



RISORSE DIDATTICHE.



[ResearchGate Project](#) By ... 0000-0001-5086-7401 & [lnkd.in/erZ48tm](https://www.linkedin.com/in/erZ48tm)



.....



.....

Quanta plastica ha prodotto l'umanità?

Compito di realtà

MATERIALE
PER IL DOCENTE

OBIETTIVI DELL'ATTIVITÀ

Tempo per l'attività: 2 ore e 30 minuti
Tempo di raccolta dati: 1 settimana

Tematiche di Cittadinanza e Costituzione e Agenda 2030

- Vita sott'acqua (Agenda 2030, goal 14)
- Consumo e produzione responsabili (Agenda 2030, goal 12)



Presentazione dell'attività

Il progetto ha l'obiettivo di far riflettere i ragazzi sulle tematiche legate agli impatti della plastica sull'ambiente, evidenziando l'importanza di adottare stili di vita, consumo e produzione sostenibili. L'attività intende stimolare gli studenti a calcolare la quantità di plastica prodotta a livello globale e dal proprio nucleo familiare in un anno, stimando la percentuale che viene dispersa nell'ambiente e che finisce in particolare negli oceani.

RUBRICA DI VALUTAZIONE

| Competenze | Evidenze | Livello di padronanza | | | |
|--|--|---|---|--|---|
| | | Iniziale | Base | Intermedio | Avanzato |
| Competenza alfabetica funzionale | Lo studente comprende e usa le informazioni da documenti di vario tipo: | <input type="checkbox"/> solo se guidato | <input type="checkbox"/> in modo elementare | <input type="checkbox"/> in modo adeguato | <input type="checkbox"/> con piena consapevolezza |
| | Lo studente comunica in forma orale: | <input type="checkbox"/> in modo approssimativo | <input type="checkbox"/> in modo elementare | <input type="checkbox"/> in modo adeguato | <input type="checkbox"/> in modo ricco ed efficace |
| | Lo studente comunica in forma scritta: | <input type="checkbox"/> in modo approssimativo | <input type="checkbox"/> in modo elementare | <input type="checkbox"/> in modo adeguato | <input type="checkbox"/> in modo ricco ed efficace |
| | Media: | <input type="checkbox"/> 1 punto | <input type="checkbox"/> 2 punti | <input type="checkbox"/> 3 punti | <input type="checkbox"/> 4 punti |
| Competenza personale, sociale e capacità di imparare a imparare | Lo studente seleziona, analizza e confronta le informazioni e le conoscenze derivate dall'esperienza personale e di altri: | <input type="checkbox"/> solo se guidato | <input type="checkbox"/> in modo autonomo ma elementare | <input type="checkbox"/> in modo adeguato | <input type="checkbox"/> in modo organizzato e critico |
| | Lo studente lavora con gli altri: | <input type="checkbox"/> in modo passivo | <input type="checkbox"/> con compiti da esecutore | <input type="checkbox"/> agisce in modo propositivo e prende decisioni | <input type="checkbox"/> si assume responsabilità e aiuta i compagni |
| | Media: | <input type="checkbox"/> 1 punto | <input type="checkbox"/> 2 punti | <input type="checkbox"/> 3 punti | <input type="checkbox"/> 4 punti |
| | Media: | <input type="checkbox"/> 1 punto | <input type="checkbox"/> 2 punti | <input type="checkbox"/> 3 punti | <input type="checkbox"/> 4 punti |
| Competenza matematica e competenza in scienze, tecnologie e ingegneria | Lo studente e applica il pensiero e la comprensione matematica per risolvere problemi | <input type="checkbox"/> in modo approssimativo | <input type="checkbox"/> in modo elementare | <input type="checkbox"/> in modo adeguato | <input type="checkbox"/> in modo ricco ed efficace |
| | Lo studente comprende i cambiamenti determinati dall'attività umana e la responsabilità individuale del cittadino. | <input type="checkbox"/> non adeguatamente | <input type="checkbox"/> parzialmente e in maniera nozionistica | <input type="checkbox"/> adeguatamente e con una rielaborazione soggettiva | <input type="checkbox"/> con piena consapevolezza, riconoscendo il proprio ruolo attivo |
| | Media: | <input type="checkbox"/> 1 punto | <input type="checkbox"/> 2 punti | <input type="checkbox"/> 3 punti | <input type="checkbox"/> 4 punti |
| | Media: | <input type="checkbox"/> 1 punto | <input type="checkbox"/> 2 punti | <input type="checkbox"/> 3 punti | <input type="checkbox"/> 4 punti |
| Competenza digitale | Lo studente conosce il funzionamento e l'utilizzo di dispositivi, software e reti: | <input type="checkbox"/> in modo poco consapevole | <input type="checkbox"/> in modo meccanico | <input type="checkbox"/> in modo consapevole | <input type="checkbox"/> in modo critico |
| | Media: | <input type="checkbox"/> 1 punto | <input type="checkbox"/> 2 punti | <input type="checkbox"/> 3 punti | <input type="checkbox"/> 4 punti |

