



*Il futuro del mare  
inizia da noi.*



## IL MARE CHE CI UNISCE

CONOSCKERLO, PROTEGGERLO, VIVERLO



## incontri pubblici con Antonio Melley



### ARPAT

Agenzia regionale  
per la protezione ambientale  
della Toscana



## 27 MAGGIO

### BIODIVERSITÀ MARINA: TARTARUGHE E POSIDONIA



*Posidonia oceanica:*  
una risorsa da proteggere



Le nidificazioni di  
*Caretta caretta*  
nelle spiagge della Toscana



Il ruolo di ARPAT  
negli spiaggiamenti  
di cetacei



**Il mare  
non è solo un elemento o un ambiente,  
ma è una dimensione della vita,  
un sentire comune,  
una visione allargata sul mondo e per  
questo va compreso e preservato.**

**Un mare senza l'uomo non è concepibile  
ma dobbiamo avere la consapevolezza  
che ogni nostra azione lo altera in  
modo definitivo, anche se non sempre  
percepibile nell'immediato.**

**Pensare,  
come troppo spesso accade,  
ad azioni ed obiettivi  
per le sole terre emerse,  
senza considerare  
gli effetti sulle acque  
e, soprattutto, sul mare,  
dove tutto arriva,  
è un grande errore  
che non si deve più  
commettere.**



La Toscana si trova immersa in un mare bellissimo, ricco di biodiversità e di risorse e per questo abbiamo maggiori responsabilità e dobbiamo garantire la sopravvivenza delle specie animali e vegetali ed il mantenimento degli habitat.



## Principali cause di alterazione degli ecosistemi marini

- **Modifiche fisiche della costa** (realizzazione di porti, moli, scogliere, pennelli, ecc.) che sottraggono habitat e alterano la circolazione ed il trasporto solido;
- Alterazioni della **trasparenza** da movimentazione di sedimenti (dragaggi portuali, ripascimenti, ecc.) ed apporti fluviali;
- **Contaminazione** di acque e sedimenti marini per immissione di sostanze e/o aumento della loro biodisponibilità;
- Introduzione di **specie aliene** volontaria (maricoltura, ripopolamenti ittici, acquariofilia, ecc.) o involontaria (traffico marittimo);
- **Sovrasfruttamento** delle risorse ittiche (rete trofica), **catture accidentali** (bycatch) di specie protette, distruzione di habitat di fondo (**strascico illegale**) e **abbandono di reti** ed altri attrezzi da pesca;
- **Occupazione** dei fondali e/o sottrazione di habitat per la realizzazione di infrastrutture sommerse o sistemi di **ancoraggio**;
- **Rumore** sottomarino (cetacei) e campi elettromagnetici (squali).

## ARPAT e la tutela della biodiversità marina

L'Agenzia ha tra i suoi compiti istituzionali quello di **controllare** le pressioni e **valutare lo stato** dell'ambiente al fine di preservarlo da impatti negativi, **individuando le cause** e suggerendo azioni e misure per ridurle o eliminarle.

La Regione Toscana ha declinato questi compiti con una particolare **attenzione all'ambiente marino**, vista la sua rilevanza socio economica (turismo, commercio marittimo, portualità, ecc.) e la **ricchezza di habitat e biodiversità**.

Infatti, il legislatore regionale ha inserito il **monitoraggio della biodiversità marina** nei compiti istituzionali di ARPAT, come fondamentale tassello del più grande e complesso obiettivo di **tutelare gli ecosistemi marini**.

Per dare seguito a queste indicazioni, l'Agenzia si è da subito dotata di una struttura dedicata (il **Settore Mare**), di un battello oceanografico (il catamarano Polaris) e di strumentazione subacquea, acquisendo tutte le professionalità necessarie e specializzate nell'ecologia marina.



