



# Scrittori di **CLASSE**

**SCUOLA PRIMARIA**

# Tecnologia, innovazioni e impatti antropici

**GUIDA PER IL DOCENTE**



2021  
2030  
Decennio delle Nazioni Unite  
delle Scienze del Mare  
per lo Sviluppo Sostenibile



CNR  
ISMAR  
ISTITUTO  
DI SCIENZE  
MARINE



DIRE  
FARE  
INSEGNARE

UN'INIZIATIVA CONAD



INSIEME  
PER LA  
SCUOLA

# Tecnologia, innovazioni e impatti antropici



## INTRODUZIONE

Nonostante siano **risorse fondamentali** per gli esseri umani – ci forniscono cibo, risorse energetiche e risorse minerarie e la loro biodiversità è altissima – mari e oceani sono vittime di un inquinamento costante. In questo percorso scopriremo quali tipi di **inquinamento** affliggono mari e oceani, concentrandoci in particolare su uno dei nemici più pericolosi: la **plastica**. Cercheremo poi di capire come funziona la **biomagnificazione**, un processo che provoca l'accumulo di inquinanti nel corpo degli animali. Infine, scopriremo che cosa si intende per **pesca sostenibile**.

## Un mare di rifiuti

### 6a SPIEGA

Ogni anno milioni di **tonnellate di rifiuti** arrivano in mare: borse e bottiglie di plastica, oggetti di metallo, di vetro, di ceramica, tessuti e carta, reti da pesca e molto altro ancora. Ben il **75%** di questi rifiuti, però, è fatto di **plastica**, un materiale che ci mette moltissimi anni a scomparire (tra i 30 e i 1000).

Proprio per questo si formano – soprattutto nei mari e negli oceani – degli **enormi accumuli di plastica**, talvolta chiamati “isole”. Non si tratta però di nuove terre su cui è possibile camminare, ma di “**zuppe**” di rifiuti e detriti che rimangono intrappolati dentro dei vortici acquatici.

La più grande di queste isole si trova nell'Oceano Pacifico ed è chiamata **Pacific Trash Vortex**.

Questo enorme accumulo di rifiuti si trova tra la California e l'Arcipelago delle Hawaii, e si sposta seguendo le correnti oceaniche. Ha giù più di 60 anni ed è immenso: occupa tra i 700 000 e i 10 milioni di chilometri quadrati e contiene tra le 3 e le 100 milioni di tonnellate di rifiuti.

Ma che cosa possiamo fare? Sicuramente impegnarci a **produrre meno rifiuti** di plastica. È una cosa facile: possiamo scegliere prodotti con **meno imballaggi** e utilizzare **borse di stoffa** quando facciamo la spesa.

Ma non basta: anche le aziende e i governi devono impegnarsi in questa direzione. Per fortuna alcuni passi sono già stati fatti: dal 3 luglio 2021, per esempio, in tutta Europa sono **vietati** i prodotti di **plastica monouso** (cannucce, posate, bicchieri), che costituiscono il 70% dei rifiuti marini.

## STEP 1

### PROIETTA LA SLIDE E RACCONTA

SCUOLA PRIMARIA  
Tecnologia, innovazioni e impatti antropici

Scrittori di CLASSE

Ogni anno milioni di **tonnellate di rifiuti** arrivano in mare: la maggior parte è di **plastica**.

I rifiuti formano delle enormi isole di plastica negli oceani e mettono in pericolo gli animali.

**Lo sai che...** Il **Pacific Trash Vortex** è stato scoperto nel **1997**, quando il navigatore **Charles Moore**, a bordo della sua barca a vela, si trovò circondato da milioni di rifiuti di plastica durante una regata dalle Hawaii alla California.

# Tecnologia, innovazioni e impatti antropici



## L'inquinamento sulle nostre spiagge

### 6d SPIEGA

Uno dei problemi legati alla enorme quantità di spazzatura che ogni giorno finisce in mare è che i nostri **rifiuti** hanno una **vita lunghissima**, quasi eterna. La **plastica**, in particolare, **si decompone più lentamente** degli altri rifiuti e, per questo, è molto pericolosa per la salute del nostro pianeta.

