

L'Educazione all'Oceano per Tutti

Kit pratico

MANUALI e GUIDE COI, 80



Organizzazione
delle Nazioni Unite
per l'Educazione,
la Scienza e la Cultura

Ufficio
Regionale
per la Scienza
e la Cultura
in Europa



Commissione
Oceanografica
Intergovernativa



Obiettivi per
lo Sviluppo
Sostenibile

Pubblicato nel 2020 dall'Organizzazione delle Nazioni Unite
per l'Educazione, la Scienza e la Cultura,
Place de Fontenoy 7, 75352 Paris 07 SP, Francia
e
UNESCO Ufficio di Venezia Ufficio regionale UNESCO
per la scienza e la cultura in Europa
Palazzo Zorzi, Castello 4930, 30122 Venezia, Italia

© UNESCO 2020

ISBN 978-92-3-000110-0



Questa pubblicazione è disponibile in Open Access, licenza con clausola Attribution-ShareAlike 3.0 IGO (CC-BY-SA 3.0 IGO) (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/igo/>). Utilizzando il contenuto di questa pubblicazione, gli utenti accettano di essere vincolati dai termini d'uso dell'UNESCO Open Access Repository (<http://www.unesco.org/open-access/terms-use-ccbysa-en>).

(*) Le immagini contrassegnate con un asterisco non rientrano nella licenza CC-BY-SA e non possono essere utilizzate o riprodotte senza la previa autorizzazione dei detentori del copyright.

Le designazioni impiegate e la presentazione di materiale in tutta la presente pubblicazione non implicano l'espressione di una qualsivoglia opinione da parte dell'UNESCO, relativamente allo status giuridico dei paesi, territori, città o aree o autorità, o relativamente alla delimitazione dei loro confini o frontiere.

Le idee e le opinioni espresse in questa pubblicazione sono quelle degli autori; non rappresentano necessariamente la posizione dell'UNESCO, né impegnano l'Organizzazione.

Ocean Literacy for All-A toolkit

Pubblicato nel 2017 dall' Organizzazione delle Nazioni Unite per l'Educazione, la Scienza e la Cultura e UNESCO Ufficio di Venezia Ufficio regionale UNESCO per la scienza e la cultura in Europe.

Ulteriori informazioni relative a *L'Educazione all'Oceano per Tutti* sono reperibili sul sito ioc.unesco.org

Foto di copertina: © leungchopan/Shutterstock.com*

Grafica, copertina, illustrazioni e composizione: Giorgia Revelli

Edizione italiana a cura di: Roberto Casi

Revisione: Annalisa Plaitano, Mascha Stroobant, Giulia Realdon, Lisa Santato e Valentina Lovat

[IOC/2017/MG/80rev.]

L'Educazione all'Oceano per Tutti

Kit pratico

MANUALI e GUIDE COI, 80

Ringraziamenti

Questa pubblicazione è stata possibile grazie al sostegno finanziario fornito dal governo svedese. Un ringraziamento va anche al Washington College, al Centro interdisciplinare di ricerca marina e ambientale (CIIMAR, Portogallo), al Ministero del Mare (DGPM, Portogallo), all'Università di Scienze e Tecnologie Marine di Tokyo (TUMSAT; Giappone), al Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR, Italia), all'Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile (ENEA, Italia) e all'Associazione Parma Casa della Scienza (Italia), per il loro contributo.

Gli editori vorrebbero esprimere il proprio apprezzamento alla Commissione Oceanografica Intergovernativa (COI) e all'Ufficio Regionale UNESCO per la Scienza e la Cultura in Europa per la loro fiducia nel progetto e per il costante sostegno.

Per la versione italiana della presente pubblicazione si ringrazia la Commissione Nazionale per l'UNESCO per il sostegno e l'Associazione per la Commissione Nazionale UNESCO Italia Onlus per il supporto finanziario necessario alla sua realizzazione.

Gruppo editoriale della versione originale

Autori

Francesca Santoro, *Commissione Oceanografica Intergovernativa UNESCO*

Selvaggia Santin, *Commissione Oceanografica Intergovernativa UNESCO*

Gail Scowcroft, *Università di Rhode Island, USA*

Géraldine Fauville, *Università di Gothenburg, Svezia*

Peter Tuddenham, *College of Exploration, USA*

Revisione esterna

Paula Keener, *National Oceanic and Atmospheric Administration, USA*

Wendy Watson-Wright, *Ocean Frontiers Institute Dalhousie, Canada*

Patti Lewis, *Ocean Frontiers Institute Dalhousie, Canada*

Tina Bishop, *College of Exploration, USA*

Revisione interna

Rovani Sigamoney, *Sviluppo delle competenze in Scienza e Ingegneria,*

Divisione Politica scientifica e sviluppo delle competenze, Settore Scienze Naturali, UNESCO

Bernard Combes, *Settore Educazione allo sviluppo sostenibile, UNESCO*

Ingrid Pastor Reyes, *Commissione Oceanografica Intergovernativa, UNESCO*

Prefazione

L'oceano è fonte di cibo, energia, materie prime, minerali e, sempre più frequentemente, di farmaci innovativi. E non solo: regola il clima terrestre e ospita la più grande diversità di esseri viventi ed ecosistemi, fornendo, allo stesso tempo, servizi economici, sociali ed estetici all'intera umanità. Conoscere e comprendere l'influenza dell'oceano su di noi e la nostra influenza sull'oceano diventa, quindi, fondamentale per vivere e agire in modo sostenibile: questa è l'essenza dell'Ocean Literacy, ovvero "Educazione all'Oceano"¹.

La comunità internazionale si è riunita a New York nel giugno del 2017 sia per rafforzare l'Educazione all'Oceano che per discutere le azioni prioritarie per preservare l'oceano e per sviluppare partenariati e iniziative congiunte. In occasione di questa conferenza è stata costituita una partnership globale, guidata dalla Commissione Oceanografica Intergovernativa (COI) dell'UNESCO, per sensibilizzare l'opinione pubblica sulla conservazione, la gestione sostenibile dell'oceano e delle sue risorse e per costruire una base di conoscenza pubblica sull'oceano globale.

La pubblicazione della COI-UNESCO "*Educazione all'Oceano per Tutti - Kit pratico*" è, quindi, il risultato di un lavoro congiunto che riunisce i contributi dei membri di questa partnership globale. Un lavoro che fornisce ad educatori e studenti di tutto il mondo gli strumenti, le risorse e i metodi innovativi per comprendere i complessi processi e funzioni dell'oceano ed evidenziare le problematiche più urgenti. Senza dimenticare, però, principi scientifici essenziali e le informazioni necessarie per comprendere la relazione causa-effetto tra comportamento individuale e collettivo e gli impatti che minacciano la salute dell'oceano.

La speranza è che questa pubblicazione spinga i lettori - scienziati, educatori o studenti - ad assumere una maggiore responsabilità personale rispetto all'oceano e li stimoli ad agire come cittadini, a lavorare attraverso collaborazioni e reti, a condividere idee ed esperienze e a sviluppare nuovi approcci e iniziative a sostegno dell'Educazione all'Oceano. L'oceano è il grande unificatore ed è nostra responsabilità condivisa preservarlo per le generazioni attuali e future.

Rivolgiamo i nostri più sentiti ringraziamenti al governo svedese e ai partner di volontari che hanno contribuito a fornire le risorse per lo sviluppo del kit, come parte del loro sostegno alla COI-UNESCO.



Vladimir Ryabinin
ES/IOC-UNESCO



QianTang
ADG/ED

¹ L'oceano, al singolare. Perché quello che poi per comodità suddividiamo in mari e oceani (Atlantico, Pacifico, Indiano; Mediterraneo, Baltico, del Nord...) è in realtà un sistema unico, globalmente connesso e fondamentale per la vita sulla Terra.

Presentazione

Il primo processo collaborativo per incoraggiare l'inclusione delle scienze oceanografiche nei singoli stati e per promuovere l'insegnamento di queste materie nelle scuole primarie e secondarie con un approccio globale, è relativamente recente: nasce negli Stati Uniti dalla constatazione dell'assenza delle scienze del mare nell'istruzione scolastica da parte di un gruppo di oceanografi statunitensi. Il 2002, infatti, segna l'inizio del movimento dell'Educazione all'Oceano che da allora si è diffuso in tutto il mondo attraverso lo sviluppo di associazioni di educatori di scienze marine in Canada, Australia, Europa e Asia.

Da allora i programmi e i progetti di Educazione all'Oceano si sono concentrati soprattutto sullo sviluppo di risorse, piani didattici e attività rivolte all'istruzione scientifica, tecnologica, ingegneristica e matematica (le cosiddette "STEM"). Attualmente, in particolare dopo l'adozione del quattordicesimo Obiettivo di Sviluppo Sostenibile (OSS) o Sustainable Development Goal (SDG) dell'Agenda 2030, stiamo assistendo a uno spostamento dell'attenzione verso l'inclusione di approcci più vicini a quelli sviluppati nel quadro dell'Educazione allo Sviluppo Sostenibile (ESS) dell'UNESCO. L'ESS punta a migliorare l'accesso a un'istruzione di qualità sullo sviluppo sostenibile - a tutti i livelli e in tutti i contesti sociali - e intende trasformare la società riorientando l'istruzione e aiutando le persone a sviluppare conoscenze, abilità, valori e comportamenti necessari per lo sviluppo sostenibile. È un approccio che mira ad incoraggiare tutti ad essere attori responsabili, a risolvere le sfide, a rispettare la diversità culturale e a contribuire alla creazione di un mondo più sostenibile.

Questa pubblicazione è composta da due parti. La prima parte presenta la storia dell'Educazione all'Oceano, ne descrive il quadro d'insieme - che segue 7 principi essenziali - e i suoi collegamenti a programmi internazionali specifici dedicati a migliorare la conoscenza del nostro oceano ed i sistemi di osservazione. Inoltre, questa prima parte riporta interviste fatte a scienziati ed educatori marini con commenti sulle loro esperienze professionali nell'ambito dell'Educazione all'Oceano e le loro opinioni sul suo futuro. L'ultimo capitolo della prima parte descrive le sfide attuali per l'istruzione sui temi legati al mare, ma anche il percorso per lo sviluppo di attività di Educazione all'Oceano di successo nel contesto dell'Agenda 2030 con esempi concreti di attività particolarmente efficaci. Tra i fattori di successo identificati, uno dei più importanti è legato alla creazione di partnership multisettoriali che uniscono i settori dell'educazione, della governance e quello privato costruendo programmi condivisi di Educazione all'Oceano per tutti i livelli di istruzione formale - dalla scuola primaria all'università - e informale dedicati a giovani e a cittadini al di fuori del contesto scolastico.

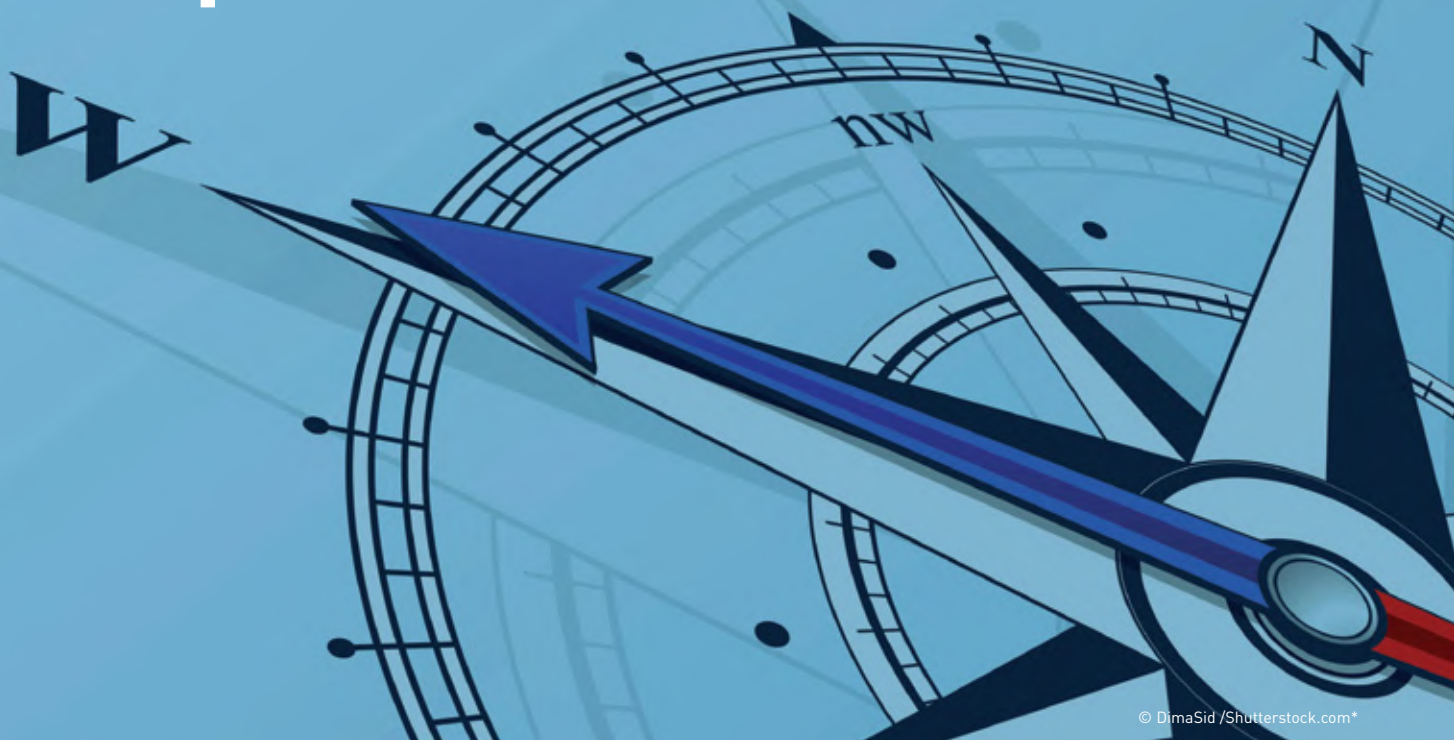
Nella seconda parte, dopo un'introduzione all'approccio metodologico basato su uno schema multi-prospettico per l'ESS sviluppato dall'UNESCO, si presentano 14 attività, con esempi testati e di supporto all'attuazione di iniziative di Educazione all'Oceano. L'obiettivo non è quello di fornire una raccolta pronta all'uso per tutte le occasioni, ma piuttosto di fornire esempi concreti da poter esportare e trasporre in diversi contesti geografici e culturali. Le risorse di questo kit sono adatte a qualsiasi tipologia di studente, età e preparazione e/o contesto di apprendimento ma necessitano, naturalmente, dei relativi adattamenti al contesto nazionale o locale.

² È l'acronimo di Science, Technology, Engineering and Mathematics, ed è utilizzato per indicare le discipline scientifico-tecnologiche (scienza, tecnologia, ingegneria e matematica) e i relativi corsi di studio.

³ Obiettivo 14: Vita sott'acqua - Preservare e usare in modo sostenibile gli oceani, i mari e le risorse marine per lo sviluppo sostenibile <https://bit.ly/2fig9A0>

L'Educazione all'Oceano per Tutti

Kit pratico



© DimaSid/Shutterstock.com*

Prima parte

L'Educazione all'Oceano per Tutti – Kit pratico

Prima parte

1

L'Educazione all'Oceano: la sua storia e il suo futuro

13

- 1.1 La necessità dell'Educazione all'Oceano in un pianeta blu in evoluzione 15
- 1.2 Definizione e storia dell'Educazione all'Oceano 17
- 1.3 Costruire un movimento globale per l'oceano: Collegare le scienze marine e l'Educazione all'Oceano per lo sviluppo sostenibile 23

2

I principi essenziali dell'Educazione all'Oceano: una spiegazione

27

- Panoramica 29
- Principio 1** La Terra ha un grande oceano con molte caratteristiche 30
- Principio 2** L'oceano e la vita nell'oceano modellano le caratteristiche della Terra 34
- Principio 3** L'oceano ha una grande influenza sul clima e sulle condizioni meteorologiche 38
- Principio 4** L'oceano rende la Terra abitabile 42
- Principio 5** L'oceano contiene una grande diversità di vita e di ecosistemi 46
- Principio 6** L'oceano e gli esseri umani sono indissolubilmente interconnessi 50
- Principio 7** L'oceano è in gran parte inesplorato 54

3

La 'corrente' da seguire

59

- 3.1 Costruire una relazione civica con l'oceano 61
- 3.2 La sfida: costruire partnership nell'ambito dell'attuale governance dell'oceano 63
- 3.3 Un quadro globale per la sostenibilità dell'oceano: l'Obiettivo di Sviluppo Sostenibile 14 (OSS-SDG 14) 66
- 3.4 Navigare verso la sostenibilità oceanica 68
 - 3.4.1 Storie vincenti 71
 - 3.4.1.1 L'Acquario "Two Ocean", Città del Capo (Sudafrica) 72
 - 3.4.1.2 La Fondazione "Blue Green" (Bangladesh) 73
 - 3.4.1.3 La "Blue School" (Portogallo) 74
 - 3.4.1.4 Ciências do Mar I (Brazil) 75
 - 3.4.1.5 "Ocean Frontier Institute" (Canada) 76
 - 3.4.1.6 Accordi transnazionali: il caso della "AORA Alliance" 77
- 3.5 Osservazioni Finali 78

L'Educazione all'Oceano: la sua storia e il suo futuro

1.1

La necessità dell'Educazione all'Oceano in un pianeta blu in evoluzione

1.2

Definizione e storia dell'Educazione all'Oceano

1.3

Costruire un movimento globale per l'oceano: Collegare le scienze oceaniche e l'Educazione all'Oceano per lo sviluppo sostenibile

*Di gran lunga, la più grande minaccia per l'oceano, nonché per noi stessi, è l'ignoranza
(Sylvia Earle, Presidente di Mission Blue)*

La maggior parte di noi vive la propria vita senza sapere quanto le nostre azioni quotidiane influenzino la salute, la sostenibilità e le numerose risorse dell'oceano da cui tutti noi dipendiamo. Al tempo stesso, la maggior parte di noi non riconosce quanto la salute dell'oceano influenzi la nostra vita quotidiana. La maggioranza dei cittadini non è a conoscenza dell'enorme importanza medica, economica, sociale, politica e ambientale dell'oceano e dei mari. Tuttavia, quello che alcuni studiosi hanno definito "cecità oceanica" può essere contrastato migliorando l'accesso a un'istruzione accurata e coinvolgente sull'oceano, che ne rafforzi la connessione con gli studenti. Questa è l'essenza dell'Educazione all'Oceano: comprendere l'influenza dell'oceano su di noi e la nostra influenza sull'oceano.

L'approvazione di un obiettivo autonomo di sviluppo sostenibile (OSS) delle Nazioni Unite sull'oceano, ovvero l'OSS14 - SDG14 è stato un

risultato importante per la comunità globale. Tuttavia, se vogliamo riuscire a realizzare l'OSS14 per "conservare e utilizzare in modo sostenibile l'oceano, i mari e le risorse marine" e ad attuare le necessarie politiche globali che promuovano ecosistemi marini sani, dobbiamo costruire un gruppo di supporto globale a favore dell'oceano. Nell'ultimo decennio sono stati prodotti numerosi rapporti nazionali che documentano la centralità dell'oceano, delle coste e dei mari per l'economia, l'ambiente e la qualità della vita. Questi documenti sottolineano la necessità di una maggiore Educazione all'Oceano per migliorare la stabilità economica e la sicurezza nazionale e per consentire alla società di comprendere le criticità associate ad importanti questioni relative all'Oceano. Queste criticità abbracciano numerose discipline: dall'ecologia al commercio, dall'energia, ai cambiamenti climatici, alla biodiversità, dalla salute umana allo sviluppo di un futuro sostenibile.

1.1 La necessità dell'Educazione all'Oceano in un pianeta blu in evoluzione



© Wattanakarn Vladimirov/Shutterstock.com*

1



[1]

© Damsea/Shutterstock.com*

Una delle maggiori sfide per l'Educazione all'Oceano e l'impegno pubblico è quella di superare la "cecità" nei confronti del nostro oceano globale. L'opinione pubblica, in genere, percepisce l'oceano come ciò che riesce a vedere dalla costa. L'utilizzo e la diffusione della tecnologia stanno contribuendo a sopperire a questo impedimento fisico favorendo l'esplorazione dell'oceano nella sua totalità. La creazione di nuovi strumenti di *data mining* ma anche la più semplice acquisizione e visualizzazione di dati *open access* offrono, ad un numero sempre più grande di educatori e comunicatori, l'opportunità di "portare il pubblico con loro" nelle profondità del mare. Per rendere le politiche di regolamentazione più solide, efficaci e affidabili è fondamentale promuovere le esperienze dei cittadini, ampliare le conoscenze e allargare le prospettive intorno alle scienze marine e allo sviluppo sostenibile dell'oceano e delle sue risorse.

La necessità di conservare l'oceano e le sue risorse è intimamente connessa alla necessità urgente di una forza lavoro scientifica (sia nel campo delle scienze naturali che sociali), ingegneristica e tecnologica ben informata. Si tratta

di una grande scommessa con sfide sempre più importanti per gli ecosistemi e per le risorse marine - dalle quali la società globale dipende. Oltre all'impatto sulle comunità costiere, dato dall'innalzamento del livello del mare e dagli uragani che colpiscono sempre più frequentemente la fascia costiera, esistono altre questioni globali relative all'aumento, ad esempio, dei rifiuti marini, alla perdita di biodiversità marina, alla distruzione degli stock ittici in tutto il mondo, all'acidificazione dell'oceano e alla deossigenazione. La pubblicazione del 2017 dell'UNESCO (Global Ocean Science Report — Lo stato attuale della scienza oceanica in tutto il mondo [1]) fornisce una panoramica mondiale degli investimenti, delle risorse e della produzione scientifica nelle scienze marine ma descrive anche le lacune in termini di conoscenza, ricerca, capacità e infrastrutture tecniche nonché le opportunità di collaborazione internazionale. Alla luce di quanto descritto in questo report, la realizzazione dell'OSS14 – SDG14 (ovvero arrestare la perdita di biodiversità, ridurre i rifiuti marini, aumentare la protezione dell'ambiente marino) richiederà pertanto un

cambiamento nel nostro stile di vita e una trasformazione del modo in cui pensiamo e agiamo. Per realizzare questo cambiamento è necessario sviluppare nuove competenze, valori e atteggiamenti che portino allo sviluppo di una società sempre più consapevole dell'importanza dell'oceano.

I sistemi educativi nazionali e non, devono rispondere a questa esigenza urgente, definendo obiettivi e contenuti di apprendimento tematici e introducendo nuovi modelli pedagogici che sviluppino un senso di responsabilità 'blu'. L'Educazione all'Oceano comporta ben più dell'educazione in senso stretto, perché rivolge l'attenzione verso l'opinione pubblica e i portatori di interesse del settore marittimo. È necessario coinvolgere la società e preparare le persone a impegnarsi per questo obiettivo, così come è imperativo che la cittadinanza globale comprenda l'importanza sociale dell'Educazione all'Oceano: un'educazione mirata a facilitare la creazione di una società istruita sulle tematiche dell'oceano, in grado di prendere decisioni informate e responsabili sulle risorse e sulla sostenibilità dell'oceano.

Nella sezione a seguire verrà presentata la storia dell'Educazione all'Oceano e della sua origine negli Stati Uniti. È importante sottolineare che l'Educazione all'Oceano potrebbe avere significati diversi a seconda del paese e della sua cultura marittima. L'Europa è circondata da diversi mari regionali, con altrettanti contesti culturali: per questa ragione si stanno formando diversi gruppi regionali dell'Associazione Europea per Educatori di Scienze del Mare (EMSEA - European Marine Science Educators

Association) con l'obiettivo di adattare i contenuti originali provenienti dagli Stati Uniti alla specificità di ogni bacino regionale europeo: è il caso dei gruppi EMSEA Med, EMSEA Baltic ed EMSEA Mare del Nord e Canale della Manica. Ognuno di questi gruppi ha una propria particolarità culturale, geografica e sociale che viene messa adeguatamente in evidenza: ad esempio il gruppo mediterraneo sottolinea l'importanza del Mar Mediterraneo come culla della civiltà occidentale.

1.2 Definizione e storia dell'Educazione all'Oceano



© Michaelstockfoto/Shutterstock.com*

1

Negli Stati Uniti un gruppo di oceanografi e educatori, preso atto dell'assenza di materie legate all'oceano nell'istruzione scolastica, ha avviato un processo collaborativo per sviluppare un approccio globale e incoraggiare l'inclusione delle scienze oceanografiche nelle aule di scuola primaria e secondaria. I primi incontri per sviluppare una posizione di consenso sono iniziati nel 2002. Il College of Exploration [2] e la National Geographic Society (NGS) hanno coordinato, nel 2002, l'organizzazione di una conferenza online, Oceans for Life, che ha aperto la strada allo sviluppo dei Principi essenziali e concetti fondamentali dell'Educazione all'Oceano [3]. Inoltre, due commissioni nazionali statunitensi, la Pew Commission nel 2003 e la US Commission on Ocean Policy nel 2004, hanno sottolineato la necessità di migliorare l'istruzione per "coinvolgere ulteriormente la prossima generazione di scienziati, pescatori, agricoltori, imprenditori e leader politici" in una maggiore comprensione e consapevolezza

del ruolo dell'Oceano [4]. Il concetto di Educazione all'Oceano è stato, quindi, ulteriormente sviluppato grazie a diverse istituzioni e reti statunitensi, come il Consortium for Ocean Science Exploration and Engagement (COSEE) [5], la National Marine Educators Association (NMEA) [6], la National Geographic Society (NGS), la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) [7], il National Sea Grant College Program [8], la Lawrence Hall of Science [9], il College of Exploration, The Ocean Project [10] e l'Association of Zoos and Aquariums (AZA) [11]. Nell'ottobre 2004, il College of Exploration ha ospitato un seminario online di due settimane sull'Educazione all'Oceano coinvolgendo circa 100 persone rappresentanti di gruppi chiave per migliorare i concetti alla base dell'Educazione all'Oceano.

Questi gruppi includevano: educatori formali (principalmente delle scuole primarie e secondarie, ma anche delle università), ricercatori di

varie sotto-discipline delle scienze oceaniche, responsabili delle politiche dell'istruzione, coordinatori scientifici dei dipartimenti di istruzione statali e locali, educatori informali, rappresentanti delle agenzie federali coinvolti nell'istruzione e nella divulgazione. Alla fine di questo seminario online si è raggiunto un consenso sulla definizione di Educazione all'Oceano e su una serie di principi, che sono stati, infine, ridotti ai sette principi essenziali (**Tabella 1**) con 44 concetti fondamentali. Attraverso un lavoro di revisione da parte di un team di scienziati ed educatori, è stato finalizzato il documento conclusivo denominato "Educazione all'Oceano: principi essenziali e concetti fondamentali delle scienze oceaniche per le scuole primarie e secondarie" [12]: un documento che identifica le conoscenze che uno studente istruito sulle tematiche dell'Oceano negli Stati Uniti dovrebbe possedere al termine della scuola secondaria.



© Dudarev Mikhail/Shutterstock.com*

I Principi essenziali dell'Educazione all'Oceano

- 1. La Terra ha un grande oceano con molte caratteristiche**
- 2. L'oceano e la vita nell'oceano modellano le caratteristiche della Terra**
- 3. L'oceano ha una grande influenza sul clima e sulle condizioni meteorologiche**
- 4. L'oceano rende la Terra abitabile**
- 5. L'oceano sostiene una grande diversità di vita e di ecosistemi**
- 6. L'oceano e gli esseri umani sono indissolubilmente interconnessi**
- 7. L'oceano è in gran parte inesplorato**

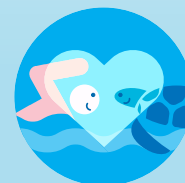
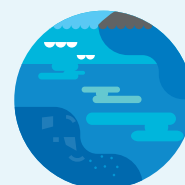


Tabella 1. I principi essenziali dell'Educazione all'Oceano



Nel 2006 è stata costituita la Rete internazionale degli educatori marini del Pacifico (IPMEN) [13]. La prima conferenza si è tenuta a Honolulu nelle Hawaii nel gennaio 2007 e da allora si sono tenute conferenze semestrali. L'Educazione all'Oceano nel suo senso più ampio è stata ed è un tema fondamentale di queste conferenze. L'organizzazione delle conferenze IPMEN ha messo in evidenza l'importanza della cultura locale, delle conoscenze tradizionali e delle esperienze transdisciplinari nel rapporto con l'oceano dal punto di vista del commercio, dell'istruzione della cultura e delle persone. La visione dell'IPMEN è centrata sull'importanza delle conoscenze e degli scambi globali, nazionali e locali.

Anche gli oceanografi e i professionisti dell'istruzione europei hanno riconosciuto

la necessità di definire una strategia per includere le scienze oceaniche nei programmi di istruzione scolastica. Uno dei primi paesi europei ad implementare un quadro di Educazione all'Oceano, sia nell'istruzione formale che in quella non formale, è stato il Portogallo. Nel 2011, sotto la guida di Ciência Viva (l'Agenzia nazionale portoghese per la cultura scientifica e tecnologica), sono stati tradotti in portoghese i *Principi essenziali e concetti fondamentali dell'Educazione all'Oceano*. Il progetto *Conhecer o oceano* ("Conoscere l'oceano") [14] è stato sviluppato per adattare i sette principi essenziali dell'Educazione all'Oceano al contesto portoghese.

Nel 2011, alla conferenza annuale NMEA negli Stati Uniti, diversi scienziati ed educatori marini

europei hanno proposto la creazione di un'associazione analoga, la European Marine Science Educators Association (EMSEA) [15]. Secondo la visione dell'EMSEA gli educatori marini europei hanno bisogno di una trasformazione efficace e di sviluppare connessioni internazionali forti per sentirsi più capaci di rendere i cittadini europei maggiormente istruiti sulle tematiche dell'oceano [16], [17]. Infine la prima Conferenza sull'Educazione all'Oceano in Europa è stata organizzata a Bruges (Belgio) nel 2012: ha ospitato relatori di alto livello, portatori di interesse europei, importanti esperti di istruzione nelle scienze marine, ma anche rappresentanti delle politiche dell'UE, attori governativi e intergovernativi.

Gli obiettivi della conferenza erano: affrontare la mancanza di contenuti relativi all'oceano nei programmi di educazione scientifica e comprendere come ovviare a questa mancanza. Inoltre, la conferenza ha evidenziato come progetti di educazione all'oceano portino non solo ad una maggiore conoscenza dell'ecosistema marino, ma anche ad un maggior coinvolgimento dei cittadini nella sua tutela. La conferenza, insieme all'organizzazione di un seminario del 2013 ospitato dallo European Marine Board (EMB) [18] e dal Flanders Marine Institute (VLIZ) [19], è servita anche a definire le raccomandazioni per la DG RTD (Direzione Generale della ricerca e dell'innovazione della Commissione europea) sui meccanismi e le iniziative per sostenere la divulgazione e l'istruzione delle scienze marine nel programma Horizon 2020 [20]. Questo evento è stato determinante per la pubblicazione di un bando Horizon 2020 dedicato all'Educazione all'Oceano, finalizzato a sostenere la realizzazione della "Dichiarazione di Galway sulla cooperazione riguardante l'Oceano Atlantico" tra UE, Canada e Stati Uniti. Nella Dichiarazione di Galway, l'Educazione all'Oceano appare nel seguente modo:

Intendiamo, inoltre, promuovere la comprensione da parte dei cittadini del valore dell'Atlantico, promuovendo l'Educazione all'Oceano. Intendiamo mostrare in che modo i risultati della scienza e dell'osservazione oceanica affrontano questioni urgenti per i nostri cittadini, l'ambiente e il mondo intero, per favorire la comprensione pubblica del valore dell'Oceano Atlantico (UE-Canada-USA. Research Alliance, 2013) [21].

A seguito di ciò, nel 2015, sono stati avviati due progetti Horizon 2020 (Sea Change Project [22] e ResponSEAbLe, [23]) nati con l'obiettivo di informare i cittadini europei e di sostenere l'attuazione della Dichiarazione di Galway.

Di pari passo, mentre il movimento per l'Educazione all'Oceano nell'UE stava diventando sempre più importante, sono state istituite altre associazioni nazionali e regionali legate all'istruzione sulle scienze

marine, come il Canadian Network for Ocean Education (CaNOE) [24], che è una rete per la diffusione dell'Educazione all'Oceano in Canada. CaNOE offre una piattaforma per l'apprendimento, il dialogo e la comunicazione riunendo educatori e scienziati, con l'obiettivo di creare un punto di partenza per aumentare la comprensione regionale e nazionale del valore dell'oceano.

L'Associazione asiatica degli educatori marini (AMEA) è nata poco dopo, in occasione del primo seminario Global Ocean Science Education (GOSE) [25] convocato nel 2015 dal Center for Ocean Science Education Excellence (COSEE) e dal College of Exploration. Il dibattito è stato poi portato avanti dai partecipanti asiatici alla conferenza NMEA 2015. Un anno dopo si è tenuto un seminario presso l'Università di scienza e tecnologia marina di Tokyo (TUMSAT) [26] per definire un quadro per l'associazione e discutere obiettivi, interessi e modalità di adesione.

Mentre tutte queste organizzazioni e associazioni sono state fondamentali per promuovere l'Educazione all'Oceano a livello nazionale e regionale, la necessità di favorire la collaborazione internazionale e lo scambio di buone

pratiche ed esperienze hanno portato al coinvolgimento dell'UNESCO nell'Educazione all'Oceano, con la sua Commissione Oceanografica Intergovernativa (COI) e con il suo settore dell'Educazione.

Ciò è avvenuto in particolare attraverso l'organizzazione dei GOSE, che sono attualmente condotti grazie a uno sforzo collaborativo della COI, del College of Exploration e del COSEE. I seminari del 2016 e del 2017 hanno avuto lo scopo di rafforzare ulteriormente la rete scientifica globale sull'oceano, mettendo in relazione gli aspetti di policy e il settore privato con i settori della ricerca e dell'istruzione. Un risultato chiave del seminario del 2016 è stata la creazione di cinque gruppi di lavoro internazionali incentrati sullo sviluppo della forza lavoro a sostegno dell'economia blu, sulla creazione di messaggi comuni e strumenti di comunicazione, sulla creazione di una piattaforma online per condividere informazioni su risorse, persone e progetti, sulla creazione di risorse e programmi per i responsabili politici e altre parti interessate, e infine sulla nascita di collaborazioni per supportare la Giornata Mondiale dell'Oceano (World Ocean Day – WOD).



© Zurijeta/Shutterstock.com*

Storia dell'Educazione all'Oceano

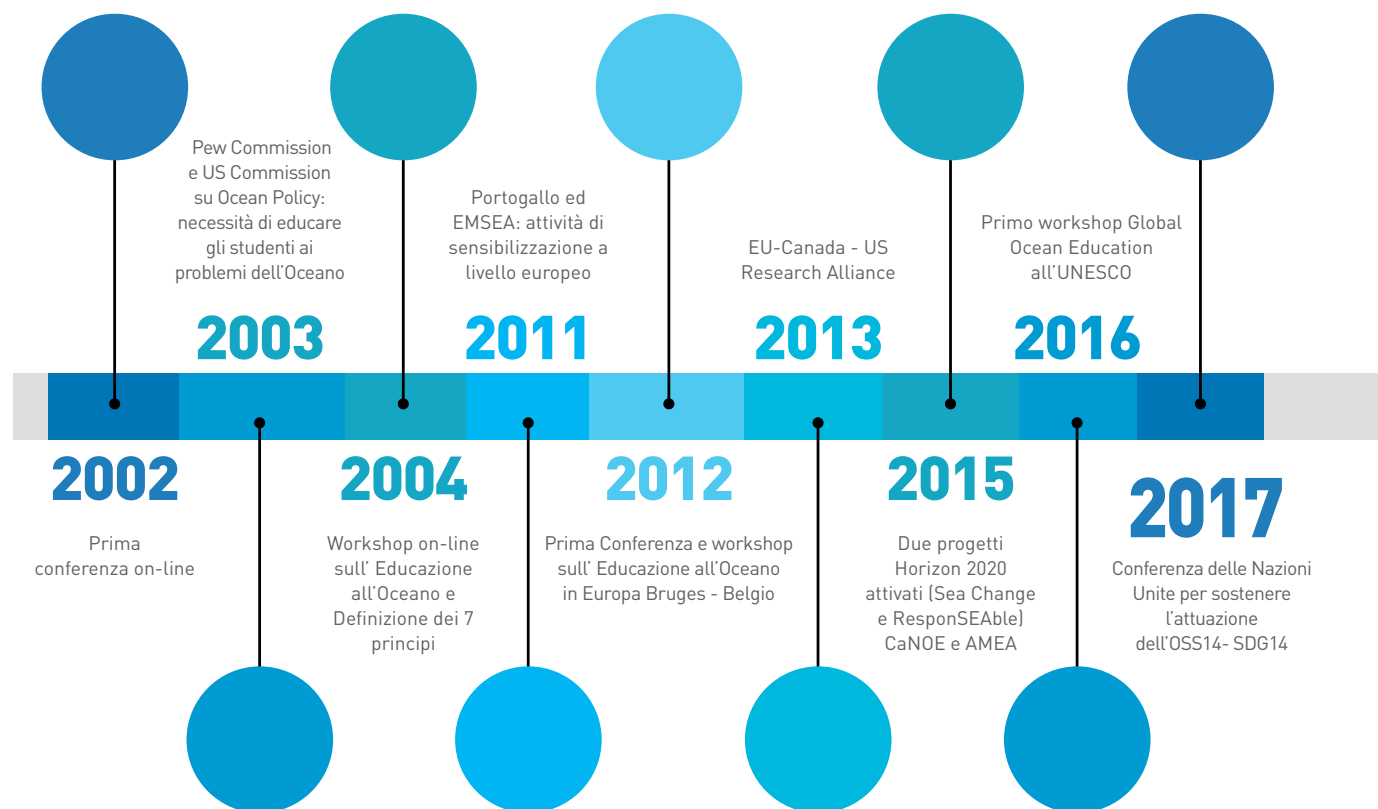


Figura 1. Storia dell'Educazione all'Oceano

La conferenza di alto livello delle Nazioni Unite per sostenere l'attuazione dell'obiettivo di sviluppo sostenibile 14 "Conservare e utilizzare in modo durevole gli oceani, i mari e le risorse marine per uno sviluppo sostenibile", si è svolta presso la sede delle Nazioni Unite a New York dal 5 al 9 giugno 2017 e ha fornito la piattaforma per promuovere ulteriormente e a livello internazionale il concetto di Educazione all'Oceano. L'UNESCO ha promosso l'iniziativa "Educazione all'Oceano per tutti: una strategia globale per sensibilizzare l'opinione pubblica sulla conservazione e l'uso sostenibile del nostro oceano" un impegno volontario in collaborazione con tutte le istituzioni sopra menzionate e con altri partner rilevanti. L'obiettivo principale delle attività delineate nell'impegno volontario è quello di sviluppare una

partnership globale per promuovere una maggiore consapevolezza pubblica dell'importanza dell'oceano per il futuro del nostro pianeta. **(Figura 1)**. Durante la Conferenza delle Nazioni Unite è stato organizzato un evento parallelo, aperto dal direttore generale dell'UNESCO, Irina Bokova, che ha sottolineato che:

"L'UNESCO, unica agenzia delle Nazioni Unite con un mandato per l'istruzione e l'oceanografia, si impegna a promuovere l'Educazione all'Oceano, ovvero la comprensione individuale e collettiva dell'importanza dell'oceano per l'umanità, e si impegna anche ad aumentare la consapevolezza del grande valore che la ricerca e le scienze marine hanno per la società. Sostenere l'Educazione all'Oceano a livelli di leadership nazionale, regionale e locale favorirà le capacità di adattamento

degli stati, migliorerà la capacità di recupero delle comunità vulnerabili, promuoverà le pratiche migliori nella gestione delle risorse e incoraggerà soluzioni innovative per un'economia blu sostenibile".

