



Anisn

HUMANITAS
UNIVERSITY

ZANICHELLI

Benvenuti nell'antropocene

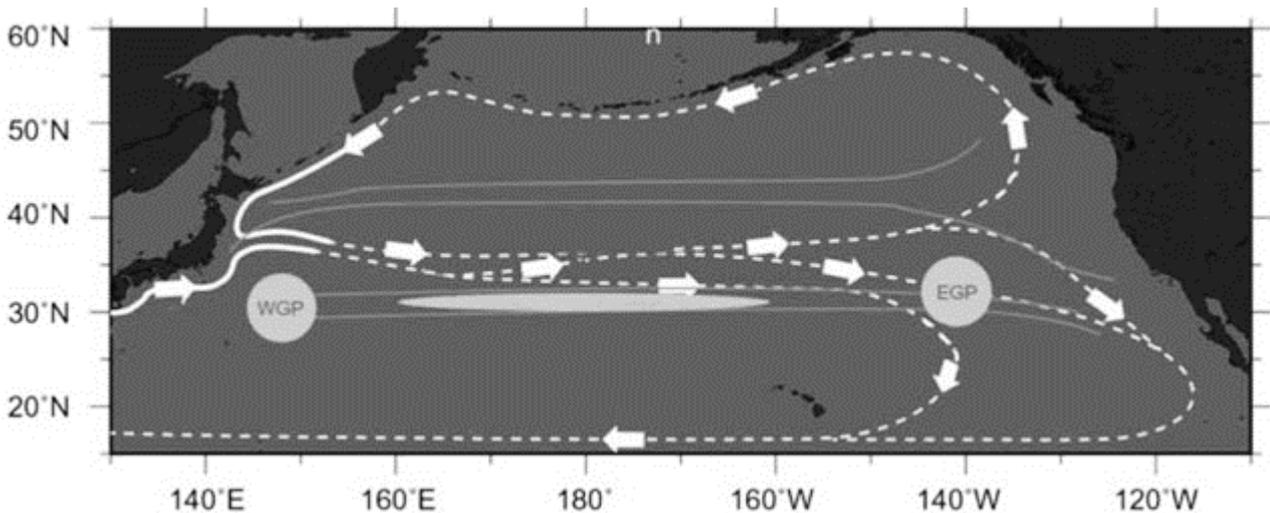
DALLA PROVA DELLE OLIMPIADI DELLE SCIENZE NATURALI 2019 - XVII EDIZIONE
FASE REGIONALE (BIENNIO)

Le risposte corrette sono indicate in rosso

Le 6 domande che seguono riguardano il processo sedimentario e il grave problema dell'inquinamento da plastica. Le domande sono introdotte da brevi testi e figure ai quali dovrai fare riferimento per fornire le risposte. Scrivi la risposta a ciascuna domanda nel foglio risposte allegato.

Le rocce sedimentarie sono formate da un insieme di sedimenti che, sottoposti al fenomeno della litificazione, hanno dato vita ad una nuova roccia. I sedimenti si possono formare in diversi modi, a seconda degli agenti atmosferici a cui è sottoposto il materiale che darà loro origine. Buona parte delle rocce sedimentarie che oggi osserviamo sulla superficie terrestre si sono formate a partire dall'accumulo di sedimenti nell'ambiente marino.

