

La biodiversità è nostra: prendiamocene cura

Manuale per le classi che vogliono salvare il Mare

Scuola Secondaria





Stampato su carta certificata FSC

La biodiversità è nostra: prendiamocene cura

Manuale per le classi che vogliono salvare il Mare

Scuola Secondaria





**L-Università
ta' Malta**



**Università
di Catania**

Autori:

Clara Monaco (Università di Catania, Dipartimento di Agricoltura,
Alimentazione e Ambiente - Di3A)

Adriana Vella, Noel Vella e Clare Marie Mifsud
(University of Malta, Conservation Biology Research Group,
Department of Biology, Faculty of Science)

Antonio Celona, Simona Grondona e Raoul Saccorotti (POA)

Citazione:

Monaco C., Vella A., Vella N., Mifsud C.M., Celona A., Grondona S., Saccorotti R. (2023). *La biodiversità è nostra: prendiamocene cura. Manuale per le classi che vogliono salvare il Mare. Scuola secondaria*. Progetto "Sea Marvel - Save, Enhance, Admire Marine Versatile Life", Programma Interreg V-A Italia - Malta. Università di Catania. 62pp. DOI: 10.57664/SEAMARVEL2023/S_IT . 1 giugno 2023.

Impaginazione grafica a cura di:

Pirene Srl 

Indice

A. Introduzione	6
A.1 Il progetto Sea Marvel	6
A.2 A che cosa serve questa pubblicazione	7
A.3 Come si usa	8
A.4 Panoramica delle challenge	9
B. I temi chiave	10
B.1 Biodiversità	10
B.2 Categorie e specie	11
B.3 Ecosistema	13
B.4 Un bene di tutti	15
B.5 Gli esseri umani e l'ambiente: i servizi ecosistemici	16
B.5.1 Servizi di approvvigionamento	17
B.5.2 Servizi di regolazione	18
B.5.3 Servizi culturali	18
B.5.4 Servizi di supporto alla vita	19
B.6 La casa di tutte le specie: l'habitat	20
B.7 La natura in Europa	20
B.8 L'UE e la Biodiversità	21
B.8.1 Gli atti più importanti	22
B.8.2 Rete Natura 2000	23
B.8.3 Strategia 2030 per la biodiversità	25
B.9 Minacce alla biodiversità	25
B.9.1 Cambiamenti climatici	27
B.9.2 Specie aliene invasive	28
B.9.3 Prelievi indiscriminati	29
B.9.4 Inquinamento	30
C. Biodiversità in Sicilia e a Malta	32
C.1 Sicilia	34
C.2 Malta	38
D. Quindi, che cosa possiamo fare?	44
E. Le challenge	46
E.1 Challenge 1	47
E.2 Challenge 2	50
E.3 Challenge 3	53
F. Risorse	56
F.1 Biodiversità e ambiente	56
F.2 Citizen science	56
F.3 Educazione ambientale	57
F.4 Iniziative europee	58

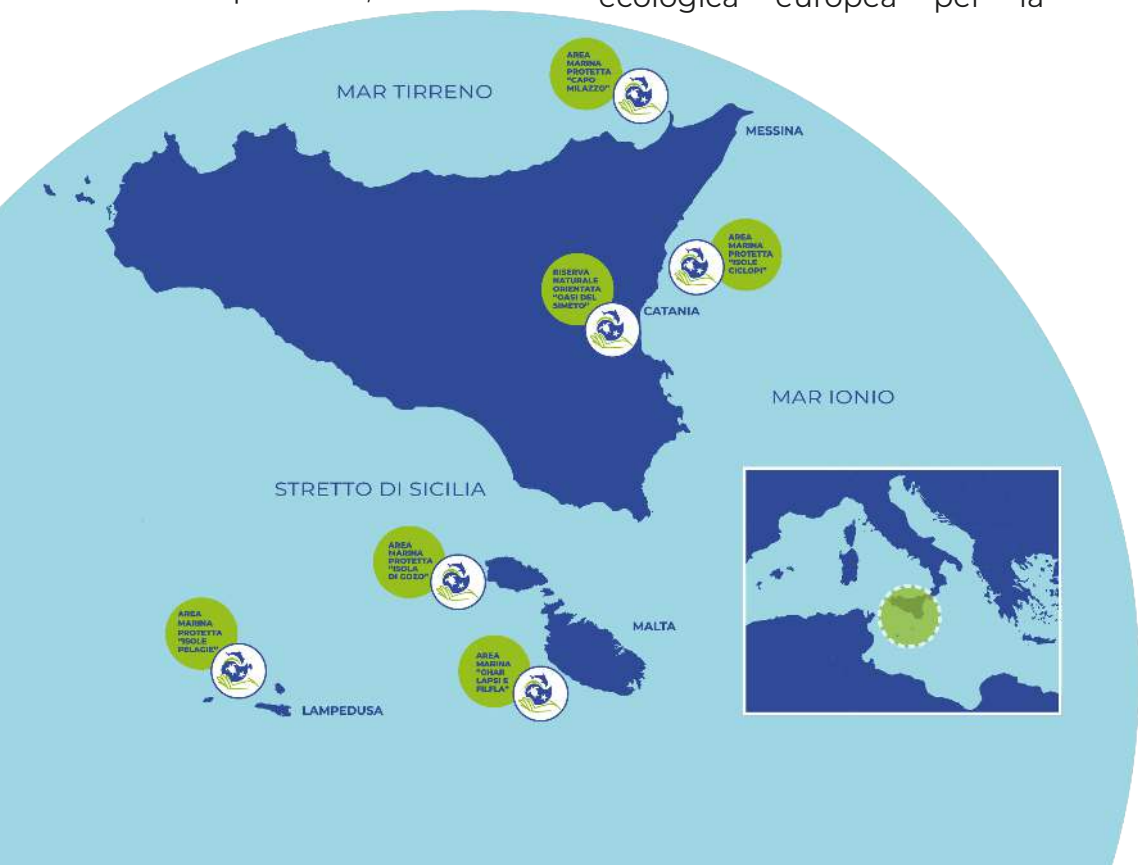


A. Introduzione

A.1 Il progetto Sea Marvel

Il progetto SEA MARVEL - Save, Enhance, Admire MARine VERSatile Life, nell'ambito del programma INTERREG ITALIA-MALTA, ha come obiettivi principali quelli di aumentare la comprensione dei rischi che corre l'ecosistema marino, mitigare gli effetti dell'inquinamento da plastiche,

rendere sostenibile lo sfruttamento delle risorse marine, monitorare e contenere l'arrivo delle specie aliene (quelle specie animali o vegetali che provengono da altri ambienti e che comportano delle minacce per le specie originarie), valutare gli effetti dei cambiamenti climatici sull'ecosistema marino e sui siti protetti della Rete Natura 2000, la rete ecologica europea per la





conservazione degli habitat naturali e seminaturali.

Un'attenzione particolare è dedicata alla biodiversità delle acque Italo-Maltesi che sono un importante ecosistema utile a comprendere come tutto il mar Mediterraneo sta mutando a causa dei cambiamenti climatici.

Il progetto prevede un lavoro di ricerca sul campo, e attività di *citizen science* (che prevedono il coinvolgimento delle comunità locali nel mondo della ricerca) per valutare la presenza e distribuzione di specie particolarmente sensibili al cambiamento climatico e all'inquinamento, e per verificare la presenza di specie aliene e rifiuti plastici nei siti della Rete Natura 2000 che saranno presi in considerazione dal progetto. Tali siti sono:

- Riserva Naturale Orientata “Oasi del Simeto”, situata a Catania (Sicilia);
- Area Marina Protetta “Isole Cicliopi”, situata ad Aci Trezza, in provincia di Catania (Sicilia);

- Area Marina Protetta “Isole Pelagie”, situata a Lampedusa, in provincia di Agrigento (Sicilia);

- Area Marina Protetta “Capo Milazzo”, situata a Milazzo, in provincia di Messina (Sicilia);

- Area Marina Protetta intorno all'isola di Gozo, situata nell'arcipelago di Malta (Malta);

- Area Marina Protetta di Ghar Lapsi e Filfla, situata nell'arcipelago di Malta (Malta).

A.2 A che cosa serve questa pubblicazione

Questo libretto vuole essere un supporto per alunni e insegnanti della scuola secondaria di primo grado per comprendere al meglio il tema della biodiversità, la sua importanza, le sue bellezze e caratteristiche, fornendo spunti pratici per compiere osservazioni dirette e trovare soluzioni per tutelare la ricchezza dell'ambiente marino e terrestre, così ricco



A. Introduzione

di specie animali e vegetali di ogni tipo.

La pubblicazione offre tracce e risorse per capire come gli stati membri dell'Unione Europea si siano dati delle regole comuni e obiettivi condivisi e ben quantificati per mantenere in buona salute gli ecosistemi naturali a partire da quelli abitati dalle specie più fragili e vulnerabili. Infatti, l'Unione Europea (UE) è riuscita a costruire con il tempo la più grande rete di aree naturali da proteggere, la Rete Natura 2000, che è presente in tutti i paesi membri e che tutela sempre maggiori porzioni di territorio.

Servirà anche a comprendere che le norme e le regole per tutelare questi ambienti non sono soltanto dei vincoli e dei limiti all'attività umana, ma molto spesso divengono occasioni per realizzare attività economiche che vanno anche a beneficio dello sviluppo sociale del territorio.

Inoltre, è importante ricordare che se si comprende bene il concetto di biodiversità e di come questa arricchisca gli ambienti naturali rendendoli

unici, tale concetto è applicabile anche alle società umane, nelle quali invece troppo spesso, le diversità di cultura o di religioni non vengono viste come un arricchimento ma come motivo di conflitto.