Inoltre, la Conferenza delle Nazioni Unite sull'Oceano ha adottato all'unanimità la dichiarazione concordata a livello intergovernativo sotto forma di una "Call to Action", che dichiara che gli Stati membri, di concerto con i portatori di interesse, concordano di:

Sostenere piani per promuovere una educazione 'blu' legata all'oceano, ad esempio come parte dei programmi di istruzione, per promuovere l'Educazione all'Oceano, la cultura della conservazione e l'uso sostenibile del nostro oceano.

Il movimento per l'Educazione all'Oceano sta crescendo rapidamente in tutto il mondo, coinvolgendo numerosi paesi e istituzioni. È quindi necessaria una condivisione sempre più ampia e diffusa di strumenti, risorse e buone pratiche. Questa pubblicazione affronta queste esigenze e mira a raggiungere il maggior numero possibile di educatori marini, sia in contesti formali che non formali. Ma non solo: in questa pubblicazione viene descritto, in dettaglio, il quadro di riferimento dell'Educazione all'Oceano così come sviluppato negli Stati Uniti, oltre a lezioni ed attività già testate in diversi paesi a sostegno di numerose iniziative di Educazione all'Oceano. L'obiettivo non è quello di fornire una raccolta pronta all'uso, ma piuttosto di offrire supporto ed esempi: il materiale potrà essere quindi adattato ai diversi contesti geografici e culturali.

Le risorse di questo kit sono adatte a qualsiasi tipologia di studente, a qualsiasi età, preparazione e/o contesto di apprendimento, ma necessiteranno, naturalmente, dei relativi adattamenti al contesto nazionale o locale.

Gli educatori potranno utilizzare questo kit come risorsa quando creano corsi di formazione, libri di testo, corsi online aperti su larga scala (Massive Open Online Courses - MOOC) e mostre. Il kit nasce per aiutare insegnanti o addetti alla programmazione scolastica nelle istituzioni educative formali, formatori in programmi per lo sviluppo di competenze professionali o personale di ONG nella creazione di offerte educative non formali. Questa pubblicazione nasce soprattutto come un'introduzione all'Educazione all'Oceano e come approfondimento dei concetti ad essa collegati.

1.3

Costruire un movimento globale per l'oceano: collegare le scienze marine e l'Educazione all'Oceano per lo sviluppo sostenibile



© Sergey Ryzhov/Shutterstock.com*



OSS-SDG 14 LA VITA SOTT'ACQUA

Obiettivi di apprendimento cognitivo

Obiettivi di apprendimento socio-emotivo

Obiettivi di apprendimento comportamentale

Questa pubblicazione si collega anche al lavoro della COI, con particolare attenzione ai suoi programmi internazionali di oceanografia, nonché all'esperienza dell'UNESCO nell'educazione allo sviluppo sostenibile. L'UNESCO punta a migliorare l'accesso a un'istruzione di qualità sullo sviluppo sostenibile a tutti i livelli e in tutti i contesti sociali, a trasformare la società riorientando l'istruzione e ad aiutare le persone ad acquisire conoscenze,

abilità, valori e comportamenti necessari per lo sviluppo sostenibile. Ognuno è incoraggiato a essere un attore responsabile, a risolvere sfide, a rispettare la diversità culturale e contribuire a creare un mondo più sostenibile. Nel testo verrà fatto un riferimento specifico agli obiettivi di sviluppo sostenibile - obiettivi di apprendimento [27] e alle sue raccomandazioni per l'OSS14 (Tabella 2).

Conservare e utilizzare in modo sostenibile l'oceano, i mari e le risorse marine per lo sviluppo sostenibile

Obiettivi di apprendimento per l'OSS-SDG 14 "La vita sott'acqua"

1. Lo studente comprende l'ecologia marina di base, gli ecosistemi, le relazioni predatore-preda.
 2. Lo studente comprende il legame delle persone con il mare e la vita in esso contenuta, compreso il ruolo dei mari come fornitori di cibo, lavoro e interessanti opportunità.
 3. Lo studente conosce la premessa di base del cambiamento climatico e il ruolo dell'oceano nel moderare il nostro clima.
 4. Lo studente comprende le minacce ai sistemi oceanici, come l'inquinamento e la pesca eccessiva; riconosce e sa spiegare la relativa fragilità di molti ecosistemi oceanici, incluse le barriere coralline e le zone morte/ipossiche.
 5. Lo studente conosce le possibilità per un uso sostenibile delle risorse marine viventi.
-
1. Lo studente è in grado di schierarsi a favore delle pratiche di pesca sostenibili
 2. Lo studente è in grado di spiegare ad altri l'impatto che l'umanità ha sull'oceano (perdita di biomassa, acidificazione, inquinamento, ecc.) e il valore di un oceano sano e pulito.
 3. Lo studente è in grado di influenzare gruppi che praticano produzione e consumo non sostenibili di prodotti oceanici.
 4. Lo studente è in grado di riflettere sulle proprie esigenze di alimentazione e di chiedersi se le sue abitudini alimentari includano un consumo sostenibile di specie ittiche a rischio di estinzione.
 5. Lo studente è in grado di entrare in empatia con le persone i cui mezzi di sussistenza sono interessati dal cambiamento delle pratiche di pesca.
-
1. Lo studente è in grado di ricercare il rapporto di dipendenza del proprio paese dal mare.
 2. Lo studente è in grado di discutere sui metodi sostenibili come quote di pesca rigorose e moratorie su specie in via di estinzione.
 3. Lo studente è in grado di identificare e acquistare esseri viventi marini raccolti in modo sostenibile, ad es. prodotti certificati Ecolabel.
 4. Lo studente è in grado di contattare i propri rappresentanti per discutere di pesca eccessiva come minaccia ai mezzi di sussistenza locali.
 5. Lo studente è in grado di fare campagne su base scientifica per espandere le zone di divieto di pesca e le riserve marine e per la loro protezione.

Tabella 2. Obiettivi di apprendimento per l'OSS-SDG 14 "La vita sott'acqua" [27]

Bibliografia

- [1] UNESCO. 2017. *Global Ocean Science Report—The current status of ocean science around the world*, L. Valdés et al. (eds), UNESCO Publishing, Paris
<http://unesdoc.unesco.org/images/0025/002504/250428e.pdf>
- [2] College of Exploration
<http://www.coexploration.org/>
- [3] Ocean Literacy Essential Principles and Fundamental Concepts
http://oceanliteracy.wp2.coexploration.org/long_history/
- [4] Paul, L. M. B. 2004. *The 2003 Pew Oceans Commission Report: Law, Policy, and Governance*. Natural Resources & Environment. Vol 19, No 1
[http://www.jstor.org/stable/40925134`](http://www.jstor.org/stable/40925134)
- [5] COSEE Consortium for Ocean Science Exploration and Engagement.
<http://www.cosee.net/>
- [6] National Marine Educators Association
<http://www.marine-ed.org/>
- [7] NOAA National Oceanic and Atmospheric Administration
<http://www.noaa.gov/>
- [8] National Sea Grant College Program
<http://seagrant.noaa.gov/>
- [9] Lawrence Hall of Science
<https://www.lawrencehallofscience.org/>
- [10] The Ocean Project
<http://theoceanproject.org/>
- [11] Association of Zoos and Aquariums
<https://www.aza.org/>
- [12] Ocean Literacy: The Essential Principles and Fundamental Concepts of Ocean Sciences K-12
<http://oceanliteracy.wp2.coexploration.org/ocean-literacy-framework/>
- [13] International Pacific Marine Educators Network IPMEN
<http://ipmen.net/>
- [14] Conhecer o oceano
<http://www.cienciaviva.pt/oceano/home/>
- [15] European Marine Science Educators Association, EMSEA
<http://www.emsea.eu/>
- [16] Copejans E, Crouch F, Fauville G. 2012. The European marine science educators association (EMSEA): Towards a more ocean literate Europe. *The Journal of Marine Education* 28: 43-46.
- [17] Fauville G, Copejans E, Crouch F. 2013. European marine educators, unite! Europe's quest for a more ocean-oriented society and economy. *The Marine Biologist* 1: 30-31.
- [18] European Marine Board
<http://www.marineboard.eu/>
- [19] VLIZ Flanders Marine Institute
<http://www.vliz.be/en/node/16>
- [20] Horizon 2020 Programme
<https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/>
- [21] EU-Canada-US. Research Alliance, 2013
<https://goo.gl/iXpe6N>
- [22] Sea Change Project
www.seachangeproject.eu
- [23] ResponSEAbLe
<http://www.responseable.eu/>
- [24] Canadian Network for Ocean Education
<http://oceanliteracy.ca/>
- [25] Global Ocean Science Education Workshop
<https://goo.gl/8aKTig>
- [26] Tokyo University of Marine Science and Technology
<https://www.kaiyodai.ac.jp/english/>
- [27] UNESCO. 2017. *Education for Sustainable Development Goals - Learning Objectives*, UNESCO, Paris.
<http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002474/247444e.pdf>

I principi essenziali dell'Educazione all'Oceano: una spiegazione

Panoramica

Principio 1 La Terra ha un grande oceano con molte caratteristiche

Principio 2 L'oceano e la vita nell'oceano modellano le caratteristiche della Terra

Principio 3 L'oceano ha una grande influenza sul clima e sulle condizioni meteorologiche

Principio 4 L'oceano rende la Terra abitabile

Principio 5 L'oceano sostiene una grande diversità di vita e di ecosistemi

Principio 6 L'oceano e gli esseri umani sono indissolubilmente interconnessi

Principio 7 L'oceano è in gran parte inesplorato

*Il mio oceano è il tuo oceano, il mio oceano è il nostro oceano
(Karmenu Vella, Commissario europeo per l'ambiente,
gli affari marittimi e la pesca)*

In questo capitolo saranno presentati e descritti tutti i principi essenziali, dalla loro prima definizione, originata dal lavoro di scienziati ed educatori americani, fino al documento finale Educazione all'Oceano: *principi essenziali e concetti fondamentali dell'oceanografia per le scuole primarie e secondarie*.

Ogni principio è spiegato con esempi, studi di ricercatori, dati storici e informazioni culturali con riferimento al contesto dello stesso principio. Ciò rafforza la relazione tra le specificità di

ciascun principio ed il necessario approccio scientifico.

Il riferimento a programmi di ricerca internazionali permette di inquadrare il contesto scientifico legato ad ogni principio. Inoltre, le interviste a esperti, educatori e scienziati che lavorano e studiano a livello mondiale, mirano a migliorare l'approccio multidisciplinare e ad aggiungere una nota personale al percorso di attuazione dei principi di Educazione all'Oceano, rispetto al diverso punto di vista culturale, storico, geografico, economico e sociale.

Panoramica



© Ingus Krukļitis/Shutterstock.com*

2

Principio 1 La Terra ha un grande oceano con molte caratteristiche



Nel 1992 un container marittimo riempito con 28.000 paparelle di gomma gialle andò perso in mare nella tratta da Hong Kong agli Stati Uniti. Da quel giorno le paparelle di gomma fluttuarono in mezzo al mare fino a raggiungere le coste delle Hawaii, dell'Alaska, del Sud America, dell'Australia e del Pacifico nord-occidentale. Altre furono trovate congelate nel ghiaccio artico. I giocattoli trascorsero oltre un decennio a girare negli oceani almeno fino alla metà degli anni 2000. Nel 2012, un gruppo di oceanografi dell'Università del Nuovo Galles del Sud ha confermato, usando 20.000 boe alla deriva tracciate via satellite, un viaggio molto più lungo di quanto si potesse ipotizzare. Questi oggetti di plastica, così come altri oggetti, possono migrare tra le masse d'acqua oceaniche per tempi anche molto lunghi, e queste stesse masse d'acqua sono connesse tra loro molto più di quanto si possa immaginare. Sebbene i cinque bacini oceanici (Atlantico, Pacifico, Artico, Meridionale e Indiano)

possano essere considerati come corpi separati, in realtà sono interconnessi come un oceano globale. Questo può essere facilmente visto guardando una mappa del mondo dal Polo Sud. Le connessioni tra i bacini oceanici consentono all'acqua, alla materia presente in acqua e agli organismi di spostarsi da un bacino all'altro con molta facilità.

Nell'oceano globale esiste un sistema di circolazione interconnesso che è alimentato da venti, maree, forza di rotazione terrestre, sole e differenze di densità nella colonna d'acqua. Questo sistema di circolazione crea un nastro trasportatore in movimento, che segue superfici collegate e profonde correnti d'acqua. Questo nastro trasportatore oceanico globale fa muovere l'acqua attraverso i bacini oceanici, trasportando calore ed energia in tutto il mondo e fungendo quindi da elemento chiave nel sistema climatico del pianeta.





© wandee007/Shutterstock.com*

Dopotutto, i sistemi idrici dominano il pianeta Terra: circa il 71% della superficie terrestre è coperta d'acqua e circa il 96,5% di quest'acqua è contenuta nell'oceano globale. Il resto dell'acqua della Terra è contenuto nel vapore acqueo atmosferico, nei fiumi e nei laghi, nel ghiaccio, nel suolo, nelle falde acquifere e in tutte le forme vitali.

L'acqua di mare ha proprietà uniche ed è salata per il naturale processo di degradazione meteorica: ad esempio la pioggia, con la sua azione di degradazione delle rocce, porta alla liberazione di ioni che sono trasportati da torrenti e fiumi e alla fine raggiungono l'oceano. Con il passare del tempo, questi ioni disciolti si accumulano nell'oceano, aumentandone la salinità. I sei principali ioni disciolti nell'acqua di mare sono sodio, cloruro, magnesio, solfato, calcio e potassio. L'acqua di mare congela a una temperatura leggermente inferiore

rispetto all'acqua dolce, è anche più densa e ha una maggiore conduttività elettrica.

Il ciclo dell'acqua, mantenuto in costante movimento dall'influenza di numerosi fattori fisici e chimici, è il responsabile del trasporto delle masse d'acqua fino all'oceano (permette alle masse d'acqua di raggiungere l'oceano) e del loro movimento all'interno dell'oceano stesso (e di muoversi all'interno dello stesso).

Il principale fattore fisico che agisce sul ciclo idrologico è il calore del sole che provoca l'evaporazione, portando alla formazione di nuvole e infine alla pioggia.

Un'altra importante caratteristica dell'oceano è dettata dall'aumento e della diminuzione del livello del mare. L'altezza del livello del mare non è costante nel tempo, ma varia su scala globale in funzione di vari fattori, fra cui l'aumentare o il diminuire del volume di

acqua disponibile negli oceani: questa variabilità dipende essenzialmente dalle oscillazioni climatiche indotte dalle periodiche variazioni dei parametri orbitali del pianeta. A una diminuzione della temperatura media sulla Terra corrisponde una contrazione del volume delle acque oceaniche e un aumento di quello dei ghiacci perenni sulle aree continentali (le cosiddette fasi glaciali); nei periodi con temperature medie più alte (le fasi interglaciali) parte della calotta glaciale fonde, originando un conseguente aumento del volume d'acqua disponibile. Inoltre esistono variazioni quotidiane, non dettate da fattori tettonici e geologici, ma risultano dall'attrazione gravitazionale esercitata sulla Terra dai corpi celesti (in particolare la Luna) e della forza centrifuga che si crea in seguito alla rotazione del sistema Terra-Luna attorno al proprio centro di massa.



Le scienze marine per l'educazione all'Oceano

JCOMM

La Commissione tecnica congiunta per l'oceanografia e la meteorologia marina (JCOMM) è un organo intergovernativo composto da esperti tecnici che fornisce un coordinamento internazionale per la meteorologia oceanografica e marina. È l'ente che osserva la gestione e i servizi dati, combinando tecnologie e capacità di sviluppo delle competenze delle comunità meteorologiche e oceanografiche. La creazione di questa Commissione tecnica congiunta deriva da un riconoscimento generale che i miglioramenti a livello mondiale nel coordinamento e nell'efficienza possono essere raggiunti solo combinando l'esperienza e le capacità tecnologiche dell'Organizzazione meteorologica mondiale (OMM) e della Commissione oceanografica intergovernativa (COI) dell'UNESCO. La JCOMM fornisce anche accesso ai dati oceanici, quelli relativi alla temperatura, alla salinità e alle correnti oceaniche.

IODE

Il programma Internazionale di scambio Dati Oceanografici (IODE) della Commissione oceanografica intergovernativa (COI) dell'UNESCO è stato istituito nel 1961. Il suo scopo è quello di migliorare la ricerca, lo sviluppo tecnologico in ambienti marini e lo sfruttamento delle risorse marine, facilitando lo scambio di dati e informazioni oceanografiche tra gli Stati membri partecipanti e rispondendo alle esigenze degli utenti in merito a dati e informazioni. Negli ultimi 50 anni, gli Stati membri del COI hanno istituito oltre 80 data center oceanografici in altrettanti paesi. Questa rete è stata in grado di raccogliere, controllare la qualità e archiviare milioni di osservazioni sull'oceano globale, mettendole a disposizione di tutti gli Stati membri.



©Alexey Seafarer/Shutterstock.com*



Danilo Calazans

Universidade Federal do Rio Grande (Brasile)

L'Educazione all'Oceano è importante per me perché permette di far aumentare la consapevolezza sul mare nei bambini, che sono all'inizio del loro apprendimento educativo. Penso che sia estremamente importante fornire loro la consapevolezza di quanto sia fondamentale valutare l'impatto degli esseri umani e delle loro azioni attuali e future. Tali azioni possono e devono essere sviluppate per migliorare la salute dell'oceano. È attraverso questi giovani studenti che sarà possibile portare una coscienza sui problemi del mare anche agli adulti, specialmente coloro che non hanno avuto l'opportunità di ricevere un'educazione su questo problema, ad avere una consapevolezza del genere, una consapevolezza che è così importante oggi.

Un'esperienza a bordo

La partecipazione attiva degli studenti dei corsi di oceanografia alle crociere di ricerca in Brasile era limitata in passato, poiché i pochi spazi extra disponibili erano già occupati da ricercatori, tecnici e studenti con borse di studio, direttamente coinvolti in attività già pianificate. Il requisito di un'esperienza su una nave per il completamento dei corsi di oceanografia fu introdotto nel 1989. Da allora, tra gli altri requisiti, gli studenti devono completare 120 ore a bordo. Nel 1996 la Commissione del Corso di Oceanologia dell'Università Federale di Rio Grande - FURG ha creato il corso: "Tecniche oceanografiche e pratiche sull'attrezzatura", con l'obiettivo di "preparare gli studenti a fare esperienza sulla raccolta e l'analisi di dati oceanografici e a imparare a osservare gli aspetti abiotici e biotici durante una crociera in una nave da ricerca allestita come laboratorio oceanografico avanzato". Prima dell'imbarco gli studenti seguono una lezione sull'importanza di raccogliere correttamente i dati e, prima che inizi la navigazione, ricevono informazioni sulla sicurezza e sul comportamento a bordo. Durante la crociera viene loro mostrato come utilizzare e gestire vari strumenti e attrezzature per raccogliere dati abiotici e gruppi distinti di organismi marini. Gli studenti integrano i parametri abiotici e i dati biotici; fanno osservazioni sulla prospezione idroacustica; imparano a creare mappe morfologiche e sedimentologiche; imparano a caratterizzare e determinare le diverse masse d'acqua, a valutare la qualità dell'acqua della regione; apprendono le basi della navigazione, ad individuare una nave nell'oceano e acquisire familiarità con le procedure di salvataggio in mare. Io in prima persona partecipo attivamente ad una commissione ministeriale per trovare modi per promuovere la partecipazione degli studenti alle crociere oceanografiche. Il Ministero della Pubblica Istruzione sta costruendo quattro nuove navi. Sono laboratori d'insegnamento galleggianti, che accoglieranno a bordo studenti di tutto il Brasile.

Dobbiamo essere consapevoli del fatto che conosciamo solo il 5% del nostro intero oceano, il quale copre oltre il 70% del pianeta. Dobbiamo migliorare notevolmente l'insegnamento nei corsi di oceanografia per studenti universitari e, allo stesso tempo, lavorare con maggior enfasi su un modo per insegnare l'importanza dell'oceano ai più giovani. Bisogna far capire che l'oceano è l'ambiente più importante per l'equilibrio del nostro pianeta. Dal mio punto di vista, per noi esseri umani, il ruolo dell'oceano come mitigatore è molto più importante di quello di semplice produttore di alimenti.

Perché l'Educazione all'Oceano è importante per lei?

Quale/quando è stata la sua migliore esperienza di Educazione all'Oceano in oceanografia?

Come pensa che dovrebbe essere il futuro dell'Educazione all'Oceano?

2

Principio 2

L'oceano e la vita nell'oceano modellano le caratteristiche della Terra



Le scogliere della Normandia sono un esempio di forma di litorale costiero che è stata modellata, in parte, dall'azione dell'oceano e formato in aree geologiche. Molti sono i fattori che ne hanno causato la formazione: il movimento lento e continuo dell'acqua di mare, l'erosione della terra e la deposizione di sedimenti oceanici durante le ere geologiche hanno contribuito a creare questo speciale paesaggio. Anche i cambiamenti del livello del mare, l'azione delle onde e delle maree e le attività tettoniche influenzano le formazioni costiere del mondo, per esempio la struttura geologica di colline e montagne che possono essere osservate e visitate oggi, deriva proprio da questi processi.

Un esempio straordinario dell'influenza dell'oceano sulle formazioni terrestri è la catena montuosa dolomitica italiana, nota come le Dolomiti. Questa bellissima area è stata aggiunta all'elenco del patrimonio mondiale dell'UNESCO nel

2009 e presenta alcuni dei paesaggi montani più belli della Terra, con pareti verticali, dirupi e una elevata densità di valli strette, profonde e lunghe. Le Dolomiti sono nate letteralmente dal mare. Nel diciannovesimo secolo alcuni scienziati scoprirono che i depositi di arenaria e tufo che circondano le cime delle montagne di dolomia contengono grandi massi calcarei, con fossili di coralli ancora riconoscibili. Gli scienziati hanno ipotizzato che le cime delle montagne fossero costituite dai resti di un'antica barriera corallina, e che fossero circondate ancora oggi da sedimenti marini di un antico bacino oceanico. La ricerca moderna ha approfondito questo lavoro, stabilendo che la geologia delle Dolomiti è molto complessa.

Le montagne sono un registro storico di un antico mare tropicale, il mare Tetide. Oggi è possibile passeggiare sulle antiche lagune e lungo le coste di questo mare mentre si fa trekking nelle Dolomiti.



© Francesco Meroni/Shutterstock.com*



Oggi, facendo trekking nelle Dolomiti, è possibile passeggiare sulle antiche lagune e sulle coste di questo mare dove, un tempo, prosperava la vita marina della Tetide (con il termine "rive" sembra che Tetide fosse un fiume). Proprio qui, mille metri sopra le vette delle Dolomiti c'era un fondale marino ricco di vita.

La documentazione geologica del mare Tetide, contenuta nella bellezza delle Dolomiti italiane, ha aiutato gli scienziati a comprendere l'influenza che questo antico mare ha avuto sul terreno. Un lento sprofondamento della terra permise al mare di invadere gradualmente l'intera regione, che divenne poi una distesa d'acqua calda e

poco profonda. Per oltre 8 milioni di anni, a partire dal Triassico (oltre 251 milioni di anni fa), cambiò ciclicamente: fasi in cui l'acqua ricopriva completamente alcune zone della terra si alternavano a fasi di emersione temporanea del terreno. Il susseguirsi di questi cicli ha portato alla creazione del paesaggio che vediamo oggi.

Le scogliere della Normandia e le Dolomiti italiane sono solo due esempi di come l'oceano e la vita nell'oceano modellano la Terra, ed esempi simili si possono trovare in tutti i continenti. L'oceano continua ancora oggi ad operare con i suoi processi morfologici e morfodinamici alla grande scala temporale delle ere geologiche.

Considerando l'innalzamento globale del livello del mare, oggi si osservano variazioni relativamente rapide verso valori positivi, soprattutto nei piccoli stati insulari e nelle comunità costiere di tutto il mondo.



Le scienze marine per l'Educazione all'Oceano

GLOSS

Il GLOSS (Global Sea Level Observing System) è un programma internazionale condotto dalla Commissione tecnica congiunta per l'oceanografia e la meteorologia marina (JCOMM), dall'Organizzazione meteorologica mondiale (OMM) e dalla Commissione oceanografica intergovernativa (COI). Il GLOSS mira alla creazione di reti di alta qualità, globali e regionali, per il livello del mare, che

possano implementare la ricerca climatica, oceanografica e costiera. Il programma GLOSS fornisce dati per ricavare il "livello globale della superficie del mare". La componente principale del GLOSS è la rete centrale globale (GCN) composta da 290 stazioni per monitorare il livello del mare in tutto il mondo e i cambiamenti climatici a lungo termine. Questa rete rende tali dati disponibili a tutti gli Stati membri.



Luis Pinheiro
Universidade de Aveiro (Portogallo)

La promozione dell'Educazione all'Oceano è fondamentale per la consapevolezza, l'apprezzamento e la comprensione da parte dell'opinione pubblica dell'importanza che ha globalmente l'oceano nel sostenere tutte le forme di vita sulla Terra incluso, ovviamente, l'essere umano. Fondamentale è anche la necessità di apprezzarne la vastità, la bellezza e i misteri, la biodiversità estremamente ricca, le importanti risorse e il grande ruolo che l'oceano svolge nella regolazione dell'atmosfera e del clima, fondamentali per il nostro sviluppo sostenibile e per quello delle generazioni a venire. L'Educazione all'Oceano è anche essenziale per aumentare la consapevolezza generale sulle crescenti minacce che l'oceano ha dovuto affrontare a causa di azioni umane come, ad esempio l'inquinamento, l'acidificazione, l'eutrofizzazione e l'eccessivo sfruttamento delle risorse. Questi problemi richiedono un'azione urgente a livello internazionale e intergovernativo. L'oceano costituisce un'entità singola, ci unisce e fornisce autostrade di comunicazione e trasporto. Questa connessione, creata prevalentemente dalla circolazione oceanica e dall'interazione oceano-atmosfera, purtroppo converte facilmente qualsiasi impatto negativo locale/regionale in una minaccia globale. Solo attraverso l'Educazione all'Oceano e la divulgazione dei risultati scientifici tramite un linguaggio semplice ma accurato per i non specialisti, si potranno raggiungere tutti i portatori di interesse e gli organi decisionali. Solo così sarà possibile creare una società istruita, in grado di prendere decisioni informate e che si preoccupi della conservazione della salute dell'oceano, la quale, in definitiva, ha un impatto sulla nostra salute, sull'uso sostenibile delle vaste risorse oceaniche e sulla conservazione degli ecosistemi.

Perché l'Educazione all'Oceano è importante per lei?

L'Educazione all'Oceano o, in generale, l'educazione alle scienze marine può essere promossa e realizzata in molte forme, di grande valore e complementari tra loro: da conferenze ed esposizioni rivolte a un pubblico specifico, a film, brochure e ogni tipo di attività educativa/civica. Tuttavia, come oceanografo, sono fermamente convinto che uno dei modi migliori per spingere l'opinione pubblica in generale, e in particolare il pubblico più giovane, a interessarsi all'oceanografia e all'oceano in generale, sia il contatto con il mare. Poiché la partecipazione a una crociera di ricerca non è facile, la promozione di brevi crociere su piccole imbarcazioni in estuari/lagune o vicino alla costa, accompagnate da attività di divulgazione scientifica, permette al pubblico, di età e background diversi, di avere un'esperienza breve ma diretta di cosa sia la ricerca marina integrata e multidisciplinare. Il pubblico potrebbe interagire con un team di scienziati provenienti da discipline diverse e conoscere alcune delle attrezzature utilizzate per il campionamento e per condurre indagini marine dirette e remote. Da molti anni promuovo brevi crociere di questo tipo per gli studenti e per il pubblico in generale, grazie al sostegno di molti istituti, ed è sempre stata un'esperienza altamente gratificante. Una delle mie esperienze più sorprendenti e indimenticabili è stata tuttavia la partecipazione alle Crociere di ricerca, condotte tra il 1999 e il 2008 nell'ambito del Floating University Program dal prof. Mikhail Ivanov dell'università statale di Mosca, con il supporto della COI; Mikhail Ivanov dedicò la sua vita alla scienza e alla divulgazione. Il fatto che ricercatori esperti, attraverso tale programma, preparino centinaia di studenti e giovani scienziati, provenienti da un gran numero di paesi, alla ricerca marina multidisciplinare in mare, con attività pratiche e studiando obiettivi scientifici all'avanguardia è, a mio avviso, uno dei modi migliori di procedere ed è stata un'esperienza umana e scientifica indimenticabile e altamente gratificante. Molti, se non la maggior parte, dei giovani studenti/ricercatori sono ora scienziati ben noti e altamente qualificati in tutto il mondo.

Quale/quando è stata la sua migliore esperienza di Educazione all'Oceano in oceanografia?

Sono fiducioso che l'Educazione all'Oceano possa svolgere un ruolo importante nel modificare la visione della società nei confronti degli oceani, della loro protezione, della loro salute e dell'uso sostenibile delle loro risorse. Ciò consentirà di prendere decisioni informate sulla base dei migliori risultati scientifici disponibili. L'Educazione all'Oceano sta diventando un metodo sempre più riconosciuto nella sua fondamentale importanza. Sono necessarie una visione e un'azione congiunte a livello internazionale e intergovernativo e la COI, in quanto meccanismo specializzato congiunto delle Nazioni Unite per la scienza e i servizi oceanici, svolge un ruolo importante. In questo processo la COI contribuisce a formulare raccomandazioni e coordinare i programmi in materia di istruzione, formazione e assistenza nelle scienze marine. La recente adozione da parte della 29^a Assemblea COI di un programma decennale internazionale di oceanografia per lo sviluppo sostenibile 2021-2030 - "Verso l'oceano di cui abbiamo bisogno per il futuro che vogliamo", sotto gli auspici delle Nazioni Unite, dovrebbe far compiere un grande passo verso la promozione della cooperazione internazionale nella scienza oceanica e svolgere un ruolo chiave nel promuovere l'Educazione all'Oceano.

Come pensa che dovrebbe essere il futuro dell'Educazione all'Oceano?

2

Principio 3

L'oceano ha una grande influenza sul clima e sulle condizioni meteorologiche



Le persone sperimentano - da sempre - l'influenza dell'oceano sulle condizioni meteorologiche e sul clima in ogni momento e, spesso, durante eventi drammatici (cicloni tropicali, tifoni e uragani). Un esempio fra tutti è "El Niño": già nel 1600 i pescatori al largo delle coste del Sud America osservavano un fenomeno particolare: "una corrente di acqua insolitamente calda si verificava sempre in prossimità del periodo natalizio a largo della costa dell'Oceano Pacifico" (in spagnolo "El Niño" significa "Il bambino" e per estensione "Bambin Gesù").

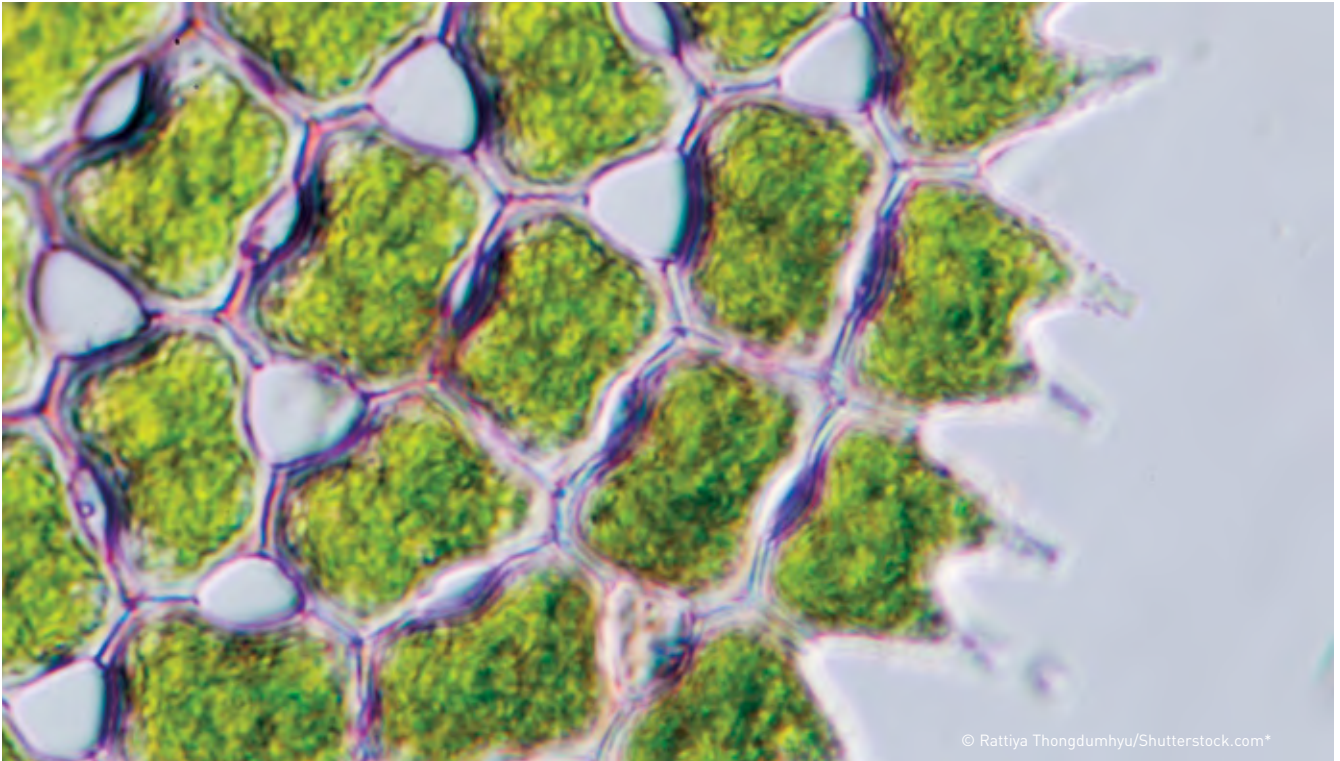
L'evento è stato, poi, ampiamente studiato e il suo attuale nome scientifico si è arricchito di un ulteriore nome ed aggettivo (El Niño-Oscillazione Meridionale | ENSO - Southern Oscillation) che spiega l'interazione su larga scala tra oceano e atmosfera nel Pacifico tropicale. ENSO è una interazione che provoca la variazione periodica - nell'arco 3-7 anni - tra temperature

della superficie dell'oceano - al di sopra e al di sotto del suo livello normale - e condizioni climatiche umide e secche. Sebbene l'ENSO sia un unico fenomeno climatico, ha tre fasi potenziali: El Niño, La Niña e Neutra. La fase durante la quale le temperature della superficie del mare sono al di sotto dei livelli normali si chiama La Niña. La fase chiamata Neutra è una fase intermedia tra le due. Le due fasi El Niño e La Niña comportano determinati cambiamenti sia nell'oceano che nell'atmosfera perché l'ENSO è un fenomeno climatico accoppiato.

Gli eventi ENSO possono avere un impatto significativo sulle persone. Durante le fasi di El Niño, le acque del Pacifico tropicale centro-orientale sono più calde del solito, e causano squilibri ecologici negli habitat marini. La pesca di sussistenza può andare in tracollo, causando devastanti impatti economici sulle comunità costiere del Sud America. Durante un forte evento ENSO, che può durare più di un anno, le coste



© Drew McArthur/Shutterstock.com*



© Rattiya Thongdumhyu/Shutterstock.com*

occidentali del Nord e del Sud America subiscono un aumento della pioggia. In Indonesia, le precipitazioni tendono a ridursi, mentre aumentano nell'Oceano Pacifico tropicale. La vita delle persone in India dipende dai venti monsonici estivi che portano pioggia per i loro raccolti. Durante El Niño i monsoni possono sparire, causando carestie e molte difficoltà. L'Oscillazione Meridionale è, in sostanza, un legame a lunga distanza tra la pressione atmosferica (o barometrica) di due Oceani, Pacifico e Indiano. Quando la pressione è alta sull'Oceano Pacifico, essa tende a essere bassa sull'Oceano Indiano e viceversa.

Esistono molti altri esempi dell'influenza che l'oceano ha sulle condizioni meteorologiche e sul clima. L'oceano scambia continuamente anidride carbonica (un importante gas serra che impedisce, come lo dice la stessa parola, il raffreddamento dell'atmosfera terrestre) con l'atmosfera e ogni anno, l'oceano immagazzina una quantità maggiore di anidride carbonica rispetto a quella che rilascia. L'oceano funge

dunque da principale "deposito" per l'anidride carbonica, grazie all'azione del fitoplancton e delle alghe nel rimuovere l'anidride carbonica dall'atmosfera per utilizzarla durante la fotosintesi. Il plancton usa parte del carbonio preso dall'anidride carbonica per costruire il suo esoscheletro e, quando muore, questo scheletro cade sul fondo dell'oceano. L'anidride carbonica che il plancton usava quando era vivo resta quindi immagazzinata come carbonato di calcio nei sedimenti oceanici. Tuttavia, con l'aumento dei livelli di anidride carbonica nell'atmosfera, a causa della combustione di combustibili fossili e di altre attività umane, il pianeta si sta surriscaldando.

Le correnti oceaniche consentono all'oceano di assorbire, immagazzinare e trasferire calore, una capacità che permette all'oceano di avere una grande influenza sul clima. La maggior parte della pioggia che cade sulla terra ha origine dall'evaporazione dell'acqua dell'oceano, che si trasforma in

vapore acqueo il quale viene inglobato nell'atmosfera. Parte di questo vapore acqueo si innalza e contribuisce alla formazione delle nuvole dalle quali può cadere la pioggia.

L'oceano è un elemento chiave del sistema climatico globale, ma per molti anni i processi oceanici sono stati relativamente assenti dalle discussioni sui cambiamenti climatici. Più recentemente, a partire dalla conferenza della Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (UNFCCC) di Parigi nel 2015, i negoziati sui cambiamenti climatici hanno cominciato a includere l'oceano. Alla sua 43^a sessione (Nairobi, Kenya, 11-13 aprile 2016), il Gruppo intergovernativo sul cambiamento climatico (IPCC) ha deciso di preparare un rapporto speciale sui cambiamenti climatici, l'oceano e la criosfera, che è stato pubblicato a ottobre 2019.

