



Ipocentri sismici e movimenti delle placche: il piano di Benioff

a cura di Anna Ravazzi e Chiara Riva

NOME

CLASSE

DATA

Prerequisiti

- Conoscere la struttura interna della Terra.
- Conoscere le cause dei terremoti.
- Sapere costruire un grafico.

Obiettivi

- Evidenziare la distribuzione degli ipocentri in corrispondenza delle fosse oceaniche.
- Spiegare perché i fondi oceanici hanno un'età inferiore a 180 milioni di anni.
- Descrivere i fenomeni che consentono di identificare le zone di subduzione.

Materiali

- Carta millimetrata.

Tempo

- 1 lezione più discussione.



È possibile costruire il grafico utilizzando un programma di foglio elettronico

Premessa

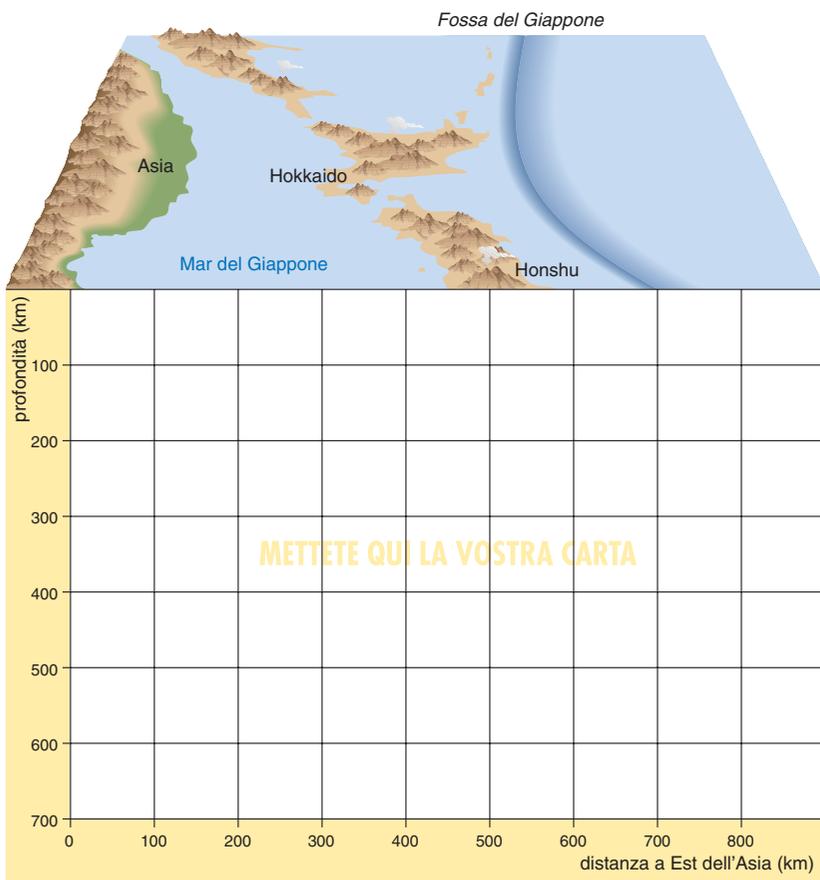
- Lo studio dei fondi oceanici ha mostrato che in corrispondenza della dorsale si forma continuamente nuova crosta oceanica, senza che ciò comporti un aumento della superficie totale della Terra. Le analisi dei carotaggi effettuati nei sedimenti oceanici hanno stabilito che l'età dei più antichi sedimenti è al massimo di 180 milioni di anni, mentre l'età delle più antiche rocce della crosta continentale è di circa 4 miliardi di anni. Come spiegare che la superficie della Terra si mantiene costante e che le rocce continentali e quelle degli oceani hanno età così diverse?
- Si può ipotizzare che la litosfera oceanica venga distrutta dopo una fase di espansione e di progressivo allontanamento dalla dorsale. Questo processo potrebbe spiegare l'età relativamente giovane della litosfera oceanica. Le ricerche oceanografiche hanno evidenziato, ai margini dei continenti, l'esistenza di lunghe fosse oceaniche fredde e profonde oltre 6 000 m. Queste regioni sono interessate da frequenti e violenti fenomeni sismici con ipocentri anche molto profondi. Le fosse oceaniche potrebbero essere il luogo dove la crosta oceanica viene distrutta.