1. Quale dei seguenti processi erosivi è responsabile della formazione dei sedimenti in ambiente marino?
 - a) Erosione.
 - b) Corrasione.
 - c) Ablazione.
 - d) Nessuno di questi fenomeni.**
2. Quale dei seguenti processi erosivi **NON** è responsabile del trasporto dei sedimenti in ambiente continentale?
 - a) Trasporto fluviale.
 - b) Frane.
 - c) Deflazione.
 - d) Correnti.**
3. Una delle problematiche dei nostri giorni è l'accumulo di rifiuti, prevalentemente di plastica, in acque marine e continentali. Questi materiali solidi entrano a far parte degli ecosistemi e si depositano insieme ai sedimenti. In un recente studio è stato osservato l'accumulo di frammenti di plastica nei sedimenti di un lago dell'Ontario: essi con il passare del tempo potrebbero essere inclusi nelle rocce. In quale di questi ambienti l'energia è tale da rendere più semplice la sedimentazione di materiali plastici insieme ai sedimenti:
 - a) In un torrente.
 - b) In una spiaggia.
 - c) In una laguna.**
 - d) In una frana.
4. Uno studio del 2015 ha analizzato i sedimenti generici e i rifiuti dell'azione umana che si sono accumulati in "isole" nell'oceano Pacifico settentrionale in un'area compresa tra la California e l'arcipelago del Giappone. La posizione di due di queste "isole" è riportata nella figura sotto con le sigle WGP (West Garbage Patch e EGP (East Garbage Patch); le frecce indicano le correnti marine principali.



Dall'osservazione della figura è corretto affermare che le due "isole":

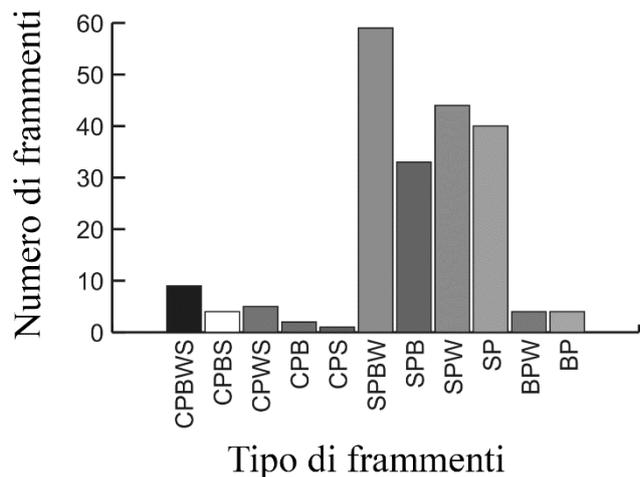
- Si sono formate di fronte ai continenti, in corrispondenza della scarpata continentale.
- Hanno una posizione che dipende dalla circolazione oceanica dovuta alle correnti marine principali.**
- Hanno una posizione che non dipende dalle correnti marine. La posizione delle due isole è infatti destinata a cambiare continuamente.
- Solo l'"isola" posizionata di fronte al continente americano dipende dalle correnti marine.

5. I meccanismi di erosione, sedimentazione e diagenesi richiedono tempi geologici, per questo motivo attualmente non è ancora possibile sapere se in futuro troveremo nelle rocce sedimenti di composizione plastica. Esistono però dei fenomeni esogeni ed endogeni che modellano rapidamente (alcuni giorni) la superficie terrestre e che possono nello stesso intervallo di tempo determinare la formazione di rocce. Quale tra questi meccanismi potrebbe essere responsabile della rapida formazione di una roccia?

- Una frana.
- Una colata lavica.**
- Il metamorfismo.
- Un terremoto.

6. Nel 2014 è stata ritrovata su una spiaggia delle Hawaii un nuovo tipo di roccia formato da frammenti di plastica fusa, sedimenti di spiaggia e frammenti di basalto ed è stata chiamata "plasticonglomerato". Gli autori della ricerca hanno evidenziato come il ritrovamento di materiali plastici in una roccia può essere utilizzato come il segnale dell'inizio di una nuova era geologica: l'**antropocene**. Nella figura a lato sono riportati i risultati dell'analisi sui componenti dei plasticonglomerati. I clasti presenti hanno la seguente composizione:

- B – Basalto (lava)**
- C – Corallo (carbonato di calcio)**
- P – Plastica**
- S – Sabbia**
- W – Legno**



Sulla base dei risultati riportati nella figura, la spiaggia dove è stato ritrovato il primo plasticonglomerato, escludendo la plastica, è formata prevalentemente da clasti costituiti da:

- Rocce vulcaniche.
- Rocce carbonatiche.
- Legno.
- Sabbia.**



Commento a cura di Pasquale Miglionico, Alumno ANISN

1. Risposta corretta: d) Nessuna delle precedenti

Esaminiamo una per una le opzioni a), b) e c). L'esarazione (opzione a) è l'azione erosiva dei ghiacciai sulle rocce sottostanti. La corrasione (opzione b) è l'azione erosiva del vento e dei materiali da esso trasportati. L'ablazione (opzione c) è invece la rimozione dei sedimenti dalla zona in cui sono stati prodotti da parte di fiumi o ghiacciai. Tutti questi fenomeni agiscono in ambiente continentale, quindi non sono responsabili della formazione dei sedimenti in ambiente marino e la risposta corretta è la d).

