

DINAMICA ESOGENA

SCHEDA 2: I maremoti (tsunami)

Classe: I

Discipline coinvolte:

- Scienze: i movimenti del mare; i fenomeni sismici
- Fisica: le onde

Competenze chiave:

- Definire le caratteristiche di un'onda distinguendo tra i diversi tipi di onde.
- Sintetizzare un brano cogliendone il fatto centrale e illustrandone i punti salienti.
- Comprendere il meccanismo all'origine degli tsunami.
- Conoscere le possibilità di prevenzione dei maremoti.

Competenze chiave per l'apprendimento permanente (Raccomandazione 2006/962/CE)

COMPETENZA							
1	2	3	4	5	6	7	8
sì	no	sì	sì	sì	sì	no	no

Legenda:

- | | |
|---|--|
| 1. Comunicazione nella madrelingua | 5. Imparare a imparare |
| 2. Comunicazione nelle lingue straniere | 6. Competenze sociali e civiche |
| 3. Competenza matematica e competenze di base in scienza e tecnologia | 7. Spirito di iniziativa e imprenditorialità |
| 4. Competenza digitale | 8. Consapevolezza ed espressione culturale |

Tempo: 2 settimane

In un giornale del 1 gennaio 2005 si legge: "Durante il maremoto che ha recentemente colpito le coste dell'Oceano Indiano una ragazzina inglese ha lanciato l'allarme, salvando così cento persone, perché a scuola il suo professore aveva spiegato i terremoti e il modo in cui si propagano gli tsunami".

Scopo di questa attività è approfondire come hanno origine e come è possibile prevenire i danni causati dai maremoti (tsunami).

FASE A I caratteri di un'onda

Con l'aiuto del docente di Scienze e di Fisica/Chimica documentati sulle caratteristiche principali di un'onda: lunghezza d'onda, frequenza, ampiezza. Rileggi bene il paragrafo 3 del Capitolo 10 ed eventualmente il Capitolo 7.

- Per visualizzare le principali caratteristiche di un'onda puoi guardare il video: www.raiscuola.rai.it/articoli/le-onde-caratteristiche-fisiche/9223/default.aspx



Prepara una presentazione in PowerPoint. Utilizza alcune slide per illustrare le caratteristiche di un'onda e i principali tipi di onde. In alternativa, per illustrare il lavoro svolto puoi realizzare una mappa concettuale che presenterai alla classe.

FASE B Come la piccola Tilly riuscì a salvare 100 persone

Leggi attentamente il testo che segue.

Lo tsunami

Il 26 dicembre 2004 un gigantesco tsunami si è abbattuto sulle coste dell'Oceano Indiano, colpendo in particolare l'isola di Sumatra e facendo complessivamente quasi 290 000 vittime. La piccola Tilly, una bambina inglese di dieci anni, fu però in grado di riconoscere il suo arrivo e di salvare molte persone che si trovavano con lei su una spiaggia in Thailandia, ricordando che a scuola le avevano insegnato che l'arrivo di un'onda anomala è spesso preceduto dall'improvviso ritiro delle acque per centinaia di metri.

Ma che cos'è uno tsunami? *Tsunami* è una parola giapponese che significa "onda di porto" o "onda di marea", anche se in realtà questo fenomeno non è legato affatto a quello delle maree e consiste in una serie di onde di grande lunghezza che hanno origine da un violento spostamento della massa d'acqua oceanica, come quello che può verificarsi a seguito di un terremoto che avviene in acque poco profonde e che solleva rapidamente una regione del fondo marino. Per questo motivo è più corretto parlare di "maremoto".



Spiega alla classe con le tue parole in che modo la piccola Tilly salvò le persone prima dell'arrivo dell'onda anomala.

FASE C Le caratteristiche di uno tsunami

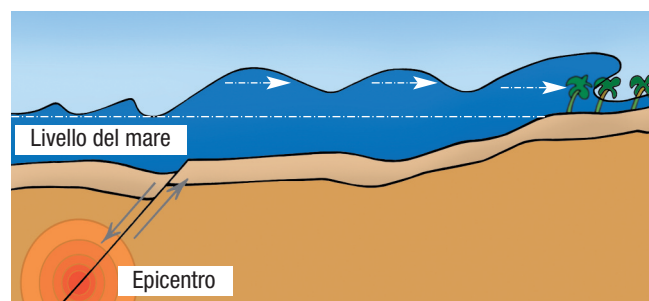
Leggi attentamente il testo che segue.