2



Le scienze marine per l'educazione all'Oceano

WCRP

Il programma mondiale di ricerche sul clima (WCRP) facilita l'analisi e la previsione del cambiamento del sistema terrestre attraverso l'uso di una serie di applicazioni pratiche di rilevanza diretta, che apportano beneficio e valore per la società. Il WCRP mira a determinare la prevedibilità del clima e l'effetto delle attività umane sul clima. Una particolare attenzione viene data dalla ricerca del WCRP all'osservazione dei cambiamenti nei componenti del sistema terrestre (atmosfera, oceano, terra e criosfera) e all'interfaccia di queste componenti. Il WCRP sta conducendo importanti ricerche per aumentare la nostra comprensione dell'influenza dell'oceano sulle condizioni meteorologiche e sul clima.

IPCC

Il Gruppo intergovernativo sul cambiamento climatico (IPCC) è il principale organo internazionale per la valutazione e la previsione dei cambiamenti climatici. L'IPCC è stato istituito dal Programma delle Nazioni Unite per l'ambiente (UNEP) e dall'Organizzazione meteorologica mondiale (OMM) nel 1988 per fornire una chiara visione scientifica dello stato attuale delle conoscenze sui cambiamenti climatici e dei loro potenziali impatti ambientali e socio-economici. Nello stesso anno, l'Assemblea generale delle Nazioni Unite ha approvato l'azione dell'OMM e dell'UNEP istituendo congiuntamente l'IPCC.



© Prachaya Teerakathiti/Shutterstock.com*



Tosca Ballerini

Expédition MED (Francia)

L'oceano fa parte del bene collettivo. Avere un oceano sano è importante per me, sia in termini spirituali che pratici. Come sub e marinaia, amo l'oceano e amo gli organismi che ci abitano. Come biologa marina, riconosco il servizio ecosistemico (risorse naturali, ruolo nella regolazione del clima, ecc.) che esso fornisce alla vita umana sulla Terra.

L'Educazione all'Oceano è importante per me perché vorrei che più persone conoscessero e apprezzassero i beni e i servizi che l'oceano ci offre. Penso che se le persone conoscessero meglio l'oceano, sarebbero più propense a proteggerlo.

In definitiva, l'istruzione e l'Educazione all'Oceano sono importanti per me perché voglio proteggere l'oceano e vorrei che tutti si unissero a me in questo impegno.

La mia esperienza più significativa di Educazione all'Oceano è stata durante la spedizione scientifica Expédition MED 2017, dedicata allo studio dell'inquinamento da plastica nel Mar Mediterraneo, all'interno di un progetto scientifico per i cittadini.

Ero la responsabile scientifica della spedizione e ho avuto la possibilità e l'opportunità di coordinare il lavoro di colleghi ricercatori ma anche il lavoro di cittadini volontari che hanno partecipato alle fasi di campionamento dei frammenti di plastica in mare. I volontari hanno avuto la possibilità di apprendere come è costituita un'indagine scientifica (scelta dei siti di campionamento, esecuzione del campionamento, registrazione dei dati da utilizzare nelle fasi successive all'analisi) e di diventare autonomi nelle attività di campionamento.

Alcuni volontari erano molto coinvolti nel lavoro sul campo e hanno fornito interessanti feedback sulle procedure e i protocolli di campionamento. Essenzialmente, hanno visto come viene eseguita la ricerca scientifica e si sono quindi resi conto che alcune parti del processo scientifico possono essere apprese da tutti.

Penso che i laboratori di scienze per cittadini siano un modo eccellente per sviluppare l'Educazione all'Oceano. L'esperienza diretta può insegnare molto più delle parole, soprattutto alle persone che non hanno mai avuto occasioni precedenti di conoscere l'oceano e i servizi che offre.

Penso che sia importante sottolineare il ruolo svolto dall'oceano nella regolazione del clima. Penso che l'Educazione all'Oceano debba includere il concetto che l'oceano è parte dei beni comuni, come l'aria pulita e il clima stabile. Se la gente capisce che l'oceano è anche il loro oceano, spero che sarà disposta a proteggerlo.

Una condizione necessaria per voler proteggere qualcosa è conoscerlo e amarlo, quindi credo che sia importante conoscere le meraviglie della vita marina o la bellezza dell'alba o del tramonto sull'oceano.

Sono dell'idea che debbano essere utilizzati approcci diversi per avvicinare le persone all'oceano: libri, documentari, esperienze pratiche con divulgazione ed educazione pulire una spiaggia dai rifiuti marini, ma anche dormire di notte su una spiaggia per guardare il tramonto e il sorgere del sole, partecipare a ricerche sul campo, come nel caso di Expédition.

Perché l'Educazione all'Oceano è importante per lei?

Quale/quando è stata la sua migliore esperienza di Educazione all'Oceano in oceanografia?

Come pensa che dovrebbe essere il futuro dell'Educazione all'Oceano?

2

Principio 4 L'oceano rende la Terra abitabile



Gli scienziati hanno ipotizzato che la vita sulla Terra abbia avuto origine molto probabilmente nel mare. Pertanto, lo studio degli organismi marini può insegnarci la storia della vita sul pianeta. Alcune delle ricerche sull'origine della vita sono state condotte cercando segni di vita in ambienti estremi, dove gli esseri viventi prosperano senza fare affidamento sul sole come fonte di energia. Questo perché si ritiene che le prime forme di vita, di natura microbica, si siano evolute quando l'atmosfera terrestre era composta da gas densi che bloccavano gran parte delle radiazioni solari. Comprendendo come la vita può esistere senza il sole, è possibile scoprire come è iniziata la vita sulla Terra e comprendere se la Terra sia effettivamente l'unico posto nell'universo in grado di sostenere una biosfera.

Le spedizioni di ricerca oceanografica per studiare la vita microbica in ambienti estremi hanno contribuito a sviluppare teorie talvolta incredibili sull'origine della vita. Poiché numerosi microbi marini vivono nel fondale marino, la più antica testimonianza finora rilevata della vita sul nostro Pianeta è stata proprio nei depositi marini.

Nel marzo 2017 i ricercatori della University College di Londra hanno riportato prove di quelle che possono essere considerate le più antiche forme di vita sulla Terra. Nelle sezioni di roccia recuperate al nord del Québec, sono state trovate strutture incastonate in cristalli di ferro che sembrano essere fossili formati attorno alle sorgenti idrotermali. Queste strutture sono simili a quelle prodotte dai microbi che vivono in prossimità delle sorgenti idrotermali sottomarine.



© Aleksey Stemmer/Shutterstock.com*



© BRONWYN GUDGEON/Shutterstock.com*

Queste strutture a forma di filamento sembrano essere prodotte dall'alimentazione di microrganismi su composti di ferro e creano cavità tubolari nel sedimento. Alcuni microrganismi possono essere esistiti già 4,28 miliardi di anni fa, non molto tempo dopo la formazione dell'oceano (4,4 miliardi di anni fa) e non molto tempo dopo la formazione della Terra. Tuttavia, alcuni scienziati dubitano che queste strutture filamentose siano i resti di microbi. Altri osservano che l'età dei cristalli, dove si trovano i potenziali microfossili, è controversa e che le strutture possono essere più giovani di più di un miliardo

di anni rispetto a quanto riportato. Sono pertanto necessarie ulteriori ricerche per verificare l'età di questi residui fossili.

L'oceano, quindi, non è solo il luogo in cui si pensa che abbia avuto origine la vita, ma in esso è anche stato generata gran parte dell'ossigeno necessario per molti organismi della Terra. Il fitoplancton, che vive nelle acque superficiali dell'oceano, produce ossigeno attraverso la fotosintesi e parte di questo ossigeno viene rilasciata nell'atmosfera. Nel corso delle ere geologiche, l'oceano ha emesso abbastanza ossigeno da consentire l'evoluzione di forme di vita aerobie.

L'oceano continua a fornire acqua, ossigeno e sostanze nutritive e influenza il clima permettendo il mantenimento delle condizioni ottimali per l'esistenza della vita sulla terra.



Le scienze marine per l'educazione all'Oceano

GOOS

Una migliore comprensione del clima e degli ecosistemi oceanici, nonché dell'impatto delle azioni umane, richiede il coordinamento di un sistema continuo e a lungo termine di osservazioni oceaniche. In questo contesto, il Global Ocean Observing System (GOOS) coordina le osservazioni intorno all'oceano globale per tre temi critici: clima, salute dell'oceano e servizi in tempo reale. Questi temi corrispondono al mandato GOOS per contribuire rispettivamente alla convenzione UNFCCC sui cambiamenti climatici, alla convenzione ONU sulla biodiversità e ai mandati COI/OMM per fornire servizi oceanici operativi. Tre gruppi disciplinari di esperti GOOS forniscono la supervisione scientifica su fisica, biogeochimica, biologia ed ecosistemi.

Due dei tre comitati, ossia i comitati di fisica e biogeochimica sono stati costruiti a partire da strutture esistenti: il Gruppo di fisica a partire dal Gruppo di osservazione dell'oceano per il clima (OOPC) e il Gruppo di biogeochimica a partire dal Progetto di coordinamento internazionale del carbonio oceanico (IOCCP). Il Gruppo di biologia ed ecosistemi si è formato più recentemente e attinge esperienza dalle migliori pratiche di ricerca in questo campo dell'ultimo decennio. I Gruppi di esperti rivestono un ruolo centrale nella struttura di lavoro del GOOS, poiché si concentrano sui network di osservazioni diffuse nel mondo, fungendo da collegamento per utenti e collaboratori a livello locale, nazionale e regionale.



© CPR62/Shutterstock.com*



Pascale Chabanet

Institut de recherche pour le développement
e Western Indian Ocean Marine Science
Association (Francia)

Mentre la scienza sviluppa nuove conoscenze sugli ambienti naturali e propone strumenti per garantire una migliore gestione dell'ambiente, l'appropriazione di tali conoscenze da parte della società e la loro traduzione sotto forma di azioni e politiche pubbliche sono tutt'altro che sistematiche.

È per questo che oggi è importante agire promuovendo i legami tra scienza e società e tra scienza e decisori politici. Il rafforzamento di questi legami può essere fatto con l'Educazione all'Oceano, aumentando la consapevolezza dei cittadini, fin dalla giovane età.

L'Educazione all'Oceano è una leva di cambiamento decisiva per la gestione dell'oceano, poiché facilita il trasferimento di conoscenze scientifiche alla comunità, ai manager e ai decisori a diversi livelli, con l'obiettivo di trasformare la scienza in azione e rafforzare l'azione politica.

La mia migliore esperienza è stata data dal feedback sull'uso di un kit educativo, una "scatola degli attrezzi" sulle barriere coralline (MARECO, la barriera corallina nelle nostre mani) che ho sviluppato con altri scienziati. Il nostro obiettivo era quello di diffondere i risultati della ricerca sulle barriere coralline. Un programma di ricerca interdisciplinare condotto dal 2014 ha utilizzato MARECO come strumento per studiare le percezioni e le rappresentazioni dei bambini riguardo alle barriere coralline attraverso i disegni, e per valutare l'impatto della campagna di sensibilizzazione ambientale prima e dopo l'uso della scatola degli attrezzi.

Questo programma ha coinvolto un team di ricerca interdisciplinare (scienze naturali e sociali), insegnanti ed alunni. Ciò che mi ha particolarmente colpito è stato vedere come ogni insegnante abbia fatto propria e adattato la cassetta degli attrezzi, usando la propria creatività per trasferire i messaggi derivati dalla scienza. Questi legami tra scienza e società hanno avuto successo grazie al coinvolgimento degli insegnanti come attori nel trasferimento della scienza ai bambini e questo in diversi contesti ambientali (urbani, rurali e costieri) e culturali (territori francesi d'oltremare, Madagascar). Per quanto riguarda i bambini, non solo essi hanno fatto proprie le conoscenze fornite dagli insegnanti, ma sono stati anche attivi, proponendo soluzioni per gestire meglio un ecosistema marino come quello delle barriere coralline.

Oggi è essenziale accentuare la decompartmentazione tra scienza e società, poiché la costruzione di una gestione sostenibile dell'oceano è un'azione collettiva. Questa decompartmentazione deve essere eseguita anche tra scienza e politica, portando la scienza all'interno delle decisioni politiche per gestire l'oceano.

L'Educazione all'Oceano ha un ruolo essenziale in questa nuova direzione: facilita il trasferimento delle conoscenze dalla scienza alla società e rende le persone più coinvolte nel processo decisionale. Dobbiamo essere creativi e innovare gli strumenti che facilitano questi collegamenti: ad esempio condividere le storie di successo con manager e decisori politici attraverso pubblicazioni adattate al pubblico target, comunicare esperienze e risultati scientifici sia a livello locale che regionale/internazionale durante il processo decisionale politico (ad es. COP, ONU). Il legame scienza-politica è una prospettiva a lungo termine in cui la consapevolezza costituisce una leva importante per l'azione politica.

Perché l'Educazione all'Oceano è importante per lei?

Quale/quando è stata la sua migliore esperienza di Educazione all'Oceano in oceanografia?

Come pensa che dovrebbe essere il futuro dell'Educazione all'Oceano?

2

Principio 5

L'oceano contiene una grande diversità di vita e di ecosistemi



Gli ecosistemi oceanici sono numerosi e diversi tra loro. Essi includono, tra gli altri, le piane abissali, le regioni polari, le barriere coralline, le profondità oceaniche, le mangrovie, le foreste di macroalghe brune, le paludi salmastre e le coste sabbiose. Gli ecosistemi oceanici sono definiti da fattori ambientali e dalle comunità di organismi che vi abitano.

La vita oceanica non è distribuita uniformemente nel tempo o nello spazio a causa delle differenze nei fattori abiotici come ossigeno e sostanze nutritive disponibili, salinità, temperatura, pH, luce, pressione, substrato e correnti. Altri fattori possono determinare la creazione di habitat verticali sia lungo le coste che in mare aperto. Questi fattori includono: densità e pressione dell'acqua, livelli di luce, azione delle maree e delle onde e predazione. I modelli di zonazione possono

influenzare la distribuzione e la diversità degli organismi.

La biodiversità marina comprende una grande varietà di organismi viventi nell'oceano: microbi, invertebrati, pesci, mammiferi marini, piante e uccelli. Questi organismi viventi sono strettamente collegati sia alle condizioni ambientali in cui si trovano, sia tra di loro, attraverso il flusso di energia (cibo) nell'ecosistema. Qualsiasi cambiamento nell'ambiente o in questo flusso di energia porta, di conseguenza, a cambiamenti nella biodiversità.

Alcune regioni oceaniche sono considerate dei veri e propri 'hotspots' di biodiversità grazie alla considerevole ricchezza di specie che le caratterizza (ad esempio, gli estuari che forniscono le condizioni ideali per la riproduzione di molte specie marine).



© SARAWUT KUNDEJ/Shutterstock.com



Si ritiene che la più antica forma di vita sulla Terra si sia evoluta nell'oceano e il vertebrato più longevo scoperto, finora, è stato trovato nell'oceano. Una recente ricerca di Julius Nielsen e collaboratori descrive come sia stato possibile stimare l'età di 28 squali groenlandesi, tra cui una femmina di circa 400 anni con il metodo della datazione al ^{14}C (carbonio-14). E non solo: il più grande invertebrato della Terra si trova nell'oceano. Si tratta del misterioso calamaro gigante: il più grande esemplare ritrovato misurava 18 metri di lunghezza e pesava 900 chilogrammi. Questi sono solo esempi della grande biodiversità che si può trovare nell'oceano, dai più piccoli organismi viventi al più grande animale

conosciuto vivente sul nostro pianeta, ovvero la balenottera azzurra.

La maggior parte dei principali gruppi esistenti sulla Terra si trova esclusivamente nell'oceano e la diversità dei principali gruppi di organismi è molto maggiore nell'oceano che sulla terra. La biologia oceanica fornisce molti più esempi unici di cicli vitali, adattamenti e relazioni importanti tra organismi (simbiosi, dinamiche predatore-preda e trasferimento di energia) nell'oceano rispetto a quelli che si verificano sulla terraferma.

Esistono gravi minacce per le specie marine, inclusi l'impatto umano sulle

coste, i cambiamenti climatici globali, la presenza di specie invasive, la pesca eccessiva e l'inquinamento. Vi è una crescente preoccupazione che un gran numero di specie marine possa essere in pericolo di estinzione a causa della convergenza di queste minacce.

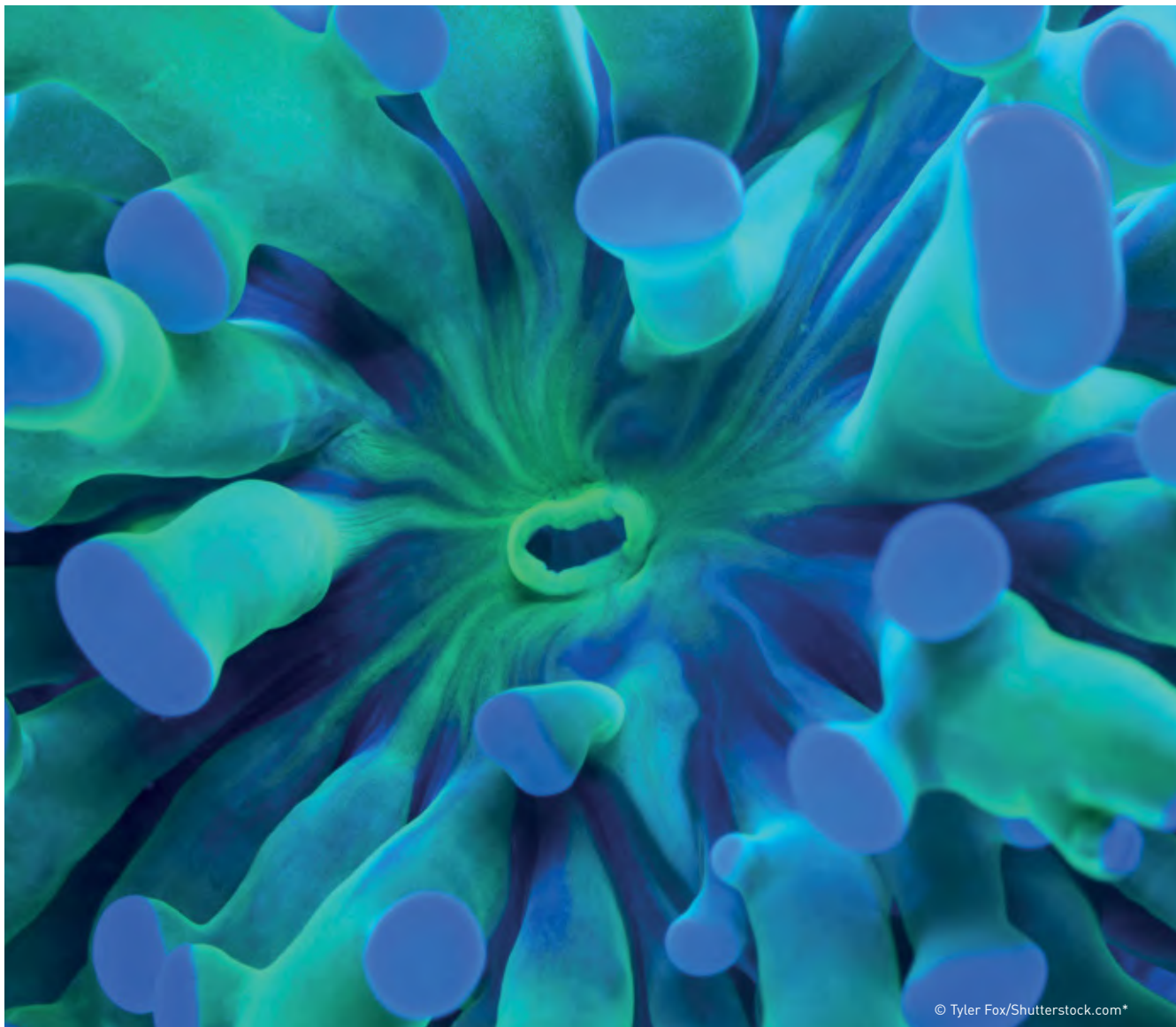


Le scienze marine per l'educazione all'Oceano

OBIS

Il sistema di informazione biogeografica oceanica (OBIS) è una sala di smistamento globale di dati e informazioni a libero accesso, sulla biodiversità marina per la scienza, la conservazione e lo sviluppo sostenibile. Più di 20 nodi OBIS in tutto il mondo collegano 500 istituzioni di 56 paesi. Collettivamente, sono stati forniti oltre 45 milioni di osservazioni su quasi 120.000 specie marine, dai batteri alle balene, dalla superficie fino a 10.900 metri di profondità e dai tropici ai poli.

I set di dati sono integrati e possono essere cercati e mappati per nome della specie, livello tassonomico superiore, area geografica, profondità, tempo e parametri ambientali. Il sistema OBIS è nato dal Censimento decennale della vita marina (Census of Marine Life - 2000-2010) ed è stato adottato come progetto nell'ambito del programma Internazionale di scambio Dati Oceanografici (IODE) COI-UNESCO nel 2009.



© Tyler Fox/Shutterstock.com*



Sam Dupont Göteborgs universitet (Svezia)

Sono un biologo marino e da una decina di anni lavoro sull'impatto che i cambiamenti globali esercitano sulle specie e gli ecosistemi marini. Abbiamo prove schiacciante che, se continuiamo su questa strada, ci saranno gravi conseguenze per l'oceano e tutti i servizi che fornisce.

Siamo in una fase in cui dobbiamo apportare cambiamenti drastici nel modo in cui viviamo e usiamo le risorse del pianeta. Ciò può essere ottenuto solo attraverso azioni individuali e collettive. Comprendere l'importanza dell'oceano, come lo influenziamo e cosa si può fare è il primo passo per avviare le azioni necessarie o accettare i cambiamenti futuri.

Negli ultimi anni ho riflettuto molto su come fornire informazioni scientifiche per influenzare davvero le persone. Non si tratta solo di aumentare la consapevolezza o condividere le conoscenze, ma fornire le giuste informazioni nel modo più efficiente. Ciò significa sviluppare una scienza che si metta di più in relazione con i valori delle persone, e inoltre è necessario comunicarla in un modo che contribuisca a riconnettersi con la natura e a suscitare le emozioni.

Questo può essere un compito impegnativo e ho capito subito che avevo bisogno di aprire la mia mente ad altre discipline, inclusa l'arte.

L'anno scorso ho avuto l'opportunità di lavorare con l'artista svedese Henrik Wallgren e insieme abbiamo sviluppato un'attività per i bambini. Per alcuni giorni i bambini hanno accettato di 'diventare l'oceano' e sperimentare ciò che significa essere esposti all'inquinamento. Alla fine dell'attività erano estremamente coinvolti e lavoravano allo sviluppo di soluzioni per essere cittadini migliori e proteggere la bellezza intrinseca dell'oceano.

[Attività descritta in: http://cecar.gu.se/digitalAssets/1621/1621211_dupont-2017.pdf]

All'interno dell'Università di Göteborg, abbiamo sviluppato il centro per la ricerca di azioni collettive (<http://cecar.gu.se/>). Attualmente stiamo effettuando ricerche su quali tipi di informazioni e metodi di trasmissione siano ottimali per guidare i cambiamenti nelle diverse parti interessate. Il nostro primo caso di studio è legato all'oceano: se diventeremo più bravi nel fare e comunicare la ricerca, creeremo un ponte che ci consentirà di migliorare l'educazione all'oceano.

Perché l'Educazione all'Oceano è importante per lei?

Quale/quando è stata la sua migliore esperienza di Educazione all'Oceano in oceanografia?

Come pensa che dovrebbe essere il futuro dell'Educazione all'Oceano?

2

Principio 6

L'oceano e gli esseri umani sono indissolubilmente interconnessi



Le scoperte dello scienziato russo Ilya Iltch Metchnikov hanno sostenuto gran parte della ricerca medica moderna: le sue conclusioni sulle cellule del sistema immunitario, derivanti dallo studio su anemoni di mare e larve delle stelle marine, hanno fatto sì che gli venisse conferito il premio Nobel nel 1908. Per comprendere le basi biologiche dell'apprendimento e della memoria, in cui le cellule nervose svolgono ruoli fondamentali, il dottor Eric Kandel della Columbia University ha studiato l'*Aplysia*, un genere di gasteropodi marini di dimensioni da medio-grandi a estremamente grandi. Per questo lavoro, ha vinto parte del premio Nobel per la medicina del 2000.

È chiaro che noi tutti dipendiamo dall'oceano per molte risorse, e non solo per la nostra alimentazione: l'oceano fornisce medicinali nuovi e più efficaci, ma anche nuovi prodotti biotecnologici. Ad esempio, le prostaglandine, sostanze chimiche simili agli ormoni nei mammiferi, svolgono un ruolo importante nelle risposte infiammatorie e in altre funzioni. Sono presenti anche nelle macroalghe, dove sono usate come difesa contro i predatori e sono probabilmente implicate nella comunicazione tra cellule. Altre prostaglandine rare e necessarie per la salute umana sono state trovate in alcune specie di corallo dell'Oceano Indiano e del Mare dei Caraibi.



© divedog/Shutterstock.com*



© Brent Barnes/Shutterstock.com*

L'attuale ricerca potrebbe fornire nuovi meccanismi per prevedere epidemie catastrofiche e contribuire a ridurre i rischi associati alle malattie trasmesse attraverso l'acqua.

L'oceano genera i mezzi di sussistenza di oltre tre miliardi di persone, nonché delle rispettive economie nazionali. La salute e il benessere dell'umanità dipendono dai servizi forniti dagli ecosistemi e dai loro componenti: acqua, suolo, sostanze nutritive e organismi. Pertanto i servizi ecosistemici sono i processi attraverso i quali l'ambiente produce le risorse utilizzate dall'uomo come aria pulita, acqua, cibo e materiali. Un rapporto del 2015 pubblicato dal World Wildlife Fund (Reviving the Ocean Economy: The case for action—2015) ha mostrato che l'oceano vale almeno 24.000 miliardi di

dollari e che i beni e i servizi provenienti da ambienti costieri e marini ammontano a circa 2500 miliardi di dollari ogni anno.

Ciò significherebbe che l'oceano è la settima economia più grande del mondo considerata in termini di prodotto interno lordo. Nel 2014 è stata avviata un'altra iniziativa condotta da The Nature Conservancy: Mapping Ocean Wealth ovvero una partnership globale di scienziati, operatori politici ed esperti finanziari impegnati nella mappatura della immensa ricchezza oceanica mondiale in tutte le sue molteplici forme. Sebbene sia un programma globale, Mapping Ocean Wealth attribuisce grande importanza ai livelli locali. Ogni servizio ecosistemico deriva da una complessa interazione di fattori fisici, ecologici e umani. Analogamente, il

modo in cui le persone valorizzano gli ecosistemi, è determinato da una serie di fattori sociali, culturali ed economici che variano significativamente in base al luogo in cui vivono le persone. L'oceano funge da autostrada per il trasporto di merci e persone e svolge un ruolo nella sicurezza nazionale. È una fonte d'ispirazione, svago e scoperta ed è anche un elemento importante nel patrimonio di molte culture.



Le scienze marine per l'Educazione all'Oceano

La Blue Carbon Initiative

L'International Blue Carbon Initiative è un programma globale incentrato sulla mitigazione dei cambiamenti climatici attraverso la conservazione e il ripristino degli ecosistemi costieri e marini. Gli ecosistemi costieri sono tra i più produttivi sulla Terra, in quanto offrono alle persone servizi ecosistemici essenziali, come la protezione costiera dalle tempeste e le aree di riproduzione per i pesci. Per ultimo, ma non per importanza, questi ecosistemi sono responsabili di un altro servizio integrale: sequestrare e immagazzinare carbonio "blu" dall'atmosfera e dall'oceano agendo come attori essenziali nella mitigazione dei cambiamenti climatici globali.

PSM

Nell'ultimo decennio, la Commissione Oceanografica Intergovernativa dell'UNESCO è stata determinante per attuare il concetto di gestione basata sull'ecosistema attraverso il suo approccio di Pianificazione dello Spazio Marino/Marittimo (PSM). La COI si trova in una posizione internazionale unica per garantire assistenza ai paesi che si spostano verso la gestione basata sull'ecosistema dell'ambiente marino attraverso la PSM. La COI promuove lo sviluppo di procedure e politiche di gestione che conducano alla sostenibilità degli ambienti marini, nonché allo sviluppo

delle capacità necessarie per il mantenimento di ecosistemi oceanici sani.

A partire dal 2006, la COI/UNESCO ha convocato il primo seminario internazionale sull'uso della pianificazione dello spazio marino come strumento per implementare la gestione dell'uso del mare basata sugli ecosistemi. Hanno preso parte circa 50 partecipanti provenienti da oltre 20 paesi, grazie alla loro esperienza pratica nella gestione dell'uso del mare, nella pianificazione dello spazio marittimo e nella suddivisione in zone oceaniche.

Patrimonio culturale subacqueo

La Convenzione dell'UNESCO del 2001 sulla protezione del patrimonio culturale subacqueo è il principale riferimento legale internazionale per la protezione del patrimonio culturale subacqueo.

La Convenzione è stata redatta dalla comunità internazionale per prevenire la distruzione di siti archeologici sommersi, per regolare la cooperazione tra gli Stati e armonizzare gli standard di ricerca internazionali. È stata creata, soprattutto, per armonizzare la protezione del patrimonio sommerso, che comprende antichi relitti di navi e rovine affondate, con la protezione già concessa al patrimonio culturale sulla terra.



© donvictorio/Shutterstock.com*



Melita Mokos Sveučilište u Zadru (Croazia)

Perché troppe persone non hanno idea del ruolo e dell'importanza del mare nelle loro vite. La maggior parte delle persone si relaziona al mare solo durante le vacanze estive, le feste in spiaggia, la vela e la pesca. Tutto qua, come se queste fossero le uniche cose che il mare ci offre. I bambini che vivono sulla costa hanno pochissima o nessuna conoscenza della vita marina. Tutto ciò mi crea disagio e voglio poter fare qualcosa per cambiare questa situazione.. Inoltre, come madre, voglio che i miei figli imparino a conoscere il mare, perché è importante proteggerlo e imparare come fare a proteggerlo. Ne parliamo molto a casa.

Ogni laboratorio marino che faccio con bambini piccoli (scuola materna, scuola elementare) è il migliore, ogni volta! I bambini sono così onesti, così aperti e mostrano entusiasmo, curiosità e reazioni positive e ogni esperienza con loro mi fa sentire davvero bene! Quei seminari sono davvero le migliori esperienze di educazione all'oceano! Cerco di farne il più possibile.

Realizzare l'Educazione all'Oceano in tutto: dai sistemi educativi, all'economia alla politica, perché solo allora la conoscenza del mare sarà disponibile per la società e richiesta dalla società. Gli attori internazionali per l'Educazione all'Oceano devono essere messi in comunicazione tra loro per sviluppare strategie su come attuare questo passo. Il movimento dell'Educazione all'Oceano deve essere sostenuto a livello nazionale, e deve diventare una delle priorità per gli organi decisionali. La realizzazione dell'Educazione all'Oceano deve essere richiesta a livello nazionale perché l'approccio dal basso verso l'alto è troppo lento; la conservazione dell'oceano e l'uso sostenibile delle risorse marine non possono attendere così a lungo. L'invito ad agire della conferenza delle Nazioni Unite sull'Oceano e l'OSS14 deve costituire la base per rendere l'Educazione all'Oceano rilevante e obbligatoria sia a livello europeo che nazionale. Quindi, credo che includere l'Educazione all'Oceano a tutti i livelli della società su scala globale e renderla una priorità (prima possibile) possa contribuire al raggiungimento della sostenibilità dei mari e degli oceani (o dell'unico oceano) mondiali.

Perché l'Educazione all'Oceano è importante per lei?

Quale/quando è stata la sua migliore esperienza di Educazione all'Oceano in oceanografia?

Come pensa che dovrebbe essere il futuro dell'Educazione all'Oceano?

2

Principio 7 L'oceano è in gran parte inesplorato



Gli esseri umani hanno iniziato a esplorare e conoscere l'oceano fin dagli albori dell'umanità. Gli archeologi hanno trovato pile di conchiglie e resti di antiche grigliate di pesce, risalenti all'età della pietra, in aggiunta sono anche stati trovati antichi arpioni e ami da pesca in osso lungo le coste di quasi tutti i continenti.

Mentre raccoglievano cibo, le persone imparavano attraverso l'esperienza quali cibi dell'oceano erano buoni e quali dannosi. Ad esempio, sulla tomba di un faraone egiziano vi è un avvertimento contro il consumo del velenoso pesce palla. Gli antichi usavano gli organismi marini per più finalità, non solo come cibo: i gusci di lumaca ad esempio venivano usati per le collane già 75.000 anni fa. Nell'uso delle risorse marine,

praticamente tutte le popolazioni costiere di ogni cultura hanno sviluppato un archivio di conoscenze pratiche sulla vita marina e sull'oceano.

La vita quotidiana è collegata alle profondità oceaniche. Esistono sfide e opportunità in questo regno precedentemente nascosto, eppure, nonostante le dimensioni e l'importanza dell'oceano, ne è stato esplorato meno del 10%. L'intero fondale oceanico è stato mappato con una risoluzione di 5 km, ma meno dello 0,05 % è stato mappato a un livello di dettaglio utile per rilevare importanti caratteristiche oceaniche, come i pinnacoli delle bocche vulcaniche sottomarine. La mappa globale del fondale oceanico è quindi meno dettagliata delle mappe di Marte, della Luna o di Venere.





© YukoF/Shutterstock.com*

Fortunatamente, nuove tecnologie, sensori e strumenti stanno aumentando la nostra capacità di esplorare il sistema oceanico. Gli scienziati si affidano maggiormente a satelliti, boe, drifters e osservatori sottomarini. Inoltre, l'esplorazione oceanica è veramente interdisciplinare ed è sempre

più frequente la stretta collaborazione tra biologi, chimici, climatologi, programmatori, ingegneri, geologi e scienziati sociali. Questa collaborazione migliora la comprensione dell'oceano e dei suoi processi e aiuta i ricercatori a sviluppare metodi innovativi per studiare ulteriormente l'oceano.



Le scienze marine per l'educazione all'Oceano

GEBCO

La Carta batimetrica generale degli oceani (GEBCO) mira a fornire i set di dati batimetrici più autorevoli e disponibili al pubblico sull'oceano globale.

La GEBCO è costituita da un gruppo internazionale di esperti che lavorano allo sviluppo di una gamma di set di dati batimetrici e

alla produzione di dati, inclusi set di dati batimetrici su griglia, una mappa del mondo e l'elenco dei nomi di strutture sottomarine (Gazetteer of Undersea Feature Names). La GEBCO è coinvolta nella formazione di una nuova generazione di scienziati nella batimetria oceanica attraverso la Nippon Foundation/GEBCO.



© Stanislaw Tokarski/Shutterstock.com*



Emily King

廈門大學 – Università di Xiamen
(Repubblica Popolare Cinese)

Sento che con il modo in cui le cose stanno progredendo oggi nel mondo, l'unica possibilità che abbiamo è di assicurarci che le persone siano più informate sulla scienza e l'ambiente non solo per metterle più al corrente, ma anche per fornire loro informazioni il più possibili accurate e basate su una buona scienza. Sappiamo meno dell'oceano di quanto sappiamo della Luna, tuttavia l'oceano è il sistema di supporto vitale del pianeta e la creazione di una società più istruita è cruciale non solo per la nostra sopravvivenza, ma anche per la nostra felicità e il nostro benessere come specie e come individui.

Ce ne sono due. Il primo: uno degli studenti delle scuole medie che hanno frequentato il mio primo campo estivo, 5 anni fa, non solo ha continuato a studiare scienze marine all'Università di Xiamen, ma si è anche offerto volontario come tutor universitario/consulente del campus per il programma di quest'anno.

Il secondo momento si è verificato poche settimane dopo la giornata annuale "Ocean Science": siamo stati contattati dal genitore di uno studente di 6/7 anni. La famiglia aveva preso parte alla giornata e il bambino era molto interessato al nostro tavolo sulla plastica nell'oceano, così tanto che voleva farne una presentazione per la sua classe di scuola elementare. Il genitore ci ha contattato per chiedere aiuto con i materiali.

Per quelli come noi che lavorano nell'educazione, in particolare nell'educazione ambientale, non si saprà se i nostri sforzi hanno avuto veramente successo fino a dopo la nostra scomparsa, poiché solo le azioni delle generazioni successive sono una misura del nostro successo o fallimento. Ma momenti come quelli sopra menzionati mi aiutano a rimanere motivata e fiduciosa per il futuro.

Non sono sicura quale sarà il futuro per l'educazione all'oceano, però penso che dobbiamo fare un po' di attenzione. Sembra che tutti stiano lavorando su punti di Educazione all'Oceano specifici a livello regionale e questo è positivo e importante; le persone hanno bisogno di capire il loro proprio 'cortile' prima di poter capire il mondo.

Spero solo che non saremo così coinvolti nello sviluppo di informazioni rilevanti a livello locale, da dimenticare di legarle al quadro generale. Penso inoltre che dobbiamo assicurarci di diffondere l'Educazione all'Oceano a quelle persone/luoghi che non sono vicini all'oceano. Questo può essere già in corso, ma forse possiamo coordinare meglio gli sforzi.

Perché l'Educazione all'Oceano è importante per lei?

Quale/quando è stata la sua migliore esperienza di Educazione all'Oceano in oceanografia?

Come pensa che dovrebbe essere il futuro dell'Educazione all'Oceano?

La 'corrente' da seguire

3.1

Costruire una relazione civica con l'oceano

3.2

La sfida: costruire partnership nell'ambito dell'attuale governance dell'oceano

3.3

Un quadro globale per la sostenibilità dell'oceano: l'Obiettivo di Sviluppo Sostenibile 14 (OSS-SDG14)

3.4

Navigare verso la sostenibilità oceanica

3.5

Osservazioni finali

Bibliografia



*Non riguarda le Nazioni Unite, non riguarda i governi, non riguarda la società civile, il settore privato o la comunità scientifica. Riguarda tutti noi insieme.
(Peter Thomson, inviato speciale delle Nazioni Unite per gli oceani)*

La guida Educazione all'Oceano del 2005 pubblicata negli Stati Uniti è stata creata con uno scopo molto specifico. Lo scopo e i criteri di progettazione erano quelli di stabilire un contenuto sulle scienze marine che potesse essere usato per l'insegnamento delle scienze nelle scuole negli Stati Uniti.

Poiché l'idea di "Educazione all'Oceano" si è spostata in Canada e in Europa, la definizione è cambiata. Sia il Canada che l'Europa affermano che la definizione di educazione all'oceano è l'influenza dell'oceano su di noi e la nostra influenza sull'oceano e questo passaggio da "voi" e "vostro" a "noi" e "nostro" indica l'importanza delle parole e della lingua.

