



# Scrittori di **CLASSE**

**SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO GRADO**

## L'origine degli oceani

**GUIDA PER IL DOCENTE**



2021  
2030  
Decennio delle Nazioni Unite  
delle Scienze del Mare  
per lo Sviluppo Sostenibile



CNR  
ISMAR  
ISTITUTO  
DI SCIENZE  
MARINE



DIRE  
FARE  
INSEGNARE

UN'INIZIATIVA CONAD



INSIEME  
PER LA  
SCUOLA



## INTRODUZIONE

Gli oceani ricoprono circa i **due terzi** della **superficie terrestre** e contengono il **97%** di tutta l'**acqua** presente sul nostro pianeta. Ospitano inoltre più dell'80% delle forme di vita presenti sulla Terra e si stima che solo un terzo di tutte le specie marine esistenti sia stato scoperto.

In questo percorso vedremo come è comparsa l'acqua sulla Terra, come si sono evoluti gli oceani durante la divisione dei continenti che formavano la Pangea e, infine, come si muovono le acque e che cosa si nasconde nei fondali oceanici.

## La comparsa dell'acqua sulla Terra

### 6a SPIEGA

Il nostro pianeta, nonostante si chiami Terra, è in realtà un **planeta blu**, coperto in gran parte dall'acqua. L'origine di quest'acqua è però ancora un **mistero**, anche se è chiaro che è presente sul nostro pianeta da molto tempo. Una parte risale sicuramente a **3,7/3,9 miliardi di anni fa**, ma recenti scoperte sembrano dimostrare che l'acqua fosse già disponibile molto tempo prima.

L'ipotesi principale per spiegare la presenza di acqua sul nostro Pianeta è che alcuni **corpi celesti** (in particolare comete e asteroidi) che contenevano acqua allo stato solido siano caduti sulla Terra. Recenti studi, invece, hanno portato a una **nuova ipotesi**: le rocce che formavano la Terra all'inizio della sua evoluzione probabilmente contenevano dell'ossigeno che, una volta liberatosi nell'atmosfera, si sarebbe legato all'idrogeno già presente creando dell'acqua.

Indipendentemente dalla causa specifica che ha permesso la comparsa delle singole **molecole di acqua** sul nostro pianeta, la formazione delle enormi masse d'acqua degli oceani va collegata all'**attività vulcanica** tipica della prima fase di evoluzione del nostro pianeta.

La Terra, infatti, era originariamente **avvolta da vapori e gas incandescenti** (vapore acqueo,

## STEP 1

### PROIETTA LA SLIDE E RACCONTA

SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO GRADO  
L'origine degli oceani

Il nostro pianeta è coperto per due terzi di acqua.

1 Sintesi delle molecole d'acqua dagli elementi idrogeno e ossigeno.



1 L'Oceano Pacifico visto dallo spazio



2 I vulcani hanno avuto un ruolo cruciale nella creazione di mari e oceani.

anidride carbonica e azoto) rilasciati dai vulcani. Probabilmente il **magma** conteneva al suo interno dell'**acqua**, che risalì verso la superficie attraverso i crateri vulcanici e finì per essere vaporizzata e dispersa nell'atmosfera durante le eruzioni. Con il passare del tempo, un lento e progressivo raffreddamento del pianeta causò la **condensazione del vapore** il quale, trasformandosi in acqua, precipitò al suolo insieme all'anidride carbonica, dando origine ai primi mari. E probabilmente è per lo stesso meccanismo che nei milioni di anni successivi si formarono oceani, fiumi e laghi.

# L'origine degli oceani



## Nascono gli oceani

### SPIEGA

Che cosa sono gli oceani? Sono le più estese masse d'acqua del nostro Pianeta e sono cinque: **Oceano Pacifico, Oceano Atlantico, Oceano Indiano, Oceano Artico** e **Oceano Antartico**.

### ATTIVITÀ

Per conoscere meglio gli oceani, è possibile proporre agli studenti l'attività di ricerca **La carta d'identità degli oceani** (Allegato 1).

Ma come si sono formate queste enormi masse d'acqua? Circa 250 milioni di anni fa sul nostro pianeta esisteva un unico oceano, la **Pantalassa** (dal greco, "tutti i mari"), che circondava un unico continente chiamato **Pangea** (dal greco, "tutte le terre"). Grazie allo studio dalla teoria della tettonica a placche gli scienziati hanno scoperto che circa **150 milioni di anni** fa la Pangea si divise, formando **due continenti** – **Laurasia** e **Gondwana** – in mezzo ai quali si formò anche un altro nuovo oceano, chiamato **Tetide**.