A.3 Come si usa

Questo libretto, indirizzato ad alunni e ai docenti delle scuole secondarie di primo grado, si divide in due parti principali: la prima dedicata a comprendere alcuni concetti di base come quelli di biodiversità, di habitat, di ecosistema, di capitale naturale e di servizi ecosistemici, e cioè tutti quei servizi che ci vengono offerti dall'ambiente naturale e che soltanto da poco tempo ci si è resi conto che vanno tutelati e ripristinati.


Una seconda parte contiene invece gli spunti operativi per partecipare a tre challenge lanciate dal progetto SEA MARVEL, cioè tre sfide molto divertenti fra classi e scuole diverse che si confronteranno nel rispondere a quesiti e domande o nella preparazione di elaborati tecnici.





A.4 Panoramica delle challenge

Come dicevamo, le challenge sono sfide nelle quali le classi si confrontano, rispondendo a domande e quesiti o preparando degli elaborati tecnici su alcuni temi specifici inerenti agli ambienti acquatici che verranno proposti dal team SEA MARVEL.

Le challenge proposte in questo libretto sono tre:

 **I Tema: la campagna di comunicazione per l'Ente Parco** - La classe è invitata a preparare una campagna di comunicazione per la promozione di un Ente Parco incluso nella Rete Natura 2000.

 **II Tema: cominciamo ad agire** - Viene richiesta la redazione di un vero e proprio piano d'azione nel quale ragazze e ragazzi possano svolgere un ruolo importante per tutelare la biodiversità, promuovendo azioni che li vedono coinvolti in prima persona.

 **III Tema: descrivere la biodiversità** - Viene chiesto di preparare un articolo divulgativo (titolo, immagini, e contenuti) sulla mappatura delle specie animali e vegetali di un'area della Rete Natura 2000.



Fondale con diverse specie del Mediterraneo



B. I temi chiave

B.1 Biodiversità

Biodiversità - un termine composto dalla parola “biologico” e dalla parola “diversità” - indica la varietà di tutte le forme di vita presenti sulla Terra: dal più microscopico batterio, alla balenottera azzurra, per arrivare fino agli immensi alberi che vivono da millenni.

Mentre donne e uomini che lavorano nel mondo della scienza utilizzano questo

termine da molto tempo, i giornali e le televisioni hanno cominciato a parlare di biodiversità dopo il *Vertice sulla Terra* del 1992 a Rio de Janeiro, un importante appuntamento organizzato dall'ONU per affrontare a livello mondiale i problemi legati alla tutela dell'ambiente. In quell'occasione, si è anche cominciato a parlare di “sviluppo sostenibile”, che è un modo per far convivere i bisogni sociali ed economici delle persone con il mantenimento di un ambiente in buone condizioni.

A Rio de Janeiro, per descrivere che cos'era lo sviluppo sostenibile dissero che è un modo per “soddisfare le esigenze delle attuali popolazioni, garantendo allo stesso tempo un mondo sano e vitale da lasciare alle generazioni future”. Questo concetto rispetta ciò che molte popolazioni indigene si tramandavano di madre in figlia e che viene così descritta in un antico proverbio di questi popoli:



Tipico fondale marino del Mediterraneo



“La Terra non è un'eredità ricevuta dai nostri Padri, ma un prestito da restituire ai nostri Figli”

Uno dei principali accordi che venne sottoscritto a Rio de Janeiro, è stato quello della Convenzione sulla Diversità Biologica (CBD), un trattato internazionale con tre principali obiettivi:

- conservare la biodiversità;
- utilizzarla in modo sostenibile;
- garantire un'equa ripartizione dei benefici derivanti dall'utilizzo delle risorse genetiche.

L'organo che controlla l'applicazione della CBD è la Conferenza delle Parti (COP)¹, un'autorità che si riunisce ogni due anni per esaminare i progressi compiuti, definire quali sono le priorità di intervento e decidere come attuarle.

Dieci anni dopo, nell'aprile 2002, è stato scritto un Piano Strategico per dare un nuovo impulso all'attuazione degli impegni presi per la

biodiversità, e tutti i Paesi che hanno sottoscritto l'accordo si impegnarono a raggiungere entro il 2010 una riduzione significativa di quello che era allora il tasso di perdita della biodiversità. Come vedremo, non tutti gli obiettivi del Piano sono stati raggiunti, ed è questa la ragione per cui è importante che tutti i cittadini, bambine e bambini, ragazze e ragazzi siano sempre informati su questi argomenti, contribuendo a uno sviluppo sostenibile del pianeta, e avendo la possibilità di dialogare sugli impegni presi dai vari Paesi affinché vengano applicati.

B.2 Categorie e specie

Scienziati e scienziati dividono schematicamente la biodiversità in tre grandi categorie:

- **diversità genetica:** è la varietà di informazione genetica che si ritrova negli individui di una stessa specie e che fa sì che non esista un individuo uguale ad un altro. Possono

¹ <https://www.cbd.int/cop/>



B. I temi chiave

essererci persone molto simili, ma neanche i gemelli sono identici l'uno all'altro, come non esiste un merlo identico ad un altro, o un ulivo identico ad un altro ulivo. Questo mantenere comunque delle diversità è la caratteristica che permette alle popolazioni di animali o vegetali di adattarsi ai cambiamenti delle condizioni del loro ambiente di vita;

- **diversità specifica o tassonomica:** rappresenta la ricchezza di specie, misurabile in termini di numero delle stesse specie presenti in una determinata zona. Può indicare anche le relazioni

tra più specie presenti in una certa area.

- **diversità ecosistemica:** è la varietà degli habitat naturali e delle comunità che interagiscono fra loro e con l'ambiente non vivente. Per fare degli esempi di ambiente, possiamo pensare al mare, alla barriera corallina, alle foreste, ai deserti, alle praterie, ecc.. La scomparsa di questi ambienti può comportare il rischio di estinzione delle specie che vi abitano.

Per capire meglio il termine **specie** possiamo dire che è un insieme di animali o piante



Tipico ambiente roccioso marino del Mediterraneo



che hanno caratteristiche e comportamenti simili. La riproduzione, nella maggior parte dei casi, può avvenire solo tra individui della stessa specie.

Le specie possono essere divise in sottogruppi (le **sottospecie**) costituiti da individui che, nelle loro caratteristiche, sono ancora più simili di altri della stessa specie. Si stima che sulla Terra vi siano più di 8 milioni di specie di piante e animali, tuttavia, fino a oggi, ne sono state esaminate e studiate poco più di 1 milione.

Come dicevamo, la biodiversità è importante per la sopravvivenza della vita sulla Terra. Infatti, tutte le specie, grandi e piccole, sono collegate tra loro in una rete di relazioni molto complesse che permette il funzionamento equilibrato degli ecosistemi.

Malgrado questa grande ricchezza di specie, la biodiversità corre molti pericoli. Tra questi, i più significativi sono: la perdita di habitat naturali (dovuta per esempio all'aumento delle superfici urbanizzate, all'agricoltura intensiva, alla deforestazione,

ecc.), l'inquinamento, il cambiamento climatico, la diffusione di specie invasive, e il sovrasfruttamento delle risorse naturali. Questi fattori possono causare la **riduzione della diversità delle specie** e il degrado di ecosistemi vitali per la sopravvivenza delle comunità umane e di tutte le forme di vita.

B.3 Ecosistema

La parola **ecosistema** è un'unione dei termini *ecologico* e *sistema*. Gli ecosistemi comprendono tutti i tipi di esseri viventi - piante, animali, batteri, funghi, ecc. - che interagiscono costantemente fra di loro, e che dipendono per vivere dal loro ambiente naturale e da alcuni elementi come il suolo, il clima, o l'acqua.

Questo vuol dire che se all'interno di un ecosistema **cambia anche soltanto una condizione** - per esempio sale la temperatura anche di un solo grado, o si riduce la quantità d'acqua - tutte le **specie che ne fanno parte devono adattarsi a questo**



B. I temi chiave

cambiamento. Facciamo il caso, sempre più frequente, di lunghi periodi di siccità negli ambienti in cui questa si verificava raramente.

Cosa può succedere? Per esempio, alcune specie di piante bisognose di acqua potrebbero scomparire, e arrivarne invece altre che sopportano lunghi periodi di carenza d'acqua. Questa variazione si potrà ripercuotere sugli uccelli che utilizzavano quella pianta che non c'è più per il cibo o per proteggersi o per fare il nido, costringendoli a spostarsi per continuare a trovare le condizioni necessarie alla loro sopravvivenza.

A loro volta, altre specie animali o vegetali che in qualche maniera erano legati a questi uccelli – perché se ne cibavano oppure perché ne dipendevano per la dispersione dei semi – subiranno dei cambiamenti significativi che a loro volta ne genereranno altrettanti.

La stessa cosa avviene nell'ambiente marino: variazioni di temperatura, presenza di plastica, di rifiuti

o di inquinanti, possono determinare cambiamenti per cui specie che si erano adattate a vivere nelle acque della Sicilia o di Malta scompaiano e arrivino specie da altri ambienti (le specie cosiddette aliene) che possono modificare seriamente i rapporti che c'erano in questo ecosistema.

Gli ecosistemi possono essere terrestri o acquatici e avere qualsiasi tipo di forma o dimensione. Un habitat - il luogo che possiede le caratteristiche fisiche ed ambientali più idonee ad una data specie o un'associazione di specie per poter vivere, svilupparsi, riprodursi, ed accrescersi nel tempo - o un gruppo di habitat che hanno relazioni fra loro, può anche essere considerato un ecosistema, e più habitat formano tutti assieme un grande ecosistema.

Gli ecosistemi sono fondamentali per la Terra perché vi avvengono processi alla base della vita come per esempio lo scambio di energia tra le varie specie o la decomposizione e



trasformazione in risorsa di quello che muore al loro interno. E soltanto ecosistemi in buona salute sono in grado di svolgere queste funzioni, fornendo acqua pulita, o permettendo alle torbiere (ambienti dove c'è una grande abbondanza d'acqua a bassa temperatura che si muove lentamente, e dove crescono vegetali, quasi tutti erbacei) di trattenere il carbonio o facendo sì che le foreste purifichino l'aria e il terreno, oppure, consentendo agli ambienti marini di produrre ossigeno e contribuire a mantenere costanti le temperature.

