MATERIALE DIDATTICO E DI LAVORO PER INSEGNANTI

Questo progetto è stato finanziato da "Horizon Europe" (Orizzonte Europa), programma quadro dell'Unione Europea per la ricerca e l'innovazione, con la convenzione di sovvenzione n. 10108882.

Funded by the European Union

Colophon

Pubblicazione a cura del
DLR Projektträger
53227 Bonn
Germania

Ideazione, redazione e progettazione della 1ª edizione 2016 e della 2ª edizione 2017
Ufficio di comunicazione scientifica/DLR Projektträger
familie redlich AG – Agentur für Marken und Kommunikation
KOMPAKTMEDIEN – Agentur für Kommunikation GmbH

Redazione e progettazione della 3ª edizione 2018, della 4ª edizione 2019 e della 6ª edizione 2022
Ecologic Institut

Progettazione della 5ª edizione 2020
familie redlich AG – Agentur für Marken und Kommunikation
KOMPAKTMEDIEN – Agentur für Kommunikation GmbH

Progetto editoriale e realizzazione
Katrin Knickmeier[1], Katrin Kruse[1], Dennis Brennecke[1], Alice Nauendorf[1], Tim Kiessling[1,2], Sinja Dittmann[1], Martin Thiel[2], Linda Mederake[3], Doris Knoblauch[3], Mandy Hinzmann[3], Carla Lourenço[4], Mateja Grego[5]

[1]Kieler Forschungswerkstatt, Germania
[2]Universidad Católica del Norte, Cile
[3]Ecologic Institut, Germania
[4]Ciência Viva, Portogallo
[5]National Institute of Biology, Slovenia

Kreative Leistungen bei allen Grafiken/Collagen
familie redlich AG – Agentur für Marken und Kommunikation
KOMPAKTMEDIEN – Agentur für Kommunikation GmbH

Crediti fotografici
pag. 16 Peter Schleipfer/shutterstock.com,
HUANG Zheng/shutterstock.com,
pitsch22/shutterstock.com,
clearviewstock/shutterstock.com
pag. 39 Photografeus/shutterstock.com,
Mrs_ya/shutterstock.com,
Jennifer/adobestock.com,
Richard Fitzer/shutterstock.com,
MyImages - Micha/shutterstock.com,
CL-Medien/adobestock.com,
seewhatmitchsee/shutterstock.com,
Fotos593/shutterstock.com,
Stock2You/shutterstock.com,
Kochneva Tetyana/shutterstock.com
pag. 52 Josephine Julian/adobestock.com,
Firmansyah Asep/shutterstock.com,
Maxim Blinkov/shutterstock.com,
Steffen Foerster/shutterstock.com,
Greg Brave/adobestock.com
pag. 60 Alliance/shutterstock.com,
pag. 61 gabe9000c/adobestock.com,
oscar/adobestock.com,
XXLPhoto/shutterstock.com
pag. 62 smile3377/adobestock.com

Stampa
Stamperia Romana srl

Versione
Febbraio 2022

Questo materiale è pubblicato gratuitamente come riassunto di informazioni specializzate dal Ministero Federale dell'Istruzione e della Ricerca. Non è in vendita e non può essere utilizzato per scopi elettorali da partiti o gruppi politici.

CONTESTO:
PLASTIC PIRATES – GO EUROPE !

Plastic Pirates – Go Europe! è una campagna europea di Citizen Science in cui classi scolastiche e gruppi di giovani raccolgono campioni di plastica in corsi d'acqua e fiumi e documentano i loro risultati. I dati raccolti vengono poi analizzati dagli scienziati. In questo modo, i/le giovani cittadini/e europei/e stanno dando un importante contributo alla ricerca sullo stato dei fiumi europei e sul grado e sulle possibili origini dell'inquinamento da rifiuti plastici. La campagna mira a rafforzare la cooperazione scientifica in Europa, a promuovere il coinvolgimento dei cittadini nella scienza e la partecipazione della società allo Spazio europeo della ricerca e a sensibilizzare l'opinione pubblica su un approccio consapevole e attento all'ambiente. La campagna è stata sviluppata per la prima volta come Plastic Pirates in Germania nel 2016 dal Kieler Forschungswerkstatt e dai partner con il finanziamento del Ministero federale dell'istruzione e della ricerca per l'Anno Scientifico 2016/17 – Mari e Oceani ed è proseguita dal 2018 come parte del focus di ricerca "Plastica nell'ambiente". Durante la Presidenza tedesca del Consiglio dell'UE nel 2020, la campagna è stata estesa ai tre paesi della Presidenza del Consiglio e attuata come azione congiunta dei Ministeri dell'istruzione, della scienza e della ricerca di Germania, Portogallo e Slovenia nel periodo 2020-2021. Dal gennaio 2022, la campagna è stata estesa ad altri Stati membri dell'UE con il sostegno della Commissione europea. Ulteriori informazioni sui Plastic Pirates sono disponibili all'indirizzo **plastic-pirates.eu/it.**

DIRITTI DI UTILIZZO

Tutti i contenuti del materiale didattico e di lavoro della campagna **Plastic Pirates – Go Europe!** sono protetti da copyright. Questo vale sia per la versione stampata del materiale didattico e di lavoro sia per i dati scaricabili dal sito **plastic-pirates.eu/it/material/download**. Il materiale didattico e di lavoro è fornito gratuitamente e può essere utilizzato solo in ambito non commerciale. Questo include la duplicazione, l'archiviazione, la stampa e l'editing del materiale didattico e di lavoro. Le modifiche possono essere apportate solo nella misura in cui sono inevitabili per la destinazione d'uso, ad esempio sotto forma di riduzioni. Il contenuto della dichiarazione deve rimanere invariato.

Le modifiche al contenuto sono ammesse solo se si garantisce che la dichiarazione originale non venga alterata né falsificata, trasformata o distorta. Ciò vale anche per la compromissione indiretta del contenuto attraverso l'uso in un contesto diverso da quello originale. Se gli elementi vengono riprodotti in toto o in parte in qualsiasi forma – elettronica o scritta – per scopi diversi da quelli prima menzionati, è necessario ottenere preventivamente l'esplicito consenso scritto del Ministero federale dell'istruzione e della ricerca tedesco.

UTILIZZO

La campagna di Citizen Science Plastic Pirates – Go Europe! affronta il problema dei rifiuti di plastica nell'ambiente e il loro impatto quando trasportati nei mari attraverso le acque interne. In diversi periodi di conteggio, i giovani possono valutare i risultati all'interno e lungo le acque correnti sotto la guida dell'opuscolo della campagna e metterli a disposizione della scienza. Nei progetti di Citizen Science si possono coinvolgere direttamente nel processo di ricerca le persone interessate alla scienza. In questo caso, si tratta di un invito all'azione rivolto ai giovani affinché riflettano ulteriormente. Il team di Plastic Pirates fornirà informazioni sullo stato attuale delle valutazioni scientifiche sui social media:
plastic-pirates.eu/it/socialwall

Ulteriori informazioni sono disponibili all'indirizzo
plastic-pirates.eu/it

Sommario

INTRODUZIONE

Colophon
Contesto 1
Per l'utilizzo del materiale 4
Panoramica dei capitoli 6

1. NON SOLO ACQUA 9

L'importanza dell'oceano 10
Compito 1: Ricordi del mare 12
Compito 2: Una visita all'Abisso Challenger 13
Compito 3: Tutto su una mappa 14
I fiumi d'Europa: dove inizia il mare 15
Compito 4: I top 3 17
Compito 5: Quale fiume scorre dove? 17
Reti alimentari nell'oceano, nei mari e nei fiumi 18
Compito 6: Plancton – piccolo ma potente 20
Compito 7: Ogni anno di nuovo 21
Compito 8: Il gioco della rete alimentare 22
Compito 9: Quale abitante del fiume mangia quale? 24
Compito 10: La rete alimentare a portata di mano 24
Compito 11: Quartetto dei corsi d'acqua 24
Correnti marine – tutto è collegato 26
Compito 12: Sempre in movimento 28

2. DALL'USO ALL'INQUINAMENTO 33

Risorse dall'acqua 34
Tipi di utilizzo dell'oceano, dei mari e dei fiumi 35
Compito 13: Siamo dipendenti 38
Compito 14: Dove si accumulano i rifiuti di plastica 39

3. I RIFIUTI DI PLASTICA: UN PROBLEMA A LUNGO TERMINE 41

Il percorso dei rifiuti di plastica al mare 42
Compito 15: Diario dei rifiuti di plastica 44
Compito 16: Come finiscono i rifiuti in mare? 44
Plastica – varietà di forme e usi 46
Compito 17: Di cosa è fatta la plastica 47
Compito 18: La plastica funge da modello 48
Compito 19: Plastica galleggiante 49
Alla ricerca di tracce nell'oceano: dove sono i rifiuti di plastica? 50
Compito 20: Mari a rischio 52
Compito 21: Come sabbia sul mare 53

4. E ORA CI SEI TU 55

Il tuo impegno è necessario 56
Compito 22: Dare l'esempio – Parte 1 57
Compito 23: Dare l'esempio – Parte 2 57
La tutela dell'ambiente ha molte sfaccettature 58
Compito 24: Lavoro di progetto: Ripensare l'inquinamento da plastica 60
Riflessione: Ora sei un vero Plastic Pirate? 66
Glossario 67
Panoramica dei compiti e dei modelli da copiare 68

AL MATERIALE: OSSERVAZIONI INTRODUTTIVE

Un sacchetto di plastica strappato sulla riva del fiume o un vasetto di yogurt che galleggia nell'acqua: questi sono i sintomi di un grave intervento nel sistema estremamente complesso dell'oceano. La campagna **Plastic Pirates – Go Europe!** si concentra sul problema dei rifiuti di plastica e su come affrontarlo in futuro. Durante il percorso, i giovani devono familiarizzare con l'oceano e i cicli dell'acqua in generale. Questo materiale didattico e di lavoro è stato progettato per questo scopo e la sua struttura didattica è adatta a diverse fasce d'età e a diversi livelli di conoscenze pregresse e, se necessario, può essere integrato senza problemi nei rispettivi programmi di studio.

PER L'UTILIZZO DEL MATERIALE:

I compiti del materiale didattico e di lavoro sono flessibili e possono essere utilizzati direttamente in classe. I capitoli sono concepiti in modo indipendente l'uno dall'altro e possono quindi essere affrontati anche singolarmente o in un ordine diverso. Potete selezionare i singoli compiti dal materiale in base ai vostri nodi tematici, alle esigenze del gruppo di studenti e al tempo a disposizione. I compiti hanno diversi livelli di difficoltà e quindi può essere necessario adattarli al livello degli studenti. Una panoramica di tutti i compiti, con una stima del tempo di elaborazione e della complessità, si trova a pag. 68. Il materiale didattico e di lavoro è concepito in modo tale da poter essere utilizzato sia nelle lezioni regolari sia nei progetti. Gli argomenti principali dei singoli moduli sono particolarmente adatti a formati di apprendimento interdisciplinari, pertanto è previsto e auspicabile il coinvolgimento di altre materie.

I FOGLI DI LAVORO

possono essere scaricati dal sito web
plastic-pirates.eu/it/material/download
come modelli da copiare in bianco e nero da utilizzare liberamente.

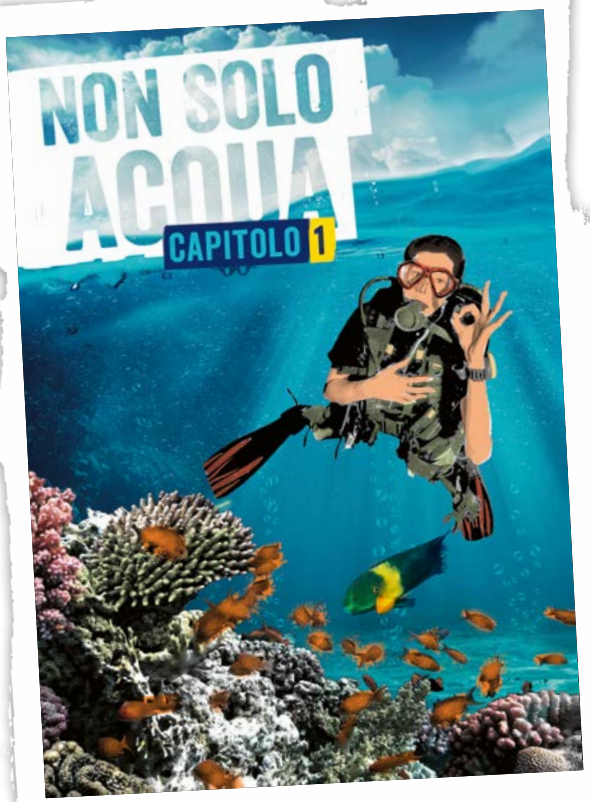
SUDDIVISIONE DEL MATERIALE

Questo materiale didattico e di lavoro è suddiviso in quattro capitoli. Il capitolo introduttivo è dedicato alla scoperta. Qui si può sperimentare l'importanza dell'oceano, dei mari e dei fiumi. Il modo in cui queste acque vengono utilizzate dall'uomo e quindi inquinate è il tema del secondo capitolo. Da qui si passa al terzo capitolo, dedicato all'origine e all'impatto dei rifiuti di plastica nel mare. L'ultimo capitolo fornisce risposte alla domanda su quale sia il contributo di ciascuno alla tutela dell'ambiente marino. Ogni capitolo è costituito da un'introduzione ai contenuti, da una sezione di compiti e da note e soluzioni per gli insegnanti. I testi introduttivi descrivono i contesti essenziali del rispettivo capitolo e ne forniscono la suddivisione. I testi forniscono all'insegnante una rapida panoramica dell'argomento, ma sono scritti in modo tale da poter essere utilizzati anche come introduzione all'argomento in classe. La parte dei compiti è concepita come una scheda da fotocopiare e include i compiti adattati al rispettivo argomento. Alla fine di ogni capitolo, troverete informazioni aggiuntive sulla concezione e sulla composizione concreta dei compiti in classe.

Introduzione

Compiti

Annotazioni e soluzioni per gli insegnanti



CAPITOLO 1
NON SOLO ACQUA

Molti vedono i mari e l'oceano soprattutto come uno sfondo per le vacanze, davanti al quale scattare foto al tramonto. Ma i mari del mondo sono molto di più: coprono più di due terzi della superficie terrestre e sono l'habitat di innumerevoli specie animali e vegetali. Dove saremmo, ad esempio, senza il fitoplancton, che costituisce la base della rete alimentare dell'oceano ed è responsabile di oltre la metà dell'ossigeno presente nell'atmosfera? Non si può apprezzare abbastanza l'importanza degli ecosistemi sensibili dell'oceano. Perché anche se non si vive al mare, il mare influenza la vita quotidiana. Abito estivo o cappotto invernale? Lo decide già l'oceano, perché regola il clima. Ma accade anche che l'entroterra influenza l'oceano, quindi il mare inizia qui: con i fiumi entrano nell'oceano non solo l'acqua, ma anche la sabbia e i rifiuti – ad esempio i rifiuti di plastica.

CAPITOLO 2
DALL'USO ALL'INQUINAMENTO

L'oceano non è solo bello, ma anche estremamente utile: mangiamo bastoncini di pesce, per la cui produzione vengono pescati dal mare i merluzzi carbonari. Indossiamo abiti che sono stati spediti dall'altra parte dell'oceano. Facciamo il pieno delle nostre auto con benzina ricavata dal petrolio delle profondità marine. Ricarichiamo i nostri telefoni cellulari con l'elettricità generata dai parchi eolici offshore. In futuro, anche il rame utilizzato nei nostri telefoni cellulari proverrà in parte dall'oceano, in particolare dai noduli di manganese. In molti paesi il pesce è la più importante fonte di proteine per le persone. Inoltre, in molti luoghi l'acqua di mare viene trasformata in acqua potabile. In alcuni casi, questo uso (eccessivo) si traduce direttamente in inquinamento, ad es. attraverso lo sversamento di petrolio o sostanze chimiche nell'acqua. Il più delle volte, però, i contaminanti entrano nell'oceano dalla terraferma. I fertilizzanti, ad esempio, causano un inquinamento massiccio, così come i rifiuti di plastica.

CAPITOLO 3

I RIFIUTI DI PLASTICA: UN PROBLEMA A LUNGO TERMINE

Non c'è dubbio che la plastica sia un materiale pratico: economico da produrre, facile da modellare, resistente e molto durevole. Forse troppo? Una bottiglia di plastica può impiegare secoli per decomporsi. Ogni minuto arriva nell'oceano una quantità di plastica pari al carico di un camion di rifiuti. Nei nostri oceani galleggiano già gorghi di plastica grandi come l'Europa centrale. Alcuni ricercatori ipotizzano quindi che entro il 2050 il peso dei rifiuti di plastica nell'oceano potrebbe superare quello di tutti i pesci marini. I pesci stessi mangiano la plastica, che quindi può arrivare anche a noi attraverso la rete alimentare. Cosa scateni la plastica negli esseri umani e negli animali è ancora in gran parte inesplorato. Allo stesso modo, sono necessari ulteriori studi scientifici sulla distribuzione e sulle fonti dei rifiuti per combattere il problema in modo efficace.

CAPITOLO 4

E ORA CI SEI TU

La vista di uccelli marini o di balene morti di fame con lo stomaco pieno di plastica rattrista e colpisce molte persone. La buona notizia è che si sta già facendo molto al riguardo. Molte organizzazioni e iniziative sono impegnate nella protezione dell'oceano e fungono quindi da esempi ispiratori. Così, lentamente ma inesorabilmente, la società si sta sensibilizzando al problema. Questo aspetto è di grande importanza. Le Nazioni Unite hanno anche definito gli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile, ma la loro attuazione e il relativo ripensamento riguardano anche ogni singolo individuo. È necessario acquistare un nuovo smartphone ogni anno? Non è forse possibile anche fare a meno del sacchetto di plastica per la spesa? Chi è responsabile dei rifiuti che produco? Sono domande che tutti dovrebbero porsi. Perché, in ultima analisi, bisogna considerare anche il lato positivo del problema della plastica: è una questione risolvibile. Diamoci da fare!

EDUCAZIONE ALLO SVILUPPO SOSTENIBILE: COSA SIGNIFICA?

Le mie azioni hanno conseguenze, non solo per me e per il mio ambiente, ma anche per gli altri, oggi e in futuro. Posso contribuire a plasmare il presente in modo che anche le generazioni future siano in grado di vivere bene nel mondo: questo è essenzialmente ciò che l'Educazione allo Sviluppo Sostenibile (ESS) intende trasmettere e rendere tangibile. L'ESS fornisce approfondimenti su contesti e sfide globali come il cambiamento climatico o la giustizia globale e le complesse cause economiche, ecologiche e sociali di questi problemi. L'obiettivo è sempre quello di entrare in contatto con la vita personale degli studenti e di sperimentare l'autoefficacia nello sviluppo di approcci alle soluzioni. L'obiettivo dell'educazione allo sviluppo sostenibile è consentire all'individuo di acquisire competenze creative. Si tratta della capacità di tradurre in azione le intuizioni sullo sviluppo sostenibile e di plasmare attivamente il futuro sotto la propria responsabilità. Con questa concezione dell'educazione, diventa chiaro che per promuovere tali conoscenze e competenze è necessario un approccio interdisciplinare. Una panoramica sull'ESS è disponibile sul sito:

https://www.unesco.org/en/education/sustainable-development (inglese)

CAPITOLO 1

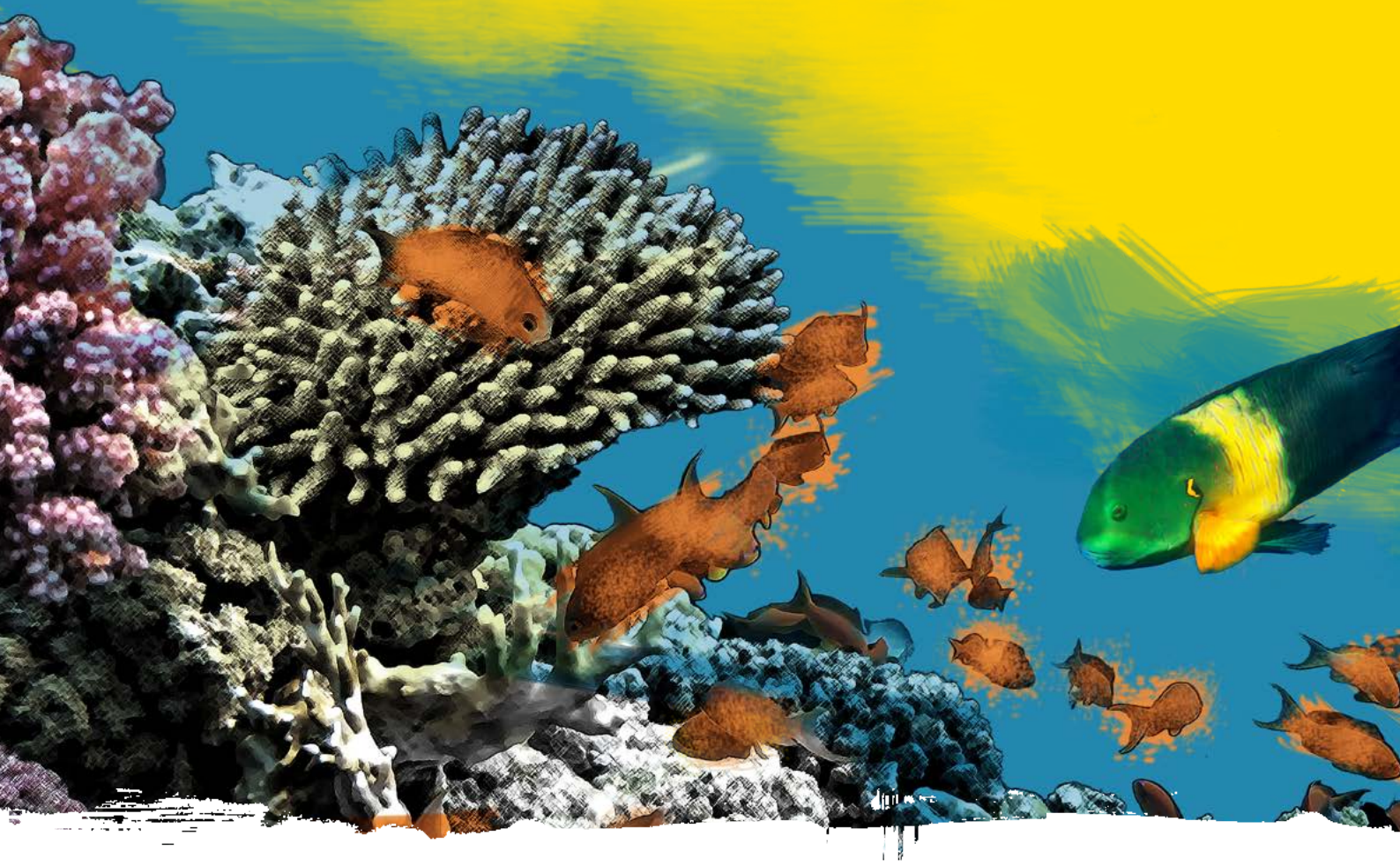
Introduzione

L'IMPORTANZA DELL'OCEANO

Non solo acqua

Quasi due terzi della superficie terrestre sono coperti dall'acqua del mare. Pertanto, la Terra è un pianeta blu quando viene vista dallo spazio. I mari e il bacino oceanico sono il più grande habitat contiguo del nostro pianeta. Sono fondamentali per il clima e la vita sul pianeta. Forniscono habitat e cibo per un'ampia gamma di organismi. E anche l'uomo dipende dall'uso intensivo dei mari del mondo. Per l'uomo, i mari sono sia una fonte di cibo che di materie prime. Li usiamo anche come via di trasporto. Più della metà delle persone vive vicino alla costa. Infine, l'oceano ci ispira quando nuotiamo, facciamo surf, siamo sulla spiaggia o in barca. Sia sulla costa che nell'entroterra, tutte le persone sono collegate all'oceano.