A differenza delle onde marine, che coinvolgono solo la massa superficiale delle acque, quelle generate da un terremoto sottomarino sollevano l'intera massa d'acqua presente al di sopra del fondale, anche se di pochi centimetri. È per questo motivo che mentre le onde create dal vento si infrangono contro le barriere portuali, quelle di uno tsunami sono in grado di superare le barriere e possono penetrare per centinaia di metri nell'entroterra. In mare aperto le onde di uno tsunami si propagano a grande velocità (circa 800 km/h), hanno un'altezza di poche decine di centimetri e una lunghezza d'onda molto grande, che può superare anche i 200 km. Man mano che la profondità del mare diminuisce, anche la lunghezza d'onda e la velocità diminuiscono, mentre contemporaneamente aumenta l'altezza dell'onda, che raggiunge il massimo in prossimità della costa. Si può formare così un vero e proprio muro d'acqua, alto anche decine di metri, dotato di un elevato potere distruttivo.

Come abbiamo visto, l'arrivo di uno tsunami può essere preceduto dal ritiro delle acque, ma il fenomeno può presentarsi anche senza alcun preavviso, come un improvviso avanzamento del mare che inonda la costa. Quando l'onda giunge a riva come un muro d'acqua si hanno gli effetti più devastanti, mentre quando si presenta come un rigonfiamento di acqua, simile a una marea, gli effetti sono meno rovinosi. Uno tsunami è inoltre quasi sempre costituito da più di un'onda: il pericolo, pertanto, non deve considerarsi mai passato dopo l'arrivo della prima onda, in quanto le successive possono presentarsi a distanza di minuti o decine di minuti e possono essere maggiori della prima.

• Dopo avere letto l'approfondimento, documentati sulle caratteristiche geofisiche delle onde di uno tsunami prendendo in considerazione in particolare i seguenti aspetti:

- differenze tra le onde di uno tsunami e le onde sismiche;
- lunghezza d'onda delle onde di uno tsunami;
- velocità di propagazione delle onde di uno tsunami in mare aperto;
- velocità di propagazione delle onde di uno tsunami in prossimità della costa e influenza della profondità dell'acqua;
- influenza della topografia del fondale marino e della presenza di insenature, golfi, stretti o foci di fiumi, sull'altezza delle onde di uno tsunami.



Gli tsunami sono provocati da terremoti sottomarini che determinano un violento sollevamento della massa d'acqua. (da Wikipedia)



Prepara una presentazione in PowerPoint utilizzando una slide per illustrare ciascuno dei punti precedenti.

Scheda 2

ESERCIZIO 1 Indica se le seguenti affermazioni sono vere o false. (Dalla prova regionale delle Olimpiadi delle Scienze Naturali del 2005).

- | | V | F |
|--|--------------------------|--------------------------|
| 1. Il fenomeno iniziale può essere una regressione del mare che lascia in secco i porti e le navi per breve tempo. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2. Il fenomeno iniziale può essere un'ingressione del mare che progressivamente invade i porti e le zone costiere per breve tempo. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3. Quando raggiunge la costa, lo tsunami può apparire simile a una marea che cresce e decresce rapidamente e solleva il livello del mare anche di molti metri. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4. Lo tsunami si può presentare come un treno di onde, delle quali la prima non è necessariamente la maggiore. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5. Lo tsunami si presenta a volte come un vero e proprio muro d'acqua; quando ciò avviene l'impatto delle onde sulle coste è devastante. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Soluzioni: 1. V; 2. F; 3. V; 4. V; 5. V.

ESERCIZIO 2 Scegli la risposta corretta.

1. Tra le cause degli tsunami elencate sotto, quale è errata?

- ☐ A. Un terremoto con epicentro sul fondale marino.
- ☐ B. Un terremoto con epicentro in prossimità della costa.
- ☐ C. Un'eruzione vulcanica sottomarina di tipo esplosivo.
- ☐ D. La forza di gravità esercitata dal Sole e dalla Luna quando sono allineati.
- ☐ E. Una frana sottomarina o in una zona costiera.

2. Quali tra le caratteristiche delle onde di uno tsunami elencate sotto sono corrette?

- 1. Le onde di uno tsunami sono vere e proprie onde sismiche e sono dette anche "massimali" o "lunghe" (onde di Love e onde di Railegh).
 - 2. Le onde di uno tsunami sono caratterizzate da lunghezze d'onda molto elevate.
 - 3. Le onde di uno tsunami si propagano per migliaia di chilometri e viaggiano in mare aperto con una velocità di 700-800 km/ora.
 - 4. La velocità delle onde di uno tsunami è direttamente proporzionale alla profondità dell'acqua; ciò fa sì che in prossimità della costa la loro velocità aumenti.
 - 5. La topografia del fondale marino e la presenza di insenature, di golfi, di stretti o di foci di fiumi, possono far aumentare l'altezza delle onde.
- ☐ A. Le frasi corrette sono 1 – 3 – 4.
 - ☐ B. Le frasi corrette sono 1 – 3.
 - ☐ C. Le frasi corrette sono 1 – 2 – 3.
 - ☐ D. Le frasi corrette sono 2 – 3 – 5.
 - ☐ E. Le frasi corrette sono 2 – 3 – 4.