B.4 Un bene di tutti

Il concetto di **capitale naturale** è stato introdotto per cercare

di far comprendere che tutto ciò che viene prodotto dagli ecosistemi – acqua, aria pulita, legname, nutrienti, ecc. – proprio perché assicura la vita sulla Terra, ha anche un valore economico che in qualche modo è possibile calcolare. Per questi motivi rappresenta un bene di tutti, **un bene comune**, che deve essere salvaguardato.

Per esempio, nel momento in cui viene avviata un'attività industriale, bisogna considerare non solo quante risorse economiche sono necessarie a costruire gli impianti e a farli funzionare, ma anche quelle necessarie a rigenerare le risorse naturali, come l'aria o l'acqua pulita, che vengono utilizzate nel ciclo produttivo.



Stella marina rossa (famiglia Echinasteridae)



B. I temi chiave

Per rigenerare queste risorse si possono usare molti metodi. Uno di questi è la compensazione dell'anidride carbonica (la cui formula chimica è CO_2), uno dei principali gas che producono l'effetto serra e che viene generato durante moltissime attività umane quali: la produzione industriale, l'uso del riscaldamento domestico, l'utilizzo delle automobili e la produzione di energia elettrica. Si tratta di un metodo per bilanciare le emissioni di anidride carbonica attraverso la sua rimozione dall'atmosfera, che può avvenire per esempio piantando nuovi alberi o utilizzando tecnologie che catturano l'anidride carbonica e non la fanno disperdere in atmosfera.

Quello che è importante comprendere è **che la capacità produttiva della Terra non è immutabile** o infinita, proprio perché il capitale naturale e i servizi ecosistemici – che vedremo nel prossimo paragrafo – possono essere degradati dalle attività antropiche, e cioè quelle attività derivanti direttamente

dalla specie umana. La buona notizia è che la società umana non è capace soltanto di rovinare gli ecosistemi, ma può anche migliorarli attraverso azioni che li mantengano in buona salute e in equilibrio.

B.5 Gli esseri umani e l'ambiente: i servizi ecosistemici

Con l'espressione **servizi ecosistemici** si vogliono indicare i benefici che tutte le popolazioni e le persone ottengono dagli ecosistemi. Un esempio è la produzione di acqua pulita che poi viene utilizzata per usi umani, la produzione di cibo (frutti, pesci, ecc.), la regolazione del clima (se non ci fossero i mari o le foreste, il clima subirebbe dei cambiamenti velocissimi), la possibilità di stare in ambienti naturali belli e rilassanti². In altre parole, gli ecosistemi forniscono servizi importanti

² Per un approfondimento sulla valutazione dei servizi ecosistemici in Unione Europea si può fare riferimento a <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC120383>.



che sostengono la vita umana e il benessere. Altri esempi sono quelli delle foreste che forniscono in continuazione legno, cibo e habitat per la fauna selvatica, ma anche assorbono anidride carbonica dall'atmosfera e regolano il clima. I prati e le aree verdi che, oltre a fornire spazi per giocare e divertirsi, riducono l'inquinamento atmosferico e forniscono habitat per la fauna selvatica. Gli oceani forniscono cibo, aria pulita e regolano il clima globale.

I servizi ecosistemici vengono raggruppati in tre grandi categorie:

1. servizi di approvvigionamento (cibo, acqua, materiali e combustibile);
2. servizi di regolazione (es. di clima e maree);
3. servizi culturali (es. artistici, spirituali, ricreativi, educativi)
4. servizi di supporto alla vita (es. suolo, nutrienti, produzione primaria)

B.5.1 Servizi di approvvigionamento

Il servizio ecosistemico cosiddetto di **approvvigionamento** è quello che riguarda la fornitura di beni e risorse provenienti dagli ecosistemi per soddisfare i bisogni umani. Questi beni e risorse possono essere di natura alimentare, come il cibo e l'acqua, oppure di natura non alimentare, come il legname, i combustibili (carbone, gas, petrolio, ecc.) e le materie prime (ferro, rame, ecc.) necessarie per la produzione di beni.

Si tratta di servizi fondamentali per la sopravvivenza e il benessere umano, **senza i quali non si potrebbe vivere sul nostro Pianeta**. Il problema è che il prelievo eccessivo di risorse sta creando impatti negativi che rischiano di compromettere la funzionalità degli ecosistemi.

Per questo si parla di prelievo sostenibile - abbiamo visto prima che cosa significa sviluppo sostenibile - e cioè quel tipo di prelievo che **non compromette la**



capacità dell'ecosistema di rigenerarsi. Per esempio, in questo momento, a livello mondiale, c'è un problema di sovrappesca di alcune specie ittiche. Questo significa che gli individui di determinate specie vengono pescati più velocemente di quanto riescano a riprodursi.

Questi servizi sono quindi essenziali per la specie umana e per tutte le altre specie viventi. Fra le azioni più significative per tutelarli, vi sono la diminuzione delle emissioni climalteranti, l'adozione di tecniche sostenibili per l'agricoltura e l'allevamento del bestiame, la riduzione dei carichi inquinanti nelle acque interne e nel mare.

B.5.2 Servizi di regolazione

I servizi ecosistemici di **regolazione e mantenimento** sono quelli che riguardano la capacità di regolare i processi naturali e mantenere l'equilibrio dell'ambiente.

Un esempio è costituito dalla capacità degli alberi, durante la fotosintesi, di assorbire anidride carbonica dall'atmosfera e di produrre ossigeno. Anche le paludi e le zone umide assorbono e filtrano l'acqua, migliorandone la qualità e riducendo il rischio di inondazioni. Le barriere coralline e le dune di sabbia forniscono protezione dall'erosione costiera e dalle tempeste.

B.5.3 Servizi culturali

Il servizio ecosistemico dei **valori culturali e sociali** si riferisce alla capacità degli ecosistemi di fornire benefici non materiali all'umanità, attraverso l'arricchimento spirituale, lo sviluppo cognitivo, la riflessione, e la possibilità di vivere esperienze ricreative ed estetiche.

Per la gestione sostenibile di questo servizio è necessario che le comunità locali siano consapevoli dei tesori naturalistici del proprio territorio e, allo stesso tempo, siano in grado di verificarne le condizioni di salute. Uno strumento per farlo è la *citizen science* che, come vedremo



anche più avanti, promuove la realizzazione di osservazioni scientifiche da parte di ragazzi e ragazze, cittadine e cittadini che, attraverso la raccolta e la condivisione di informazioni utili a valutare lo stato di salute della biodiversità, permettono di rilevare in tempo eventuali minacce e contribuire alla salvaguardia dell'ambiente.

B.5.4 Servizi di supporto alla vita

Il servizio ecosistemico di **supporto** è la capacità degli ecosistemi di fornire un ambiente favorevole alla vita e alla sopravvivenza delle specie animali e vegetali. Tra i servizi di questa categoria vi

sono la formazione del suolo, la creazione di habitat per la fauna selvatica, la regolazione del ciclo dell'acqua con tutte le funzioni di stoccaggio e purificazione.

Anche la fotosintesi, che avviene principalmente nelle piante, fa parte di questa categoria ed è un bene prezioso. Infatti, il flusso dell'energia negli esseri viventi inizia quando le piante e gli altri organismi fotosintetici catturano l'energia proveniente dal Sole, la immagazzinano sotto forma di carboidrati e producono ossigeno. Si tratta quindi di un servizio di supporto che fornisce energia e materia organica per tutta la catena alimentare.





B. I temi chiave

La gestione sostenibile di questo servizio prevede la conservazione degli ecosistemi naturali e della loro biodiversità, nonché la riduzione degli impatti negativi sulle comunità e sull'ambiente.

B.6 La casa di tutte le specie: l'habitat

Un altro termine che ci serve per comprendere meglio la biodiversità è quello di **habitat** e cioè l'ambiente in cui piante, animali o altri organismi vivono e crescono. Un habitat fornisce le condizioni di vita più adatte



*Tartaruga marina comune
(famiglia Cheloniidae)*

ad ogni essere vivente, e questa è la ragione per cui c'è una grande varietà di habitat. Infatti, le diverse specie – quelle che hanno bisogno di caldo come quelle che hanno bisogno di freddo, quelle che vivono in riva ai fiumi o quelle che si sono abituate a vivere nei deserti – devono trovarvi cibo e rifugio.

Ecco perché gli habitat possono essere molto diversi l'uno dall'altro, a seconda delle condizioni climatiche, la superficie del terreno (ad esempio il deserto o i ghiacciai), la possibilità di trovare acqua, caldo, o altri elementi. Un habitat o un gruppo di habitat che hanno relazioni fra loro, possono essere considerati un ecosistema.

B.7 La natura in Europa

In Europa, la natura e tutti i suoi ambienti – i mari, le montagne, le foreste e le pianure – devono affrontare una sfida importante perché, entro i prossimi 10 anni, le istituzioni europee dovranno potenziare le misure per proteggerla,



riuscire ad attenuare gli effetti dei cambiamenti climatici, e a ridurre in maniera molto significativa il consumo di risorse naturali.

Infatti, anche se le politiche europee sull'ambiente e il clima hanno contribuito a migliorare la situazione ambientale, i progressi compiuti dall'Europa non sono sufficienti e le prospettive per l'ambiente nei prossimi dieci anni sono tutt'altro che rosee.

In particolare, è importante un impegno in prima persona di tutti i cittadini e le cittadine europei per riuscire a risolvere questi problemi, per contribuire a ridurre l'inquinamento, la presenza di rifiuti negli ambienti naturali. Inoltre, è importante monitorare in prima persona le condizioni degli ecosistemi, attraverso l'attività di osservazione e raccolta di informazioni di tipo scientifico che va sotto il nome di **citizen science** (letteralmente, scienza dei cittadini). Sono tutte azioni che il progetto SEA MARVEL promuove, soprattutto all'interno dei siti della Rete Natura 2000 di Malta



e della Sicilia, assieme ad altre attività come la celebrazione di giornate internazionali a tema ambientale e marino, la raccolta dei rifiuti presenti in natura, l'informazione delle comunità locali sull'importanza della biodiversità.