Anche il progetto europeo Sea Change ha cambiato la definizione di cosa può fare una persona istruita ed educata sulle tematiche dell'oceano, passando da "comprendere i principi essenziali e i concetti fondamentali" elencati nella guida degli Stati Uniti, a "comprendere l'importanza dell'oceano per l'umanità". Questi cambiamenti sottili ma significativi nella lingua sottolineano la necessità per ogni paese e regione di considerare l'idea dell'Educazione all'Oceano come una comprensione delle relazioni reciproche individuali e collettive con l'oceano, con una rilevanza locale. L'educazione all'oceano deve essere intesa come lo sviluppo di una relazione civica con l'oceano.

3.1

Costruire una relazione civica con l'oceano



© Ivailo Nikolov/Shutterstock.com*



Guardando al lavoro futuro, la speranza è che l'educazione all'oceano abbracci tutte le materie (non solo la scienza, ma anche l'arte, la musica, l'archeologia, la cultura, la geografia) e che le definizioni, i principi ed i concetti vengano adattati e sviluppati per renderli rilevante a livello locale. Ad esempio, un gruppo del Mediterraneo ha creato l'educazione al Mar Mediterraneo incentrata in particolare sulla cultura, la storia e le tradizioni della sua regione. Sforzi simili stanno iniziando intorno ad altri "mari" in Europa, come il Mare del Nord e il Mar Baltico. Questi adattamenti e sviluppi trascendono le pure scienze marine. Affinché l'Educazione all'Oceano sia

veramente efficace, è necessaria l'inclusione di tutte le voci e di tutti i soggetti interessati (persone). Ad esempio, sono ancora assenti le voci delle popolazioni indigene, le conoscenze tradizionali e le comunità nei Piccoli Stati Insulari in via di Sviluppo (SIDS).

L'iniziativa *L'Educazione all'Oceano per Tutti* incoraggerà un'ampia partecipazione nel futuro dell'Educazione all'Oceano, incluso l'impegno di individui provenienti da diversi settori della società.

Il futuro dell'iniziativa *L'Educazione all'Oceano per Tutti* deve essere

transdisciplinare, rilevante a livello locale, deve avere rappresentanza da tutte le voci, includere tutti i soggetti interessati (persone) ed essere di aiuto nel modo più ampio possibile in un'ottica globale.

Il 2017 sarà ricordato come una pietra miliare per le attività a favore dell'oceano. La comunità internazionale si è riunita a New York per la prima conferenza delle Nazioni Unite sull'oceano dove sono stati annunciati quasi 1.400 impegni volontari per far avanzare l'attuazione dell'OSS14. Questi impegni possono essere visti come momenti importanti per mobilitare e condividere conoscenze, competenze, tecnologie e risorse finanziarie.

Inoltre, nel luglio 2017, i paesi di tutto il mondo hanno fatto il primo passo per proteggere le acque extraterritoriali durante la riunione finale del Comitato preparatorio istituito dalla risoluzione 69/292 dell'Assemblea generale delle Nazioni Unite (*"Elaborazione di uno strumento internazionale giuridicamente vincolante, nel quadro della convenzione*

delle Nazioni Unite sul diritto del mare, sulla conservazione e sull'uso sostenibile della diversità biologica marina nelle zone non soggette a giurisdizione nazionale"). Gli Stati membri delle Nazioni Unite hanno raccomandato l'avvio dei negoziati per creare aree marine protette in acque non soggette a giurisdizione nazionale. Queste aree sono responsabili di quasi la metà della produttività biologica dell'oceano e la loro salute è strettamente legata alla salute e alla resilienza delle regioni costiere.

L'Unione Europea ha organizzato la quarta edizione della conferenza Our Ocean, a Malta. I leader mondiali si sono riuniti, trasformando le sfide future in un'opportunità di cooperazione, innovazione e imprenditorialità.

3.2

La sfida: costruire partnership nell'ambito dell'attuale governance dell'oceano



3



Il movimento oceanico globale che viene creato attraverso questi eventi e tramite lo sviluppo di questi impegni, evidenzia la necessità di creare partnership multisettoriali e multidisciplinari per la ricerca di soluzioni innovative e sostenibili.

Le seguenti parole del rapporto della Global Ocean Commission sostengono gli sforzi per aumentare l'educazione all'oceano, *“Il compito di salvare l'oceano globale è un compito che nessun governo, azienda o individuo può realizzare da solo”*.

Inoltre, poiché le questioni relative all'oceano sono profondamente radicate nel comportamento individuale e collettivo rispetto alle risorse marine, una delle sfide dell'Educazione all'Oceano è di definire i modi per incoraggiare il cambiamento dei comportamenti al fine di favorire la creazione di una cittadinanza 'blu' o oceanica.

La cittadinanza oceanica si riferisce

alla relazione degli esseri umani e l'ambiente marino-costiero. Gli individui hanno la responsabilità di fare scelte di vita informate per ridurre al minimo questo impatto. In sostanza: le loro azioni possono contribuire al miglioramento di problemi su larga scala. L'Educazione all'Oceano incarna l'idea che se gli esseri umani fossero più istruiti sulle tematiche dell'oceano, aumenterebbe la probabilità di rispettare i limiti degli ecosistemi marini e delle loro risorse, in termini di sostenibilità.

Mentre l'educazione e la comunicazione tradizionale possono essere efficaci nel creare consapevolezza, numerosi studi documentano che il cambiamento di comportamento si verifica raramente a seguito del semplice passaggio di informazioni. Per promuovere un reale cambiamento di comportamento è necessario creare iniziative a livello di comunità, che migliorino i potenziali

benefici di tali attività rimuovendo, al tempo stesso, i potenziali ostacoli. [1].

In questo senso, gli sforzi formali e non formali per l'istruzione e l'educazione dovrebbero essere concepiti come forme transdisciplinari di educazione all'oceano. Le iniziative educative non dovrebbero limitarsi alla sola scienza oceanica, ma dovrebbero includere anche l'apprendimento esperienziale, la conoscenza della responsabilità personale e sociale e la comprensione dei ruoli di governance e comunicazione nel passaggio dalla conoscenza all'azione.

La buona governance dell'oceano nel ventunesimo secolo richiederebbe, pertanto: gestione dei sistemi di supporto vitale e dei servizi ecosistemici, principi di responsabilità, trasparenza, opinione informata, impegno governativo nazionale e locale, coordinamento e cooperazione interdisciplinari e sviluppo di politiche oceaniche integrate.

La sfida dell'Educazione all'Oceano è quindi quella di mettere insieme la necessaria informazione scientifica con la connessione emotiva tra persone e natura. Promuovere lo sviluppo sostenibile dell'oceano vorrà dire unire in un processo di governance sia la voce della comunità scientifica che quella delle comunità locali per poter includere dati e informazioni con valori e diverse culture del mare.

Questa sfida richiede una forma di governance costituita da reti formali e informali di organizzazioni governative, non governative e internazionali, utilizzando strategie che vadano al di là del processo decisionale convenzionale.

Tali forme di *governance* dipendono dalla volontà delle comunità e delle reti di imprese, università, centri di ricerca e gruppi civici a condividere la responsabilità di affrontare le minacce urgenti. Esempi interessanti di questo tipo di partnership stanno emergendo in tutto il mondo e mirano a rappresentare un punto d'incontro tra la domanda e l'offerta di conoscenze e di informazioni scientifiche, ad es. tra la comunità scientifica e il settore privato, attraverso l'organizzazione di attività congiunte nell'ambito marino e marittimo.

Sempre di più, la *governance* dell'oceano riguarderà la creazione di collaborazioni che affrontino le questioni emergenti e definiscano nuove strategie. Fondamentale sarà, in questo contesto, inquadrare le problematiche nel modo giusto. Sarà inoltre importante promuovere approcci e strategie diversificate che uniscano meccanismi tipici dei mercati finanziari (si veda ad esempio la tassazione del carbonio) con meccanismi più squisitamente politici (ad esempio la promozione di incentivi per l'energia rinnovabile), insieme a campagne di informazione e educazione nonché al sostegno a progetti di ricerca e di sviluppo tecnologico.

Gli approcci all'Educazione all'Oceano potrebbero facilitare questo tipo di governance, integrando esplicitamente nella gestione le preoccupazioni ambientali, sociali ed economiche relative alle questioni

e alle risorse oceaniche e l'educazione politica in materia di governance, in particolare le forme deliberative e democratiche di *governance*.

Riassumendo, si potrebbe dire che l'Educazione all'Oceano dovrebbe essere concepita all'interno di un più ampio quadro di sostenibilità dell'oceano, promuovendo non solo la comprensione della conoscenza dell'oceano, ma anche la comprensione di come governare gli ecosistemi marini in modo sostenibile.



© BlueOrange Studio/Shutterstock.com*

3

3.3

Un quadro globale per la sostenibilità dell'oceano: l'Obiettivo di Sviluppo Sostenibile 14 (OSS-SDG14)

L'Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile è un piano d'azione per le persone, il pianeta e la prosperità. In questa Agenda ci sono 17 Obiettivi di Sviluppo Sostenibile [2] con 169 obiettivi associati che sono integrati e indivisibili. È la prima volta che i leader mondiali sviluppano un'Agenda politica di azioni e sforzi comuni così ampia e universale, e per questo, unica nel suo genere.

L'obiettivo è quello di decidere di costruire un futuro migliore per tutti, inclusi i milioni di persone a cui è stata negata la possibilità di condurre una vita decente, dignitosa e gratificante e di raggiungere il loro pieno potenziale umano.

Il "pacchetto" riguardante le questioni relative all'oceano e ai mari, indicato

nell'OSS-SDG 14, con sette obiettivi e tre disposizioni sui mezzi di attuazione, è cruciale per dare forma alle azioni globali sull'oceano. L'OSS-SDG 14 è focalizzato sulle interazioni umane con l'oceano, i mari e le risorse marine ed è sostenuto da obiettivi riguardanti la conservazione e l'uso sostenibile dell'oceano, dei mari e delle risorse marine, incluse le zone costiere, nonché obiettivi riguardanti lo sviluppo di capacità e la *governance* dell'oceano.

L'OSS14-SDG14, i suoi sette target e tre mezzi di attuazione mirano a una necessità urgente di trasformare il comportamento umano in pratiche sostenibili quando si sfruttano le risorse marine e si intraprendono

Sustainable Development Goals - Obiettivi di Sviluppo Sostenibile

<https://sustainabledevelopment.un.org>

Obiettivo 1	Porre fine alla povertà in tutte le sue forme, ovunque
Obiettivo 2	Porre fine alla fame, garantire la sicurezza alimentare, migliorare la nutrizione e promuovere un'agricoltura sostenibile
Obiettivo 3	Garantire una vita sana e promuovere il benessere di tutti a tutte le età
Obiettivo 4	Garantire a tutti un'istruzione inclusiva e promuovere opportunità di apprendimento permanente eque e di qualità
Obiettivo 5	Raggiungere la parità di genere attraverso l'emancipazione delle donne e delle ragazze
Obiettivo 6	Garantire a tutti la disponibilità e la gestione sostenibile di acqua e servizi igienico-sanitari
Obiettivo 7	Assicurare la disponibilità di servizi energetici accessibili, affidabili, sostenibili e moderni per tutti
Obiettivo 8	Promuovere una crescita economica inclusiva, sostenuta e sostenibile, un'occupazione piena e produttiva e un lavoro dignitoso per tutti
Obiettivo 9	Costruire infrastrutture solide, promuovere l'industrializzazione inclusiva e sostenibile e favorire l'innovazione
Obiettivo 10	Ridurre le disuguaglianze all'interno e tra i paesi
Obiettivo 11	Creare città sostenibili e insediamenti umani che siano inclusivi, sicuri e solidi
Obiettivo 12	Garantire modelli di consumo e produzione sostenibili
Obiettivo 13	Adottare misure urgenti per combattere il cambiamento climatico e le sue conseguenze
Obiettivo 14	Conservare e utilizzare in modo sostenibile gli oceani, i mari e le risorse marine per uno sviluppo sostenibile
Obiettivo 15	Proteggere, ristabilire e promuovere l'utilizzo sostenibile degli ecosistemi terrestri, gestire le foreste in modo sostenibile, combattere la desertificazione, bloccare e invertire il degrado del suolo e arrestare la perdita di biodiversità
Obiettivo 16	Promuovere lo sviluppo sostenibile; rafforzare gli strumenti di attuazione e rivitalizzare il partenariato globale per lo sviluppo sostenibile
Obiettivo 17	Rafforzare le modalità di attuazione e rilanciare il partenariato globale per lo sviluppo sostenibile

azioni per preservare la resilienza e produttività dell'oceano e dei mari. I sette obiettivi riflettono in larga misura gli impegni assunti nell'ambito di altri quadri internazionali, come l'impegno a mantenere o ripristinare gli stock ittici a livelli in grado di produrre rese massime sostenibili (realizzato nel 2002 nell'ambito del piano di Johannesburg)

o l'impegno a conservare almeno il 10% delle aree marine e costiere entro il 2020 (previsto dall'obiettivo 11 della Convenzione sulla Biodiversità - CBD - di Aichi). Tuttavia, l'Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile inserisce, per la prima volta, l'uso e la conservazione dell'oceano e delle sue risorse, incluse le zone costiere, nel più ampio

contesto di sviluppo sostenibile. Lo spazio oceanico, in generale e l'OSS-SDG 14, in particolare, hanno un ruolo trasversale nell'Agenda 2030 e l'OSS-SDG 14 interagisce con tutti gli altri 16 OSS-SDG. La natura e l'intensità di queste interazioni dipendono molto dal contesto e differiscono tra gli OSS-SDG ed i loro obiettivi associati (Tabella 3).

Il quadro degli indicatori globali è stato sviluppato e concordato dall'Inter-Agency e dal Gruppo di esperti sugli indicatori OSS -SDG (IAEG-OSS), come punto di partenza pratico nella 47ª sessione della Commissione statistica delle Nazioni Unite, tenutasi nel marzo 2016. La relazione della Commissione, che comprendeva il quadro degli indicatori globali, è stata quindi presa in considerazione dall'ECOSOC in occasione della sua 70ª sessione nel giugno 2016.

Obiettivi	Indicatori
14.1 Entro il 2025, prevenire e ridurre in modo significativo l'inquinamento marino di tutti i tipi, in particolare partendo dalle attività terrestri, compresi rifiuti marini e l'inquinamento	14.1.1 Indice di eutrofizzazione costiera e di densità di detriti galleggianti in plastica
14.2 Entro il 2020, gestire in modo sostenibile e proteggere gli ecosistemi marini e costieri per evitare impatti negativi significativi, anche rafforzando la loro capacità di recupero, e agire per la loro rivitalizzazione al fine di raggiungere uno stato degli oceani sano e produttivo	14.2.1 Percentuali di zone economiche esclusive nazionali gestite utilizzando approcci basati sull'ecosistema (<i>ecosystem-based approaches</i>)
14.3 Ridurre al minimo e affrontare gli effetti dell'acidificazione degli oceani, anche attraverso una maggiore cooperazione scientifica a tutti i livelli	14.3.1 Acidità marina media (pH) misurata in siti stabiliti con stazioni di campionatura rappresentativa
14.4 Entro il 2020, regolare efficacemente la raccolta e la pesca eccessiva, la pesca illegale, non dichiarata e non regolamentata e le pratiche di pesca distruttive e mettere in atto i piani di gestione su base scientifica, al fine di ricostituire le stock ittici nel più breve tempo possibile, almeno a livelli in grado di produrre la massima crescita sostenibile in base alle diverse caratteristiche biologiche	14.4.1 Percentuale di stock ittico entro i livelli di sostenibilità biologica
14.5 Entro il 2020, preservare almeno il 10 % delle zone costiere e marine, nel rispetto del diritto nazionale e internazionale e sulla base delle migliori informazioni scientifiche disponibili	14.5.1 Copertura di aree protette in rapporto alle aree marine
14.6 Entro il 2020, vietare certe forme di sovvenzioni alla pesca che contribuiscono alla sovraccapacità e pesca eccessiva, eliminare i sussidi che contribuiscono alla pesca illegale, non dichiarata e non regolamentata e astenersi dall'introdurre nuove sovvenzioni di questo tipo, considerando che un trattamento speciale e differenziato adeguato ed efficace per lo sviluppo dei paesi meno sviluppati, dovrebbe essere parte integrante dell' Organizzazione mondiale del commercio - sussidi alla pesca	14.6.1 Progresso per Paese rispetto al livello di attuazione di strumenti internazionali con l'obiettivo di fronteggiare la pesca illegale, non dichiarata e non regolata
14.7 Entro il 2030, aumentare i benefici economici alle piccole isole dei paesi in via di sviluppo per l'uso sostenibile delle risorse marine, anche mediante una gestione sostenibile della pesca, dell'acquacoltura e del turismo	14.7.1 Pesca sostenibile in percentuale di PIL nei piccoli Stati insulari in via di sviluppo, nei Paesi meno sviluppati e in tutti i Paesi
14.A Aumentare la conoscenza scientifica, sviluppare la capacità di ricerca e di trasferimento tecnologico marino, tenendo conto dei criteri e orientamenti della Commissione Oceanografica Intergovernativa (http://www.ioc-unesco.org/) al fine di migliorare la salute dell'oceano e per migliorare il contributo della biodiversità marina nei paesi in via di sviluppo, in particolare dei piccoli Stati insulari e paesi meno sviluppati	14.A.1 Proporzione del budget totale per la ricerca assegnato alla ricerca nel campo della tecnologia marina
14.B Fornire l'accesso alle risorse e ai mercati marini per i piccoli pescatori artigianali	14.B.1 Progresso per Paese rispetto al livello di applicazione di un quadro legislativo/regolamentare/politico/istituzionale che riconosca e protegga diritti di accesso per la piccola pesca
14.C Migliorare la conservazione e l'uso sostenibile degli oceani e delle loro risorse per attuare la normativa internazionale che si riflette nella Convenzione delle Nazioni Unite sul diritto del mare (http://www.isprambiente.gov.it/temi/biodiversita/convenzioni-e-accordi-multilaterali/convenzione-delle-nazioni-unite-sul-diritto-del-mare-unclos), che fornisce il quadro giuridico per l'utilizzo e la conservazione sostenibile degli oceani e delle loro risorse, come ricordato al punto 158 di "il futuro che vogliamo".	14.C.1 Numero di Paesi che, attraverso un quadro legislativo di riferimento, politico e istituzionale, stanno facendo progressi nella ratifica, accettazione e attuazione di strumenti relativi agli oceani, in applicazione della legislazione internazionale, che si riflette nella Convenzione delle Nazioni Unite sul diritto del mare, per la conservazione e lo sfruttamento sostenibile degli oceani e delle relative risorse

Table 3. Sustainable Development Goal 14

3

3.4 Navigare verso la sostenibilità oceanica

Al fine di sviluppare percorsi educativi formali e non formali rilevanti che affrontino le attuali sfide per la sostenibilità dell'oceano, tutte le istituzioni educative - dalla scuola dell'infanzia all'istruzione universitaria - possono e dovrebbero considerare, come proprio, un impegno concreto sulle discipline legate allo sviluppo sostenibile e alla promozione di competenze altrettanto sostenibili.

Tuttavia, quando si tratta di didattica 'blu', la letteratura descrive numerose problematiche.

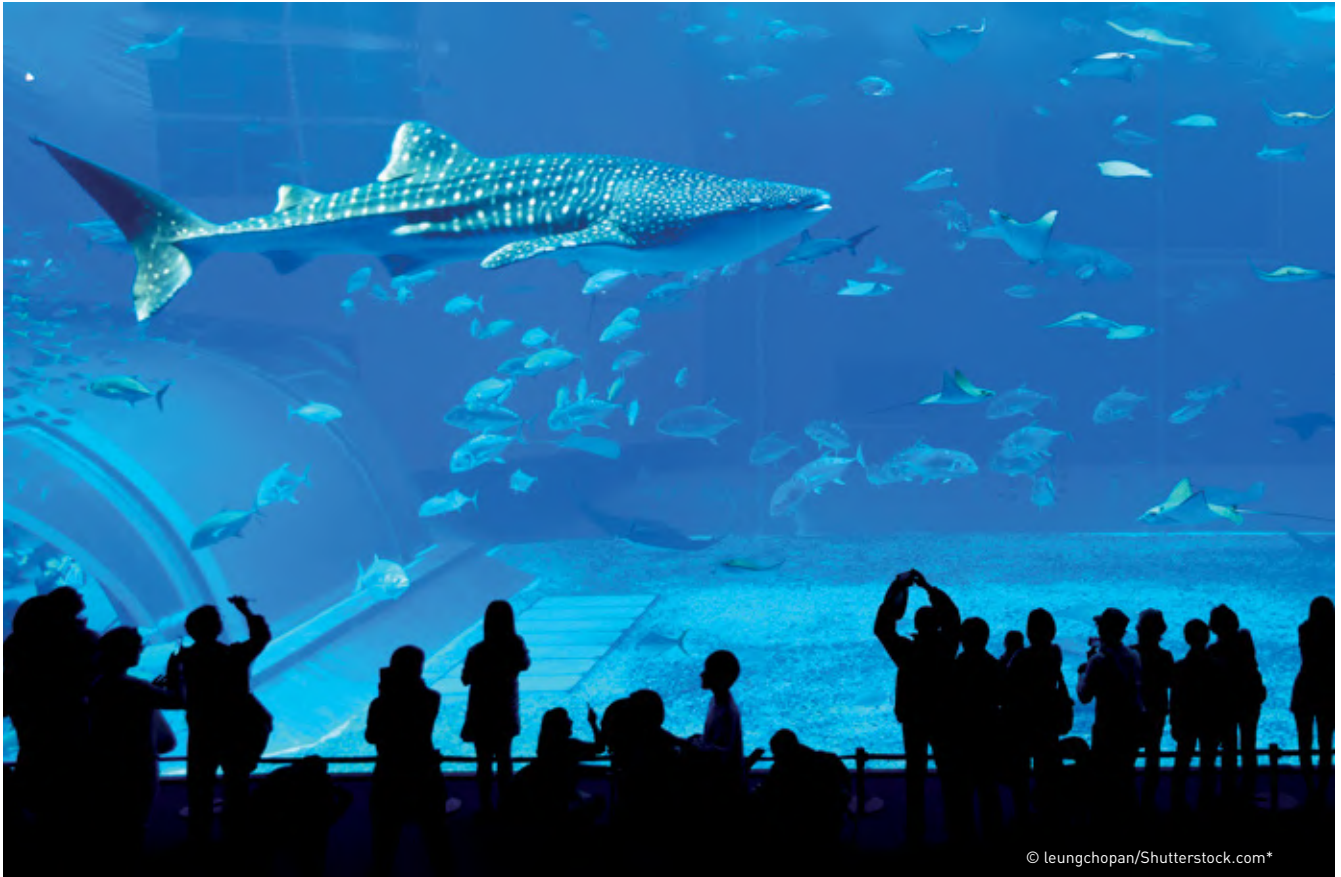
La ricerca nell'istruzione scientifica marina è ancora relativamente nuova e poco sviluppata. Allo stato attuale, non è stato dato molto spazio alla pubblicazione di ricerche sulla didattica marina [3].

Una mancanza che può essere associata ad alcune specifiche ragioni: innanzitutto, in molte regioni, l'oceano non fa parte

delle offerte formative ufficiali [4], [5], [6]. Questa mancanza può trovare la sua spiegazione nella generale difficoltà di accesso all'oceano. Sono relativamente poche le persone che vivono in una condizione di stretta relazione con l'ambiente marino, e questo fatto crea una situazione in cui l'esplorazione diretta dell'oceano, come parte dell'istruzione formale, diventa una sfida in termini di tempo, sicurezza e finanziamenti [4]. E anche quando le popolazioni vivono in prossimità del mare, la maggior parte dell'ambiente marino resta nascosto sotto la superficie e lontano dalle coste, portando a una situazione in cui è possibile incontrare e sperimentare direttamente solo una piccola parte della diversità e dei processi marini. Come espresso da Longo e Clark, "l'oceano è comunemente visto come qualcosa di molto lontano dalla società umana". In un certo senso, è come dire "lontano dagli occhi, lontano dal cuore" [7].



© ESB Professional/Shutterstock.com*



© leungchopan/Shutterstock.com*

Un altro problema deriva dalla complessità intrinseca delle problematiche ambientali marine che rendono difficile la comprensione di questo “universo” blu. Le funzioni dell'ambiente marino sono radicate in intricate connessioni tra processi ecologici, chimici, fisici, biologici e sociali [8]. Questa interazione di vari componenti è resa ancora più complessa dal fatto che esiste un solo oceano che copre gran parte della superficie del pianeta. Per comprendere questo enorme sistema tridimensionale, è necessario essere in grado di spostarsi dalle osservazioni su piccola scala alle questioni macroscopiche al fine di comprendere connessioni quali l'importanza degli organismi microscopici (ad es. il fitoplancton) nel contesto di fenomeni che si sviluppano su una scala mondiale (ad es. il ciclo del carbonio). Alcune ricerche effettuate per comprendere la distanza culturale tra gli studenti e l'oceano, hanno analizzato l'impatto del contatto diretto

con l'ambiente marino nel contesto di escursioni in aree costiere [9], [10] o visite a giardini zoologici/acquari locali [11]. Nel primo caso gli autori - Cummins e Snively [9] e Greely [10] - sostengono che l'apprendimento esperienziale e il contatto diretto con gli ambienti marini portano a un aumento significativo delle conoscenze e degli atteggiamenti positivi.

Nel secondo caso, Sattler e Bogner [11] dimostrano un aumento di consapevolezza verso la fragilità dei sistemi oceanici e marini, poiché queste esperienze permettono di osservare ecosistemi e organismi che non potrebbero essere visti altrimenti nella vita quotidiana; gli autori concludono che anche gli acquari possono essere parte di queste iniziative educative. È vero anche che i tre studi sopra menzionati, pur sostenendo fortemente le visite dirette, non offrono soluzioni alternative per le popolazioni dell'entroterra o che

non possono accedere ad infrastrutture come giardini zoologici, acquari o musei. Una soluzione a questa sfida si può trovare nelle tecnologie digitali che possiedono il potenziale di simulare l'esplorazione dello spazio marino.

Questa soluzione è stata affrontata da Tarng e dai suoi collaboratori [12] con la creazione di un museo marino virtuale per l'istruzione elementare a Taiwan (Cina). Attraverso osservazioni e interviste, gli autori hanno dimostrato che gli studenti erano interessati al museo virtuale e lo consideravano più accattivante di un libro di testo. Inoltre, anche se all'epoca dello studio - 10 anni fa - gli insegnanti avevano rilevanti problemi tecnici che avrebbero potuto compromettere l'interesse degli studenti, si può sostenere che questo tipo di tecnologia è diventata con gli anni molto più intuitiva e stabile, riducendo così il verificarsi delle difficoltà tecniche riportate in un primo momento.

3

In uno studio più recente [13], il ruolo della barriera corallina e gli effetti dannosi dell'acidificazione dell'oceano vengono descritti in un ambiente virtuale immersivo, visibile agli utenti tramite un casco con visore integrato; secondo gli autori di questo ultimo studio la tecnologia digitale ha il potenziale di far interessare le persone ai problemi ambientali marini. Altre alternative per aiutare gli studenti a comprendere la complessità dei problemi dell'ambiente marino, riguardano lo sviluppo di esperimenti pratici e risorse educative online con cui gli studenti possono manipolare i dati marini in tempo reale, per capire in maniera immediata l'interconnessione fra i diversi parametri.

È questo il caso dei kit pratici progettati e testati dal Center for Microbial Oceanography: Research and Education

(C-MORE) e che contengono tutti i materiali di consumo, cartacei ed elettronici (ad es. letture, video, presentazioni), necessari per eseguire le attività. I kit, rivolti a un pubblico che va dalle scuole elementari alle superiori, vengono prestati agli insegnanti gratuitamente, attraverso un sistema di biblioteche locali situate in quattro stati USA (Hawaii, California, Massachusetts e Oregon). I dati quantitativi e qualitativi raccolti da queste valutazioni hanno indicato un alto grado di soddisfazione tra gli insegnanti, inoltre gli studi condotti nelle settimane precedenti e successive sugli studenti hanno mostrato l'efficacia di questi kit: i concetti significativi erano ancora ricordati dopo due settimane dalla fine delle attività [14].

Mentre le attività concrete sono estremamente utili nelle pratiche di

insegnamento, alcuni esperimenti sono difficili da svolgere in una classe, a causa di problemi di sicurezza, tempo o budget. A questo proposito, i laboratori virtuali offrono un importante strumento per condurre esperimenti e per comprendere l'interazione tra i diversi processi marini.

Alcuni studi [17], [18] hanno analizzato l'uso di un laboratorio virtuale (come attività autonoma o combinato con ulteriori attività didattiche) sull'acidificazione dell'oceano.

Questo laboratorio virtuale consente agli studenti di conoscere e testare l'effetto dell'acidificazione dell'oceano su larve di organismi marini e di riflettere sull'effetto a cascata che una modifica dell'acidità avrebbe sulla catena alimentare e sull'intero ecosistema. Uno studio preliminare, invece, [15] ha analizzato l'acquisizione di conoscenze tra gli studenti delle scuole superiori svedesi e californiane prima e dopo l'utilizzo di un laboratorio virtuale. La conclusione è stata che il laboratorio virtuale sembrava migliorare la comprensione dell'acidificazione dell'oceano.

Successivamente, uno studio di ricerca su larga scala ha indagato il modo in cui gli studenti acquisiscono i concetti e le modalità di ragionamento dopo aver utilizzato il suddetto laboratorio virtuale [17]. Poiché circa la metà degli studenti ha migliorato la propria comprensione dopo aver utilizzato il laboratorio virtuale, Petersson e i suoi collaboratori sostengono che il laboratorio virtuale sembra avere il potenziale per stimolare l'interesse ad apprendere come progettare un esperimento relativo a un problema marino.

Queste sono solo alcune delle soluzioni sviluppate per superare le sfide dell'insegnamento e dell'apprendimento su tematiche oceaniche. La ricerca sull'istruzione marina, però, rimane ancora aneddotica, e sono ancora molti gli ostacoli che impediscono il progresso verso soluzioni didattiche innovative. I tempi sono maturi perché la didattica 'blu' diventi un argomento di ricerca sempre più rilevante come è l'oceano per l'umanità [16].



© goodluz/Shutterstock.com*

3.4.1 Storie vincenti



Nella seguente sezione vengono presentate alcune storie di successo di partnership che hanno sviluppato programmi e progetti di Educazione all'Oceano. Questi esempi sottolineano

quanto sia importante costruire collaborazioni efficaci tra istituzioni governative, educative e private.

I fattori chiave in questi tipi di partnership sono:

La promozione dell'adozione di un approccio più ampio verso l'Educazione all'Oceano. Ovvero, un approccio che non si rivolga solo ai programmi di istruzione formale, ma che promuova anche un cambiamento nel modo in cui la società tratta l'oceano e le sue risorse.

Particolare attenzione va al ruolo delle istituzioni, come gli acquari, le fondazioni, le agenzie nazionali e gli istituti di istruzione superiore: essi possono essere visti come potenti agenti di cambiamento e come fonte d'ispirazione per coloro che sono interessati allo sviluppo di programmi di Educazione all'Oceano.

L'importanza della condivisione di esperienze, informazioni, buone pratiche tra paesi e regioni diverse è mostrata come il modo più efficace per ispirare nuovi approcci e strategie per l'Educazione all'Oceano che siano localmente rilevanti ma globalmente interconnessi.

3

3.4.1.1

L'ACQUARIO TWO OCEANS, CITTA' DEL CAPO (Sudafrica)



L'Acquario "Two Oceans" è stato aperto nel 1995 e da allora è diventato una delle principali destinazioni turistiche del Sudafrica. L'Acquario è molto impegnato nel sistema educativo nazionale ed è stato visitato da oltre 1 milione di ragazzi in gruppi scolastici (nel solo anno solare 2016, l'acquario ne ha accolti 72.000). Il Centro d'istruzione dell'acquario è diventato un partner importante nel panorama dell'istruzione formale in Sudafrica, ma anche a livello internazionale. Negli ultimi 15 anni sono state sviluppate numerose attività educative all'interno dell'acquario, a supporto del curriculum sudafricano.

I corsi coprono una serie di obiettivi che vanno dall'introduzione ludica alla scienza, a corsi di orientamento alla matematica e alle scienze per gli studenti dell'ultimo anno di scuola superiore ('matric school'), ci sono anche corsi mirati a incoraggiare gli studenti a intraprendere la carriera di ricercatore nell'ambito delle scienze marine. I corsi includono argomenti di biologia marina, oceanografia, sostenibilità ambientale e tra l'essere umano e l'oceano. Sono inclusi elementi di orientamento al volontariato e alla gestione di eco-club ambientali nelle scuole. Nel corso del tempo, team didattico dell'acquario è stata contattata da insegnanti e orientatori didattici distrettuali, che hanno utilizzato il contenuto dei corsi e redatto un Curriculum delle Scienze Marine e le indicazioni per la sua valutazione (Assessment Policy Statement - CAPS) per integrarlo nel programma di educazione e formazione del Sudafrica (South African Further Education and Training - FET) per gli studenti degli ultimi tre anni delle scuole superiori (10°-12° anno di corso) e per l'ammissione all'università. Dopo un'ampia consultazione, è stato deciso che questo sarebbe stato un servizio di cui la comunità sudafricana, in particolare gli studenti interessati alle professioni del mare, avrebbe potuto beneficiare enormemente. Il programma è stato ufficialmente attivato nel 2018.



© Guillermo Caffarini/Shutterstock.com*

3.4.1.2

LA FONDAZIONE “BLUE GREEN”

(Bangladesh)

La Blue Green Foundation è stata fondata da un gruppo di volontari, scienziati marini e professionisti dell'educazione nel 2015. Lo scopo della fondazione è di promuovere l'uso sostenibile delle risorse oceaniche in Bangladesh e, in particolare, nel Golfo del Bengala. L'economia blu è vista come un'importante opportunità per liberare il potenziale economico delle aree marine del paese. La Fondazione promuove l'implementazione locale dell'OSS-SDG14 attraverso l'Educazione all'Oceano come strumento per responsabilizzare pianificatori, decisori politici, leader sociali e politici e i cittadini 'dell'oceano' delle prossime generazioni. Il lavoro della fondazione è stato ispirato da uno scambio di esperienze con esperti di Educazione all'Oceano provenienti da diverse regioni e attraverso scambi con reti nazionali preesistenti. Inizialmente la fondazione organizzava eventi di base e attività locali, tuttavia si è presto capita la necessità di sviluppare programmi di più ampio respiro e collegati alle istituzioni di istruzione formale. È stata lanciata una campagna nazionale con un progetto scolastico specifico finalizzato alla creazione di un Piano didattico sulle scienze oceaniche per classi delle scuole primarie e secondarie. Il programma incorpora contenuti rilevanti sull'oceano nei curricula esistenti e mira a organizzare numerose attività, come campagne oceanografiche per gli studenti delle scuole, l'istituzione di una biblioteca oceanica, lo sviluppo di un acquario del Golfo del Bengala, la celebrazione della Giornata mondiale dell'oceano, seminari, simposi, workshop, programmi di formazione, scuole estive e altri programmi di divulgazione, come campagne di pulizia delle spiagge per interagire non solo con le scuole, ma anche con tutti gli altri settori della società.



© Rudra Narayan Mitra/Shutterstock.com*

3

3.4.1.3 LA "ESCOLA AZUL" (Portogallo)



Il progetto "Escola Azul" ("Scuola Blu") è stato sviluppato e creato con l'obiettivo di migliorare il livello di Educazione all'Oceano dei cittadini portoghesi. In accordo con l'agenda educativa nazionale, il progetto "Escola Azul" intende differenziare quelle scuole che trattano e includono contenuti legati all'oceano nel loro curricula da quelle scuole che, invece, si impegnano attivamente nel coinvolgere le comunità per promuovere l'Educazione all'Oceano. Nella realizzazione delle proprie attività, una "scuola blu" conta su un partenariato caratterizzato da un gran numero di entità collegate all'oceano, mettendo in evidenza le caratteristiche trasversali e intersettoriali delle problematiche oceaniche. Le scuole dovrebbero sviluppare le condizioni ideali affinché bambini, giovani e insegnanti possano raggiungere livelli più alti di Educazione all'Oceano, diventando agenti di conoscenza con un ruolo attivo nella comunità scolastica e nella società in generale. Una Commissione di coordinamento formata dalla Direzione generale per la politica marittima (DGPM), l'Oceanário de Lisboa e Ciência Viva, collabora con una commissione scientifica e pedagogica che analizza le richieste delle scuole e degli istituti interessati ad avviare il programma e convalida la decisione finale.

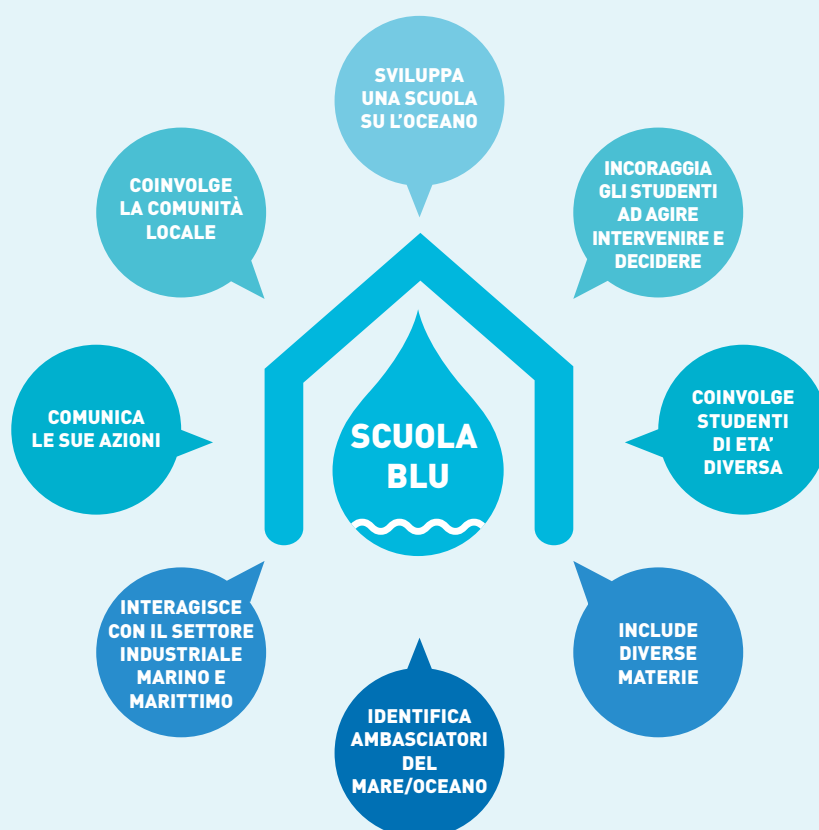


Figure 1. Escola Azul

3.4.1.4 **CIÊNCIAS DO MAR I** (Brasile)

Nel 1972 è stata istituita in Brasile la Commissione Interministeriale per le Risorse del Mare (CIRM) allo scopo di coordinare le questioni relative al raggiungimento della Politica Nazionale per le Risorse del Mare (PNRM) e di gestire il Programma Antartico Brasiliano (PROANTAR). A quell'epoca, la percezione era che le istituzioni educative, i programmi universitari e post-laurea e i gruppi di ricerca che studiavano il mare in Brasile, non soddisfacessero il bisogno nazionale: si evidenziò l'urgenza di azioni che rafforzassero la formazione delle risorse umane nelle scienze marine. Per questo motivo, la CIRM ha creato il "Gruppo Tematico per la formazione di risorse umane nelle scienze marine" (PPG-Mar): un gruppo che ha per obiettivo quello di supportare, consolidare e valutare la formazione del personale in scienze marine, attraverso corsi di laurea e post-laurea. Il PPG-Mar è strutturato con alcuni gruppi di lavoro (WG) che non prendono solo in considerazione le problematiche legate alla ricerca sull'oceano, ma anche all'Educazione all'Oceano e all'educazione ambientale (Mergulho Científico e Educação Ambiental). In particolare, questo ultimo gruppo di lavoro identifica i principali stakeholders brasiliani per es. istituzioni di ricerca marina, istituzioni di regolamentazione pubblica, industria marina e marittima, acquari e ONG, fornendo un forum per facilitare la comunicazione tra questi gruppi. È stata inoltre sviluppata una piattaforma per condividere le risorse educative, organizzata per livello scolastico, per facilitare lo sviluppo di programmi di Educazione all'Oceano nelle scuole brasiliane.



