

## Onde attraverso la Terra 1 - simulazione con la molla-giocattolo

### Usiamo una lunga molla per scoprire come le onde sismiche viaggiano attraverso la Terra

Simulare come le onde sismiche viaggiano attraverso la Terra nel modo seguente:

- Spiegare che, quando si verifica un terremoto, si crea una frattura improvvisa delle rocce e che l'energia rilasciata da tale frattura può viaggiare sia sulla superficie della Terra che attraverso di essa. Possiamo simulare le modalità con cui l'energia viaggia attraverso la Terra utilizzando una molla-giocattolo.
- Distendere la molla sopra un banco (o in aria) e chiedere a uno studente di tenerla all'altra estremità.
- Stringere alcune spire della molla e lasciarle andare all'improvviso. Questa azione produce un effetto "tira-molla" e si genera un'onda che viaggia lungo le spire della molla fino ad arrivare all'estremità finale, dove lo studente la sentirà arrivare. (L'onda si rifletterà avanti e indietro più volte). Quest'onda prende il nome di *onda longitudinale*, nota ai sismologi come **onda P**, poiché arriva prima di ogni altro tipo di onda ed è pertanto l'onda **Primaria**. Tale onda può anche essere visualizzata come un'onda di **compressione**.
- Adesso dare alla molla una brusca scossa laterale. Questo movimento produce un'onda *trasversale* che raggiungerà l'estremità finale e si propagherà avanti e indietro come prima. Queste onde sono sempre più lente di quelle P e sono note come **onde S** o onde **Secondarie**, poiché arrivano per seconde (anche note come onde lente o laterali o di taglio).
- Spiegare che un terremoto genera onde sia di tipo P che di tipo S. Comunque, le più pericolose sia per gli esseri viventi che per le costruzioni sono le onde di **superficie** che si

propagano sulla superficie terrestre in maniera analoga alle onde acquatiche sulla superficie del mare. (Non è possibile simulare le onde di superficie impiegando una molla).



Modellizzare le onde P e S con una molla-giocattolo

### Guida per l'insegnante

**Titolo:** Onde attraverso la Terra 1- simulazione con molla-giocattolo

**Sottotitolo:** Usare una lunga molla per scoprire come le onde sismiche viaggiano attraverso l'interno della Terra.

**Argomento:** Dimostrare il movimento delle onde impiegando una molla-giocattolo. Questo metodo è ben noto, nell'ambito dell'insegnamento della fisica, per simulare il movimento delle onde, ma in questo contesto viene applicato alla propagazione delle onde sismiche attraverso la Terra.

**Adatto per studenti di:** 14-18 anni

**Tempo necessario per completare l'attività:** 10 minuti

**Abilità in uscita:** Gli studenti saranno in grado di:

- spiegare come si trasmette energia attraverso una molla;

- verificare il fatto che le parti di una molla si possono muovere avanti e indietro, o lateralmente, senza tuttavia modificare la loro posizione finale;
- usare le loro osservazioni per comprendere come l'energia si può trasmettere attraverso l'interno della Terra.

**Contesto:** questa attività può essere usata per potenziare l'insegnamento della fisica nelle sue applicazioni allo studio dell'interno della Terra.

**Attività successive:** se si hanno a disposizione più molle, queste possono essere messe una accanto all'altra ed impiegate per dimostrare che la velocità con cui viaggiano le onde P è maggiore rispetto a quella delle onde S, come rappresentato nella fotografia qui sotto.



Due molle usate per confrontare la velocità delle onde P e S  
(Fotografie: Peter Kennett)

Si può inoltre realizzare l'attività successiva "Onde attraverso la Terra 2 - molecole umane". Questa consente di far scoprire agli studenti che le onde P possono viaggiare sia attraverso i solidi che i liquidi, a differenza delle onde S che si possono propagare solo attraverso i solidi.