B.8 L'UE e la Biodiversità

L'Unione Europea è impegnata nella tutela e salvaguardia della biodiversità. Come vedremo meglio più avanti, ha elaborato recentemente la



B. I temi chiave

strategia sulla biodiversità che ha come scadenza temporale il 2030. L'obiettivo è riuscire a raggiungere importanti miglioramenti per gli ambienti naturali e, di conseguenza, per le persone, il clima e l'intero Pianeta. La strategia, questo insieme di obiettivi e di azioni per riuscire a raggiungerli, fa parte di un progetto ancora più importante che viene chiamato Green Deal Europeo, che ha come obiettivo quello di garantire una crescita economica e sociale di tutti i cittadini europei, assicurando il mantenimento delle buone condizioni dell'ambiente.

B.8.1 Gli atti più importanti

La “*Direttiva uccelli*”³ che risale al 1979 ed è la più antica legge dell'Unione Europea in materia di ambiente, ha come obiettivo quello di proteggere tutte le 535 specie di uccelli selvatici presenti naturalmente nell'UE. Essa si sofferma



Gabbiani comuni (famiglia Laridae)

soprattutto su 195 specie e sottospecie maggiormente minacciate che richiedono una protezione particolare dei loro habitat. Per queste ragioni, tutti i Paesi membri dell'UE hanno identificato precisamente le aree dove vivono e si riproducono queste specie, così da poterle tutelare, costituendo una rete di **Zone di Protezione Speciale** (ZPS) che comprende tutti i territori più adatti alla loro sopravvivenza.

La “*Direttiva Habitat*”⁴ è invece stata adottata nel 1992

³ <https://eur-lex.europa.eu/IT/legal-content/summary/conservation-of-wild-birds.html#>

⁴ <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:1992L0043:20070101:IT:PDF>



e garantisce la conservazione di 1780 specie animali e vegetali, e di 233 tipi di habitat di particolare interesse. Per molte delle specie e per tutti gli habitat elencati nella direttiva, i Paesi membri dell'UE devono identificare e designare **Zone Speciali di Conservazione** (ZSC) al fine di garantire che ogni habitat e specie sia effettivamente protetto in tutta l'Unione Europea.

Le aree individuate grazie alle due direttive sono incluse nella Rete Natura 2000 che sarà approfondita nel paragrafo successivo.

B.8.2 Rete Natura 2000

Uno degli elementi più importanti per la tutela della

biodiversità in Europa è la Rete Natura 2000, la più grande rete di aree oggetto di tutela al mondo. È stata istituita nel 1992 e ha come obiettivo quello di salvaguardare le specie e gli habitat naturali più preziosi e minacciati d'Europa, attraverso la selezione dei siti più idonei e dei loro confini che viene effettuata dagli Stati membri dell'UE.

Ad oggi, sono stati individuati da parte delle Regioni italiane 2639 siti afferenti alla Rete Natura 2000. In particolare, sono stati individuati 2360 Siti di Importanza Comunitaria (SIC), 2302 dei quali sono stati designati quali Zone Speciali di Conservazione (ZSC), e 639 Zone di Protezione Speciale (ZPS), 360 delle quali sono siti di tipo C, ovvero, ZPS coincidenti con SIC/ZSC.



Blue Lagoon presso l'Area Marina Protetta intorno a Gozo, Malta



B. I temi chiave

Restando sempre in Italia, i siti Natura 2000 proteggono complessivamente: 132 habitat, 91 specie di flora e 120 specie di fauna (delle quali 22 mammiferi, 10 rettili, 17 anfibi, 29 pesci, 42 invertebrati) ai sensi della Direttiva Habitat, oltre a circa 385 specie di avifauna ai sensi della Direttiva Uccelli. Queste Direttive costituiscono il cuore della politica comunitaria in materia di conservazione della biodiversità.

A Malta ci sono in totale 326 aree protette, 55 siti Natura 2000 - 22 Zone di Protezione Speciale (Direttiva Uccelli) e 40 Siti di Importanza Comunitaria (Direttiva Habitat) - oltre a

271 siti designati dalle leggi nazionali.

L'intera Rete europea è composta da oltre 27.000 siti naturali - per ognuno dei quali è possibile ottenere indicazioni di dettaglio grazie al *visualizzatore* messo a punto dall'Agenzia Europea per l'Ambiente a questo indirizzo <https://natura2000.eea.europa.eu/> - che sono situati in tutti gli Stati Membri. Essa ha una superficie di poco meno di 1/5 di tutto il territorio dell'UE, e di quasi 1/10 di tutti i mari che fanno parte delle acque nazionali dei paesi membri.





B.8.3 Strategia 2030 per la biodiversità

L'UE ha messo a punto anche la **Strategia sulla biodiversità per il 2030⁵**, un piano molto articolato, ambizioso e a lungo termine per proteggere la natura e invertire il degrado degli ecosistemi. La strategia ha come obiettivo principale quello di migliorare la qualità della biodiversità dell'Europa entro il 2030, e prevede azioni e impegni specifici, soprattutto per rispondere alle minacce più gravi. Fra le azioni più significative previste, vi sono:

- l'ampliamento del numero di siti protetti che fanno parte della Rete Natura 2000;
- l'avvio di un piano per il ripristino degli ambienti che sono attualmente degradati (per esempio, quelli colpiti da incendi o interessati da processi di desertificazione);
- lo sblocco di finanziamenti a favore della biodiversità per migliorare gli investimenti e assicurare un maggiore rispetto della natura nei

processi decisionali;

- l'adozione di un quadro globale ambizioso in materia di biodiversità nell'ambito della Convenzione sulla diversità biologica.

B.9 Minacce alla biodiversità

La ricchezza della biodiversità è messa in serio pericolo da alcuni fattori, fra i quali quelli principali sono:

- **la perdita e il degrado degli habitat naturali**, la distruzione e la frammentazione degli habitat costituiscono un problema per gli animali che devono spostarsi da un'area



⁵ https://environment.ec.europa.eu/strategy/biodiversity-strategy-2030_it



B. I temi chiave

all'altra in cerca di cibo o di nuovi territori da abitare. Basti pensare ai processi di desertificazione (in Italia il 20% del territorio è a rischio di desertificazione) o allo scioglimento dei ghiacciai;

- **i cambiamenti climatici:** il riscaldamento globale e l'aumento del livello del mare sono le conseguenze più evidenti dei cambiamenti climatici, ma ci sono anche altri effetti meno evidenti, come l'acidificazione degli oceani e le estati più calde e secche che possono aumentare la frequenza degli incendi;

- **presenza di specie aliene:** alcune specie - introdotte dall'uomo o che si sono spostate autonomamente perché hanno trovato migliori condizioni di vita - possono competere con le specie locali per le risorse e gli habitat, compromettendo la loro capacità di sopravvivenza;

- **sovrasfruttamento delle risorse:** gli eccessivi prelievi ittici e venatori, l'estrazione mineraria, l'agricoltura intensiva e l'uso di pesticidi possono alterare la disponibilità delle risorse naturali. Questo può





Paesaggio dunale mediterraneo

generare importanti squilibri nella catena alimentare di un ecosistema e, addirittura, portare all'esaurimento delle risorse causando irreparabili perdite di biodiversità;

• inquinamento:

l'inquinamento atmosferico, idrico e del suolo può compromettere la salute degli organismi viventi e ridurre la loro capacità di sopravvivenza. L'inquinamento può anche modificare gli habitat naturali e le interazioni tra le specie.

B.9.1 Cambiamenti climatici

L'Unione Europea ha elaborato nel 2021 la **“La nuova strategia dell'UE di adattamento ai cambiamenti climatici”**

che definisce le linee guida per costruire un'Europa più resiliente – la resilienza è la capacità, in questo caso degli ecosistemi, di ripararsi e rigenerarsi da soli dopo aver subito dei danni - e capace di affrontare i cambiamenti climatici.

La strategia vuole promuovere soluzioni per l'adattamento ai cambiamenti climatici basate su metodologie di intervento naturali, come la riforestazione delle aree percorse dagli incendi o il mantenimento degli ambienti dunali - spesso minacciati da espansioni urbanistiche - fondamentali per la protezione degli ambienti di retrospiaggia e contrastare gli effetti dell'erosione costiera.



B.9.2 Specie aliene invasive

Le **specie aliene**, come abbiamo già accennato, comprendono tutti quegli organismi viventi (animali, vegetali, funghi e microrganismi) introdotti al di fuori della loro area naturale di distribuzione, e che sono in grado di sopravvivere in tali nuovi ambienti.

Il Mare Mediterraneo è oggi uno dei mari più invasi del mondo, sia in termini di numero di specie che di velocità d'invasione. Qui le specie aliene entrano per introduzione volontaria da parte dell'uomo (importazione di specie per l'acquacoltura o per l'acquariofilia, importazione di esche vive),

per introduzione involontaria (traffico marittimo, organismi associati a specie importate per acquacoltura) e per immigrazione (attraverso il canale di Suez o lo Stretto di Gibilterra).

In merito al traffico marittimo, le acque di zavorra delle navi e il *fouling* (organismi attaccati allo scafo) rappresentano oggi i principali vettori di introduzione di specie aliene.

Alcune specie aliene possono essere invasive, cioè in grado di colonizzare vaste aree in breve tempo, riuscendo a riprodursi e divenendo addirittura prevalenti in tali aree. La loro introduzione e conseguente diffusione minacciano dunque la biodiversità e i servizi ecosistemici collegati.