© P.M. Nunes/Shutterstock.com*

3

3.4.1.5

“OCEAN FRONTIER INSTITUTE”

(Canada)



L'Ocean Frontier Institute (OFI) [19] è un hub internazionale per la scienza oceanica che riunisce ricercatori e istituti di entrambe le sponde del Nord Atlantico per comprendere i cambiamenti che si osservano nell'ambiente marino e per creare soluzioni sicure e sostenibili per lo sviluppo dell'oceano. L'OFI rappresenta una partnership tra la Dalhousie University, la Memorial University di Terranova, la University of Prince Edward Island - nel Canada atlantico - e otto organizzazioni internazionali appartenenti a cinque paesi (Irlanda, Norvegia, Germania, Francia, Stati Uniti). Il supporto dei partner nei laboratori federali del governo canadese, della Royal Canadian Navy, del National Film Board of Canada e dell'industria nazionale e internazionale, farà sì che il Canada diventi il leader globale nella nuova ricerca sull'oceano.

Attraverso la partecipazione all'Ocean School, l'OFI sostiene lo sviluppo e la messa a disposizione di risorse e programmi per far progredire l'Educazione all'Oceano. L'Ocean School è, infatti, una iniziativa educativa e di partecipazione pubblica che utilizza tecniche innovative di apprendimento e narrazione. L'Ocean School, un'iniziativa congiunta della Dalhousie University, del National Film Board of Canada e Ingenium - Canada's Museums of Science and Innovation, si concentra sulla scienza, la tecnologia e l'innovazione oceanica, fornendo al tempo stesso una visione più ampia delle dimensioni economiche, sociali, ambientali e culturali delle relazioni umane con l'ambiente marino. L'obiettivo della Ocean School è quello di contribuire a costruire una cittadinanza istruita sulle tematiche dell'oceano in Canada e nel mondo, promuovendo il pensiero critico e le capacità di problem-solving utilizzando approcci educativi innovativi e il metodo scientifico; in questo contesto vengono utilizzate tecnologie emergenti per aumentare il coinvolgimento degli allievi e degli insegnanti nell'apprendimento di competenze di valore globale. Oltre alla sponsorizzazione dell'Ocean Frontier Institute, l'iniziativa è supportata anche da Fisheries and Oceans Canada, il Nova Scotia Department of Early Education and Childhood Development e dallo studio creativo Akufen.



© V. J. Matthew/Shutterstock.com*

3.4.1.6

ACCORDI TRANSNAZIONALI: IL CASO DELLA “AORA ALLIANCE”

L'Educazione all'Oceano è un concetto quadro e di base della Dichiarazione di Galway e come tale è trasversale a tutte le Aree Prioritarie dell'Alleanza per la Ricerca nell'Oceano Atlantico (AORA). L'Educazione all'Oceano è stata, quindi, identificata dall'AORA come uno dei sei Temi Prioritari ed è stato istituito il gruppo di lavoro (Working Group - WG) di Educazione all'Oceano (OL WG), incaricato di definire un percorso strategico per l'Educazione all'Oceano Transatlantica (TOL) con il contributo di stakeholder internazionali che rappresentano la scienza oceanica, l'educazione formale e informale, la governance, l'istruzione marina, le imprese, l'industria. Il gruppo di lavoro di educazione all'oceano ricerca l'allineamento e la collaborazione tra i principali partner strategici che lavorano tra Canada, Stati Uniti (USA) e Unione Europea (UE) per supportare l'attuazione di una Educazione all'Oceano Transatlantica, come concettualizzato nella Dichiarazione di Galway. L'OL WG garantisce, inoltre, e laddove appropriato, che gli sforzi complementari e globali di Educazione all'Oceano vengano sfruttati per raggiungere la più ampia diffusione della Dichiarazione di Galway. Nessun'altra entità ha "l'ampiezza e la profondità di conoscenza" di queste partnership e delle loro interazioni e/o il potenziale per altre collaborazioni.



La promozione della cooperazione e dello scambio delle migliori pratiche nell'Educazione all'Oceano transatlantica ha portato a progressi significativi sin dalla fondazione dell' AORA. L'uso dei principi essenziali e dei concetti fondamentali dell'Educazione all'Oceano come base fondante per la sua esportazione nell'Unione Europea è stato un primo passo fondamentale per l'attivazione di importanti collaborazioni. Ulteriori progressi includono, in via non limitativa, l'identificazione e il coinvolgimento dei principali stakeholder in un catalogo bibliografico online; la messa a disposizione di un forum per la comunicazione attraverso seminari specifici; l'organizzazione di un MOOC (Massive Online Open Course) sull'Educazione all'Oceano; l'utilizzo e il trasferimento di buone pratiche (ad es. le Blue School); e il coinvolgimento di scienziati volontari/cittadini (ad es. l'Ocean Sampling Day e materiale video sull'Educazione all'Oceano). I prodotti finali sono disponibili gratuitamente e/o sono reperibili in un catalogo online dedicato alle buone pratiche.



© Tamara Kulikova/Shutterstock.com*

3

3.5 Osservazioni finali

Per molti, l'oceano è la nuova frontiera economica. Rappresenta la promessa di immense risorse, ricchezza e un grande potenziale per stimolare la crescita economica, l'occupazione e l'innovazione.

L'oceano è sempre più riconosciuto come elemento indispensabile per affrontare molte delle sfide globali che il pianeta dovrà affrontare nei decenni a venire, dalla sicurezza alimentare mondiale ai cambiamenti climatici, dalla fornitura di energia, alle risorse naturali e ad una migliore assistenza sanitaria [20]. Tuttavia, la Prima valutazione mondiale sull'oceano (*First World Ocean Assessment*) [21] ha riscontrato che gran parte dell'oceano è ora gravemente degradata.

La continua incapacità di affrontare questi problemi probabilmente creerà un ciclo distruttivo e di degrado che alla fine priverà la società di molti dei benefici attualmente derivanti dall'oceano. È pertanto urgente studiare e conoscere meglio l'oceano per sviluppare soluzioni efficaci [22]; occorre rafforzare la cooperazione e la partnership tra i portatori di interesse responsabili della scienza oceanica, facilitando nel contempo una diffusione più rapida ed efficace delle conoscenze ai responsabili delle politiche e agli organi decisionali, nonché alla società in generale.

L'Educazione all'Oceano è uno strumento fondamentale per migliorare la conoscenza dell'oceano, ma anche per incoraggiare i cittadini e gli stakeholder ad assumere un ruolo attivo nell'attuazione di azioni sostenibili sia a livello individuale che collettivo.

Mentre all'inizio l'Educazione all'Oceano era stata sviluppata con lo scopo specifico di adattarsi al curriculum scientifico statunitense per le scuole primarie e secondarie, essa è stata poi adottata e adattata a un contesto più ampio, sia in termini di concezione che di approccio. L'Educazione all'Oceano è ora vista come un modo per portare avanti pratiche di produzione sostenibili, sviluppare una politica marina pubblica, promuovere cittadinanza più responsabile e incoraggiare i giovani a iniziare una carriera nell'economia blu o nelle scienze marine.

Questa pubblicazione aveva lo scopo di fare un bilancio e descrivere le attuali iniziative, programmi e progetti di Educazione all'Oceano e di rivedere gli attuali approcci. Tuttavia, esistono ancora lacune da colmare e sfide da affrontare per integrare nuove prospettive culturali e disciplinari, per coinvolgere più istituzioni e più paesi e regioni. L'UNESCO, la sua COI e i suoi partner possono offrire una piattaforma di condivisione per preparare la strada affinché questi nuovi processi possano essere avviati e possano prosperare.

Bibliografia

- [1]
McHugh, P., Domegan, C. and Santoro, F. (2016) Sea Change Co-Creation Participation Protocol for Work Package 5 - Governance, EU Sea Change Project.
- [2]
SDG14
<https://sustainabledevelopment.un.org/sdg14>
- [3]
Uyarra, M. C. and Borja, Á. 2016. Ocean literacy: A "new" socio-ecological concept for a sustainable use of the seas. *Marine Pollution Bulletin*, 104 (1-2), 1-2.
- [4]
Gotensparre, S. M., Fauville, G., McHugh, P., Domegan, C., Mäkitalo, Å., & Crouch, F. 2017. *Meta-analysis of the consultation reports*. Plymouth, UK: EU Sea Change Project.
- [5]
Hoffman, M., Martos D., & Barstow, D. 2007. *Revolutionizing Earth System Science Education for the 21st Century, Report and Recommendations from a 50-State Analysis of Earth Science Education Standards*. Cambridge, MA: TERC.
- [6]
McManus, D.A., Walker, S.H., Cuker, B.E., Goodnight, P., Humphris, S., Kenner-Chavis, P., Reed, D., Robigou, V., and Schubel, J.R. 2000. Center for ocean science education excellence (COSEE). The report of a workshop sponsored by the National Science Foundation. Retrieved from www.cosee.net/files/coseenet/COSEE_Report_2000.pdf
- [7]
Longo, S. B., & Clark, B. 2016. An ocean of troubles: Advancing marine sociology. *Social Problems*, 63 (4), 463-479.
- [8]
EurOCEAN. 2014. *Rome Declaration*. Rome, Italy.
- [9]
Cummins, S., & Snively, G. 2000. The effect of instruction on children's knowledge of marine ecology, attitudes toward the ocean, and stances toward marine resource issues. *Canadian Journal of Environmental Education*, 5, 305-326.
- [10]
Greely, T. 2008. *Ocean literacy and reasoning about ocean issues: The influence of content, experience and morality*. University of South Florida.
- [11]
Sattler, S., & Bogner, F. X. 2016. Short- and long-term outreach at the zoo: cognitive learning about marine ecological and conservational issues. *Environmental Education Research*, 4622 (February), 1-17.
- [12]
Tarng, W., Change, M. Y., Ou, K. L., Chang, Y. W. & Liou, H. H. 2008. The development of a virtual marine museum for educational applications. *Journal of Educational Technology Systems* 37 (1), 39-59.
- [13]
Ahn, S. J. G., Bostick, J., Ogle, E., Nowak, K. L., McGillicuddy, K. T., & Bailenson, J. N. 2016. Experiencing nature: Embodying animals in immersive virtual environments increases inclusion of nature in self and involvement with nature. *Journal of Computer-Mediated Communication*, 21, 399-419.
- [14]
Foley, J., Bruno, B., & Tolman, R. 2013. C-MORE Science Kits as a Classroom Learning Tool. *Journal of Geoscience Education*, 61, 256-267.
- [15]
Fauville, G., Hodin, J., Dupont, S., Miller, P., Haws, J., Thorndyke, M., & Epel, D. 2011. Virtual ocean acidification laboratory as an efficient educational tool to address climate change issues. In L. Filho (Ed.), *The economic, social and political elements of climate change* (pp. 825-836). Berlin, Germany: Springer.
- [16]
Fauville, G. 2017 Digital Technologies as Support for Learning about the Marine Environment: Steps Toward Ocean Literacy. Doctoral thesis. University of Gothenburg, Sweden.
- [17]
Petersson, E., Lantz-Andersson, A., & Säljö, R. 2013a. Exploring nature through virtual experimentation. Picking up concepts and modes of reasoning in regular classroom practices. *Nordic Journal of Digital Literacy*, 3 (8), 139-156.
- [18]
Petersson, E., Lantz-Andersson, A., & Säljö, R. 2013b. Virtual labs as context for learning: Continuities and contingencies in student activities. In E. Christiansen, L. Kuure, A. Mørch, & B. Lindström (Eds.), *Problem-based learning for the 21st century. New practices and learning environments*. Aalborg, Denmark: Aalborg University Press.
- [19]
OFI
https://www.dal.ca/research/centres_and_institutes/ofi.html
- [20]
OECD. 2016. The Ocean Economy in 2030, OECD Publishing, Paris.
<http://dx.doi.org/10.1787/9789264251724-en>
- [21]
WOA
http://www.un.org/Depts/los/global_reporting/WOA_RegProcess.htm
- [22]
UNESCO/IOC. 2017. The Ocean We Need for the Future We Want, Paris, UNESCO.
<https://goo.gl/EoaYna>



L'Educazione all'Oceano per Tutti

Kit pratico

ATTIVITÀ
Seconda Parte

L'Educazione all'Oceano per Tutti - kit pratico

ATTIVITÀ

Seconda parte

1

L'approccio multi-prospettico dell'Educazione all'Oceano

85

1.1 Una nuova teoria e pratica di educazione all'oceano

87

1.1.1 La prospettiva scientifica

88

1.1.2 La prospettiva storica

89

1.1.3 La prospettiva geografica

89

1.1.4 La prospettiva dell'uguaglianza di genere

89

1.1.5 La prospettiva del valore

90

1.1.6 La prospettiva culturale

90

1.1.7 La prospettiva della sostenibilità

91

2

Attività

93

2.1 Struttura delle attività

95

2.1.1 Le onde

97

2.1.2 Il ruolo della legislazione internazionale per la protezione delle acque di altura

99

2.1.3 Esplorare il potenziale energetico dell'oceano

101

2.1.4 Correnti oceaniche e derive oceaniche

103

2.1.5 Costruire una boa

105

2.1.6 Come si verifica l'acidificazione dell'oceano

108

2.1.7 Andiamo a pesca

111

2.1.8 Acquacoltura integrata Multitrofica - IMTA

114

2.1.9 Esploriamo il mare profondo

117

2.1.10 Attività in un bacino idrico: pesci anadromi – salmone giapponese – per comprendere la connessione terra-oceano

120

2.1.11 Mangia il pesce giusto

123

Le dimensioni contano

124

Mangia il pesce giusto

124

Diventa un pescatore

124

2.1.12 Quanto è profondo il mare

125

2.1.13 Il mare: acqua che... ci sostiene!

128

2.1.14 Conoscere, pensare, agire

133

L'approccio multi-prospettico all'Educazione all'Oceano

1.1

Una nuova teoria e pratica di Educazione all'Oceano

1.1.1 La prospettiva scientifica

1.1.2 La prospettiva storica

1.1.3 La prospettiva geografica

1.1.4 La prospettiva dell' uguaglianza di genere

1.1.5 La prospettiva del valore

1.1.6 La prospettiva culturale

1.1.7 La prospettiva della sostenibilità



L'istruzione dovrebbe essere di una qualità tale da fornire i valori, le conoscenze, le abilità e le competenze per una vita sostenibile e per la partecipazione alla vita sociale (UNESCO)

L'oceano è cruciale per tutti gli organismi e gli ecosistemi viventi. Inoltre, l'oceano è essenziale per la salute e la resilienza umana, così come per lo sviluppo sociale ed economico. L'impegno politico, l'azione della comunità e molti altri fattori, inclusi quelli influenzati dalle discipline culturali e accademiche, dimostrano il valore multi-prospettico dell'oceano: una risorsa condivisa che unisce persone, comunità e habitat su vaste distese spaziali e periodi di tempo. Lo sviluppo di attività educative sulle questioni relative all'oceano richiede anche un'enfasi sul modo in cui l'oceano viene valutato, governato e preservato. Attualmente, i contenuti e gli argomenti relativi all'oceano non sono ben rappresentati nei curricula formativi, mentre invece hanno il potenziale per essere integrati in modo interdisciplinare in molti argomenti, dalla scienza all'arte. Nell'ultimo decennio numerosi studi e pubblicazioni scientifiche hanno dimostrato come, nei bambini – ma non solo – un contatto quotidiano con la natura abbia impatti positivi sulla loro salute sociale, psicologica, accademica e fisica [1]. Tuttavia, l'organizzazione di attività educative in prossimità di aree costiere o dell'oceano può essere impegnativa da diversi punti di vista (ad es. per i requisiti di sicurezza, costi e attrezzature). Al fine di superare queste sfide, musei di storia naturale, gli zoo e gli acquari offrono uno spazio più sicuro in cui insegnanti, studenti e cittadini possono apprezzare il valore intrinseco dell'oceano. Queste attività pratiche sono strumentali al potenziamento della consapevolezza dell'"influenza dell'oceano su di noi e la nostra influenza sull'oceano". Per attuare politiche oceaniche che siano radicate in una concezione di sviluppo sostenibile, come l'OSS-SDG 14, una cultura di equilibrio tra crescita economica, conservazione ambientale, diversità culturale e benessere sociale dovrà essere integrata attraverso l'educazione formale e informale. La capacità delle istituzioni educative di rispondere alle complesse aspettative integrate nello sviluppo sostenibile può essere migliorata attraverso un approccio multi-prospettico nell'insegnamento e nell'apprendimento. Tale approccio promuove le competenze interdisciplinari e interculturali, in quanto affronta le sfide alla sostenibilità locale e globale. Il pensiero interdisciplinare consente agli studenti di utilizzare le conoscenze in modi nuovi e creativi.

Questo è l'approccio proposto dall'UNESCO nel Decennio delle Nazioni Unite dell'Educazione per lo Sviluppo Sostenibile ed è stato già applicato a tematiche come i cambiamenti climatici, la riduzione del rischio di catastrofi e la conservazione della biodiversità: questa pubblicazione descrive la sua applicazione nel contesto dell'Educazione all'Oceano.

«Il dialogo interculturale contribuisce allo sviluppo sostenibile facilitando lo scambio di conoscenze. La combinazione di tutte le forme di conoscenza permette di sviluppare pratiche più sostenibili e di ottenere soluzioni migliori alle attuali problematiche» [2].

Le modalità di pensiero sono fondamentali per un approccio multi-prospettico di una educazione mirata allo sviluppo sostenibile, compresi: il pensiero sistemico, la responsabilità intergenerazionale, la protezione e il potenziamento delle risorse naturali condivise, la consapevolezza delle forze trainanti e l'adozione di strategie responsabili. I numerosi processi che sottendono le influenze sia naturali che umane sull'oceano diventano, così, accessibili e comprensibili per gli studenti, che sono guidati alla comprensione attraverso sette prospettive uniche, ma sovrapposte, sulle relazioni all'interno del sistema oceanico e tra questo stesso e la società umana.

1.1 Una nuova teoria e pratica di Educazione all'Oceano

1

Questo approccio olistico ha il vantaggio di essere facilmente adattabile a diversi contesti geografici, culturali e storici. Un punto importante dell'approccio multi-prospettico è quello di riconoscere che ci sono molte prospettive per comprendere le sfide legate all'oceano. Per insegnare o comprendere appieno la complessità dell'Educazione all'Oceano, ogni sua dimensione (ambiente, società, cultura ed economia) deve essere affrontata sia separatamente che congiuntamente. L'approccio multi-prospettico fornisce una struttura che gli educatori possono utilizzare per semplificare le complessità legate a situazioni di vita reale.

Lo strumento Multi-Prospettico può essere utilizzato come percorso per:

- Cercare di comprendere quali sono i problemi dell'oceano da diversi insiemi di conoscenze.
- Identificare e cercare di capire le prospettive sia personali che esterne a te.
- Applicare processi decisionali a questioni complesse che incidono sul tuo benessere personale, su quello della comunità e su quello globale.

Esistono sette (7) prospettive

- La prospettiva scientifica
- La prospettiva storica
- La prospettiva geografica
- La prospettiva dell'uguaglianza di genere
- La prospettiva del valore
- La prospettiva culturale
- La prospettiva della sostenibilità

1.1.1 La prospettiva scientifica

Cosa significa conoscere l'oceano attraverso una prospettiva scientifica?

Il metodo scientifico si basa sull'osservazione di un fenomeno naturale, sulla formulazione di ipotesi, la raccolta e l'analisi dei dati, la loro interpretazione e la definizione dei risultati per trarre le conclusioni finali. Questo processo deve essere replicabile e verificabile in situazioni diverse. Comprendere l'oceano da una prospettiva scientifica significa essere in grado di risolvere problemi complessi tramite conoscenze applicabili a diverse situazioni e contesti geografici. L'interpretazione e la sperimentazione di diverse ipotesi possono migliorare la comprensione dei fenomeni naturali e la relazione con il genere umano.

La risoluzione di problematiche complesse come quelle legate ai rifiuti marini, ai processi di acidificazione, all'innalzamento del livello di mari e oceani significa comprendere i processi biotici e abiotici, le cause naturali e antropogeniche e le possibili conseguenze. Una solida base scientifica è necessaria perché gli studenti trovino soluzioni individuali, ma anche collettive. Un elemento essenziale delle attività educative sviluppate con una prospettiva scientifica è quello legato all'osservazione diretta di processi e fenomeni: ad esempio, gli studenti possono ricercare flora e fauna sulle spiagge vicine al loro paese o città e queste possono essere confrontate con i risultati dei dati sulla biodiversità marina globale fornite dai loro educatori. In questo modo un'attività semplice e pratica permette di acquisire familiarità con i dati reali e il metodo scientifico. L'organizzazione di seminari ed incontri a tu per tu con scienziati e ricercatori marini (includendo anche visite guidate ai loro laboratori in modo da mostrare le loro attività quotidiane) è di sicuro un altro modo efficace per mostrare e comprendere cosa significa veramente "fare scienza".

Cosa significa conoscere l'oceano attraverso una prospettiva storica?

È ben noto che la relazione tra esseri umani e oceano è cambiata nel tempo. Ad esempio, nel corso dei secoli, la capacità di avventurarsi nei mari e di raggiungere anche profondità incredibili è progredita in modo parallelo con le scoperte scientifiche e le innovazioni tecnologiche. Nel suo libro "The Social construction of the Ocean", Philip Steinberg presenta tre prospettive sulle interazioni uomo-mare. Nel corso dei secoli, lo spazio oceanico è stato visto come "fonte di risorse, superficie di trasporto, ma anche come campo di battaglia o campo di potere". Questo ha influenzato, a sua volta, lo sviluppo della governance internazionale oceanica e i programmi di gestione delle risorse. La storia delle esplorazioni oceaniche - dalle prime spedizioni dei vichinghi in Islanda e Groenlandia nel 10° secolo, passando per la prima circumnavigazione del mondo di Magellano di 500 anni fa, fino alla moderna esplorazione delle profondità - può raccontarci molto. La prospettiva storica, infatti, offre più di una valida spiegazione per capire come sono state affrontate le problematiche oceaniche, e di come le comunità locali e globali, adottando determinate decisioni, abbiano poi dovuto affrontare conseguenze legate alla gestione dell'oceano.

Cosa significa conoscere l'oceano attraverso una prospettiva geografica?

L'escursione di marea a Mont Saint Michel, in Francia, è la sua caratteristica distintiva. La marea è un fenomeno ben noto che ha ampiezze diverse in diverse regioni del pianeta. Le problematiche oceaniche naturali o create dall'uomo si presentano e potrebbero ripresentarsi, in una comunità, una regione, una nazione o un continente. Le sfide o i processi assumono complessità diverse se esaminati a livello locale, nazionale o internazionale e prendendo in considerazione la prospettiva geografica di un problema, è possibile acquisire ulteriori approfondimenti sull'origine di un problema e sulle sue potenziali soluzioni.

Ad esempio, gli studenti potrebbero entrare in contatto con altre persone che vivono all'estero o in regioni diverse all'interno dello stesso paese, possono raccogliere informazioni sulla morfologia delle diverse spiagge e sui vari fenomeni oceanici, confrontandoli con ciò che vedono nei loro immediati dintorni. Per un ulteriore passaggio, gli allievi potrebbero anche studiare in che modo il cambiamento climatico sta influenzando le aree costiere e marine in tutto il mondo in modi diversi e con conseguenze diverse.

Cosa significa conoscere l'oceano attraverso una prospettiva di parità di genere?

A Zanzibar la fortuna delle donne è legata all'Oceano Indiano, dove viene raccolta una specie di alga che è alla base del settore produttivo più importante dopo il turismo. 20.000 agricoltori fanno parte di questo settore, di cui oltre il 90% sono donne. Questo è un esempio di come le pratiche sociali e culturali relative all'accesso e all'uso delle risorse marine possono influenzare in modo diverso uomini e donne.

Gli studenti possono esplorare i ruoli di genere nel processo decisionale, nelle modalità di utilizzo e tutela dell'oceano in diverse comunità e a diversi livelli. Uno spunto interessante può partire anche considerando in che modo l'accesso e gli anni di pratiche relative alle risorse oceaniche, in particolare per l'uso domestico, possono aver contribuito alle conseguenze, mai ricercate, dei ruoli di genere tradizionali, comprese le diverse possibilità di accesso all'istruzione e al lavoro. Gli studenti possono anche valutare in che modo i progressi nella gestione dell'oceano (ad es. la tecnologia) possano aver cambiato il contesto dei tradizionali ruoli di genere legati all'oceano (ad es. la tecnologia ha sostituito la necessità di forza fisica nello svolgere molti compiti); per ultimo una riflessione potrebbe essere fatta su altri esempi in cui uomini e donne sono influenzati in modo diverso/allo stesso modo dall'oceano, nella loro comunità e in altri paesi.

1.1.2

La prospettiva storica

1.1.3

La prospettiva geografica

1.1.4

La prospettiva dell'uguaglianza di genere

1

1.1.5 La prospettiva del valore

Cosa significa conoscere l'oceano attraverso una prospettiva del valore?

Nell'edizione del 2015 della conferenza "Our Ocean", il governo del Cile annunciò il suo impegno per la creazione di due aree marine protette per un totale di 1.017 chilometri quadrati nel Parco Marino di Nazca-Desventuradas e nell'isola di Rapa Nui. Due anni dopo (settembre 2017) venne istituita l'Area Marina Protetta Rahui (AMP) di Rapa Nui (Isola di Pasqua) come riconoscimento del processo partecipativo portato avanti nei cinque anni precedenti al 2017. Nel 2016 le fondazioni Pew e Bertarelli hanno collaborato con i leader di Rapa Nui su temi riguardanti l'educazione, la formazione e gli scambi culturali con altre isole del Pacifico per individuare le attività di pesca illegale (anche con il supporto di nuove tecnologie satellitari). La popolazione di Rapa Nui è perfettamente consapevole di come un ambiente marino sano sia direttamente legato alle sue tradizioni e al suo stile di vita e che un ambiente florido può aiutare a mantenere la cultura e le tradizioni di una società. La partecipazione, la comprensione dei valori, dei bisogni e delle prospettive di persone diverse sulle problematiche oceaniche sono elementi fondamentali per lo sviluppo di azioni comuni e di una cittadinanza 'blu'.

Gli studenti possono simulare dibattiti pubblici su problemi reali come la creazione o l'ampliamento di un porto o la creazione di una nuova area marina protetta. Possono simulare i ruoli delle diverse parti interessate tenendo presente i loro valori e le diverse prospettive. L'attenzione dovrebbe incentrarsi su quali valori si supportano reciprocamente e quali, al contrario, potrebbero determinare dei conflitti. L'obiettivo finale della simulazione sarà quello di suggerire possibili soluzioni che riconoscano e rispettino i valori espressi, nel tentativo di spostare la comunità verso un piano d'azione comune.

1.1.6 La prospettiva culturale

Cosa significa conoscere l'oceano attraverso una prospettiva culturale?

Nelle Isole Fiji, diverse comunità o clan possiedono varie aree costiere, ciascuna chiamata *qoliqoli*: sono zone di pesca di proprietà del clan che si tramandano di generazione in generazione. Tradizionalmente, quando il capo di un villaggio muore, una parte dell'area di pesca della comunità viene messa da parte come zona di divieto o tabù, come segno di rispetto per il capo. Dopo 100 giorni, l'area viene riaperta e la comunità raccoglie i pesci per organizzare una festa che sancisce la fine del periodo di lutto. Il potere del capo è solitamente misurato dall'abbondanza e dalle dimensioni del pescato.

La Rete delle aree marine gestite a livello locale (LMMA) è una rete internazionale di professionisti della gestione delle risorse naturali che operano in Asia e nel Pacifico, che si sono uniti per condividere le migliori pratiche, le lezioni apprese e per amplificare le voci della loro comunità. Il lavoro della LMMA alle Fiji si concentra sul rilancio di questa pratica tradizionale con variazioni nella durata dei tempi per delle concessioni di pesca, necessaria per consentire effetti di ricaduta positiva sulle biocenosi marine e popolazioni ittiche. Oggi, le aree tabù nelle Fiji vengono istituite con l'accordo congiunto dei capi e delle popolazioni locali in un modo diverso dalla tradizione che seguiva la morte di un capo. Il tabù imposto dopo la morte di un capo serve ora a rafforzare la consapevolezza di un concetto moderno di tabù. La creazione di aree marine protette (AMP) o riserve, versioni moderne del sistema di tabù, segue i riti tradizionali, con una dichiarazione formale e l'esecuzione di cerimonie, la marcatura tradizionale dell'area delimitata dal divieto di pesca e la notifica alle popolazioni vicine.

Una prospettiva culturale è spesso una percezione unica associata a una particolare comunità, che può servire a separare quella comunità da altre comunità culturali. Una diversa prospettiva riconsidera il ruolo dell'oceano nella visione culturale globale. Gli studenti possono cercare storie, canzoni, poesie e altre forme di espressioni culturali provenienti da diversi paesi o da diverse aree dello stesso paese. Il confronto e l'analisi delle differenze possono aiutare lo studente a comprendere i valori espressi nei materiali raccolti e se la prospettiva culturale è combinata con una prospettiva storica, tali confronti possono anche essere fatti all'interno di una data società sotto la lente delle diverse epoche storiche.

Cosa significa conoscere l'oceano attraverso una prospettiva di sostenibilità?

In Kenya, una legge approvata recentemente afferma che la produzione, la vendita e l'uso di sacchetti di plastica sono illegali e chiunque violi la legge rischia fino a quattro anni di carcere o multe di 40.000 \$. Si tratta in assoluto del divieto più severo al mondo riguardante questo specifico rifiuto fra gli oltre 40 altri paesi che hanno vietato, in parte vietato o tassato i sacchetti di plastica monouso, tra cui Cina, Francia, Ruanda e Italia.

È giunto quindi il momento di decidere quale oceano vorremmo avere in futuro. La sostenibilità può sembrare un concetto astratto per gli studenti di qualsiasi età, ma, dopotutto, riguarda le nostre scelte, i nostri comportamenti, i nostri valori e le decisioni governative. Le interazioni tra ambiente, economia e società definiscono la sostenibilità dell'oceano per gli ecosistemi e le persone, oggi e in futuro. La qualità della vita e le esigenze delle future generazioni dovrebbero essere pianificate e considerate come componenti integranti delle attuali decisioni per la sostenibilità.

Gli studenti possono identificare un problema di sostenibilità (ad es. la pesca eccessiva) e analizzare l'interazione tra la sua dimensione ambientale (depauperazione delle specie), economica (distorsione del valore di mercato di alcune specie) e sociale (disoccupazione dei pescatori), inquadrandola in una proiezione futura. Le possibili soluzioni potrebbero essere sviluppate tenendo conto del concetto di equità sia intra-generazionale che inter-generazionale.

1.1.7

La prospettiva della sostenibilità

Attività

2.1

Struttura delle attività

- 2.1.1** Le onde
- 2.1.2** Il ruolo della legislazione internazionale per la protezione delle acque di altura
- 2.1.3** Esplorare il potenziale energetico dell'oceano
- 2.1.4** Correnti oceaniche e derive oceaniche
- 2.1.5** Costruire una boa
- 2.1.6** Come si verifica l'acidificazione dell'oceano
- 2.1.7** Andiamo a pesca
- 2.1.8** Acquacoltura integrata
Multitrofica – IMTA
- 2.1.9** Esploriamo le acque profonde
- 2.1.10** Attività in un bacino idrico: pesci anadromi – salmone giapponese – per comprendere la connessione terra-oceano
- 2.1.11** Mangia il pesce giusto
Le dimensioni contano
Mangia il pesce giusto
Diventa un pescatore
- 2.1.12** Quanto è profondo il mare
- 2.1.13** Il mare: acqua che... ci sostiene!
- 2.1.14** Conoscere, pensare, agire

*Più riusciamo a focalizzare la nostra attenzione sulle meraviglie e sulle realtà dell'universo attorno a noi, meno proveremo gusto nel distruggerlo.
(Rachel Carson, biologa e scrittrice)*

Le seguenti sezioni presentano quattordici attività che sono state adattate da risorse esistenti fornite dalle istituzioni partner dell'Impegno Volontario "Educazione all'Oceano per tutti".

Le attività sono strutturate in modo da fornire collegamenti con l'OSS-SDG 14, così come con altri OSS-ODG e fare riferimento agli obiettivi di apprendimento degli OSS-ODG (cognitivi, socio-emotivi e comportamentali), come definiti negli obiettivi di sviluppo sostenibile - Obiettivi di apprendimento dell'UNESCO. Le attività si riferiscono alle competenze chiave necessarie, da parte di studenti di tutte le età, per affrontare problemi legati allo sviluppo sostenibile.

Il dominio cognitivo include le conoscenze e competenze necessarie per comprendere meglio l'OSS-ODG e le sfide per raggiungere i target.

Il dominio socio-emotivo include abilità sociali che consentono agli studenti di collaborare, negoziare e comunicare per promuovere gli OSS-ODG, nonché capacità di auto-riflessione, valori, atteggiamenti e motivazioni per lo sviluppo personale.

Il dominio comportamentale descrive le competenze d'azione.

Le questioni relative alla sostenibilità dell'oceano devono essere inserite nell'interfaccia tra scienza, società, economia, politica e ambiente; poiché sono di natura complessa, richiedono un'azione creativa e auto-organizzata. È il motivo per il quale ogni cittadino dovrebbe imparare a comprendere il mondo complesso in cui vive, collaborando, facendo sentire la propria voce ed agendo per un cambiamento positivo [3]. Un cittadino in grado di attivarsi in questo senso può essere considerato un cittadino marino, un ruolo che richiede, quindi, una maggiore consapevolezza delle problematiche ambientali marine, una comprensione del ruolo del comportamento personale nel creare e risolvere le problematiche ambientali marine e un cambiamento nei valori per promuovere scelte comportamentali sempre più a favore dell'ambiente [4].

Le seguenti attività hanno lo scopo di fornire strumenti e pratiche per attuare questo approccio.

Ogni sezione include una vasta gamma di attività in termini di disciplina (ad es. scienza, arte, geografia, economia), modalità di attuazione (ad es. laboratori scientifici, escursioni o presentazioni teatrali) e materiali necessari (ad es. acquari, attrezzature di laboratorio o libri e testi).

Il formato fornisce un'introduzione e le informazioni di base necessarie agli insegnanti per condurre l'attività, nonché i passaggi da seguire, considerando sia il punto di vista degli studenti sia quello degli educatori. Vengono inoltre date informazioni su come valutare il raggiungimento – o meno – degli obiettivi di apprendimento e, infine, vengono fornite informazioni su come adattare l'attività alle diverse fasce di età, in contesti formali o non formali e in contesti geografici diversi.

Per ultimo, invitiamo gli educatori/docenti ad adattare tali attività alle proprie esigenze e alle risorse disponibili e a consultare i riferimenti bibliografici aggiuntivi per approfondire ulteriormente la comprensione dei temi proposti.

2.1 Struttura delle attività

2 Formato dell'Attività

Nome Attività/Titolo:



Tempo:



Fonte (se pubblicata) e/o autore dell'attività:



Età Target:



Principio/i di Educazione all'Oceano affrontato [5]:



Target OSS - SDG14 affrontato [6]:



Link ad altri OSS-SDG [7]:



Attenzione su [8]:

Obiettivi di apprendimento cognitivo
Obiettivi di apprendimento socio-emotivo
Obiettivi di apprendimento comportamentale

Attenzione su: (con riferimento all'approccio multi-prospettiva dell'Istruzione per lo sviluppo sostenibile (ESD) dell'UNESCO) [9]:

- Prospettiva scientifica
- Prospettiva storica
- Prospettiva geografica
- Prospettiva dell'uguaglianza di genere
- Prospettiva del valore
- Prospettiva culturale
- Prospettiva della sostenibilità

Introduzione o informazioni/contenuti di base necessari agli educatori per condurre l'attività

Elenco dei materiali necessari e allegato incluso per svolgere l'attività, ad es. foglio/i di istruzioni per gli allievi, diagrammi, mappe, tabelle, set di dati, ecc.

Passaggi che lo studente dovrà completare

Suggerimenti e strategie per l'insegnamento, dibattito, domande e risposte

Strategie di valutazione e risultati di apprendimento definiti

Ulteriori suggerimenti per condurre l'attività in presenza di un pubblico più giovane e/o più adulto e in un ambiente non formale

Risorse aggiuntive, ad es. siti web, materiale stampato, software, set di dati, ecc..

Materiale bibliografico utilizzato per sviluppare le attività

2.1.1 Le onde



Le onde



120 minuti

Francesca Santoro,
Selvaggia Santin

14+



6



14.2

4 ISTRUZIONE
DI QUALITÀ**Attenzione su:****Obiettivi di apprendimento cognitivo****Obiettivi di apprendimento socio-emotivo****Obiettivi di apprendimento comportamentale****Attenzione su: (con riferimento all'approccio multi-prospettiva dell'Istruzione per lo sviluppo sostenibile ESD dell'UNESCO)****Introduzione o informazioni/ contenuti di base necessari agli educatori per condurre l'attività****Elenco dei materiali necessari e l'allegato incluso per svolgere l'attività, ad es. foglio/i di istruzioni per gli allievi, diagrammi, mappe, tabelle, set di dati, ecc.****Passaggi che lo studente dovrà completare**

- I. Lo studente comprende la connessione delle persone al mare e alla vita in esso contenuta.
- II. Lo studente conosce le opportunità per un uso sostenibile delle risorse marine viventi secondo diversi punti di vista culturali.
- I. Lo studente è in grado di comprendere l'importanza dell'oceano per la gestione culturale.
- II. Lo studente è in grado di entrare in empatia con le persone che hanno un diverso approccio culturale alle risorse marine e ai loro usi.
- I. Lo studente è in grado di esprimere il proprio rapporto personale con il mare.
- II. Lo studente è in grado di parlare dell'oceano con cognizione di causa.