Procedimento

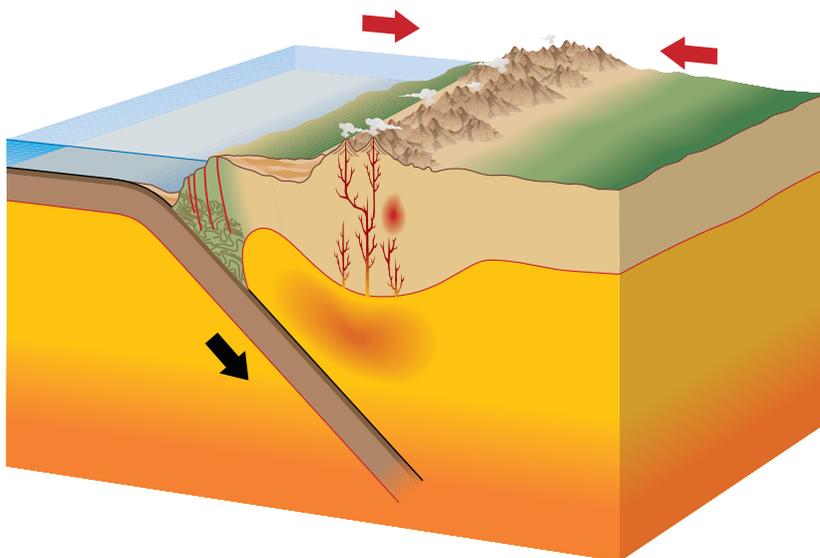
- La tabella a lato riporta le profondità degli ipocentri di diversi terremoti avvenuti in Giappone. Costruire un grafico riportando in ascisse le distanze degli epicentri dalla costa dell'Asia in km, e in ordinate la loro profondità in km. Indicare in verde i terremoti superficiali (da 0 a 70 km di profondità), in blu i terremoti intermedi (da 71 a 300 km di profondità) e in rosso i terremoti profondi (da 301 fino a 700 km).
Adottare la seguente scala:
distanza in ascisse → 1 cm = 100 km;
profondità in ordinate → 1 cm = 100 km.
- Tracciare una retta obliqua (la linea di tendenza), in modo che vi sia circa lo stesso numero di punti al di sopra e al di sotto della linea.
- Incollare il grafico ottenuto sulla figura 1.

Profondità (km)	Distanza dalla costa dell'Asia (km)	Profondità (km)	Distanza dalla costa dell'Asia (km)
55	600	125	650
300	490	590	165
375	425	280	520
45	700	410	400
405	350	75	625
240	625	250	450
200	490	60	675
500	60	300	300
305	375	405	290
510	260	100	700
150	625	40	650
305	400	450	320
200	540	410	425
75	625	50	825

◀ **tabella** Distanze e profondità dei terremoti.



▲ **figura 1** Cartina rappresentante il margine del continente asiatico, l'arco insulare giapponese, la fossa del Giappone e l'oceano Pacifico, da utilizzare per riportare gli ipocentri dei terremoti.



Osserva e rispondi

- 1 Qual è l'andamento della fossa del Giappone rispetto al continente e alla crosta oceanica circostante?
- 2 Qual è la disposizione degli ipocentri in funzione della profondità e della distanza, in rapporto alla fossa del Giappone?
- 3 Che cosa suggerisce la tendenza ricavata dal grafico per quanto riguarda i fenomeni che si verificano in profondità al di sotto del Giappone?
- 4 La linea lungo la quale avvengono i terremoti potrebbe corrispondere ai limiti di un piano di scorrimento fra due placche?
- 5 In quale direzione sembrerebbe avvenire lo scorrimento?

Ragiona ed elabora

- a Come si spiega l'esistenza di frequenti sismi in questa area?
- c Perché non vi sono terremoti più profondi di 700 km?
- d L'addensamento degli ipocentri potrebbe essere in rapporto con la distruzione della crosta oceanica? Utilizzare la figura 2 per spiegare come viene distrutta la litosfera oceanica.
- e Che significato assume in questo contesto la parola subduzione?

◀ **figura 2** Schema di margine convergente, nel caso di incontro fra una zolla di crosta oceanica (a sinistra) e una di crosta continentale (a destra).

Punto acquisito

- In corrispondenza delle fosse oceaniche la litosfera oceanica, fredda e densa viene distrutta sprofondando verso l'astenosfera lungo un piano inclinato, detto piano di Benioff. Questa subduzione determina il riassorbimento della crosta oceanica e spiega l'età relativamente giovane dei fondi oceanici.