Approfondimenti

10. I diversi tipi di subduzione e il movimento verso est dell'astenosfera

Come sappiamo, l'involucro esterno della Terra, la litosfera, è suddiviso in una serie di placche che si muovono l'una rispetto all'altra in corrispondenza di una superficie di distacco dove si ha fusione parziale del mantello (astenosfera). Il movimento delle placche è responsabile dell'attuale configurazione della crosta terrestre e dei fenomeni sismici e vulcanici che vi avvengono.

Analizzando i vettori che esprimono gli spostamenti delle placche, in base ai dati della geodesia spaziale, e considerando il movimento delle placche rispetto ad altri sistemi di riferimento, come i punti caldi e l'Antartide, si osserva la situazione seguente: le *placche non si muovono in modo casuale*, ma *seguono un flusso globale con andamento sinusoidale*, diretto verso *ovest* rispetto al mantello (*fig. 1*); invece, il mantello astenosferico sottostante manifesta un *controflusso* verso *est*. Inoltre, la geodesia spaziale ha messo in evidenza che il movimento delle placche è *più veloce nelle fasce equatoriali e tropicali*.

1

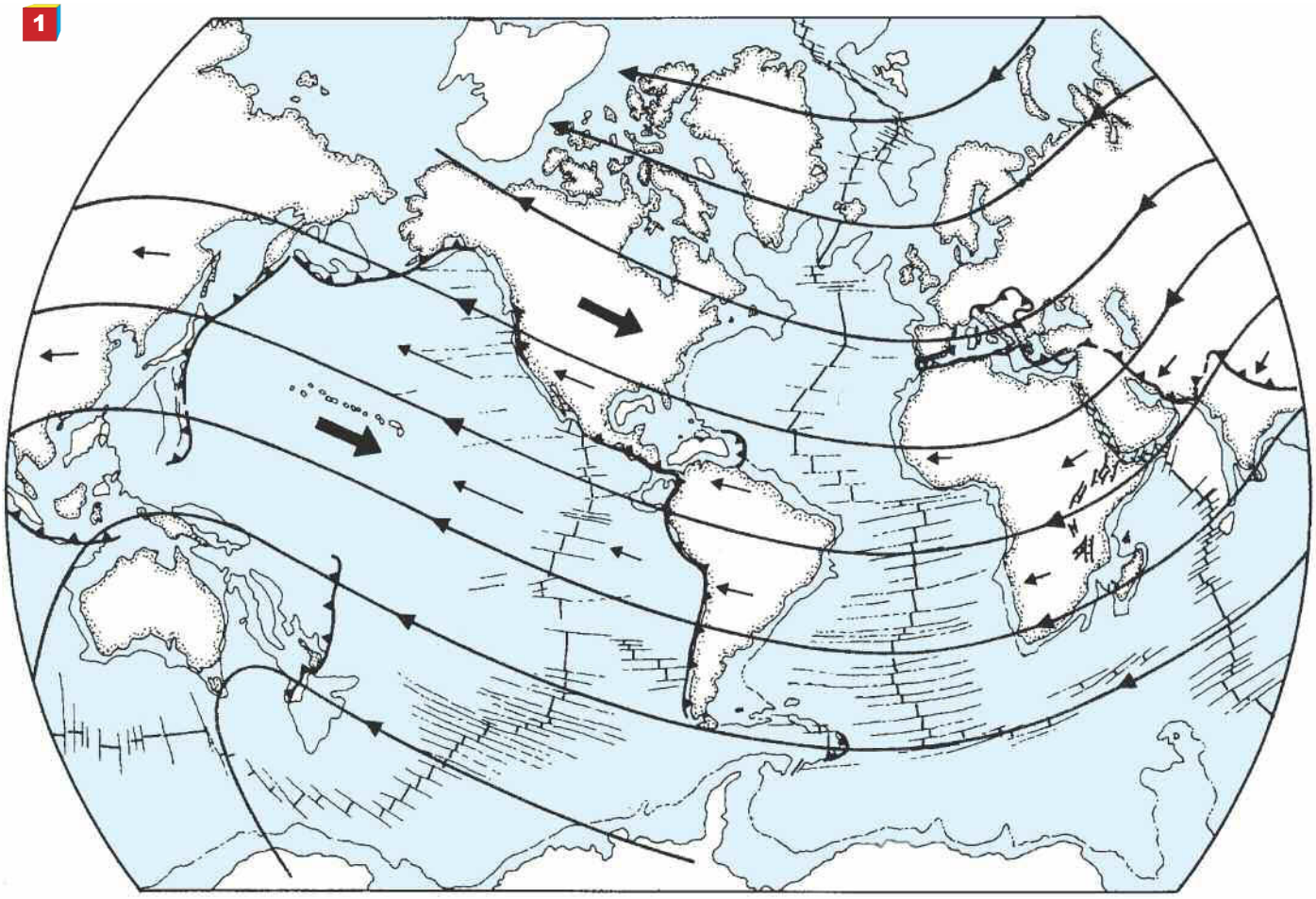

Fig. 1.
Le linee di flusso rappresentano la direzione media di movimento delle placche. Le frecce sottili indicano lo spostamento delle placche: la lunghezza delle frecce è proporzionale alla velocità di tale spostamento. Le frecce più spesse indicano il controflusso del mantello astenosferico, al di sotto della superficie di distacco delle placche litosferiche (da Doglioni, 1991).

©Istituto Italiano Edizioni Atlas

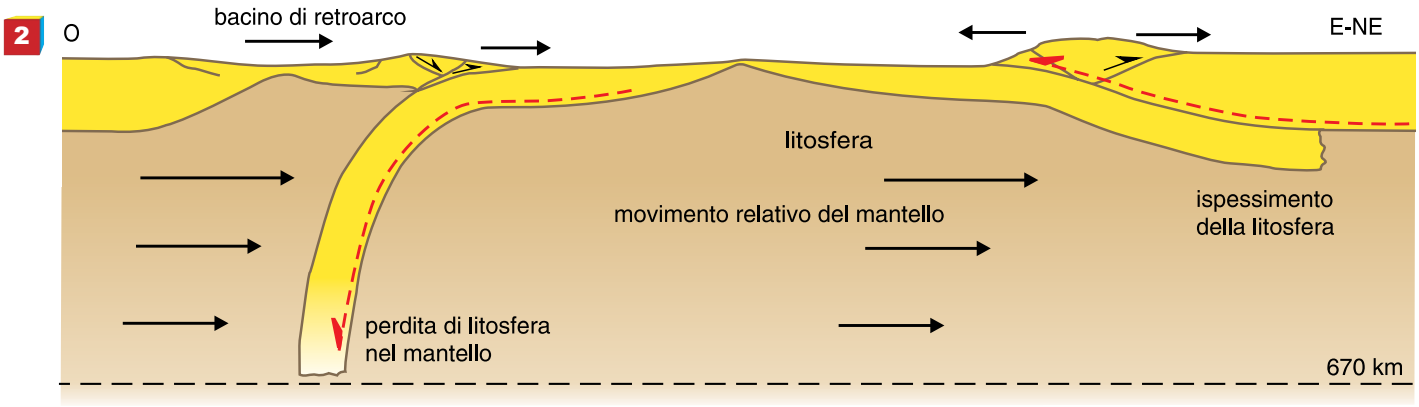

Fig. 2.
