

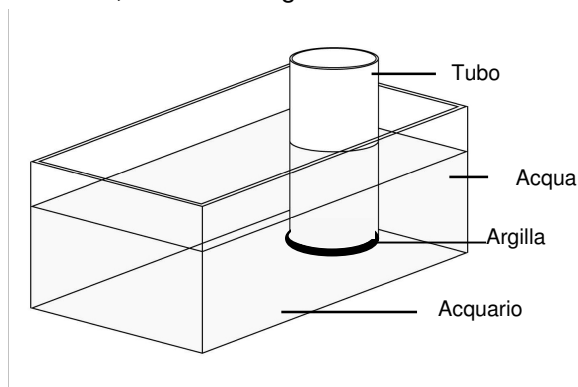
## Scorre in alto o in basso? L'atmosfera e l'oceano in un contenitore

### Correnti calde, fredde e dense di particelle mentre fluiscono nell'atmosfera e nell'oceano



#### Preparazione

Riempire per metà con acqua un contenitore trasparente (andrà bene un contenitore di qualunque dimensione –meglio se grande - l'ideale sarebbe un acquario di plastica). Mettere un pezzo di tubo o qualcosa di simile ad una estremità, come nel diagramma.



La dimostrazione è più efficace se si sigilla lo spazio tra il tubo e la base del contenitore con un anello circolare di argilla – ma questo non è fondamentale.

#### Corrente calda

Fare bollire dell'acqua e versarne un po' (per esempio un quarto di tazza) in una tazza o in un contenitore simile. Aggiungere un po' di colorante così che quest'acqua sia visibile quando è versata nella bacinella. Il colorante rosso è il migliore (richiama l'idea dell'acqua calda) ma andrà bene qualunque colore, per esempio un colorante per il cibo, inchiostro, caffè, tè. Versare l'acqua colorata nel tubo, mescolare l'acqua nel tubo, poi fermarla mescolando nella direzione opposta. Lentamente e facendo attenzione rimuovere il tubo e osservare l'effetto.

L'acqua calda salirà e scorrerà lungo la superficie andando a colpire l'estremità opposta del contenitore e rimbalzando indietro. Questo strato caldo può rimanere in superficie per un po' di tempo, anche più di un'ora.

#### Corrente fredda

Interferendo il meno possibile con lo strato caldo, ripetere la dimostrazione con l'acqua fredda. Versare acqua fredda proveniente da una miscela di acqua e ghiaccio in un'altra tazza e aggiungere un colorante (per esempio uno blu che richiama l'idea del freddo).

Quando si toglie il tubo, l'acqua fredda affonda e scorre lungo la base del contenitore colpendo l'estremità opposta e rimbalzando indietro, per formare uno strato stabile alla base del contenitore.

Cloud photograph copyright free. Found on: <http://yotophoto.com/search?page=10&kw=clouds>

#### Corrente di latte

Ripetere nuovamente la dimostrazione usando del latte, lasciando il più tranquilli possibili gli strati.

Il latte scorre in una nuvola gonfia lungo la base del contenitore, sotto lo strato freddo, rimbalza e forma un ulteriore strato stabile alla base del contenitore.

#### Nel mondo reale

Se il contenitore rappresenta l'oceano:

- l'acqua calda simulerebbe una corrente calda che fluisce attraverso la superficie dell'oceano come la Corrente dell'Atlantico Settentrionale (o Corrente del Golfo) o come le acque calde di superficie dell'Oceano Pacifico durante l'effetto di El Niño;
- l'acqua fredda simulerebbe una corrente fredda dell'oceano, come quella generata vicino ai Poli, che scorre verso il basso e lungo le profondità dell'oceano;
- il latte simulerebbe una corrente di torbida, come le correnti d'acqua, sabbia e fango causate dai terremoti, che fluisce lungo le scarpate continentali interessando migliaia di km<sup>2</sup> di fondale oceanico.

Se il contenitore rappresenta l'atmosfera:

- "aria" calda che sale simula un'area di bassa pressione, con "aria" calda che scorre attraverso la parte alta dell'atmosfera;
- "aria" fredda che scorre simula un'area di alta pressione con "aria" fredda che scorre attraverso la "superficie del terreno" (base del contenitore) come "vento". Poiché "aria" fredda scorre sulla base del contenitore essa sposta "aria" tiepida come si trattasse di un fronte freddo;
- il latte si comporta come le correnti di densità contenenti particelle solide sospese in aria prodotte dalle valanghe (cristalli di ghiaccio nell'aria) o da edifici che crollano, come nel caso delle Torri Gemelle del World Trade Center (polvere nell'aria).

#### Un approccio interattivo

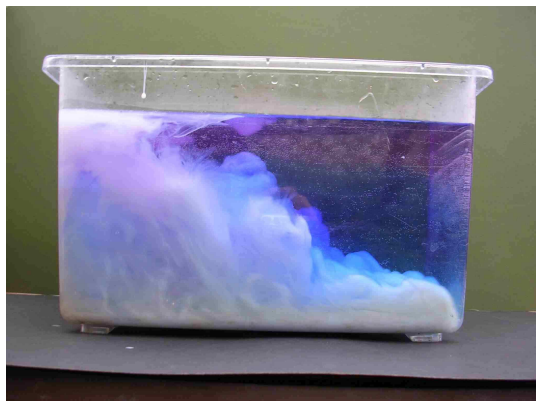
Gli studenti più coinvolti e osservano con più attenzione se prima di ogni dimostrazione gli si chiede di prevedere cosa accadrà. Apprendono più efficacemente che i risultati sono controllati dalla densità e che la "scala" di densità a cui infine si giunge è: latte alla base, più denso; acqua fredda colorata, meno densa; acqua tiepida a temperatura ambiente, ancora meno densa; acqua calda colorata, la meno densa di tutte.

