



# Scrittori di **CLASSE**

**SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO GRADO**

## Le sfide del futuro

**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



## INTRODUZIONE

L'acqua, sia quella dolce – fondamentale per sostenere la vita – sia quella di mari e oceani è una **risorsa preziosissima**, che va **preservata** e **protetta** dallo sfruttamento incontrollato e dalle fonti di inquinamento. In questo percorso vedremo che cos'è l'**impronta idrica** e quali **risorse rinnovabili** forniscono mari e oceani. Scopriremo poi le **tecnologie** – ma anche i batteri – che vengono utilizzate per **ripulire gli oceani** e chi si occupa di fare **ricerca** sul mare in Italia.

## L'acqua dolce è una risorsa preziosa

### 60 SPIEGA

Parlando di oceani e della necessaria attenzione che dobbiamo avere noi esseri umani nel rispettarli e conservarli, non si può non fare riferimento al concetto di **impronta idrica**. Troppo spesso, infatti, l'acqua viene erroneamente inserita nell'elenco delle **risorse rinnovabili**.

**SPUNTI** A questo punto è possibile far riflettere gli studenti su quanto sia effettivamente ampia la disponibilità della **risorsa "acqua dolce"**. È possibile chiedere alla classe quanto secondo loro è ricco il pianeta di acqua e poi farli soffermare sul fatto che ancora oggi non esiste un metodo efficiente per desalinizzare l'acqua. Con l'aiuto di una **calcolatrice**, è possibile rendere ancora più chiaro questo concetto: partiamo dalla quantità di acqua totale sulla Terra, 1390 milioni di chilometri cubi,

Riflettendo sull'uso che facciamo di questa risorsa, ci si rende subito conto che c'è molto consumo "sotterraneo" di cui non ci accorgiamo: proviamo a pensare quante volte un essere umano consuma **acqua** per le attività che svolge durante la giornata. Non è solo l'acqua che **beviamo** o quella con cui ci **laviamo**, ma è anche l'acqua che utilizziamo per produrre i nostri **alimenti** e tutti i beni che ci circondano. Da questa considerazione è nato il concetto di **impronta idrica**, che misura la quantità di acqua utilizzata per produrre beni e servizi e comprende il quantitativo consumato e inquinato nelle diverse fasi della produzione di un prodotto prodotto. Esistono quindi prodotti

## STEP 1

a cui dobbiamo togliere il 97,5% (acqua salata), cioè a 1354,8 milioni di chilometri cubi. Di ciò che ci rimane – cioè il 2,5% dell'acqua iniziale, pari a 35,2 milioni di chilometri cubi – dobbiamo considerare che il 70% è al momento bloccata nei ghiacciai e nelle calotte polari e quindi dobbiamo sottrarne ancora circa 24,6 milioni. Ne rimangono perciò circa **10 milioni di chilometri cubi**, cioè l'1% di tutta l'acqua iniziale.

## PROIETTA LA SLIDE E RACCONTA

SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO GRADO  
Le sfide del futuro

L'acqua è un bene prezioso, e va preservato. L'impronta idrica calcola la quantità di acqua utilizzata per produrre oggetti o alimenti.





## L'energia del mare

### SPIEGA

Anche i mari e gli oceani sono risorse indispensabili per gli esseri umani, e vanno preservati e rispettati mettendo in pratica un **consumo responsabile**.

Il mare fornisce **alimenti, medicine e risorse minerali ed energetiche**. Supporta posti di lavoro e le economie di molte nazioni diverse, funge da "autostrada" per il trasporto delle merci e delle persone e svolge un ruolo fondamentale nella sicurezza nazionale.

Mari e oceani, però, sono anche luoghi dove le persone vanno per divertirsi e rilassarsi. Il mare, quindi, non è solo una fonte di guadagno – grazie al turismo – ma le persone utilizzano l'oceano e le sue bellezze come fonte di **ispirazione, divertimento e scoperta**.

L'oceano, inoltre, è anche un elemento chiave nel **patrimonio** di molte **culture** in tutto il mondo.