## Come si attua il monitoraggio della biodiversità marina?

L'acquisizione delle informazioni relative alla presenza e stato di conservazione di specie ed habitat marini (protetti e non) avviene attraverso vari strumenti:

- **il monitoraggio delle acque marino costiere** (entro 1Mn circa dalla linea di costa) che, per valutare lo stato ecologico, prevede misure, prelievi ed analisi su alcune componenti degli ecosistemi (fitoplancton, praterie di posidonia, macroalghe, macrozoobenthos), oltre a molti parametri chimici (nutrienti e contaminanti) di acque, biota e sedimenti;
- **la Direttiva quadro sulla strategia marina** (ex D.Lgs 190/2010) che amplia il monitoraggio alle acque territoriali (12Mn) e ad altri aspetti biologici (popolamenti zooplanctonici, popolamenti a rodoliti e coralligeno, specie non indigene, uccelli marini, ecc.) ed inserisce nuove matrici come i rifiuti marini (microplastiche, flottanti e spiaggiati), o gli impatti sulla pesca;
- **la ricerca applicata alle risorse ittiche** per fornire supporto alla Regione ed al Ministero dell'Agricoltura, in collaborazione con università e CNR, attraverso campagne di pesca, raccolta dati sulle specie commerciali.

Inoltre, attraverso l'espressione di **pareri** in procedimenti di **valutazione e/o autorizzazione di progetti ed opere localizzate in mare**, a supporto delle amministrazioni pubbliche locali (Regione, Comuni, Enti parco, ecc.) e nazionali (Ministeri), si riescono ad acquisire una grande mole di informazioni (studi di impatto ambientale, monitoraggi ante e post opera, ecc.) predisposte dai singoli proponenti.

In ultimo ma, certamente, non per importanza, ARPAT è uno dei soggetti istituzionali (Guardia Costiera, Regione Toscana, Servizi Veterinari delle Aziende Sanitarie Locali, Istituto Zooprofilattico Sperimentale di Lazio e Toscana, ecc.) della **rete regionale per il recupero di grandi vertebrati marini** (cetacei, tartarughe, elasmobranchi) catturati in maniera accidentale o spiaggiati lungo le coste, che opera in Toscana da molti anni con il supporto di Università, associazioni ambientaliste e soggetti privati.



## Ritrovamenti di cetacei sulle spiagge toscane



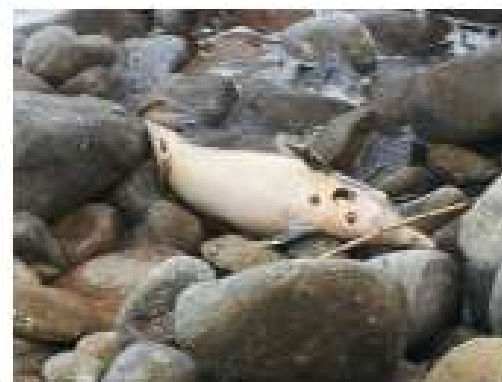
Esemplare  
vivo o appena  
deceduto  
(codice 1)



Carcassa fresca, decesso entro 24 h (codice 2)



Carcassa in avanzato stato di decomposizione (codice 4)



Resti scheletrici o animale  
mummificato (codice 5)

## Ritrovamenti di grandi pesci cartilaginei in Toscana



## Ritrovamenti di tartarughe marine



In Toscana, nel corso degli ultimi anni, sono state ritrovate tutte le 3 specie di tartarughe marine presenti (anche solo occasionalmente) nel Mediterraneo:

- la tartaruga comune (*C. Caretta*),
- la liuto (*Dermochelys coriacea*) e
- la verde (*Chelonia mydas*)





Le tartarughe vengono ritrovate in diverse condizioni, molto spesso con danni procurati dalle attività umane, tanto da necessitare di veri interventi chirurgici su quelle ancora vive