Quanto tempo impiegano i rifiuti a degradarsi? Un **fazzoletto di carta** si degrada e scompare in un tempo compreso tra i 3 e i 6 mesi; per un **mozzicone di sigaretta** si passa già a 5 anni, come per una **gomma da masticare** gettata a terra. Una **lattina di alluminio** può avere bisogno 200 anni per dissolversi, mentre per una **bottiglietta di plastica** potrebbero non bastarne 450.

### ATTIVITÀ

L'attività **Impariamo a riciclare** (Allegato 1) vuole essere un breve ripasso di come si differenziano i diversi tipi di materiali.

A capire quanto è grave la situazione ci aiuta uno studio di **Legambiente**, un'associazione che si impegna nella tutela dell'ambiente. Su 47 spiagge monitorate in tredici regioni italiane, sono stati censiti **36821 rifiuti**, una media di 783 rifiuti ogni 100 metri di spiaggia. Inoltre, su circa un terzo delle spiagge, la percentuale di **plastica** supera il **90% del totale** dei rifiuti monitorati.

Una volta che la plastica comincia a degradarsi i suoi danni in termini di inquinamento non sono però terminati e, anzi, diventano più sottili e insidiosi: diventa infatti **microplastica**, un rifiuto invisibile e molto dannoso.

Anche "**reti fantasma**" costituiscono una frazione importante dei rifiuti che impattano sull'ambiente marino costiero. Si tratta di tutte

### STEP 2

#### PROIETTA LA SLIDE E RACCONTA



#### ALLEGATO 1

**Lo sai che...** La CSIRO (Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation) in Australia, ha analizzato quali sono i **rifiuti più pericolosi** per le specie marine, scoprendo che i **sacchetti di plastica** sono i più dannosi: se ingeriti accidentalmente da un animale possono causargli blocchi intestinali, e sono particolarmente pericolosi per i **cetacei** e le **tartarughe marine**.

## Tecnologia, innovazioni e impatti antropici



quelle attrezzature da pesca perse o abbandonate in mare che continuano a catturare pesci e altri animali marini per lunghissimi periodi di tempo e completamente al di fuori del controllo dei pescatori, causando in tal modo il fenomeno della **pesca fantasma**.

Un'ampia varietà di **animali marini** può rimanere **impigliata nelle reti** e attrezzature abbandonate: pesci, tartarughe, uccelli marini, foche, balene. In questo modo non riescono più a muoversi, sono impossibilitati a procurarsi il cibo e per alcuni vi è anche il **rischio di soffocamento**.

La presenza di queste attrezzature produce **forti impatti ambientali** in quanto determinano **alterazioni degli habitat**, ma possono impattare anche le attività economiche legate alla navigazione, al turismo, alla pesca e alle attività subacquee. Le reti inoltre possono spostarsi per lunghe distanze sospinte dalle correnti e contribuire al trasporto di potenziali specie aliene. Infine, frammentandosi in porzioni sempre più piccole per gli effetti meccanici o fotochimici possono concorrere alla formazione di microplastiche.



## Rifiuti “invisibili”

### 6D SPIEGA

Esiste un inquinamento “invisibile”, che si nasconde sui fondali marini e oceanici: stiamo parlando delle **microplastiche**.

Questi frammenti di plastica sono talmente piccoli che i nostri occhi non riescono a vederli e si formano in vari modi. A produrre le microplastiche possono infatti essere oggetti che vengono prodotti già minuscoli – come per esempio le **microsfere** che si trovano nei dentifrici – oppure le particelle possono derivare dalla **degradazione** degli altri innumerevoli rifiuti di plastica che finiscono nei mari e negli oceani ogni giorno.

La **plastica** è infatti un materiale che in realtà non si distrugge mai completamente, ma si **sfalda** in particelle via via sempre più piccole, che una volta disperse si diffondono nelle acque di tutto il Pianeta: si pensa che oggi negli oceani ci siano **51 000 miliardi di frammenti** di microplastiche.

Le dimensioni “invisibili” di questi frammenti li rendono **estremamente pericolosi** per gli animali che, molto spesso, li scambiano per cibo con conseguenze letali. Le microplastiche, quindi, entrano a far parte della **catena alimentare** e si diffondono in tutto l’ecosistema: possono perfino penetrare nelle piante, incluse quelle che noi esseri umani mangiamo.

### STEP 3

#### PROIETTA LA SLIDE E RACCONTA



SCUOLA PRIMARIA  
Tecnologia, innovazioni  
e impatti antropici

Alcuni frammenti di plastica sono talmente piccoli che i nostri occhi non riescono a vederli: sono le **microplastiche**.