Grazie al successivo movimento delle placche, il primo a formarsi degli oceani che conosciamo fu l'**Oceano Pacifico**, circa 250 milioni di anni fa. L'**Oceano Atlantico** si formò dopo: circa 150 milioni di anni fa, quando l'Africa iniziò a staccarsi dal Sud America. La formazione dell'**Oceano Indiano** è una conseguenza della rottura di Gondwana, iniziata circa 180 milioni di anni fa. L'evoluzione dell'**Oceano Artico** è invece più nebulosa e meno conosciuta.

Oggi gli oceani occupano i due terzi della superficie della Terra e svolgono funzioni essenziali per la nostra sopravvivenza: regolano il clima, ospitano una enorme biodiversità, forniscono sostentamento a milioni di persone e veicolano circa l'80% dei commerci mondiali.

### STEP 2

#### PROIETTA LA SLIDE E RACCONTA

#### ALLEGATO 1

**Lo sai che...** I nomi degli oceani non sono stati scelti a caso: forse è facile spiegare i motivi dietro la scelta dei nomi Oceano Artico e Oceano Indiano, ma cosa dire di Pacifico e Atlantico? Il nome "Pacifico" fu dato a quest'oceano da **Ferdinando Magellano**: l'esploratore portoghese lo chiamò così a causa del mare molto calmo che trovò durante la sua traversata verso le Filippine.

L'Oceano Atlantico deriva invece il suo nome dal **titano Atlante**: si credeva infatti che esso fosse un oceano immenso (titanico, appunto).

# L'origine degli oceani



## Acque calde e fredde

### SPIEGA

Gli oceani formano un grande sistema interconnesso e in continuo movimento. Le responsabili dei principali movimenti delle masse d'acqua sono le **onde** e le **correnti**. Gli elementi principali che influenzano le caratteristiche fisiche ed il comportamento delle masse d'acqua oceaniche sono la **temperatura** e la **salinità**, che determinano la **densità dell'acqua**: le acque più fredde e salate sono più dense.

Inoltre, poiché le acque si **stratificano** in funzione della loro densità, le acque più dense e pesanti stanno sotto alle acque meno dense e più leggere.

### ATTIVITÀ

La scheda **L'oceano in un bicchiere** (Allegato 2) propone due esperimenti per capire meglio come calore e salinità influenzano la densità dell'acqua.

Le correnti sono proprio i **movimenti costanti** di grandi masse d'acqua – simili a grandi fiumi – che si distinguono dalle acque circostanti per temperatura e salinità. Sono inoltre influenzate dalla rotazione della Terra e dai venti.

Negli oceani esistono tante correnti diverse ma gli scienziati hanno prodotto un modello semplificato dell'intera circolazione oceanica, che viene chiamato “nastro trasportatore oceanico”. Questo “nastro trasportatore” viene chiamato anche **circolazione termoalina**, dai due fattori principali che lo controllano: la **temperatura** (*termo-*) e la **salinità** (*-alina*).

### STEP 3

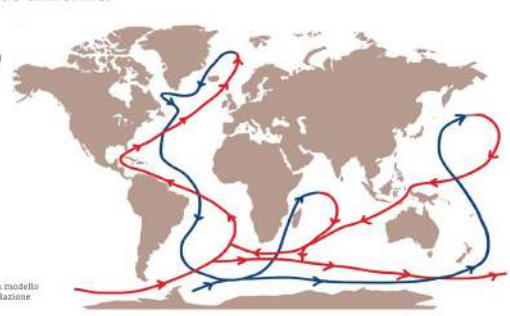
#### PROIETTA LA SLIDE E RACCONTA

SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO GRADO  
L'origine degli oceani

Scrittori di CLASSE

Le correnti sono i **movimenti costanti** di grandi masse d'acqua che si spostano in modo uniforme.

A influenzare le correnti sono la **temperatura** e la **salinità** dell'acqua.



Il “nastro trasportatore” è un modello semplificato dell'intera circolazione oceanica mondiale.

SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO GRADO  
L'origine degli oceani  
Allegato 2

Scrittori di CLASSE

#### L'OCEANO IN UN BICCHIERE

**1 Salinità e galleggiamento**

Gli oceani ed i mari sono costituiti da diversi fluidi di natura chimica che influiscono la capacità di un corpo di galleggiare più o meno facilmente quando è immerso nella loro acqua. Con questo esperimento visualizzeremo le capacità di galleggiamento di un sasso in acqua dolce, in un mezzo moderatamente salato e nel mare più salato al mondo, il Mar Morto.

**MATERIALI**

- 2 bottiglie di plastica da mezzo litro
- un cubetto
- una bilancia
- 170 grammi di sale
- acqua
- 1 sasso
- 3 bicchieri uguali
- 3 etichette

**PROCEDIMENTO**

1. Riempì quasi completamente un bicchiere di acqua pura ed etichettalo come **Acqua dolce**.
2. Pesa 17 grammi di sale, quindi riempi una delle bottiglie di acqua, aggiungi il sale con l'etichetta e sigilla il tappo con la bottiglia.
3. Riempì con quest'acqua salata il secondo bicchiere ed etichettalo come **Salinità media**.
4. Pesa 150 grammi di sale, versalo nella seconda bottiglia etichettata "Inverso" e aggiungi acqua, fino a riempirla. Attenzione: puoi aggiungere la bottiglia con acqua ed eventuale soluzione salina, ma non il momento che la densazione sia completa.
5. Riempì con quest'acqua il terzo bicchiere ed etichettalo come **Mar Morto**.
6. Con la bilancia pesa delicatamente l'uno dietro l'altro i tre bicchieri ed inserisci come sonda il galleggiante.

**HAI CAPITO?**

A. Che cosa ti permette di capire, questo esperimento, della capacità dei corpi di galleggiare in acqua?

B. Per un oggetto umano non può facile galleggiare e restare in acqua dolce, in acqua moderatamente salata e nel Mar Morto?

#### ALLEGATO 2

**Lo sai che...** Nel 1992, durante una tempesta, una nave ha perso in mare un container pieno di giocattoli di gomma: per oltre vent'anni 29 000 **paperelle**, insieme a castori, tartarughe e ranocchie, hanno attraversato gli oceani aiutando gli scienziati a scoprire preziose informazioni sulle correnti.





## Le onde

### 6a SPIEGA

Oltre alle correnti, un altro fenomeno che caratterizza i mari e gli oceani è quello delle **onde**, che sono movimenti della superficie del mare o dell'oceano quasi sempre causati dall'azione del **vento**.

L'altezza di un'onda dipende dall'intensità e dalla durata del vento e dall'estensione della porzione di oceano interessata dalle raffiche. Quando si avvicina a terra, la velocità e la lunghezza dell'onda diminuiscono per l'attrito con il fondale ma la sua altezza aumenta e l'onda diventa un **frangente**, in cui la cresta si "frange" (cioè si rompe), ricadendo su sé stessa e creando la caratteristica spuma bianca.

Un'altra tipologia di movimento è quello delle **maree**. La marea è il periodico abbassarsi e alzarsi del **livello del mare** dovuto alla forza di **attrazione** esercitata dalla Luna in combinazione con l'effetto della rotazione terrestre.

L'attrazione gravitazionale della Luna provoca l'innalzamento delle acque degli oceani sulla parte di Terra rivolta verso di essa e in quella diametralmente opposta (**alta marea**), mentre nelle zone adiacenti il livello delle acque si abbassa (**bassa marea**). Poiché la Terra ruota, durante una giornata le zone di alta marea si spostano: in questo modo ogni giorno avvengono **due alte maree** e **due basse maree**, in ogni punto dell'oceano.

### STEP 4

#### PROIETTA LA SLIDE E RACCONTA

SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO GRADO

L'origine degli oceani

Negli oceani le masse d'acqua sono in continuo movimento: basta pensare a **onde** e **maree**.





Le onde sono movimenti della superficie dell'oceano quasi sempre causati dall'azione del vento.

Le maree sono il periodico abbassarsi e alzarsi del livello del mare causato dalla forza di attrazione della Luna.

**Lo sai che...** I surfisti sfruttano i frangenti per "cavalcare" le onde. Nel febbraio 2020 la surfista brasiliana **Maya Gabeira** è riuscita a surfare su un'onda alta circa 22 metri, primato mondiale per una donna.

