

Scheda Didattica / Sotto la crosta: studiare la parte nascosta della Terra

di **Antonio Varaldo**

DOMANDE E ATTIVITÀ

1. La struttura interna della Terra è indagata con sofisticati metodi per svelare i particolari mineralogici delle varie parti, in un percorso che ha già raggiunto obiettivi fino a pochi anni fa inimmaginabili. Completa il brano seguente sulle caratteristiche interne della Terra scegliendo i termini appropriati tra quelli elencati:

2550 - astenosfera - rocciosi - mesosfera - 2900 - continenti - esterni - crosta

La Terra è il maggiore tra i quattro pianeti..... del Sistema solare, con un raggio di 6371 km, valore medio tra quello massimo equatoriale e quello minimo polare. Rispetto alla dimensione globale della Terra, la..... terrestre è molto sottile, con uno spessore di pochi chilometri sui fondali oceanici e di alcune decine di chilometri sui..... Al di sotto della crosta si trova il mantello che si estende fino alla profondità di..... km, mentre a profondità maggiori si trova il nucleo, del quale si distingue la zona esterna che è liquida da quella interna che è solida. Particolarmente importante è una regione parzialmente fusa del mantello, chiamata....., che si trova circa tra 100 e 250 km di profondità; l'intero involucro sovrastante questo strato, comprendente la crosta e il mantello più esterno, è indicato con il termine litosfera.

2. A quale gruppo appartiene la maggioranza dei minerali della crosta?

3. Nel nucleo terrestre, invece, qual è l'elemento chimico più abbondante, e perché?

4. Considerando che nel nucleo interno la temperatura è maggiore che nel nucleo esterno, ma la composizione chimica è sostanzialmente la stessa, com'è possibile che sia solido?

5. Come hai potuto leggere nell'articolo, i composti minerali che si trovano nel mantello sono forme in qualche modo riorganizzate - nelle condizioni di elevate pressioni - del minerale olivina. Aiutandoti con la consultazione del tuo

libro di scienze della Terra o del Web, per ciascuna delle frasi seguenti scegli il termine corretto tra i due proposti:

a. L'olivina è il tipico minerale *sialico/femico* appartenente alla famiglia dei silicati ed è ricco di ferro e magnesio.

b. La formula dell'olivina $(Mg,Fe)_2SiO_4$ indica che i *cationi/anioni* metallici possono essere presenti in percentuali variabili.

c. Nella crosta terrestre la presenza di olivina è caratteristica in quelle rocce magmatiche denominate *graniti/basalti*.

6. Ripensando a quanto descritto nell'articolo, indica per ogni transizione mineralogica la profondità alla quale si verifica:

a. Olivina - wadsleyite.

b. Wadsleyite - ringwoodite.

c. Ringwoodite - bridgmanite.

7. Le onde sismiche, generate da terremoti naturali o prodotte artificialmente, sono distinte in primarie e secondarie in base al fatto che procedano più o meno rapidamente. Dal punto di vista fisico, come sono definiti rispettivamente i due tipi di onde?

8. Qual è indicativamente la velocità di propagazione nella crosta dei due tipi di onde sismiche?

9. Per quale motivo le onde S non si trasmettono nei mezzi fluidi?

10. I terremoti sono tradizionalmente riferiti a due scale differenti: MCS (detta impropriamente *scala Mercalli*) e Richter. Dopo aver fatto adeguate ricerche su Internet, scrivi un breve brano che illustri qual è il pregio di ciascuna delle scale, e riporta inoltre alcuni esempi di eventi storici.

Scheda Didattica / **Sotto la crosta: studiare la parte nascosta della Terra**

di **Antonio Varaldo**

RISPOSTE

1. rocciosi; crosta; continenti; 2900; astenosfera.
2. Alla famiglia dei silicati, formati primariamente dall'interazione tra i due elementi chimici più comuni, ossia l'ossigeno e il silicio.
3. Il ferro, che si ritiene sia precipitato al centro nelle fasi primordiali di vita della Terra, quando era totalmente fusa e i materiali si sono disposti secondo peso specifico.
4. Poiché verso l'interno aumenta anche la pressione, ciò determina un aumento del punto di fusione dei materiali ferrosi che così, pur trovandosi a maggiori temperature, si mantengono solidi.
5. **a.** femico; **b.** cationi; **c.** basalti.
6. **a.** 400 km; **b.** 550 km; **c.** 660 km.
7. Le onde primarie (P) sono longitudinali, mentre le onde secondarie (S) sono trasversali.
8. Le onde P hanno velocità di 4-8 km/s, invece le onde S viaggiano a 3-6 km/s; i valori massimi si raggiungono nei materiali più compatti.
9. Le particelle sottoposte al passaggio delle onde trasversali S oscillano perpendicolarmente alla direzione di propagazione; perciò, visto che le particelle di un fluido non sono ben vincolate, scorrono su quelle adiacenti senza determinarne il movimento.
10. La scala Richter è quella che fornisce più rigorose indicazioni sulla forza di un terremoto, essendo basata sul parametro della Magnitudo, che è determinato da una relazione logaritmica a partire dall'ampiezza di oscillazione di un sismografo, cioè da una misura strumentale. La scala MCS, invece, è una catalogazione del sisma entro 12 "gradi di intensità" in base ai danni provocati e, pur non indicando in modo rigoroso la forza del sisma, è molto utile per predisporre gli interventi di soccorso. Tra i maggiori eventi secondo la scala Richter (Magnitudo 9 e oltre) si ricordano quello del Cile del 1960 e i due recenti di Sumatra del 2004 e del Giappone del 2011, noti soprattutto per i conseguenti tsunami; tra i maggiori sismi registrati nella scala MCS si ricorda, per esempio, il terremoto del 1908 di Messina (grado XI).

Antonio Varaldo

è naturalista e fotografo; insegnante liceale, come divulgatore ha collaborato a Tuttoscienze, alle enciclopedie UTET e Repubblica, con vari editori del settore scolastico e con l'agenzia ITCILO dell'ONU.