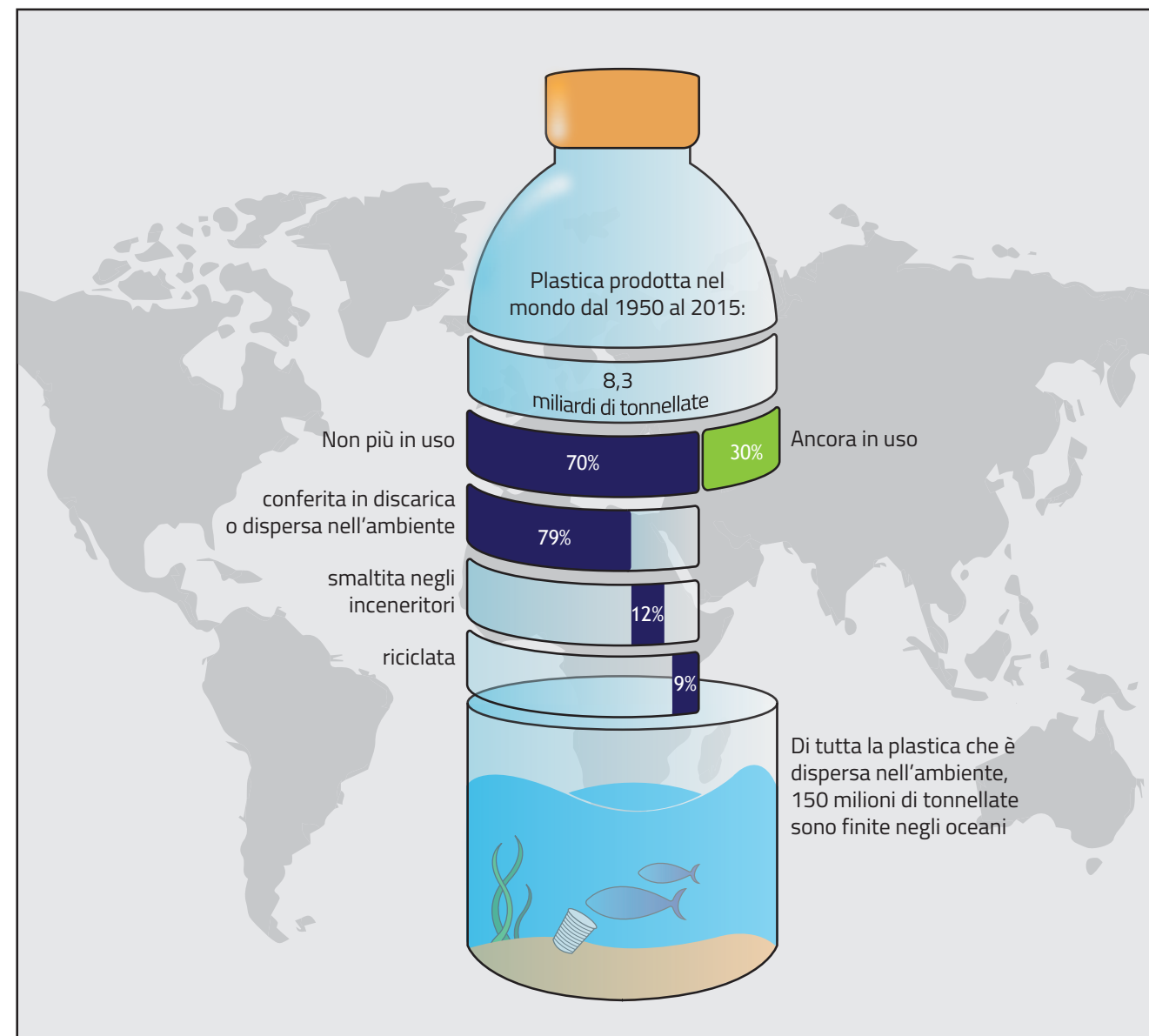
| Tabella di conversione per valutazione in decimi | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|----|---|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Somma punteggio: | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| Valutazione in decimi: | 4 | 4½ | 5 | 5½ | 6 | 6½ | 7 | 7½ | 8 | 8½ | 9 | 9½ | 10 |

Fonti: «Production, use, and fate of all plastics ever made» (Science Advances, 2017); WWF; UN environment.