Un esempio può essere l'utilizzo dell'**energia del mare** e degli oceani. Con il termine "energia dal mare" si fa infatti riferimento a una serie di **tecnologie**, molto diverse tra loro, che sfruttano il **potenziale energetico rinnovabile** degli oceani: il movimento del mare, quello del vento, la differenza di salinità e temperatura.

Molte di queste tecnologie si trovano ancora in una **fase di studio**, ma le possibilità di sviluppo sono molto incoraggianti. Rimangono però da valutare i costi e gli impatti sull'ambiente marino, come per esempio il rumore sottomarino.

Molte altre risorse che gli oceani ci forniscono sono però **limitate** – basta pensare al pesce, una risorsa alimentare importantissima per milioni di persone – e le persone devono imparare a **rispettarle e prendersene cura**. Sono quindi necessarie **azioni** sia **individuali** che **collettive** per riuscire a gestire al meglio le risorse marine, in modo che rimangano disponibili a lungo, per tutti.

### STEP 2

#### PROIETTA LA SLIDE E RACCONTA

SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO GRADO  
Le sfide del futuro

Dal mare, grazie a delle tecnologie innovative ancora in fase di studio, si può ricavare molta **energia**.

- Energia della marea
- Energia delle onde
- Energia delle correnti
- Energia dal gradiente salino
- Energia dal gradiente di temperatura

**Lo sai che...** Esiste una proposta per costruire nel mar Mediterraneo un **Arcipelago Energetico**, una *smart city* galleggiante autonoma dal punto di vista energetico e in grado di utilizzare l'energia prodotta da **fonti rinnovabili marine** per la produzione di combustibili e per la desalinizzazione dell'acqua marina.



## Proviamo a ripulire mari e oceani

### SPIEGA

Le attività umane e la crescente richiesta di risorse esercitano un'enorme **pressione sull'ecosistema marino**: dai sacchetti di plastica ai pesticidi, dai prodotti chimici alle scorie nucleari, una parte enorme dei rifiuti prodotti dagli esseri umani finisce in mare.

Visti i danni che è riuscita a procurare, è quindi importante che l'umanità si impegni a trovare **tecnologie** sempre più **efficienti** per riparare ai propri errori e ripulire le acque e i fondali di mari, fiumi e laghi dai rifiuti e dalle altre sostanze inquinanti.

Per fortuna, negli ultimi anni l'attenzione verso mari e oceani sta aumentando e sempre più **scienziati** – ma anche **persone comuni** – si impegnano per rimediare ai danni prodotti dall'inquinamento. Ecco alcuni esempi.

### ATTIVITÀ

L'attività **Le parole per studiarlo** (Allegato 2) propone alla classe un'attività di ricerca sulle principali branche della scienza legate allo studio di mari e oceani.

Cominciamo da un'idea semplice ma geniale: **cestini galleggianti** che risucchiano l'acqua e la filtrano. Prodotti dal **Seabin project**, intrappolano mozziconi di sigarette, scarti vari, microfibre e microplastiche in tutti i porti in cui vengono installati. Per liberarsi invece dalle **sostanze inquinanti** che sfuggono ai filtri occorrono apparecchiature più tecnologiche, come **Hydrocarbot**: una sorta di "spazzino del mare" in grado di filtrare l'acqua trattenendo gli olii, il gasolio e le benzine, rendendoli persino riutilizzabili in un secondo momento. Il progetto **Hydrocarbot** è tutto italiano: è stato ideato dall'Istituto d'Istruzione Superiore "Fortunio Liceti" di Rapallo, in occasione delle Olimpiadi della Robotica.

### STEP 3

#### PROIETTA LA SLIDE E RACCONTA



ALLEGATO 2

**Lo sai che...** Anche gli studenti e le studentesse possono fare la loro parte. Gli alunni della classe quinta MM del corso di Meccatronica dell'Istituto Marconi Pieralisi di Jesi hanno ideato un **robot acquatico** chiamato **Dafne Boat**, chiamato così in onore della ninfa Dafne, simbolo della purezza e della limpidezza dell'acqua. Questo robot è capace di intercettare i **rifiuti galleggianti** e **semi-sommersi** e viene pilotato da remoto sfruttando le tecniche più recenti per la realtà aumentata.