Allo stesso tempo, però, l'oceano è minacciato. Una di queste minacce è l'inquinamento da rifiuti di plastica. Gli scienziati vogliono indagare meglio da dove provengono i rifiuti di plastica che arrivano nell'oceano attraverso i fiumi. Nell'ambito della campagna Plastic Pirates – Go Europe! gli studenti partecipano quindi a un'indagine sui fiumi europei. Dopo tutto, quasi tutti i fiumi sfociano nell'oceano.



Dieci fatti interessanti sull'oceano

1. La profondità media dell'oceano è di 3.800 metri. I luoghi più profondi sono le fosse oceaniche, che costituiscono solo il due per cento del fondale marino. Il punto più profondo dell'oceano, con 11.034 metri, si trova nella Fossa delle Marianne nell'Oceano Pacifico. Viene chiamato Abisso Challenger.

2. La maggior parte della luce può penetrare solo per circa 200 metri nell'acqua. Ecco perché la maggior parte dell'oceano è completamente al buio.

3. È stato esplorato meno del cinque per cento dell 'oceano. Esistono mappe di Marte migliori di quelle dei fondali marini.

4. La catena montuosa più lunga del mondo si trova nei mari. Questa catena montuosa è chiamata dorsale medio-oceanica. Attraversa il centro dell 'Oceano Atlantico e gli Oceani Indiano e Pacifico. È lunga più di 60.000 chilometri.

5. Il 97% di tutta l'acqua presente sulla Terra è acqua salata. Solo il 3% è acqua dolce e meno dell'1% è disponibile come acqua potabile.

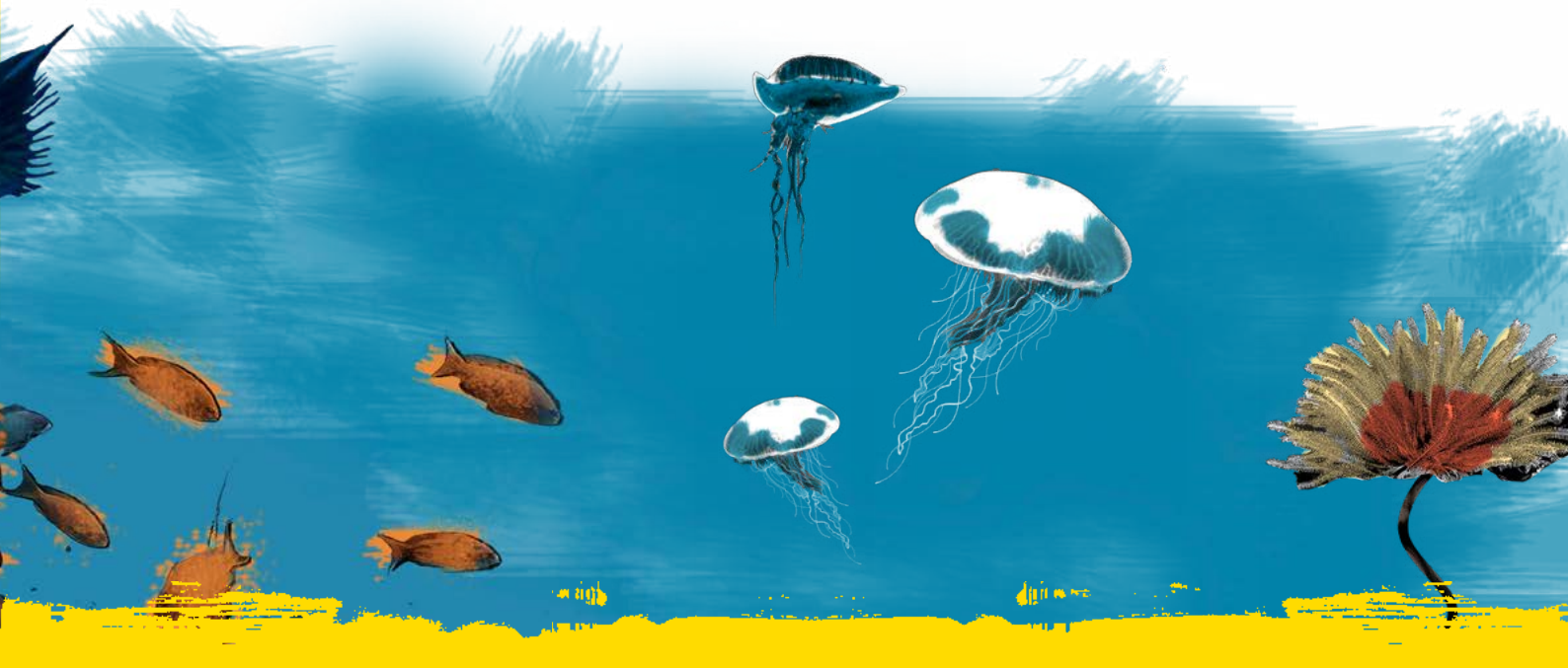
6. Le balenottere azzurre sono le creature più grandi che vivono sul nostro pianeta. La balena più grande mai misurata era lunga 33 metri. Il cuore di una balenottera azzurra ha le dimensioni di un'utilitaria.

7. La Grande barriera corallina al largo dell'Australia è la più grande barriera corallina del pianeta e può essere vista anche dallo spazio.

8. I calamari hanno tre cuori. Un cuore centrale, che pompa il sangue al cervello e al corpo, e due cuori davanti alle branchie, che assicurano una rapida irrorazione sanguigna anche agli organi respiratori.

9. Più della metà dell'ossigeno presente nell'atmosfera terrestre è prodotto dal plancton vegetale (fitoplancton), le minuscole alghe presenti negli oceani.

10. In media, un litro di acqua di mare contiene 35 grammi di sale. Tutto il sale accumulato coprirebbe l'intera massa terrestre con un'altezza pari a 40 piani.



Scheda da fotocopiare

L'IMPORTANZA DELL'OCEANO

Forse avete trascorso una vacanza al mare o sull'oceano – o l'ha fatto qualcuno della vostra famiglia o della vostra cerchia di amici. Forse vivete addirittura vicino alla costa. Nel seguente compito dovrete fare un resoconto su questo aspetto.

COMPITO 1:

Ricordi del mare

Aggiungete foto o immagini delle vostre vacanze al mare e descrivetele:
Cosa vi ricordate?
Cosa vi ha colpita maggiormente?
Cosa vi ha fatto pensare?

Se non siete ancora stati al mare di persona, chiedete alla vostra famiglia se qualcuno è mai stato al mare e se ha una foto. Oppure cercate foto dell'oceano in una rivista o su Internet e incollarle nei campi appositi.

Cercate nelle foto indizi sull'oceano, ad es. sulla temperatura dell'acqua.
Quali animali e piante tipiche vivono lì?

Confrontate le foto e i risultati tra loro.
Individuate analogie e differenze tra le varie rappresentazioni del mare.

Scheda da fotocopiare

OCEANO-FATTI

Se si osserva la Terra dallo spazio, si nota subito che c'è più acqua che terra. Il 70% della superficie terrestre è coperto dall'acqua, mentre solo il 30% è costituito da terre emerse: viviamo su un pianeta blu che dovrebbe essere chiamato "acqua" e non "terra".

Quando parliamo di oceano, intendiamo i cinque principali bacini oceanici del mondo, che sono tutti collegati tra loro. Il Pacifico è il più grande bacino oceanico e contiene quasi la metà di tutta l'acqua. Oltre ai bacini oceanici, esistono mari più piccoli, come il Mar Mediterraneo, il Mar Nero, il Mare del Nord e il Mar Baltico.

COMPITO 2:

Una visita all'Abisso Challenger

Fino ad ora solo quattro persone sono state nel punto più profondo dell'oceano. Cercate l'Abisso Challenger su un mappamondo o su una cartina del mondo. Ricercate i nomi di questi avventurieri delle profondità marine, le loro professioni e l'anno della spedizione in cui si sono immersi a grandi profondità nelle loro capsule subacquee. Riportate i vostri risultati nella tabella e confrontateli con quelli della persona seduta accanto a voi.

Nome	Professione	Anno di spedizione

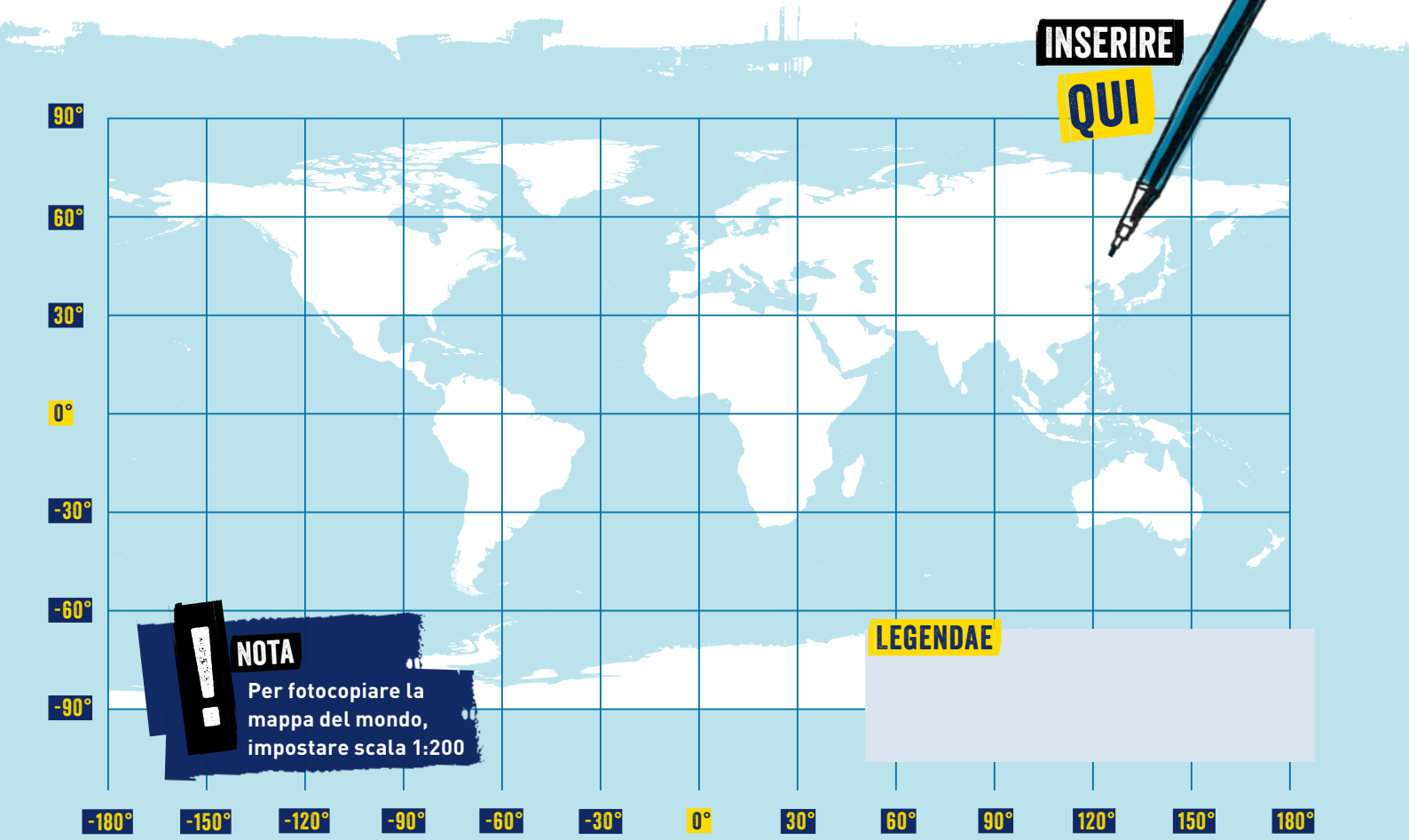
COMPITI 3:

Tutto su una mappa

Prendete un atlante e osservate attentamente l'oceano su una mappa del mondo. Inserite le seguenti informazioni sulla mappa del mondo e nella tabella:

- Nominate i cinque principali bacini oceanici.
- Scoprite quanto è ampia la superficie di ciascun bacino oceanico (esclusi i mari più piccoli) e quanta acqua contengono.
- Indicate i tre principali fiumi che sfociano in questi bacini oceanici.
- Esplorate il modo in cui l'uomo utilizza l'oceano. Quali tipi di utilizzo vi vengono in mente? Sviluppate un simbolo per i tipi di utilizzo e inseritelo nei punti corretti nella mappa del mondo, ad es. pesce per la pesca nell'Atlantico settentrionale.

Bacino oceanico	Superficie in milioni di km^2	Volume in milioni di km^3	Fiumi



Intoduzione

I FIUMI D'EUROPA – DOVE INIZIA IL MARE

La bellezza dei fiumi

I fiumi collegano tutta l'Europa, dai piccoli ruscelli ai grandi fiumi. Uno dei fiumi europei più lunghi è il Danubio, che attraversa in totale dieci Paesi. Dalla sorgente alla foce, il Danubio è lungo 2.850 chilometri e sfocia alla fine nel Mar Nero.

I fiumi forniscono habitat e cibo a una grande varietà di esseri viventi. Un esempio di specie tipica europea presente lungo i fiumi è il martin pescatore. Questo piccolo uccello, dai colori vivaci, si nutre di piccoli pesci o di larve acquatiche. Li cattura in picchiata da un punto di osservazione sulla riva del fiume. Sebbene la popolazione europea del martin pescatore sia stabile, la specie soffre della perdita del proprio habitat, ad esempio a causa del raddrizzamento dei corsi d'acqua.

Dalla sorgente alla foce un fiume cambia aspetto più volte. Così, un corso d'acqua inizialmente irrequieto e dal flusso veloce si trasforma in un torrente lento che alla fine sfocia nel mare. Le sorgenti dei fiumi sono spesso situate in regioni montuose. Poiché in queste aree il terreno è molto ripido, le acque sotterranee che affiorano alle sorgenti scendono molto rapidamente. La velocità del flusso nel tratto superiore dei fiumi è di conseguenza elevata. Poiché l'acqua che scorre velocemente sviluppa una grande forza, vengono trasportate piccole particelle, sabbia e pietrisco. Il fondo dei fiumi è quindi costituito principalmente da pietre grandi e pesanti nel tratto superiore.

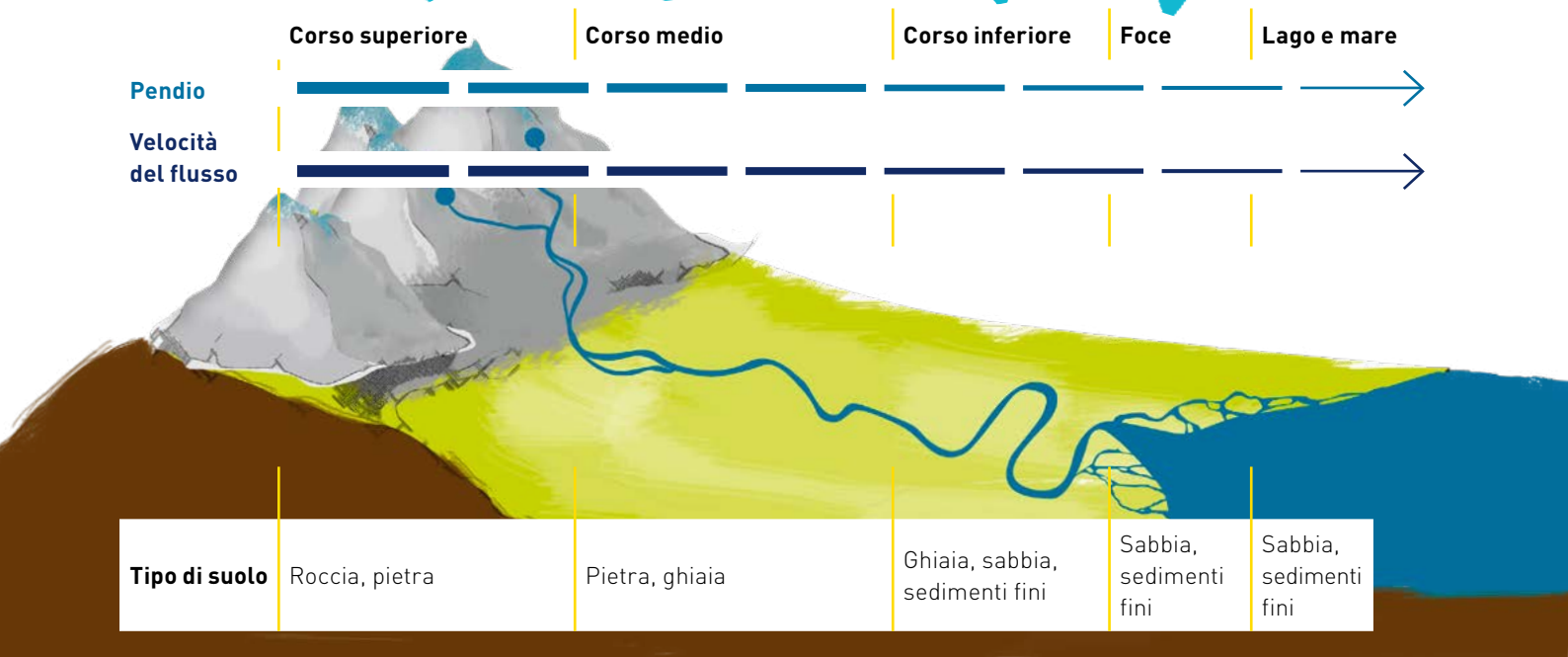
La velocità del flusso diminuisce costantemente dall'alto verso il basso. Il fiume si allarga nel tratto inferiore e nella zona della foce. In casi estremi, si forma un delta a V (vedi figura a pag. 16). Poiché la velocità del flusso è bassa, qui si possono depositare le pietre trasportate dal fiume e anche la sabbia fine (sedimenti). Ma i fiumi trasportano anche ogni tipo di rifiuto nell'oceano. Gli scienziati vogliono scoprire dove finisce la maggior parte dei rifiuti nei fiumi. Sono anche interessati a come i rifiuti vengono trasportati nei fiumi e a come cambiano durante il processo.

Scheda da fotocopiare

I FIUMI D'EUROPA – DOVE INIZIA IL MARE

Non tutti vivono al mare. Tuttavia, la vostra città è collegata ai mari attraverso i fiumi. Con questi compiti scoprirete i fiumi d'Europa.

I fiumi hanno un corso tipico. Si distingue tra corso superiore, medio e inferiore.



Tipo di suolo	Roccia, pietra	Pietra, ghiaia	Ghiaia, sabbia, sedimenti fini	Sabbia, sedimenti fini	Sabbia, sedimenti fini

COMPITO 4:

I top 3

Create i profili dei tre fiumi più lunghi del vostro paese.

Nome del fiume:

Lunghezza:

Foce:

Sorgente:

Nome del fiume:

Lunghezza:

Foce:

Sorgente:

COMPITO 5:

Quale fiume scorre dove?

Imparate a conoscere altri fiumi in Europa creando un quiz. Dividetevi in gruppi di quattro e aiutatevi con un atlante. Ogni gruppo elabora cinque domande; alcuni esempi di ispirazione sono riportati qui di seguito. Ogni gruppo a turno pone una domanda, contano le risposte corrette più veloci.

1. Attraverso quale lago scorre il Reno?

2. Attraverso quali paesi NON scorre il Danubio?

- Ungheria ☐
- Slovenia ☐
- Austria ☐
- Francia ☐
- Germania ☐

3. Come si chiama il fiume che attraversa Monaco?

4. Come si chiama il fiume che attraversa Parigi?

5. Quali sono i principali fiumi che sfociano nel Mar Baltico?

6. Qual è il fiume più lungo della penisola iberica?

7. Quale fiume in Europa ha la maggiore quantità d'acqua?

Nome del fiume:

Lunghezza:

Foce:

Sorgente:

Introduzione

RETI ALIMENTARI NELL'OCEANO, NEI MARI E NEI FIUMI

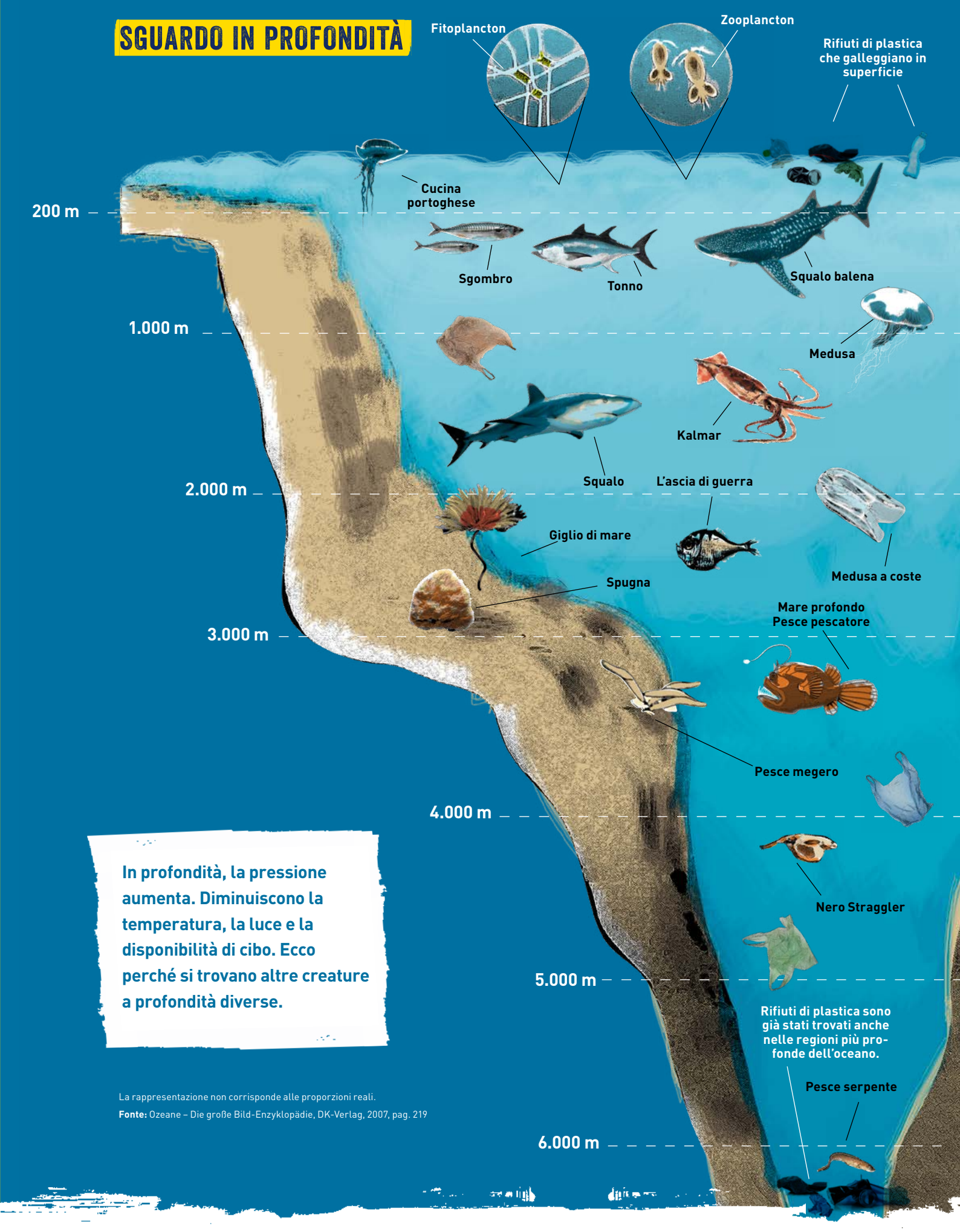
Gli esseri viventi e le condizioni di vita nell'oceano.