<https://www.youtube.com/watch?v=Y8uwmxenCN0>



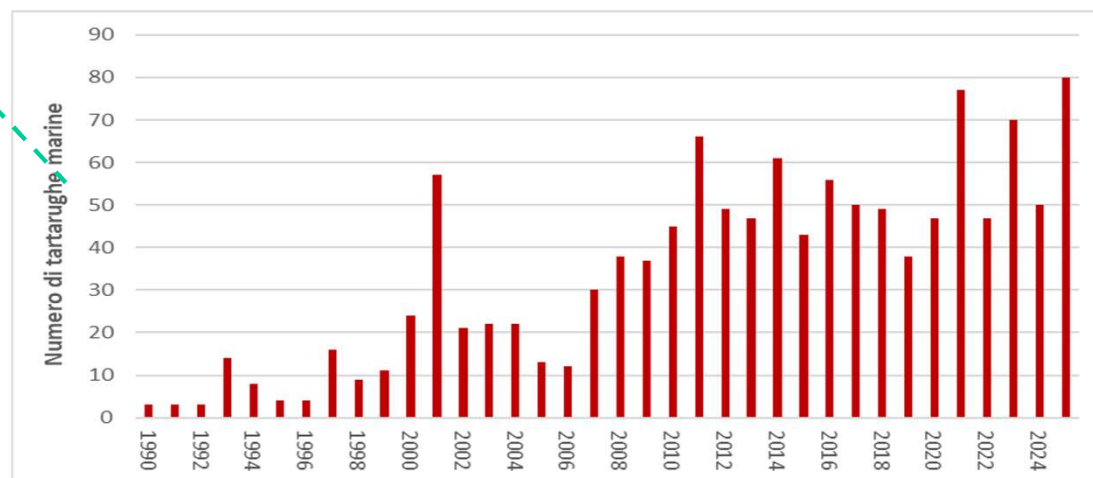
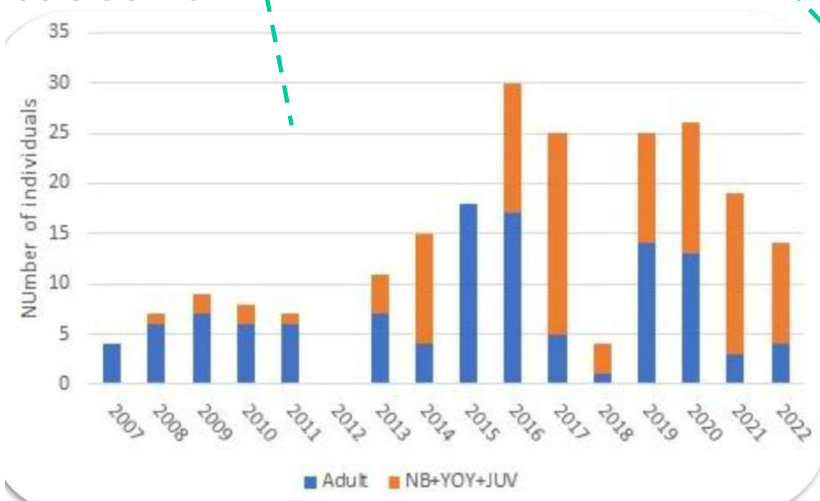
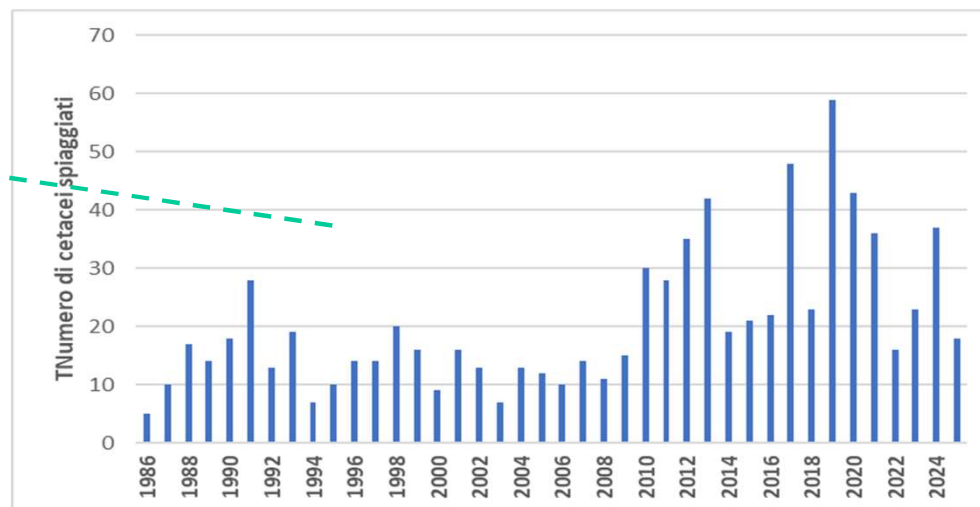
## Attività di rilascio delle tartarughe

Dopo le cure e un  
periodo di  
osservazione,  
vengono sempre  
rilasciate previa  
marcatura



## Alcuni esempi di dati disponibili

I ritrovamenti di **cetacei**, in gran parte stenelle e tursiopi, di **tartarughe marine** (*Caretta caretta*) e di **elasmobranchi** sono in **progressivo aumento** negli ultimi anni e sono particolarmente segnalati nella parte **più settentrionale della costa toscana**.



