

CERTIFICAZIONE DELLE COMPETENZE

Prova esperta: asse scientifico-tecnologico

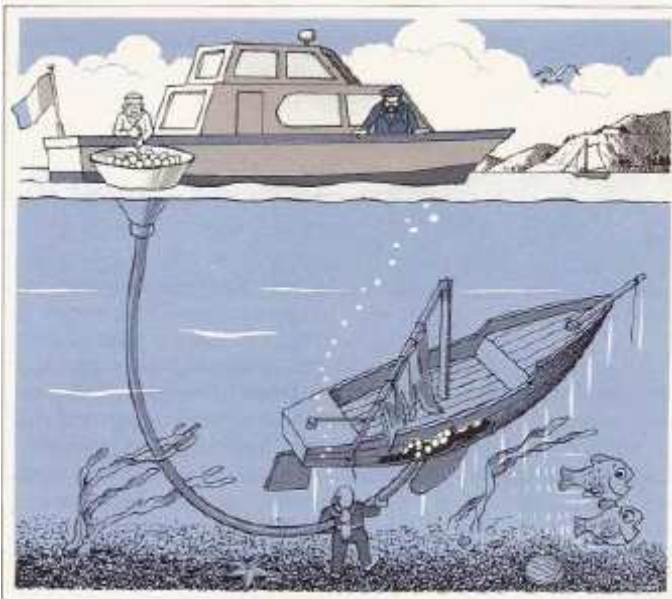
Il recupero di un relitto

DOSSIER PER GLI ALLIEVI

LAVORO DI GRUPPO

I – Presentazione della situazione e richiesta di svolgimento

Problema



Osservate la figura accanto. Essa rappresenta, in forma scherzosa, l'operazione di recupero di un relitto affondato, realizzata immettendo all'interno dello scafo palline di polistirolo espanso fino a quando l'imbarcazione risale in superficie.

(L'immagine è tratta dal testo: Vittorio Zanetti-La Fisica intorno a noi-Zanichelli).

Nota: per sapere cos'è il polistirolo **espanso** potete cercare, nella rete se avete la disponibilità di un PC collegato ad internet, altrimenti potete utilizzare la definizione sottostante.

*Su Wikipedia si trova che: il **polistirolo** o **polistirene** è un polimero termoplastico, che può essere fuso e rimodellato. A temperatura ambiente è una plastica rigida trasparente; oltre i 70 °C, al crescere della temperatura diviene sempre più plastico e scorrevole. Il polistirolo espanso si presenta in forma di schiuma bianca leggerissima, spesso modellata in sferette o chips, e viene usato per l'imballaggio e l'isolamento. Per ottenere il polistirolo espanso si soffia vapor d'acqua all'interno. Il vapore a circa 120-130 °C determina il rammollimento della plastica e di conseguenza il successivo rigonfiamento. Si ottiene quindi una miriade di sferette di schiuma di polistirolo. La fase successiva porta la temperatura del vapore ancora più su per fare fondere la superficie esterna della sferetta. La densità che si raggiunge è di 20-50 kg/m³.*

Per risolvere questa prova dovrete lavorare in gruppo e da soli, con l'obiettivo di

- capire come mai immettere palline di polistirolo espanso ha permesso di recuperare il relitto
- simulare il recupero in mari diversi.