L'oceano è un vasto habitat interconnesso, in cui vive una gigantesca comunità di organismi vegetali e animali, compresi i batteri. L'oceano è diviso in molte ecoregioni che differiscono notevolmente tra loro in termini di condizioni di vita. Vari fattori come la luce, la pressione, la temperatura, le correnti e la salinità giocano un ruolo importante insieme alla latitudine e determinano la presenza di organismi specifici. Per le piante, la luce solare è particolarmente importante, perché le grandi alghe e anche le alghe microscopiche del plancton vegetale (fitoplancton) ne utilizzano l'energia per la fotosintesi. La fotosintesi produce zucchero e ossigeno. Poiché nell'oceano sono presenti grandi quantità di fitoplancton, la produzione di ossigeno è di conseguenza elevata: più della metà dell'ossigeno presente nell'atmosfera proviene dal fitoplancton.

Tuttavia, il fitoplancton è importante anche per un altro motivo. Poiché produce il proprio cibo, costituisce la base alimentare per gli animali dei mari e quindi la base della rete alimentare nell'oceano (vedi figura a pag. 21 - Rete alimentare), si parla di produttori. I produttori vengono mangiati dai consumatori: il fitoplancton viene mangiato dal plancton animale (zooplancton), che comprende piccoli crostacei che nuotano nell'acqua o larve di pesci e cozze. Lo zooplancton, a sua volta, è cibo per i pesci più piccoli, che sono prede dei pesci più grandi. Vengono anche mangiati da predatori come squali e delfini. Questa rete alimentare, con molte relazioni alimentari tra predatori e prede, può variare notevolmente a seconda dell'area marina. Tuttavia, le condizioni di vita da cui dipende la composizione delle comunità biotiche cambiano non solo da regione a regione, ma anche con la profondità (vedi figura a pag. 19).

Non è solo nell'oceano che gli esseri viventi hanno una stretta relazione tra loro. Anche le comunità biotiche fluviali possono essere complesse e avere composizioni diverse in funzione delle condizioni ambientali.

SGUARDO IN PROFONDITÀ



In profondità, la pressione aumenta. Diminuiscono la temperatura, la luce e la disponibilità di cibo. Ecco perché si trovano altre creature a profondità diverse.

La rappresentazione non corrisponde alle proporzioni reali.

Fonte: Ozeane – Die große Bild-Enzyklopädie, DK-Verlag, 2007, pag. 219

Scheda da fotocopiare

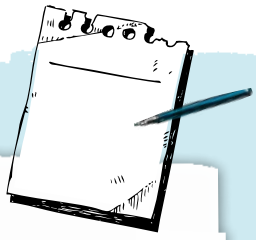
LA RETE ALIMENTARE DELL'OCEANO

Nel seguente compito vi viene chiesto di osservare l'affascinante rete alimentare dell'oceano.

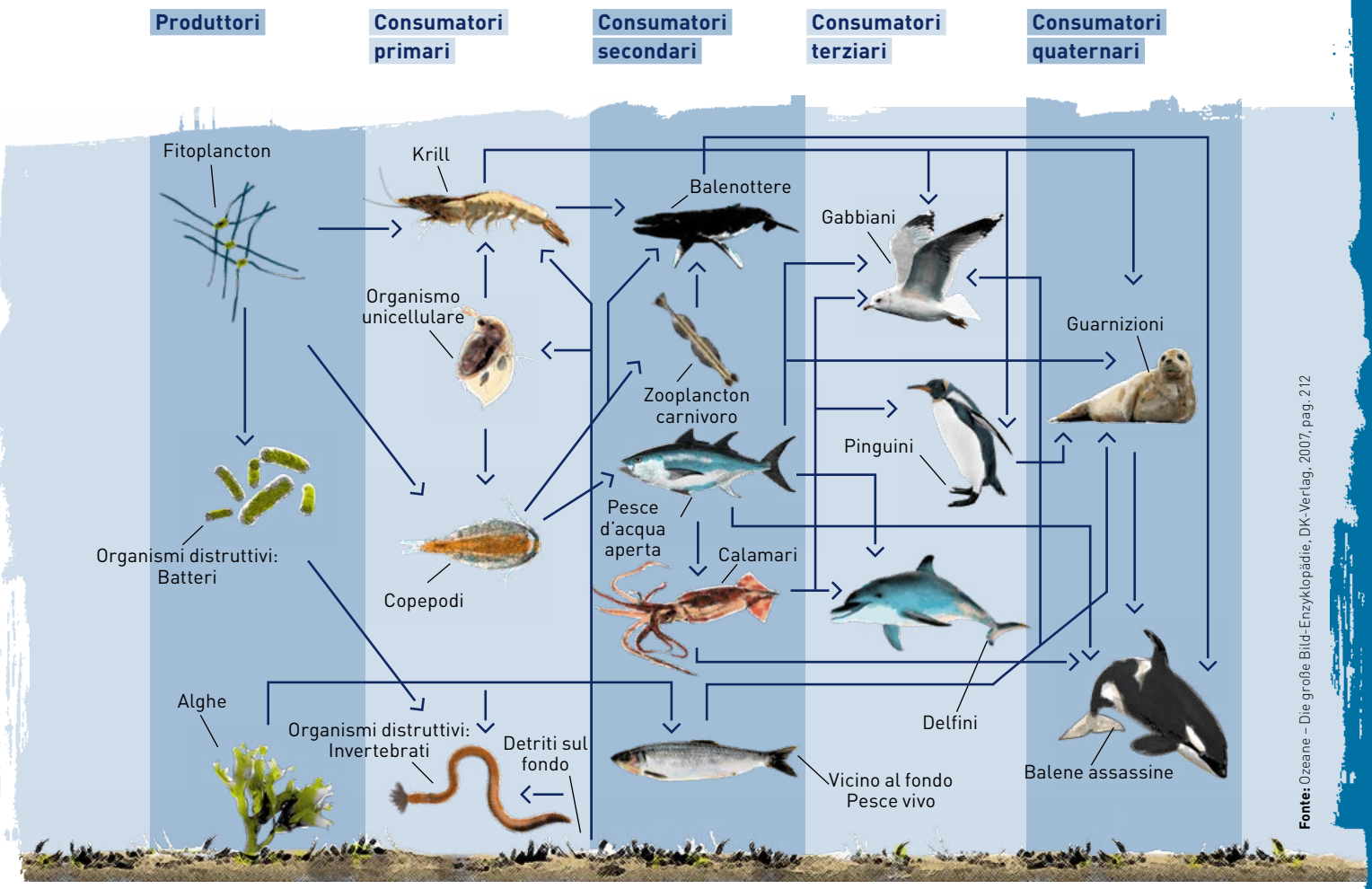
COMPITO 6:

Plancton – piccolo ma potente

1. Prendete un libro o cercate su Internet le foto di fito- e zooplancton. Disegnate un esempio in ogni casella ed etichettate il disegno con il nome dell'essere vivente. **Cosa riuscite a scoprire su questi esseri viventi?**



2. Guardate l'illustrazione sottostante sulla rete alimentare antartica. Che ruolo svolge il fitoplancton nella rete alimentare? Perché si tratta di una rete alimentare e non di una catena alimentare?



La rappresentazione non corrisponde alle proporzioni reali.

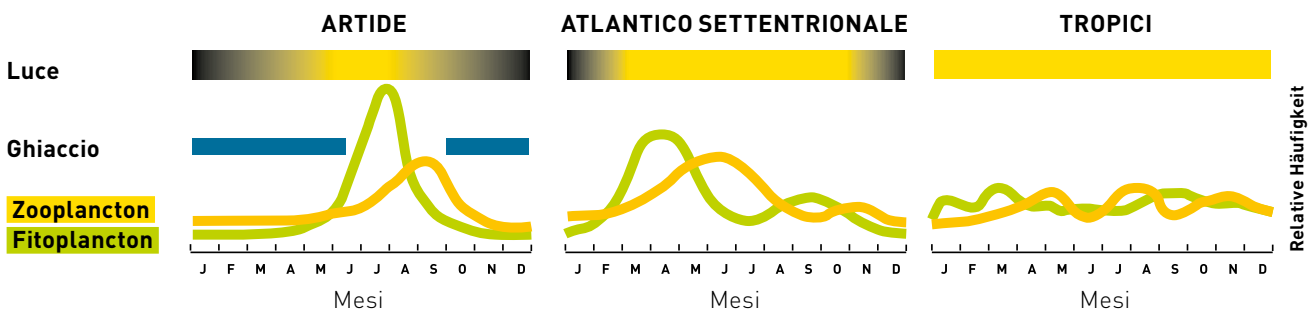
COMPITO 7:

Ogni anno di nuovo

La quantità e la composizione del plancton in un'area marina cambia con le stagioni. A questo contribuiscono diversi fattori.

Spiegate l'andamento della produzione di plancton nell'arco di un anno nei mari dei tropici, delle latitudini temperate e delle regioni polari, utilizzando la figura sottostante come guida.

Stagionalità



La distribuzione stagionale del fitoplancton e dello zooplancton a diverse latitudini.
Fonte: Faszination Meeresforschung, Hempel, Hempel und Schiel, Hauschild-Verlag, 2006, pag. 29

COMPITO 8:

Il gioco della rete alimentare

Per sperimentare in prima persona le complesse interrelazioni di una rete alimentare, calatevi nei panni di stelle marine, plancton e delfini.

Materiale:
- carte di ruolo
- diversi gomitoli di lana (possibilmente di colori diversi)

1. Pescate una carta di ruolo a testa, trovate la vostra preda e i vostri predatori e mettetevi uno accanto all'altro. Le carte pescate devono essere visibili agli altri giocatori. Cosa notate?

2. Ora mettetevi in cerchio. Il luogo migliore per farlo è il parco giochi della scuola o un grande spazio aperto.

3. La persona che ha pescato il fitoplancton si posiziona al centro del cerchio e tiene in mano l'estremità iniziale del primo gomitolo di lana.

4. Il gomitolo di lana viene ora lanciato a un giocatore la cui carta ha una relazione alimentare con il plancton. Il filo viene tenuto e il gomitolo di lana viene lanciato verso un altro organismo con una relazione alimentare. E così via, fino a raggiungere un consumatore finale. Iniziate ora con un nuovo filo di lana.

5. Continuate come descritto fino a quando tutti i giocatori hanno almeno un filo in mano. Cosa notate ora?

GRANCHIO RIPARIO

Mangia:
cozze, lumache, policheti, piccoli crostacei
Viene mangiato da:
i granchi ripari vengono mangiati da numerosi animali, ad es. da pesci più grandi e uccelli marini.

MERLUZZO

Mangia:
gamberi grigi, stelle marine, cozze
Viene mangiato da:
foche, delfini

COZZA

Mangia:
fitoplancton, zooplancton
Viene mangiato da:
stelle marine, gabbiani, crostacei

SGOMBRO

Mangia:
Zooplancton
Viene mangiato da:
delfini, pesci più grandi

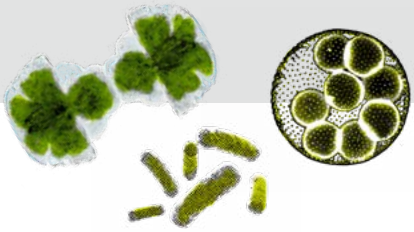
GAMBERO GRIGIO

Mangia:
zooplancton
Viene mangiato da:
foche, passere di mare

PASSERA DI MARE

Mangia:
cozze, gamberi grigi
Viene mangiato da:
pesci predatori

FITOPLANCTON



Il fitoplancton si nutre di luce solare e anidride carbonica.
Viene mangiato da:
zooplancton, cirripedi, cozze

ZOOPLANCTON

Mangia:
Pfitoplancton
Viene mangiato da:
cozze, cirripedi, aringhe

DELFINO

I delfini sono minacciati dall'uomo.
Mangia:
pesce, calamari, frammenti di plastica

FRAMMENTI DI PLASTICAE

Scheda da fotocopiare

ESSERI VIVENTI IL FIUME

Non è solo nell'oceano che gli esseri viventi hanno una stretta relazione tra loro. Anche le comunità biotiche fluviali possono essere complesse e diverse in funzione delle condizioni ambientali.

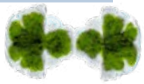
COMPITO 9:

Quale abitante del fiume mangia quale?

Mostrate la complessità di una rete alimentare nel fiume disegnando qui sotto quale essere vivente mangia quale. A tal fine, collegare gli esseri viventi con le frecce tra preda e predatore.

Copepodi

Micrasterie



Anfipodi

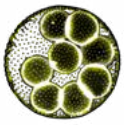
Airone cinerino

Luccioperca

Luccio

Scardola

Volvox aureus



Larva di tricottero

Pulce d'acqua

COMPITO 10:

La rete alimentare a portata di mano

Fate delle ricerche, quali creature tipiche si trovano nei fiumi vicini a voi. Stampate le immagini di queste specie o scrivetene il nome su un foglio di carta. Ora collegate le specie con frecce tra predatore e preda (come nel compito 9). **Ricordate** di includere specie di ogni livello della rete alimentare, ad es.: Produttori primari come fitoplancton, zooplancton, pesci planctivori, uccelli che mangiano pesci.

COMPITO 11:

Quartetto dei corsi d'acqua

Dividetevi in gruppi di tre. Sulle schede fornite, create delle descrizioni con un disegno sul retro degli animali dei corsi d'acqua citati. Ogni giocatore sceglie quattro di questi animali:

Trota fario
Gambero di fiume
Luccio
Salamandra pezzata
Castoro
Cormorano
Lontra europea
Airone cenerino
Martin pescatore
Salmone
Biscia dal collare
Cigno reale

Poi ritagliate le vostre schede e mescolatele con quelle degli altri membri del gruppo. Suonate il quartetto dei corsi d'acqua. Decidete voi stessi quale valore delle cinque categorie (dimensioni, cibo, età, tempo di maturazione sessuale e peso) vince.

Esempio: l'animale più grande batte il più piccolo, i carnivori battono gli erbivori o l'animale con il più breve tempo di maturazione sessuale batte quello con il più lungo.

Specie animale:

Dimensioni:

Cibo:

Età:

Tempo fino alla maturità sessuale:

Peso:

Specie animale:

Dimensioni:

Cibo:

Età:

Tempo fino alla maturità sessuale:

Peso:

Specie animale:

Dimensioni:

Cibo:

Età:

Tempo fino alla maturità sessuale:

Peso:

Specie animale:

Dimensioni:

Cibo:

Età:

Tempo fino alla maturità sessuale:

Peso:

Specie animale:

Dimensioni:

Cibo:

Età:

Tempo fino alla maturità sessuale:

Peso:

Specie animale:

Dimensioni:

Cibo:

Età:

Tempo fino alla maturità sessuale:

Peso:

Specie animale:

Dimensioni:

Cibo:

Età:

Tempo fino alla maturità sessuale:

Peso:

Specie animale:

Dimensioni:

Cibo:

Età:

Tempo fino alla maturità sessuale:

Peso:

Specie animale:

Dimensioni:

Cibo:

Età:

Tempo fino alla maturità sessuale:

Peso:

Specie animale:

Dimensioni:

Cibo:

Età:

Tempo fino alla maturità sessuale:

Peso:

Specie animale:

Dimensioni:

Cibo:

Età:

Tempo fino alla maturità sessuale:

Peso:

Specie animale:

Dimensioni:

Cibo:

Età:

Tempo fino alla maturità sessuale:

Peso:

Introduzione

CORRENTI MARINE – TUTTO È COLLEGATO

L'oceano è in movimento

L'acqua di mare è in costante movimento. Viene trasportata da grandi correnti che collegano tutti i bacini oceanici. Si distingue tra correnti che spostano l'acqua sulla superficie del mare e correnti che trasportano l'acqua in profondità. Queste correnti superficiali e profonde sono collegate in una combinazione di diverse correnti come un nastro trasportatore e trasportano l'acqua in tutto il mondo. Si tratta di un grande nastro trasportatore (termine tecnico: circolazione termoalina) che collega quattro dei cinque bacini oceanici. Una singola particella d'acqua che si muove attraverso questo grande nastro trasportatore impiega circa 1.000 anni per fare il giro della Terra.

Importanza dell'oceano per il clima globale

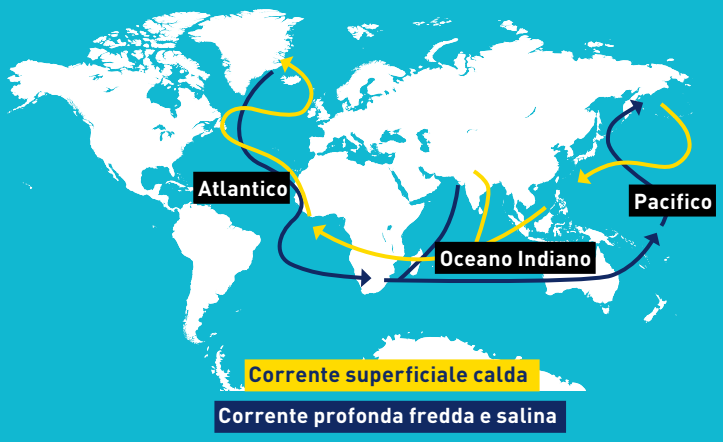
La Terra riceve l'energia dal sole. La quantità di energia solare che colpisce una determinata area dipende dalla latitudine, cioè dalla distanza dall'equatore. I tropici, ad esempio, ricevono più luce solare rispetto alle aree più settentrionali e meridionali. I poli nord e sud ricevono meno energia solare. Molti fattori diversi come la temperatura, la salinità, il vento, la gravità, ecc. sono il motore che muove il grande nastro trasportatore: l'oceano immagazzina l'energia solare irradiata e la trasporta in enormi correnti di acqua calda dall'equatore ai poli. Nell'Artide e nell'Antartide l'acqua si raffredda di nuovo. Affonda in profondità (l'acqua fredda è più pesante di quella calda), creando correnti fredde in profondità. Queste trasportano l'acqua verso l'equatore, dove si riscalda di nuovo e risale verso l'alto. Tuttavia, questo grande nastro trasportatore non deve essere considerato separatamente dall'atmosfera della Terra. Questo perché l'atmosfera e le correnti marine si influenzano a vicenda. Le tempeste muovono l'acqua e possono anche creare correnti. Anche l'evaporazione è importante.

Attraverso di essa, l'acqua sale dal mare all'atmosfera. Sotto forma di precipitazioni (pioggia e neve), ritorna al mare o alla terraferma in un altro punto. Il clima in Europa è influenzato anche dagli scambi tra il mare e l'atmosfera. La corrente calda del Golfo, che scorre dal Golfo del Messico fino a noi in Europa, è una delle correnti più forti dei mari al mondo. Trasporta il calore dai tropici fino a noi. È, per così dire, il sistema di fornitura dell'acqua calda in Europa.

Meteo e clima? Una differenza importante!

Il termine meteo si riferisce ai cambiamenti a breve termine dell'atmosfera in un momento specifico e in un luogo specifico. (Ad es. calore, nuvolosità, aridità, sole, vento, pioggia). Il meteo può cambiare in pochi minuti, ore, giorni e settimane. Il clima si riferisce alle condizioni e ai modelli meteorologici a lungo termine di una località (per almeno 30 anni).

Il grande nastro trasportatore

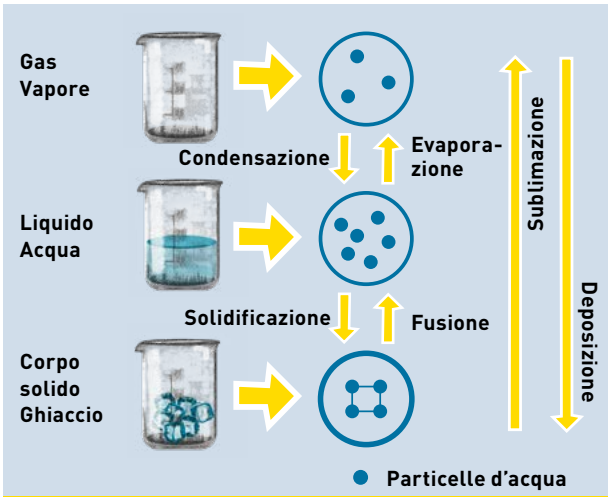


Correnti di superficie dei mari

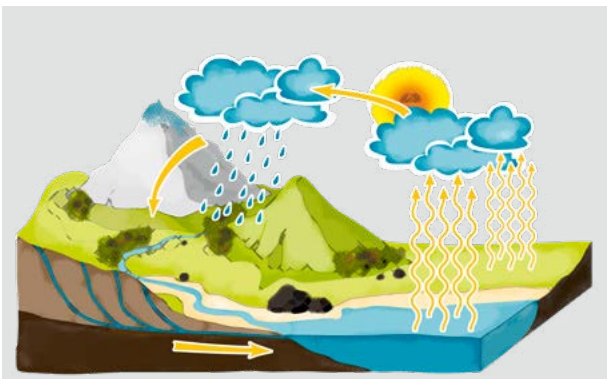
Non solo l'acqua del mare è in costante movimento,

ma lo sono anche le particelle d'acqua negli oceani, nei fiumi o come vapore nella nostra atmosfera. L'oceano, i fiumi e i laghi non sono corpi idrici chiusi, ma sono interconnessi dal ciclo dell'acqua. Questo ciclo inizia con l'evaporazione.

Quando la luce del sole colpisce la superficie dell'acqua, le particelle d'acqua iniziano a muoversi. Si respingono, l'acqua evapora e si accumula come vapore acqueo nell'atmosfera. Questo avviene sulla superficie dell'oceano, dei mari, dei laghi e anche dei fiumi. Dato che l'oceano copre la maggior parte della superficie terrestre, è qui che evapora la maggior parte dell'acqua. Il vapore acqueo in aumento si condensa perché l'atmosfera diventa più fredda con l'aumentare dell'altitudine.