L'attività di ARPAT sulla biodiversità marina viene annualmente rendicontata e pubblicata sul nostro sito



L'attività di ARPAT nel monitoraggio dei cetacei, delle tartarughe e dei grandi pesci cartilaginei

Anno 2019





Firenze 2020  
Report  
ARPAT




Il monitoraggio di cetacei, tartarughe marine e grandi pesci cartilaginei nel 2023 e analisi delle serie storiche



Report  
ARPAT




Il monitoraggio della biodiversità marina in Toscana nel 2025



Report  
ARPAT



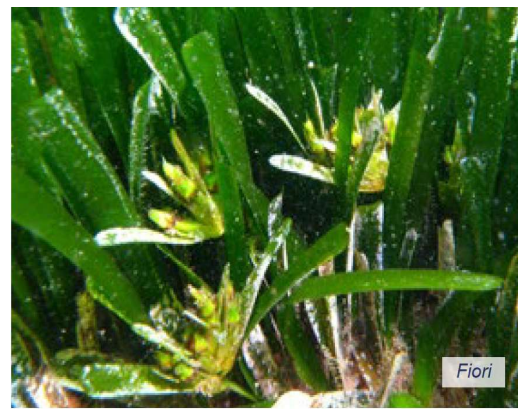
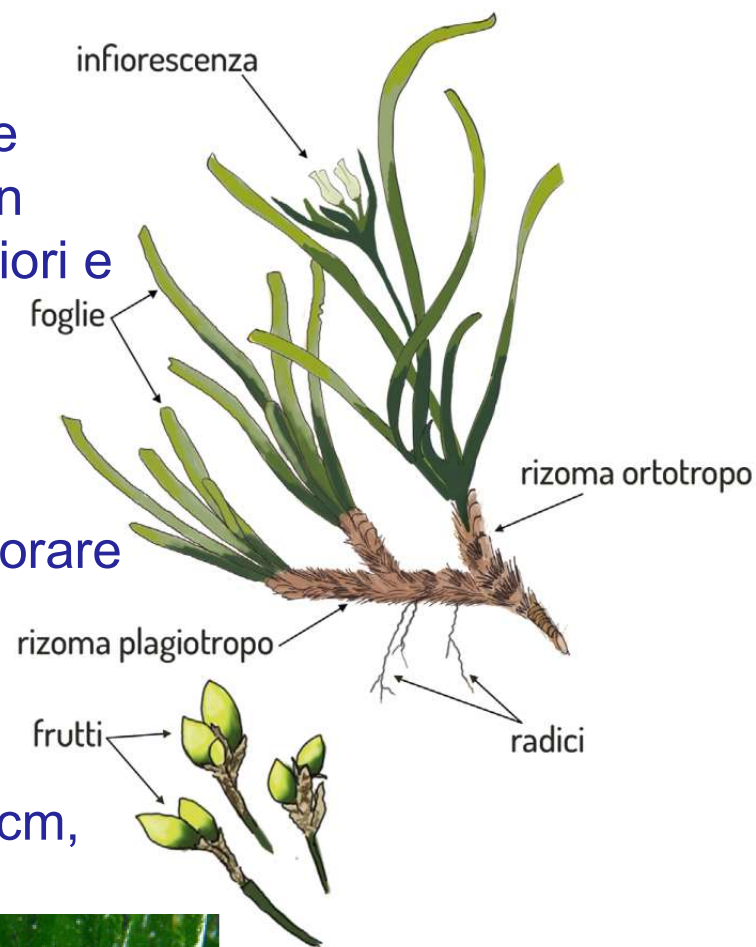
### **Posidonia oceanica: una pianta marina**

Posidonia oceanica è una pianta marina (fanerogame angiosperme) e si differenzia dalle alghe per avere una struttura suddivisa in radici, fusto e foglie e produce fiori e frutti.

Il fusto (rizoma) può crescere sia orizzontalmente (plagiotropo) che verticalmente (ortotropo).

Le radici sono poste sotto il rizoma e servono ad ancorare la pianta al fondale, sabbioso o roccioso.

