

Perché le regioni costiere godono di un clima più mite di quelle lontane dal mare

Modellizzare l'influenza dell'oceano sul clima confrontando la capacità termica dell'acqua e del suolo

Quasi tutti hanno sentito parlare delle differenze tra il clima di molte regioni costiere (clima oceanico o marino) e quello di aree lontane dal mare (clima continentale). Il primo è caratterizzato da limitate escursioni termiche annuali, mentre il secondo presenta forti escursioni termiche annuali.

In questa attività modellizziamo il principale fattore responsabile di queste differenze climatiche: la diversa capacità termica dell'acqua e dei materiali della superficie terrestre (suolo, rocce). Per altri fattori che influenzano il clima delle regioni costiere, si veda la sezione "attività successive". Utilizziamo due bottiglie di plastica trasparente con la parte superiore tagliata, una riempita per metà di acqua e l'altra di terriccio, e le esponiamo a riscaldamento e a raffreddamento, in modo da poter visualizzare il fenomeno su piccola scala. Riempiamo per metà la prima bottiglia con acqua e la seconda con terriccio. Per ottenere misure più precise, si possono riempire le due bottiglie con lo stesso peso di acqua e di terriccio.

È necessario iniziare l'attività con i campioni alla stessa temperatura, quindi lasciate le due bottiglie per una notte nello stesso luogo (per esempio, all'esterno in un posto ombreggiato; in estate, è meglio tenerle in frigorifero).



L'attrezzatura per la modellizzazione prima e dopo l'esposizione al sole (Foto: Giulia Realdon)

Esperimento di riscaldamento:

- Inserire un termometro in ogni contenitore e fissarlo con del nastro adesivo sul lato posteriore (rispetto al lato che sarà esposto alla fonte di calore).
- In inverno, al posto della luce solare si può usare una lampada da tavolo con una

lampadina a incandescenza. In questo caso, tenete gli studenti a distanza di sicurezza dalla lampada e allontanate la lampada prima di leggere la temperatura.

- Chiedete agli studenti di controllare la temperatura iniziale e di annotarla.
- Chiedete agli studenti di prevedere se le bottiglie raggiungeranno la stessa temperatura in un determinato tempo.
- Esporre le due bottiglie alla luce diretta del sole (o alla lampada) per 15 minuti.
- Chiedete agli studenti di leggere e annotare la temperatura delle due bottiglie.
- Aspettate altri 15 minuti ed effettuate una seconda misurazione della temperatura in ciascuna bottiglia.

Esperimento di raffreddamento:

- Iniziate con le due bottiglie alla stessa temperatura come nella prima attività.
- Chiedete agli studenti di controllare la temperatura iniziale di ogni bottiglia e di annotarla. Mettete entrambe le bottiglie in frigorifero e chiedete agli studenti di annotare le temperature dopo 20 e 40 minuti (nota: nei frigoriferi domestici il raffreddamento è solitamente più lento del riscaldamento nella prima parte dell'esperimento)
- Chiedete agli studenti di prevedere se le bottiglie raggiungeranno la stessa temperatura in un determinato tempo.
- Quale bottiglia si è riscaldata/raffreddata più velocemente? (*la bottiglia con il terriccio*).
- Quale si è raffreddata più lentamente? (*la bottiglia con l'acqua*).
- Infine, chiedete agli studenti di collegare ciò che hanno osservato in laboratorio con ciò che accade nel mondo reale (*probabilmente citeranno l'influenza dell'oceano sul clima*).
- Chiedete: potete collegare il fenomeno osservato con i climi delle regioni costiere e di quelle lontane dal mare? (*Probabilmente forniranno qualche esempio dal mondo reale*).
- Perché le regioni costiere sono più fresche in estate e più miti in inverno? (*Potrebbero mettere in relazione questo fenomeno con la velocità di riscaldamento e raffreddamento dell'acqua e con la sua azione nel mitigare le temperature delle regioni costiere*).