COME SVOLGERE L'ATTIVITÀ

La diffusione della plastica è iniziata nel 1950, ma è cresciuta esponenzialmente dal 2000. Oggi, la metà è progettata per essere usata una sola volta e nel mondo

si producono ogni anno circa 300 milioni di tonnellate di rifiuti plastici: quasi l'equivalente del peso dell'intera popolazione umana.



FASE 1. Utilizzando i dati mostrati nell'infografica, calcola quale percentuale della plastica prodotta in totale dagli esseri umani inquina oggi gli oceani.

FASE 2. Misura per una settimana la quantità di plastica prodotta dal tuo nucleo familiare. Per farlo pesa con una bilancia i rifiuti di plastica prodotti ogni giorno, oppure raccogli e conserva i rifiuti per una settimana ed effettua la misurazione alla fine.

FASE 3. Una volta ottenuto questo valore, fai un calcolo stimato della quantità di plastica che viene prodotta ogni anno nel tuo nucleo familiare. Parti dal valore che possiedi e stima la produzione di un mese e di un anno. A questo punto, utilizza la percentuale che hai calcola-

to nella FASE 1 per calcolare quanta della plastica prodotta in un anno nel tuo nucleo familiare finisce negli oceani.

FASE 4. Il valore che hai ricavato è una stima di quello reale. Prova a ipotizzare se si tratta di una stima per difetto o per eccesso, riflettendo su quali sono i parametri che puoi avere sovrastimato o sottostimato.

Tempo a disposizione

- 30 minuti per la presentazione del progetto.
- 30 minuti per svolgere la FASE 1.
- 1 settimana (a casa) per svolgere la FASE 2.
- 1 ora per svolgere la FASE 3 e la FASE 4.

Oceani di plastica i rifiuti nella catena alimentare



Rich Carey/Shutterstock

1. Circondati da plastica

Siamo abituati a chiamare **plastica** un insieme di materiali che in realtà hanno composizione e origine differenti. Le materie plastiche sono utilizzate per finalità molto differenti: bottiglie, spazzolini da denti, cover dei cellulari, imballaggi per il cibo. La leggerezza, la malleabilità, la resistenza e la produzione a basso costo hanno permesso a questi materiali di diffondersi in tutto il mondo a partire dagli anni Cinquanta del secolo scorso.

I primi materiali plastici erano di origine naturale (come la gomma naturale) ed erano usati anche dalle civiltà precolombiane, attorno al 1600. I materiali sintetici, invece, furono sviluppati a partire dalla prima metà dell'Ottocento. Il primo di tutti fu, nel 1839, il *polistirene*, un materiale utilizzato ancora al giorno d'oggi e conosciuto come «polistirolo». Le plastiche sono dei materiali dalle qualità uniche e in alcuni casi il loro utilizzo è fondamentale. Tuttavia la produzione incontrollata e lo smaltimento sbagliato di questi materiali hanno fatto emergere un enorme problema.

2. La plastica e l'ambiente

Solo pochi decenni fa si è iniziato a studiare il processo di smaltimento e gli effetti del rilascio della plastica in natura. I **tempi di degradazione** delle plastiche nell'ambiente variano dalla tipologia e dalla lavorazione che hanno subito: un cotton fioc impiega tra i 20 e i 30 anni per essere completa-

mente degradato; i piatti e i bicchieri di plastica tra i 100 e i 1000 anni, così come un sacchetto di plastica o una cannuccia. Una lenza da pesca, invece, può richiedere fino a 600 anni.

Nel 2018, l'Unione Europea ha previsto il divieto di utilizzo di plastica usa e getta a partire dal 2021. Questo è un importante passo nella prevenzione dell'inquinamento. La raccolta differenziata e il riciclo, infatti, non sono sufficienti contro la dispersione nell'ambiente di quantità esorbitanti di plastica. L'unica soluzione è limitare l'utilizzo di oggetti di plastica usa e getta, sostituendoli con strumenti riutilizzabili come borracce di alluminio o sacchetti di cotone.