Le microplastiche sono molto pericolose per gli animali, che le scambiano per cibo.

**Lo sai che...** I mari che circondano l’Italia hanno una presenza particolarmente alta di microplastiche: il **Mar Adriatico**, per esempio, conta **1 milione di particelle per chilometro quadrato**. Questo succede perché il nostro mare è un bacino chiuso, in cui i rifiuti si disperdono con difficoltà.

## La biomagnificazione: pesce grande mangia pesce piccolo

### SPIEGA

Esiste un'altra tipologia di inquinamento completamente invisibile: l'**inquinamento chimico**. Una volta emessi nell'aria, molti **composti chimici** (rame, nichel, mercurio, cadmio, piombo, zinco e altri composti organici sintetici) rimangono nell'aria per settimane, e a causa dei venti si spostano in tutto il Pianeta. Ricadono quindi negli oceani, dove vengono assimilati dagli esseri viventi.

Questi inquinanti entrano quindi a far parte della catena alimentare umana. La **biomagnificazione** è infatti il processo che porta all'aumento della **concentrazione di sostanze chimiche** nel passaggio da un organismo all'altro: i pesci più piccoli, per esempio, assorbono le sostanze dall'acqua o dal cibo ma vengono **mangiati da pesci più grandi** che a loro volta assorbiranno le sostanze chimiche dannose – ma in misura maggiore – e così via lungo la catena alimentare, fino ad arrivare all'essere umano, che è in cima alla catena alimentare e quindi assorbe più sostanze chimiche di tutti gli altri animali.

Un esempio di questo fenomeno è la **contaminazione da mercurio**, un metallo molto tossico che è in realtà poco presente nell'acqua di mare. Viene però assorbito dalle **alghe**, che vengono poi mangiate da **pesci** e altri organismi. I pesci assorbono con facilità il mercurio, ma non riescono a eliminarlo, quindi chi si nutre dei pesci, si nutre anche del mercurio che hanno già accumulato.

I **pesci predatori**, come il pesce spada, ma anche gli **uccelli** che si nutrono di pesci come il falco pescatore e le aquile hanno **altissime concentrazioni di mercurio** nel loro organismo, con conseguenze molto gravi per la loro salute.

### STEP4

#### PROIETTA LA SLIDE E RACCONTA

SCUOLA PRIMARIA  
Tecnologia, innovazioni  
e impatti antropici

Scrittori  
di CLASSE

L'inquinamento passa da un livello all'altro della catena alimentare:  
è il processo di biomagnificazione.



❑ Come funziona? I pesci più piccoli assorbono le sostanze chimiche dall'acqua o dal cibo ma vengono mangiati da pesci più grandi che a loro volta assorbono le sostanze chimiche, accumulandone sempre di più.

**Lo sai che...** Un pesce come l'**aringa**, in basso nella catena alimentare, contiene livelli di **mercurio** in circa **0,1 parti per milione**, mentre lo **squalo** contiene livelli di mercurio superiori a 1 parte per milione.

# Tecnologia, innovazioni e impatti antropici



Il processo di biomagnificazione avviene anche con le **microplastiche**, che si accumulano nei pesci e negli altri organismi marini, ma anche negli esseri umani: nel 2017 alcuni scienziati belgi hanno scoperto che chi mangia molti frutti di mare può arrivare a ingerire fino a 11 000 particelle di plastica ogni anno.

## ATTIVITÀ

L'attività **Pesci grandi e pesci piccoli** (Allegato 2) chiede agli studenti di ricreare il disegno della Slide 4 costruendo degli origami di pesci di diverse misure.

SCUOLA PRIMARIA  
Tecnologia, innovazioni e impatti antropici  
Allegato 2

**PESCE GRANDE E PESCI PICCOLI**

Le materie chimiche dannose si trasmettono lungo la catena alimentare, passando dai pesci più piccoli a quelli più grandi, che se ne nutrono. Questo fenomeno viene chiamato biomagnificazione e lo vedi rappresentato in questo disegno.

Prova a ricostruire questa "catena alimentare" creando tanti origami di pesci che si inseguono. Qui sotto trovi le istruzioni. Ricorda di fare pesci di diverse misure e di colorarli a tuo piacimento. Una volta finiti, puoi incollarli su un cartellone.