Stati fisici dell'acqua



Ciclo dell'acqua

Questa condensazione avviene spesso sui continenti e sulle pendici delle catene montuose. Se l'acqua si condensa, si formano le precipitazioni, che di solito cadono sotto forma di pioggia. In presenza di basse temperature o di alta pressione, la pioggia può congelare, quindi nevica o grandina. Le precipitazioni che cadono al suolo si disperdono e si raccolgono sotto forma di acque sotterranee nel terreno. Da lì, l'acqua di falda scorre nel sottosuolo fino al mare. In alcuni luoghi affiora alla superficie terrestre sotto forma di sorgente, da cui nasce poi un fiume che sfocia infine in mare sotto forma di torrente.

Scheda da fotocopiare

CORRENTI MARINE – TUTTO È COLLEGATO

L'acqua di mare è in costante movimento. Grandi quantità di acqua vengono spostate soprattutto dalle correnti marine. Queste correnti marine agiscono insieme come un grande nastro trasportatore che trasporta l'acqua intorno a tutta la Terra. Anche il calore e le sostanze nutritive vengono distribuiti in questo modo in tutti i mari del mondo. Ma come viene azionato questo nastro trasportatore? La risposta a questa domanda dovrebbe essere esplorata con l'aiuto della seguente serie di esperimenti.

COMPITO 12:

Sempre in movimento

Eseguite i seguenti esperimenti per illustrare cosa muove il grande nastro trasportatore dell'oceano.
A tale scopo create un protocollo.

ESPERIMENTO 1:
Origine delle correnti marine I

Materiali necessari:
- Becher (1.000 ml)
- Colorante alimentare e acqua
- Beuta (250 ml)
- Pinze
- Termometro
- Bollitore

Procedura sperimentale:
Mettere 700 ml di acqua nel becher. Scaldate ora l'acqua a 50 °C con un bollitore e riempire la beuta fino all'orlo. Fate attenzione a non scottarvi! Colorate l'acqua nella beuta con alcune gocce di colorante alimentare e metterla nel becher con le pinze.
Osservate cosa succede.

ESPERIMENTO 2:
Origine delle correnti marine II

Materiali necessari:
- Stampo per cubetti di ghiaccio
- Becher (1.000 ml)
- Bollitore
- Termometro
- Colorante alimentare
- Acqua

Procedura sperimentale:
Colorate l'acqua con qualche goccia di colorante alimentare e lasciatela congelare per una notte nello stampo per cubetti di ghiaccio. Mettete quindi uno dei cubetti di ghiaccio in un becher riempito di acqua calda (circa 40 °C).
Osservate cosa succede.

NOTA PROTOCOLLO SPERIMENTALE

Gli scienziati cercano di esplorare e comprendere i fenomeni. Per farlo, raccolgono informazioni, conducono esperimenti e li valutano. Per garantire che i risultati non vadano persi e siano verificabili, scrivono tutte le informazioni in un protocollo sperimentale. Il processo di un'indagine scientifica ha la stessa struttura in tutto il mondo:

- **Definizione del problema:** Cosa si deve indagare?
- **Ipotesi:** Cosa suppongo?
- **Procedura sperimentale:** Come posso verificare le mie supposizioni?
- **Osservazione:** Cosa percepisco? (Cosa posso vedere, sentire, percepire o misurare?) Quali dati ho ricevuto?
- **Analisi:** Come posso utilizzare le mie osservazioni e i miei risultati per dimostrare o confutare le mie ipotesi?

ESPERIMENTO 3:
Origine delle correnti marine III

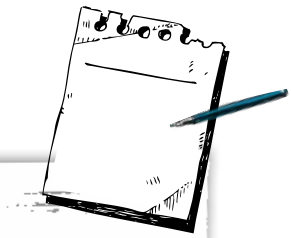
Materiali necessari:
- Sale
- Cristalizzatore o piccolo acquario
- Plastilina
- Colorante alimentare
- Acqua
- Becher (1.000 ml)

Procedura sperimentale:
Formate con la plastilina una barriera al centro di un cristallizzatore, in modo che i due lati siano separati l'uno dall'altro. Riempite la vaschetta con acqua di rubinetto. Il livello dell'acqua deve essere di circa 1 cm sopra la barriera. Colorate l'acqua con qualche goccia di colorante alimentare e scioglietevi il sale per ottenere una soluzione salina concentrata. Riempite con cura l'acqua salata colorata nella vaschetta su un lato della barriera fino a farla scorrere su di essa. **Osservate cosa succede.**

CASELLA INFORMAZIONI

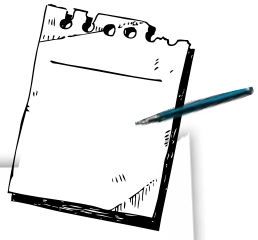
DENSITÀ

Quando sostanze diverse mostrano lo stesso peso sulla bilancia, spesso occupano quantità diverse di spazio. Questo perché i materiali hanno densità diverse. La densità è una proprietà specifica di una sostanza. Si calcola dividendo la massa di una porzione di sostanza per il suo volume. L'unità è designata con (pronuncia "rho").



Osservazione:
Disegnate le osservazioni di tutti gli esperimenti nel riquadro e descrivetele.

Analisi:
Descrivete con parole vostre come si formano le correnti marine. In caso di difficoltà, potete utilizzare i termini della casella di aiuto.



CASELLA DI AIUTO

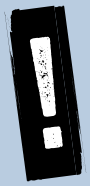
Attenzione: Ogni termine deve essere usato almeno una volta, ma può essere usato anche più di una volta! acqua calda, acqua fredda, densità, più pesante, più leggero, acqua salata, acqua dolce

Note per gli insegnanti

Il primo capitolo "Non solo acqua" funge da approccio all'argomento. Vengono affrontate la bellezza e l'unicità dei mari del mondo e viene data una prima impressione della loro complessità per poter rendere comprensibili gli effetti dei rifiuti marini nell'oceano nei capitoli successivi.

Nella fase di incontro, gli studenti affrontano le proprie esperienze di vacanza al mare per affrontare l'argomento in modo motivato. La diversità e le particolarità di questi habitat affascinanti creano un legame emotivo con i giovani. Riconoscono l'importanza dei mari per l'uomo e valutano questo ecosistema come degno di essere protetto.

Compito 1: facile, 45 Min.
Compito 2: facile, 45 Min.
Compito 3: medio, 45 Min.
Compito 4: facile, 45 Min.
Compito 5: medio, 45 Min.
Compito 6: facile, 20 Min.
Compito 7: difficile, 15 Min.
Compito 8: medio, 30 Min.
Compito 9: facile, 10 Min.
Compito 10: medio, 30 Min.
Compito 11: medio, 30 Min.
Compito 12: medio, 45 Min.



Nell'esperimento 1 gli studenti devono indossare occhiali di sicurezza. Qui occorre prestare attenzione quando si lavora con l'acqua calda. I cubetti di ghiaccio per l'esperimento 2 devono essere preparati il giorno prima.

I compiti da 1 a 3 possono essere utilizzati con studenti dai 10 ai 15 anni e adattato al rispettivo livello. Come punto di partenza si possono mostrare delle foto allargate e collegarle ai compiti da 1 a 3. In questo caso è utile selezionare molti contenuti di immagini che mostrano diverse regioni marine, ad esempio il mare polare, il mare tropicale, ecc. e che possono essere infine affrontati dagli studenti.

Nei compiti 4 e 5 l'attenzione è rivolta alla bellezza dell'habitat. Riconoscere l'interazione di una moltitudine di fattori in un ecosistema è la base per comprendere gli impatti successivi dei rifiuti di plastica e le possibili conseguenze sugli organismi viventi. Il collegamento tra fiumi e mari viene stabilito per poter riflettere sul problema, successivamente considerato, dei rifiuti marini lontano dalla costa. I compiti 4 e 5 possono essere utilizzati con studenti dai 10 ai 15 anni e adattati al rispettivo livello. Per dare agli studenti più anziani un maggior numero di argomenti, si può copiare il testo introduttivo.

Nei compiti 6, 7 e 9 il plancton viene introdotto nel suo ruolo di fonte di cibo. Innanzitutto, viene fatta una distinzione tra plancton animale e vegetale. La dipendenza di tutti i consumatori superiori dalle prestazioni fotosintetiche del fitoplancton è un contenuto essenziale dei compiti. La complessità della rete alimentare diventa comprensibile per gli studenti. Inoltre, diventa chiaro quali interdipendenze esistono tra gli organismi e come agiscono le influenze esterne.

Il gioco della rete alimentare dal **Compito 8** può essere svolto particolarmente bene nel cortile della scuola o in uno spazio libero. Per i gruppi numerosi, è bene copiare due o tre serie di schede di ruolo. Ciò si traduce in un numero maggiore di gruppi di gioco. Dopo aver formato la rete alimentare come nella descrizione del gioco, il compito può essere esteso introducendo la scheda con le microplastiche da parte dell'insegnante. L'insegnante alza la scheda e spiega che le microplastiche hanno dimensioni simili al plancton. L'insegnante chiede ora in quale punto della rete alimentare produce un effetto la plastica. I giovani colpiti fanno tre passi indietro. Gli studenti possono ora riflettere su come l'assorbimento di microplastiche nella rete alimentare influisca sulle comunità biotiche dell'oceano. Dimostra che la modifica di un fattore dell'ecosistema può avere un impatto sull'intera comunità biotica. Si possono affrontare altre influenze umane.

Il compito 10 è stato progettato per far conoscere agli studenti una rete alimentare nelle loro vicinanze e illustrare il sottile equilibrio di un ecosistema. Prima si svolge il lavoro di ricerca e di raccolta delle informazioni sulle specie (predatori e prede), poi si possono organizzare e collegare le specie su una lavagna, un tavolo o sul pavimento.

Per comprendere la formazione dei cosiddetti gorghi di rifiuti e l'entità del problema della spazzatura, è importante capire le correnti marine. Le tre prove nel **Compito 12** mostrano l'influenza della temperatura e della salinità sul sistema delle correnti. Per gli studenti più giovani, il nastro trasportatore può essere spiegato chiaramente in questo modo. Gli studenti più anziani dovrebbero usare il linguaggio tecnico e il termine densità.

Soluzione

Compito 2:

Nome	Professione	Anno di spedizione
Jacques Piccard	Oceanografo e ingegnere svizzero	1960
Don Walsh	Ufficiale della marina statunitense	1960
James Cameron	Regista canadese	2012
Victor Vescovo	Ufficiale della Marina USA in pensione	2019

Compito 3:

Bacino oceanico	Superficie in milioni di km²	Volume in milioni di km³	Fiumi
Oceano Pacifico	166	696	Amur, Yangtze, Mekong
Oceano Atlantico	79	354	Rio delle Amazzoni, Congo, Niger, Orinoco
Oceano Indiano	74	291	Irrawaddy, Gange, Indo, Oceano Artico
(Oceano Glaciale Artico)	14	18	Ob, Jenissei, Lena
Oceano Antartico	20	71	Altri fiumi con acque di fusione

Tipi di utilizzo: pesca, petrolio, energia eolica, vie marittime, ecc.

Compito 5:
Risposte
1. Lago di Costanza
2. Francia, Slovenia
3. Isar
4. Senna
5. Oder, Vistola, Memel, Düna, Neva, Torne
6. Tejo
7. Volga, flusso di ca. 8.000 m³ al secondo

Compito 6:
Il fitoplancton costituisce la base alimentare dell'oceano e delle acque correnti. Attraverso la fotosintesi costruisce la sua biomassa a partire da anidride carbonica e sostanze nutritive.

Compito 7:
Artide:
1. In estate, il fitoplancton si forma non appena il ghiaccio scompare e c'è luce per la fotosintesi. Le fioriture di plancton sono maggiori nelle regioni polari (ecco perché le balene si spostano lì nelle estati rispettive).
2. Lo zooplancton segue come consumatore.
3. In inverno non c'è luce solare e c'è molto ghiaccio marino, quindi non ci sono quantità significative di plancton.

Atlantico settentrionale:
1. Le fioriture primaverili di fitoplancton si verificano non appena c'è abbastanza luce.
2. Segue il plancton animale.
3. In estate tutti i nutrienti sono esauriti, per cui la produzione di plancton vegetale diminuisce nuovamente, così come parzialmente dello zooplancton.
4. In autunno, l'acqua viene mescolata dai temporali in modo che le sostanze nutritive del suolo possano raggiungere nuovamente la superficie. Si sviluppa una seconda fioritura di fitoplancton, la cosiddetta fioritura autunnale, che è più ridotta rispetto a quella primaverile perché ci sono meno luce e meno nutrienti.
5. In inverno la quantità di luce è troppo contenuta e l'acqua troppo fredda.

Tropici:
Le variazioni stagionali sono minime, perché la luce è sempre presente. Ma non ci sono molti nutrienti, quindi le fioriture di plancton sono meno rilevanti (ecco perché alcune specie di balene se ne allontanano).

Compito 9:
Produttori:
volvox aureus, micrasterie
Consumatori primari: larva di tricottero (si nutre principalmente di alghe), gammaro dei fossi (si nutre principalmente di alghe/particelle di cibo organico), copepode (si nutre di piccole parti di piante, animaletti o carogne), pulce d'acqua (si nutre principalmente di alghe)
Consumatori secondari: scardola (si nutre principalmente di alghe e piante acquatiche)
Consumatori terziari: luccio (mangia pesci di tutti i tipi), airone cinerino (mangia pesci più piccoli, rane, tritoni, serpenti e insetti acquatici), il luccioperca (mangia pesci piccoli)

CAPITOLO 2

Introduzione

RISORSE DALL'ACQUA

Tipi di utilizzo dell'oceano, dei mari e dei fiumi

L'oceano presenta una diversità unica e un'importanza inestimabile per il nostro pianeta. Tuttavia, molti aspetti sono ancora inesplorati. Il secondo capitolo spiega in dettaglio l'importanza di questi habitat per noi esseri umani. I mari del mondo svolgono un ruolo cruciale nel sistema climatico, che ha anche un'influenza significativa sulle condizioni di vita di noi esseri umani. Inoltre, l'oceano è un vero e proprio scrigno. Fornisce cibo e materie prime ed è un'importante via di trasporto. In questo capitolo si discute anche la rilevanza per il turismo. I fiumi, a loro volta, sono un'importante fonte di acqua potabile e, come il mare, sono quasi indispensabili per il trasporto delle merci.

L'uomo utilizza l'oceano da molti millenni, innanzitutto come fonte di cibo. In seguito ha scoperto l'importanza delle diverse materie prime presenti in esso. Ha sviluppato metodi per estrarle. Oggi sulla terra vivono circa sette miliardi di persone e il numero continua a crescere. Questo non solo aumenta la domanda di pesce, ma anche di altre risorse del mare. Ciò è dovuto principalmente al progressivo esaurimento delle materie prime presenti sulla terraferma. Inoltre, in tutto il mondo si producono sempre più prodotti tecnici, come automobili o elettrodomestici, per cui molti giacimenti di materie prime sulla terraferma si stanno gradualmente esaurendo. Visto che la domanda è così elevata, è in corso una ricerca intensiva di nuovi giacimenti di materie prime in mare. Questa ricerca richiede molto tempo e denaro. Ma le risorse sulla terraferma e nell'oceano sono limitate. È quindi molto importante utilizzarle in modo sostenibile e sviluppare nuove tecnologie che richiedano meno materie prime.

Contaminazione e inquinamento

Per contaminazione si intende la presenza di una sostanza non presente in natura o la presenza di una sostanza in concentrazioni superiori ai livelli naturali. Inquinamento significa che una sostanza ha un effetto nocivo o tossico sugli organismi o sull'ambiente. Tutte le sostanze inquinanti contaminano, ma non tutte le sostanze contaminanti hanno un effetto inquinante, cioè dannoso.

Le principali rotte del traffico mondiale di container attraverso i mari. Le cifre mostrano il volume dei container standard trasportati nel 2018 in milioni di unità.
Fonte: United Nations Conference on Trade and Development – Review of Maritime Transport 2019, pag. 13

TIPI DI UTILIZZO DELL'OCEANO, DEI MARI E DEI FIUMI

Commercio, energia, materie prime e acqua potabile: esempi dall'Europa

Rotte marittime e commerciali

Con il fiorire del commercio, i fiumi e i mari sono diventati importanti vie di trasporto. Molto prima che esistessero automobili e strade, le persone trasportavano grandi quantità di merci via acqua. Oggi il trasporto marittimo rappresenta ancora circa l'80% del commercio globale. Sebbene il commercio via nave sia molto economico ed efficiente, c'è un grosso inconveniente: vengono rilasciati gas dannosi per il clima e la salute (ad es. anidride carbonica, ossidi di azoto, ossidi di zolfo). Spesso vengono rilasciati in alto mare, ma possono diffondersi per centinaia di chilometri e raggiungere anche la terraferma. Possono quindi danneggiare non solo gli abitanti dell'oceano, ma anche noi umani. L'Organizzazione marittima internazionale (IMO) è responsabile della regolamentazione degli inquinanti (compresi gli incidenti) rilasciati dalla navigazione.

La convenzione internazionale corrispondente si chiama Convenzione internazionale per la prevenzione dell'inquinamento causato da navi (MARPOL).

Il **Canale di Suez** è una via d'acqua molto importante per il commercio mondiale e una proficua scorciatoia per l'Europa. Le navi impiegano circa due settimane in più per viaggiare dal Golfo Persico all'Europa percorrendo la rotta intorno al Capo di Buona Speranza, sulla punta meridionale dell'Africa, rispetto al transito attraverso il Canale di Suez. Tuttavia, nella primavera del 2021, c'è stato un blocco di 6 giorni del Canale di Suez a causa di una nave portacontainer incagliata lunga 400 metri, con una capacità di 20.000 container.

Molte navi hanno quindi dovuto fare una pausa forzata. Tuttavia, numerose aziende dipendono dal trasporto marittimo. Inevitabilmente, la congestione ha bloccato numerose catene di approvvigionamento nel commercio mondiale. Gli economisti hanno calcolato che un blocco del Canale di Suez potrebbe comportare perdite da 6 a 10 miliardi di dollari alla settimana per il commercio mondiale.

Fornitore di energia

Si generano anche grandi quantità di elettricità nell'oceano e nei fiumi. In questo contesto, e al fine di ridurre le emissioni di CO_2, l'UE sta promuovendo lo sviluppo e la diffusione delle energie rinnovabili. L'obiettivo è quello di sostituire gradualmente le fonti energetiche fossili come carbone, gas e petrolio, ma anche l'energia nucleare. La realizzazione di parchi eolici nelle acque europee è una di queste misure e richiede grandi superfici e investimenti in mare aperto. Questo intervento negli ecosistemi marini non è privo di controversie. Ad esempio, la palificazione per la costruzione di turbine eoliche ostacola e danneggia i mammiferi marini che si trovano nelle vicinanze.

Anche l'uso dei fiumi per la conversione energetica è stato praticato per secoli. Nell'UE ci sono più di 20.000 centrali idroelettriche. Si aggiungeranno altre centrali idroelettriche, soprattutto nelle Alpi e nei Balcani. Naturalmente, anche la costruzione di dighe e impianti influisce sull'ambiente e mette in pericolo ad esempio le specie ittiche autoctone.

Giacimenti minerari – petrolio, gas, noduli di manganese e idrato di metano

Che serva come carburante per le automobili, per riscaldare la casa o per fabbricare prodotti in plastica, il petrolio è necessario per tutte queste applicazioni. Il petrolio è estremamente versatile. Il consumo globale è di conseguenza elevato. La domanda di petrolio è in aumento perché il fabbisogno energetico della popolazione mondiale è in costante crescita, del 70% solo negli ultimi 30 anni. Come per altre materie prime, si sta cercando di soddisfare la crescente domanda di petrolio attraverso nuove fonti di materie prime in mare. Nel 2015, quindi, circa il 29% del petrolio mondiale è stato estratto dagli oceani. Questo tipo di produzione petrolifera è nota anche come produzione offshore, perché avviene nelle acque al largo della costa (shore, ingl. per "costa"). Per poter soddisfare la crescente domanda di petrolio, i ricercatori sviluppano costantemente nuovi metodi con tecnologie migliorate che possono essere utilizzate anche per estrarre il petrolio a profondità maggiori.

Oltre al petrolio, in futuro verranno estratte dall'oceano altre materie prime come i noduli di manganese ad alto contenuto di minerale e gli idrati di metano. I noduli di manganese sono noduli contenenti metalli che coprono molte migliaia di chilometri quadrati del fondo marino profondo. Gli idrati di metano sono costituiti da acqua e gas metano. Sono chiamati anche ghiaccio ardente. Recentemente, sono stati oggetto di discussione in quanto futura fonte di energia dal mare. Tuttavia, mancano ancora tecniche di estrazione adeguate sia per l'idrato di metano che per i noduli di manganese.

.

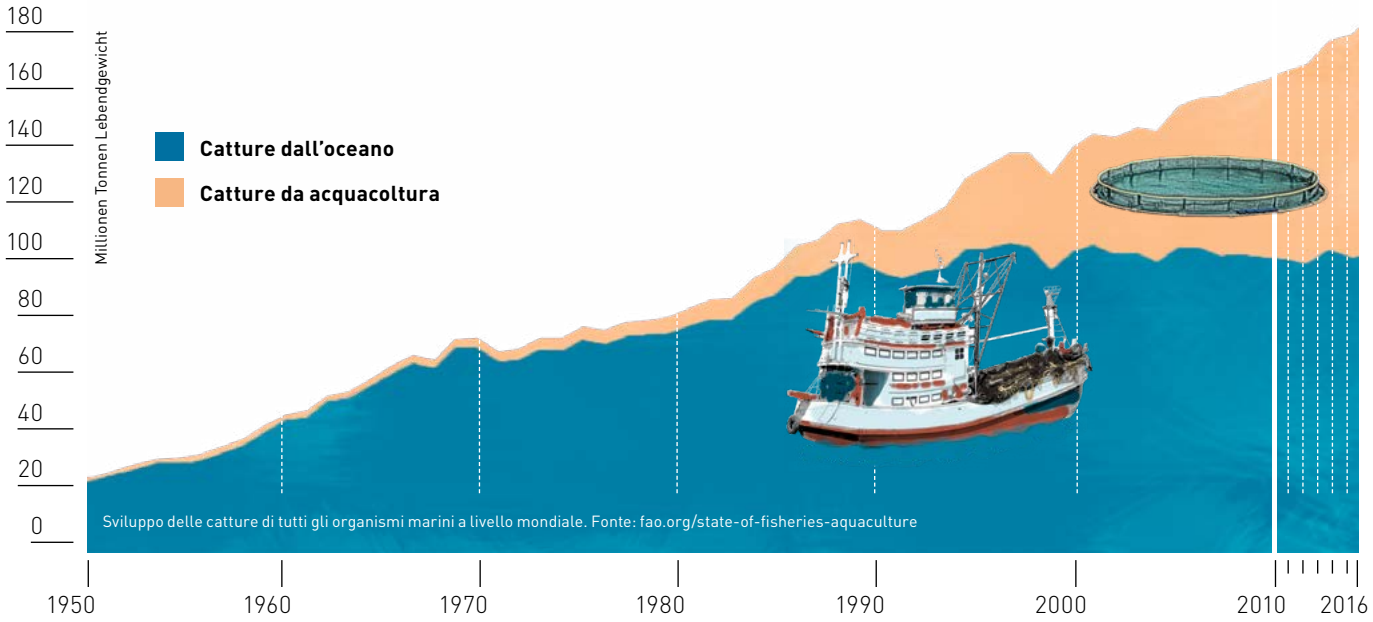
Fornitura di acqua potabile

L'acqua è essenziale per la vita, perché gli esseri umani possono sopravvivere solo pochi giorni senza acqua. L'acqua potabile è quindi l'alimento più strettamente controllato in Europa ed è generalmente disponibile senza molte restrizioni. In molte regioni del mondo, tuttavia, c'è carenza d'acqua, ad es. perché i deserti si stanno espandendo. I cambiamenti climatici e la crescita demografica potrebbero aggravare la carenza d'acqua. Per questo motivo, gli impianti di desalinizzazione che estraggono acqua potabile dal mare potrebbero diventare sempre più importanti in futuro.