## Le sfide del futuro



Alcuni “spazzini dei mari” prendono ispirazione direttamente dai suoi abitanti: è il caso di **Silver-2**, il **robot-granchio** realizzato dall’Istituto di Biorobotica della Scuola Superiore Sant’Anna di Pisa, in grado di pulire i fondali dai rifiuti e i mari dalla microplastica. Si può immergere fino a 200 metri di profondità ed è guidato a distanza da un operatore. L’obiettivo di Silver 2 non è solo quello di ripulire i mari, ma vuole anche di contribuire all’**esplorazione dei fondali**.

Passando a progetti che hanno una scala maggiore, per provare a pulire i fiumi prima che i rifiuti che trasportano finiscano in mare è stato ideato **Interceptor**. È un’imbarcazione provvista di una **barriera galleggiante** che raccoglie i rifiuti presenti sulla superficie dei fiumi o dei loro

estuari (ma anche in mare aperto). Funziona ad energia solare e raccoglie, nel Sud Est asiatico dove è attiva dal 2015, dai 50000 ai 100000 chili di rifiuti al giorno, da cui vengono poi creati oggetti di uso quotidiano.

Nell’ambito di un progetto su scala europea chiamato **Maelstrom**, anche gli scienziati e le scienziate dell’ISMAR, Istituto delle Scienze Marine, hanno contribuito allo sviluppo di un **robot subacqueo** pensato proprio per **rimuovere i rifiuti dal fondale marino**. Questo robot è collegato a una **piattaforma galleggiante** ed ha tre strumenti che può usare per **raccogliere** i rifiuti di diverse dimensioni, dai più piccoli ai più grandi. Questi ultimi vengono posti in un cesto che, una volta riempito, viene sollevato sulla piattaforma galleggiante.



## Un aiuto microscopico

**SPUNTI** Questo step cita il disastro ambientale della piattaforma **Deepwater horizon**. Prima di iniziare la lezione, quindi, è possibile proporre agli studenti e alle studentesse di approfondire alcuni dei principali **disastri ambientali** di origine antropica degli ultimi anni, per cercare di capirne cause e impatti.

### 60 SPIEGA

La pulizia di mari e oceani non per forza ha bisogno di grandi macchinari: anzi, un aiuto prezioso negli ultimi anni sta arrivando dal mondo **microscopico**. Sono infatti stati scoperti e studiati alcuni batteri che risultano in grado di **“mangiare”** gli **idrocarburi** (per esempio il petrolio), digerendoli e trasformandoli in prodotti non inquinanti.

Questi batteri, per esempio, sono stati trovati al largo delle coste della **Louisiana** – negli Stati Uniti. Qui, a causa di una mareggiata si è verificato un guasto ai tubi della piattaforma petrolifera **Deepwater horizon**, che estrae petrolio dal giacimento più profondo del mondo e sono state disperse sul fondo dell’oceano milioni di **tonnellate di petrolio**.

Proprio in queste acque sono stati scoperti alcuni batteri, chiamati **batteri idrocarburoclastici** (o **BIC**) che si nutrono dei sottoprodotti del petrolio e che hanno dato il loro contributo alla pulizia delle acque.

Altre specie di BIC sono state scoperte in tutto il mondo: ora gli scienziati, **modificando** alcune delle loro **caratteristiche genetiche**, stanno cercando di rendere questi batteri più **efficienti** come “mangiatori” di petrolio.

L’utilizzo di **microorganismi** per degradare gli inquinanti viene chiamato **biorisanamento** e permette di evitare l’utilizzo di metodologie più costose sia dal punto di vista energetico sia economico.

### STEP 4

Ecco alcuni casi da cui è possibile partire:

- > **Deepwater horizon** - Golfo del Messico, Louisiana - 2010
- > **Prestige** - Galizia, Spagna - 2002
- > **Amoco Haven** - Genova, Italia - 1991

### PROIETTA LA SLIDE E RACCONTA

SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO GRADO  
Le sfide del futuro

Per eliminare gli agenti inquinanti dal mare è possibile utilizzare i batteri **idrocarburoclastici (BIC)**, che sono in grado di digerire gli idrocarburi e trasformarli in prodotti non inquinanti. Questo processo si chiama **biorisanamento**.