Si può anche agganciare l'estremità di una molla al punto centrale di un'altra, e questo modello può essere utilizzato per dimostrare che l'arrivo di un'onda P può generare un'onda S. Questo spiega come le onde S possono essere generate nel nucleo interno solido della Terra da un'onda P che ha viaggiato nel nucleo esterno liquido.

#### Principi fondamentali:

- Il moto di un'onda determina il movimento delle molecole del mezzo attraverso cui essa si propaga.
- Le onde P viaggiano più velocemente di quelle S.
- La velocità di un'onda P è direttamente proporzionale alla rigidità del mezzo e alla sua resistenza a forze di compressione. Essa è inversamente proporzionale alla densità del mezzo.
- La velocità di un'onda S è direttamente proporzionale alla rigidità del mezzo e inversamente proporzionale alla sua densità.

#### Sviluppo delle abilità cognitive:

Mettere in relazione l'attività pratica della molla al reale movimento delle onde sismiche attraverso la Terra implica capacità di collegamento.

#### Elenco dei materiali:

- una o più molle-giocattolo. Lunghe molle di acciaio si possono procurare dai fornitori di attrezzature da laboratorio. I negozi di giocattoli vendono molle colorate di plastica più economiche, tuttavia altrettanto efficaci per osservare i fenomeni. Se si incollano o dipingono macchie colorate in diverse spire della parte centrale della molla, il movimento è ancora più evidente.

#### Link utili:

<http://www.sep.org.uk/publications.asp#waves> (The Science enhancement programme), un opuscolo con semplici attività da applicare in classe, per la maggior parte richiedenti materiali poveri.

[www.bgs.ac.uk/schoolseismology](http://www.bgs.ac.uk/schoolseismology) per dettagli sul School Seismology Project, con link ai dati in tempo reale sui terremoti in tutto il mondo,

#### Fonte:

Basato sul workshop intitolato "The Earth and plate tectonics", Earth Science Education Unit (ESEU).

<http://www.earthscienceeducation.com>.

**Traduzione:** è stata realizzata da Alessandra Beccaceci, in collaborazione con il gruppo di ricerca sulla didattica delle scienze della Terra UNICAMearth dell'Università di Camerino. ([www.geologia.unicam.it/unicamearth](http://www.geologia.unicam.it/unicamearth)). Revisione a cura di Eleonora Paris - Università di Camerino ([www.geologia.unicam.it](http://www.geologia.unicam.it)).



© **Team Earthlearningidea.** Il team Earthlearningidea (idee per insegnare le scienze della Terra) cerca di produrre ogni settimana un'idea per insegnare, con costi e materiali minimi, per formatori di insegnanti e insegnanti di Scienze della Terra, in un curriculum di geografia o scienze ai vari livelli scolastici, con una discussione online su ogni idea che ha la finalità di sviluppare un network di supporto globale. "Earthlearningidea" ha risorse limitate ed il lavoro realizzato è basato principalmente sul contributo di volontari. Il materiale originale contenuto in questa attività è soggetto a copyright ma è consentito il suo libero utilizzo per attività didattiche in classe ed in laboratorio. Il materiale contenuto in questa attività appartenente ad altri e soggetto a copyright resta in capo a questi ultimi. Qualsiasi organizzazione che desideri utilizzare questo materiale deve contattare il team Earthlearningidea. Ogni sforzo è stato fatto per localizzare e contattare i detentori di copyright del materiale incluso nelle attività per ottenere il loro permesso. Per cortesia, contattateci se, comunque, ritenete che il vostro copyright non sia stato rispettato: saranno gradite tutte le informazioni che ci potranno aiutare ad aggiornare i nostri dati. Se avete difficoltà con la leggibilità di questi documenti, per cortesia contattate il team Earthlearningidea per ulteriore aiuto.

Per contattare il team Earthlearningidea: [info@earthlearningidea.com](mailto:info@earthlearningidea.com)