2. Risposta corretta: d) Correnti

Esaminiamo una per una le opzioni. Il trasporto fluviale (opzione a) è il trasporto di materiale da parte dei fiumi. Una frana (opzione b) è il movimento di materiale lungo un pendio sotto l'azione della forza di gravità. La deflazione (opzione c) è il trasporto di materiale da parte dei venti. Con corrente (opzione d) in generale ci si riferisce al movimento di grandi masse d'acqua, in genere in bacini marini o grandi bacini lacustri. Tutte e quattro le opzioni indicano meccanismi di trasporto di sedimenti, ma solo i primi tre agiscono in ambiente continentale, quindi la risposta corretta è la d).

3. Risposta corretta: c) In una laguna

Occorre innanzitutto osservare che i sedimenti più leggeri (come le plastiche) possono depositarsi solo se l'acqua è sufficientemente calma, ossia quando l'energia dei flussi di rimescolamento è sufficientemente bassa. Di conseguenza la risposta corretta sarà quella che indica l'ambiente acquatico in cui l'acqua è meno turbolenta. Le opzioni a) e b) indicano due ambienti in cui l'acqua è soggetta a forte rimescolamento (dovuto alla corrente nei torrenti e al moto ondoso nelle spiagge), dunque le plastiche non riescono a depositarsi. L'opzione c) è quella corretta, perché indica una laguna, ossia un bacino parzialmente separato dal mare, che garantisce la presenza di acque particolarmente calme. L'opzione d) non indica un ambiente in cui avvengono fenomeni di sedimentazione.

4. Risposta corretta: b) Hanno una posizione che dipende dalla circolazione oceanica dovuta alle correnti marine principali

L'accumulo di plastica nelle due "isole" è dovuto al fatto che queste siano regioni stabili da cui le correnti non permettono alla plastica di uscire. Di conseguenza la posizione di queste aree dipende dalle correnti marine e quindi è fissa, come indicato nell'opzione b).

5. Risposta corretta: b) Una colata lavica

Esaminiamo una per una le varie opzioni. I terremoti sono delle vibrazioni della crosta terrestre e non sono i diretti responsabili della formazione di rocce, quindi possiamo escludere l'opzione d). Le frane invece sono il movimento di materiale lungo un pendio, possono causare l'accumulo di materiale che andrà a formare rocce sedimentarie, ma affinché questo avvenga i materiali trasportati devono andare incontro a litificazione, dunque possiamo escludere l'opzione a). Il metamorfismo è la modificazione di una roccia quando viene sottoposta all'azione di alte pressioni e temperature, tuttavia queste modificazioni richiedono tempi molto lunghi e inoltre avvengono in genere nel sottosuolo, quindi anche l'opzione c) va esclusa. Le colate laviche solidificandosi formano nuove rocce in tempi relativamente molto brevi, dunque l'opzione b) è corretta.

6. Risposta corretta: d) Plastica

Nel grafico l'altezza delle colonne indica il numero di frammenti di plasticonglomerato con la corrispondente composizione. Sommando l'altezza delle colonne corrispondenti a frammenti che contengono sabbia (ossia quelle che contengono una "S" nell'etichetta), osserviamo che la maggior parte dei frammenti ritrovati contiene sabbia. Ripetendo l'operazione per il corallo, il basalto (roccia vulcanica) e il legno, notiamo che un numero considerevole di frammenti non contiene questi materiali, di conseguenza possiamo dedurre che la sabbia sia il componente principale della spiaggia e la risposta corretta è la d).