Pesce timone (famiglia Kyphosidae)



B.9.3 Prelievi indiscriminati

L'uso insostenibile delle risorse naturali si verifica quando il prelievo supera la capacità di riproduzione di piante, animali. L'uso che l'Europa fa delle sue risorse biologiche è ben al di sopra della loro capacità di rigenerarsi. Per esempio le risorse ittiche corrono gravi rischi a causa della sovrapesca, e cioè l'eccessivo prelievo di una certa specie che viene pescata più velocemente di quanto riesca a riprodursi. Si tratta di una delle minacce più gravi per la biodiversità e sostenibilità dei mari e di tutte le specie che li popolano. La FAO – Food and Agriculture Organization delle Nazioni Unite - creata con lo scopo di contribuire ad accrescere i livelli di nutrizione aumentare la produttività agricola e migliorare la vita delle popolazioni rurali – in un suo recente rapporto indica che **il 34% degli stock ittici globali è sfruttato al di sopra del livello di sostenibilità e il 60% sfruttato a pieno regime.** Le condizioni degli stock ittici globali sono allarmanti e

sono aggravate da pratiche di pesca non sostenibili, tra cui la pesca illegale, non dichiarata e non regolamentata, la distruzione di habitat critici e la cattura accidentale di specie minacciate e di giovanili di specie target. Nel Mediterraneo la situazione è molto grave, si stima che il 75% degli stock siano soggetti a sovrasfruttamento. La pesca illegale è una minaccia complessa e dilagante per gli stock ittici mondiali e per le comunità che dipendono dagli stessi. Ogni anno, in tutto il mondo vengono pescate illegalmente tra 11 e 26 milioni di tonnellate di pesce e i controlli sulle importazioni in alcuni dei più importanti Stati europei sono ancora molto deboli e questo fa sì che le catture illegali riescano ancora a entrare nei circuiti della commercializzazione europei.



B.9.4 Inquinamento

Le attività umane stanno alterando profondamente i cicli vitali fondamentali per il funzionamento globale dell'ecosistema e per il mantenimento della biodiversità. Le principali fonti sono:

- inquinamento dell'aria: emissioni di gas serra e di inquinanti atmosferici da fonti industriali, traffico veicolare, attività agricole, incendi boschivi e riscaldamento domestico;
- inquinamento delle acque interne, dei mari e degli oceani: rilascio di sostanze tossiche, prodotti chimici e rifiuti inquinanti da parte di attività industriali, agricole e urbane;
- inquinamento del suolo: attività industriali, agricole e lo smaltimento dei rifiuti che possono rilasciare sostanze chimiche tossiche e inquinanti nel terreno.

Un altro tipo di inquinamento è dovuto alla presenza di plastica nell'ambiente naturale. L'inquinamento dei mari e degli oceani dovuto alla presenza di questa sostanza

è uno dei temi chiave del progetto SEA MARVEL. Una recente ricerca⁶ stima che quasi ogni gruppo di specie marine è venuto in contatto con la plastica, con effetti negativi in quasi il 90% delle specie indagate. La plastica è riuscita ad inserirsi non solo nella rete alimentare marina, ma sta significativamente minacciando la produttività degli ecosistemi marini. Molte regioni chiave a livello globale – incluso il Mar Mediterraneo, l'est della Cina, il Mar Giallo e il ghiaccio marino dell'Artico – hanno già raggiunto e superato la soglia massima tollerabile di inquinamento da plastica oltre la quale esiste un rischio ecologico significativo. Pensate che anche se la dispersione globale di plastica in natura venisse fermata oggi, il degrado dell'attuale plastica già presente farebbe comunque alzare la concentrazione di microplastiche, e nel 2050 sarebbe comunque doppia rispetto a quella attuale.

⁶ Tekman, Mine B., Walther, Bruno, Peter, Corina, Gutow, Lars and Bergmann, Melanie (2022) *Impacts of plastic pollution in the oceans on marine species, biodiversity and ecosystems*.



Tartaruga marina comune
(famiglia Cheloniidae)



C. Biodiversità in Sicilia e a Malta

Tutte le isole del mondo hanno caratteristiche simili e al tempo stesso uniche, perché si sono formate in età diverse, hanno situazioni geografiche, ambienti e livelli di isolamento molto differenti.

Queste caratteristiche, soprattutto nelle isole di piccole dimensioni e distanti dalla terraferma, hanno fatto sì che l'evoluzione e la genetica di alcune specie, sia animali che vegetali, seguisse andamenti diversi rispetto a

specie simili che vivono in zone collegate alla terraferma. Tale condizione accomuna Malta e la Sicilia, ed i rispettivi scogli ed isolotti.

Infatti se ci concentriamo su alcune specie, anche quelle che appaiono più comuni, ci rendiamo conto che nel territorio di Malta, così come nella ben più grande Sicilia, si sono evolute diversamente, hanno assunto dimensioni, colorazioni, abitudini e comportamenti che non si



Banco di Salpe (famiglia Sparidae)



ritrovano in altri luoghi. Tra le specie che più di altre si sono diversificate e dunque adattate, vi sono i rettili terrestri. Questo perché le specie di rettili non volando e non potendo nuotare (a parte alcune eccezioni come le tartarughe marine), sono rimaste isolate per milioni di anni in aree che spesso erano davvero piccole, come quelle di un isolotto o addirittura di un faraglione (un grosso scoglio in mezzo al mare, disabitato e privo di qualsiasi collegamento con la stessa isola). Pensate che le isole rappresentano soltanto il 5% dell'intera massa terrestre, ma accolgono e offrono habitat ideali alla sopravvivenza del 17% delle specie di piante e uccelli di tutta la Terra.

A proposito, vi siete mai chiesti perché tutte le specie viventi classificate hanno più nomi: uno scientifico e uno cosiddetto comune o volgare? Perché il nome scientifico è uguale in tutte le lingue del mondo e quindi consente a scienziati e scienziate di poter identificare in maniera precisa una data specie. Esso

è composto da due nomi in latino scritti in corsivo, dei quali il primo, con l'iniziale maiuscola, si riferisce al genere, mentre il secondo che specifica la specie ha l'iniziale minuscola.

Il nome cosiddetto volgare, invece, cambia da lingua a lingua, e molte volte addirittura da regione a regione di uno stesso paese, quindi ogni specie può avere numerosi nomi comuni in più lingue e dialetti, che non permettono di identificare con esattezza una data specie.

Un altro termine importante da imparare è **endemico** che è un attributo che si dà a quelle specie di animali o piante che vivono esclusivamente in un certo territorio. Dal termine endemico deriva anche endemismo che è la presenza esclusiva di queste specie in aree molto circoscritte.



C.1 Sicilia

La Sicilia è uno dei territori più ricchi di biodiversità dell'intero bacino del Mediterraneo. Una ricchezza straordinaria, invidiata da tutto il mondo, che spesso non è abbastanza valorizzata.

Non tutti sanno che in Sicilia sono presenti:

- 24 specie di rettili, tra cui la tartaruga marina comune;
- 5 specie di anfibi;
- 155 specie di uccelli nidificanti, a cui si aggiungono all'incirca altre 80 specie di uccelli di passo durante le migrazioni;
- 43 specie di mammiferi di cui 20 specie di Chiroterri (che è il nome dell'ordine di animali a cui appartengono i pipistrelli) e 8 specie di cetacei tra balene e delfini.

Per esempio, per dirne una, c'è vicino ad Aci Trezza, in provincia di Catania, la Riserva Naturale Integrale

"Isola Lachea e Faraglioni dei Ciclopi" istituita nel 1998 dalla Regione Sicilia, dove vive una lucertola il cui nome latino è *Podarcis sicula ciclopica*. A prima vista sembra una normalissima lucertola ma, in realtà, questo rettile vive solo ed esclusivamente in questa piccolissima porzione di terra circondata dal mare.

Questo fatto, a proposito di quanto abbiamo detto prima sulla fragilità degli ecosistemi, la dice lunga. Se per qualche ragione, l'ambiente nel quale vive questa lucertola variesse, anche di poco, non è difficile immaginare che questa specie non troverebbe più qui il suo habitat e, probabilmente, si estinguerebbe dal momento che si tratta dell'unico luogo in cui vive.

La ricchezza della biodiversità siciliana in avifauna, ossia le specie di uccelli, può essere rappresentata da molteplici specie come ad esempio



Area Marina Protetta "Isole Ciclopi" ad Aci Trezza, in provincia di Catania, Sicilia



l'Aquila di Bonelli (*Aquila fasciata*), la cui popolazione nidificante è aumentata dopo tanti anni di attivismo contro il bracconaggio, il Lanario (*Falco biarmicus*), un piccolo falco, anch'esso fortemente minacciato dall'uomo, molto difficile da vedere perché nidifica in pareti rocciose altissime dentro il quale si mimetizza con i suoi colori, e la Cicogna Bianca (*Ciconia ciconia*) che durante il periodo di riproduzione conta più di 60 coppie stabili, molte delle quali si trovano nell'area della Piana di Gela e alcune nella Piana di Catania. Altre specie nidificanti siciliane, caratterizzate dai loro colori sgargianti, sono la Ghiandaia Marina (*Coracias garrulus*) e il Gruccione (*Merops apiaster*). Inoltre, la Sicilia, rappresenta un'oasi per le specie in migrazione, molte delle quali si fermano durante l'inverno nel cosiddetto periodo di svernamento. Alcuni esempi sono l'Upupa (*Upupa epops*), con il suo velocissimo volo, l'inconfondibile Pavoncella (*Vanellus vanellus*), e il migratore a lunghissimo raggio Piviere Dorato (*Pluvialis*



Cicogna bianca (famiglia Ciconiidae)

apricaria).