Soluzioni: 1. D; 2. D.

FASE D Prevenire i danni di uno tsunami

Leggi attentamente il testo che segue.

Per prevenire i danni degli tsunami nell'Oceano Pacifico è stato organizzato un efficace sistema di allarme, il Pacific Tsunami Warning Center (PTWC), con sede nelle isole Hawaii. Esso si avvale di 150 stazioni sismiche distribuite nel mondo e riceve il segnale di circa 100 stazioni che misurano le variazioni del livello marino. Quando le stazioni sismiche della rete registrano un terremoto di magnitudo rilevante, con epicentro nella

zona del Pacifico, il PTWC invia informazioni e messaggi di allerta ai centri autorizzati dei paesi rivieraschi del Pacifico. Centri simili sono presenti anche negli Stati Uniti (West Coast/ Alaska Tsunami Warning Center), in Cile (Sistema Nacional de Alarma de Maremotos), in Giappone (a cura della Japan Meteorological Agency) e in Russia (Yuzhno-Sakhalinsk Tsunami Warning Center).



Anche il Mar Mediterraneo presenta un rischio rilevante di maremoto, come dimostrano i documenti storici e la storia geologica del bacino. Nel passato il Mediterraneo è stato teatro di grandi maremoti, per esempio quello che si è verificato nel 365 d.C. nell'arco Ellenico e il maremoto di Messina del 1908. L'ultimo episodio è stato il maremoto di Stromboli del 2002, durante il quale le onde hanno raggiunto altezze fino a 10 m, che fortunatamente non ha avuto effetti nefasti essendosi verificato in inverno, quando l'isola non è affollata di turisti. Anche nel Mediterraneo la causa della maggior parte dei maremoti è da associarsi a eventi sismici, ma non è da trascurare l'effetto dell'attività vulcanica per quel che riguarda il Vesuvio, l'Etna e le Isole Eolie, in particolare Stromboli e Vulcano. Le coste maggiormente a rischio sono quelle dell'Italia meridionale, cioè le coste della Puglia, della Sicilia e della Calabria. Attualmente nel Mediterraneo non esiste ancora una rete di allerta maremoto, ma è stato deciso di installare un sistema d'allarme nei prossimi anni. Le difficoltà da risolvere non saranno poche: a differenza delle reti del Pacifico, nel Mediterraneo la maggior parte delle zone a rischio si trova infatti molto vicino alla costa e il problema principale è quello di riuscire a dare l'allarme entro i primi 10 minuti.

- Documentati sul maremoto che si sviluppò in conseguenza del terremoto di Messina del 1908. Al seguente link potrai consultare una galleria di immagini dell'INGV: www.ingv.it/ufficio-stampa/stampa-e-comunicazione/Galleria-immagini/archivio-immagini-terremoti/photo_album.2010-04-28.5890391000/photo.2010-05-03.3533169656/view
- Puoi anche visionare il seguente filmato tratto da una puntata di SuperQuark (Il terremoto del 1908 a Messina): <https://youtu.be/qoiEZ0CRCOo>.



Scrivi una breve relazione sull'evento mettendo in evidenza in particolare ciò che oggi si potrebbe fare per cercare di prevenire tali fenomeni (massimo 20 righe). Leggi la tua relazione alla classe.

COME VALUTO IL MIO LAVORO

- ➔ Le indicazioni presenti nel testo e le spiegazioni fornitemi dal docente sono state chiare e comprensibili:
☐ molto ☐ abbastanza ☐ poco ☐ per niente
- ➔ Per svolgere le attività ho avuto bisogno di aiuto:
☐ molto ☐ abbastanza ☐ poco ☐ per niente
- ➔ Quanto è stato facile svolgere il lavoro richiesto:
☐ molto ☐ abbastanza ☐ poco ☐ per niente
- ➔ Questa attività mi è piaciuta:
☐ molto ☐ abbastanza ☐ poco ☐ per niente
- ➔ Penso che per questa attività dovrei ricevere una valutazione:
☐ molto buona ☐ buona ☐ discreta ☐ insufficiente
- ➔ La cosa che ho trovato più interessante è stata
- ➔ La cosa che ho trovato più difficile è stata