Differenze tra le zone di subduzione immergenti a ovest e quelle immergenti a est o nord-est. Le subduzioni verso ovest sono più ripide e più profonde, quelle verso est o nordest meno inclinate e più superficiali. Il bacino di retroarco si sviluppa sulle prime (da Doglioni e altri, 1999).

Le differenze di velocità delle placche dipendono dal loro *grado di scollamento* dal mantello sottostante (maggiore è il loro scollamento dal mantello, maggiore è la loro velocità) e condizionano i processi della tettonica a placche. Ad esempio, affinché l'Oceano Atlantico continui a espandersi, è necessario che la placca africana si muova verso ovest più lentamente di quella sudamericana.

La *deriva verso ovest* della litosfera rispetto al mantello condiziona anche il processo di subduzione, in quanto genera un'evidente asimmetria tra le subduzioni *verso ovest*, più inclinate, e *quelle verso est* o *nord-est*, meno inclinate e meno profonde (*fig. 2*). Quest'ultime infatti sono dirette nel senso del flusso del mantello, che sostiene quindi la litosfera e la ispessisce, mentre nelle subduzioni verso ovest la litosfera si oppone al flusso del mantello e viene consumata in profondità.

Esempi di subduzione verso ovest sono le isole Barbados e Sandwich, gli Appennini, i Carpazi, le isole Marianne, il Giappone e il Mar di Banda, mentre esempi di subduzione verso est o nordest sono le Ande, le Alpi, i monti Dinaridi, i monti Zagros e l'Himalaya.

Il flusso delle placche, la loro deriva verso ovest rispetto al mantello e il fatto che le placche che si spostano a maggiore velocità sono quelle poste in prossimità dell'equatore sono fattori che potrebbero quindi suggerire che la **tettonica a placche** sia influenzata dalla rotazione terrestre e che risulti dalla combinazione di **effetti rotazionali** e **moti convettivi del mantello**.

© Istituto Italiano Edizioni Atlas