono tenute insieme dal "cemento" della roccia. La pressione, il tempo e i sedimenti creano questo tipo di "cemento" naturale.

Il petrolio e il gas naturale hanno origine dai materiali animali e vegetali decomposti. Nel corso del tempo, i numerosi strati di sabbia e sedimenti si sono compattati, formando la roccia sedimentaria. Tra le particelle esistono minuscoli spazi, detti pori, che consentono alla roccia di trattenere un liquido. Il petrolio e il gas naturale restano intrappolati all'interno dei pori. A volte molti pori sono collegati fra loro, formando un passaggio di pori. Le rocce che contengono pori e passaggi di pori vengono classificate come porose e permeabili. La permeabilità è la capacità dei liquidi e dei gas di spostarsi attraverso gli spazi dei pori nelle rocce. Una roccia può essere porosa e permeabile. Una roccia può essere porosa, ma se gli spazi dei pori non sono collegati tra loro, i liquidi non potranno passare attraverso le rocce.

Mediante la trivellazione e il pompaggio, il greggio e il gas naturale vengono estratti dall'interno della roccia porosa. Quindi il petrolio, diversamente da quanto si crede, non si forma in pozzanghere o laghetti sotterranei.

Leggere agli studenti da *Petrolio e gas naturale*, pagina 24

Quando le società petrolifere eseguono le perforazioni, sono alla ricerca di trappole di petrolio. Si tratta di luoghi in cui il petrolio si raccoglie sottoterra filtrando attraverso le rocce circostanti. Questa lenta infiltrazione, detta migrazione, ha inizio subito dopo che l'olio liquido si forma in una roccia "madre". Le argille scistose, ricche di materia organica solida detta kerogene, rappresentano il tipo più comune di roccia madre. Il petrolio si forma quando il kerogene viene alterato dal calore e dalla pressione nelle profondità sotterranee. Con il passare del tempo, le rocce madre vengono sepolte a profondità sempre maggiori. In questo modo il petrolio e il gas naturale vengono spremuti come l'acqua da una spugna e migrano attraverso le rocce permeabili. Sono rocce che presentano sottili fratture attraverso le quali i fluidi possono filtrare. Spesso il greggio è miscelato con acqua e, poiché l'olio galleggia sull'acqua, tende a migrare verso l'alto. Tuttavia, talvolta incontra una roccia impermeabile che ne impedisce il passaggio. In questo caso resta intrappolato e si accumula lentamente, formando un giacimento.

Leggere agli studenti da *Petrolio e gas naturale*, pagina 26

La maggior parte del petrolio utilizzato nel mondo è un olio grezzo liquido e nero estratto da formazioni sotterranee. Si tratta tuttavia di una minima parte del petrolio presente nel sottosuolo. Un'enorme quantità di greggio solido, infatti, è presente sottoterra in forma di sabbia oleosa e di scisto oleoso. Le sabbie oleose (alcune dette sabbie bituminose) sono depositi di sabbia e argilla in cui ciascun granello è ricoperto da olio bituminoso e viscoso. Gli scisti oleosi sono rocce impregnate di kerogene, un materiale organico che si trasforma in un liquido quando viene scaldato sotto pressione. Per estrarre il petrolio, gli scisti oleosi e le sabbie oleose devono essere riscaldati per far defluire l'olio. Attualmente si tratta di un processo economico, ma molti esperti ritengono che quando le riserve di greggio cominceranno ad esaurirsi, gli scisti oleosi e le sabbie oleose potrebbero diventare la principale fonte di petrolio.

Valutazione

Gli studenti devono completare il Questionario finale.

Elaborazione

Per quanto tempo gli uomini hanno cercato il petrolio in alto mare? Verso la fine del 1800 i cittadini di Summerland, in California, hanno iniziato a sfruttare le sorgenti di greggio e di gas naturale che costellavano il loro paesaggio. Dopo avere perforato numerosi pozzi, questi primi petrolieri notarono che dai pozzi vicini all'oceano si otteneva la produzione migliore. Con il tempo, trivellarono vari pozzi direttamente sulla spiaggia.

Chiedere agli studenti di rintracciare Beaumont, in Texas su una grande cartina geografica. Seguendo lo stesso ragionamento dei residenti di Summerland, in California, nel 1897, quali conclusioni si possono trarre sulla presenza del petrolio nel Golfo del Messico? Chiedere agli studenti di cercare Spindletop e di condividere i risultati.

Questionario finale - Risposte esatte

1. Cosa significa il termine "porosità"?

Risposta: La porosità di una roccia è una misura per valutare la sua capacità di trattenere un fluido.

2. Il petrolio e il gas naturale si formano all'interno dei pori delle rocce. Questo tipo di roccia è chiamata:

Risposta: D Roccia madre

3. Perché la porosità (spazio tra i pori) negli strati di roccia è importante per l'accumulo di petrolio e gas naturale?

Risposta: D (Sia B che C) - Consente al petrolio e al gas naturale di migrare e di raccogliersi in rocce serbatoio.

4. I geologi cercano il petrolio e il gas naturale in:

Risposta: C Bacini di roccia sedimentaria

Giacimenti e produzione Pacchetto per l'esercitazione pratica

Tabella dei dati sulla porosità

Tipo di materiale	Volume (ml) di acqua versata	Volume (ml) di materiale	% di spazio di pori nel materiale
Ghiaia grossa			
Ghiaietto			
Sabbia			

$$\text{Spazio pori} = \frac{\text{Volume (ml) di acqua versata nella bottiglia}}{\text{Volume (ml) di sostanze nella bottiglia}} \times 100$$

1. Quale materiale trattiene più acqua?
2. Quale materiale trattiene meno acqua?
3. Fare un disegno di cosa accadrebbe se il petrolio venisse versato in una bottiglia contenente ghiaia grossa già mezza pieno di acqua. Assicurarsi di avere contrassegnato nel disegno gli strati di petrolio e di acqua.
4. Tracciare un grafico a barre per confrontare la percentuale di spazio dei pori per ciascun materiale.

Nome: _____

Domande

1. Cosa significa il termine "porosità"?

2. Il petrolio e il gas naturale si formano all'interno dei pori delle rocce. Questo tipo di roccia è chiamata:

- a. Roccia trappola
- b. Roccia serbatoio
- c. Roccia di copertura
- d. Roccia madre

3. Perché la porosità (spazio tra i pori) negli strati di roccia è importante per l'accumulo di petrolio e gas naturale?

- a. Evita la migrazione del petrolio e del gas naturale verso la superficie.
- b. Permette la migrazione del petrolio e del gas naturale.
- c. Permette al petrolio e al gas naturale di raccogliersi in rocce serbatoio.
- d. Sia B che C

4. I geologi cercano il petrolio e il gas naturale in:

- a. Bacini di rocce magmatiche
- b. Bacini di rocce metamorfiche
- c. Bacini di rocce sedimentarie
- d. Bacini di rocce vulcaniche