- **La prospettiva geografica**
- **La prospettiva del valore**
- **La prospettiva culturale**
- **La prospettiva della sostenibilità**

Questa attività potrebbe essere sviluppata con insegnanti provenienti da discipline diverse, come letteratura, arte, teatro

- Incipit de « Le onde » di Virginia Woolf - EAN: 9788806177577

Curatore: Nadia Fusini

Editore: Einaudi

Collana: Einaudi tascabili. Classici

Anno edizione: 2006

Formato: Tascabile

Pagine: XXII-224 p.

- Leggere il testo.
- Pensare alle emozioni che si presentano e riflettere sul possibile uso da parte dell'autore di metafore e figure retoriche relative all'oceano.
- Pensare ad altri autori o testi, incluse storie tradizionali, racconti popolari o storie trasmesse oralmente, dove i fenomeni oceanici sono usati come fonte d'ispirazione.
- Produrre un testo, una canzone, un video o un disegno e qualsiasi altra espressione artistica, usando l'oceano come fonte d'ispirazione e/o mostrando il ruolo dell'arte come veicolo di comunicazione per sensibilizzare sui problemi legati al mare, ad esempio i rifiuti marini o la pesca eccessiva.
- Presentare e discutere i risultati finali in classe per stimolare una riflessione comune, sia sul rapporto tra oceano e cultura, sia sul ruolo dell'espressione artistica come veicolo di comunicazione.

2 2.1.1 Le onde

Suggerimenti e strategie per l'insegnamento, dibattito, domande e risposte

Strategie di valutazione e risultati di apprendimento definiti

Ulteriori suggerimenti per condurre l'attività con un pubblico più giovane e/o più adulto e in un ambiente non formale

Risorse aggiuntive, ad es. siti Web, materiale stampato, software, set di dati, ecc.

Materiale bibliografico utilizzato per sviluppare le attività

- Fare una breve lezione sullo stile di scrittura di Virginia Woolf e sul rapporto tra oceano, arte e cultura, usando anche altri esempi, ad es. Ernest Hemingway, Herman Melville, Pablo Neruda, Katsushika Hokusai.
- Assicurarsi che gli studenti siano in grado di esprimere la loro relazione personale con l'oceano, così come quella del loro paese/regione/città.
- Assicurarsi che gli studenti riflettano sul ruolo dell'arte nella comunicazione sull'oceano.

La valutazione si baserà sul prodotto finale degli studenti, così come sulla discussione e capacità di esprimersi come cittadini "marini". Inoltre, la valutazione dovrebbe essere basata sulla loro comprensione del ruolo del mare e dell'oceano nel patrimonio culturale e in relazione agli esseri umani.

- **Studenti più giovani:**
Usare un testo simile ma più semplice e preferibilmente formati audio/video
- **Studenti più grandi:**
Proporre una performance e/o una produzione artistica collaborativa, ad es. un pezzo teatrale
- **Contesti non formali:**
Organizzare un club di lettura legato all'oceano

- <http://www.allthewaytotheocean.com/>
- <http://www.underwatersculpture.com/>
- <https://www.tba21.org>

- "Breviario mediterraneo" di Predrag Matvejevic
ISBN 9788811683100
Collana: NUOVA BIBLIOTECA GARZANTI
Casa Editrice: GARZANTI
Aree tematiche: Saggi
Dettagli: 320 pagine

2.1.2 Il ruolo della legislazione internazionale per la protezione delle acque di altura

2



Il ruolo della legislazione internazionale per la protezione delle acque di altura



180 minuti
(o 3 lezioni complete)



**Francesca Santoro,
Selvaggia Santin**



16+



4



6



14.C



Attenzione su:

Obiettivi di apprendimento cognitivo

Obiettivi di apprendimento socio-emotivo

Obiettivi di apprendimento comportamentale

Attenzione su: (con riferimento all'approccio multi-prospettiva dell'Istruzione per lo sviluppo sostenibile ESD dell'UNESCO)

Introduzione o informazioni/ contenuti di base necessari agli educatori per condurre l'attività

Elenco dei materiali necessari e l'allegato incluso per svolgere l'attività, ad es. foglio/i di istruzioni per gli allievi, diagrammi, mappe, tabelle, set di dati, ecc.

- I. Lo studente comprende la suddivisione delle zone marittime secondo l'UNCLOS.
 - II. Lo studente comprende il legame di molte popolazioni con il mare e la vita in esso contenuta, compreso il ruolo delle acque di altura nella fornitura di alimenti, nonché il loro valore economico.
 - III. Lo studente conosce le opportunità per l'uso sostenibile delle risorse marine viventi secondo il punto di vista di diversi Paesi.
- I. Lo studente è in grado di sostenere la necessità di proteggere la biodiversità nelle acque di altura.
 - II. Lo studente è in grado di influenzare i gruppi coinvolti nell'uso insostenibile delle risorse oceaniche nelle acque di altura.
 - III. Lo studente è in grado di entrare in empatia con persone di culture diverse e con il loro approccio all'uso delle risorse marine.
- I. Lo studente è in grado di indagare sui rapporti di dipendenza del proprio paese dalle risorse marine.
 - II. Lo studente è in grado di contattare i propri rappresentanti per discutere sull'uso delle risorse marine, più specificamente nelle acque di altura
 - III. Lo studente è in grado di organizzare campagne di sensibilizzazione mirate alla protezione della biodiversità marina.

- **La prospettiva geografica**
- **La prospettiva del valore**
- **La prospettiva culturale**
- **La prospettiva della sostenibilità**

Quest'attività potrebbe essere sviluppata in collaborazione con docenti provenienti da discipline diverse, come diritto, biologia, educazione civica.

- Video del Prof. Dire Tladi, professore di diritto internazionale della Facoltà di Giurisprudenza, Università di Pretoria sul Diritto del mare:
http://legal.un.org/avl/ls/Tladi_LS.html#
- Che cosa sono le acque di altura? Perché è necessario un aiuto concreto?
https://youtu.be/p_72ZuMf0yl
- Documenti di sintesi dell'Institut du Développement Durable et des Relations Internationales (IDDR) sulla biodiversità biologica marina in aree fuori della giurisdizione nazionale (Biodiversity Beyond National Jurisdiction - BBNJ):
<https://goo.gl/yKJv6L>
- Le sintesi dell'International Institute for Sustainable Development Summer sulla 4ª sessione del Comitato preparatorio istituito dalla risoluzione dell'Assemblea generale delle Nazioni Unite: <http://enb.iisd.org/download/pdf/enb25141e.pdf>

2 2.1.2 Il ruolo della legislazione internazionale per la protezione delle acque di altura

Passaggi che lo studente dovrà completare

Suggerimenti e strategie per l'insegnamento, dibattito, domande e risposte

Strategie di valutazione e risultati di apprendimento definiti

Ulteriori suggerimenti per condurre l'attività con un pubblico più giovane e/o più adulto e in un ambiente non formale

Risorse aggiuntive, ad es. siti Web, materiale stampato, software, set di dati, ecc.

Materiale bibliografico utilizzato per sviluppare le attività

- Leggere il materiale e ricercare le parole chiave, la terminologia tecnica (ad es. biodiversità marina, risorse genetiche marine (RGM), area marina protetta (AMP)). All'interno di ciascun gruppo principale ogni studente sceglierà un Paese da rappresentare.
- Ogni studente scriverà un breve documento di sintesi per ciascun Paese. Una volta che gli studenti avranno determinato le proprie posizioni, si presenteranno agli altri rappresentanti in classe e dichiareranno la propria posizione.
- Organizzare incontri e discussioni informali tra i Paesi. Sulla base di conversazioni, negoziazioni e lettura dei documenti di sintesi, gli studenti dovranno rivedere e perfezionare la bozza di risoluzione.
- La bozza di risoluzione verrà presentata durante l'ultima lezione (sessione di negoziazione finale).

La valutazione si incentrerà sui documenti di sintesi e sulla bozza di risoluzione e dovrà basarsi anche sul modo in cui gli studenti rifletteranno sulle diverse posizioni nell'uso delle risorse marine. Dovrà essere valutata anche la simulazione del processo di negoziazione, la presentazione orale della risoluzione formale e la partecipazione complessiva della classe all'attività. Si invitano i docenti ad esprimere una valutazione sulla capacità degli studenti di promuovere la protezione della biodiversità marina, la gestione sostenibile dell'oceano e la capacità di utilizzare una terminologia adeguata.

- **Studenti più giovani**
Ridurre la lunghezza temporale dell'attività e concentrare l'attenzione sulle acque di altura (ovvero un'area ancora non del tutto regolamentata), su una visione più generale sulle Nazioni Unite, sul processo legislativo, e sull'UNCLOS.
- **Studenti più grandi**
Approfondire lo studio del processo legislativo, l'uso e la gestione delle risorse marine, per produrre un compito più impegnativo, includendo anche un documento di sintesi sulle legislazioni legate al mantenimento della biodiversità biologica marina in aree fuori della giurisdizione nazionale (BBNJ).
- **Contesti non formali**
Il processo di negoziazione della BBNJ potrebbe diventare l'argomento di un campo estivo o di progetti di volontariato internazionali.
- Simulazione nazionale dell'assemblea ONU: <http://www.nmun.org/>
- Struttura e ruoli dell'Assemblea generale delle Nazioni Unite: <http://www.un.org/en/ga/about/index.shtml>
- Come funziona l'ONU: <https://youtu.be/Qolafzc0k74>
- Discorso di apertura del Segretario Generale delle Nazioni Unite alla Conferenza sull'oceano delle Nazioni Unite (New York, 5 giugno 2017): <https://goo.gl/y4QUAT>
- <https://serc.carleton.edu/NAGTWorkshops/climatechange/activities/15155.html>

2.1.3 Esplorare il potenziale energetico dell'oceano



Esplorare il potenziale energetico dell'oceano



60 minuti
(2 lezioni complete)



**Francesca Santoro,
Selvaggia Santin**



17+



1



6



14.1, 14.A



Attenzione su:

Obiettivi di apprendimento cognitivo

Obiettivi di apprendimento socio-emotivo

Obiettivi di apprendimento comportamentale

Attenzione su: (con riferimento all'approccio multi-prospettiva dell'Istruzione per lo sviluppo sostenibile ESD dell'UNESCO)

Introduzione o informazioni/ contenuti di base necessari agli educatori per condurre l'attività

Elenco dei materiali necessari e l'allegato incluso per svolgere l'attività, ad es. foglio/i di istruzioni per gli allievi, diagrammi, mappe, tabelle, set di dati, ecc.

- I. Lo studente comprende gli usi marittimi, le possibili sinergie e i conflitti legati all'oceano.
- II. Lo studente comprende il legame di molte popolazioni con il mare e la vita in esso contenuta come fonte di cibo. Comprende, altresì, il valore economico delle risorse marine.
- III. Lo studente conosce le opportunità derivanti dall'uso sostenibile delle risorse marine viventi.
- I. Lo studente è in grado di schierarsi a favore della gestione sostenibile dell'oceano.
- II. Lo studente è in grado di influenzare i gruppi coinvolti in un uso non sostenibile delle risorse marine.
- III. Lo studente è in grado di comprendere diverse prospettive e diversi approcci nell'uso delle risorse marine.
- I. Lo studente è in grado di indagare sul rapporto di dipendenza dal mare del proprio Paese.
- II. Lo studente è in grado di partecipare a dibattiti sullo sviluppo delle aree costiere e di discutere sull'uso delle risorse marine.
- III. Lo studente è in grado di organizzare campagne per sensibilizzare una pianificazione oceanica sostenibile.

- **La prospettiva scientifica**
- **La prospettiva geografica**
- **La prospettiva del valore**
- **La prospettiva della sostenibilità**

Questa attività potrebbe essere sviluppata con insegnanti provenienti da discipline diverse, come diritto, biologia, educazione civica.

- Pubblicazione dell'Organizzazione per la cooperazione e lo sviluppo economico (OCSE) sul futuro dell'economia dell'oceano: <https://bit.ly/2ayqzay> (riepilogo disponibile in 25 lingue)
- Video sulle energie rinnovabili marine in Europa: https://youtu.be/f40PhfU_ZXU
- Piattaforma con strumenti di e-learning: <http://aquaret.com/>
- Materiale didattico sugli usi marini e i potenziali conflitti: <https://www.nationalgeographic.org/activity/create-a-marine-protected-area/>
- Sito web del Centro di ricerca e innovazione marina rinnovabile in Cile: <http://www.meric.cl>
- Articolo de Il Guardian sulle risorse marine rinnovabili: <https://goo.gl/MRzHoa>
- Pubblicazione sulla valutazione costiera e marina in Cile: <https://tinyurl.com/y5woosz2>
- Google Earth per selezionare il Cile (include le sue aree marine protette)

2 2.1.3 Esplorare il potenziale energetico dell'oceano

Passaggi che lo studente dovrà completare

Suggerimenti e strategie per l'insegnamento, dibattito, domande e risposte

Strategie di valutazione e risultati di apprendimento definiti

Ulteriori suggerimenti per condurre l'attività con un pubblico più giovane e/o più adulto e in un ambiente non formale

Risorse aggiuntive, ad es. siti Web, materiale stampato, software, set di dati, ecc.

Materiale bibliografico utilizzato per sviluppare le attività

- Leggere il materiale, prestando particolare attenzione agli usi dell'oceano esistenti in Cile, e ricercare parole chiave, terminologia tecnica (ad es. usi marini, pianificazione dello spazio marino, area marina protetta [AMP]).
- Ogni studente dovrà immaginare i diversi utilizzatori e i potenziali conflitti che potrebbero intercorrere (ad es. pescatori e operatori ricreativi).
- Una volta che gli studenti avranno scelto la categoria di utilizzatori che vogliono rappresentare, si presenteranno agli altri utilizzatori in classe ed esprimeranno i loro punti di vista.
- Si organizzano quindi incontri e discussioni informali tra i vari utilizzatori.
- Gli studenti delinearanno i vari usi dell'oceano in Cile e identificheranno i modi per promuovere una migliore pianificazione, attivare sinergie e ipotizzare meccanismi di riduzione/risoluzione dei conflitti.
- Creare le condizioni affinché gli studenti facciano un brainstorming su come gli esseri umani usano l'oceano: "Chi usa le risorse dell'oceano?" "Come le usa?"
Esempi di usi includono:

I. Pesca	IV. Trasporto
II. Protezione della natura	V. Acquacoltura
III. Turismo	VI. Produzione di energia
- Lasciare che gli studenti facciano un brainstorming sulle risorse e gli organismi marini e sui modi in cui essi usano le risorse oceaniche. Alcuni esempi di utilizzo includono: cibo, rifugio/habitat, riproduzione.
- Fare in modo che gli studenti riflettano sulle relazioni tra gli utilizzatori, sia in termini di sinergie (ad es. conservazione ed ecoturismo), che di conflitti (ad es. industria ittica e trasporti).
- Proporre delle soluzioni su come utilizzare lo spazio oceanico al fine di favorire le sinergie e ridurre i conflitti (ad es. progettazione di aree per sviluppare piattaforme multiuso, incluse l'acquacoltura, la sorveglianza marittima e la produzione di energia).
- Attivare una discussione sui risultati ottenuti, concentrandosi sulla possibilità di cooperare per un uso sostenibile dell'oceano.

La valutazione si incentrerà sulla comprensione da parte degli studenti di tutto il potenziale spettro di usi, sinergie e conflitti dell'oceano e dovrebbe basarsi anche sul modo in cui gli studenti rifletteranno sulle diverse posizioni sulle risorse marine, e i loro usi. Sarà necessario osservare la capacità di risoluzione dei conflitti. La valutazione si baserà anche sulla loro presentazione orale e sulla partecipazione complessiva della classe, nonché sulla loro capacità degli studenti di schierarsi a favore di una gestione sostenibile dell'oceano. Si suggerisce di valutare anche la capacità di usare una terminologia appropriata.

- **Studenti più giovani**
Proporre una mappa simulata e semplificata del paese, includendo gli usi dell'oceano e i possibili conflitti
- **Studenti più grandi**
Sviluppare un gioco di simulazione della pianificazione spaziale marina, utilizzando strumenti di programmazione, ad es. con l'ambiente di programmazione gratuito Scratch sviluppato dal gruppo Lifelong Kindergarten del MIT Media Lab
- **Contesti non formali**
I cittadini simulano un processo di pianificazione dello spazio marino
- Software MIT Scratch: <https://scratch.mit.edu/>
- <http://msp.ioc-unesco.org/about/msp-at-unesco/>
- <http://www.mspchallenge.info/about-us.html>
- <https://www.nationalgeographic.org/activity/create-a-marine-protected-area/>

2.1.4 Correnti oceaniche e drifters



Correnti oceaniche
e drifters



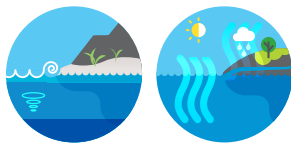
90 minuti



Bradley Janocha,
Douglas Levin



8 -13 anni



2

3



14.A



Attenzione su:

Obiettivi di apprendimento cognitivo

Obiettivi di apprendimento comportamentale

Attenzione su: (con riferimento all'approccio multi-prospettiva dell'Istruzione per lo sviluppo sostenibile (ESD) dell'UNESCO

Introduzione o informazioni/ contenuti di base necessari agli educatori per condurre l'attività

Elenco dei materiali necessari - allegati inclusi - per svolgere l'attività, ad es. foglio/i di istruzioni per gli studenti, diagrammi, mappe, tabelle, set di dati, ecc.

- I. Lo studente comprende le principali correnti oceaniche e riesce ad identificarle su una mappa.
- II. Lo studente comprende la definizione di 'termoclino' ed è capace di spiegare il suo ruolo nel trasporto dell'acqua.
- III. Lo studente predice la traiettoria di un oggetto macroscopico esposto alle correnti oceaniche.
 - I. Lo studente identifica il suo ruolo nella conservazione dell'oceano.
 - II. Lo studente comprende i meccanismi delle correnti e stabilisce potenziali relazioni con partner scolastici internazionali attraverso il varo e il monitoraggio di una mini-barca.

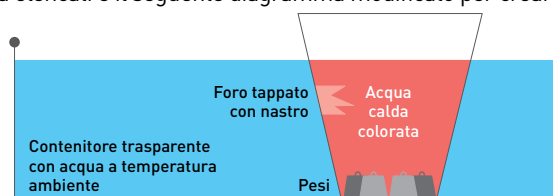
- La prospettiva scientifica
- La prospettiva culturale
- La prospettiva della sostenibilità

- Acqua
- Forno a microonde o piastra elettrica
- Colorante rosso
- Asciugamani
- Contenitori di plastica trasparente (lunghezza consigliata: 38 - 50 cm)
- Bicchieri di plastica trasparenti o bottiglie d'acqua riciclate
- Forbici
- Nastro adesivo
- Brocca
- Carta e matite colorate
- Collegamento a Internet e proiettore

Per preparare questa lezione, devono essere completati cinque passaggi: (1) creare il modello dimostrativo, (2) riempire le brocche d'acqua, (3) preparare i bicchieri di plastica, (4) stampare le mappe di previsione e (5) inviare una richiesta per sbloccare *Educational Passages* prima di iniziare questa unità didattica:

<http://educationalpassages.com/active-boat-map/>.

Creare il modello dimostrativo per l'attività di esplorazione in base all'attività *Exploring Our Fluid Earth* dell'Università delle Hawaii (vedasi i Riferimenti per questa attività). Utilizzare i materiali sopra elencati e il seguente diagramma modificato per creare il modello.



2 2.1.4 Correnti oceaniche e drifters

Suggerimenti e strategie per l'insegnamento, dibattito, domande e risposte

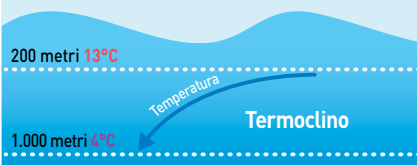


Figura 1. Esempio di possibile grafico

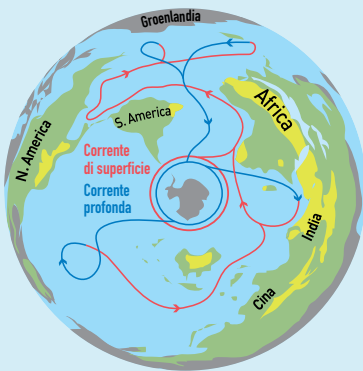


Figura 2. Esempio di schematizzazione del nastro trasportatore globale

Strategie di valutazione e risultati di apprendimento definiti

Ulteriori suggerimenti per condurre l'attività con un pubblico più giovane e/o più adulto e in un ambiente non formale

Ulteriori suggerimenti per condurre l'attività con un pubblico più giovane e/o più adulto e in un ambiente non formale

Risorse aggiuntive, ad es. siti Web, materiale stampato, software, set di dati, ecc.

Materiale bibliografico utilizzato per sviluppare le attività

Dopo aver creato il modello, riempire una brocca con acqua calda riscaldata su una piastra elettrica o in un forno a microonde. Tingere di rosso l'acqua. Questa è l'acqua che si dovrà versare nei bicchieri degli studenti durante l'attività di esplorazione. Preparare i bicchieri di plastica applicando un foro sotto la linea di galleggiamento. Per fare in modo che gli studenti esplorino l'effetto della temperatura sul flusso dell'acqua, seguire i seguenti passaggi per completare parte dell'attività *Exploring Our Fluid Earth*.

- Suddividere la classe in gruppi di due o tre studenti e distribuire ad ogni gruppo carta, matite colorate, un contenitore di plastica, due bicchieri di plastica già forati e del nastro adesivo.
- Chiedere ai gruppi di rattoppare i fori dei bicchieri di plastica con del nastro adesivo, aggiungere dei pesi sul fondo dei bicchieri e riempire il contenitore con acqua di rubinetto a temperatura ambiente.
- Riempire il bicchiere di plastica di ogni gruppo con acqua calda colorata di rosso.
- Chiedere ad ogni gruppo di posizionare il bicchiere vicino al bordo del contenitore con il nastro rivolto verso la parete opposta (vedasi Preparazione). Chiedere agli studenti di disegnare il modello e delineare le loro previsioni su dove si sposterà l'acqua.
- Chiedere a tutti i gruppi di rimuovere con attenzione il nastro dai bicchieri di plastica e prendere nota delle loro osservazioni.
- Dopo aver esaminato i risultati dell'attività precedente, disegnare o visualizzare il seguente diagramma e chiedere agli studenti di spiegare il grafico. (Figura 1)
- (Figura 2) Distribuire le mappe di previsione agli studenti e chieder loro di illustrare il movimento del calore intorno all'oceano. Invitarli a identificare l'equatore, usando due colori diversi (uno per l'acqua calda e uno per l'acqua fredda).
- Disegnare o visualizzare il seguente grafico del nastro trasportatore globale.
- Dopo aver risposto alle domande, presentare agli studenti una mini-barca di Educational Passages, (l'oggetto reale o un'immagine tratta dal web). Le mini-barche vengono lanciate nelle correnti oceaniche globali e trasmettono la loro posizione al sito web di Educational Passages due volte al giorno, utilizzando il seguente URL: <http://educationalpassages.com/active-boat-map/>.
- Proiettare la mappa attiva della barca sullo schermo. Chiedere agli studenti di valutare le proprie previsioni:
 - Come possiamo valutare l'accuratezza della mappa?
 - Se aveste accesso a una mini-barca, dove pensate che dovrebbe essere varata?
 - Cosa si ottiene dal varo di una mini-barca?

La valutazione si baserà sui prodotti finali degli studenti, così come sulla loro discussione e conseguente capacità di esprimersi. Inoltre, si suggerisce di effettuare una valutazione basata sulla comprensione del ruolo della corrente oceanica e dell'effetto della temperatura sul flusso dell'acqua.

- **Studenti più giovani**
Preferire i formati audio/video e utilizzare il sito web di *Educational Passages*
- **Studenti più grandi**
Proporre un'attività collaborativa con creazione di una barca
- **Contesti non formali**
Proporre l'organizzare un circolo velico

<http://educationalpassages.com/>
<http://educationalpassages.com/active-boat-map/>

Modello del flusso d'acqua termocline. " *Exploring Our Fluid Earth*. Curriculum Research & Development Group, University of Hawaii: 2017. <http://bit.ly/2q2BTTR>

2.1.5 Costruisci una boa



Costruisci una boa



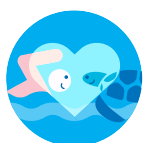
120-150 minuti



Douglas R. Levin



6 -13 anni



6



7



14.2



Attenzione su:

Obiettivi di apprendimento cognitivo

Obiettivi di apprendimento socio-emotivo

Attenzione su: (con riferimento all'approccio multi-prospettiva dell'Istruzione per lo sviluppo sostenibile (ESD) dell'UNESCO

Introduzione o informazioni/ contenuti di base necessari agli educatori per condurre l'attività

Elenco dei materiali necessari - allegati inclusi - per svolgere l'attività, ad es. foglio/i di istruzioni per gli studenti, diagrammi, mappe, tabelle, set di dati, ecc.

- I. Lo studente comprende il concetto di galleggiamento e l'approccio dell'ingegneria marina.
 - II. Lo studente è a conoscenza delle opportunità per progettare dispositivi ottimali.
 - III. Lo studente è in grado di dimostrare la propria comprensione del centro di gravità e del galleggiamento di un oggetto.
- I. Lo studente è in grado di progettare e costruire una boa galleggiante.
 - II. Lo studente è in grado di distinguere tra una boa di segnalazione e una boa di osservazione di base.

- **La prospettiva scientifica**
- **La prospettiva della sostenibilità**

Domande guida

Quali sfide devono affrontare gli ingegneri quando progettano dispositivi tecnologici da destinarsi all'oceano?

Come si può massimizzare un carico su un dispositivo galleggiante?

Il seguente elenco include i materiali necessari per tutti i gruppi. Quest'attività è progettata per consentire agli studenti di competere tra di loro e si consiglia di acquisire più set di questi materiali. In media 30 studenti dovrebbero essere suddivisi in 10 gruppi da 3 studenti ciascuno. Ogni gruppo necessiterà di:

- Tubi in PVC:
 - tubi 50mm x 160mm - 150 pezzi singoli
 - tubi 20mm x 160mm, con foro di drenaggio - 200 pezzi singoli
 - Gomiti, raccordi e connettori
 - gomiti da 90° e raccordi a T del diametro di 50 mm - 100 pezzi singoli
 - connettori a 3 vie e 4 vie, raccordi a T del diametro di 20 mm - 125 pezzi singoli
 - *verniciare con colori diversi per individuare con facilità le boe dei diversi gruppi
 - Bacinelle di prova (simulatori di 'vasche navali')
 - 50-75 Dischi di plastica (Frisbee) con quattro fori da 20mm praticati sul bordo
 - 150 fascette in plastica riutilizzabili (30cm)
 - 300-400 palline da golf
- ALTRI MATERIALI:
- Forbici o cesoie
 - 2-3 piscine per bambini
 - 10 termometri per interni/esterni
 - Una "falsa boa" già pronta
 - 2 mazzuoli di gomma (per staccare, eventualmente, i tubi di PVC incastrati dai gomiti, raccordi e connettori)

2 2.1.5 Costruisci una boa

Passaggi che gli studenti dovranno completare

Suggerimenti e strategie per l'insegnamento, dibattito, domande e risposte

Figura 3. "Boa di richiamo" e "falsa Boa"

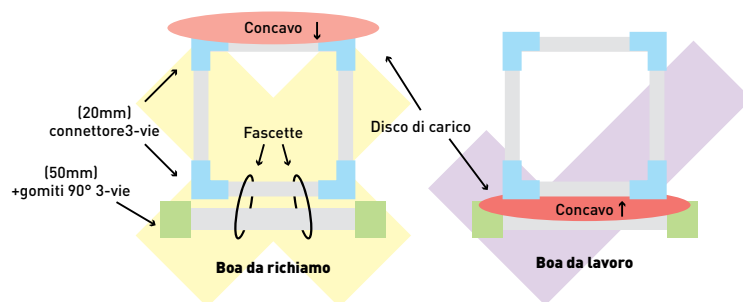
Materiali per ogni gruppo: dodici (12) tubi in PVC da 20 mm per 160 mm (vedasi Panoramica dei materiali per i mm), otto (8) connettori a 3 vie da 20 mm, dodici (12) tubi in PVC da 50 mm per 160 mm, quattro (4) gomiti da 90° da 50 mm, 1 disco in plastica con quattro fori da 20 mm, fascette.

Creare una "falsa boa" utilizzando il seguente diagramma (**Figura 3**).

*La "falsa boa" è un cubo tridimensionale in PVC da 20 mm, montato con fascette su una base quadrata in tubi di PVC da 50 mm con 4 gomiti e il disco di carico posizionato sulla parte superiore del modello. La "falsa boa" dovrebbe essere lasciata da parte, non discussa o menzionata.

*La "boa di lavoro" è un esempio di modello funzionale, destinato al solo uso dell'insegnante - NON VA COSTRUITA!! Gli studenti non devono essere incoraggiati a copiare alcun modello, corretto o errato, devono essere istruiti a progettare, costruire e testare una boa propria.

Mostrare tutti i materiali per coinvolgere gli studenti mentre si avvicinano al luogo delle attività.



Configurazione dell'esperimento sulla base dell'analisi "in diretta":

Con i materiali visualizzati, chiedere agli studenti: "Cosa pensate che faremo oggi?" Poi chiedere: "Cosa sono le boe? E quali tipi di boe esistono? Perché le boe sono in acqua?"

Criteri di base:

1. Le boe devono galleggiare.
2. Devono contenere un carico (palline da golf).
3. Le boe devono essere visibili ed affiorare sopra il livello dell'acqua.

Seguire questi passaggi per completare la fase di esplorazione di questa lezione.

1. Dividere gli studenti in gruppi di due o tre persone.
2. I gruppi dovranno scegliere i loro tubi in PVC, i dischi di plastica e le fascette in plastica. Dovranno progettare e costruire una boa, seguendo i criteri forniti ed usando un processo di progettazione ingegneristica.
3. In qualsiasi momento, durante il processo, gli studenti dovranno essere incoraggiati a 'testare' il loro modello in una bacinella aumentando - di volta in volta - il carico di palline da golf al loro progetto. Si consiglia di aspettare che gli studenti migliorino il loro progetto fino a quando stabiliranno il proprio record di gruppo.

Ulteriori considerazioni:

- A seconda della profondità della piscina, il progetto della boa potrebbe non essere in grado di "battere il record" senza toccare il fondo della piscina. LA BOA DEVE GALLEGGIARE- (non deve essere solo in assetto positivo), e non deve mai toccare il fondo della piscina nel momento in cui viene aggiunto un carico di palline da golf.

2.1.5 Costruisci una boa

- La boa deve poter essere di dimensioni adeguate da entrare nella bacinella di prova.
- I tubi di PVC forati, ovviamente, non galleggeranno, quindi non contribuiranno al galleggiamento della boa quando immersi.
- Il galleggiamento può essere calcolato usando la base.
- I gomiti da 90° (PVC da 50 mm) possono essere ruotati verso il basso nell'acqua e non devono essere tappati, per contribuire al galleggiamento.
- Il PVC da 160 mm (50 mm) può essere utilizzato come "boccaglio" e per fornire altezza a boe piane.

Quando tutti gli studenti saranno riusciti a creare il loro progetto, si consiglia di riunire i gruppi in un cerchio con le boe in mostra.

Densità e galleggiamento

Spiegazioni costruttive e soluzioni di progettazione: chiedere agli studenti perché alcune boe galleggiano e altre no. Chiedere: "Il vostro prodotto finale corrisponde al progetto originale?"

Chiedere a ciascun gruppo di condividere le modifiche apportate per migliorare la progettazione della boa. Rivedere poi i seguenti termini: densità, galleggiamento e centro di gravità.

Spiegazioni successive: chiedere agli studenti di smontare tutte le boe e ripulire tutti i materiali.

Boe di osservazione di base

Convertire la boa di segnalazione in una boa di osservazione di base. Distribuire i termometri da interno/esterno e insegnare ai gruppi a creare una boa di osservazione di base (BOB) che misuri la temperatura dell'acqua e dell'aria. Registrare i dati.

Attivazione della conoscenza: Chiedere: "Perché dobbiamo misurare la temperatura dell'aria e dell'acqua?" E: "Se le temperature sono diverse, perché lo sono?" Nota: prestare attenzione a non bagnare i termometri da interno/esterno.

Il nostro impatto ambientale

Configurazione dell'esperimento per un piano d'azione: distribuire foglietti di carta e chiedere agli studenti di progettare una boa dotata di diversi sensori tali che possano essere utilizzati per misurare la qualità dell'acqua e dell'aria. Chiedere agli studenti: "Quanto costano questi sensori? Come sarà spinta la boa? E come si accederà ai dati che raccoglie?"

Stabilire la connessione tra i dati della boa, l'uso del territorio e i cambiamenti nella qualità dell'acqua. Guidare gli allievi a pensare al loro ruolo nel mantenimento della qualità degli ecosistemi marini.

Valutare il processo generale di progettazione ingegneristica dei singoli gruppi e la capacità di *problem-solving*. Valutare la risposta data dai singoli gruppi al seguente quesito sul principio intersettoriale: "in che modo la struttura di una boa influisce sulla sua funzione?"

Chiedere agli studenti di tornare al loro progetto originale e di valutare, attraverso descrizioni o disegni, le modifiche che hanno apportato e le sfide affrontate

Assegnare i costi ai pezzi di PVC e alle fascette. Chiedere agli studenti di calcolare il costo totale della loro boa (includere le fascette utilizzate) e di comunicare i costi e i risultati alla classe.

Strategie di valutazione e risultati di apprendimento definiti

Ulteriori suggerimenti per condurre l'attività con un pubblico più giovane e/o più adulto e in un ambiente non formale

Risorse aggiuntive, ad es. siti Web, materiale stampato, software, set di dati, ecc.

Materiale bibliografico utilizzato per sviluppare le attività

- Chester River Watershed Observatory: <http://www.crwo.org/>
- Sito web del Chesapeake Bay Interpretive Buoy System-CBIBS: <https://buoybay.noaa.gov/>
- MARACOOS/IOOS: Sistema integrato di osservazione dell'oceano: <https://ioos.noaa.gov/>
- Si consiglia di visionare la dispensa del Dott. Douglas R. Levin per ulteriori dettagli - e fotografie - inerenti il montaggio della boa: <https://tinyurl.com/yttw5jg>

2 2.1.6 Come si verifica l'acidificazione dell'oceano?



Come si verifica l'acidificazione dell'oceano?



45 minuti



Centro Interdisciplinar de Investigação Marinha e Ambiental



9 - 13 anni



2



3



4



6



14.3



Attenzione su:

Obiettivi di apprendimento cognitivo
Obiettivi di apprendimento socio-emotivo

Obiettivi di apprendimento comportamentale

Attenzione su: (con riferimento all'approccio multi-prospettiva dell'Istruzione per lo sviluppo sostenibile (ESD) dell'UNESCO

Introduzione o informazioni/ contenuti di base necessari agli educatori per condurre l'attività

- I. Lo studente comprende l'acidificazione dell'oceano.
- II. Lo studente conosce la relazione tra oceano e clima.
- I. Lo studente è in grado di comprendere che l'acidificazione dell'oceano rappresenta un problema collegato con la questione del cambiamento climatico.
- II. Lo studente è in grado di percepire la connessione umana tra l'acidificazione dell'oceano, i cambiamenti climatici e la salute umana.
- I. Lo studente è in grado di esprimere il proprio rapporto personale con il mare.
- II. Lo studente è in grado di parlare dell'oceano con cognizione di causa.

- **La prospettiva scientifica**
- **La prospettiva storica**
- **La prospettiva dell'uguaglianza di genere**
- **La prospettiva della sostenibilità**

L'oceano assorbe una parte rilevante dell'anidride carbonica (CO₂) rilasciata nell'atmosfera, compresa quella prodotta dalle attività umane. L'oceano svolge quindi un ruolo chiave nel ridurre al minimo l'impatto di questi gas serra sul clima. Tuttavia, quando si dissolve in acqua, l'anidride carbonica provoca la produzione di acido carbonico e l'acqua diventa acida. Sin dai tempi della rivoluzione industriale, il rilascio di CO₂ nell'atmosfera è aumentato in modo significativo, in particolare negli ultimi decenni, determinando una notevole acidificazione dell'oceano. Questo aumento di acidità ha un impatto sugli organismi marini: ad esempio riduce la capacità di organismi come microalghe, molluschi, crostacei e coralli di costruire gusci, carapaci e scheletri di carbonato di calcio e può anche avere un impatto sulla fisiologia e la riproduzione di alcuni organismi. Questi impatti possono, a loro volta, determinare implicazioni ecologiche che interessano le catene alimentari marine e la biodiversità, nonché implicazioni economiche con gravi perdite nel settore della pesca. L'attività introduce gli studenti all'argomento, consentendo loro di simulare e visualizzare il processo di acidificazione mediante dissoluzione dell'anidride carbonica nell'acqua. Gli studenti osserveranno anche l'erosione del carbonato di calcio presente negli scheletri e nei gusci di organismi marini attraverso la reazione con una soluzione acida.

2.1.6 Come si verifica l'acidificazione dell'oceano?

Elenco dei materiali necessari - allegati inclusi - per svolgere l'attività, ad es. foglio/i di istruzioni per gli studenti, diagrammi, mappe, tabelle, set di dati, ecc.

Passaggi che gli studenti dovranno conoscere per completare l'attività

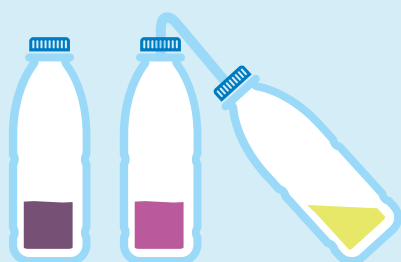


Figura 4. Esempio di configurazione dell'esperimento n.1

- Estratto di cavolo rosso (tagliare il cavolo rosso in piccoli pezzi e farlo bollire. Filtrare il cavolo con un setaccio e raccogliere l'acqua viola, usarla per fare quest'attività).
- Cartine al tornasole (indicatore di pH) e scala dei colori.
- Bicarbonato di sodio.
- Aceto.
- Acqua distillata.
- Conchiglie marine.
- Tre bottigliette d'acqua in plastica (due da 300 ml, una da 500 ml).
- Cannucce di plastica o qualsiasi altro tubo flessibile.
- Plastilina.
- Bicchieri in vetro o becher.
- Succo di limone.