Finora, tuttavia, la trasformazione dell'acqua salata in acqua potabile attraverso impianti di desalinizzazione è ancora molto dispendiosa in termini di energia e di costi. In **Europa centrale, orientale e settentrionale** l'acqua potabile è sufficiente e disponibile in buona qualità in quasi tutte le famiglie (deve essere priva di agenti patogeni, limpida, incolore e inodore). Questa è un'eccezione per gran parte della popolazione mondiale! In Europa gli acquedotti trattano le acque sotterranee o di superficie e analizzano i possibili inquinanti come piombo, cloruro e nitrato.

A causa dell'elevato apporto di nitrati provenienti dall'agricoltura industriale, si tratta di un processo complesso e costoso. Nell'Europa meridionale c'è molto da fare per garantire l'accesso all'acqua potabile anche in futuro, tenendo conto delle conseguenze dei cambiamenti climatici.

Fonte di cibo: pesca e acquacoltura

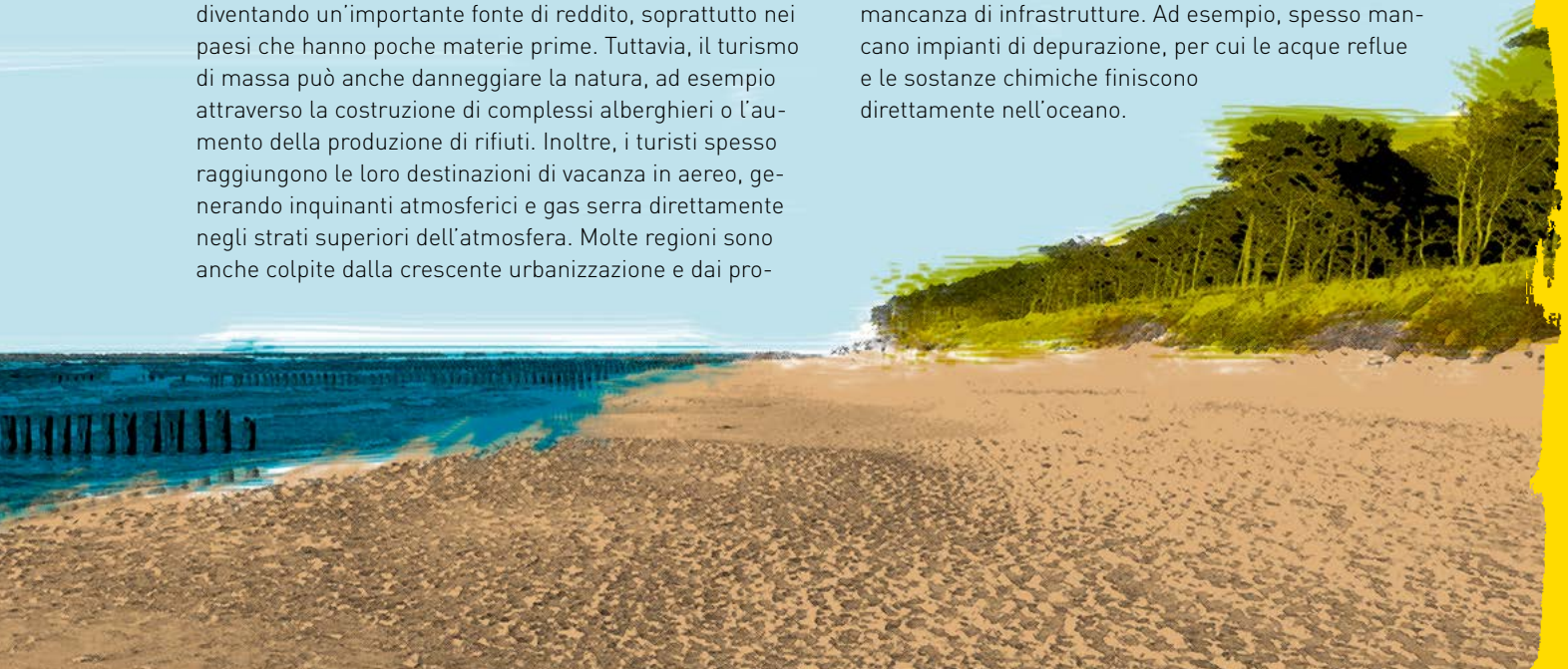


Sviluppo delle catture di tutti gli organismi marini a livello mondiale. Fonte: fao.org/state-of-fisheries-aquaculture

La pesca fornisce cibo, reddito e lavoro a milioni di persone. Ma la pesca esercita anche uno dei più forti impatti umani sull'oceano. Questo perché l'elevata domanda di pesce e il rapido sviluppo dei metodi di pesca hanno portato a un aumento significativo delle catture globali nel giro di pochi decenni. Nel 1990 sono stati catturati quattro volte più pesci rispetto al 1950. Dopo il 1990 i dati sulle catture sono rimasti sorprendentemente costanti, nonostante le migliori tecniche di pesca e le flotte più grandi. Il motivo: molti stock ittici sono stati sovrasfruttati nel tempo. Poiché gli animali catturati continuano a diventare sempre più piccoli e gli stock ittici si riducono rapidamente, l'attenzione è sempre più rivolta all'allevamento di pesci, la cosiddetta acquacoltura. L'obiettivo è quello di soddisfare l'aumento della domanda di prodotti ittici. Circa il 47% del pesce consumato oggi è allevato in impianti di acquacoltura. In molti luoghi, tuttavia, l'acqua viene inquinata dalle vasche di allevamento costruite artificialmente. Inoltre, vengono distrutti importanti habitat costieri, come le foreste di mangrovie per l'allevamento dei gamberi tropicali.

Aree ricreative e turismo

I fiumi e i mari sono molto richiesti come aree ricreative e di svago. Per i vacanzieri le zone costiere del mondo sono tra le destinazioni più popolari. Il turismo sta quindi diventando un'importante fonte di reddito, soprattutto nei paesi che hanno poche materie prime. Tuttavia, il turismo di massa può anche danneggiare la natura, ad esempio attraverso la costruzione di complessi alberghieri o l'aumento della produzione di rifiuti. Inoltre, i turisti spesso raggiungono le loro destinazioni di vacanza in aereo, generando inquinanti atmosferici e gas serra direttamente negli strati superiori dell'atmosfera. Molte regioni sono anche colpite dalla crescente urbanizzazione e dai problemi ambientali ad essa associati, come l'inquinamento atmosferico. Ci possono essere anche problemi dovuti alla crescita troppo rapida delle città e alla conseguente mancanza di infrastrutture. Ad esempio, spesso mancano impianti di depurazione, per cui le acque reflue e le sostanze chimiche finiscono direttamente nell'oceano.



Scheda da fotocopiare

L'UOMO E IL MARE – UN RAPPORTO A SENSO UNICO

COMPITO 13:

Siamo dipendenti

Utilizzate le seguenti domande per scoprire quanto l'uomo dipenda dall'oceano. Scegliete un argomento, leggete il blocco di testo corrispondente e rispondete alle domande. Potete utilizzare Internet per le ricerche. Poi andate dai vostri compagni di classe, informatevi sui loro argomenti e scambiatevi le idee.

ROTTE MARITTIME E COMMERCIALI

1. Tracciate la rotta di navigazione dal porto più grande d'Europa, Rotterdam, a Shanghai e poi a New York. Nominate i mari e i canali marittimi che devono essere attraversati.

FORNITORE DI ENERGIA – VENTO E MAREE

2. Scoprite in quali fiumi europei sono state costruite grandi dighe e centrali idroelettriche. Quanta energia producono e quante persone vengono rifornite? Quali argomenti adducono i sostenitori e gli oppositori dell'energia idroelettrica?

GIACIMENTI DI MATERIE PRIME – PETROLIO, GAS, NODULI DI MANGANESE E IDRATI DI METANO

3. Scoprite come vengono rilevati i giacimenti di petrolio e gas nei fondali marini. Quali sono le conseguenze di questi metodi per le balene?

FORNITURA DI ACQUA POTABILE

4. Non tutta l'acqua è uguale. Alcune acque sono potabili, altre no. Scoprite quali sono le differenze tra acqua di mare, acqua dolce, acqua potabile, acqua di sorgente, acqua minerale, acqua da tavola e acqua distillata. Da dove proviene l'acqua del vostro rubinetto?

FONTE DI CIBO – PESCA E ACQUACOLTURA

5. Quali organismi marini vengono principalmente catturati nella pesca? Quali sono i metodi di pesca utilizzati? Quali specie vengono allevate negli impianti di acquacoltura? Con cosa vengono nutriti gli animali? Quali sono le implicazioni?

LOCALITÀ DI VILLEGGIATURA E TURISMO

6. Gioco di ruolo: una società sta progettando un hotel direttamente sulla spiaggia. Questo favorisce il turismo, ma gli habitat ne risentono. Suddividetevi i ruoli (ad es. industria alberghiera, tutela dell'ambiente, residenti locali). Schieratevi a favore o contro la costruzione dell'hotel. Riuscite a trovare dei compromessi? Possibili parole chiave: posti di lavoro, profitto, distruzione dell'habitat.

Tipi di inquinamento

All'inizio del capitolo è stato spiegato come gli esseri umani utilizzano i fiumi e l'oceano. Le pagine seguenti trattano dell'inquinamento di questi habitat, concentrandosi sulla questione della plastica. **Oltre alla plastica, ecco altri esempi di inquinamento:**

- L'uso eccessivo di fertilizzanti in agricoltura comporta una sovraconcimazione delle acque sotterranee e superficiali
- Inquinamento dovuto al rumore delle turbine delle navi e dell'industria offshore
- Inquinamento da idrocarburi proveniente dal trasporto marittimo e dall'industria petrolifera
- Inquinamento da sostanze nocive e tossine
- Rifiuti domestici e industriali

Inquinamento da plastica

I rifiuti che noi esseri umani lasciamo all'aperto raggiungono l'oceano in quantità enormi attraverso i fiumi, ma anche per altre vie. Soprattutto i rifiuti di plastica, che durano a lungo e sono difficilmente degradabili, rappresentano un pericolo per la vita marina.

I cianobatteri, un tempo noti come alghe blu-verdi, sono del tutto naturali, ma oggi sono insolitamente abbondanti a causa dell'eccessiva fertilizzazione.

Fuoriuscite di petrolio: vittima di una fuoriuscita di petrolio, un uccello marino completamente ricoperto di petrolio.

Secondo uno studio australiano, i palloncini sono i rifiuti più letali per gli uccelli marini, perché bloccano rapidamente il tratto digestivo.

Le balene e altri organismi marini producono i propri suoni. Ma il rumore causato dagli esseri umani è molto più forte e interferisce con la comunicazione di molte balene.

La quantità di rifiuti plastici nell'oceano è tale che, secondo le ultime stime, il 90% degli uccelli marini ha già mangiato plastica. Spesso la plastica viene confusa con il cibo.

UNA VOLTA RAGGIUNTO IL MARE, I RIFIUTI INTRAPRENDONO UN LUNGO VIAGGIO.

MA DOVE SONO?

16° 51' N, 99° 52' W

54° 17' N, 8° 35' O

27° 00' N, 33° 54' O

22° 54' S, 42° 01' W

62° 20' N, 5° 43' O

COMPITO 14:

Dove si accumulano i rifiuti di plastica

Utilizzate un atlante o fate delle ricerche su Internet.

1. Cerca le posizioni delle immagini utilizzando le coordinate e inseriscile nella mappa del mondo a pagina 14.

2. Scrivi il paese e il bacino oceanico o il mare corrispondente.

3. Fa ipotesi su come i rifiuti possano essere arrivati nei luoghi delle foto. La mappa delle correnti oceaniche a pag. 27 può essere utile a questo scopo.

Note per gli insegnantie

Compito 13: medio, 30 Min.
Compito 14: facile, 30 Min.

Il **Compito 13** illustra i modi in cui l'uomo utilizza l'oceano. Le piccole sezioni di testo devono essere copiate e consegnate agli studenti. Le risposte alle domande vengono ricercate in modo collaborativo e poi presentate alla classe sotto forma di brevi interviste. I giovani possono muoversi nella stanza e informare e porre domande a studenti liberi. Inoltre, gli studenti possono scegliere un aspetto in base alla loro area di interesse e approfondirlo e presentarlo. Il compito può essere adattato al livello di prestazione individuale degli studenti. Per gli studenti più giovani, il lavoro di ricerca rappresenta una sfida. In questa sezione occorre fornire la letteratura e i link internet appropriati. L'ultimo esercizio sul turismo prevede che i partecipanti assumano un determinato ruolo e discutano e trovino un compromesso tra loro. A sostegno di ciò, si possono preparare schede di ruolo che riportano ulteriori informazioni e, se necessario, le argomentazioni dei rispettivi soggetti.

Il **Compito 14** mostra sulla scorta delle foto che la questione dei rifiuti marini di plastica è un problema globale. Anche le regioni scarsamente popolate possono presentare livelli estremamente elevati di rifiuti sulle spiagge. Diventa chiaro che la corrente marina collega tutto e che le responsabilità si trovano in tutto il mondo. Il lavoro di ricerca sulle coordinate illustra l'importanza della denominazione di longitudine e latitudine.

Soluzioni

Compito 13:

1. Rotterdam -> Schanghai: Mare del Nord, Atlantico, Stretto di Gibilterra, Mar Mediterraneo, Canale di Suez, Mar Rosso, Oceano Indiano, Stretto di Malacca, Mar Cinese Meridionale, Mar Cinese Orientale.
Schanghai -> New York: Pacifico, Canale di Panama, Mar dei Caraibi, Atlantico.

2. Un'introduzione si trova nel termine di ricerca "Eurostat hydropower".

3. Sismologia: le onde acustiche sono generate nell'acqua da navi oceanografiche che utilizzano la cosiddetta tecnica di prospezione chiamata airgun, che penetra fino alla superficie terrestre. A seconda del tipo di roccia, si muovono a velocità diverse. Altri metodi sono la gravimetria, la magnetica, l'elettromagnetica. Conseguenze delle airgun: si teme che possano danneggiare l'udito dei mammiferi marini o interferire con la comunicazione intraspecie e la percezione di altri segnali ambientali.

4. Acqua di mare: acqua con vari sali, con un contenuto salino medio del 3,5%. Acqua dolce: solo piccole quantità di sali.
Acqua potabile: acqua dolce che deve avere un certo livello di purezza.
Acqua di sorgente: proviene da serbatoi naturali sotterranei e protetti da sostanze inquinanti ed è imbottigliata direttamente alla fonte.
Acqua minerale: acqua naturale ottenuta da una sorgente e arricchita di minerali.
Acqua da tavola: prodotta "artificialmente", di solito consiste in acqua potabile arricchita con ulteriori ingredienti.
Acqua distillata: acqua liberata tramite distillazione dagli ioni, dagli oligoelementi e dalle impurità presenti nella normale acqua di sorgente o di rubinetto.

5. Merluzzo, acciuga del Pacifico, tonnetto striato, sardine, sgombri del genere Trachurus (versione: 2018, Fonte: FAO The State of World Fisheries and Aquaculture 2018).
Metodi di pesca: reti da imbrocco, reti a circuizione, reti da traino pelagiche, reti a strascico, sfogliare, palangari.
Specie in impianti di acquacoltura: carpa, trota, luccioperca, pangasio, gamberi/scampi, tilapia, branzino, orata, merluzzo, salmone, cozza, ostrica, anguilla.
Cibo: alimentazione naturale che gli animali ingeriscono direttamente dall'ambiente. Mangimi artificiali, per lo più pellet a base di cereali, farina di pesce da pesci selvatici o scarti di pesce, piante.

CAPITOLO 3

Introduzione

IL PERCORSO DEI RIFIUTI DI PLASTICA AL MARE

Se ci si prende la briga di raccogliere e osservare i rifiuti in giro durante una passeggiata lungo l'argine del fiume o sulla spiaggia, si troveranno soprattutto filtri di sigarette, coperchi di plastica, sacchetti di plastica, imballaggi per alimenti, lattine per bevande, lenze o resti di reti da pesca.

Tuttavia, molti oggetti di plastica che finiscono nei fiumi o nell'oceano non si trovano affatto sulla riva del fiume o sulla spiaggia. Si presume inoltre che la maggior parte dei rifiuti di plastica non si trovi più sulla superficie degli oceani, ma scenda verso il basso. Nessuno sa ancora esattamente quanto siano grandi queste quantità. D'altra parte, esistono stime dei rifiuti trovati sulla superficie del mare, in base alle quali negli oceani del mondo galleggiano più di cinquemila miliardi di pezzi di plastica per un peso di oltre 268.000 tonnellate. Più di un terzo di questa massa di plastica si trova nel Pacifico settentrionale. I ricercatori sono giunti a questa conclusione dopo aver analizzato i dati di 24 spedizioni effettuate nell'arco di sei anni. Ad esempio, nelle reti dei ricercatori sono state trovate attrezzature da pesca: boe, lenze e reti passavano direttamente dalle navi in mare. Altri articoli in plastica come secchi, bottiglie, polistirolo e sacchetti di plastica provenivano dalla terraferma. Lo studio scientifico dimostra inoltre che i rifiuti di plastica negli oceani sono costituiti in gran parte da piccoli frammenti di dimensioni inferiori ai cinque millimetri. Gli esperti si riferiscono ad essi definendoli microplastiche. Queste piccole particelle di plastica si formano quando le parti in plastica più grandi si decompongono lentamente. Tuttavia, l'industria produce anche pellet di plastica di piccole dimensioni, che vengono utilizzati per realizzare oggetti di plastica più grandi.

Ma come finiscono in mare i rifiuti? E naturalmente: che cosa ha a che fare il tema con noi e come possiamo contribuire al suo miglioramento? Le risposte a queste domande sono fornite dai compiti di lavoro di questo capitolo.

Le cause di questo problema sono molteplici

L'oceano è un ricettacolo per i nostri rifiuti. Ci arrivano in modi diversi.

Tramite i fiumi:
Ovunque i rifiuti vengano gettati con noncuranza, possono entrare nei fiumi a causa della pioggia o del vento. Lì, i rifiuti passano dai fiumi più piccoli a quelli più grandi e finiscono in mare.

Tramite le discariche di rifiuti:
Molte persone in tutto il mondo vivono in riva al mare. In molti Paesi i rifiuti vengono conferiti in discariche vicine al mare. Qui soffia spesso un forte vento che trasporta in mare grandi quantità di rifiuti (soprattutto sacchetti e pellicole di plastica).

Tramite i trasporti marittimi:
Il trasporto di merci può generare molti rifiuti marini. Ad esempio, nel 2019 la nave "MSC Zoe" ha perso più di 300 container nel Mare del Nord, tra cui due container di merci pericolose. Ma anche i rifiuti che si accumulano sulle navi vengono smaltiti in mare illegalmente.

Tramite la pesca:
L'attrezzatura viene spesso persa durante le battute di pesca. È così che le reti, in particolare, finiscono in mare. Le reti rotte vengono spesso gettate in mare invece di essere smaltite in porto. Queste "reti fantasma" galleggianti uccidono poi altre forme di vita marina.

Tramite le catastrofi:
Nel devastante disastro dello tsunami in Giappone (2011), circa cinque milioni di tonnellate di detriti provenienti da resti di case, barche e fabbriche sono finiti in mare. Nel 2012 una nave fantasma lunga 60 metri proveniente dal Giappone si è addirittura arenata al largo del Canada.

Tramite l'industria offshore:
In tutto il mondo ci sono sempre più piattaforme per l'estrazione di gas e petrolio direttamente in mare al largo delle coste. Anche in questo caso i rifiuti vengono gettati in mare con noncuranza.

Tramite le acque reflue:
Quando si lavano indumenti ad esempio in pile, vengono rilasciate migliaia di fibre di plastica per ogni ciclo di lavaggio. Anche l'abrasione dei pneumatici delle auto rilascia molti frammenti di plastica. Sono così piccoli che non possono essere completamente filtrati negli impianti di depurazione. In molti luoghi del mondo mancano anche impianti di depurazione. In questo modo, le particelle di microplastica raggiungono l'oceano attraverso i fiumi.

Scheda da fotocopiare

I RIFIUTI A CASA

Sicuramente conoscete molti prodotti di plastica. È impossibile immaginare la nostra vita quotidiana senza questi prodotti. Ad esempio, una persona in Europa consuma in media più di 100 kg di plastica in un anno. L'aumento del consumo di materiali plastici in tutto il mondo ha portato a un'enorme quantità di rifiuti. Controllate quanta plastica usate e buttate via ogni giorno:

COMPITO 15:

Diario dei rifiuti di plastica

Tenete un diario dei rifiuti di plastica per una settimana. Scrivete la quantità di rifiuti di plastica che producete voi al giorno. Elencate tutti gli oggetti di plastica che sono finiti nella spazzatura.

Cosa vi ha colpito? Confrontate i vostri risultati con quelli dei vostri compagni e calcolate la media della vostra classe.

Numero medio di rifiuti in plastica:

Ora cercate di ridurre i rifiuti di plastica per una settimana e contateli di nuovo.

Cosa è cambiato? Cosa potete cambiare in futuro per ridurre ulteriormente i vostri rifiuti di plastica?