Le foglie di colore verde brillante e nastriformi sono raggruppate in fasci (4-8 foglie) con le più vecchie e lunghe all'esterno e sono lunghe mediamente 50-80 cm, fino a circa 1,5 m.

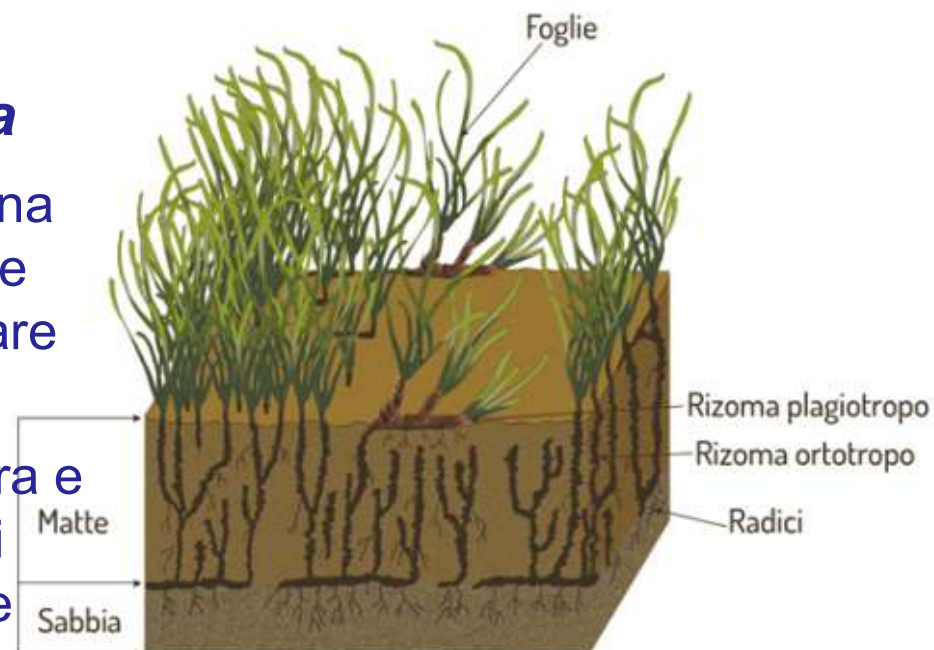


### Le «strutture» create dalla *P. oceanica*

L'intreccio di più strati di rizomi e radici crea una formazione chiamata «matte», che lentamente cresce in altezza (circa 1 cm/anno) fino a creare strati alti alcuni metri (secoli).

La massima produzione di foglie è in primavera e dopo 5-8 mesi diventano di color marrone e si distaccano dal rizoma, venendo generalmente trasportate dal moto ondoso sulle spiagge, creando degli accumuli chiamati «banquettes» con spessore variabile (da pochi centimetri a 2 metri e mezzo) per centinaia di metri.

Sulle spiagge si trovano anche gli «egagropili», strutture tondeggianti di colore marrone chiaro e consistenza feltrosa, costituiti dai resti fibrosi di foglie e rizomi che le onde aggregano facendoli rotolare sulla battigia.



## Le «praterie» di *P. oceanica*

Posidonia può riprodursi per via **sessuata**, mediante **fiori ermafroditi** (con stami e pistillo che rilasciano il polline sotto forma di filamenti gelatinosi) e **frutti** («**olive di mare**»). Dopo 6 mesi, il frutto si stacca e inizia a galleggiare (grazie ad un rivestimento oleoso) e quando marcisce o viene mangiato dai pesci, il seme cade sul fondo e, se trova un substrato ricco sostanza organica, può dare origine a una nuova pianta.

Il metodo di riproduzione più frequente, però, è quello **asessuato**, attraverso la moltiplicazione e la crescita dei **rizomi orizzontali** che colonizzano nuovi spazi.

L'insieme di tante piante di posidonia, attaccate le une alle altre sopra la matte, crea una vera e propria «**prateria**» **sottomarina** che può essere molto estesa e densa, con un limite superiore (verso la riva) e uno inferiore (fino a 45m di profondità) molto variabili.