**Lo sai che...** Nel **1996** nelle acque della **Laguna di Venezia** è stato isolato **Acinetobacter venetianus**, capace di degradare gli idrocarburi.

## La salute dal mare

### 6D SPIEGA

Mari e oceani vanno preservati anche perché potrebbero rivelarsi, in futuro, fondamentali per aiutarci a vivere più a lungo.

Le risorse di mari e oceani, infatti, vengono studiate dagli scienziati come **modelli** per nuove **molecole** da utilizzare nei farmaci, in particolare quelli contro il cancro, ma anche alcuni tipi di antidolorifici e antivirali.

Gli organismi marini, da questo punto di vista, hanno un **enorme potenziale**, in quanto forniscono molecole molto diverse da quelle degli organismi terrestri, con funzioni inedite, con nuove strutture chimiche e meccanismi di azione molto diversi. Inoltre i microrganismi marini – ma anche alcuni organismi più semplici, come le spugne – sono facilmente **coltivabili** in grandi quantità.

Oltre ai farmaci gli organismi che abitano mari e oceani possono fornire **composti chimici** utilizzabili come **integratori alimentari**. La nostra dieta, infatti, negli ultimi decenni si è impoverita e molte vitamine e composti devono essere assunti in pillole o essere addizionati agli alimenti.

Un esempio è l'**olio di pesce**, che contiene un **acido grasso** utile allo sviluppo cerebrale dei neonati e bambini. In passato l'olio di pesce veniva assunto grazie a un alto consumo di pesce azzurro nella dieta, mentre oggi viene fornito quasi esclusivamente in **pillole**. Un aspetto interessante di questo acido è che viene in realtà prodotto dalle **microalghe** di cui il pesce azzurro si ciba, non dal pesce stesso. Un altro esempio dell'importanza dei microorganismi.

### STEP 5

#### PROIETTA LA SLIDE E RACCONTA

SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO GRADO  
Le sfide del futuro

Scrittori di CLASSE

Le risorse di mari e oceani vengono studiate dagli scienziati come **modelli** per nuove **molecole** da utilizzare nei farmaci.



Il sangue blu dei limuli si ricava una preziosa sostanza utilizzata in medicina.

**Lo sai che...** Il **limulo** (noto anche come granchio reale) è dotato di un sangue particolare, di colore blu. Viene usato per il **limulus test**, che è in grado di segnalare anche minime quantità di **tossina** presenti nelle materie prime e nell'acqua, ma anche in farmacologia per l'individuazione di alcune **malattie batteriche**. Questa sostanza non è riproducibile chimicamente e quindi i prelievi di sangue da questi animali sono indispensabili per la salute degli esseri umani.



## La ricerca sul mare

### SPIEGA

In Italia il sistema della **ricerca su mari e oceani** è rappresentato da diversi enti, istituti e università, vigilati da tre diversi Ministeri e dal MIUR, il Ministero dell'istruzione, università e ricerca. Sono in corso moltissimi **progetti internazionali** e a **livello europeo e nazionale** che hanno lo scopo di scoprire sempre più a fondo come sta cambiando l'ambiente marino e come è possibile sviluppare **nuove tecnologie** per poter utilizzare in maniera sostenibile le sue risorse.

### ATTIVITÀ

L'attività **Oceanografi famosi** (Allegato 3) è una proposta di attività di ricerca multimediale sulle principali figure di oceanografi e oceanografe della storia.

Tra gli istituti che si occupano di questo argomento c'è l'**ISMAR**, Istituto di Scienze Marine, che ha la sua sede principale a **Venezia** e altri sedi sparse per tutto il nostro Paese. Proprio nella **laguna di Venezia**, al largo del litorale, è presente una delle pochissime strutture fisse esistenti al mondo in grado di fare ricerca scientifica in mare aperto: la **piattaforma oceanografica Acqua Alta**.