Giorno della settimana	Numero rifiuti di plastica	Tipo di rifiuti in plastica	
		1ª settimana	2ª settimana
Esempio di giorno	4	Bottiglia in PET, tubetto di dentifricio, confezione di barrette di cioccolato	
Lunedì			
Martedì			
Mercoledì			
Giovedì			
Venerdì			
Sabato			
Domenica			

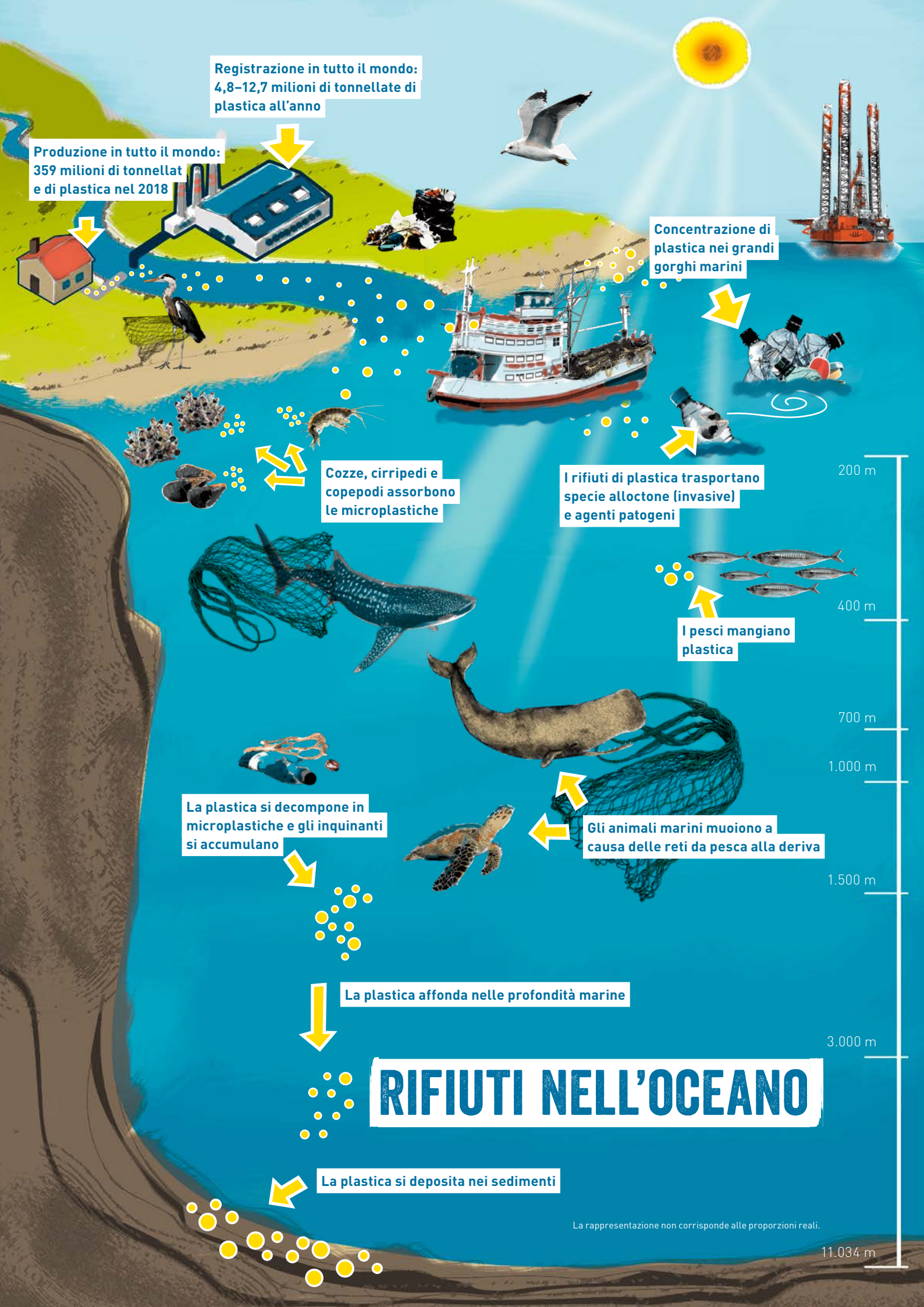
Diario per determinare il proprio consumo di plastica

COMPITO 16:

Come finiscono i rifiuti in mare?

Create un giornale murale che descriva i percorsi dei rifiuti nell'oceano. Ricercate dove finiscono i rifiuti e aggiungete queste informazioni nel giornale murale.

Utilizzate immagini tratte da riviste o fate i vostri schizzi per essere quanto più chiari possibile.



RIFIUTI NELL'OCEANO

La rappresentazione non corrisponde alle proporzioni reali.

Introduzione

PLASTICA – VARIETÀ DI FORME E USI

È un dato di fatto che utilizziamo le materie plastiche nella nostra vita quotidiana. I prodotti in plastica si trovano praticamente ovunque: sotto forma di imballaggi al supermercato, di giocattoli per bambini, di abbigliamento o di cruscotti delle auto.

Non ci poniamo quasi mai il problema di usare la plastica. Attualmente esistono tantissime varianti di plastiche con proprietà diverse. La maggior parte delle plastiche è prodotta a partire dalla materia prima petrolio. Una percentuale minore di plastiche è prodotta da risorse rinnovabili. Le materie plastiche hanno molte proprietà pratiche. Sono facili da modellare, dure, elastiche, resistenti alla rottura, durevoli e possono essere modificate quasi a piacimento mescolando, tra l'altro, degli additivi. Poiché possono essere prodotte in modo relativamente economico, sono ormai diffuse in tutto il mondo.

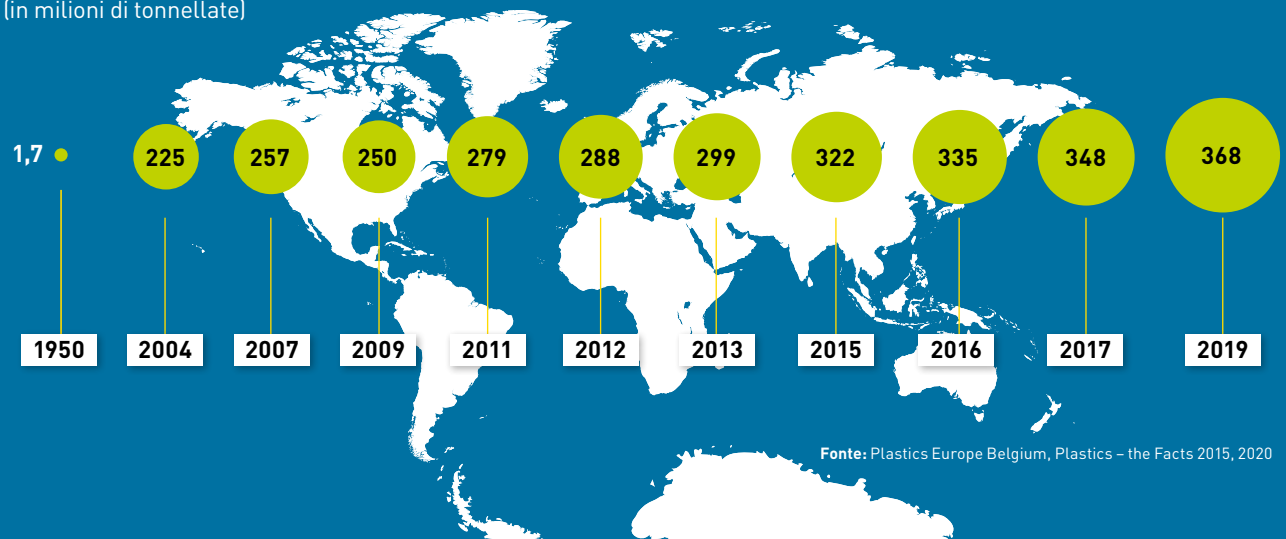
Ma questa storia di successo ha anche un lato oscuro: i rifiuti di plastica sono diventati un problema ambientale globale. Solo nel 2018 sono stati prodotti quasi 360 milioni di tonnellate di plastica in tutto il mondo. Ogni anno enormi quantità di questo materiale finiscono nell'oceano. Se lo smaltimento dei rifiuti a livello mondiale non dovesse migliorare, questa quantità potrebbe aumentare ulteriormente.

Prima di esaminare ulteriormente il problema dei rifiuti di plastica, è opportuno conoscere più in dettaglio il grande gruppo delle plastiche e le loro proprietà.

Un importante principio di base delle materie plastiche è che la loro struttura chimica ne determina in larga misura le proprietà. Di seguito verrà esaminato cosa si intende esattamente.

Le materie plastiche possono essere suddivise grossolanamente in tre gruppi: materiali termoplastici, termoindurenti ed elastomeri, anche se non tutti gli esperti annoverano gli elastomeri tra le materie plastiche. In generale, si può dire che i materiali termoplastici, quelli termoindurenti e gli elastomeri differiscono tra loro dal punto di vista fisico e chimico.
Se si aggiungono additivi, le loro proprietà possono essere ulteriormente modificate. Un esempio è rappresentato dagli ftalati, che fungono da plastificanti e favoriscono la modellabilità dei materiali termoplastici. Un altro esempio sono i ritardanti di fiamma, che impediscono alla plastica di bruciare facilmente. Alcuni di questi additivi sono tossici per l'uomo e gli animali e possono essere assorbiti dall'organismo. Ad esempio, gli additivi nei giocattoli possono dissolversi quando i bambini piccoli li succhiano. Entrano poi nell'organismo con la saliva. È anche possibile che additivi nocivi entrino nell'organismo con alimenti o bevande provenienti da imballaggi di plastica.

Produzione di plastica nel mondo
(in milioni di tonnellate)



Fonte: Plastics Europe Belgium, Plastics – the Facts 2015, 2020

Scheda da fotocopiare

PROPRIETÀ DELLE MATERIE PLASTICHE

COMPITO 17:

Di cosa è fatta la plastica

Fate riferimento a un libro di testo di chimica o fate delle ricerche su Internet.

1. Cercate su Internet informazioni sulle materie plastiche per rispondere alle seguenti domande: In quale anno è stata sviluppata il primo materiale plastico? Perché sono state sviluppate le plastiche?

2. Portate tre oggetti di plastica di uso quotidiano che verranno esaminati nel dettaglio in classe. Selezionate gli oggetti di cui non avete più bisogno o che trovate lungo il tragitto verso la scuola, ad es. i rifiuti di plastica. Determinate il tipo di plastica per gli oggetti in vostro possesso e inserite i risultati nella tabella. Includete nella vostra tabella anche altri oggetti dei vostri compagni di classe. Riuscite a trovare informazioni che possano rivelare qualcosa sul tipo di plastica? Imparate a conoscere i codici di riciclaggio delle materie plastiche e scoprite come vengono smaltite e che fine fanno.

Tipo di plastica	Abbreviazione	Codice di riciclaggio	Natura dell'oggetto (dal mio gruppo)
Polietilene tereftalato			
Polietilene ad alta densità			
Cloruro di polivinile			
Polistirolo			
Polipropilene			
Altro			

3. Eseguite il seguente esperimento con i campioni in vostro possesso.

ALTRO:

Proprietà delle materie plastiche

Materiale:

- 2 cristallizzatori (300 ml)
- 4 becher (50 ml)
- Campioni di plastica
- Campioni di cartone, materiale vegetale, calze di lana, ecc.
- Pinze, becchi Bunsen

Sostanze chimiche:

- Acqua dolce
- Acetato di butile/acetone (l'acetone non è raccomandato per lavorare con persone in età fertile!)
- Etanolo
- Acqua salata
- Essenza di aceto (acido acetico 20-25%)

Procedura:

1. Pensate a un metodo per studiare le proprietà meccaniche dei diversi campioni (resistenza alla rottura, alla trazione, flessibilità, durezza). Riportate le vostre osservazioni nella tabella a **pag. 48**.

2. Indagate le proprietà di galleggiamento dei diversi campioni di plastica in acqua dolce e in soluzione salina concentrata e annotate i vostri risultati. Ricordate di testare forme e volumi simili, in modo da poter confrontare i campioni tra loro. Tagliate dai campioni piccoli pezzi di uguali dimensioni.

3. **Attenzione:** Questo esperimento deve essere eseguito sotto una cappa di aspirazione. Riempite 20 ml di acetato di butile/acetone in un becher, 20 ml di etanolo nel secondo becher e 20 ml di acido acetico nel terzo becher. Ora studiate il comportamento di solubilità dei campioni di plastica mettendo piccoli pezzi di campione nei diversi solventi. Annotate i vostri risultati.

4. **Attenzione:** Questo esperimento deve essere eseguito sotto una cappa di aspirazione. Eseguite il test di combustione con i vostri oggetti di plastica tenendo con le pinze un piccolo pezzo del campione (delle dimensioni di una moneta da cinque centesimi) nella fiamma viva del bruciatore. Inserite le vostre osservazioni nella tabella a **pag. 48.** Confrontate le vostre osservazioni con campioni di cartone, materiale vegetale e calze di lana.

Plastica (abbr.)	Proprietà meccaniche	Infiammabilità	Resistenza delle plastiche a diversi solventi			Proprietà galleggianti delle materie plastiche	
			Etanolo	Essenza di aceto	Acetato di butile/acetone	Acqua dolce	Acqua salata

COMPOSIZIONE DELLA PLASTICA

Le varie materie plastiche possono essere suddivise in tre grandi gruppi che si differenziano per le loro proprietà: i materiali termoplastici, quelli termoindurenti e gli elastomeri.

I materiali termoplastici si ammorbidiscono lentamente quando vengono riscaldati e passano dallo stato solido a quello viscoso. Questa massa viscosa può essere lavorata nuovamente e versata in un nuovo stampo. Questa proprietà è dovuta alle lunghe catene lineari che compongono i materiali termoplastici. Le catene non hanno alcun legame o ne hanno pochi tra loro. I materiali termoindurenti, invece, non si ammorbidiscono se riscaldati lentamente. Sono stabili alle basse temperature e mantengono la loro forma. Solo ad alte temperature si verificano dei cambiamenti: la plastica si carbonizza. Non è possibile la rifusione come per i materiali termoplastici. Le catene molecolari dei materiali termoindurenti sono fortemente interconnesse, tanto che la rete risultante appare come una singola molecola. Gli elastomeri, invece, sono materiali plastici che possono essere compressi come una spugna e poi riprendere la loro forma. Le loro lunghe catene molecolari sono reticolate come nei materiali termoindurenti, ma hanno maglie larghe tra i legami. Se la temperatura è troppo elevata o la tensione troppo alta, le catene collegate vengono distrutte.

Tutti e tre i gruppi di plastiche hanno in comune il fatto di essere molto durevoli grazie alle loro lunghe catene molecolari e quindi di non essere o essere difficilmente degradate.

COMPITO 18:

La plastica funge da modello

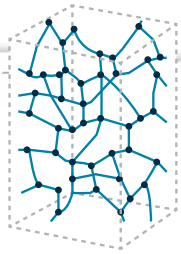
Leggete il testo informativo sulla struttura chimica dei diversi gruppi di plastica e abbinate le tre tipologie a una delle illustrazioni della pagina successiva.

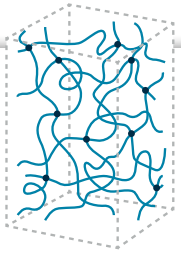
Descrivete la struttura chimica delle materie plastiche e fornite le proprietà del testo informativo. Scrivete il vostro testo nelle caselle.

Costruite uno dei tre tipi di plastica come modello 3D. A tale scopo si possono utilizzare materiali domestici o da bricolage.

Attenzione: Tutti e tre i tipi di plastica devono essere lavorati almeno una volta in classe. Presentate i vostri modelli alla classe. Pensate poi a quali proprietà dei singoli tipi di plastica sono rappresentate nel modello. Dove hanno limiti i vostri modelli? In che modo non possono riflettere la realtà?

Assegnate un tipo di plastica a ciascuna figura e descrivetene le proprietà. Fornite un esempio di prodotto per ogni tipo di plastica.





PLASTICA E MARE

Oggi gli scienziati studiano il comportamento dei rifiuti di plastica nell'acqua del mare. Queste conoscenze sono necessarie per scoprire quali danni i rifiuti di plastica stanno causando all'oceano.

Una questione importante è come i rifiuti di plastica vengono trasportati e come si espandono. Molti esperimenti volti a chiarire il comportamento dei rifiuti plastici vengono inizialmente condotti in laboratorio. Oltre al tipo di plastica, anche la forma è importante. Questo perché da essa dipende se un oggetto galleggia sulla superficie dell'acqua, si libra nella colonna d'acqua o affonda e scende sul fondale marino.

COMPITO 19:

Plastica galleggiante

Raccogliete per la preparazione ognuno dei tre rifiuti di plastica. Scegliete i tre oggetti di plastica che trovate più spesso nella spazzatura di casa o nel cassonetto del riciclaggio. Formulate riflessioni riguardanti da cosa potrebbe dipendere il comportamento di galleggiamento del materiale plastico.

Sviluppate una serie di esperimenti per verificare questa proprietà.
Potete testare oggetti di plastica interi o ritagliare piccoli campioni. Se non avete idee, potete verificare la seguente domanda con le varianti indicate qui sotto:

Quali oggetti galleggiano nell'acqua e come si comportano al suo interno?

- Bottiglia chiusa (con coperchio) e bottiglia aperta (senza coperchio)
- Bottiglia chiusa e riempita
- Bottiglie con volumi diversi (ad es. 250 ml, 500 ml e 1.000 ml)
- Bottiglia colonizzata ad es. da cirripedi (la colonizzazione può essere imitata come modello, ad es. con plastilina)
- Bottiglie di diversi tipi di plastica (ad es. bottiglia per bevande e per shampoo)

Eseguite gli esperimenti anche con altri prodotti di plastica, ad esempio sacchetti di plastica o vasetti di yogurt. Preparate un protocollo sperimentale per la vostra serie di esperimenti

Introduzione

ALLA RICERCA DI TRACCE NELL'OCEAN NO: DOVE SONO I RIFIUTI DI PLASTICA?

Vaste quantità di rifiuti circolano nei vortici oceanici. Molti pezzi di plastica vanno alla deriva per migliaia di chilometri attraverso il mare prima di finire al centro di un vortice.

La quantità di rifiuti nell'oceano è in costante aumento. Sebbene i rifiuti di plastica si scompongano lentamente in pezzi più piccoli, non si sa ancora se e quando si degraderanno completamente. Questo aspetto è attualmente oggetto di ricerca.

Correnti marine globali e vortici di spazzatura

Nell'oceano ci sono molte correnti. Alcune di queste correnti formano enormi vortici che si estendono per molte centinaia di chilometri. Anche i rifiuti si raccolgono in queste masse d'acqua circolari. Nel 1997, i ricercatori hanno scoperto che nell'Oceano Pacifico settentrionale, tra l'Asia e il Nord America, esiste un vortice di plastica particolarmente grande: il Pacific Trash Vortex o Pacific Garbage Patch (oltre ai vortici attuali, esistono anche altre regioni con alte concentrazioni di rifiuti plastici, come il Mar Mediterraneo). In queste aree marine si concentrano sempre più parti in plastica. A seconda della natura della plastica, i pezzi affondano sul fondo marino o galleggiano nell'acqua. Molte delle plastiche galleggianti possono essere già vecchie di decenni e colonizzate da piccoli organismi come cirripedi, cozze o addirittura batteri. Ad esempio, sulle coste portoghesi si trovano nastri di plastica provenienti dalla California, utilizzati per tenere insieme le chele delle aragoste. Le correnti marine "introducono" la plastica e i suoi abitanti in altri ecosistemi. Questo può rappresentare una grande minaccia per l'habitat, perché è possibile che le creature introdotte prolifichino nelle nuove aree, soppiantando così le specie autoctone. Ciò può interrompere le reti alimentari esistenti. Queste specie "introdotte" sono anche chiamate specie invasive.

.

CASELLA INFORMAZIONI

Nelle regioni del Pacifico con le più alte concentrazioni di plastica, ci sono sei chilogrammi di rifiuti plastici per ogni chilogrammo di plancton.

Impatto dei rifiuti di plastica sulla vita marina

Le parti in plastica possono mettere in pericolo gli animali: le foche e altri animali rimangono impigliati ad es. nelle reti strappate, le cosiddette reti fantasma, si feriscono e non sono più in grado di nuotare. Il più delle volte annegano.

Il problema è che molti animali scambiano la plastica per cibo. Gli uccelli marini, che trascorrono la maggior parte della loro vita in mare, mangiano la plastica galleggiante sulla superficie dell'acqua. Hanno quindi lo stomaco pieno ma non possono digerire la plastica. Così, gli animali muoiono di fame. Nel frattempo, dall'Asia arrivano notizie di mammiferi marini trovati morti, in alcuni casi con più di 1.000 pezzi di plastica nello stomaco.

Nell'oceano, i rifiuti di plastica sono esposti a forze intense. La forza delle onde, le correnti e le radiazioni solari provocano la rottura del materiale in frammenti sempre più piccoli. La plastica non scompare, ma è appena visibile al nostro occhio. Gli esperti classificano i piccoli pezzi di plastica in categorie in base alle loro dimensioni (vedi anche pagina seguente): i pezzi di plastica più piccoli di cinque millimetri sono chiamati microplastiche.

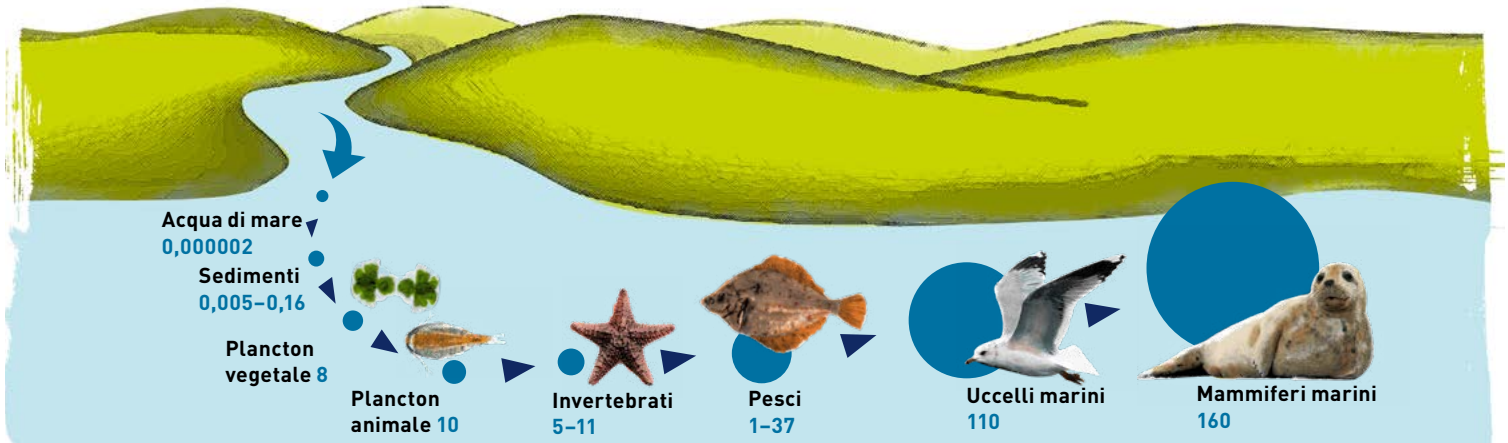
Tutto ciò che è più grande è definito macroplastica. Le microplastiche non si formano solo quando le parti di plastica galleggianti si decompongono (microplastiche secondarie). Vengono anche utilizzate nell'industria. Gli oggetti di plastica, ad esempio le bottiglie, sono costituiti da piccoli pellet di microplastica. Le microsfere di plastica vengono anche aggiunte a singoli prodotti cosmetici e di cura, ad esempio per migliorarne l'effetto detergente. Inoltre, le microsfere di plastica (microplastiche primarie) sono talvolta utilizzate nella sabbiatura.