Guida per l'insegnante

Titolo: Perché le regioni costiere godono di un clima più mite di quelle lontane dal mare

Sottotitolo: Modellizzare l'influenza dell'oceano sul clima confrontando la capacità termica dell'acqua e del suolo

Argomento: Costruire e sperimentare un modello in scala ridotta di "oceano" e "terra" per visualizzare la diversa capacità termica dei materiali della superficie dell'acqua e della terra, come fattore principale che influenza i climi oceanici e continentali.

Adatto per studenti di: 10-18 anni

Tempo necessario per completare l'attività: 40 minuti per la simulazione del riscaldamento; 50 minuti per la simulazione del raffreddamento.

Abilità in uscita: Gli studenti saranno in grado di:

- utilizzare un termometro per misurare la temperatura;
- misurare la velocità di riscaldamento e di raffreddamento di campioni di acqua e di terreno;
- comprendere il concetto di capacità termica e della diversa capacità termica per i diversi materiali;
- mettere in relazione ciò che hanno sperimentato con ciò che accade in masse d'acqua più grandi, come nell'oceano.

Contesto:

Questa attività è adatta per affrontare il tema dei climi terrestri e dei fattori che causano le differenze climatiche tra luoghi diversi. Può essere utile anche nei corsi di fisica e chimica quando si affrontano le proprietà dell'acqua.

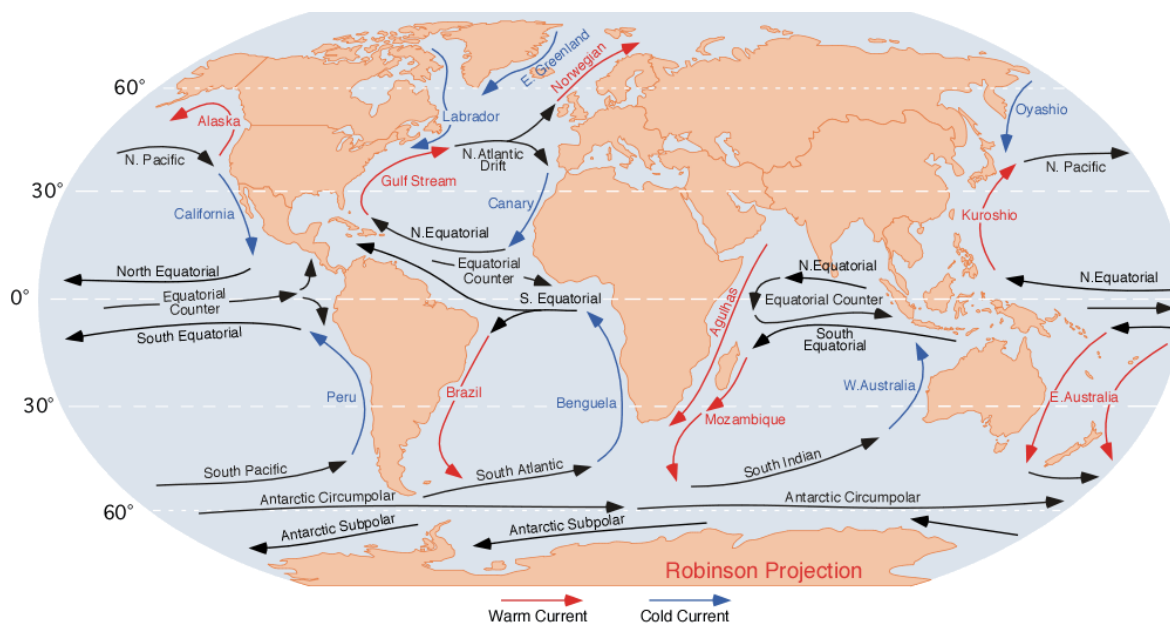
Attività successive:

Questa attività può essere integrata con un'indagine sulle temperature medie di città situate alla stessa latitudine ma vicine o lontane dal mare (ad esempio, Amsterdam e Berlino, Copenaghen e Mosca, o un'altra coppia situata nel vostro Paese, se applicabile).

I dati sulla temperatura (temperatura minima/massima per giorno, settimana, anno intero) possono essere trovati su un sito web di previsioni meteorologiche con una sezione di archivio, come: <https://www.woeurope.eu/>. Oltre all'effetto della capacità termica dell'acqua, l'oceano può influenzare il clima delle regioni costiere attraverso le correnti marine.