3. Microplastiche nel piatto

L'ambiente più penalizzato dai rifiuti di plastica è quello marino. Secondo un recente studio del WWF, ogni anno sono riversati in mare tra i 10 e i 20 milioni di tonnellate di plastica. Animali come gli squali e le tartarughe marine spesso confondono le buste di plastica con le meduse, la loro principale fonte di nutrimento, e così le ingoiano e spesso muoiono per occlusioni intestinali o di fame, perché lo stomaco pieno di plastica aumenta il senso di sazietà e li spinge a non cercare cibo.

Si stima che nel mar Mediterraneo, il 95% dei rifiuti sia costituito da plastiche e **microplastiche** (figura 1). Prima di essere assimilati dall'ambiente, questi rifiuti si frammentano in tanti piccoli pezzettini, chiamati microplastiche, che entrano nella **catena trofica** ingeriti dal **fitoplancton**. Il fitoplancton, a sua volta, costituisce il nutrimento per organismi di dimensioni maggiori, tra i quali i pesci che noi stessi troviamo sulla tavola.

4. Isole di plastica all'orizzonte

In alcune zone degli oceani, la quantità di microplastica è talmente alta da formare delle isole galleggianti. La più grande di tutte si trova al centro dell'Oceano Pacifico ed è stata denominata *Great Pacific Garbage Patch*. La sua estensione non è certa, ma si stima possa essere tra le dimensioni della penisola iberica e quella degli Stati Uniti. L'isola di plastica si è formata poiché le correnti, con un moto circolare, hanno compattato la plastica giunta in mare dalla terraferma in un'area delimitata. La media è impressionante: si trovano qui più di 3 milioni di frammenti per chilometro quadrato.

5. Come ripulire mari e oceani?

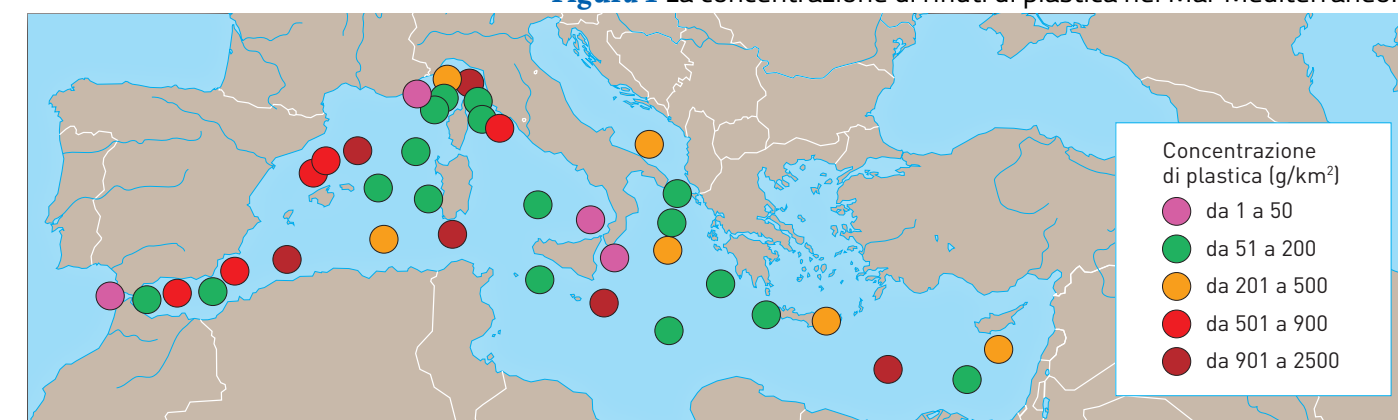
Scienziati e ingegneri stanno studiando le soluzioni per poter recuperare questi materiali e ripulire i mari. Nel 2013, uno studente olandese ha attivato il progetto *The Ocean Cleanup*, che prevede l'utilizzo di una barriera sottomarina in grado di convogliare la plastica in una zona ristretta, rendendone più semplice il filtraggio e la raccolta.