Secondo una ricerca recente, la principale fonte di microplastiche è l'usura dei pneumatici delle auto. I pezzi usurati si mescolano con la sporcizia della strada e formano piccole particelle contenenti plastica. Le microplastiche rappresentano un pericolo per molti animali. Sono particolarmente colpiti gli animali che filtrano l'acqua, come le cozze. Vivono setacciando le particelle di plancton dall'acqua. Nel processo assorbono microplastiche.

Una parte viene espulsa, ma alcune particelle si depositano nell'organismo ed entrano così nella rete alimentare. Un altro problema: l'acqua di mare contiene molti inquinanti organici persistenti (POP, ingl. per persistent organic pollutants), che entrano in mare attraverso i fiumi e le coste. Grazie a proprietà chimiche simili, gli inquinanti si attaccano alla superficie delle microplastiche. Le microplastiche diventano quindi trasportatori di inquinanti. Se le particelle sono state mangiate dai planctivori, come le cozze, gli inquinanti possono entrare nei tessuti. La maggior parte dei POP si deposita nel tessuto adiposo. Da un lato, le sostanze tossiche possono danneggiare direttamente l'animale perché influenzano il sistema ormonale o sono cancerogene. Dall'altro, l'assorbimento da parte del plancton rappresenta l'ingresso nella rete alimentare. Una volta ingeriti dal consumatore iniziale, i contaminanti passano da uno stadio di consumatori all'altro della rete alimentare. Nel processo, si accumulano di stadio in stadio (bioamplificazione).

Bioamplificazione di sostanze organiche tossiche nella rete alimentare marina

La bioamplificazione descrive l'aumento della concentrazione di una sostanza attraverso la rete alimentare. Esempio: gli uccelli marini si nutrono di pesci contaminati da basse concentrazioni di metalli pesanti. I metalli pesanti si accumulano nei tessuti degli uccelli marini, la cui concentrazione è superiore a quella dei tessuti dei pesci.



Contenuto di PCB in milligrammi per litro o per chilogrammo di grasso
Fonte: World Ocean Review 1, Maribus, 2010, pag. 83

Scheda da fotocopiare

ALLA RICERCA DI TRACCE NELL'OCEANO – DOVE SONO I RIFIUTI DI PLASTICA??

L'inquinamento da rifiuti di plastica è aumentato in modo massiccio negli ultimi anni. Si possono già osservare chiaramente le conseguenze. Ciò che un tale inquinamento comporta per gli animali che vivono nell'acqua è ben visibile nelle foto.

COMPITO 20:

Mari a rischio

Osservate attentamente le foto e scoprite quali sono i pericoli che i rifiuti di plastica rappresentano per gli esseri viventi.

MACRO, MICRO O NANO?

La plastica non può semplicemente scomparire. Tuttavia, gli oggetti in plastica possono diventare più piccoli. La forza delle onde e delle correnti (forze meccaniche) e le radiazioni solari provocano la rottura di grandi pezzi di plastica in frammenti sempre più piccoli. Questi piccoli pezzi di plastica nell'acqua sono definiti microplastiche perché alcuni di essi sono microscopici. Questo non significa che la plastica sia sparita, ma solo che è appena visibile all'occhio umano.

Le microplastiche sono pezzi di plastica più piccoli di cinque millimetri. Gli scienziati distinguono le microplastiche grandi (da 5 mm a 1 mm) da quelle piccole (da 1 mm a 1 µm). Le nanoplastiche sono ancora più piccole (< 1 µm). In questo caso, la ricerca è ancora agli inizi. Tutti i pezzi più grandi di cinque millimetri sono chiamati macroplastiche. Si distingue inoltre tra microplastiche primarie, cioè microplastiche già prodotte come microplastiche (pellet, granuli, "microbeads"), e microplastiche secondarie (macroplastiche rotte, frammenti).

COMPITO 21:

Come sabbia sul mare

ESPERIMENTO: Esame di campioni di sedimenti e sabbia per la ricerca di microplastiche (più grandi)

Materiale:

- Capsule di Petri
- Contenitori con campioni di sedimenti o sabbia (sono adatti i campioni di sedimenti provenienti dalle rive di un fiume o di un lago o la sabbia di un parco giochi)
- Acqua di rubinetto
- Microscopio o lente d'ingrandimento
- Vasetti di marmellata
- Sale

Procedura sperimentale:

1. Utilizzate un cucchiaio per mettere un po' di sedimento in una capsula di Petri. Etichettate il campione con una penna impermeabile. Quindi osservate il campione al microscopio o con la lente d'ingrandimento. Siete in grado di riconoscere le particelle di microplastica più grandi? Annotate la vostra osservazione.

2. Mettete un po' di sedimento in un vasetto di marmellata con un cucchiaio. Riempite il vasetto di marmellata per un terzo con acqua di rubinetto e agitare vigorosamente il campione. Trasferire un po' di surnatante in una capsula di Petri e osservarlo al microscopio o con la lente d'ingrandimento. Annotate la vostra osservazione.

3. Ora aggiungete il sale al vasetto di marmellata con un cucchiaio e agitate di nuovo. Mettete il resto del surnatante in un'altra capsula di Petri e osservatelo anche al microscopio o con la lente d'ingrandimento. Siete in grado di riconoscere le microplastiche più grandi? **Annotate la vostra osservazione**

Spiegate perché le microplastiche sulla spiaggia rappresentano un pericolo e pensate a come liberare la sabbia dalle microplastiche. Una volta trovata una soluzione, riflettete sul vostro approccio valutando se le vostre idee sono finanziariamente fattibili. **A quale conclusione siete giunti?**

	Origine campione	Senza acqua	Con acqua di rubinetto	Con soluzione salina concentrata
Campione 1				
Campione 2				
Campione 3				

Note per gli insegnanti

Compito 15: facile, 5 min. al giorno, analisi 45 min.
Compito 16: medio, 55 Min.
Compito 17: medio, 45 Min.
Compito 18: medio, 30 Min.
Compito 19: medio, 30 Min.
Compito 20: facile, 20 Min.
Compito 21: medio, 30 Min.

Il Compito 15 può essere elaborato come compito settimanale. Quando si confrontano i risultati, si dovrebbe discutere come determinare i valori medi e quale significato hanno per la ricerca scientifica. In questo caso, si può affrontare l'importanza di un ampio set di dati che compensi eventuali discrepanze. Ad esempio, se una festa di compleanno cade nella settimana del diario dei rifiuti, in quel giorno ci saranno molti più rifiuti rispetto ai giorni normali. Il compito è quello di illustrare la quantità di rifiuti prodotti. A questo punto si può riflettere sulle proprie azioni. Diventa evidente quanto sia difficile per noi cambiare le nostre azioni.

Prima di affrontare il **Compito 16** di questo capitolo, ha senso svolgere prima il compito 14 del capitolo "Dall'uso all'inquinamento". Per gli studenti, le immagini delle spiagge disseminate di rifiuti sono il primo contatto con il problema dei rifiuti marini, che solleva immediatamente la questione delle cause. I diversi modi in cui i rifiuti finiscono in mare devono essere presentati dai giovani in modo creativo sotto forma di giornale murale, che può rimanere nella stanza durante la fase di progetto in modo da essere consultato diverse volte.

Nel **Compito 17** gli studenti imparano quali plastiche incontriamo nella vita quotidiana e in che misura. Questa consapevolezza è importante quando si tratta di riciclare i nostri rifiuti. La maggior parte dei nostri rifiuti di plastica può essere fusa e quindi riciclata attraverso il riciclo termico. Ne consegue la necessità di un corretto smaltimento. L'esperimento successivo sulle proprietà delle plastiche fornisce informazioni da un lato sul motivo per cui le plastiche si degradano solo molto lentamente e dall'altro sul comportamento delle varie plastiche nell'acqua del mare. **Attenzione:** per questo esperimento è necessaria una cappa di aspirazione perché vengono utilizzati diversi solventi. I materiali particolarmente adatti all'esperimento sono il polistirolo (polistirene), i collant (poliammide), il filo da pesca (nylon), i vasetti di yogurt (polistirolo) e le bottiglie di plastica (polietilene tereftalato).

Nel **Compito 18** si affronta la costruzione di materie plastiche. Per farlo, occorre leggere innanzitutto il testo informativo. Le informazioni vengono quindi assegnate a tre modelli. La costruzione di modelli può essere utilizzata per rilevare le proprietà tipiche dei materiali termoplastici, di quelli termoindurenti e degli elastomeri.

Il **Compito 19** mostra agli studenti cosa succede ai diversi tipi di plastica quando finiscono in un fiume o nell'oceano. Alcune plastiche sono più pesanti dell'acqua e affondano, altre sono colonizzate da diversi organismi e possono finire sul fondo. Altri oggetti di plastica, come le bottiglie di plastica, galleggiano lungo i fiumi fino all'oceano. Qui finiscono per scomporsi in microplastiche a causa delle sollecitazioni meccaniche e delle radiazioni solari, per poi affondare. Sonnenstrahlung zu Mikroplastik

Il Compito 20 è il primo compito in cui vengono affrontate le conseguenze per l'ambiente dello smaltimento improprio della plastica. Si concentra sugli esseri viventi e sui pericoli posti dai rifiuti di plastica. Le immagini devono mostrare agli studenti queste conseguenze e quindi rappresentare la complessità dei pericoli: gli esseri viventi rimangono impigliati nei rifiuti di plastica, gli animali marini mangiano i rifiuti, i batteri e le alghe crescono sulla plastica e possono essere dannosi per la salute.

Il **Compito 21** è anche un esperimento pratico per determinare il contenuto di microplastiche di diversi campioni. Gli studenti possono identificare la plastica con una lente d'ingrandimento o a occhio nudo (se disponibile, si consiglia un microscopio). Alcune materie plastiche non galleggiano nell'acqua del rubinetto. L'aggiunta di sale aumenta la densità dell'acqua. Grazie a come galleggia la plastica, le parti con una densità inferiore a quella dell'acqua salata raggiungono la superficie. Le plastiche sono ora più facilmente riconoscibili. Se è necessario un ulteriore aiuto per distinguere le microplastiche da altre piccole particelle, si possono trovare indicazioni nell'opuscolo della campagna dei **Plastic Pirates – Go Europe!** (pagine del Gruppo C).

CAPITOLO 4

Introduzione

IL TUO IMPEGNO È NECESSARIO

Noi esseri umani utilizziamo i fiumi e l'oceano da tempo immemorabile. Allo stesso tempo, temiamo le tempeste o gli tsunami. L'oceano può essere per noi un pericolo, ma anche noi siamo un pericolo per l'oceano: lo inquiniamo e lo sfruttiamo.

Oltre alle numerose notizie negative sullo stato degli oceani, ci sono ora anche esempi positivi di come si possono conciliare la conservazione dell'ambiente marino e l'uso sostenibile dei mari. Tra questi, ad esempio, la decisione dell'Organizzazione marittima internazionale (IMO) di inasprire i limiti di inquinanti per i gas di scarico delle navi.

Anche la cosiddetta moratoria sulla caccia alle balene, entrata in vigore nel 1986, è un successo. Ha contribuito a porre fine alla caccia alle grandi balene in quasi tutti i paesi. Il numero di animali uccisi è diminuito in modo significativo.

Un altro esempio positivo è la scomparsa del buco dell'ozono sull'Antartide. Solo pochi decenni fa, per vari prodotti si utilizzavano gas che distruggevano il cosiddetto strato di ozono. Lo strato di ozono presente nell'atmosfera terrestre filtra le radiazioni ad alta energia (radiazioni ultraviolette) della luce solare, che danneggiano la pelle e gli occhi e possono causare gravi scottature e cancro alla pelle. I gas hanno creato un buco nello strato di ozono, soprattutto sopra l'Antartide, e quindi le radiazioni potevano penetrare quasi senza ostacoli. All'epoca si temeva che il buco nell'ozono continuasse ad ampliarsi. Una pietra miliare nella protezione dello strato di ozono è stato il Protocollo di Montreal del 1987, con il quale i Paesi industrializzati hanno dichiarato la loro intenzione di interrompere la produzione di gas che danneggiano l'ozono, come i CFC. Gli esperti ritengono che il buco nello strato di ozono si stia chiudendo più rapidamente del previsto. Inoltre, l'Accordo di Parigi sulla protezione del clima è stato adottato da 195 Paesi nel 2016 per mantenere il riscaldamento medio della Terra al di sotto dei 2 °C (rispetto alle temperature preindustriali). E un'altra buona notizia: nel 2017 è stata decisa la creazione dell'area marina protetta più grande del mondo. Si trova nelle Isole Cook, nel Pacifico meridionale. I limiti di inquinanti per gli scarichi delle navi, la moratoria sulla caccia alle balene, la protezione dello strato di ozono e la più grande area marina protetta sono esempi di accordi mondiali (= globali).

Anche il problema dei rifiuti di plastica nei fiumi, nei mari e negli oceani è un problema mondiale. Non si deve quindi rimandare la lotta ai rifiuti di plastica. In alcuni paesi sono già state approvate leggi in tal senso: negli Stati Uniti, ad esempio, le microplastiche sono vietate in alcuni prodotti cosmetici. I sacchetti di plastica sono stati messi al bando anche in diversi Paesi, come il Kenya, dove la produzione, la distribuzione e l'uso sono stati vietati e puniti. Nel 2018 la Commissione europea ha inoltre varato una legge contro gli articoli di plastica monouso, che si applica dal 2021. Diversi articoli (ad es. posate di plastica e bastoncini cotonati con impugnatura in plastica) saranno vietati e altri prodotti riprogettati.

Ma le leggi non sono tutto, anche le azioni di ogni singolo individuo sono importanti. Non ci vuole molto per farlo. In sostanza, basta cambiare un po' le nostre abitudini e routine quotidiane. Ma molti pensano sia difficile. Alcuni sostengono che non si può ottenere molto da soli. Ma è sbagliato, perché chi dice che bisogna cambiare le proprie abitudini da soli? Soprattutto per i giovani è facile cambiare le proprie abitudini e contribuire a sensibilizzare una comunità più ampia, accelerando il cambiamento verso un pianeta più pulito. "Pensare globale e agire locale" è un atteggiamento di base importante per risolvere le minacce ambientali.

Il capitolo seguente mostra cosa possono fare i giovani contro l'inquinamento dell'oceano dovuto ai rifiuti di plastica.

CASELLA INFORMAZIONI

Assumersi la responsabilità significa anche non sollevare altri soggetti, ad esempio nel campo della politica o dell'economia, dalle loro responsabilità e invitarli a diventare attivi a loro volta.

Scheda da fotocopiare

COSA POSSO FARE?

Noi esseri umani utilizziamo i fiumi e l'oceano da tempo immemorabile. Questi habitat ci forniscono molti beni e "servizi ecosistemici". Ma invece di trattarli con cura, li inquiniamo e li sfruttiamo. Fortunatamente, però, ci sono anche sempre più persone e organizzazioni attive che si battono per la protezione della Terra. Ci sono molti modi per proteggere l'ambiente: ogni persona può modificare il proprio comportamento nella vita quotidiana e informare la propria comunità. Naturalmente è importante che i cambiamenti vengano attuati anche a livello politico. In molti Paesi, ad esempio, sono state emanate leggi severe per la tutela dell'ambiente. Tra le altre cose, queste obbligano le imprese industriali a mantenere l'ambiente pulito e, ad esempio, a depurare le acque reflue. Tuttavia, a volte ci vogliono diversi anni prima che vengano stabilite nuove regole ambientali, perché è necessario negoziare dei compromessi.

COMPITO 22:

Dare l'esempio – Parte 1

Raccogliete informazioni sugli esempi positivi qui elencati, in cui la protezione globale dei mari e un cambiamento di azione hanno portato a un miglioramento dello stato dell'oceano. È possibile utilizzare Internet per le ricerche.

Gli esempi sono:
- Limiti di inquinanti per le navi
- Moratoria sulla caccia alle balene
- Buco dell'ozono sull'Antartide
- Area marina protetta in Antartide

Potete anche cercare un esempio nel vostro paese, dove gli accordi internazionali hanno protetto i fiumi e l'oceano.

Fase di ricerca:
- Trovate informazioni su un accordo per la protezione dell'oceano o dei fiumi. Chi ha avviato l'accordo? Quali sono i Paesi coinvolti? Per quanto tempo è valido l'accordo?
- Rappresentate il problema che intende combattere.
- Presentate vantaggi e svantaggi dell'accordo. La legge o l'accordo hanno avuto successo? Cosa è cambiato grazie a ciò? Ci sono stati ostacoli? Esistevano diversi gruppi di interesse?

Fase di intervista:
Intervistate gli altri gruppi sugli accordi che hanno trovato. Create innanzitutto un questionario. Le domande della fase di ricerca possono servire come guida all'intervista.

COMPITO 23:

Dare l'esempio – Parte 2

Trovate esempi positivi in cui singoli o piccoli gruppi hanno fatto o stanno facendo la differenza per la tutela dell'ambiente marino. Cercate esempi che non hanno un impatto globale, ma che magari vengono attuati nella vostra scuola, nella vostra associazione, nella vostra città o nella vostra regione. Potete utilizzare Internet per le ricerche. Presentate il vostro progetto e i vantaggi e gli svantaggi su un poster e poi create una "gallery walk". Valutate i progetti presentati in base ai seguenti aspetti:
- Il progetto può davvero contribuire alla protezione dei mari?
- Il progetto è un'azione una tantum o a lungo termine?

Motivate la vostra analisi. Scegliete un altro esempio e valutatelo esaminando gli aspetti sociali, ambientali ed economici del progetto.

Introduzione

LA TUTELA DELL'AMBIENTE HA MOLTE SFACCETTATURE

Un gran numero di progetti e organizzazioni, come le associazioni per la tutela dell'ambiente, sono oggi impegnati nella protezione dei mari e dell'oceano. Queste attività sono la base del cambiamento e quindi indispensabili. I cambiamenti su larga scala sono possibili soprattutto quando i politici approvano leggi per la tutela dell'ambiente. Il più alto organismo politico che può raggiungere obiettivi politici e imporre cambiamenti a livello mondiale è l'ONU (Nazioni Unite).

Cos'è l'ONU e cosa fa?

L'ONU (**ingl.**: United Nations = UN) sono un'organizzazione mondiale a cui hanno aderito 193 Stati. I membri dell'ONU stabiliscono obiettivi comuni. Il compito più importante è garantire la pace nel mondo e i diritti umani. Nel 2001 le Nazioni Unite hanno ricevuto il Premio Nobel per la Pace per il loro impegno a favore di un mondo migliore.

Gli obiettivi di sviluppo sostenibile dell'ONU

In occasione di un incontro a New York nel 2000, i membri delle Nazioni Unite si sono posti otto obiettivi principali per rendere il mondo migliore. Due obiettivi importanti erano la lotta globale alla povertà e alla fame entro il 2015. Alcuni di questi obiettivi sono stati raggiunti, altri non ancora. Nel settembre 2015 le Nazioni Unite hanno quindi nuovamente concordato obiettivi comuni da raggiungere entro il 2030. Invece di otto, questa volta sono stati fissati 17 obiettivi, i cosiddetti **obiettivi di sostenibilità**.

Dovrebbero consentire a tutte le persone di vivere in dignità e pace, promuovendo al contempo un approccio sostenibile alla Terra e ai suoi abitanti. L'Obiettivo 13 riguarda il cambiamento climatico, mentre l'Obiettivo 14 riguarda l'oceano e i mari (vedi casella informazioni).

I singoli obiettivi globali di sostenibilità sono rivolti a tutti i paesi della comunità mondiale, ma ogni paese decide autonomamente come raggiungere gli obiettivi.

CASELLA INFORMAZIONI

Obiettivo 14 di sviluppo sostenibile dell'ONU sulla protezione dell'oceano:

l'Obiettivo 14 mira a garantire che le persone "utilizzino e conservino l'oceano, i mari e le risorse marine in modo sostenibile".

Poiché questa definizione è molto generale, l'Obiettivo 14 è stato suddiviso in dieci sotto-obiettivi. Ad esempio, occorre evitare e ridurre l'inquinamento di ogni tipo dei mari entro il 2025. Si tratta principalmente di apporti dalla terraferma, di rifiuti galleggianti nell'oceano e di apporti di nutrienti. Un altro sotto-obiettivo prevede che almeno il dieci per cento delle aree costiere e marine sia protetto nel 2020 (all'inizio del 2022, solo l'otto per cento circa era protetto).

Fonte: United Nations Sustainable Development Goals

Scheda da fotocopiare

LA TUTELA DELL'AMBIENTE HA MOLTE SFACCETTATURE

Tutti possono fare qualcosa. Per ridurre il consumo di plastica, si può applicare la regola delle R. Le R stanno per Rethink (ripensare), Refuse (rifiutare), Reduce (ridurre), Reuse (riutilizzare), Repurpose (riqualificare) e Recycle (riciclare).

1. RETHINK – RIPENSARE

Spesso non è così difficile come si crede modificare un comportamento abituale. Basta pianificare misure sensate e attuarle con coerenza. Questo può accadere sia nella sfera privata che in quella professionale, della politica e della ricerca . Un esempio potrebbe essere il futuro blocco della produzione di microplastiche nei prodotti cosmetici.

2. REFUSE – RIFIUTARE

Refuse significa dire no alle cose che vengono offerte e di cui non si ha bisogno. Esempi sono gli opuscoli pubblicitari o le borsine. Ripensateci quando siete in questa situazione: ne avete bisogno o potete farne a meno? Inoltre, pianificate in anticipo e utilizzate alternative: la borsina della spesa nella borsa, le posate nello zaino...

3. REDUCE – RIDURRE

Si tratta di ridurre le cose che non servono davvero. Avete davvero bisogno dello smartphone più recente o di nuove scarpe anche se ne avete a sufficienza?

Se ora vi viene in mente di buttare via tutto ciò che non è necessario, non è l'approccio giusto. È possibile liberarsi degli oggetti superflui in altri modi, ad es. dove vengono ancora utilizzati. Dovreste piuttosto vendere, regalare, donare o scambiare gli oggetti.

4. REUSE – RIUTILIZZARE

Prima di comprare qualcosa di nuovo, utilizzate qualcosa che già avete e comprate cose che potete usare con maggiore frequenza. Un esempio sono le borsine della spesa che possono essere utilizzate più volte. Se siete attenti alla vostra vita quotidiana, troverete molti articoli usa e getta che possono essere sostituiti da alternative di lunga durata.

5. REPURPOSE AND REPAIR – RIQUALIFICARE E RIPARARE

Molti prodotti possono essere facilmente utilizzati per un altro scopo. Ciò richiede un po' di riflessione e creatività. Oggi ci sono molti esempi di questo tipo (cercate upcycling su Internet, ad esempio). Allo stesso modo, i prodotti rotti possono essere riparati, soprattutto quelli elettrici. È meglio acquistare subito prodotti durevoli e facili da riparare, cioè per i quali sono disponibili pezzi di ricambio, o che abbiano un design modulare. In alcune città ci sono anche i cosiddetti repair café, dove gli esperti aiutano a riparare i prodotti.