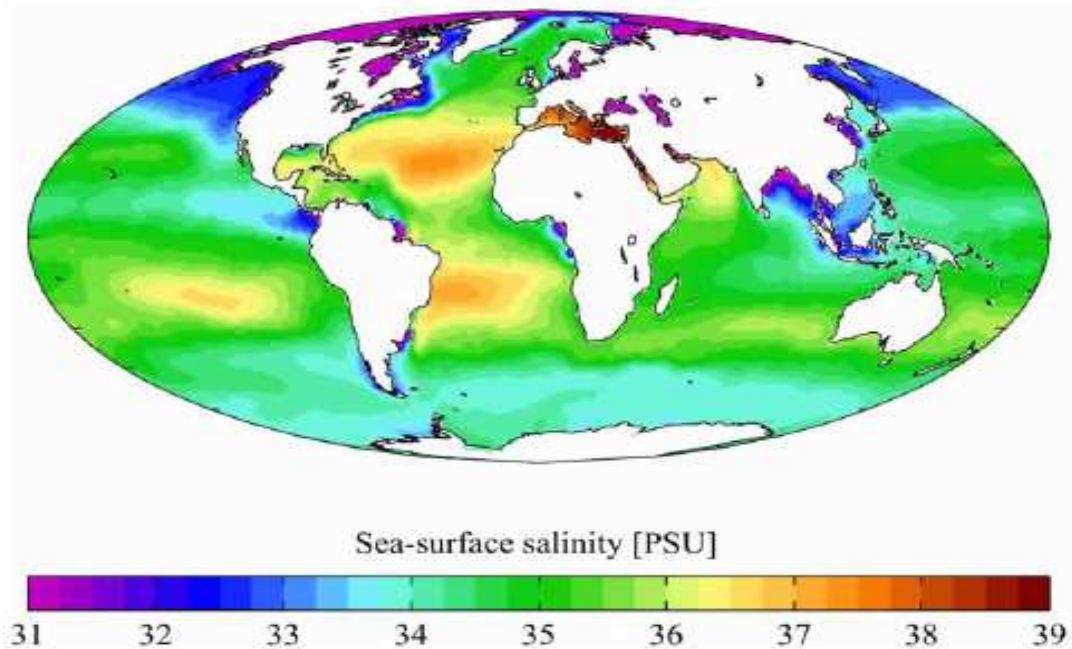
Dovrete formulare una ipotesi per spiegare il recupero del relitto, considerando che il recupero possa avvenire in mari diversi e quindi con diverse condizioni di salinità. Vi potrete servire di materiale comune e di strumentazione di laboratorio per verificare la vostra ipotesi.

II - Comprensione della situazione

a) Prima di proporre la vostra ipotesi, verificate, rispondendo alle domande seguenti, di avere ben compreso la situazione.

<i>Domanda</i>	<i>Risposta</i>
L'imbarcazione è affondata perché lo scafo si è riempito di acqua?	
La massa dell'imbarcazione è cambiata dopo l'affondamento?	
Il volume dell'imbarcazione è cambiato dopo l'affondamento?	
Nel tentativo di recupero del relitto l'immissione di palline di polistirolo espanso ha determinato un cambiamento del volume del relitto, a parità di massa?	
Nel tentativo di recupero del relitto l'immissione di palline di polistirolo espanso ha determinato un cambiamento del volume o della massa del relitto?	
Nel tentativo di recupero del relitto l'immissione di palline di polistirolo espanso ha determinato un aumento della densità del relitto, divenuta maggiore di quella dell'acqua marina?	
Nel tentativo di recupero del relitto l'immissione di palline di polistirolo espanso ha determinato una diminuzione della densità del relitto, divenuta minore di quella dell'acqua marina?	

b) Attualmente la salinità dei mari si aggira intorno al valore medio di 35 grammi di sale per litro d'acqua. Tuttavia, la salinità non è la stessa per tutti i mari in quanto è influenzata da vari fattori. Osservate il diagramma sottostante e dall'analisi dei colori del disegno deducete alcune delle cause che determinano la variazione della salinità.



Nel grafico la salinità è misurata in psu (Practical Salinity Units), 35 psu equivalgono a 35 grammi di sale per litro di soluzione. (*Salinità annuale media della superficie oceanica World Ocean Atlas, 2001*).

Il Mar Baltico è meno salato del Mar Mediterraneo che, a sua volta, ha una salinità minore del Mar Rosso.

La quantità media di sale disciolto in questi mari è la seguente:

- Mar Baltico: 10 grammi per litro
- Mar Mediterraneo: 30 grammi per litro
- Mar Rosso: 45 grammi per litro.

Provate a fare l'esperimento di seguito proposto (in gruppo).

c) Esperimento – Attività di laboratorio

Materiali

- 1 ovetto di plastica che si può aprire e chiudere (tipo quelli contenenti le sorprese degli ovetti kinder®)
- Plastilina tipo pongo® o das® per riempire gli ovetti e appesantirli
- acqua di rubinetto
- un cilindro graduato
- 3 becher da 500 ml
- sale da cucina fino
- cucchiaino o spatola
- bilancia o dinamometro
- etichette e pennarelli
- strumenti per misurare e calcolare il volume dell'ovetto (calibro, righello, ...)