**ALLEGATO 2**



## La pesca

### SPIEGA

La pesca è un'attività che da secoli fornisce cibo a chi vive vicino a laghi, mari o fiumi: ancora oggi per tre miliardi di persone il pesce è la principale **fonte di proteine**. Ogni persona mangia in media **19,2 kg di pesce all'anno**, circa il doppio rispetto a 50 anni fa e, di conseguenza, la quantità di pesce che viene pescata è cresciuta moltissimo: ne vengono pescate infatti oltre 90 milioni di tonnellate ogni anno.

Questo aumento è però la più grande **minaccia** per la sopravvivenza delle specie marine. Secondo alcuni studi, infatti, attualmente circa **un terzo del pesce** viene **sfruttato** a livelli non sostenibili, cioè senza lasciare alle specie il tempo e le condizioni per il loro ripopolamento. Questo sfruttamento, che rischia di far scomparire moltissime **specie di pesci**, mette in pericolo anche le 260 milioni di **persone** che sono impiegate direttamente o indirettamente nella pesca: se le risorse ittiche finissero, perderebbero il lavoro.

Per salvaguardare gli oceani e le popolazioni ittiche è quindi importantissimo adottare tecniche di **pesca sostenibile**: in che cosa consiste?

Innanzitutto è la pesca che **lascia in mare** abbastanza **pesci**, in modo che la popolazione marina possa riprodursi e proseguire nel tempo, nel rispetto delle indicazioni che danno gli scienziati sulle diverse popolazioni ittiche.

La seconda caratteristica della pesca sostenibile è che viene fatta cercando di **limitare l'impatto sull'ecosistema**. Va, per esempio, **limitata la pesca a strascico**, che utilizza enormi reti da una o due barche. Queste reti vengono trascinate sul fondale e quindi, oltre a catturare diverse specie di pesci, distruggono tutto quello che incontrano, dai coralli alle alghe. Inoltre la pesca a strascico non fa nessun tipo di selezione, pescando anche

### STEP 5

#### PROIETTA LA SLIDE E RACCONTA

SCUOLA PRIMARIA  
Tecnologia, innovazioni e impatti antropici

La pesca ci fornisce cibo da secoli: è importante **preservare** questa risorsa.



Scegliamo pesce pescato in modo sostenibile.



Mangiamo pesce di stagione.



Non mangiamo pesci che sono a rischio di estinzione.



# Tecnologia, innovazioni e impatti antropici



esemplari – sia adulti che giovani – di animali il cui commercio è vietato, come delfini o tartarughe, o specie in via di estinzione.

Infine, la pesca sostenibile è quella che viene **gestita in modo responsabile**, rispettando le diverse leggi esistenti e i diritti dei lavoratori. La pesca illegale, infatti, è una grave minaccia sia per gli ecosistemi mondiali sia per le comunità che dipendono dalla pesca. Ogni anno, in tutto il mondo, vengono pescate illegalmente tra 11 e 26 milioni di tonnellate di pesce: la perdita economica è valutata tra i 10 e i 23,5 miliardi di dollari.

Ma che cosa si può fare, nella nostra quotidianità, per diffondere la pesca sostenibile?

Scegliere prodotti che vengono pescati utilizzando tecniche di **pesca sostenibile**.  
Mangiare **pesce di stagione**.

**Ridurre il consumo** di alcune specie molto in sofferenza, come salmone, pesce spada e tonno rosso.

## ATTIVITÀ

Nell'attività **Un calendario del pesce** (Allegato 3) si chiede agli studenti di creare il loro calendario del pesce di stagione, in modo da capire meglio che anche questa risorsa, come la frutta e la verdura, ha la sua stagionalità.

**Lo sai che...** Probabilmente conosci la frutta di stagione, ma forse non sai che anche nella **pesca** esiste una **stagionalità**, che garantisce che ciò che mangiamo sia fresco e che l'ecosistema marino venga preservato. Un esempio? Spesso a **dicembre** si mangia pesce durante il cenone di Natale che – per rispettare le stagioni di pesca – dovrebbe essere a base di alici, calamari, dentice, moscardini, nasello, polpo, sardine, seppie, sgombro o vongole veraci.

**UN CALENDARIO DEL PESCE**  
Allegato 3

Quando compriamo frutta e verdura, facciamo sempre attenzione a comprarle di stagione, cioè a scegliere prodotti che in natura maturano proprio nel periodo dell'anno in cui ci troviamo. Dobbiamo imparare a fare la stessa cosa anche con il pesce.