A partire dagli anni Novanta del XX secolo, i ricercatori hanno fatto importanti scoperte sulla degradazione della plastica anche da parte di esseri viventi. Alcuni microorganismi, come i batteri appartenenti al gruppo dei **metanogeni**, sono in

grado di compiere un processo definito **biodegradazione**. Questi batteri sono in grado di degradare alcune materie plastiche come il polistirene. Nel 2015 si scoprì che anche alcuni organismi più complessi, come le larve delle tarme della farina, sono in grado di digerire e sopravvivere nutrendosi di plastica. Il tasso di degradazione è però molto lento: 100 larve riescono a digerire tra i 34 e i 39 milligrammi di plastica al giorno.

Pur non potendo essere la soluzione per smaltire tutta la plastica che abbiamo buttato nell'ambiente, queste scoperte aprono la strada a nuove possibili modalità di smaltimento dei rifiuti.

Figura 1 La concentrazione di rifiuti di plastica nel Mar Mediterraneo.



FISSA I CONCETTI IMPORTANTI

1 Tra le caratteristiche delle diverse materie plastiche non c'è:

- A la leggerezza.
- B la produzione a costi elevati.
- C la resistenza.
- D la malleabilità.

2 Un bicchiere di plastica per degradarsi nell'ambiente impiega circa:

- A tra i 2 e i 3 anni.
- B tra i 20 e i 30 anni.
- C tra i 100 e i 1000 anni.
- D tra i 1000 e i 10 000 anni.

3 Secondo un recente studio del WWF le tonnellate di plastica riversate in mare ogni anno sono:

- A diverse migliaia.
- B decine di migliaia.
- C centinaia di migliaia.
- D diversi milioni.

4 Nel Mar Mediterraneo, nei pressi dello stretto di Messina, la plastica raggiunge una concentrazione:

- A da 1 a 50 g/km².
- B da 51 a 200 g/km².
- C da 201 a 500 g/km².
- D da 501 a 900 g/km².

USA LE PAROLE GIUSTE

Spiega il significato delle parole sottolineate presenti nel testo. Aiutati con un dizionario o cerca in Rete.

1 I rifiuti si frammentano ed entrano nella catena trofica ingeriti dal fitoplancton.

2 Alcuni batteri del gruppo dei metanogeni compiono un processo definito biodegradazione.

Le microplastiche piccoli inquinanti, grandi danni



David Pereiras/Shutterstock

1. La plastica nella vita quotidiana

Nella nostra società, i **materiali plastici** costituiscono una componente onnipresente della vita quotidiana. Si ritrovano nei casalinghi, negli arredamenti, nei vestiti, negli imballaggi, nelle automobili e negli articoli più tecnologici. Le plastiche sono leggere, versatili, economiche, resistenti: per questo hanno rimpiazzato in molti utilizzi i materiali convenzionali come metalli, vetro e carta. Circa un terzo delle plastiche prodotte ogni anno è usa e getta ed è utilizzato per il confezionamento o il trasporto di oggetti o alimenti.

2. I rifiuti plastici nei mari

Le plastiche, se non sono smaltite correttamente, possono raggiungere i corsi d'acqua e arrivare al mare: si stima che circa 75-80 milioni di tonnellate di plastica da imballaggio finisca ogni anno nell'oceano. Alcune di esse galleggiano, come il *polietilene* (PE) e il *polipropilene* (PP), altre possono raggiungere il fondale marino, come il *polivinilcloruro* (PVC), il *polietilentereftalato* (PET) e le *poliammidi* (nylon). Le plastiche costituiscono la maggior parte dei rifiuti marini: circa il 70% del totale e più del 90% dei rifiuti galleggianti. Nell'Oceano Pacifico, tra la California e le Hawaii, c'è addirittura un'«isola di plastica», una massa di detriti galleggianti che occupa un'area tre volte la superficie della Francia. Inoltre, con la produzione globale in continua crescita, il loro accumulo nei mari e negli oceani è in costante aumento.

3. Dalle plastiche alle microplastiche

Questi rifiuti sono pericolosi per i mammiferi marini, gli uccelli e i pesci, che possono cibarsene o rimanervi intrappolati, ma la maggior parte dei rifiuti plastici presenti nei mari non è visibile a occhio nudo. Infatti, pur essendo i materiali plastici particolarmente duraturi, per effetto della luce solare e dell'erosione possono trasformarsi in frammenti sempre più piccoli, fino a diventare **microplastiche**. Le microplastiche hanno dimensioni inferiori a 5 mm e possono essere facilmente trasportate dalle correnti marine e dai venti in qualsiasi parte del nostro pianeta. Microplastiche sono state rinvenute nell'ambiente marino su scala globale, a tutte le latitudini e distanze dalla costa. Curiosamente, la concentrazione di microplastiche rinvenuta nei ghiacci delle regioni remote del mare Artico è superiore a quella riportata per le zone più inquinate dell'Oceano Pacifico, a causa dei fenomeni di accumulo.