# L'origine degli oceani



## E se togliessimo l'acqua?

### SPIEGA

Se eliminassimo tutta l'acqua dagli oceani potremmo vedere con chiarezza la forma dei **fondali oceanici**, che sono strettamente legati alle masse d'acqua che li circondano. Questi spazi sottomarini, immensi e bui, sono modellati dalle **correnti** e da **frane, eruzioni vulcaniche** e dai **movimenti della crosta terrestre**, esattamente come la terra emersa che abbiamo continuamente sotto i nostri occhi. Se lo studiamo nel dettaglio, infatti, anche il fondale oceanico è composto da montagne, pianure, vallate e vulcani. Per esempio, sapevi che la montagna più alta della Terra è in realtà in mezzo all'Oceano Pacifico? Il vulcano **Mauna Kea**, nell'arcipelago delle Hawaii, è il monte più alto della Terra se misurato rispetto alla sua base, che si trova a quasi 5 761 metri sotto il livello del mare. Anche il punto più basso della Terra è nell'oceano: si chiama **Fossa delle Marianne** e si trova nell'Oceano Pacifico. Anche vicino alle coste italiane esiste un vulcano sommerso: è il **Marsili**, ed è il più grande del mar Mediterraneo. Si trova nel mar Tirreno, tra Palermo e Napoli, e copre un'area di circa 2100 chilometri quadrati.

### ATTIVITÀ

Per scoprire di più sulle fosse oceaniche, luoghi estremamente affascinanti e in larga parte ancora sconosciuti, è possibile proporre agli studenti la scheda **In fondo all'oceano** (Allegato 3).

Lo studio dei fondali oceanici è importantissimo perché permette di documentare gli **scenari climatici** e **ambientali** che si sono succeduti nelle diverse epoche, permettendo agli scienziati di capire meglio come funziona il nostro Pianeta. Nonostante questo, gli oceani restano un **mistero**: si stima infatti che solo il

### STEP 5

#### PROIETTA LA SLIDE E RACCONTA

SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO GRADO  
L'origine degli oceani

Scrittori di CLASSE

I fondali oceanici sono ricchi di **informazioni preziose** sulla storia del nostro pianeta, ma ad oggi siamo riusciti a esplorarne solo il 5%. I **rilievi batimetrici**, però, offrono agli scienziati e alle scienziate nuove prospettive: consentono infatti di ricostruire il paesaggio sottomarino con estrema precisione.

La batimetria del Mar Mediterraneo: più il colore blu è scuro più il mare è profondo.

SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO GRADO  
L'origine degli oceani  
Allegato 3

Scrittori di CLASSE

**IN FONDO ALL'OCEANO**

1. Attribuisce con Google Maps, scegli dove si trovano le sette fosse oceaniche indicate qui sotto. Mostra i nomi, con il cursore per indicare la giusta posizione.

1. Fossa delle Marianne
2. Fossa di Perovskij
3. Fossa di Tongareva
4. Fossa delle Sandwich Australi
5. Fossa di Porto Rico
6. Alleanza Sibirica
7. Fossa di Giamaica

2. In che forma un gruppo con alcuni tuoi compagni a ogni lato della fossa oceanica, insieme, dovrebbe preparare una breve presentazione individuali e riguardo. La presentazione dovrà rispondere alle seguenti domande:

- A quale oceano appartiene la fossa?
- Quanto è profonda?
- Quanto è stata esplorata e con che mezzi?
- Quali sono i suoi usi attuali?

4

#### ALLEGATO 3

5% dei fondali oceanici sia stato esplorato nel dettaglio.

Nuove tecniche di misura della profondità, chiamate **rilievi batimetrici**, offrono però nuove prospettive, rivelando dettagli senza precedenti: consentono infatti di ricostruire il paesaggio sottomarino con estrema precisione. Si tratta però di una conoscenza indiretta, come quella che i satelliti offrono della superficie di Marte.



## REFERENZE ICONOGRAFICHE

### Slide

1. Earth Images | NASA; Appears s.r.l.; Alla/Getty Images
2. © Cnr Aquae (<http://aquae.cnr.it/>); ttsz/Getty Images
3. © Cnr Aquae (<http://aquae.cnr.it/>)
4. Chris Gordon/Getty Images; Frank Wagner/Getty Images; SiberianArt/Getty Images
5. © Cnr Aquae (<http://aquae.cnr.it/>)

### Schede operative

1. zoom-zoom/Getty Images
2. Svittlana/Getty Images
3. FoxysGraphic/Getty Images