Ma la grande ricchezza di biodiversità della Sicilia la ritroviamo anche nel suo mare famoso per i banchi sottomarini e le montagne sommerse che, partendo dalle profondità marine, arrivano a pochi metri dalla superficie. Ricercatrici e ricercatori dell'ISPRA (l'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale) hanno studiato a fondo la biodiversità di questi ambienti, esplorando oltre al Banco Graham (ex isola Ferdinandea), anche il Banco di Pantelleria, il Banco Avventura, e il Banco Terribile, tutti situati nello Stretto di Sicilia, e ottenendo dei risultati molto interessanti.

Nelle esplorazioni condotte sotto la superficie sono state trovate 150 diverse specie animali e vegetali, di



C. Biodiversità in Sicilia e a Malta

cui 18 protette e 31 ritenute sensibili dalle convenzioni internazionali, oltre a 13 ambienti protetti.

La ricognizione dei dati sulle specie protette nei mari siciliani ha reso possibile reperire informazioni su 123 specie protette tra vegetali, poriferi, cnidari, molluschi, crostacei, echinodermi, pesci, rettili, uccelli e mammiferi.



Madrepora a cuscino
(famiglia Cladocoridae)

Ricordiamo che nel mare di Sicilia esistono banchi di grandi madrepora (un particolare ordine di coralli) che non hanno nulla da invidiare a quelle presenti nei mari tropicali, come gli esemplari della specie *Cladocora caespitosa*, in italiano chiamata Madrepora Pagnotta o a Cuscino.

I mari che circondano la Sicilia sono ricchi di specie di cetacei, dal costiero *Tursiops truncatus*, in italiano Tursiope,

fino al più pelagico (cioè colui che si spinge più al largo e in profondità) *Physeter macrocephalus*, il Capodoglio (che è il più grande animale vivente munito di denti), passando per la *Balaenoptera physalus* o Balenottera comune, la *Stenella coeruleoalba* o Stenella striata, il *Delphinus delphis* o Delfino comune, il *Grampus griseus* o Grampo, il *Globicephala melas* o Globicefalo, lo *Ziphius cavirostris* o Zifio solo per citare le specie costantemente presenti. Occasionali sono gli avvistamenti di *Steno bredanensis* o Steno, e di *Pseudorca crassidens* o Pseudorca. Da ricordare che nella storia dei mari siciliani sono state osservate anche specie più rare come l'orca (*Orcinus orca*), il Cogia di Owen (*Kogia sima*), e la Megattera (*Megaptera novaeangliae*).

Inoltre, è storica la presenza



Delfino comune (famiglia Delphinidae)



di un altro mammifero marino nelle acque dell'isola: la Foca monaca (*Monachus monachus*) di cui ne parla già Omero nell'Odissea. Dopo anni in cui si è nascosta nei luoghi più remoti, ha iniziato a tornare e sempre più frequenti sono le sue osservazioni nelle acque Siciliane, tanto da spingere ricercatori e ricercatrici ad avviare nuovi progetti con lo scopo di raccogliere i dati sulle aree importanti per questa specie intorno alla Sicilia. Di grande rilievo è anche la presenza della Tartaruga marina comune (*Caretta caretta*), infatti, massiccia è la sua presenza nei mari che circondano l'isola, e in aumento è il numero di siti di deposizione rilevati lungo le spiagge siciliane. Tale rettile marino, insieme alla grande tartaruga liuto (*Dermochelys coriacea*), dimostra la ricchezza di biodiversità di questi mari, che era già conosciuta nel '700. A quei tempi, lo Stretto di Messina era considerato il "paradiso degli zoologi" poiché le sue condizioni oceanografiche uniche, date dal costante alternarsi delle correnti di marea e dei moti

ascensionali delle acque, unite ad una grande eterogeneità dei fondali, faceva in modo che gli studiosi dell'epoca, provenienti da diverse parti del mondo, giungessero sulle rive dello Stretto per studiare i pesci abissali che si spiaggiavano e ancora oggi si spiaggiano sulla riva, proprio a causa delle forti correnti del luogo. Ciò dava la possibilità di rinvenire specie rare, semplicemente passeggiando sulla spiaggia, invece di effettuare costose ed impegnative campagne oceanografiche nelle profondità del mare.



Foca monaca mediterranea (famiglia Phocidae)

Tale quadro generale sulle risorse marine della Sicilia fa ben intendere l'importanza di tutelare un così prezioso patrimonio naturale e incoraggia a riflettere sull'urgente attuazione di efficaci strategie di protezione e salvaguardia dell'ambiente, a livello sia locale che euromediterraneo.



C.2 Malta

L'arcipelago maltese si trova nel Mediterraneo centrale, a circa 93 km a sud della Sicilia e a 290 km a nord del continente africano. Esso è costituito da un gruppo di tre isole, Malta e le due isole minori di Gozo e Comino, insieme a una serie di isolotti più piccoli e disabitati, che si trovano sparsi lungo i 271 km di costa delle isole. Isolotti come Filfla, St. Paul's Islands e Fungus Rock hanno un grande valore per la biodiversità perché ciascuno ospita specie animali endemiche (quelle specie che sono tipiche ed esclusive di un luogo) e svariate comunità vegetali.

Con una superficie relativamente piccola di 316 km², Malta presenta un'interessante varietà di flora e fauna nelle isole e nelle acque circostanti. La posizione isolata, ma centrale, di Malta nel Mediterraneo ha fatto sì che alcune specie presentino elementi di affinità con il Mediterraneo occidentale, il Mediterraneo orientale, il Nord Africa, e la Sicilia. L'interscambio storico di specie ha influenzato in modo

particolare la composizione delle piante e degli animali che attualmente popolano le isole maltesi. Il tessuto urbano, che copre circa il 22,3% della superficie, è importante anche per alcune specie che si sono adattate a vivere accanto all'uomo, addirittura, utilizzando come rifugi le strutture da esso create. Queste specie includono vari uccelli, invertebrati, e rettili.

Per quanto riguarda la flora autoctona di Malta, essa conta circa 1.200 specie di piante da fiore, con circa 25 endemismi. Tra tali endemismi, il Centauro di roccia maltese (*Cheirolophus crassifolius*) coi suoi bellissimi fiori violacei, e l'arbusto perenne *Atriplex*



Granchio di fiume (famiglia Potamidae)



lanfrancoi, detto anche Orache di scogliera maltese, sono inclusi tra le 50 principali piante insulari del Mediterraneo sull'orlo dell'estinzione.

A Malta vi sono alcune specie animali, tra cui molte endemiche, che vale la pena menzionare. Sicuramente il Granchio di acqua dolce Maltese (*Potamon fluviatile ssp. Lanfrancoi*), il piccolo mollusco gasteropode maltese *Steromphala nivosa*, la Lucertola Maltese dei muri (*Podarcis filfolensis*), il Camaleonte mediterraneo (*Chamaeleo chamaeleon*), la rana Discoglossa dipinto (*Discoglossus pictus*), il Geco turco (*Hemidactylus turcicus*), i due Colubri, quello algerino (*Hemorrhois algirus*), probabilmente entrato sull'isola con qualche nave da carico proveniente dall'Africa, e il Biacco (*Hierophis viridiflavus*), il Serpente gatto (*Telescopus fallax*), unica specie di serpente velenoso presente a Malta, il Toporagno siciliano della sottospecie calypso (*Crocidura sicula*



Camaleonte (famiglia Chamaeleonidae)

ssp. calypso), endemico in particolare dell'isola di Gozo, l'insetto Coleottero nero (*Pimelia rugulosa ssp. melitana*), le farfalle Maniolia (*Maniola jurtina ssp. hyperhispulla*) e Macaone (*Papilio machaon ssp. melitensis*). Mentre, per ciò che concerne la flora, è importante ricordare numerose specie di orchidee tra cui spiccano l'Orchidea sacra (*Anacamptis urvilleana*) e l'Orchidea maltese (*Ophrys melitensis*).

L'importanza della biodiversità maltese è stata ribadita in diverse opere, in cui gli autori hanno espresso la



C. Biodiversità in Sicilia e a Malta

necessità di salvaguardare il patrimonio naturale del Paese. I benefici derivanti dai servizi ecosistemici, come la fornitura di cibo e materie prime, acqua dolce e aria pulita, sono infatti considerati servizi indispensabili per il sostegno alla vita. Essi contribuiscono notevolmente al benessere umano e alla qualità della vita della popolazione maltese.

Le acque dell'Arcipelago Maltese sono pulite e ricchissime di specie di fauna e flora, e la pesca è un'attività talmente importante che un tempo, nella moneta locale, era raffigurata la Lampuga (*Coryphaena hippurus*), un pesce che era il simbolo della ricchezza dell'isola. Condizioni così favorevoli hanno fatto sì che in queste acque si trovino numerose specie di mammiferi marini. Tra questi è importante la presenza del Tursiope (*Tursiops truncatus*), che predilige le acque costiere dove spesso entra in competizione con le attività di pesca

dell'uomo, e del Delfino comune (*Delphinus delphis*) la cui popolazione sembra in lieve aumento. Anche la Stenella striata (*Stenella coeruleoalba*) è costantemente presente, soprattutto nelle acque pelagiche, dove si ciba di piccoli pesci, cefalopodi e crostacei. Si tratta di un delfino molto veloce ed elegante, capace di compiere grandi salti ed acrobazie aeree, che spesso si avvicina alle imbarcazioni in navigazione. Nello stesso ambiente pelagico, vi è la presenza stagionale della Balenottera comune



Stenella striata (famiglia Delphinidae)



(*Balaenoptera physalus*) che, soprattutto nei mesi primaverili, con la crescita degli organismi del plancton (tra cui il krill), si avvicina alla costa per cibarsene. Le acque più al largo e profonde sono invece interessate dalla presenza del Capodoglio (*Physeter macrocephalus*), il più grande odontocete esistente, che è capace di immergersi a notevoli profondità, con record fino a 3000 metri, per predare i grandi cefalopodi. Un'altra specie capace di immersioni molto profonde e lunghe è lo Zifio (*Ziphius cavirostris*) che si immerge dove le profondità superano i 600 metri. Un'altra presenza importante è quella del Globicefalo (*Globicephala melas*), un bellissimo cetaceo nero che spesso attua un comportamento definito "spy-hopping" mantenendo la testa fuori dall'acqua ed osservando l'area intorno a sé. Tale comportamento è anche tipico del Grampo (*Grampus griseus*), caratterizzato da una colorazione grigia e da diversi graffi e cicatrici che, con il passare degli anni, aumentano sempre più, fino a far diventare quasi del tutto bianchi gli



Grampo (famiglia Delphinidae)

individui più longevi.