A. Acidificazione dell'acqua indotta dalla dissoluzione di CO₂

Esperimento 1

1. Fare un foro nei tappi della bottiglia grande e di una delle due piccole e collegare le due bottiglie facendo passare una cannucchia attraverso i fori praticati. Utilizzare la plastilina per sigillare i fori (assicurarsi che le bottiglie siano ben sigillate, in modo tale che gli scambi di gas avvengano solo attraverso la cannucchia) (**Figura 4**).
2. Aggiungere 30 ml di acqua di cavolo rosso, più 60 ml di acqua distillata nelle due bottiglie piccole di plastica e chiudere con i rispettivi tappi.
3. Aggiungere 100 ml di aceto alla bottiglia di plastica più grande, più un cucchiaino di bicarbonato di sodio e chiuderla immediatamente con il tappo. L'acido acetico dell'aceto reagirà con il bicarbonato di sodio rilasciando CO₂ (reazione chimica: CH₃COOH + NaHCO₃ → CH₃COONa + H₂O + CO₂(g)). La CO₂ si propagherà attraverso la cannucchia alla bottiglia più piccola abbassando il pH della soluzione.
4. Osservare i cambiamenti di colore che si verificano nella bottiglia più piccola collegata alla bottiglia di aceto. Confrontarli con l'altra bottiglia più piccola (contenente solo l'acqua di cavolo rosso) e usare le cartine al tornasole per monitorare il pH. Agitare la bottiglia se necessario. Confrontare i colori ottenuti con il diagramma dei colori del pH. Prendere nota delle modifiche osservate e del pH di ciascuna soluzione.

Esperimento 2

1. Aggiungere volumi uguali di acqua di cavolo rosso (15 ml) e di acqua distillata (30 ml) a ciascuno dei due contenitori di vetro o becher.
2. Utilizzare una cannucchia di plastica per soffiare durante 30-60 secondi circa sul liquido di prova di uno dei becher, creando piccole bolle nella soluzione. Confrontare i cambiamenti di colore ottenuti con il liquido dell'altro becher e con le cartine al tornasole e la scala dei colori del pH dei colori del pH. Annotare le osservazioni e i valori del pH.

B. Effetti dell'acidificazione dell'oceano sui gusci di organismi marini

Esperimento 3

1. Aggiungere 15 ml di acqua di cavolo rosso e 30 ml di succo di limone in un bicchiere o in un becher. Nota: la soluzione risultante dovrebbe essere rossa (pH<3).
2. Aggiungere 15 ml di acqua di cavolo rosso e 30 ml di succo di limone in un altro bicchiere o becher.
3. Posizionare una conchiglia in ciascuno dei bicchieri e osservare il rilascio di CO₂.

2 2.1.6 Come si verifica l'acidificazione dell'oceano?

Suggerimenti e strategie per l'insegnamento, dibattito, domande e risposte

È possibile creare un registro degli esperimenti con le seguenti voci/domande per aiutare gli studenti a riflettere sull'argomento e valutare il proprio apprendimento

Strategie di valutazione e risultati di apprendimento definiti

Ulteriori suggerimenti per condurre l'attività con un pubblico più giovane e/o meno giovane e in un ambiente non formale

Figura 5. Acido/base (scala colori pH): rosso, pH<3; rosa/viola, pH=4-5; blu, pH=6-8; verde, pH=9-10; giallo, pH>11

Risorse aggiuntive, ad es. siti Web, materiale stampato, software, set di dati, ecc.

Riferimenti utilizzati per sviluppare l'attività

La sezione sulla strategia per l'insegnante deve includere domande che consentano al docente di valutare le conoscenze pregresse degli studenti

Avviare l'attività discutendo dell'acidificazione dell'oceano con gli studenti (che cos'è, che cosa causa?) per valutare le conoscenze pregresse sull'argomento.

- Indicare l'ipotesi testata in ciascun esperimento.
- Indicare le variazioni di colore ed i rispettivi pH osservati negli esperimenti 1 e 2.
- Chiedere: "Qual era l'origine della CO₂ che ha causato l'acidificazione nell'esperimento 2?"
- Indicare il ruolo, nel proprio progetto sperimentale, della seconda bottiglietta nell'esperimento 1 e del becher contenente acqua di cavolo rosso e acqua di rubinetto nell'esperimento 3.
- Nell'esperimento 3, in quale bicchiere si osserva il maggior rilascio di CO₂ (effetti dell'acidificazione dell'oceano sui gusci di organismi marini)?
- Nominare tre attività umane che causano un intenso rilascio di CO₂ nell'atmosfera, il quale contribuisce all'acidificazione dell'oceano. Chiedere agli studenti se possono suggerire alternative al loro uso.
- Nominare tre organismi marini che soffrono degli effetti negativi dell'acidificazione dell'oceano.

Questa attività presenta agli studenti l'effetto dei gas serra, dimostrando sperimentalmente l'acidificazione dell'oceano causata dall'aumento di anidride carbonica nell'atmosfera. Attraverso diverse attività pratiche, gli studenti dovrebbero essere in grado di comprendere:

- la reazione chimica che porta all'acidificazione dell'oceano (adattata alla loro classe/età);
- l'impatto negativo dell'acidificazione sugli organismi marini;
- le diverse fonti di emissione di anidride carbonica;
- le strategie per evitare le fonti di emissione di CO₂ nell'ottica della protezione dell'oceano;
- come le attività umane possono avere un grande impatto sull'oceano.
- gli studenti, infine, aumentano il legame emotivo con l'oceano

Può essere utilizzata una scala di colori acido/base preparata con acqua di cavolo rosso e volumi diversi di aceto o bicarbonato di sodio per studiare le variazioni di pH con gli studenti più giovani (Figura 5). Questa scala potrebbe essere preparata dagli stessi studenti mescolando diversi volumi di aceto o quantità di bicarbonato con uguali volumi di soluzione di cavolo rosso.

Gli studenti possono preparare vari becher di test (soluzione acida) e di controllo (soluzione neutra) come nell'esperimento 3 e lasciare i gusci o conchiglie delle stesse specie o di dimensioni simili immersi nelle soluzioni di test per un numero di giorni diverso. Ogni giorno gli studenti dovranno rimuovere alcuni gusci di controllo e di test e confrontare la resistenza allo schiacciamento.



- Sito web ufficiale del CIIMAR: <http://www.ciimar.up.pt/>

Questo protocollo sperimentale è stato sviluppato dai ricercatori del CIIMAR, sulla base delle loro competenze ed è sotto licenza Creative Commons per la distribuzione gratuita (CC; by, nc, nd). Il supporto alla sua realizzazione può essere ottenuto tramite e-mail (ociimarnaescola@ciimar.up.pt). Ulteriori informazioni sull'acidificazione dell'oceano sono messe a disposizione dalla Commissione oceanografica intergovernativa dell'UNESCO <https://goo.gl/>.

2.1.7 Andiamo a pesca



Andiamo a pesca



1 ora



CIIMAR Centro Interdisciplinar
de Investigação Marinha e
Ambiental



9 to 13 anni



1



5



6



14.3



Attenzione su:

Obiettivi di apprendimento cognitivo
Obiettivi di apprendimento socio-emotivo

Obiettivi di apprendimento comportamentale

Attenzione su: (con riferimento all'approccio multi-prospettiva dell'Istruzione per lo sviluppo sostenibile (ESD) dell'UNESCO

Introduzione o informazioni/ contenuti di base necessari agli educatori per condurre l'attività

- I. Lo studente comprende l'importanza di un'attività di pesca sostenibile.
- II. Lo studente conosce le opportunità per l'uso sostenibile delle risorse marine viventi.
- I. Lo studente è in grado di comprendere l'importanza dell'attività di pesca per la gestione culturale.
- II. Lo studente è in grado di entrare in empatia con persone con diverso approccio culturale all'uso delle risorse marine.
- I. Lo studente è in grado di esprimere il proprio rapporto personale con il mare.
- II. Lo studente è in grado di parlare dell'attività di pesca con cognizione di causa.

- **La prospettiva scientifica**
- **La prospettiva storica**
- **La prospettiva dell'uguaglianza di genere**
- **La prospettiva culturale**
- **La prospettiva della sostenibilità**

Nel corso degli anni, il consumo di pesce da parte degli esseri umani ha portato alla pesca eccessiva di molti stock ittici, causandone quasi l'estinzione. Queste circostanze hanno evidenziato la necessità di adottare pratiche di pesca sostenibili che garantiranno la conservazione della biodiversità e delle popolazioni ittiche per le generazioni future.

Le pratiche di pesca sostenibili consentono l'inclusione di varietà di specie ittiche nelle diete umane senza minacciare la salute degli stock ittici. La legislazione e la regolamentazione della pesca consentono agli esseri umani di mantenere le popolazioni ittiche, riducendo al minimo il potenziale impatto della pesca eccessiva sugli ecosistemi, ad esempio riducendo al minimo gli effetti sulle relazioni predatore-preda, il degrado dell'habitat e le catture involontarie. Queste misure politiche controllano tutti gli aspetti del settore, dall'industria ittica ai consumatori. Le organizzazioni internazionali lavorano insieme per stabilire le quote di pesca annuali che sono costantemente regolate sia in mare che nelle acque interne. Attraverso il lavoro sperimentale e pratico, quest'attività promuoverà la comprensione delle conseguenze della pesca non regolamentata sulle popolazioni naturali destinate al consumo umano. Questa attività dimostra l'importanza di pratiche di gestione e conservazione sostenibili per proteggere le popolazioni ittiche. Tenendo conto dei principi di crescita, sviluppo e riproduzione dei pesci, gli studenti possono anche proporre da soli le misure o le restrizioni per regolamentare la pesca.

2 2.1.7 Andiamo a pesca

Elenco dei materiali necessari - allegati inclusi - per svolgere l'attività, ad es. foglio/i di istruzioni per gli studenti, diagrammi, mappe, tabelle, set di dati, ecc.

Passaggi che gli studenti dovranno conoscere per completare l'attività

Suggerimenti e strategie per l'insegnamento, discussione, domande e risposte

- Due recipienti o piccoli acquari riempiti di palline in polistirolo (adatte all'uso alimentare) o altri materiali che possano essere utilizzati per simulare l'oceano.
- Caramelle di gelatina a forma di pesce (grandi e piccoli, di diversi colori) per rappresentare popolazioni ittiche destinate al consumo umano (pesci, polpi, molluschi bivalvi) e le loro fasi del ciclo di vita (giovani, adulti, animali nella stagione riproduttiva)
- Una piccola retina per pesci d'acquario
- Etichettare entrambi i recipienti (ad es. Acquario 1 e Acquario 2).
- Preparare due porzioni identiche di caramelle di gelatina. Ogni porzione dovrà includere un numero uguale di caramelle piccole e grandi dello stesso colore, simulando rispettivamente popolazioni di pesci giovani e adulti e alcuni animali nella loro stagione riproduttiva (colori più vivaci).
- Contare e prendere nota del numero di caramelle di ogni tipo.
- Aggiungere una porzione di caramelle a ciascuno degli acquari precedentemente etichettati.
- Chiedere agli studenti di andare a pescare nell'Acquario 1, usando la rete. Non porre restrizioni e consentire loro di mangiare le caramelle pescate.
- Prendere nota del numero e dei tipi di caramelle pescate dall'Acquario 1.
- Aprire un dibattito con gli studenti sugli effetti della pesca senza restrizioni, includendo una riflessione su quali pesci saranno disponibili da mangiare il giorno successivo, quale sarà l'impatto sulle popolazioni e sulla biodiversità. Chiedere agli studenti di suggerire possibili misure che potrebbero essere messe in atto per evitare questi effetti, commentando i loro suggerimenti.
- Prendere nota delle restrizioni decise dal gruppo da applicare durante la pesca nell'Acquario 2 (ad es. quote per dimensioni del pesce, stagione di riproduzione, dimensioni della rete da pesca da utilizzare, ecc.). Consentire agli studenti di applicare le misure discusse quando pescheranno nell'Acquario 2.
- Lasciare che gli studenti peschino nell'Acquario 2 seguendo le restrizioni concordate dal gruppo. Ricordare loro di riporre nel recipiente tutti i pesci catturati che non soddisfano i criteri stabiliti.
- Prendere nota del numero e dei tipi di caramelle pescate nell'Acquario 2.

L'attività dovrebbe iniziare con una discussione con gli studenti sul pesce come preziosa risorsa per il genere umano, con osservazioni sull'industria ittica, i suoi requisiti, i suoi impatti e la gestione. Questo confronto consentirà agli studenti di valutare le proprie conoscenze precedenti sull'argomento.

Si invitano i docenti a creare un registro degli esperimenti con le seguenti voci/domande per aiutare gli studenti a riflettere sull'argomento e valutare il proprio apprendimento:

- Indicare l'ipotesi da testare in questo esperimento.
- Per ogni specie e fase del ciclo di vita (giovani, adulti, adulti riproduttori), indicare quanti animali (caramelle) sono stati catturati dall'Acquario 1 e 2.
- Creare un grafico percentuale per le classi e i valori registrati. Includere etichette per ciascun asse e una legenda per il grafico.
- Cosa è successo nell'acquario dove è stata consentita la pesca non regolamentata?
- Cosa si può concludere sulla necessità (o meno) di attivare delle restrizioni di pesca?
- Quali fasi del ciclo di vita rappresentano una priorità di conservazione al fine di gestire l'industria ittica in modo sostenibile?
- Quali misure sono state concordate per pescare sostenibilmente nell'Acquario 2?
- Quali sono i problemi o gli effetti causati dalla pesca a strascico sull'ecosistema?

2.1.7 Andiamo a pesca

Strategie di valutazione e risultati di apprendimento definiti

La sezione sulla strategia per l'insegnante deve includere domande che consentano al docente di valutare le conoscenze pregresse degli studenti

Ulteriori suggerimenti per condurre l'attività con un pubblico più giovane e/o meno formale

Risorse aggiuntive, ad es. siti Web, materiale stampato, software, set di dati, ecc.

Riferimenti utilizzati per sviluppare l'attività

La pesca non regolamentata può facilmente portare all'estinzione delle popolazioni, cosa che, a sua volta, si traduce in perdita di biodiversità e minore disponibilità di specie ittiche per il diretto consumo umano. I principali regolamenti che gli studenti dovrebbero considerare per l'applicazione durante l'attività sono:

- La necessità di preservare le forme giovanili (caramelle più piccole) creando una guida delle taglie minime per gli esemplari catturati (correlazione età/lunghezza in base al ciclo di vita della specie).
- Il ciclo di vita, cioè la pesca non dovrebbe avvenire durante la stagione riproduttiva. Le caramelle più grandi di colori più vivaci possono essere usate per simulare gli animali nella loro stagione riproduttiva.
- Maglia di dimensioni adeguate per le reti da pesca (adattata a ciascuna specie).

Suggerimento: la pesca dovrebbe essere più difficile nell'Acquario 2. Si suggerisce di confrontarsi con gli studenti circa la necessità di utilizzare reti e tecniche diverse che:

- a) siano più adatte alle diverse specie (specie pelagiche rispetto a specie bentoniche;
- b) danneggino in minor maniera i fondali marini (ad esempio la pesca a strascico mette a dura prova l'integrità del fondo marino e solleva i sedimenti aumentando la torbidità della colonna d'acqua a discapito della qualità delle biocenosi)
- c) permettano di raggiungere i target stabiliti dalle misure restrittive.

Sito web ufficiale del CIIMAR: <http://www.ciimar.up.pt/>

Questo protocollo sperimentale è stato sviluppato dai ricercatori del CIIMAR, sulla base delle loro competenze ed è sotto licenza Creative Commons per la distribuzione gratuita (CC; by, nc, nd). Ulteriori informazioni sull'argomento sono disponibili presso il Dipartimento della pesca e dell'acquacoltura dell'Organizzazione delle Nazioni Unite per l'Alimentazione e l'Agricoltura (<http://www.fao.org/fishery/en>).

2 2.1.8 Acquacoltura integrata multitrofica - IMTA



Acquacoltura integrata multitrofica - IMTA



120 minuti



CIIMAR - Centro Interdisciplinar de Investigaç o Marinha e Ambiental



+ 12 anni



1



5



6



14.1



Attenzione su:

Obiettivi di apprendimento cognitivo

Obiettivi di apprendimento socio-emotivo Obiettivi di apprendimento comportamentale

Attenzione su: (con riferimento all'approccio multi-prospettiva dell'Istruzione per lo sviluppo sostenibile (ESD) dell'UNESCO)

Introduzione o informazioni/ contenuti di base necessari agli educatori per condurre l'attività

- I. Lo studente comprende la connessione degli ecosistemi marini con il mare e la vita in esso contenuta.
- II. Lo studente conosce le opportunità per l'uso sostenibile delle risorse marine viventi, secondo un diverso punto di vista ecologico.
- I. Lo studente è in grado di comprendere l'importanza dell'acquacoltura per una gestione sostenibile.
- I. Lo studente è in grado di esprimere il proprio rapporto personale con l'acquacoltura e il nuovo modo di utilizzare i servizi ecosistemici marini.
- II. Lo studente è in grado di parlare dell'oceano con cognizione di causa.

- La prospettiva scientifica
- La prospettiva storica
- La prospettiva dell'uguaglianza di genere
- La prospettiva del valore
- La prospettiva della sostenibilità

L'acquacoltura animale intensiva rilascia elevate quantità di nutrienti negli ecosistemi acquatici. Ciò è dovuto al fatto che solo una parte dell'alimentazione fornita viene trattenuta dalle specie allevate. L'elevata percentuale di materia organica e sostanze nutritive inorganiche rilasciate può causare l'eutrofizzazione delle aree costiere e di altri sistemi acquatici. Il sistema di acquacoltura integrata multitrofica (IMTA) è una risposta a questo problema, giacché vengono utilizzate e associate specie di diversi livelli trofici al fine di ridurre i rifiuti, aumentando al contempo la produttività totale.

L'IMTA è, quindi, la pratica di combinare l'allevamento di specie di pesci o gamberi con l'allevamento di specie che estraggono la materia organica (cioè che si nutrono di particelle organiche, come feci e detriti alimentari) e la parte inorganica derivante da essa (cioè usando nutrienti inorganici disciolti in acqua). Cozze, ostriche, vongole, ricci di mare o policheti sono alcuni degli organismi più utilizzati per rimuovere la materia organica particolata. Le macroalghe (ad es. *Ulva*, *Gracilaria*, *Saccharina*, *Laminaria*) sono gli organismi tipicamente utilizzati per filtrare i nutrienti inorganici. Pertanto, quando integrati con l'acquacoltura di pesci o gamberi, gli organismi associati ad essi consentono di trasformare i rifiuti in risorse produttive. In questo modo i rifiuti dell'acquacoltura animale intensiva vengono usati come risorsa. L'IMTA consente la creazione di sistemi equilibrati con sostenibilità ambientale, favorendo la diversificazione economica (attraverso la diversificazione dei prodotti, che porta la stabilità dell'azienda attraverso la riduzione del rischio) e l'accettabilità sociale (dovuta all'uso delle migliori pratiche di gestione).

2.1.8 Acquacoltura integrata multitrofica - IMTA

Elenco dei materiali necessari - allegati inclusi - per svolgere l'attività, ad es. foglio/i di istruzioni per gli studenti, diagrammi, mappe, tabelle, set di dati, ecc.

Passi che gli studenti dovranno conoscere per completare l'attività

Questa attività consentirà agli studenti di costruire un piccolo sistema IMTA, ovvero una soluzione basata sulla natura, per lo sfruttamento sostenibile delle risorse marine, riducendo al minimo l'impatto sull'ambiente e promuovendo la valorizzazione economica attraverso la diversificazione dei prodotti. Gli studenti avranno l'opportunità di aprire un dibattito sugli importanti principi ecologici alla base di questi sistemi, sui vantaggi di questa soluzione integrata rispetto all'acquacoltura tradizionale e sui vantaggi dei prodotti dell'acquacoltura rispetto al pesce proveniente dall'industria ittica tradizionale. Questo protocollo può essere utilizzato con gli studenti dalle elementari alle scuole superiori.

- Quattro acquari con capacità di 5 litri
 - Pompe ad aria
 - Una pompa dell'acqua
 - Pesce di acqua salata
 - Animali filtratori di acqua salata (ad es. cozze, ostriche, vongole, ricci di mare, policheti)
 - Alghe (es. *Ulva*, *Gracilaria*, *Saccharina*, *Laminaria*)
 - Tubi di silicone
 - Rubinetti per gli acquari
 - Acqua di mare (o soluzione ricostruita in laboratorio al 36‰).
 - Termometro per misurare la temperatura dell'acqua
 - Kit di base per acquari per la misurazione del pH e dei nutrienti (ammoniaca, nitrati, nitriti, fosfati)
-
- Procedere con il montaggio dell'IMTA (**Figura 6**).
 - Gli acquari dovranno essere posizionati su livelli irregolari, in modo tale che l'acqua possa circolare in successione dal primo (pesci o gamberi) al secondo acquario (animali filtratori) e dal secondo al terzo (alghe).
 - Il quarto acquario servirà da serbatoio di stoccaggio.
 - La pompa dell'acqua deve essere posizionata qui per consentire il ricircolo dell'acqua che proviene dal serbatoio delle alghe e che torna al primo acquario.
 - Riempire gli acquari con acqua di mare e attivare la pompa per avviare la circolazione dell'acqua.
 - Posizionare una pompa dell'aria su ciascun acquario.
 - Introdurre il pesce nel primo acquario (densità della biomassa di 10 kg/m³).
 - Posizionare gli animali filtratori nel secondo acquario (densità della biomassa di 25 kg/m³).
 - Posizionare le alghe nel terzo acquario (densità della biomassa di 10 kg/m³).
 - Spegnerne la pompa dell'acqua per arrestare il flusso d'acqua tra i diversi acquari e misurare la temperatura, il pH e i nutrienti con i kit per acquari (secondo le istruzioni del produttore). Prendere questo come tempo zero delle tue misurazioni. Ripetere le misurazioni ogni 30 minuti. Registrare i valori sul registro degli esperimenti.
 - Dopo 90 minuti, attivare la pompa dell'acqua (tempo zero) ed eseguire misurazioni ogni 30 minuti per due ore.



© Karen Sarkisov/Shutterstock.com*

© JIANG HONGYAN/Shutterstock.com*
© photossee/Shutterstock.com*

© picturepartners/Shutterstock.com*

Figure 6. Kit di acquacoltura integrata multitrofica CIIMAR. Un video che mostra l'assemblaggio è disponibile su: www.ciimar.up.pt/oCIIMARnaEscolaOCEANLAB.php

Suggerimenti e strategie per l'insegnamento, discussione, domande e risposte

L'attività dovrebbe iniziare con una discussione con gli studenti sulla loro percezione dell'acquacoltura e su importanti principi ecologici come stock ittici, catena alimentare, eutrofizzazione, biodiversità. Ciò consentirà di valutare le loro precedenti conoscenze sull'argomento.

2 2.1.8 Acquacoltura integrata multitrofica - IMTA

Possibilità di creare un registro degli esperimenti con le seguenti voci/domande per aiutare gli studenti a riflettere sull'argomento e valutare il proprio apprendimento

Strategie di valutazione e risultati di apprendimento definiti

Ulteriori suggerimenti per condurre l'attività con un pubblico più giovane e/o meno giovane e in un ambiente non formale

Risorse aggiuntive, ad es. siti Web, materiale stampato, software, set di dati, ecc.

Riferimenti utilizzati per sviluppare l'attività

La sezione sulla strategia per l'insegnante deve includere domande che consentano al docente di valutare le conoscenze pregresse degli studenti

- Indicare l'ipotesi da testare in questo esperimento.
- Fare un diagramma schematico del sistema di acquacoltura integrata multitrofica (IMTA) assemblato, mostrando tutti i materiali utilizzati.
- Indicare le specie (nomi comuni e di specie) utilizzate nell'IMTA come specie di acquacoltura classiche, animali filtratori e filtratori di sostanze inorganiche.
- Registrare su una tabella i valori del pH e dei nutrienti misurati nel tempo. Creare una legenda relativa alla tabella.
- Tracciare su un grafico i valori ottenuti per pH e ammoniaca prima e dopo il ricircolo dell'acqua. Scrivere anche le etichette appropriate delle assi x e y e una legenda per la figura appena creata.
- Interpretare la variazione dei parametri misurati e proporre una spiegazione per le differenze ottenute tra le misurazioni eseguite prima e dopo il ricircolo dell'acqua.
- A quale scopo si misura la temperatura?
- Indicare i vantaggi dell'IMTA rispetto all'acquacoltura convenzionale.

I sistemi IMTA sono soluzioni basate sulla natura, pertanto sono legate alla riduzione dei rifiuti, ma anche all'economia circolare, poiché forniscono una diversificazione del prodotto aumentando al contempo la sostenibilità sia ambientale che economica dell'acquacoltura. La loro accettabilità sociale può quindi essere maggiore di quella dell'acquacoltura tradizionale. Tuttavia, sebbene l'IMTA sia già stata studiata per alcuni anni, sta raggiungendo solo da poco i numeri dell'acquacoltura industriale. Il pubblico in generale, quindi, non ha ancora familiarità con il concetto di IMTA e dei suoi vantaggi rispetto ai metodi convenzionali. Questo costituisce un'opportunità per aumentare l'Educazione all'Oceano e creare un'immagine positiva dell'acquacoltura sostenibile mostrando come tali sistemi possano ridurre o eliminare alcuni dei problemi ambientali, mantenendo i vantaggi economici e sociali. Con quest'attività pratica, gli studenti dovrebbero aumentare le loro conoscenze sull'acquacoltura e sui vantaggi dei prodotti dell'acquacoltura per l'alimentazione e la salute umana. Dovrebbero anche migliorare la loro comprensione degli aspetti essenziali della biodiversità, i principi delle catene alimentari, l'eutrofizzazione associata allo scarico di effluenti arricchiti di nutrienti inorganici, i principi della riduzione dei rifiuti e dell'economia circolare. Infine, l'attività può contribuire alla loro apertura verso la natura come fonte di ispirazione per lo sviluppo di soluzioni sostenibili per soddisfare i bisogni umani, proteggendo e preservando le risorse naturali per le generazioni future.

Questo sistema IMTA può essere esposto facilmente nelle fiere scientifiche per bambini o nelle giornate "porte aperte" dedicate alla divulgazione scientifica, ed è particolarmente utile per mostrare in maniera immediata i principi e i vantaggi dei prodotti dell'acquacoltura. Si suggerisce, inoltre, la possibilità di preparare e posizionare fianco a fianco due sistemi IMTA simili, uno con il ricircolo completamente funzionante, l'altro senza ricircolo. I partecipanti possono, quindi, utilizzare i kit per acquari per misurare alcuni parametri dell'acqua e confrontare le differenze.

Sito web ufficiale del CIIMAR: <http://www.ciimar.up.pt/>

Questo protocollo sperimentale è stato sviluppato dai ricercatori del CIIMAR, sulla base delle loro competenze ed è sotto licenza Creative Commons per la distribuzione gratuita (CC; by, nc, nd). Ulteriori informazioni sull'argomento sono disponibili nel "DOSSIER - Migliorare l'immagine pubblica dell'acquacoltura", pubblicato solo dal Consiglio internazionale per l'Esplorazione del Mare (CIEM, <https://goo.gl/RDyxyJ>).

2.1.9 Esploriamo il mare profondo



Esploriamo il mare profondo



60 minuti



Silva, F.; Mata, B.; Conceição, P.; Costa, R.;
Direção-Geral de Política do Mar: DGPM



12-18 anni



7



14.A



4 ISTRUZIONE DI QUALITÀ

Attenzione su:

Obiettivi di apprendimento cognitivo

Obiettivi di apprendimento socio-emotivo
Obiettivi di apprendimento comportamentale

Attenzione su: (con riferimento all'approccio multi-prospettiva dell'Istruzione per lo sviluppo sostenibile (ESD) dell'UNESCO

Introduzione o informazioni/ contenuti di base necessari agli educatori per condurre l'attività

- I. Lo studente acquisisce familiarità con le attrezzature scientifiche associate alle campagne oceanografiche.
- II. Lo studente è in grado di riconoscere la morfologia del fondale marino e di identificare i diversi tipi di risorse del fondale marino.
- III. Lo studente è in grado di comprendere la connessione tra le diverse morfologie del fondale marino e le diverse risorse geologiche.
- I. Lo studente è in grado di comprendere l'importanza delle risorse e delle loro applicazioni nella nostra vita quotidiana.
- I. Lo studente è in grado di comprendere l'importanza di proteggere l'oceano.
- II. Lo studente è in grado di prendere decisioni consapevoli riguardanti l'oceano.
- III. L'allievo è in grado di parlare correttamente dell'oceano, in modo coerente e informato.

- **La prospettiva scientifica**
- **La prospettiva geografica**
- **La prospettiva del valore**
- **La prospettiva della sostenibilità**

L'obiettivo principale di quest'attività è pianificare una campagna oceanografica per l'esplorazione di un'area marina con risorse biotiche ed abiotiche. Gli studenti dispongono di un budget limitato e devono comprendere come viene gestita tutta la logistica associata allo sviluppo di una spedizione. È un'attività di gruppo, con 5-8 studenti per gruppo.

Si suggerisce di mostrare i diversi tipi di risorse, biotiche ed abiotiche delle acque di altura, associandoli ai prodotti che utilizziamo nella nostra vita quotidiana. Nel caso delle risorse viventi, ad esempio, l'insegnante può menzionare la loro applicazione diretta nell'industria cosmetica e farmaceutica (spugne per la pulizia personale; farmaci antivirali – come l'aciclovir), nel settore alimentare (alghe commestibili, integratori alimentari, addensanti) etc.

Il caso delle risorse abiotiche, invece, vedrà la loro esplorazione diffusa in un futuro molto prossimo con l'estrazione di metalli molto usati nella moderna tecnologia (ad es per telefoni cellulari, televisori, turbine eoliche, auto elettriche, apparecchiature mediche).

Gli studenti dovrebbero essere in grado di rendersi conto che, allo stato attuale, abbiamo a disposizione molte più informazioni riguardanti altri pianeti del sistema solare rispetto alla conoscenza delle acque profonde. Se vogliamo essere in grado di esplorare il mare in modo sostenibile e razionale, è necessario sapere cosa esiste sul fondo dell'oceano: è qui che risiede l'importanza delle campagne oceanografiche.

2 2.1.9 Esploriamo il mare profondo

Elenco dei materiali necessari - allegati inclusi - per svolgere l'attività, ad es. foglio/i di istruzioni per gli studenti, diagrammi, mappe, tabelle, set di dati, ecc.

Introduzione o informazioni/ contenuti di base necessari agli insegnanti per condurre l'attività

Suggerimenti e strategie per l'insegnamento, discussione, domande e risposte

Strategie di valutazione e risultati di apprendimento definiti

Ulteriori suggerimenti per condurre l'attività con un pubblico più giovane e/o meno giovane e in un ambiente non formale

Risorse ulteriori

Riferimenti utilizzati per sviluppare l'attività

- Schede con l'attrezzatura scientifica (**Figura 6a**).
- Schede con le professioni marine (**Figura 6b**).
- Mappa del fondale marino (ad es. Oceano Atlantico oppure Oceano Pacifico).
- Segnalini per ogni tipo di risorsa (ad es. pietre nere per noduli polimetallici, pietre verdi per spugne, pietre bianche per solfuri polimetallici e pietre blu per la crosta in Fe-Mn).

Primo passaggio (per ogni gruppo):

- Scegliere una risorsa vivente o non vivente da esplorare;
- Localizzarla sulla mappa;
- Scegliere la nave giusta su cui viaggiare e trasportare l'attrezzatura (se necessario);
- Scegliere cinque attrezzi scientifici che saranno utilizzati nell'esplorazione della risorsa scelta;
- Istituire un team multidisciplinare con otto elementi in base all'obiettivo della campagna;
- Decidere la durata della spedizione, sapendo che c'è un budget limitato di € 300.000.

Secondo passaggio (per l'intera classe):

- Ogni gruppo presenta la pianificazione della propria campagna a tutta la classe, giustificando le proprie scelte da diverse prospettive (ad es. economica, scientifica, geografica, ambientale).

Effettuare una ricerca dell'argomento su Internet.

Si suggerisce di invitare un geologo marino o uno scienziato coinvolto in campagne oceanografiche per un breve discorso/seminario/incontro con gli studenti.

La valutazione delle conoscenze acquisite può essere effettuata attraverso una presentazione finale del progetto da parte degli studenti.

È possibile adattare la lingua e i concetti utilizzati in quest'attività a tutti i livelli di istruzione.

<https://ed.ted.com/lessons/deep-ocean-mysteries-and-wonders>
<https://ed.ted.com/lessons/on-exploring-the-oceans-robort-ballard>
<https://www.youtube.com/watch?v=ir4n458MV9k>
<http://web.vims.edu/bridge/?svr=www#>
<http://www.emepc.pt/en/the-rov-luso>
<http://www.emepc.pt/en/the-project>
<http://www.noaa.gov/education/education-resource-collections>
<https://goo.gl/Jh1Jzb>

<https://www.emepc.pt/en/the-project>

2.1.9 Esploriamo il mare profondo



2 2.1.10 Attività in un bacino idrico: pesci anadromi – salmone giapponese – per comprendere la connessione terra-oceano



Attività in un bacino idrico: pesci anadromi – salmone giapponese – per comprendere la connessione terra-oceano



45 minuti



Tsuyoshi Sasaki



+ 7



1



3



4



5



6



**14.1, 14.2, 14.4
14.5, 14.6, 14.7**



13 LOTTA CONTRO IL CAMBIAMENTO CLIMATICO



16 PACE, GIUSTIZIA E ISTITUZIONI SOLIDE

Attenzione su:

Obiettivi di apprendimento cognitivo

Obiettivi di apprendimento socio-emotivo

Obiettivi di apprendimento comportamentale

Attenzione su: (con riferimento all'approccio multi-prospettiva dell'Istruzione per lo sviluppo sostenibile (ESD) dell'UNESCO

Introduzione o informazioni/ contenuti di base necessari agli educatori per condurre l'attività

- I. Lo studente, attraverso l'attività, è in grado di comprendere la connessione foresta-fiume-oceano.
- II. Lo studente è in grado di comprendere l'importanza della connessione tra l'oceano e la terra, includendo l'essere umano.
- I. Lo studente è in grado di comprendere l'importanza delle connessioni tra foresta, fiume e oceano.
- II. Lo studente è in grado di comprendere l'importanza di stabilire una sana connessione tra foresta, fiume e oceano, per la sopravvivenza del genere umano.
- I. Lo studente è in grado di comprendere la connessione tra foreste e fiumi sani e il mare e di assumere un comportamento adeguato nella vita quotidiana.
- II. Lo studente ha l'opportunità di pensare e agire insieme alla sua famiglia per mantenere una connessione tra foreste, fiumi e mare e per conservarli.
- III. Lo studente comprende le criticità legate alla scarsità di risorse alimentari di qualità (ovvero originate da foreste, ambienti fluviali e ambienti marini sani) e quindi capisce la necessità di modificare il comportamento dei consumi.

- **La prospettiva scientifica**
- **La prospettiva storica**
- **La prospettiva geografica**
- **La prospettiva dell'uguaglianza di genere**
- **La prospettiva del valore**
- **La prospettiva culturale**
- **La prospettiva della sostenibilità**

Sviluppo e implementazione del Progetto MANABI sul salmone giapponese - *Oncorhynchus masou masou*.

Il progetto MANABI è stato condotto nel fiume Hei (nella prefettura di Iwate) con l'intenzione di ricostruire una comunità locale di bacino e di creare una rete tra ricercatori, educatori, studenti, residenti, pescatori, aziende di trasformazione alimentare e unioni commerciali legate all'industria ittica dulciacquicola. Le attività educative vengono realizzate cinque volte all'anno, con particolare enfasi sulla storia del ciclo vitale, dalla schiusa delle uova sino alla stagione riproduttiva, nel seguente modo:

aprile: attività di rilascio del salmone; **maggio:** vertice mondiale sul salmone giapponese nella prefettura di Iwate; **agosto-settembre:** raccolta di organismi acquatici e immersione nel fiume Hei; **novembre:** esperimento di fecondazione di trote e festival del salmone giapponese; **dicembre:** etichettatura e preparazione del salmone per il rilascio (**Figura 7**).

2.1.10 Attività in un bacino idrico: pesci anadromi – salmone giapponese – per comprendere la connessione terra-oceano 2



2 2.1.10 Attività in un bacino idrico: pesci anadromi – salmone giapponese – per comprendere la connessione terra-oceano

A Hai osservato il fiume ed i suoi organismi, hai avuto occasione di parlare con dei residenti locali? (correlazione)

B Ti sei mai impegnato/a in attività di conservazione delle comunità naturali del fiume? (competenza)

C Puoi impegnarti nella conoscenza e protezione del fiume? (autonomia)

D Descrizione libera

Strategie di valutazione e risultati di apprendimento definiti

A Ne hai discusso con i partecipanti? (correlazione)

B Sei stato/a in grado di imparare qualcosa con i partecipanti? (competenza)

C Puoi parlarci un po' di ciò che hai imparato oggi? (autonomia)

D Descrizione libera

Ulteriori suggerimenti per condurre l'attività con un pubblico più giovane e/o meno giovane e in un ambiente non formale

Riferimenti utilizzati per sviluppare l'attività, software, data sets, etc.

Tabella 1 Questionario (pre-test)

- A1 Osservo sempre il fiume e i suoi organismi.
 A2 Ho fatto l'esperienza di giocare nel fiume.
 A3 Ho fatto l'esperienza di mostrare gli organismi che ho trovato, che ho catturato/pescato ai miei amici, insegnanti e familiari.
 A4 Ho fatto l'esperienza di parlare ai miei amici, insegnanti e familiari degli organismi che ho trovato/catturato/pescato.
 A5 Sono interessato/a saperne di più.
 B1 Conosco molti tipi di organismi che vivono nel fiume.
 B2 So dove vivono i pesci.
 B3 So che molti tipi di organismi vivono lì perché il fiume è pulito.
 B4 Sono capace di riconoscere quali specie vivono nel fiume.
 B5 Penso che il fiume Hei sia un fiume pulito.
 B6 Desidero proteggere la natura.
 B7 Penso che la foresta, il fiume e l'oceano siano collegati l'uno all'altro.
 C1 Ho esperienza nel parlare degli organismi che vivono nel fiume (conosco il loro ciclo vitale, sono a conoscenza di quali specie sono protette e quali no ecc.).
 C2 Mi preoccupa sempre del fiume e vorrei che l'acqua venisse mantenuta pulita.
 C3 Ho esperienza sui temi che riguardano la connessione tra foresta, fiume e oceano.
 Elenca quali organismi vivono nel fiume.