Nata a seguito di un disastroso evento di acqua alta nel 1966, permette agli studiosi di rimanere su di essa anche lunghi periodi e di studiare, nei suoi laboratori, tutti i parametri chimici, fisici e biologici dell'acqua della laguna. La struttura e la sua strumentazione, le attività, le campagne di ricerca, i dati e i risultati ottenuti hanno consentito al Consiglio Nazionale delle Ricerche di produrre numerose **pubblicazioni scientifiche** e brevetti internazionali.

### STEP 6

#### PROIETTA LA SLIDE E RACCONTA

SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO GRADO  
Le sfide del futuro



ISMAR, l'Istituto di Scienze Marine, fa ricerca scientifica in molti ambiti diversi legati al mare e agli oceani. Nella laguna di Venezia ISMAR gestisce la piattaforma oceanografica Acqua Alta, una delle poche strutture fisse esistenti al mondo in grado di fare ricerca scientifica in mare aperto.

 La piattaforma Acqua Alta.

SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO GRADO  
Le sfide del futuro  
Allegato 3

**OCEANOGRAFI FAMOSI**

Seleziona scienziati e scienziate che hanno vissuto vite incredibili e studiato l'oceano in maniera eccezionale e straordinaria. Scegliere una foto di riferimento tra i cinque elencati qui sotto e crea una presentazione digitale di 5 slide che racconti la sua vita, con immagini e testi relativi prese da siti affidabili in rete.

- **John Murray**, colui che ha inventato l'oceanografia.
- **Jacques-Yves Cousteau**, l'espeditore padre di tutti i più famosi documentari sull'ambiente marino.
- **Walter Hildebrand**, conosciuto come il "Re delle tinte degli oceani".
- **Agnes Skaer**, la biologa marittima nota come "la Professoressa".
- **Peter Woelke**, l'oceanografo polare.

#### ALLEGATO 3

L'ISMAR non studia solo il Mar Mediterraneo ma anche gli **oceani** e le **aree marine polari**: tra i suoi progetti internazionali, per esempio, c'è la collaborazione con il **Canada** in un progetto di **esplorazione degli abissi marini** che coinvolge anche diversi altri istituti di ricerca italiani come l'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, quello di Geofisica e Vulcanologia e quello di Oceanografia e Geofisica sperimentale.



## Guida all'attività di coding - percorso interattivo

### INTRODUZIONE

L'ultima attività del percorso interattivo propone agli alunni di cimentarsi con una semplice attività di *coding*. Per **coding** si intende la stesura di un **programma**, cioè una sequenza ordinata di istruzioni – chiamate codice di programmazione – che, se eseguite da un computer, fanno in modo che un'applicazione funzioni.

Il *coding* permette di sviluppare le competenze legate al **pensiero computazionale**, cioè a quei processi che consentono di scomporre un problema complesso in diverse parti, più semplici da risolvere.

Le attività di *coding*, potenziando questo tipo di pensiero, aiutano perciò lo sviluppo della **logica** e – insieme – della **creatività**: ogni problema, infatti, può essere risolto in un modo diverso.

### SCRATCH

Il gioco che gli alunni e le alunne devono completare è programmato grazie a Scratch. Scratch è un **ambiente di apprendimento visuale** che consente di creare animazioni, quiz e giochi utilizzando un linguaggio di programmazione molto semplice: le istruzioni si presentano sotto forma di **blocchi** che, incastrandosi, creano il codice delle diverse animazioni.

Il sito **[www.scratch.mit.edu](http://www.scratch.mit.edu)** è il luogo in cui utilizzare **Scratch online**: sul sito, infatti, è possibile creare un account personale oppure un profilo di classe, a cui da tutti gli studenti possono accedere. Dal sito è possibile scaricare anche la **versione offline** dell'applicazione: in questo modo è possibile lavorare indipendentemente dalla connessione Internet.

L'utilizzo di Scratch è **completamente gratuito** ed è possibile anche senza l'iscrizione, ma registrandosi si ha la possibilità di **modificare, pubblicare e condividere** i propri progetti.