Inoltre, nel corso dei decenni, in queste acque sono state osservate altre specie rare come la Pseudorca (*Pseudorca crassidens*), e la Megattera (*Megaptera novaeangliae*).

Tra le tartarughe marine, la specie più presente è la Tartaruga marina comune (*Caretta caretta*) che è facilmente osservabile in tutte le acque che circondano l'Arcipelago, e che nidifica sulle spiagge dell'isola. Poco comune è la Tartaruga



C. Biodiversità in Sicilia e a Malta


verde (*Chelonia mydas*), ed estremamente rara è invece la Tartaruga liuto (*Dermochelys coriacea*), la più grande tartaruga marina esistente, che può raggiungere i due metri, e che sembra un vero e proprio dinosauro.

Infine, per quanto riguarda l'avifauna marina, va sicuramente sottolineata un'importante presenza dell'Uccello delle tempeste europeo (*Hydrobates pelagicus*). Addirittura, dai report ufficiali, sembra che la metà della popolazione mondiale di questa specie risieda proprio in quest'area. Tra le specie che nidificano sulle scogliere maltesi, vi

sono le berte tra cui la Berta maggiore (*Calonectris diomedea*), di cui il 3% della popolazione mondiale si trova nell'Arcipelago, e la Berta maggiore atlantica (*Calonectris borealis*). È presente anche la Berta minore (*Puffinus yelkouan*) che qui ha una popolazione locale che rappresenta il 10% di quella mondiale. Infine, è costantemente presente il Gabbiano reale (*Larus michaellis*), il più grande uccello nidificante dell'Arcipelago Maltese.



Berta maggiore (famiglia Procellariidae)



Polmone di mare
(famiglia Rhizostomatidae)



D. Quindi, che cosa possiamo fare?

Tutto quello che abbiamo letto in queste pagine invita ad una riflessione importante: occorre ripensare il nostro rapporto con il Pianeta e trovare il giusto equilibrio per permettere al genere umano e a tutte le altre specie animali e vegetali di coesistere ancora per lungo tempo.

Scienziati e scienziati concordano sul fatto che per vivere in maniera sostenibile e permettere un'inversione dell'attuale processo di consumo delle risorse, che sembra inarrestabile, è necessario attuare le seguenti tre azioni principali:

1. convertire i processi di produzione verso pratiche più sostenibili e modificare le preferenze di consumo di cibo. Ciascuno di noi può contribuire a questo cambiamento seguendo una dieta composta da alimenti stagionali, locali e la cui produzione ha un basso impatto sull'ambiente, così come da prodotti che

non utilizzano imballaggi di plastica per essere conservati;

2. affrontare il cambiamento climatico riducendo le emissioni di gas a effetto serra e investendo in energie rinnovabili alternative. Ciascuno di

noi può contribuire da casa propria riducendo gli sprechi, utilizzando apparecchiature a basso consumo energetico, preferendo l'utilizzo di fornitori di energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili, e utilizzando meno l'auto privata, anche per andare a scuola;

3. sostenere la biodiversità svolgendo un ruolo attivo nel rallentare il cambiamento climatico e proteggere le persone e la fauna selvatica dai suoi effetti. Tutti noi possiamo tutelare e monitorare la biodiversità anche da casa nostra, ad esempio osservando le specie presenti nei dintorni e condividendo le informazioni raccolte sulle piattaforme di citizen science. Anche nelle città c'è più biodiversità di quanto si immagini.



E. Le challenge






E.1 Challenge 1


I Tema: la campagna di comunicazione

La classe è invitata a preparare una campagna di comunicazione per promuovere la conoscenza e valorizzare le ricchezze naturalistiche di un sito con habitat acquatici o costieri, incluso nella Rete Natura 2000. Dopo avere analizzato il sito e compreso le sue specificità, bisognerà progettare e realizzare una campagna di comunicazione, descrivendo gli strumenti (manifesti, locandine, sito web, social media, cartelli informativi, ecc.) da utilizzare.

Suggerimenti e spunti operativi

Tutta l'attività si svolgerà presso un sito della Rete Natura 2000. Prima di dedicarsi all'impostazione della campagna di comunicazione, sarà necessario, con il supporto degli insegnanti:

 **conoscere approfonditamente le caratteristiche del sito:** specie animali e vegetali, tipologie degli ambienti, estensione della superficie protetta, ecc.. Prima di effettuare l'uscita, molti dati potranno essere raccolti accedendo alle banche dati online dell'Unione Europea (<https://biodiversity.europa.eu/>) che per ogni sito della Rete Natura 2000 ne descrive specie e habitat. Altri dati saranno raccolti direttamente con osservazioni sul campo durante l'uscita. Particolare attenzione dovrà essere posta nell'individuazione delle specie animali e vegetali protette presenti nel sito. Tale documentazione potrà essere integrata con una ricerca bibliografica a livello locale;

 **valutare quali sono gli elementi di problematicità** che si percepiscono: presenza di rifiuti, aree degradate, aree sottoposte a eccessiva pressione antropica, ecc.;



E. Le challenge



cercare esempi di campagne di comunicazione simili - nei siti web di enti parco, Ministeri o istituzioni dell'Unione Europea – per analizzarle e trovare spunti per impostare la propria.

A questo punto ci si potrà concentrare sulla campagna di comunicazione. Per farlo sarà importante tenere in considerazione i seguenti punti:



definire il pubblico di riferimento: è essenziale comprendere a chi ci si vuole rivolgere con la campagna di comunicazione. Questo perché il linguaggio da utilizzare sarà diverso se ci si rivolge a bambini, ragazzi o adulti;



identificare gli obiettivi della campagna: è importante definire gli obiettivi della campagna di comunicazione, sia a livello generale che specifico. Ad esempio, l'obiettivo generale potrebbe essere quello di aumentare la consapevolezza del pubblico sull'importanza di quel sito della Rete Natura 2000, mentre l'obiettivo specifico potrebbe essere quello di incoraggiare i visitatori a rispettare la fauna e la flora presenti;





utilizzare immagini accattivanti: le immagini per la campagna di comunicazione possono facilmente essere raccolte con l'uso di smartphone e macchine fotografiche digitali. I soggetti potranno essere differenti, ma dovranno rappresentare in modo efficace i paesaggi, la fauna e la flora del sito Natura 2000;



creare uno slogan efficace: lo slogan, una breve frase che caratterizzerà tutti i prodotti pubblicitari, deve essere breve, facile da ricordare, e riuscire a comunicare il messaggio principale della campagna. Un esempio di slogan potrebbe essere “La biodiversità è di tutti. Prendiamocene cura!”;



-  **scrivere testi chiari e informativi:** i testi devono essere chiari, informativi e facilmente comprensibili dal pubblico. Inoltre, devono essere in grado di comunicare il messaggio principale della campagna in modo efficace e incisivo;
-  **utilizzare i canali di comunicazione giusti:** è importante scegliere i canali di comunicazione giusti per raggiungere il pubblico di riferimento. Ad esempio, la campagna potrebbe utilizzare social media, piccoli siti web, o attività di marketing esperienziale, organizzando visite che saranno guidate direttamente da ragazzi e ragazze, ecc.





E. Le challenge



E.2 Challenge 2

Il Tema: cominciamo ad agire

La classe è invitata a redigere un vero e proprio piano d'azione nel quale ragazze e ragazzi possano svolgere un ruolo importante per tutelare la biodiversità, promuovendo azioni che li vedono coinvolti in prima persona.

Aree naturali e aree protette non sono indenni dalla presenza di rifiuti che possono compromettere la funzionalità dei loro ecosistemi, inoltre, spesso necessitano di una maggiore tutela delle specie animali o vegetali che essi ospitano. Il tema della challenge, da realizzarsi all'interno di un sito della Rete Natura 2000, magari di quelli che tutelano ambienti acquatici (marini, fluviali o costieri), è dunque quello di redigere un vero e proprio piano d'azione grazie al quale ragazze e ragazzi possano svolgere un ruolo importante per tutelare la biodiversità, promuovendo azioni che li vedono agire in prima persona, e con la prospettiva di coinvolgere altri rappresentanti della propria comunità.

Suggerimenti e spunti operativi

Tutta l'attività si svolgerà presso un sito della Rete Natura 2000. Prima di dedicarsi alla redazione del piano d'azione, sarà necessario, con il supporto degli insegnanti:



conoscere approfonditamente le caratteristiche del sito: specie animali e vegetali, tipologie degli ambienti, estensione del sito, ecc.. Prima di effettuare l'uscita, molti dati potranno essere raccolti accedendo alle banche dati online dell'Unione Europea (<https://biodiversity.europa.eu/>) che per ogni sito della Rete Natura 2000 ne descrive specie e habitat. Altri dati saranno raccolti direttamente con osservazioni sul campo durante l'uscita. Tale documentazione potrà essere integrata con una ricerca bibliografica a livello locale;



valutare quali sono gli elementi di problematicità che si percepiscono in loco: presenza di rifiuti, aree degradate, ecc.;



predisporre una breve intervista per il responsabile del sito Rete Natura 2000 o per la guida/operatore didattico, per approfondire gli elementi emersi. Per semplificare la raccolta si possono trascrivere i dati in tabelle da disegnare su cartelloni o stampare in fogli A4, con quattro colonne: specie che vengono protette nel sito (nome scientifico e nome volgare), habitat protetti nel sito, minacce e pressioni, attività consentite e attività vietate.

