

Tsunami

Cosa controlla la velocità di un'onda di tsunami?

Ricordate agli alunni il disastroso tsunami avvenuto il 26 dicembre 2004 nell'Oceano Indiano. Alcuni di loro possono avere avuto realmente un'esperienza diretta di questo fenomeno, oppure possono essere stati colpiti dalle esperienze di qualche familiare.

Chiedete agli alunni di riferire quali fattori secondo loro possano avere effetto sulla velocità di propagazione di uno tsunami (*il principale fattore è la profondità dell'acqua attraverso la quale viaggia l'onda*).

Allestite un lungo recipiente di materiale adatto, preferibilmente trasparente (anche un pezzo di grondaia di plastica lunga un metro, come quello mostrato dietro al contenitore trasparente della foto affianco potrebbe andare bene, nonostante sia poco profonda).

Versate dell'acqua sul fondo del recipiente in modo tale che abbia una profondità di circa 10 mm, quindi coloratela con colorante alimentare oppure inchiostro. Sollevate un'estremità del recipiente e adagiatela su un blocco di legno, oppure un altro materiale, alto circa 50 mm, quindi attendete che l'acqua si fermi.

Successivamente abbassate bruscamente l'estremità del recipiente togliendola dal blocco rialzato e ponendola sul banco.

Misurate quanto tempo occorre all'onda che si genera per arrivare all'altra estremità del recipiente.

A meno che il recipiente sia molto lungo, un risultato più accurato può essere ottenuto calcolando il tempo necessario affinché l'onda venga riflessa 5 o più volte alle estremità del recipiente e dividendo poi per il numero di riflessioni. La misurazione dovrebbe essere ripetuta più volte permettendo di calcolare alla fine un valore medio.

Chiedete agli alunni se secondo loro l'onda viaggerà più velocemente o più lentamente quando l'acqua è più profonda. (*Essa si propaga più velocemente*).

Raddoppiate la profondità dell'acqua (fino a 20 mm) e ripetete l'attività con le rispettive misurazioni.

Mostrate gli effetti di una spiaggia in pendenza, aggiungendo un modellino di "spiaggia" di argilla ad una delle due estremità del recipiente.

Chiedete agli alunni di osservare come l'onda investa rapidamente la spiaggia, ma colpisca quasi in modo innocuo la parete verticale all'altra estremità del serbatoio (in una situazione reale potrebbe però non essere così innocua!)



Calcolo della velocità del flusso di uno tsunami in un contenitore di plastica (foto: P. Kennett)



Un'ondata di tsunami – lo tsunami del 2004, investe la costa della Thailandia ad Ao Nang. Foto di David Rydevik: skylark292@gmail.com. L'immagine è messa a disposizione nel dominio pubblico dal suo autore, David Rydevik. (valido in tutto il mondo).

Guida per l'insegnante

Titolo: Tsunami

Sottotitolo: Cosa controlla la velocità di un'onda di tsunami?

Argomento:

Investigare le relazioni esistenti tra la profondità dell'acqua in un recipiente e la velocità di un'onda generata al suo interno, ottenuta sollevando e poi rilasciando cadere un'estremità del recipiente.

Adatto per studenti di: 10 – 18 anni

Tempo necessario per completare l'attività: 20 minuti

Abilità in uscita. Gli studenti saranno in grado di:

- descrivere come le onde sono trasmesse attraverso l'acqua;
- spiegare che le onde viaggiano più velocemente nell'acqua profonda piuttosto che in quella bassa;
- comprendere il ruolo dell'attrito nel rallentamento dell'onda;
- spiegare i pericoli che si corrono stando su una spiaggia quando è investita da uno tsunami.

Contesto:

L'argomento permette di stabilire un legame tra la teoria del moto delle onde ed un fenomeno naturale potenzialmente letale. Può essere insegnato sia nelle lezioni di scienze che in quelle di geografia.

Attività successive:

- Gli alunni possono calcolare la velocità dell'onda per diverse profondità dello strato d'acqua e costruire un grafico velocità-profondità (*L'andamento della curva non è lineare*).
- Gli alunni possono realizzare vari modelli di argilla con diverse configurazioni della costa per studiare gli effetti di uno tsunami in arrivo.
- Si può usare un motore di ricerca, come Google, per trovare videoclip e immagini dello tsunami del 26/12/2004. Si può fare una ricerca sul web per trovare simulazioni di tsunami, anche per vedere come può essere messo a punto un sistema di controllo e allarme.

Principi fondamentali:

- Gli tsunami sono innescati da grandi fenomeni, come terremoti, frane sottomarine o esplosioni vulcaniche.
- Tali eventi generano diversi tipi di onde: alcune si propagano attraverso la Terra, come le onde di volume, ma altre si propagano intorno alla

sua superficie e sono conosciute come onde superficiali. Gli tsunami sono un tipo di onde superficiali.

- Quando uno tsunami arriva in acque poco profonde, la base dell'onda è rallentata a causa dell'attrito. Quindi la cresta dell'onda sopravanza la base e si può innalzare fino a formare un "muro d'acqua", che si abbatte sulla spiaggia.
- Altri tsunami sono meno drammatici ma si manifestano comunque con risalite pericolosamente rapide del livello dell'acqua sulla spiaggia.
- Lo tsunami dell'Oceano Indiano del 2004 si propagò alla velocità di varie centinaia di chilometri l'ora.

Sviluppo delle Thinking skill:

- comprendere un modello emergente di relazione tra la profondità dell'acqua e la velocità (costruzione)
- ragionare prima delle risposte (metacognizione)
- applicare i risultati a situazioni reali (collegamento)

Elenco dei materiali:

- un contenitore con il fondo piatto, preferibilmente trasparente, come ad esempio un acquario, una tanica per l'acqua tagliata, oppure un pezzo di grondaia
- acqua del rubinetto (colorata, se possibile)
- un blocco di circa 50 mm di altezza, per dare al contenitore una certa pendenza
- un cronometro, oppure un orologio con lancetta dei secondi
- un righello o un metro a nastro
- dell'argilla

Links utili:

Provate l'attività Earthlearningidea "Uno tsunami alla finestra – cosa vedresti? Cosa proveresti?"

Una ragazza inglese di 11 anni nel 2004 è in vacanza a Phuket in Thailandia; grazie ad una lezione di geografia fatta di recente a scuola, riconosce che "il mare spumoso" che sta osservando è un segnale dell'arrivo di uno tsunami. La ragazza dà così l'allarme e salva molte vite. La sua storia è raccontata nel sito web BBC News: <http://news.bbc.co.uk/1/hi/uk/4229392.stm>

Earthlearningidea

Fonte: Earth Science Education Unit (2005)
Sensing the Earth: teaching Key Stage 4 Physics

Traduzione: è stata realizzata a cura di Maddalena Macario e Lorenzo Lancellotti in collaborazione col gruppo di ricerca sulla didattica delle Scienze della Terra UNICAMearth dell'Università di Camerino.
Revisione a cura di Giulia Realdon e della Prof.ssa Eleonora Paris dell'Università di Camerino

(www.unicam.it/geologia).
Coordinamento Dott.ssa Maddalena Macario
PhD, maddalena.macario@unicam.it
Per info sulle attività del gruppo UNICAMearth:
(www.unicam.it/geologia/unicamearth)

© **Team Earthlearningidea.** Il team Earthlearningidea (idee per insegnare le scienze della Terra) cerca di produrre una idea per insegnare alla settimana, 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 desidera 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