## Guida per l'insegnante

**Titolo:** Scorre in alto o in basso? L'atmosfera e l'oceano in un contenitore.

**Sottotitolo:** Correnti calde, fredde e dense mentre fluiscono nell'atmosfera e nell'oceano.

**Argomento:** una dimostrazione di come correnti di diversa densità scorrono in un contenitore d'acqua usato come analogia per gli oceani e l'atmosfera.



Il contenitore in azione

**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 e spiegare cosa accadrà a: una massa fluida calda all'interno di un fluido più freddo; una massa fluida fredda all'interno di un fluido più tiepido; una massa fluida ricca di particelle più dense all'interno di un fluido meno denso;
- descrivere come fluidi di diversa densità possono formare strati discreti e separati;
- usare la dimostrazione per spiegare i processi oceanici: correnti calde; correnti fredde; correnti di torbida;
- usare la dimostrazione per spiegare fenomeni atmosferici: aree di bassa pressione con aria calda che si alza; aree ad alta pressione con aria fredda che si abbassa; vento; fronti freddi; valanghe; correnti di nubi ardenti e correnti ricche di polveri.

### Contesto:

Questa attività può essere usata per introdurre o rinforzare la comprensione dei fenomeni atmosferici e/o oceanici o, se usata interattivamente, come un modo efficace di sviluppare le thinking skills come sottolineato sotto.

### Attività successive:

Chiedere cosa accadrà qualora al contenitore venga aggiunta acqua salata colorata. L'acqua salata può essere anche più densa del latte e scorrere lungo la base. Questo spiega perché negli estuari si trova spesso uno strato di acqua fresca sopra un cuneo di acqua salata sottostante.

Chiedere cosa potrebbe accadere in uno stagno all'acqua calda e fredda in diversi momenti dell'anno, e ad acqua fangosa introdotta da un ruscello durante un temporale.

Chiedere perché 'ciò che è caldo sale'. Quali concetti descriverebbero meglio quello che accade a 'ciò che è freddo'?

### Principi fondamentali:

- Fluidi meno densi vanno verso l'alto e 'galleggiano' su fluidi più densi.
- Porzioni di fluido mantengono la loro integrità a lungo, giorni e settimane nel contesto dell'atmosfera e dell'oceano.
- Gran parte della circolazione atmosferica e oceanica è controllata dalle diverse densità dei fluidi coinvolti e gran parte di ciò è controllato dalle loro relative temperature.

### Sviluppo della thinking skill:

Si costruisce uno 'schema' relativo alla densità dell'acqua e al fatto che i suoi effetti siano controllati dalla temperatura; quando si introduce il latte (di composizione non nota e quindi di effetto sconosciuto) questo causa un conflitto cognitivo e la maggior parte delle persone penserà che il latte scorra lungo la parete a metà o in cima al contenitore. Una discussione attentamente controllata coinvolgerà la 'metacognizione' e successivamente avrà luogo il 'collegamento' del contenitore al mondo reale dell'atmosfera e dell'oceano.

### Elenco dei materiali:

- un contenitore trasparente – un acquario di plastica o vetro per pesci o rettili è l'ideale, ma può essere usato qualunque contenitore, come quelli usati negli imballaggi o nella conservazione dei cibi; i contenitori rettangolari sono i migliori
- un pezzo di tubo metallico o di plastica o una tazza di plastica a cui è stato tolto il fondo
- argilla o creta come sigillante (opzionale)
- tre contenitori (per esempio tazze, becher)
- Coloranti (per esempio colorante per cibo, inchiostro, caffè o tè)
- acqua bollente                      ghiaccio
- acqua                                      bacchetta per mescolare

### Links utili:

per l'atmosfera vedere:

[http://www.ucar.edu/learn/1\\_1\\_1.htm](http://www.ucar.edu/learn/1_1_1.htm)

e per gli oceani:

[http://seawifs.gsfc.nasa.gov/OCEAN\\_PLANET/HTML/oceanography\\_currents\\_1.html](http://seawifs.gsfc.nasa.gov/OCEAN_PLANET/HTML/oceanography_currents_1.html)

### Fonte:

King, C. & York P. (1995) 'Atmosphere and ocean in motion' in *Investigating the Science of the Earth, SoE1: Changes to the atmosphere*. Sheffield: Earth Science Teachers' Association, GeoSupplies.

**Traduzione:** è stata realizzata per il gruppo di lavoro in didattica delle scienze della Terra dell'Associazione Nazionale Insegnanti di Scienze Naturali ANISN-DST ([www.anisn.it](http://www.anisn.it)) da Bovino Miria e Casali Claudio e controllata dalla prof.ssa Chiara Fioroni del Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia. Per info sui progetti ANISN-DST: [roberto.greco@unimore.it](mailto:roberto.greco@unimore.it)

© **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](mailto:info@earthlearningidea.com)