Misure, calcoli ed osservazioni

- Calcolate la quantità di sale necessaria per preparare 500 ml delle tre soluzioni, corrispondenti ai tre mari prescelti
- Preparate 500 ml di soluzione di ciascuno dei tre mari e conservatele nei tre becher assegnati, annotando su ciascun becher il nome del mare
 - Concentrazione Mare Baltico =g/500ml.
 - Concentrazione Mare Mediterraneo =.....g/500ml
 - Concentrazione Mar Rosso =.....g/500ml
- misurate le dimensioni dell' ovetto usando gli opportuni strumenti di misura e calcolate il volume (per approssimazione, ipotizzando che l'ovetto sia formato da due semisfere e un cilindro); indicate l'unità di misura.

diametro altezza

Operazioni

Volume.....

- zavorrate l'ovetto riempiendolo con una quantità di plastilina sufficiente a farlo scendere in fondo al becher - Mediterraneo
- misurate il volume dell'ovetto immergendolo nell'acqua contenuta in un cilindro graduato, e registrate la variazione di volume, indicando l'unità di misura.
- Volume acqua =.....
- Volume acqua + ovetto =.....
- Volume ovetto =.....
- Misurate la massa dell'ovetto riempito di plastilina: Massa ovetto =.....g
- Calcolate la densità dell'ovetto riempito di plastilina. Densità ovetto =.....g/ml
- Prelevate con un cilindro graduato 50 ml di ciascuna soluzione e misuratene la massa (dopo avere fatto la tara del cilindro graduato)
Massa di 50ml di Mar Baltico =.....g
Massa di 50ml di Mar Mediterraneo =.....g
Massa di 50ml di Mar Rosso =.....g
- Calcolate l'effettiva densità dei tre mari preparati
Densità del Mar Baltico =.....g/ml
Densità del Mar Mediterraneo =.....g/ml
Densità del Mar Rosso =.....g/ml
- Immergete l'ovetto zavorrato con la plastilina in ciascuno dei tre "mari" e completate la tabella seguente.

<i>Nome mare</i>	<i>Salinità</i>	<i>Densità del mare</i>	<i>Densità dell'ovetto zavorrato</i>	<i>Osservazione (affondamento o galleggiamento) dell'ovetto zavorrato</i>
Mar Baltico				
Mar Mediterraneo				
Mar Rosso				

Si è verificato il caso in cui l'ovetto zavorrato è rimasto sospeso nella soluzione del Mar Mediterraneo senza affondare né emergere completamente?



Svuotate l'ovetto, o prendetene un altro, e zavorratelo con pezzetti di polistirolo. Provate ad immergerlo nei becher che rappresentano i mari e riportate le osservazioni.

Secondo voi la diversa salinità dei mari influisce sulla possibilità di effettuare il recupero del relitto utilizzando il polistirolo espanso?

Avete terminato il lavoro di gruppo. Ora proseguite lavorando individualmente

LAVORO INDIVIDUALE

III - Conferma dell' ipotesi (studente da solo)

Proponi un'ipotesi che permetta di spiegare perché è possibile recuperare il relitto facendolo emergere dal fondo del mare.

Sapresti inventare altri modi per recuperare il relitto? Descrivili

IV - Quesiti pluridisciplinari (studente da solo)

a) Hai misurato il volume dell'ovetto, calcola l'**errore**.

b) Salinità del golfo di Trieste

La tabella riporta i valori mensili della salinità nel golfo di Trieste in superficie ed a 20 m di profondità

mese	salinità a		salinità mensile media
	0 m s.l.	- 20 m	
gennaio	36.2	37.5	
febbraio	35.7	37.8	
marzo	34.6	38.0	
aprile	33.2	38.0	
maggio	32.3	37.8	
giugno	32.7	37.7	
luglio	34.3	37.6	
agosto	36.1	37.6	
settembre	37.1	37.4	
ottobre	37.1	37.2	
novembre	36.6	37.1	
dicembre	36.3	37.2	
media annua			

Copia la tabella su un foglio di calcolo e completala inserendo le formule opportune.

Costruisci un grafico che evidenzi il diverso grado di salinità dell'acqua. Cosa puoi osservare?