## Valore ecologico delle praterie di *P. oceanica*

- **Biodiversità:** sono il rifugio per il **25% delle specie** di flora e fauna del Mediterraneo (**fino a 350 specie diverse per ettaro**) e sono importanti aree di riproduzione e accrescimento di molte specie ittiche (nursery);
- **Stabilità della costa:** la prateria **trattiene i sedimenti** (acque più trasparenti) e riduce l'idrodinamismo, **difendendo le spiagge** dall'erosione, anche grazie agli ammassi di foglie (**banquettes**);
- **Energia:** produce elevate **biomasse** vegetali, in gran parte esportate (foglie morte) sia verso la fascia costiera (nutrimento per microfauna) sia in profondità fino a 50-100 m, dove la fotosintesi è quasi assente;
- Fonte di **ossigeno:** 1m<sup>2</sup> di prateria rilascia fino a **20 l/giorno** di ossigeno;
- **Sequestro di carbonio:** riesce a fissare oltre 1000 t C/ha per anno, sequestrando (tra matte e foglie) fino a 15 t C/ha per anno;



## Il Blue carbon

Il “Blue Carbon” (carbonio blu) è il carbonio immagazzinato negli ecosistemi costieri e marini sotto forma di biomassa e sedimenti e, nonostante la biomassa vegetale degli oceani sia 20 volte meno di quella terrestre, essa assorbe quasi la stessa quantità di carbonio.

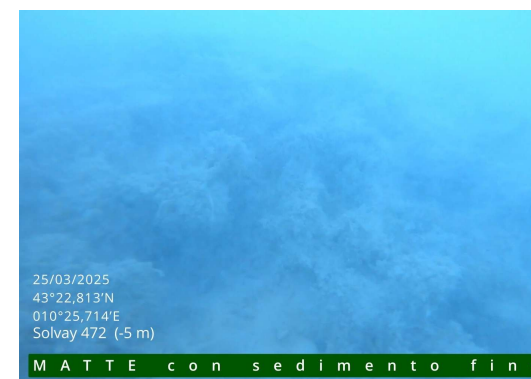
**Le praterie marine** immagazzinano circa il 50% del carbonio sepolto nei sedimenti marini di tutto il globo e sono **10 volte più efficienti delle foreste temperate** e 50 volte di quelle tropicali, costituendo **riserve di carbonio organico superiori a quelle di tutti gli ecosistemi forestali terrestri**.

Nel Mar Mediterraneo **la sostanza organica immagazzinata** nei posidonieti (matte) rappresenta **tra l'11 ed il 42% delle emissioni di CO<sub>2</sub>** prodotte dai paesi mediterranei **dall'inizio della Rivoluzione Industriale**.



## I principali fattori di degrado delle praterie di *P. oceanica*

- La diminuzione della luce solare determinata da una maggiore torbidità delle acque e da modifiche del trasporto solido e flussi sedimentary;
- Contaminazione delle acque marine (scarichi urbani ed industriali)
- Ricoprimento e rimozione meccanica (ancoraggi, pesca a strascico): ad es. uno yacht di 50m può distruggere fino a 1500 m<sup>2</sup> di prateria per ogni ciclo di ancoraggio e un'ancora Folding strappa oltre 5 fasci di *P. oceanica* per volta negli ancoraggi delle piccole imbarcazioni;
- Competizione con specie aliene e sovrappascolo di ricci e pesci erbivori (provocato dalla pesca dei loro predatori)

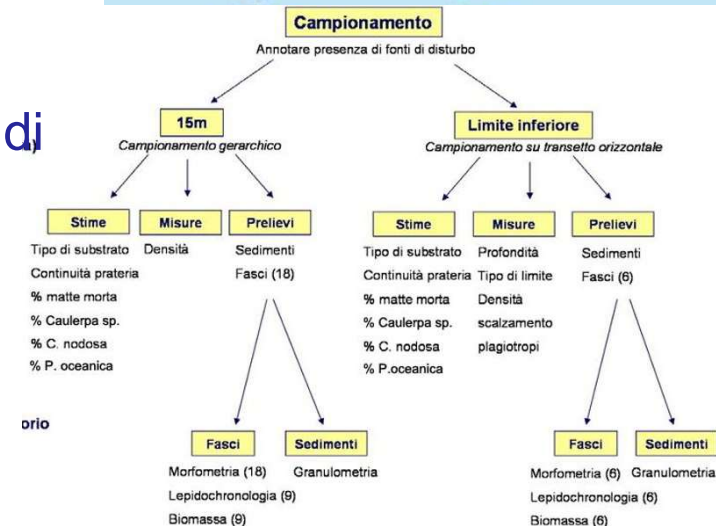




## Il monitoraggio della qualità delle praterie

ARPAT monitora alcune (15) delle più importanti praterie di posidonia lungo le coste della Toscana, il cui stato di qualità si valuta tramite l'indice **PREI** (Posidonia Rapid Easy Index) anche per classificare lo stato ecologico delle acque marino-costiere (D.Lgs 152/2006).