Qui sotto trovi, per ogni mese dell'anno, l'elenco del pesce di stagione.

Mese	Pesce di stagione
Gennaio	alico, calamaretti, cefalo, cernia, dentice, nasello, pesce di San Pietro, polpo, ricciola, rombo, sarago, sardina, scorfano, seppia, sgombrino, sogliola, spigola, tonno, trota
Febbraio	alico, calamaretti, cefalo, cernia, dentice, mazzanella, nasello, ombraja, ricciola, rombo, pesce di San Pietro, sardina, scorfano, seppia, sgombrino, sogliola, spigola, tonno, trota, triglia
Marzo	alico, cefalo, cernia, dentice, gamberetto rosa, granchio, mazzanella, nasello, pesce di San Pietro, rana pescatrice, ricciola, rombo, sarago, scampo, scorfano, seppia, sgombrino, sogliola, tonno rosso, triglia, vongola verace
Aprile	alico, aragosta, cefalo mugugno, cernia, dentice, gamberetto rosa, granchio, mazzanella, nasello, pesce di San Pietro, pesce spada, rana pescatrice, ricciola, sarago, sardina, scampo, scorfano, seppia, sgombrino, sogliola, spigola, tonno, trota, triglia
Maggio	alico, aragosta, cefalo mugugno, cernia, dentice, gamberetto rosa, granchio, nasello, pesce spada, rana pescatrice, ricciola, sarago, sardina, scampo, sgombrino, sogliola, spigola, tonno, trota, triglia
Giugno	cefalo mugugno, dentice, gamberetto rosa, granchio, nasello, trota, pesce spada, rana pescatrice, ricciola, sarago, sardina, scampo, sgombrino, sogliola, spigola, tonno, trota, triglia
Luglio	alico, cefalo mugugno, dentice, granchio, nasello, orata, pesce spada, ricciola, sarago, sardina, scampo, sgombrino, sogliola, spigola, triglia, vongola verace
Agosto	alico, cefalo, dentice, nasello, orata, pesce spada, ricciola, sarago, sardina, sgombrino, sogliola, tonno rosso, triglia

**Lo sai che...** Probabilmente conosci la frutta di stagione, ma forse non sai che anche nella **pesca** esiste una **stagionalità**, che garantisce che ciò che mangiamo sia fresco e che l'ecosistema marino venga preservato. Un esempio? Spesso a **dicembre** si mangia pesce durante il cenone di Natale che – per rispettare le stagioni di pesca – dovrebbe essere a base di alici, calamari, dentice, moscardini, nasello, polpo, sardine, seppie, sgombro o vongole veraci.

**Lo sai che...** Probabilmente conosci la frutta di stagione, ma forse non sai che anche nella **pesca** esiste una **stagionalità**, che garantisce che ciò che mangiamo sia fresco e che l'ecosistema marino venga preservato. Un esempio? Spesso a **dicembre** si mangia pesce durante il cenone di Natale che – per rispettare le stagioni di pesca – dovrebbe essere a base di alici, calamari, dentice, moscardini, nasello, polpo, sardine, seppie, sgombro o vongole veraci.

**Lo sai che...** Probabilmente conosci la frutta di stagione, ma forse non sai che anche nella **pesca** esiste una **stagionalità**, che garantisce che ciò che mangiamo sia fresco e che l'ecosistema marino venga preservato. Un esempio? Spesso a **dicembre** si mangia pesce durante il cenone di Natale che – per rispettare le stagioni di pesca – dovrebbe essere a base di alici, calamari, dentice, moscardini, nasello, polpo, sardine, seppie, sgombro o vongole veraci.

ALLEGATO 3

# Tecnologia, innovazioni e impatti antropici



## REFERENZE ICONOGRAFICHE

### Slide

1. Cecilia Di Giulio/Dire, fare, insegnare
2. Cecilia Di Giulio/Dire, fare, insegnare
3. Romolo Tavani/Getty; Aliani Stefano/CNR
4. Cecilia Di Giulio/Dire, fare, insegnare
5. Cecilia Di Giulio/Dire, fare, insegnare

### Schede operative

1. mountainbrothers/Getty Images
2. Cecilia Di Giulio/Dire, fare, insegnare; bor-zebra/Getty Images