4. Origine primaria e secondaria delle microplastiche

Le microplastiche, a seconda della loro origine, si dividono in primarie e secondarie. Le **microplastiche primarie** sono prodotte per applicazioni domestiche o industriali che sfruttano in particolare le loro proprietà abrasive: microparticelle di plastica sono inserite in cosmetici, dentifrici, deodoranti, creme da barba, paste per lucidare oggetti e via dicendo. Le **microplastiche secondarie** si originano dalla degradazione dei rifiuti plastici più grandi che sono abbandonati in mare (o sulla terraferma) quando esposti agli elementi (aria, acqua, luce).

5. Interazione delle microplastiche con gli organismi

Esperimenti recenti hanno evidenziato che le microplastiche interagiscono fortemente con il biota marino e possono essere ingerite non solo dai pesci, crostacei o molluschi, ma anche dallo zooplancton di cui altri organismi si nutrono. Una volta ingerite, possono ostruire o ridurre la mobilità del tratto digestivo causando infiammazioni, stress epatico e crescita rallentata. Le microplastiche, inoltre, possono essere veicolo di trasporto di **inquinanti organici persistenti (POP)**. I POP sono sostanze molto tossiche e possono causare una lenta morte dell'animale. Ovviamente, se entrano

nella catena alimentare di cui fa parte anche l'uomo, possono costituire un serio pericolo anche per la nostra salute.

6. Possibili soluzioni per ridurre le microplastiche

La generazione di microplastiche può avvenire anche nei momenti più impensati della vita quotidiana, come durante il lavaggio della biancheria. I capi sintetici sono una importante fonte di microfibre che, attraverso gli scarichi delle lavatrici, finiscono negli impianti fognari e quindi nei depuratori che non sono in grado di filtrarle, venendo così trasportate nell'ambiente.

Per ridurre la proliferazione delle microplastiche occorre quindi agire in fretta e con buon senso. Infatti, una volta introdotte nell'ambiente diventa pressoché impossibile eliminarle. Possibili soluzioni sono la sostituzione delle microplastiche primarie con materiali naturali e la riduzione delle microplastiche secondarie, incrementando la raccolta e il riciclo dei materiali plastici. Alcune alternative sono attualmente sotto studio, come l'uso di plastiche biodegradabili e il rilascio in mare di ceppi batterici comunemente presenti nei suoli e in grado di biodegradare la plastica, come alcuni ceppi di *Stafilococco*, *Pseudomonas* e *Bacillus subtilis*.

FISSA I CONCETTI IMPORTANTI

1 Che proporzione delle plastiche prodotte ogni anno è usa e getta?

- A Circa il 5%.
- B Circa un decimo.
- C Circa un terzo.
- D Più della metà.

2 Quante tonnellate di plastica da imballaggio si stima finiscano ogni anno nell'oceano?

- A Circa 75-80.
- B Circa 75-80 mila.
- C Circa 75-80 milioni.
- D Circa 75-80 miliardi.

3 Le microplastiche hanno dimensioni

- A tra 1 e 10 millimetri.
- B inferiori a 5 millimetri.
- C inferiori a 1 millimetro.
- D da qualche centimetro a mezzo millimetro.

4 Le microplastiche primarie sono utilizzate soprattutto per le loro proprietà

- A isolanti.
- B meccaniche.
- C ottiche.
- D abrasive.

5 I POP sono

- A un tipo di polivinilcloruro.
- B inquinanti organici persistenti.
- C microplastiche più piccole di 5 mm.
- D microplastiche primarie.

6 Quali ceppi batterici sono in grado di biodegradare la plastica?

- A *Stafilococco*.
- B *Pseudomonas*.
- C *Bacillus subtilis*.
- D Tutti i precedenti.

USA LE PAROLE GIUSTE

Spiega il significato delle parole sottolineate presenti nel testo. Aiutati con un dizionario o cerca in Rete.

1 Le plastiche interagiscono fortemente con il biota marino.

3 Una volta ingerite, le microplastiche possono causare stress epatico.

2 Le microplastiche possono essere ingerite dallo zooplancton.

4 Alcuni ceppi batterici presenti nel suolo sono in grado di biodegradare la plastica.