

Esplorare le correnti attraverso gli stretti Il modello di L.F. Marsili delle correnti nel Bosforo

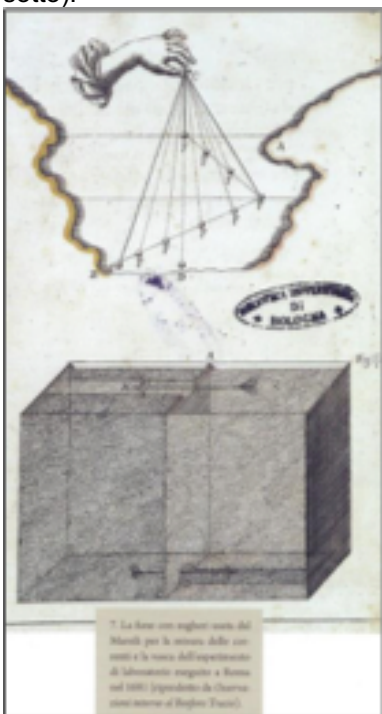
Il conte Luigi Ferdinando Marsili (1658-1730), un geniale personaggio italiano, è ritenuto il fondatore dell'oceanografia moderna. Egli operò come militare e diplomatico al servizio della Repubblica di Venezia.

Inviato in missione diplomatica nella città di Costantinopoli (ora Istanbul), sullo stretto del Bosforo all'ingresso nel Mar Nero (vedi mappa), Marsili osservò due correnti che scorrevano in direzione opposta attraverso lo stretto. Egli vide che acqua meno densa e salata scorreva in superficie dal Mar Nero (zona più piovosa) verso il Mediterraneo, mentre dal Mediterraneo acqua più densa e salata scorreva in profondità verso il Mar Nero.



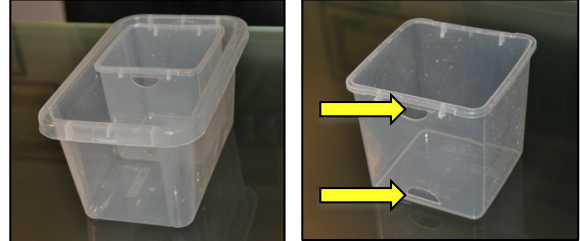
Posizione del Bosforo
Immagine: Google Earth

Marsili effettuò misure della densità delle acque e del flusso delle correnti e, una volta rientrato nella sua città (Bologna), costruì un modello delle correnti nel suo laboratorio per mezzo di una vasca. egli divise la vasca in due con un tramezzo centrale, dotato di due aperture (una in basso e una in alto) per permettere all'acqua di scorrere in base alla densità (vedi il disegno di Marsili qui sotto).



Misure e modello
di Marsili, da
L.F. Marsili (1681)
*Osservazioni
intorno al Bosforo
Tracio, Roma*

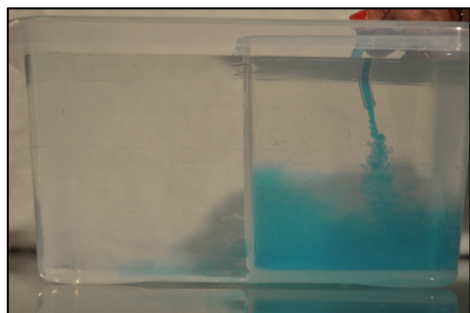
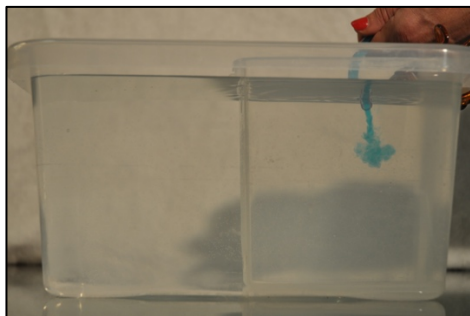
Per costruire il modello della vasca di Marsili, si può usare un piccolo contenitore trasparente (di quelli che si usano per riporre in armadio o dispensa) – la vasca – e un contenitore trasparente da cucina, più piccolo e circa della stessa altezza, che passi dentro al primo.



Tagliare due aperture sulla stessa faccia verticale del contenitore più piccolo: una vicino al fondo e l'altra vicino alla parte superiore, come mostrato nella foto. Mettete il contenitore più piccolo dentro l'altro in modo che le due aperture siano rivolte verso lo spazio tra i due contenitori. Fissate assieme i due contenitori con una molletta da bucato o da capelli per impedire che il contenitore più piccolo si muova quando la vasca è piena d'acqua (vedi foto nella sezione "Contesto").

Chiedere agli studenti di:

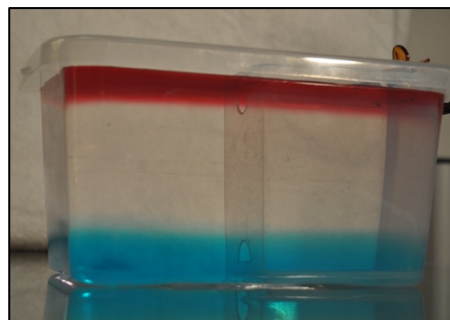
- Riempire la vasca con acqua di rubinetto finché la fessura superiore nel contenitore piccolo sia coperta dall'acqua
- Misurare il volume dell'acqua (= x litri)
- Considerare come trasformare l'acqua di rubinetto affinché abbia la stessa salinità dell'acqua di mare (aggiungendo sale). Data una salinità media dell'acqua di mare di 35‰ (35 parti per mille) e un volume d'acqua di x litri, calcolare quanto sale è necessario.
- Fare i calcoli e pesare il sale (per semplificare la dimostrazione per i più giovani, dire loro la quantità di sale necessaria).
- Versare il sale nella vasca e mescolare la soluzione finché il sale è tutto sciolto.
- Preparare un bicchiere di soluzione salina satura (aggiungendo sale finché esso non si scioglie più) e colorarla con uno dei coloranti per alimenti.
- Preparare un bicchiere di acqua di rubinetto e colorarla con l'altro colorante per alimenti.
- Prevedere e scrivere cosa pensano che succederà se la soluzione salina satura sarà versata nel contenitore piccolo.
- Riempire la siringa con la soluzione salina e svuotarla lentamente nel contenitore piccolo appena sotto la superficie dell'acqua. Osservare cosa succede alla soluzione salina colorata (affonderà nell'acqua e scorrerà sul fondo attraverso l'apertura inferiore fino a raggiungere l'altro lato della vasca).



- Prevedere cosa succederà se l'acqua di rubinetto colorata sarà versata nel contenitore piccolo.
- Sciacquare la siringa, riempirla con l'acqua di rubinetto colorata e svuotarla lentamente nel

contenitore piccolo appena sotto la superficie dell'acqua.

- Osservare l'acqua di rubinetto colorata (rimarrà in superficie, attraverserà l'apertura superiore raggiungendo l'altro lato della vasca)



Versione moderna della vasca di Marsili
Tutte le foto della vasca di Marsili: Giulia Realdon

L'esperimento può essere ripetuto con acqua della stessa composizione nella vasca e nelle soluzioni colorate, a ma a diverse temperature, ad es. acqua a temperatura ambiente nella vasca e acqua molto fredda/calda per le soluzioni colorate. Concludere spiegando che processi simili avvengono anche nello Stretto di Gibilterra e in altri stretti che collegano masse d'acqua più grandi in tutto il mondo.

Guida per l'insegnante

Titolo: Esplorare le correnti attraverso gli stretti

Sottotitolo: Il modello di L.F. Marsili delle correnti nel Bosforo

Argomento: modellizzare i flussi d'acqua di diversa densità attraverso gli stretti marini

Adatto per studenti: 11-16 anni

Tempo necessario per completare l'attività: circa 30 minuti (+ il tempo per preparare il modello)

Abilità in uscita: Gli studenti saranno in grado di:

- fare previsioni su cosa succede ad aggiungere liquidi di diversa densità all'acqua "di mare" nella vasca;
- mettere alla prova le loro previsioni;
- spiegare i fattori che causano i flussi d'acqua attraverso gli stretti;
- (fare calcoli e misure per riprodurre l'acqua di mare nella vasca).

Contesto:

Quest'attività affronta molti concetti all'interno delle scienze della Terra (concentrazione, densità, diffusione) per mezzo di una modellizzazione, com'è tipico della ricerca scientifica, con un esempio preso dall'epoca della Rivoluzione Scientifica.

Attività successive:

Gli studenti possono applicare quanto appreso allo studio delle correnti oceaniche, apprezzando come le correnti trasportano materia ed energia, nonché la loro dimensione globale.

Principi fondamentali:

- Gli oceani sono generalmente percepiti come entità geografiche separate, invece essi costituiscono in realtà un'unica massa d'acqua globale, che sposta materia ed energia per tutto il pianeta.
- La circolazione termoalina muove l'acqua del mare a causa delle differenze di densità tra masse d'acqua diverse.
- Gli stretti non impediscono la circolazione dell'acqua, cosicché in 1000 anni circa ogni particella d'acqua marina riesce fare il giro del mondo.



Il modello con la pinza per capelli che tiene insieme i due contenitori

- bilancia da cucina o elettronica

Sviluppo delle abilità cognitive:

Gli studenti affronteranno il concetto di densità attraverso i suoi effetti sul movimento dell'acqua, costruendo uno schema mentale che può essere applicato (collegamento) per comprendere le connessioni dell'oceano globale.

Elenco dei materiali:

- un contenitore rettangolare trasparente (di quelli che si usano per riporre in armadio o dispensa) del volume di circa 4 litri
- un contenitore da cucina, più piccolo e circa della stessa altezza, che passi dentro al primo, con un'apertura tagliata vicino al fondo e l'altra vicino alla parte superiore
- un taglierino per fare le aperture
- coloranti per alimenti (due colori)
- una siringa senz'ago da almeno 60 ml collegata con un tubicino di plastica lungo circa 20 cm
- sale da cucina

Link utili:

Risorse aggiuntive:

E-book (liberamente accessibile): L.F.Marsili (1681) Osservazioni intorno al Bosforo Tracio, Rome

https://books.google.it/books?id=eXVUAAAACAAJ&printsec=frontcover&hl=it&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

N. Pinardi (2009) Misurare il mare: Luigi Ferdinando Marsili nell'Egeo e nel Bosforo, 1679-1680. Bononia University Press

Fonte: Giulia Realdon, University of Camerino, Italy – UNICAMearth group.

Traduzione: è stata realizzata per il gruppo di lavoro in didattica delle scienze della Terra UNICAMearth da Giulia Realdon, PhD, e revisionata dalla prof.ssa Eleonora Paris del Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università degli Studi di Camerino

© **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