Le correnti marine possono trasportare acqua calda o fredda: le prime mitigano il clima, come la Corrente Nord Atlantica (un ramo della Corrente del Golfo) nella costa atlantica dell'Europa e la Corrente del Brasile nella costa meridionale del Brasile; le seconde hanno un effetto opposto, come la Corrente del Labrador e la Corrente di Oyashio nelle coste orientali del Nord America e dell'Asia settentrionale. È possibile utilizzare queste attività ELI sulle correnti oceaniche:

https://www.earthlearningidea.com/PDF/Atmosphere_ocean_tank.pdf e https://www.earthlearningidea.com/PDF/315_Marilis_tank.pdf.



Correnti marine superficiali (Dominio pubblico. Pubblicazione del governo degli Stati Uniti)

Principi fondamentali:

- Il clima della maggior parte delle regioni costiere è influenzato dall'oceano (o da altri corpi idrici, come i grandi laghi), con conseguenti temperature più miti (meno fredde in inverno e meno calde in estate) rispetto al clima delle aree interne alla stessa latitudine.
- L'acqua del mare richiede più energia per essere riscaldata rispetto ai materiali della superficie terrestre (roccia, suolo), quindi cambia più lentamente la sua temperatura rispetto alla superficie terrestre, attenuando le differenze di temperatura stagionali.
- L'acqua, infatti, ha una capacità termica superiore a quella di altri materiali, come la roccia, il suolo e i metalli.
- La capacità termica specifica di una sostanza è la quantità di calore (in J) che deve essere aggiunta a un'unità di massa (kg) della sostanza per causare un aumento di un'unità di temperatura ($^{\circ}\text{K}$).
- La capacità termica dell'acqua liquida è di $4184 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$, molto più alta della capacità termica di altri materiali terrestri (vedi Tabella 1).

- **Sviluppo delle abilità cognitive:** Misurare la temperatura dell'acqua e del suolo, registrare i dati e cercare le tendenze è un'attività di costruzione, che include anche un conflitto cognitivo quando i dati non corrispondono alle aspettative. La discussione dei dati registrati e delle loro possibili cause implica la metacognizione. Il confronto tra il modello terra/oceano e il fenomeno reale dei climi oceanici e continentali richiede abilità di collegamento.

Sostanza	Capacità termica (Jkg ⁻¹ K ⁻¹)
Acqua	4184
Ghiaccio	2008
Rocce (media)	2000
Sabbia bagnata (20% acqua)	1500
Neve	878
Sabbia asciutta	840
Terreno con vegetazione	830
Aria	1000

Tabella 1 Capacità termica di diversi materiali terrestri, tradotto da: <https://www.e-education.psu.edu/earth103/node/1005>

Elenco dei materiali:

- (due bottiglie di plastica (1-1,5 l) con il terzo superiore tagliato in precedenza (dall'insegnante con un paio di forbici)

- due termometri digitali e nastro adesivo per fissarli
- acqua di rubinetto
- terra, ad esempio terriccio da giardino
- un frigorifero
- carta e penna per registrare la temperatura nei due contenitori
- se l'attività viene svolta in inverno, una lampada da tavolo con una lampadina a incandescenza in grado di riscaldare
- bilancia da cucina

Link utili: Vedi questa pagina web del NOAA: <https://oceanexplorer.noaa.gov/facts/climate.html> per ulteriori informazioni sugli altri modi in cui l'oceano influenza il clima della Terra (ad es. con le correnti marine)

Fonte: Giulia Realdon, adattato da: Realdon G. (2023) - Practical ocean literacy for all: ecology and exploration. Science in School, 64. ISSN 1818-0361

Traduzione: è stata realizzata per il gruppo di lavoro in didattica delle scienze della Terra UNICAMearth dall'autrice, Giulia Realdon, PhD, in collaborazione con il gruppo di ricerca sulla didattica delle scienze della Terra UNICAMearth dell'Università di Camerino. (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



Creative Commons License BY-NC-SA