6. RECYCLE – RICICLARE

Riciclare Quando si ricicla, è fondamentale differenziare i rifiuti. Ma non tutti i materiali di scarto possono essere riciclati. Un esempio in cui il riciclaggio funziona bene è il sistema delle bottiglie con cauzione.

EVITATE LA PLASTICA MONOUSO

Borsina riutilizzabile al posto della busta di plastica

Cestino del pranzo al posto della busta di plastica

Bottiglia di vetro anziché di plastica

Più spesso si usano le cose, meglio è per l'ambiente.

CASELLA INFORMAZIONI

Non tutta la plastica monouso è nociva! Ha senso realizzare alcuni prodotti in plastica e utilizzarli una sola volta. Questi includono, ad esempio, gli articoli ospedalieri che vengono contaminati dopo l'uso, che sono molto utili, ma è importante assicurarsi che vengano smaltiti correttamente e che non finiscano nell'ambiente.

COMPITO 24: LAVORO DI PROGETTO

Ripensare l'inquinamento da plastica

1. Scegliete uno dei sei temi di progetto seguenti (1. Meno è meglio, 2. Dal vecchio al nuovo, 3. Come funziona il riciclaggio, 4. Ripensare e cambiare, 5. Regalare invece di buttare via, 6. Un tempo le cose erano diverse) e lavorateci nella vostra classe o nel vostro gruppo. Dividetevi in gruppi.

2. Presentate i risultati agli altri gruppi. Siete liberi di scegliere il tipo di presentazione.

PROGETTO 1: MENO È MEGLIO

Molti di noi hanno il desiderio di fare qualcosa contro l'inquinamento di fiumi, mari e spiagge. I passi più importanti per raggiungere questo obiettivo sono un cambiamento nel modo in cui utilizziamo le materie prime e una trasformazione nei nostri consumi. È importante evitare gli sprechi per migliorare la situazione attuale. Inoltre, molti articoli monouso possono essere sostituiti da prodotti riutilizzabili.

Compiti:

1. Cosa potete cambiare nella vostra vita quotidiana per produrre meno rifiuti di plastica? Annotate le vostre idee.

2. Pensate a come portare all'attenzione del pubblico il problema dell'inquinamento da rifiuti di plastica nell'oceano, in modo che più persone ne siano a conoscenza. Quali azioni potete realizzare che coinvolgano molte persone? Cosa possono fare le persone che non vivono in riva al mare per proteggere i mari e gli oceani?

   Le seguenti domande possono aiutarvi:
   - Chi produce più rifiuti nel nostro ambiente?
   - Chi non ha mai vissuto il problema dei rifiuti?
   - Come possiamo presentare i risultati?

3. Realizzate il progetto e documentate tutte le fasi con foto.

4. Rispondete alle seguenti domande dopo la realizzazione del progetto:
   - Cosa è stato difficile? Cosa potete migliorare?
   - Come potete fare in modo che il vostro progetto non rimanga un'azione isolata, ma continui a esistere?

PROGETTO 2: DAL VECCHIO AL NUOVO

Non tutti i prodotti possono essere riciclati allo stesso modo. Le materie plastiche, ad esempio, spesso non hanno più la loro qualità originale dopo la fusione. Il valore della materia prima si riduce di conseguenza. Questo processo è chiamato anche downcycling. Oltre al downcycling, esiste anche l'upcycling, in cui i prodotti di scarto vengono trasformati in nuovi prodotti con altre funzioni. Entrambi i processi sono esempi di come i rifiuti di plastica possano essere utilizzati per un nuovo scopo.

Riciclare le scarpe consumate

Upcycling: I prodotti di scarto vengono trasformati in nuovi prodotti con altre funzioni. Il valore e la qualità dei prodotti aumentano. Naturalmente, questo è sostenibile solo se sostituisce altri materiali e quindi risparmia prodotti e risorse.

Downcycling: I materiali perdono il loro valore iniziale quando vengono riutilizzati. Un esempio ben noto di downcycling è il riciclaggio della carta da macero, in cui le fibre di cellulosa riutilizzate diventano più fragili a ogni ulteriore utilizzo e possono quindi essere utilizzate solo in misura limitata. Nel caso delle materie plastiche, la loro fusione e rimodellatura richiede spesso l'utilizzo di molte nuove materie prime e di energia per poterle riutilizzare in seguito.

Compiti:

1. Quali altri prodotti vi vengono in mente per l'upcycling e il downcycling? Se avete bisogno di suggerimenti, consultate Internet.

2. Raccogliete i rifiuti che altrimenti buttereste nella vostra vita quotidiana. Siate creativi e sviluppate la vostra idea di prodotto. Progettate uno schizzo e poi realizzate il prodotto.

3. Giustificate il motivo per cui il vostro prodotto dovrebbe essere acquistato.

Riciclaggio di materie plastiche in granulato di plastica

PROGETTO 3: COME FUNZIONA IL RICICLAGGIO

I rifiuti di imballaggio, ad es. quelli alimentari, contengono molti materiali preziosi. Se non è possibile evitare i rifiuti in anticipo, è importante differenziarli accuratamente e smaltirli negli appositi contenitori. Negli impianti di riciclaggio, i rifiuti vengono selezionati e trattati in modo da poter essere riutilizzati come materia prima per nuovi prodotti e imballaggi. Durante il riciclaggio a materia prima, le plastiche dalla struttura complessa vengono scomposte nei loro elementi costitutivi. Questi possono poi essere utilizzati per ulteriori processi chimici, come la produzione di altre materie plastiche. Nel recupero energetico, ad esempio, l'energia si ottiene bruciando i rifiuti.

Compiti:

1. Documentate e spiegate cosa succede ai rifiuti prodotti in casa vostra. Osservate ed esaminate i percorsi delle singole tipologie di rifiuti. Forse potete anche visitare un'azienda di riciclaggio, una discarica o un impianto di incenerimento dei rifiuti. Create una presentazione con foto.
2. Scoprite il codice di riciclaggio. A cosa serve e cosa significa?
3. Quali sono le differenze e le analogie tra il vostro paese, uno vicino e uno in via di sviluppo?

PROGETTO 4: RIPENSARE E CAMBIARE

Avete imparato molto sull'inquinamento dei fiumi e dei mari e vi sono venute anche delle idee su come migliorare la situazione. Ora è importante che pensiate anche a modificare in modo permanente alcuni elementi del vostro ambiente. In questo modo, si dovrebbe sempre apparire come un modello di comportamento e attuare i cambiamenti in prima persona. È anche importante che facciate conoscere i problemi ad altre persone. Ripensare e modificare le nostre abitudini può quindi essere un ottimo primo passo.

Compiti:

1. Se avete trovato microplastiche o macroplastiche nell'ambiente o siete semplicemente interessati all'argomento: parlate con gli operatori dell'impianto di depurazione più vicino a voi. Fate le domande che vi stanno a cuore.

   Alcuni esempi di domande:
   Come si possono eliminare le microplastiche dall'acqua? Di cosa hanno bisogno i gestori degli impianti di depurazione? Perché non esiste già ovunque in Europa? Perché i consumatori non utilizzano prodotti alternativi?
2. Rivolgetevi anche all'amministrazione o all'ufficio preposto del vostro comune o della vostra città. Cosa si può fare nella vostra città per rendere i nostri fiumi, e quindi l'oceano, più puliti? Vi vengono in mente altre domande?
3. Visitate il vostro supermercato di fiducia e verificate quali prodotti sono inutilmente confezionati con la plastica. Chiedete al gestore del supermercato perché questi prodotti sono confezionati con la plastica e se esistono prodotti alternativi. Ad esempio, anche i prodotti biologici sono spesso confezionati con la plastica al supermercato. Nei negozi di prodotti biologici, molti prodotti biologici come frutta e verdura sono spesso privi di imballaggio. Perché?

   Cercate l'indirizzo delle aziende e chiedete perché hanno scelto l'imballaggio.

PROGETTO 5: REGALARE INVECE DI BUTTARE

Usiamo molti prodotti che possediamo molto raramente o non li usiamo più. Eppure queste cose sono spesso ancora in buone condizioni e possono essere utilizzate in vari modi. Ne sono un esempio i libri che sono stati letti una sola volta, i vestiti che non ci stanno più bene e gli utensili o gli elettrodomestici da cucina che usiamo solo una volta all'anno. Il risultato sono armadi o scatole pieni di oggetti inutili. Invece di buttarli via, possiamo donarli o regalarli a un negozio di seconda mano. In questo modo, i prodotti e le risorse che sono confluiti nella produzione non vanno persi, e qualcuno ne è comunque felice.

Compiti:

1. Scrivete alcuni oggetti che avete in casa e che usate solo molto raramente o non usate più. Potreste vivere senza questi oggetti?

2. Fotografate a casa tre di questi oggetti che sono diventati inutili e discutete nel gruppo perché non li usate più o li usate poco. Cosa pensano gli altri membri del gruppo?

3. Organizzate un evento o create uno spazio per gli oggetti di seconda mano. Potrebbe trattarsi, ad esempio, di un mercatino dell'usato presso la vostra scuola/organizzazione, di una "biblioteca degli attrezzi" dove gli utensili elettrici possono essere conservati e presi in prestito da chiunque, o di una cassetta dei libri dove riporre i libri già letti. In questo contesto, pensate anche a oggetti costosi che potrebbero essere condivisi se necessario.

PROGETTO 6: UN TEMPO LE COSE ERANO DIVERSE

La plastica è ancora un materiale relativamente nuovo e non molto tempo fa molti prodotti, soprattutto alimentari, non erano affatto o quasi imballati. Gli imballaggi monouso erano l'eccezione a causa dell'elevato consumo di risorse. È tempo di ripensare a come venivano risolti i problemi di imballaggio prima dell'era della plastica monouso.

Compiti:

1. Fate un elenco degli alimenti o dei prodotti di uso quotidiano che avete acquistato di recente. Come sono stati imballati? Valutate nel gruppo quali confezioni alternative sarebbero possibili per i prodotti e se l'imballaggio è necessario.

2. Sulla base di questo elenco, discutete per quali oggetti l'imballaggio in plastica monouso non è necessario e per quali prodotti avrebbe senso. Consideriamo, ad esempio, i seguenti punti: peso, spedizione, origine dei prodotti, protezione dei prodotti e igiene.

3. Intervistate i vostri genitori, i vostri nonni o qualcun altro un po' più vecchio di voi: come erano confezionati gli alimenti o altri oggetti di uso quotidiano quando erano piccoli? Realizzate un breve filmato o un poster sull'intervista e descrivete come venivano gestiti gli imballaggi. Riflettete se oggi sarebbe possibile ripristinare alcune di queste cose. Cosa dovrebbe accadere perché ciò avvenga?

Note per gli insegnanti

Compito 22: medio, 30 min.
Compito 23: facile, 45 min.
Compito 24: medio, almeno 90 min.

I Compiti 22 e 23 forniscono una panoramica della complessità dei problemi ambientali. Gli studenti riconoscono la stretta interconnessione tra aspetti sociali, ecologici ed economici. Inoltre, diventa chiaro a quali livelli deve essere affrontato il problema e chi può essere coinvolto attivamente. Gli studenti impa-rano anche che anche i piccoli progetti, proprio come le loro azioni, possono portare a grandi reazioni nel complesso.

Nel Compito 24 i giovani diventano essi stessi attivi. In questo compito, si può ri-flettere nuovamente sui contenuti dell'intera unità che possono poi essere trasferiti ai progetti. I temi dei progetti in-dividuali hanno obiettivi diversi, in modo che gli studenti possano essere supportati individualmente in questo compito. A se-conda dei loro interessi, gli studenti pos-sono decidere se diventare reporter e in-tervistare i soggetti locali sul tema, ad esempio, o se diventare designer di pro-dotti e creare qualcosa di nuovo da vecchi mate-riali. L'elaborazione rispettiva può essere adattata al livello di prestazione corrispondente. Questo lavoro può anche essere svolto in una settimana di progetto, di un lavoro di gruppo oppure in parte co-me compito a casa, in quanto ha senso avere a disposizione più tempo per i pro-getti di quanto non si faccia normalmente in una normale lezione.

ORA SEI UN VERO PLASTIC PIRATE?

Quali esperienze hai vissuto durante la lezione?

A chi vorresti raccontare dei problemi dei rifiuti di plastica e perché?

Che cosa ha cambiato la campagna della tua visione del problema dei rifiuti di plastica?

Cosa hai imparato su di te nel corso della campagna?

Cosa ti ha sorpreso di più della campagna?

Cosa farai in futuro per proteggere i nostri mari e l'oceano?

Quale è stata la sfida maggiore per te?

Sei pronto a cambiare il tuo comportamento e a produrre meno rifiuti? Se è così, benvenuto a bordo! Cosa vuoi fare esattamente?

GLOSSARIO

Additivi = sostanze che vengono aggiunte in piccole quantità durante la produzione di materie plastiche, ad es. per ottenere o migliorare determinate proprietà (ad es. plastificanti, ritardanti di fiamma o coloranti)
Alghe = piante che vivono nell'acqua, di cui esistono numerose specie diverse e che possono avere forme e dimensioni molto differenti
Area di agglomerazione = area di insediamento più ampia in cui vive un gran numero di persone
Atmosfera terrestre o atmosfera = l'involucro gassoso della superficie terrestre
Branchie = organi respiratori di molti animali che vivono in acqua
Carcassa = corpo di animale morto, in decomposizione
Catena montuosa = una successione di alte cime montuose o una catena montuosa contigua all'interno di una più grande
CFC = clorofluorocarburi utilizzati come propellenti, refrigeranti o solventi. Il rilascio di CFC nell'atmosfera contribuisce in modo significativo all'assottigliamento dello strato di ozono.
Circolazione termoalina = combinazione di correnti oceaniche guidate da differenze di temperatura e di concentrazione di sale
Clima = condizioni e modelli meteorologici a lungo termine in un luogo, per un lungo periodo di tempo (molti anni)
Condensazione = passaggio di una sostanza dallo stato gassoso a quello liquido
Contaminazione = una sostanza non naturale è presente nell'ambiente o una sostanza naturale è presente in concentrazioni superiori al livello naturale
Coralli = cnidari sessili e a colonia. I coralli duri formano le barriere coralline.
DDT (diclorodifeniltricloroetano) = pesticida chimico utilizzato fin dai primi anni '40 come veleno di lunga efficacia contro gli insetti e oggi vietato in molti paesi
Delta = foce di un fiume in un lago o in un mare, caratterizzata da una pianta approssimativamente triangolare e dalla biforcazione della corrente principale in diversi bracci
Downcycling = rigenerazione di rifiuti in cui il materiale recuperato è di qualità e funzionalità inferiore a quello originario
Ecologia = le relazioni degli organismi tra di loro e con il loro ambiente
Elastomeri = materie plastiche elastiche che possono essere compresse o tirate e poi ritornare alla loro forma originale
Fioritura del plancton = riproduzione di massa del plancton
Fossa oceanica = depressioni del fondo marino solitamente allungate, ma relativamente strette
Fotosintesi = Processo in cui le piante (e alcuni batteri) utilizzano luce, acqua e anidride carbonica per produrre glucosio e ossigeno.
Ftalati = sostanze utilizzate come plastificanti per materie plastiche come il PVC o la gomma
Industrie offshore = industria nella fascia costiera degli oceani
Inquinamento = una sostanza ha un effetto nocivo o tossico sugli organismi e/o sull'ambiente
Inquinanti organici = composti che si decompongono o si trasformano molto lentamente nell'ambiente e sono costituiti da carbonio in combinazione con idrogeno
Macroplastiche = parti in plastica di dimensioni superiori a 5 mm
Materiali termoindurenti = materie plastiche molto dure e molto stabili che non si sciolgono neppure ad alte temperature e mantengono la loro forma
Materiali termoplastici = plastiche che passano dallo stato solido a quello viscoso quando vengono riscaldate e possono essere modellate
Materie prime = risorse naturali come petrolio, minerali
Meteo = cambiamenti a breve termine nell'atmosfera (ad esempio, calore, copertura nuvolosa, siccità, sole, vento, pioggia)
Microplastiche = particelle di plastica di dimensioni comprese tra 5 mm e 1 µm
Monomeri = molecole che possono unirsi tra loro per formare lunghe catene (chiamate polimeri)
Nanoplastiche = minuscole particelle di plastica nell'ordine dei nanometri con dimensioni inferiori a 1 µm
Organismo = un singolo essere vivente
PCB (policlorobifenili) = composti organici di cloro tossici e cancerogeni, utilizzati come plastificanti e ritardanti di fiamma nelle materie plastiche. Dal 2001 sono stati vietati in tutto il mondo.
Peeling = trattamento cosmetico in cui vengono rimossi gli strati superficiali della pelle su un'ampia area
Pile = tessuto felpato e ruvido per abbigliamento che offre un buon calore. Spesso è realizzato in poliestere.
Plancton = organismi che vivono nell'acqua e la cui direzione di nuoto è determinata dalle correnti d'acqua. Esiste un plancton animale (zooplancton) e un plancton vegetale (fitoplancton).
Polimero = lunghe catene di molecole formate dall'accostamento di un gran numero di costituenti di base identici o diversi (monomeri)
POP = inquinanti organici persistenti, ossia inquinanti organici durevoli che vengono degradati o trasformati solo molto lentamente nell'ambiente
Popolazione = insieme di tutti gli individui di una specie che abitano un determinato habitat contiguo
Preda = animale catturato e ucciso dal predatore per cibarsene
Predatori = animali che cacciano e catturano altri animali per mangiarli
Rete alimentare = relazioni alimentari complesse tra gli organismi di un ecosistema
Riciclaggio = processo di riciclaggio attraverso il quale i rifiuti vengono rilavorati per essere utilizzati nella fabbricazione di nuovi prodotti
Scogliera = un'elevazione più o meno allungata che sale dal fondo di un corpo idrico verso la sua superficie
Sedimenti = deposizione di sostanze naturali sulla terraferma e in mare, ad esempio da parte di organismi morti, sabbie, calcari
Servizio ecosistemico = i benefici che le persone possono trarre da ecosistemi sani (ad es. disponibilità di cibo, impollinazione da parte degli insetti)
Specie invasive = specie non autoctone, introdotte, che con la loro diffusione minacciano la biodiversità di altre specie animali e vegetali e quindi mettono in pericolo gli ecosistemi autoctoni
Spedizione = spedizione di ricerca
Stagionale = in un periodo ricorrente dell'anno, ad esempio l'estate
Stock = si fa riferimento a una gruppo di animali e piante
Strato di ozono = area di aumento della concentrazione del gas in traccia ozono (O3) nell'atmosfera terrestre. Si trova a un'altitudine compresa tra 15 e 30 km e protegge la vita sulla Terra dagli effetti dannosi delle radiazioni solari.
Tropici = zona climatica situata tra il Tropico del Cancro e il Tropico del Cancro
Uova = uova di lumache, pesci e anfibi depositate nell'acqua
Upcycling = i prodotti di scarto o i materiali inutili vengono trasformati in nuovi prodotti di valore
Vortice subtropicale = da correnti circolari di superficie formate dalle correnti marine. Gli oceani Pacifico e Atlantico hanno ciascuno due vortici di questo tipo, uno a nord e uno a sud dell'equatore.

Panoramica dei compiti e dei modelli da copiare

Gli insegnanti o gli animatori dei gruppi giovanili sono invitati ad adattare i compiti al livello di apprendimento dei partecipanti. La colonna Difficoltà serve come orientamento (facile = dai 10 anni, medio = dal 12 anni , difficile = dai 14 anni).

Cap.	Scheda da fotocopiare	Compiti	Modalità di lavoro	Tempo necessario	Difficoltà	Pag.
1	Importanza dell'oceano	**Compito 1:** Ricordi del mare		45 Min.	facile	12
	Fatti sull'oceano	**Compito 2:** Visita all'Abisso Challenger		45 Min.	facile	13
		Compito 3: Tutto su una mappa		45 Min.	medio	14
	I fiumi d'Europa – dove inizia il mare	**Compito 4:** I Top 3		45 Min.	facile	17
		Compito 5: Quale fiume scorre dove?		45 Min.	medio	17
	La rete alimentare dell'oceano	**Compito 6:** Quale fiume scorre dove?		20 Min.	facile	20
		Compito 7: Ogni anno di nuovo		15 Min.	difficile	21
		Compito 8: l gioco della rete alimentare		30 Min.	medio	22
	Esseri viventi dei fiumi	**Compito 9:** Quale abitante del fiume mangia quale?		10 Min.	facile	24
		Compito 10: La rete alimentare a portata di mano		30 Min.	medio	24
		Compito 11: Quartetto dei corsi d'acqua		30 Min.	medio	24
	Correnti marine – tutto è collegato	**Compito 12:** Sempre in movimento		45 Min.	medio	28
2	L'uomo e il mare: un rapporto a senso unico	**Compito 13:** Siamo dipendenti		30 Min.	medio	38
		Compito 14: Dove si accumulano i rifiuti di plastica		30 Min.	facile	39
3	I rifiuti a casa Compito	**Compito 15:** Diario dei rifiuti di plastica		5 Min./ giorno, 45 Min. Analisi	facile	44
		Compito 16: Come finiscono i rifiuti in mare?		55 Min.	medio	44
	Proprietà delle materie plastiche	**Compito 17:** Di cosa è fatta la plastica		45 Min.	medio	47
	Composizione della plastica	**Compito 18:** La plastica funge da modello		30 Min.	medio	48
	Plastica e mare Compito	**Compito 19:** Plastica galleggiante		30 Min.	medio	49
	Alla ricerca di tracce nell'oceano: dove sono i rifiuti di plastica?	**Compito 20:** Mari a rischio		20 Min.	facile	52
		Compito 21: Come sabbia sul mare		30 Min.	medio	53
4	Cosa posso fare?	**Compito 22:** Dare l'esempio – Parte 1		30 Min.	medio	57
		Compito 23: Dare l'esempio – Parte 2		45 Min.	facile	57
	La tutela dell'ambiente ha molte sfaccettature	**Compito 24:** Lavoro di progetto: Ripensare l'inquinamento da plastica		90 Min.	medio	60
	Ora sei un vero Plastic Pirate?	Riflessione				66

NOTE

Plastic Pirates – Go Europe! è una campagna europea di Citizen Science con l'obiettivo di rafforzare la cooperazione scientifica in Europa, promuovere l'impegno dei cittadini e la partecipazione della società allo Spazio europeo della ricerca e sensibilizzare a un approccio consapevole e attento all'ambiente. Durante la Presidenza tedesca dell'UE nel 2020, la campagna è stata estesa ai Paesi del Trio di Presidenza ed è diventata un'azione congiunta del Ministero federale dell'istruzione e della ricerca (BMBF) con il Ministero portoghese della scienza, della tecnologia e dell'istruzione superiore e il Ministero sloveno dell'istruzione, della scienza e dello sport per il periodo 2020-2021. Dal gennaio 2022, la campagna è stata estesa ad altri Stati membri dell'UE con il sostegno della Commissione europea.