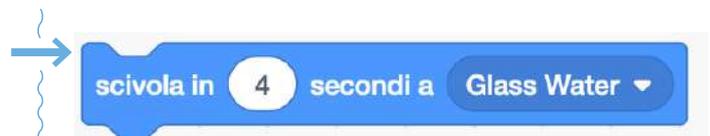
### L'ATTIVITÀ

Nell'attività proposta si vede inizialmente uno **squalo** circondato da **spazzatura**: il compito degli alunni e delle alunne sarà inizialmente di **guardare come si muove** lo squalo e che cosa fa (raccolge i rifiuti), quindi entrare nell'ambiente di programmazione di Scratch e **completarne la programmazione**, in modo che ogni oggetto venga raccolto.

Come si fa? Leggendo la programmazione del gioco, che è già stata impostata, e guardando con attenzione il **codice** - che è composto da molti blocchi di colori diversi - si vedrà che allo squalo (o **sprite**, il nome con cui sono chiamati i personaggi su Scratch) sono già state date per due volte le indicazioni necessarie a raggiungere uno degli oggetti.

La prima volta il blocco usato è **scivola in ... secondi a ...**

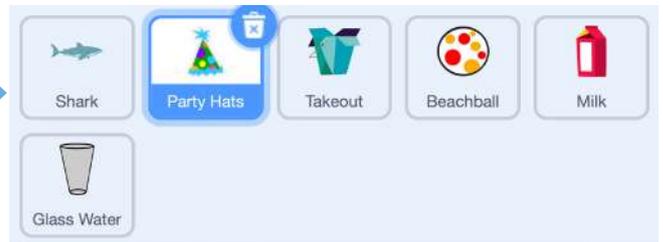
Questo **blocco blu**, che si trova all'interno della tab **Movimento** sulla sinistra, fa in modo che lo *sprite* squalo si sposti in un tempo dato - 4 secondi - verso un altro *sprite*, in questo caso Glass Water, cioè il bicchiere d'acqua (i nomi degli *sprite* sono in inglese).



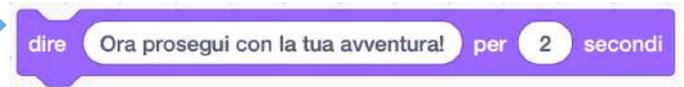
# Le sfide del futuro



Per conoscere il nome dello *sprite* che si vuole raggiungere basta guardare sotto il disegno, nella parte sinistra dello schermo: qui sono elencati tutti gli *sprite* presenti sulla scena, con il loro nome.



Una volta scelto quale oggetto lo squalo dovrà raggiungere basterà aggiungere dopo il blocco viola **dire ... per ... secondi** (alla fine della programmazione dello *sprite*) un blocco blu **scivola in ... secondi a ...** uguale al precedente e selezionare dal menù a tendina il nome del rifiuto.



Il secondo metodo per far muovere lo squalo verso un'oggetto prevede l'uso di un blocco Movimento diverso: **scivola in ... secondi a x: ... y: ...**



Questo blocco fa in modo che lo squalo si sposti verso una serie di coordinate precise in un tempo determinato (4 secondi).

In questo caso è però necessario conoscere le coordinate dell'oggetto verso cui lo squalo deve spostarsi: per farlo, basta selezionare uno degli oggetti - per esempio il cartone del latte - e a sinistra, sotto l'immagine, compariranno tutte le informazioni necessarie.



Una volta annotate le coordinate x (115) e y (118) basterà aggiungere alla programmazione un blocco Movimento che contenga le istruzioni necessarie. La velocità dello scivolamento può essere decisa a piacere dagli studenti e studentesse.



## REFERENZE ICONOGRAFICHE

### Slide

1. eliflamra/Getty Images
2. Nuture/Getty Images; Anastasia Turchinsky/Getty Images; Elena Mitskevich/Getty Images; Sophie Dover/Getty Images; pashapixel/Getty Images
3. The Ocean Cleanup; Scuola Universitaria Superiore Sant'Anna, Pisa; Seabin Project - Cleaner Oceans for a Brighter Future; Artis777/Getty Images
4. bagira22/Getty Images; SpicyTruffel/Getty Images
5. Sycomore/Getty Images; popovaphoto/Getty Images
6. Barbariol Francesco/CNR

### Schede operative

2. Motortion/Getty Images