Tabella 2 Questionario (post-test)

- A1 Sono stato in grado di mostrare gli organismi che ho trovato/catturato/pescato, ad amici e insegnanti.
 A2 Sono stato in grado di parlare degli organismi che ho catturato/pescato con i miei amici e l'insegnante.
 A3 Sono interessato/a saperne di più.
 B1 Mi sono reso/a conto che ci sono molti organismi che vivono nel fiume.
 B2 Mi sono reso/a conto dove vivono i pesci.
 B3 Mi sono reso/a conto che molti organismi possono vivere nel fiume grazie all'acqua pulita.
 B4 Ho capito quali specie di organismi vivono nel fiume.
 B5 Pensavo che il fiume Hei fosse pulito.
 B6 Voglio proteggere la natura del fiume.
 B7 Penso che la foresta, il fiume e l'oceano siano collegati.
 C1 Desidero trasmettere le mie conoscenze sugli organismi del fiume.
 C2 Desidero comunicare ad altri la necessità di pulire e di avviare attività anche nei corsi d'acqua vicini.
 C3 Voglio informare gli altri sulle connessioni tra foreste, fiumi e oceano e sulle connessioni tra organismi, comunità e popolazioni.
 Cosa hai imparato e scoperto nell'attività di oggi?

https://youtu.be/gNhnRs2dp_Q

<http://www.jamee.info/file/taiwan2018.mp4>

Mizutani, S., Liao, K., & Sasaki, T. G. (2019). Forest-River-Ocean Nexus-Based Education for Community Development (pp. 224–248).

<https://doi.org/10.4018/978-1-5225-7958-8.ch010>

Sasaki, T. (2014). River Environment Educational Activity in a Cooperative Framework Aimed. 水圏環境教育研究誌, 7(1), 34–42.

https://www.jstage.jst.go.jp/article/suisan/82/5/82_WA2321-3/_pdf

2.1.11 Mangia il pesce giusto



Mangia il pesce giusto



R. Costa, B. Mata, F. Silva e D. Geraldes –
Direção-Geral de Política do Mar - DGPM



10+



1



4



6



14.2



Attenzione su:

Obiettivi di apprendimento cognitivo
Obiettivi di apprendimento comportamentale

Attenzione su: (con riferimento all'approccio multi-prospettiva dell'Istruzione per lo sviluppo sostenibile (ESD) dell'UNESCO

Introduzione o informazioni/ contenuti di base necessari agli educatori per condurre l'attività

Elenco dei materiali necessari - allegati inclusi - per svolgere l'attività, ad es. foglio/i di istruzioni per gli studenti, diagrammi, mappe, tabelle, set di dati, ecc.

Passaggi che gli studenti dovranno conoscere per completare l'attività

- I. Lo studente è in grado di comprendere l'importanza della connessione tra la pesca e le attività umane.
- I. Lo studente è in grado di comprendere la connessione tra pesca e consumo e di cambiare il proprio comportamento nella sua vita quotidiana.
- II. Lo studente ha l'opportunità di pensare e agire per preservare le specie, con la finalità di mantenere il collegamento tra la salute dell'oceano e le attività di pesca.
- III. Lo studente comprende le tematiche legate alla scarsità delle risorse alimentari e comprende, quindi, la necessità di modificare il proprio comportamento nello stile dei consumi.

- **La prospettiva scientifica**
- **La prospettiva della sostenibilità**

L'oceano sostiene un'enorme diversità di vita e di ecosistemi. Ogni specie ha una sua funzione e la sua presenza è essenziale per il corretto funzionamento delle comunità e delle biocenosi. Intervenendo in queste comunità, attraverso la pesca o altre attività economiche, l'uomo provoca un'alterazione che è spesso dannosa per l'intero oceano.

Materiali:

- Macchina fotografica/*smartphone*
- Computer
- Cartoncino
- Quaderno
- Matita
- Gomitolo di lana colorata/Spago
- Forbici

Le sezioni a seguire presentano tre attività distinte, tutte riguardanti questioni relative al consumo sostenibile di pesce.

2 2.1.11 Mangia il pesce giusto



Le dimensioni contano! Attività 1



90 min



Mangia il pesce giusto Attività 2



180 min



Diventa un pescatore Attività 3



90 min

Strategie di valutazione e risultati di apprendimento definiti

Ulteriori suggerimenti per condurre l'attività con un pubblico più giovane e/o più anziano e in un ambiente non formale

Risorse aggiuntive, ad es. siti Web, materiale stampato, software, set di dati, ecc.

- Cercare su Internet immagini di diverse specie ittiche: da quelle che possono essere catturate a quelle minacciate di estinzione (la cui pesca dovrebbe essere evitata).
- Stampare una foto di ciascuna specie scelta, incollarla su un cartoncino Bristol e ritagliarne la sagoma (si suggerisce una misura indicativa di 10/15 cm).
- Mettere tutti i pesci ritagliati in una busta nera. Chiedere a ogni studente di estrarre un pesce dalla busta.
- Chiedere all'intera classe di analizzare ogni pesce estratto dalla busta di esprimere un parere sullo stesso (ad es. se deve essere pescato o meno, quali sono le sue caratteristiche, l'habitat, l'alimentazione tipica, ecc.).
- Consultare il sito Web Fish Size Matters per capire quale specie può essere pescata o meno: <http://fishsizematters.eu>.

- Organizzare una visita in luoghi diversi di vendita del pesce (mercato, supermercato, mercato del pesce all'ingrosso).
- Effettuare un sondaggio tra i venditori di pesce per controllare quali specie vengono vendute di più e quali meno. Stimolare gli studenti a capire se queste specie sono state catturate o allevate.
- Effettuare un sondaggio in altre classi o con i genitori degli studenti per elencare le specie più consumate e la loro origine.
- Effettuare una verifica per capire se le specie consumate sono in pericolo.
- Confrontare i risultati di entrambi i sondaggi.
- Creare targhette di identificazione per ogni specie, simili a quelle utilizzate per la vendita del pesce. Oltre alle normali informazioni, queste targhette devono menzionare lo stato di conservazione di ciascuna specie.
- Preparare una guida rapida sul consumo delle specie marine, fornendo informazioni schematiche su quali specie consumare e quali evitare.
- Pubblicizzare la suddetta guida sul consumo delle specie marine nelle scuole, negli enti pubblici, alle famiglie, ecc.
- Promuovere i dati del sondaggio e i risultati dell'attività sul sito web/ account social media ufficiale della scuola.

- Cercare informazioni sulla catena alimentare di alcune specie marine.
- Assegnare una specie a ogni studente.
- Collegare la preda al suo predatore usando un filo colorato.
- Affidare ad uno studente il ruolo di pescatore. Deve possedere una canna da pesca (forbici).
- Rimuovere le specie che soffrono di pesca eccessiva (il "pescatore" taglierà la corda che collega le specie rimosse ai suoi predatori).
- Annotare e commentare cosa succede quando alcune specie vengono rimosse.

Valutare le conoscenze acquisite dagli studenti durante l'attività (es. relazioni preda-predatore, reti trofiche e piramidi alimentari, estinzioni di specie marine per cause naturali e antropogeniche).

<https://www.youtube.com/watch?v=YACTNvuijQY>

Nessuna

2.1.12 Quanto profondo è il mare?



Quanto profondo è il mare?



60 min + 2-4 ore lab



Francesca Alvisi



11+



1



2



3



4



5



6



7



14.A, 14.C



Attenzione su:

Obiettivi di apprendimento cognitivo

Obiettivi di apprendimento socio-emotivo

Obiettivi di apprendimento comportamentale

Attenzione su: (con riferimento all'approccio multi-prospettiva dell'Istruzione per lo sviluppo sostenibile (ESD) dell'UNESCO

Introduzione o informazioni/ contenuti di base necessari agli educatori per condurre l'attività

- I. Lo studente è consapevole della diversa forma dei mari e dell'oceano e delle loro origini.
- II. Lo studente comprende la necessità di un diverso approccio della gestione nei diversi contesti spaziali delle zone marittime.
- III. Lo studente comprende meglio la connessione tra terra e mare e l'influenza dell'uomo sull'ambiente marino e la vita in esso contenuta, incluso il ruolo dei mari d'altura come fornitori di cibo e il loro valore economico.
- I. Lo studente è in grado di comprendere/accettare la complessità naturale.
- II. Lo studente è in grado di influenzare i gruppi che gestiscono un uso insostenibile delle risorse oceaniche delle acque di altura.
- III. Lo studente è in grado di entrare in empatia con persone con diverso approccio culturale all'uso delle risorse marine.
- I. Lo studente o è in grado di ricercare il rapporto di (inter)dipendenza del proprio paese dal mare.
- II. Lo studente è in grado di condividere conoscenze ed esperienze con i propri rappresentanti per discutere delle questioni marine.
- III. Lo studente è in grado di sensibilizzare la comunità locale verso le problematiche marine.

- La prospettiva scientifica
- La prospettiva storica
- La prospettiva geografica
- La prospettiva dei diritti umani
- La prospettiva culturale
- La prospettiva della sostenibilità

Quest'attività può essere ben sviluppata con insegnanti provenienti da discipline diverse come geografia, scienze, storia, biologia, educazione civica, economia. Si suggerisce di preparare del materiale sui principi cartografici di base per sviluppare l'abilità nel reperimento on-line di mappe topografiche/batimetriche adeguate all'attività.

- Video su GEBCO (Carta batimetrica generale degli oceani): <https://www.youtube.com/watch?v=A-zliM6uAzE>

2 2.1.12 Quanto è profondo il mare?

Elenco dei materiali necessari - allegati inclusi - per svolgere l'attività, ad es. foglio/i di istruzioni per gli studenti, diagrammi, mappe, tabelle, set di dati, ecc.

Passaggi che gli studenti dovranno completare

Suggerimenti e strategie di insegnamento, discussione domande e risposte

Strategie di valutazione e risultati di apprendimento definiti

- Materiale: una penna/matita, una mappa topografica/batimetrica di un'area marina (2 copie), colla per carta, forbici, fogli di cartone ondulato riciclato (fogli sufficienti per completare il modello 3D), colori pennarelli o pastelli (ad es. marrone, blu, bianco, nero), carta igienica o carta da cucina.
- Come creare una mappa 3D: <https://www.youtube.com/watch?v=AZ7lWrqidgk>
- Modello 3D di analisi del sito: https://www.youtube.com/watch?v=j6BQ3VZt_tE

- Invitare gli studenti a guardare i video introduttivi e le esercitazioni.
- Pianificare un'esercitazione in classe per insegnare come navigare su Google Earth - o strumenti simili - per esaminare le configurazioni dei bacini oceanici e marini.
- Attivare un dibattito in classe per decidere quali bacini oceanici o marini rappresentare con il modello 3D, perché e come (scale verticali e orizzontali, temi, ecc.).
- Ricercare la mappa batimetrica del bacino scelto e stamparla in due copie
- Dividere la classe in gruppi di lavoro per la costruzione del modello 3D (ogni gruppo contribuirà a una parte del modello o svolgerà una parte del lavoro propedeutico).
- All'interno di ogni gruppo, ogni studente sceglierà il proprio ruolo (designer, ritagliatore, ricalcatore, assemblatore, finitore, ecc.).
- Dopo aver creato il modello, gli studenti aggiungeranno i livelli tematici, la legenda, ecc.
- I risultati verranno presentati in eventi pubblici come open days, Festival della Scienza, feste organizzate dalle associazioni locali.

- Chiedere agli studenti di osservare e commentare le diverse caratteristiche dei bacini oceanici e marini.
- Motivare gli studenti affinché spieghino le diversità fra i bacini oceanici in termini di geomorfologia, geologia, posizione geografica, risorse marine, ma anche forma, profondità, relazione con i continenti, ecc.
- Assicurarsi che gli studenti scelgano il bacino oceanico di riferimento sulla base di un interesse particolare e non a caso.
- Condividere i documenti prodotti all'interno della classe ed aprire un dibattito sui risultati.
- Assicurarsi che gli studenti arrivino alla realizzazione finale del modello 3D e alla presentazione delle informazioni correlate.

Studenti più giovani

Ridurre la complessità del bacino da rappresentare (ad es. area più piccola, isobate semplificate, utilizzo di materiali diversi come carta o argilla, ecc.)

Scegliere un esempio vicino all'area di residenza degli studenti (anche un bacino lacustre).

Studenti più grandi

Approfondire lo studio delle caratteristiche del bacino, delle sue risorse marine, degli usi e della gestione, per aumentare la consapevolezza del legame tra forma e caratteristiche.

Contesti non formali

Quest'attività può essere utilizzata nei laboratori didattici, durante eventi pubblici, anche con modelli preparati precedentemente e smontati, da utilizzare successivamente come puzzle 3D.

2.1.12 Quanto è profondo il mare?

Riferimenti utilizzati per sviluppare l'attività

- Introduzione alle mappe topografiche:
<https://www.youtube.com/watch?v=zqPMYGDxCr0>
- Comprensione delle mappe topografiche:
<https://www.youtube.com/watch?v=L1AWN-R-Y0pQ>
- Visualizzazione delle mappe di contorno (topografiche) su Google Earth:
<https://www.youtube.com/watch?v=55BNufFfXdc>
- Aggiornamento del fondale marino globale su Google Earth:
https://www.youtube.com/watch?v=_NBFjVY6kKc
- Batimetria su Google Earth e carte nautiche:
<https://www.youtube.com/watch?v=P8T4KiRSV-M>

2 2.1.13 Il mare: acqua che... ci sostiene!



Il mare: acqua che... ci sostiene!



120 minuti o lezioni

(da dividere in tre parti da 40 minuti.)



S. Merlino, R. Evangelista, C. Mantovani, M. Abbate, M. Bianucci.



da 9 a 14 anni



1



3



4



5



6



14.A



Attenzione su:

Obiettivi di apprendimento cognitivo

Obiettivi di apprendimento socio-emotivo

Attenzione su: (con riferimento all'approccio multi-prospettiva dell'Istruzione per lo sviluppo sostenibile (ESD) dell'UNESCO)

Introduzione o informazioni/ contenuti di base necessari agli educatori per condurre l'attività

- I. Lo studente è a conoscenza della composizione chimica dell'acqua di mare.
- II. Lo studente comprende meglio la connessione tra terra e mare e l'influenza dell'uomo sugli ecosistemi marini e la vita in essi contenuta.
- I. Lo studente è in grado di comprendere/accettare la complessità naturale.
- II. Lo studente è in grado di influenzare i gruppi che svolgono un uso insostenibile delle risorse oceaniche nelle acque di altura.

- **La prospettiva scientifica**
- **La prospettiva della sostenibilità**

Quadro scientifico generale

Questi percorsi didattici riguardano le proprietà chimiche e fisiche delle acque marine e il modo in cui esse influenzano la circolazione oceanica, il clima mondiale e la biosfera. Suggeriamo ai docenti di fornire agli studenti le seguenti informazioni di base:

Struttura della molecola d'acqua, il concetto di legame chimico e, in particolare, di "legame a idrogeno"; il concetto di "polarità" di un legame chimico; il principio di Archimede e il galleggiamento; i concetti di peso e densità specifici; struttura chimica del sale - NaCl; il concetto di ioni e di "struttura cristallina"; il concetto di "salinità" e "temperatura" e come essi influenzano la densità dell'acqua; conoscenza base del fitoplancton e conoscenza della "corrente termoalina". L'insegnamento di questi concetti di fisica e chimica nelle scuole elementari primarie e secondarie implica la scelta di strategie e metodologie particolari poiché gli studenti, in queste fasi, non dispongono ancora degli strumenti matematici necessari per formalizzare i concetti. Inoltre, in molti casi mancano le conoscenze di base di molti fenomeni, l'interesse per l'osservazione e la sperimentazione diretta e il desiderio di partecipare ad attività laboratoriali scientifiche. Molto spesso gli studenti di questa età hanno un'interpretazione intuitiva e fuorviante di alcuni concetti, cosa che provoca distorsioni nel processo di apprendimento e di cui è difficile liberarsi. Un esempio rilevante è il concetto fisico di peso specifico, che viene regolarmente confuso con il peso e quest'ultimo è spesso confuso con la massa. Il concetto di peso specifico (o densità) non è intuitivo e dovrebbe essere introdotto in modo appropriato, non come una definizione a priori, ma come il culmine di un viaggio ricco di scoperte e sorprese: una serie di esperimenti creati con l'obiettivo di generare sia divertimento che sete di conoscenza.

2.1.13 Il mare: acqua che... ci sostiene!

Fase 1:
osservazione qualitativa del fenomeno, come ad esempio

La fase liquida dell'acqua non ha una forma definita ma assume quella del contenitore, mentre lo stato solido dell'acqua (ghiaccio) ha una forma cristallina rigida. Le masse d'acqua allo stato liquido con temperature diverse si stratificano e non si mescolano; un foglio di alluminio affonda nell'acqua mentre lo stesso foglio, se appallottolato, galleggia;

Fase 2:
fase di sperimentazione

Gli studenti eseguiranno alcuni esperimenti di galleggiamento (con oggetti di materiale diverso ma con la stessa forma e volume) o di miscelazione di liquidi con densità diverse.

Fase 3:
osservazione individuale

Gli studenti formeranno gruppi di discussione da cui, ovviamente, emergeranno opinioni diverse. Molte risposte, basate sul "buon senso", saranno sbagliate. In molti casi, i concetti appresi verranno applicati senza logica o in assenza di un ragionamento adeguato. Qualche esempio: gli oggetti pesanti affonderanno, indipendentemente dal loro volume. Durante questa fase, allora, gli studenti dovranno essere invitati a registrare le loro considerazioni sul quaderno, dovranno leggere le proprie conclusioni per poter iniziare la discussione, e dovranno essere stimolati a recepire - non solo dai docenti, ma anche dai compagni di classe - conclusioni alternative, correzioni di errori e puntualizzazioni sui loro ragionamenti.

Fase 4:
recensione critica

Gli studenti inizieranno una seconda serie di esperimenti volti a confutare le percezioni o le interpretazioni errate, a superare dei pregiudizi e a fare supposizioni positive. È importante che gli studenti elaborino autonomamente delle soluzioni, superando gli eventuali precedenti errori d'interpretazione. Gli studenti raggiungeranno un efficace consolidamento del concetto acquisito, grazie anche a una maggiore autostima proveniente da un confronto costruttivo con i propri pari. Esempio: con la bilancia idrostatica, gli studenti eseguono l'esperimento del doppio peso e comprendono che anche il campione di metallo (alluminio, ottone) è influenzato dalla spinta di Archimede: infatti, il peso del campione all'interno dell'acqua è inferiore rispetto al suo peso fuori dall'acqua! Inoltre, in questa fase gli allievi devono affrontare la caratterizzazione chimica dell'acqua: la rappresentazione della molecola di H₂O e dei suoi legami chimici, attraverso la costruzione di modelli con plastilina e la visualizzazione degli atomi che la compongono. Particolare attenzione viene data al fatto che si tratta di una molecola polare. Viene introdotto il concetto di polarità con una ricostruzione in 3-D, modellando i legami attraverso dei magneti per mostrare i concetti di fluidità, viscosità ed altre proprietà alternando l'uso di modelli con esperimenti reali.

Fase 5:
organizzazione formale del pensiero/trasformazione della conoscenza in competenza

Gli studenti potranno applicare le conoscenze acquisite ad altri problemi e dimostrare se l'acquisizione dei precedenti concetti è stata efficace: saranno in grado di comprendere molti dei fenomeni presentati nell'ultima parte del laboratorio. Questa è forse la parte più sorprendente e divertente del percorso, perché gli esperimenti appaiono come piccoli "trucchi magici" o "giochi di prestigio". È un momento importante: gli studenti si rendono conto di essere in grado di dare una spiegazione logica a fenomeni precedentemente non compresi o spiegati in modo errato. Gli studenti diventano consapevoli di dover coordinare le loro conoscenze e intuizioni per affrontare e risolvere dei problemi concreti, non necessariamente legati ai compiti scolastici, ma anche derivanti dalla loro curiosità personale. Un esempio: i principi che sono alla base della formazione di correnti marine sono mostrati per mezzo di miscele di acqua con temperatura e salinità diverse, con la possibilità di visualizzare la separazione degli strati grazie all'uso di colorante alimentare.

2 2.1.13 Il mare: acqua che... ci sostiene!

Elenco dei materiali necessari e l'allegato incluso per svolgere l'attività, ad es. foglio/i di istruzioni per gli studenti, diagrammi, mappe, tabelle, set di dati, ecc.

Passaggi che gli studenti dovranno conoscere per completare l'attività.

Postazione di lavoro 1:
Cosa sta facendo il mare?

Postazione di lavoro 2:
L'acqua di mare è....?

Postazione di lavoro 3:
L'acqua di mare è....?

Durante questa esperienza, gli studenti possono spiegare cosa succede quando l'acqua calda colorata di rosso si sposta verso l'alto all'interno dell'acqua fredda colorata di blu. Altri esperimenti con acqua fredda, calda e salata permettono di comprendere il movimento dei fluidi nell'oceano e come si genera la circolazione termoalina. Altri 4 esperimenti mostrano come la densità del liquido influenza le proprietà di fluttuazione e galleggiamento degli organismi del fitoplancton. Agli studenti è offerta l'opportunità di capire gli adattamenti evolutivi morfologici e fisiologici del fitoplancton per sfruttare le caratteristiche dell'elemento - l'acqua - in cui vivono.

Le attività laboratoriali sono organizzate in 6 postazioni di lavoro separate, ognuna con un tema diverso. Ogni postazione deve essere composta da:

- un tavolo
- un poster/scheda informativa sul tema della postazione
- becher, bicchieri, coloranti alimentari, ebollitore, spago, plastilina bianca e rossa, stuzzicadenti ed altro materiale descritto nella pubblicazione scaricabile da www.parmascienza.it che consente agli insegnanti di eseguire esperimenti insieme agli studenti, seguendo istruzioni dettagliate.

Gli studenti devono raggiungere i seguenti obiettivi specifici:

- Affrontare questioni scientifico-ambientali legate alle proprietà fisiche e chimiche dell'acqua, ai principi che sono alla base del galleggiamento del corpo; comprendere come questi principi influenzano la vita nell'oceano, determinano la formazione di correnti marine ed influenzano il clima dell'intero globo terrestre.
- Affrontare le questioni relative al contributo che il mare ci offre in termini di sostegno alla nostra vita (cibo, produzione di energia, influenza sul clima, ecc.), ma anche quelle relative al nostro comportamento che sta cambiando questo delicato equilibrio. Identificare le misure da adottare per contrastare il degrado ambientale e i cambiamenti climatici.

I passaggi sono raggruppati in 6 "obiettivi target", ciascuno correlato alla postazione di lavoro corrispondente:

I concetti base da acquisire saranno:

- La composizione chimica dell'acqua.
- La peculiarità della struttura chimica della molecola d'acqua, che produce una "asimmetria di carica" e quindi il concetto di "liquido polare".
- L'importanza del "legame chimico dell'idrogeno", che rende possibile che l'acqua sia liquida in condizioni ambientali "standard".
- Il concetto di fluido e liquido.
- Fluidi polari e non polari

I concetti base da acquisire saranno:

- Il principio di Archimede
- Il concetto di "densità" e di "peso specifico", prima per il corpo solido e, successivamente, esteso ai fluidi.

I concetti base da acquisire saranno legati alla salinità e alle sue conseguenze:

- Perché il mare è salato.
- La struttura chimica del sale più comune: NaCl.
- Cosa sono gli ioni e cosa significa "struttura cristallina"?
- Diversi tipi di sale disciolti nel mare.
- Conseguenze della salinità: aumento della densità e impatto sul galleggiamento.

2.1.13 Il mare: acqua che... ci sostiene!

Postazione di lavoro 4:
Acqua salata, acqua fredda e acqua calda?

Postazione di lavoro 5:
L'acqua di mare

Postazione di lavoro 6:
Chi vive nell'oceano?

Suggerimenti e strategie per l'insegnamento, incluse domande e risposte di discussione

Strategie di valutazione e risultati di apprendimento definiti

L'oggetto di questa postazione di lavoro è come il sale e la temperatura influenzano la densità dell'acqua. I concetti che gli studenti conosceranno durante questo gruppo di "passaggi" sono:

- In che modo la temperatura influenza la densità di liquidi (o gas): visualizzazione del concetto di densità in gas e liquidi mediante esperimenti.
- Ghiaccio: il concetto di "transizione di fase" e la bassa densità peculiare del ghiaccio rispetto alla fase liquida.
- Stratificazione dell'acqua nelle correnti oceaniche e marine.
- I poli geografici come motore di un circuito marino: influenza sul clima mondiale di variazioni anche minime delle temperature polari.

Il concetto di base da acquisire sarà legato alla salinità:

- L'acqua e in particolare il mare sono anche una fonte di sostentamento per l'umanità (vale a dire l'importanza del ciclo dell'acqua nell'ecosistema terrestre).
- Dissalazione e sale; quest'ultimo una volta era un bene prezioso e le saline davano lavoro a migliaia di persone lungo le coste italiane ed europee.
- Idro-generatori (maree, correnti nelle acque marine).

I concetti base da acquisire saranno legati agli organismi marini e ai loro adattamenti.

- In che modo luce, temperatura e pressione influenzano gli adattamenti di diversi animali.
- Plancton e catena alimentare marina.
- Fitoplancton: l'importanza delle simmetrie e l'allineamento di diversi tipi di organismi del fitoplancton per galleggiare nell'acqua di mare e competere per la luce.

L'acquisizione cosciente di concetti e il superamento di ostacoli epistemologici sono facilitati quando gli studenti sono in grado di costruire rappresentazioni mentali di fenomeni. In questo processo, è importante riuscire a correggere idee sbagliate, che possono derivare da conoscenze acquisite o interpretazioni errate della realtà. Questo risultato può essere ottenuto con un approccio pratico. Per quanto riguarda la metodologia e la strategia d'insegnamento sembrano emergere due importanti risultati:

Lo stimolo basato sulla sorpresa, lo stupore e la meraviglia è un potente attivatore d'interesse e porta alla volontà di superare l'(eventuale) errore iniziale d'interpretazione di un fenomeno. È ciò che rende gli studenti consapevoli dell'esistenza di un ostacolo (convinzione errata) da rimuovere per capire dov'è "il trucco". Questo passaggio è una pietra miliare fondamentale nel processo cognitivo, aiuta a superare gli errori derivanti da errate spiegazioni di buon senso e, attraverso questo processo, porta al consolidamento del concetto appreso e termina con la "comprensione" del fenomeno, come testimoniato da recenti studi di neurologia.

Il primo risultato – la sorpresa – è essenziale per la corretta acquisizione e consolidamento della conoscenza e, per questo motivo, è importante progettare percorsi didattici che consentano agli allievi di raggiungere autonomamente la comprensione dei concetti e di rafforzare l'autostima.

Può essere proposto un metodo di valutazione non standard, all'interno di uno spettacolo teatrale. Gli studenti potrebbero proporre alcune parti del laboratorio a un pubblico generico, evidenziando il lato divertente della discussione scientifica e degli esperimenti.

2 2.1.13 Il mare: acqua che... ci sostiene!

Ulteriori suggerimenti per condurre l'attività con un pubblico più giovane e/o più anziano e in un ambiente non formale

Risorse aggiuntive, ad es. siti web, materiale stampato, software, set di dati, ecc.

Riferimenti utilizzati per sviluppare l'attività

Concetti come peso specifico, salinità dell'acqua, viscosità, polarità molecolare sono intrinsecamente difficili. Un approccio didattico non formale, sviluppato in un ambiente di apprendimento intuitivo è l'opportunità di creare una connessione tra l'esperienza quotidiana e le conoscenze scolastiche.

Questo percorso didattico può, infatti, essere adattato anche per gli studenti più giovani (all'ultimo anno della scuola primaria), nei festival o in altri contesti non formali.

Catalogo Parmascienza LAB 2012 "Tocca con mano". Authors: Carlo Mantovani Silvia Merlino, Marco Bianucci, Rosaria Evangelista, Licia Gambarelli and Roberto Fieschi. 2014. EDICTA Ed. Parma. ISBN 978-88-89998-55-7

Il Mare delle Cinque Terre: la costa, le correnti, l'ecosistema. Collaborazione ENEA-CNR. Autori: Abbate . Barsanti M., Cocito S., Del Bono I. Ferretti O. Gasparini G., Schirone A. Edizioni "Parco Nazionale delle 5Terre". Patrocinato dal MATT.

Merlino S., Evangelista R., Mantovani C., Bianucci M., Fieschi R. 2015. Oceanography outreach and education in informal and non-formal learning environment. In: Proceedings of Ocean'15 MTS/IEEE conference, Genova 18-21 May 2015.

L'attività è stata originariamente ideata dal CNR Istituto di Scienze Marine (ISMAR) in collaborazione con l'associazione di cultura scientifica "Parma- Casa della Scienza" ed è stata pubblicata una versione in lingua italiana. Questa versione è stata arricchita di una parte esplicitamente dedicata al fitoplancton marino, grazie alla dott.ssa Marinella Abbate dell'ENEA.

2.1.14 Conosci, pensa, agisci



Conosci, pensa, agisci



90 minuti



F. Silva, B. Mata, G. Gerales
R. Costa - Direção-Geral de Política
do Mar: DGPM



11-18 anni



6



14.1



4 ISTRUZIONE
DI QUALITÀ

Attenzione su:

Obiettivi di apprendimento cognitivo

Obiettivi di apprendimento socio-emotivo

Obiettivi di apprendimento comportamentale

Focalizzazione con riferimento all'approccio multi-prospettiva dell'Istruzione per lo sviluppo sostenibile (ESD) dell'UNESCO

Introduzione o informazioni/ contenuti di base necessari agli insegnanti per condurre l'attività

Elenco dei materiali necessari e l'allegato incluso per svolgere l'attività, ad es. foglio/i di istruzioni per gli studenti, diagrammi, mappe, tabelle, set di dati, ecc.

- I. Gli studenti possono essere in grado di identificare le principali fonti di inquinamento marino.
 - II. Gli studenti possono essere in grado di conoscere i tempi di degradazione di diversi tipi di rifiuti marini.
 - III. Gli studenti possono essere in grado di identificare e riflettere sulle principali minacce per l'ambiente marino.
- I. Gli studenti possono essere in grado di parlare di rifiuti marini in modo coerente e informato.
 - II. Gli studenti possono sensibilizzare altre persone sui pericoli derivanti dall'inquinamento.
 - III. Gli studenti possono rendersi conto che "il cambiamento" è anche nelle nostre mani.
- I. Gli studenti possono essere in grado di comprendere l'influenza dell'oceano sull'uomo e la nostra influenza sull'oceano.
 - II. Gli studenti possono essere in grado di capire l'importanza di proteggere l'oceano.
 - III. Gli studenti possono essere coinvolti nella conservazione dell'oceano.
 - IV. Gli studenti possono essere in grado di prendere decisioni consapevoli riguardanti l'oceano.

- **La prospettiva scientifica**
- **La prospettiva della sostenibilità**

L'inquinamento marino è uno dei problemi principali del nostro tempo. Può essere definito come la presenza di rifiuti solidi e inquinanti liquidi nelle acque dei mari e dell'oceano, derivanti dalle attività umane.

Questo tipo di inquinamento non proviene solo dai rifiuti scaricati in mare o dagli sversamenti delle navi, ma anche da altre fonti, come le acque reflue domestiche, gli scarichi industriali e il deflusso delle acque superficiali urbane e industriali. Quest'attività riguarda i rifiuti marini e ciò che possiamo fare per prevenirli. Parte dell'attività viene svolta da piccoli gruppi di 4/5 studenti.

- Penna o matita
- Quaderni
- 1 tipologia di rifiuto marino per ciascun gruppo (ad es. bicchiere di plastica, bottiglia d'acqua, palloncino, cotton fioc, lattina di alluminio, rete da pesca, bottiglia di vetro, cannucce, sigarette, piatti di plastica).
- Foglio di lavoro "CONOSCERE, PENSARE, AGIRE".

2 2.1.14 Conosci, pensa, agisci

CONOSCI, PENSA, AGISCI

Passaggi che gli studenti dovranno conoscere per completare l'attività

Suggerimenti e strategie per l'insegnamento, discussione, domande e risposte

Strategie di valutazione e risultati di apprendimento definiti

Tipo di rifiuto marino	
Sorgente di inquinamento	
Slogan della campagna	
Finalità della campagna	
Soggetti coinvolti	
Azioni	
Pubblico target	
Risultati attesi	

Primo passaggio (per l'intera classe):

- Guardare il video "Fonti e impatti dei rifiuti marini" (<https://goo.gl/d9sJii>).
- Iniziare un confronto sul video e su cosa può essere appreso.

Secondo passaggio (per ogni gruppo):

- Assegnare un tipo di rifiuto marino a ciascun gruppo e distribuire il foglio di lavoro "CONOSCERE, PENSARE E AGIRE".
- Ogni gruppo dovrà compilare il foglio di lavoro, pianificando una campagna originale volta a prevenire o informare le persone sul tipo specifico di rifiuto marino che hanno ricevuto.

Terzo passaggio (per la classe):

- Ogni gruppo presenterà la sua campagna di sensibilizzazione al resto della classe.
- Ogni gruppo voterà per la migliore campagna di sensibilizzazione.

Quarto passaggio (per la classe):

- Questa è la grande sfida: realizzare concretamente la migliore campagna allacciandosi a iniziative preesistenti sul territorio con ONG, Comuni, Associazioni ambientaliste e organizzando iniziative durante giornate dedicate e tematiche (ad es. Giornata Mondiale dell'Oceano, Giornata dei Parchi ecc.)

- Effettuare una ricerca dell'argomento su Internet.
- Invitare un/degli esperto/i per una breve discussione con gli studenti sui rifiuti marini antropogenici.
- Leggere "FERMIAMO INSIEME I RIFIUTI MARINI! - STOPPING MARINE LITTER TOGETHER" - <https://goo.gl/SMujNy>
- Chiedere agli studenti di portare alcuni tipi di rifiuti dalle loro case.
- Iniziare l'attività mostrando il video "Fonti e impatti dei rifiuti marini - Sources and Impacts of Marine Litter" e iniziare un confronto su alcuni argomenti:
- Quali sono i principali tipi di inquinamento visti nel video?
- Qual è l'influenza dei rifiuti marini nelle catene alimentari?
- Che parere hanno gli studenti sul rilascio dei palloncini?
- Introdurre la tematica dei tempi di degradazione di diversi tipi di rifiuti marini
- Mostrare alcuni esempi di campagne di successo (ad es. "Return to Offender", "Stop the Invasion", "Beat the Microbead").

- La valutazione delle conoscenze acquisite può essere effettuata attraverso la presentazione delle campagne sviluppate dagli studenti.

2.1.14 Conosci, pensa, agisci

Suggerimenti aggiuntivi per realizzare le attività con un pubblico più giovane o più adulto o in contesti di educazione non formale.

Risorse aggiuntive: ad es. pagine web, materiale stampato, softwares, datasets etc.

È possibile adattare il linguaggio, il vocabolario e i concetti utilizzati in queste attività a seconda del livello educativo e della preparazione del pubblico che si intende raggiungere.

<http://www.beatthemicrobead.org/>
<https://ed.ted.com/lessons/how-big-is-the-ocean-scott-gass>
<https://www.aplixomarinho.org/>
https://www.eea.europa.eu/themes/coast_sea/marine-litterwatch
<https://goo.gl/duXZQa>
<http://www.marlisco.eu/>
<http://www.noaa.gov/resource-collections/ocean-pollution>
<http://www.noaa.gov/education/education-resource-collections>
<https://www.surfrider.org/programs/rise-above-plastics>
<https://www.youtube.com/watch?v=017bBeXhYz4>
<https://www.youtube.com/watch?v=cwTDvqaqPLM>
<https://www.youtube.com/watch?v=KpVpJsDjWj8>
<https://www.youtube.com/watch?v=kQ3jP86QpHA>
<https://www.youtube.com/watch?v=mGzIz9Ld-sE>
<https://goo.gl/SMujNy>
<https://www.sas.org.uk/campaign/return-to-offender/>

Bibliografia

- [1]
Benefits of Connecting Children with Nature: Why Naturalize Outdoor Learning Environments (January 2012). The Natural Learning Initiative
<https://goo.gl/Fr9Aok>
- [2]
Tilbury, D. and Mulà I. 2009. *Review of Education for Sustainable Development Policies from a Cultural Diversity and Intercultural Dialogue: Gaps and Opportunities for Future Action*. Paris, UNESCO.
<http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002117/211750e.pdf>
- [3]
UNESCO. 2015. *Education for Sustainable Development Goals-Learning Objectives*, Paris, UNESCO.
<http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002474/247444e.pdf>
- [4]
McKinley E. and S. Fletcher. 2012. Improving marine environmental health through marine citizenship: a call for debate. *Marine Policy* 36(3):839-843.
- [5]
College of Exploration. *Ocean Literacy Framework*.
<http://oceanliteracy.wp2.coexploration.org/ocean-literacy-framework/>
- [6]
United Nations. 2017. *Sustainable Development Goal 14*.
<https://sustainabledevelopment.un.org/sdg14>
- [7]
United Nations. 2017. *Sustainable Development Knowledge Platform*.
<https://sustainabledevelopment.un.org/sdgs>
- [8]
UNESCO. 2017. *Education for Sustainable Development Goals-Learning Objectives*, Paris, UNESCO.
(<http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002474/247444e.pdf>)
- [9]
UNESCO. 2012. *Exploring Sustainable Development: A Multiple-Perspective Approach*, Paris, UNESCO.
(<http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002154/215431E.pdf>)

L'Educazione all'Oceano per tutti - Kit pratico

L'Educazione all'Oceano (o in inglese Ocean Literacy) è la comprensione del mare, del suo impatto sulla nostra vita e sul nostro benessere.

Più che un concetto, l'Educazione all'Oceano è uno strumento fondamentale per migliorare la conoscenza degli oceani e incoraggiare i cittadini a svolgere un ruolo attivo nella realizzazione di azioni sostenibili.

È un modo per promuovere pratiche pubbliche sostenibili, promuovere politiche marine pubbliche sane, promuovere cittadini più responsabili e incoraggiare i giovani a iniziare una carriera nell'economia blu o nelle scienze oceaniche.

Questa pubblicazione fa il punto e rivede gli attuali approcci, iniziative, programmi e progetti di Educazione all'Oceano. Casi studio, dati storici e informazioni culturali hanno illustrato i principi essenziali di Educazione all'Oceano ed evidenziano le conoscenze scientifiche sottostanti.

Inoltre, le interviste con esperti, educatori e scienziati che lavorano e studiano in tutto il mondo mostrano gli sforzi attuali di Educazione all'Oceano in una prospettiva multidisciplinare.

La seconda parte propone e descrive quattordici attività, strumenti e buone pratiche attingendo alle competenze chiave necessarie per sensibilizzare gli studenti di tutte le età e impegnarsi attivamente ad affrontare i problemi dello sviluppo sostenibile.

Gli educatori e i docenti potranno adattare i materiali alle loro esigenze e risorse disponibili. Ulteriori riferimenti sono aggiunti per approfondire i temi e i materiali proposti.

Questo manuale vede, ancora una volta, la collaborazione dell'UNESCO e della sua Commissione Oceanografica Intergovernativa (COI) nel coinvolgimento di paesi e *stakeholders* per creare attività interdisciplinari e culturalmente diverse di Educazione all'Oceano in tutto il mondo.

**Un pianeta
Un Oceano**

ioc.unesco.org



Organizzazione
delle Nazioni Unite
per l'Educazione,
la Scienza e la Cultura

Ufficio
Regionale
per la Scienza
e la Cultura
in Europa



Commissione
Oceanografica
Intergovernativa



Obiettivi per
lo Sviluppo
Sostenibile



9 789230 001100