Salva il grafico e la tabella in un file che nominerai con il tuo cognome.

c) quesiti a scelta multipla

1) *Quale di questi fattori influenza di meno la salinità delle acque marine?*

- a) temperatura
- b) longitudine
- c) piovosità
- d) latitudine

3) *La densità dell'acqua marina...*

- a) aumenta all'aumentare della salinità
- b) dipende dalla presenza di elementi in tracce
- c) è legata al colore dell'acqua
- d) dipende dalla direzione in cui spirano i venti costanti

4) *Nella realtà la salinità dell'acqua è definita come la quantità*

- a) totale di Sali disciolta in 100 g di acqua
- b) totale di Sali disciolta in 1000 g di acqua
- c) di cloruro di sodio (NaCl) disciolta in 100 g di acqua
- d) totale di acqua in cui sono disciolti 1000 g di Sali

5) *L'acqua allo stato solido galleggia sull'acqua allo stato liquido, quindi*

- a) è più densa che allo stato liquido
- b) è meno densa che allo stato liquido
- c) ha una maggiore massa rispetto allo stato liquido
- d) occupa un minore volume rispetto allo stato liquido

d) vero o falso?

Contrassegna con una X se vero o falso motivando la risposta quando è falsa (la motivazione è obbligatoria).

1) *Le basse temperature determinano una riduzione della salinità*

V F

2) *L'acqua marina che evapora per poi formare le nuvole e la pioggia è priva di Sali*

V F

3) *Se in un mare viene misurato un valore della salinità del 33 ‰ vuol dire che in 10 g di acqua sono contenuti 33 g di Sali*

V F

V - Archimede e la corona di Gerone

a) Traduci il testo seguente tratto da Vitruvio

Syraculis Hiero, laetus sua magna potestate regia, auream coronam diis immortalibus in fano constituit ponere. Postquam auri mensuram ad opus necessariam ad sacoma appenderat, redemptori dedit. Sed postea ei indicium factum est in id opus non solum aurum sed etiam argentum admixtum esse. Tum Hiero, indignatus, rogavit Archimedem ut inveniret quibus metallis corona facta esset. Archimedis vero, cum haberet eius rei curam, casu veritatem invenit. Is enim, cum in balineum veniret ibique in solium descenderet, animadvertit tantum aquae extra solium effluere quantum corporis sui in solio insidebat. Statim exsiluit gaudio et nudus, vadens domum, universis significabat clara voce se invenisse quod quaereret; nam currens graece clamabat e\$urhka, e\$urhka.

Tum duas massas fecit aequo pondere quo etiam fuerat corona, unam ex auro et alteram ex argento. Deinde vas amplum implevit aquae in quo primum demisit argenteam massam et aquam quae effluxit mensus est: ita invenit aquae mensuram quae ad certum pondus argenti respondebat. Postea auream massam similiter in vaso pleno demisit et iterum aquam quae effluxit mensus est: ita invenit aquae mensuram quae ad certum pondus auri respondebat. Denique coronam auream in vaso pleno

demisit et vidit plus aquae defluxisse in corona quam in aurea eodem pondere massa: ita intellexit in corona non purum aurum sed argenti aurique mixtionem esse. Tali modo manifestum redemptoris furtum fecit.

b) Domande relative alla comprensione del testo (testo narrativo)

1. Individua la situazione iniziale, l'elemento "di rottura" della stessa e le relative conseguenze, la soluzione/conclusione.

2. Indica le parole latine, e la loro traduzione italiana, che segnano il passaggio da una fase all'altra.

3. Individua l'informazione non necessaria alla comprensione dell'episodio narrato presente nel testo e che dunque potresti eliminare.

4. Individua gli indicatori temporali e logici che segnano le tappe del percorso seguito da Archimede.



5. Individua i verbi che segnano le tappe del percorso seguito da Archimede.

6. Confronta quanto individuato ai punti 4 e 5 con la tua risposta all'esercizio relativo al recupero dell'imbarcazione: ci sono delle analogie? Sia in caso di risposta affermativa che in caso di risposta negativa, prova a cercarne le ragioni.

7. Indica quali sono state le difficoltà incontrate nella traduzione del testo (quali passi e perché) e come hai cercato/sei riuscito a superarle.