A questo punto ci si potrà concentrare sulla redazione del piano d'azione. Per farlo sarà importante tenere in considerazione i seguenti punti:



individuare degli obiettivi di miglioramento a breve e a lungo termine per la gestione del sito (per esempio: a breve termine, pulire tutta l'area dai rifiuti, a lungo termine ridurre o eliminare la fonte dei rifiuti in quell'area);



immaginare e descrivere quali saranno gli strumenti più adatti per raggiungere gli obiettivi del piano d'azione a partire da uno principale da ritenere pche è prioritario. Ad esempio: come coinvolgere altri ragazzi e ragazze o altri rappresentanti della comunità nel mettere in atto il piano d'azione;



E. Le challenge



definire uno strumento di monitoraggio per poter misurare il raggiungimento dei risultati attesi. Per

esempio, un indicatore di risultato potrebbe consistere nel verificare se la quantità di rifiuti censita prima dell'applicazione del piano, si è effettivamente ridotta, oppure, nell'individuare un numero minimo di persone che si ritiene debbano essere coinvolte e verificare se questo numero viene raggiunto;



descrivere come comunicare a tutta la comunità i risultati che si otterranno. Es. cartelli da affiggere,

lettere ai rappresentanti della autorità locali (Sindaco, Assessori, Presidente della Regione, ecc.), ai giornali o alle televisioni per spiegare in che cosa consiste il Piano d'Azione e gli obiettivi che si intendono raggiungere.





E.3 Challenge 3

III Tema: descrivere la biodiversità

La classe è invitata a preparare un articolo divulgativo (titolo, immagini, e contenuti) sulle specie animali e vegetali di un'area della Rete Natura 2000.

Una rivista scientifica ha richiesto l'elaborazione di un articolo divulgativo sulle specie animali e vegetali di un'area della Rete Natura 2000 con ambienti acquatici o costieri, che metta in luce la ricchezza di biodiversità e anche le minacce più importanti alla sua conservazione (specie aliene, presenza di rifiuti, pressione antropica, ecc.).

Suggerimenti e spunti operativi

Tutta l'attività si svolgerà presso un sito della Rete Natura 2000. Prima di dedicarsi alla redazione dell'articolo, sarà necessario, con il supporto degli insegnanti:



conoscere approfonditamente le caratteristiche del sito: specie animali e vegetali, tipologie degli ambienti, superficie del sito, ecc.. Una parte dei dati necessari sarà raccolta direttamente con osservazioni sul campo durante l'uscita. Per semplificare la raccolta, i dati si possono trascrivere in tabelle da disegnare su cartelloni o stampare in fogli A4. Le tabelle saranno suddivise in 4 colonne: la prima per la classificazione tassonomica, la seconda per il nome della specie, la terza per l'habitat della specie, la quarta per le annotazioni su caratteristiche particolari della specie. Ulteriori informazioni potranno essere raccolte prima della visita al sito, accedendo alle banche dati online dell'Unione Europea (<https://biodiversity.europa.eu/>). Tale documentazione potrà essere integrata con una ricerca bibliografica a livello locale. Per maggiori approfondimenti, è possibile



E. Le challenge

realizzare delle interviste a testimoni del territorio (la signora anziana che quando era giovane frequentava quell'area, il sindaco del paese che è informato sugli aspetti legislativi che riguardano l'area protetta, il pescatore che conosce le specie di pesci presenti, ecc.) durante la fase di preparazione dell'uscita. Ecco alcuni esempi di domande: Quali sono i cambiamenti più significativi che ci sono stati nell'ambiente dalla sua infanzia ad oggi? C'erano animali o piante che adesso non ci sono più, oppure, ne sono arrivati di nuovi?;



durante l'uscita sul campo, verificare i dati acquisiti in precedenza e raccogliere documentazione digitale e analogica, reperti e altre testimonianze sulla presenza delle specie;



valutare quali sono gli elementi di problematicità che si percepiscono: presenza di rifiuti, aree degradate, aree sottoposte a eccessiva pressione antropica, ecc.;



individuare eventuali specie aliene invasive che stanno mettendo a rischio altre specie originarie.

A questo punto ci si potrà concentrare sulla redazione dell'articolo. Per farlo sarà importante tenere in considerazione i seguenti punti:



l'articolo dovrà fornire indicazioni relativamente a: nome del sito, localizzazione esatta, comuni nei quali insiste l'area, dimensioni, elenco delle specie protette, elenco degli habitat protetti, normativa di riferimento nazionale e europea (per esempio in quale allegato della Direttiva Habitat o Uccelli sono inserite le specie tutelate), minacce e pressioni, peculiarità rispetto ad altri ambienti (specie particolari che sono presenti, ecc.);



l'articolo dovrà essere associato ad una parte iconografica (tutte le immagini che accompagneranno il testo per rendere più comprensibili i suoi contenuti) composta da fotografie (realizzate con macchine fotografiche digitali o con smartphone), disegni che rappresentano l'ambiente o che raffigurano le specie presenti e le loro relazioni all'interno dell'ecosistema.





F. Risorse



F.1 Biodiversità e ambiente

Alcune importanti fonti informative sono:

- Il sistema più aggiornato sui dati della biodiversità in Unione Europea (<https://biodiversity.europa.eu/>): il Biodiversity Information System for Europe che nasce da una collaborazione tra la Commissione Europa (l'organo di governo dell'UE) e l'Agenzia Europea per l'Ambiente.
- L'Agenzia Europea per l'Ambiente (<https://www.eea.europa.eu/>) che contiene le più importanti ed aggiornate informazioni sull'ambiente in tutti gli stati membri;
- Visualizzatore dei 27.000 siti della Rete Natura 2000 (<https://natura2000.eea.europa.eu/>): strumento attraverso cui è possibile ottenere informazioni dettagliate su ogni sito.



F.2 Citizen science

- EU-citizen.science (<https://eu-citizen.science/>): piattaforma che riporta i progetti di scienza dei cittadini, sia in corso che passati, realizzati all'interno dell'UE.
- iNaturalist (<https://www.inaturalist.org/>) è un'iniziativa congiunta della California Academy of Sciences e della National Geographic Society per condividere esperienze scientifiche anche con segnalazioni tramite App.
- Ornitho (<https://www.ornitho.it>) è la piattaforma comune d'informazione di ornitologi e birdwatcher italiani e di molte associazioni ornitologiche nazionali e regionali che hanno come



obiettivo lo studio, la conservazione degli uccelli, il birdwatching e la loro promozione.

- BioBlitz (<https://www.bioblitzitalia.it>) è un'azione educativa di citizen science (scienza dei cittadini) in cui scienziati, famiglie, studenti, insegnanti e altri membri della comunità lavorano insieme in natura per trovare e identificare il maggior numero possibile di specie viventi. Include la sezione “Bioblitz Blu” dedicata alla biodiversità del mare.
- Observation.org (<https://observation.org/>) è una piattaforma per condividere osservazioni di specie ed esperienze scientifiche sulla biodiversità globale.



F.3 Educazione ambientale

Esiste una vasta gamma di risorse per l'educazione ambientale di cui qui si riportano:

- Risorse formative pubbliche (<https://natureforall.tiged.org/discovery/resources/?btnSearchFilters=Search>): una gamma di risorse in diverse lingue su argomenti legati alla natura, da diversi paesi.
- Education for Sustainable Development in Biospheres Reserves and other Designated Areas (https://mio-ecsde.org/protarea/book/Final_ESD_in_BRs_in_one_file.pdf): un documento di risorse in inglese per educatori, incentrato sul funzionamento degli ecosistemi, le riserve della biosfera e lo sviluppo sostenibile al loro interno.



F.4 Iniziative europee

A livello europeo, sono molte le iniziative e i programmi educativi interessanti e stimolanti, fra le quali:

- Eco-Schools Network (<https://www.ecoschools.global/national-offices>): rete di scuole europee per la condivisione di materiali e informazioni utili e l'applicazione di un modello globale per l'educazione ambientale e la sostenibilità a livello internazionale.
- Mediterranean Education Initiative on Environment and Sustainability (MEdIES) (<https://medies.net/>): l'Iniziativa Mediterranea per l'Educazione all'Ambiente e alla Sostenibilità, una rete di 6000 educatori e centinaia di scuole in tutta la regione. che affrontano in maniera olistica tutte le dimensioni della sostenibilità (economica, ambientale e sociale) per ogni argomento trattato.



*Piccolo di tartaruga marina comune
Caretta caretta che prende il largo
dopo la schiusa*



Università
di Catania



L-Università
ta' Malta

Questa pubblicazione, realizzata nell'ambito del progetto SEA MARVEL - Save, Enhance, Admire MARine Versatile Life finanziato dal programma INTERREG ITALIA-MALTA, si rivolge ad alunni e insegnanti della scuola secondaria di primo grado, offrendo un supporto per conoscere il tema della biodiversità, la sua importanza, le sue bellezze. Illustra concetti chiave e offre spunti pratici per compiere osservazioni dirette e trovare soluzioni che aiutino a tutelare la ricchezza dell'ambiente marino e costiero. Serve inoltre a comprendere come l'Unione Europea si sia data regole e obiettivi comuni per mantenere in buona salute gli ecosistemi naturali e costituire Rete Natura 2000, la più vasta rete al Mondo per la protezione di specie e siti naturalistici.

CONTATTI

Email: info@seamarvel.eu
www.seamarvel.eu/it

UNIVERSITÀ DI CATANIA -

Dipartimento di Agricoltura, Alimentazione e Ambiente (Di3A)

Indirizzo: Via Santa Sofia, 100 - 95123 - Catania

Coordinatore: Prof. Iuri Peri - Email: iuri.peri@unict.it

UNIVERSITY OF MALTA -

Conservation Biology Research Group, Department of Biology, Faculty of Science

Indirizzo: Msida MSD 2080, Malta

Coordinatore: Prof. Adriana Vella - Email: adriana.vella@um.edu.mt