Il PREI si basa su **5 diversi descrittori** (superficie e densità fogliare, biomassa fogliare e degli epifiti; profondità e tipologia del limite inferiore) ed i dati rilevati devono essere confrontati **con i valori di riferimento** stabiliti dalla norma (Standard di Qualità Ambientale).



RQE	STATO ECOLOGICO
1 - 0,775	Elevato
0,774 - 0,550	Buono
0,549 - 0,325	Sufficiente
0,324 - 0,100	Scarso
0,100 - 0	Cattivo

La singola prateria viene indagata ogni 3 anni dai nostri biologi marini che eseguono le varie attività in immersione subacquea e prelevano campioni per le analisi di laboratorio: tutto il lavoro confluisce nella relazione pubblicata ogni anno.

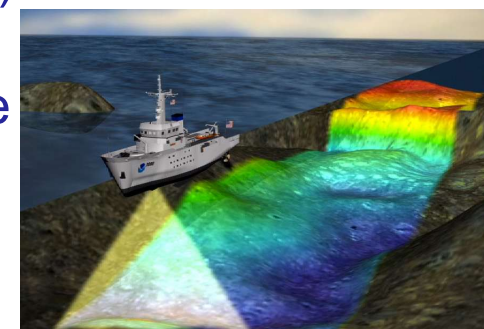


## L'estensione delle praterie

Oltre alla qualità di una prateria è molto importante conoscerne l'esatta estensione e la sua eventuale variazione nel tempo.

Per questo particolare monitoraggio (mappatura delle praterie) si utilizza strumentazione subacquea trasportata da imbarcazioni che effettua rilievi ecografici (Multibeam e Side Scan Sonar), unitamente a videoriprese (ROV) per la definizione del limite inferiore. Ultimamente si stanno applicando anche sistemi di rilevamento tramite un sistema laser (LIDAR) da imbarcazione o aereo e/o immagini satellitari, ma la capacità di penetrazione in profondità è ancora limitata.

Queste attività sono assolutamente essenziali per valutare gli impatti, stimare gli eventuali danni in termini di estensione e qualità ecologica delle praterie.



Ad esempio, **l'alterazione della costa** antistante la città di **Livorno**, causata dalla realizzazione delle opere idrauliche (**canale navicelli e canale scolmatore** dell'Arno) e delle **infrastrutture portuali** (porto mediceo e attuale porto industriale e commerciale), così come l'aumento del traffico marittimo ad esse collegato, ha comportato un progressivo allontanamento verso il largo ed approfondimento del limite superiore delle praterie, tanto che si stima **una perdita di areale complessivo** tra zona a "matte morta" e/o "degradata" **di oltre 7,5 km<sup>2</sup>**.

La perdita di questa superficie di prateria rappresenta oggi **un mancato sequestro di carbonio di oltre 10mila tonnellate ogni anno**.



## Cosa possiamo fare?

L'unica vera misura di protezione delle praterie di *P. oceanica* ancora presenti lungo le coste della Toscana è **una moratoria che impedisca qualsiasi attività umana** in tutto l'areale occupato, **ad eccezione** di quelle per le quali sia già stato **dimostrata scientificamente l'assenza di impatti** significativi.



In parallelo, dobbiamo **valutare se e come i cambiamenti climatici stanno interferendo** con lo sviluppo naturale delle praterie, dato che nel corso del tempo le estensioni si sono ridotte e, di conseguenza, anche i servizi ecologici (biodiversità, difesa della costa, produzione di ossigeno, sequestro di carbonio, ecc.) svolti da questo habitat.

## La tutela della tartaruga marina comune (*Caretta caretta*)

Attualmente si conoscono solo 8 specie di tartarughe marine nel mondo, tutte protette dalle convenzioni internazionali (Bonn, Barcellona, CITES, Berna5), dalla Direttiva Habitat e dalla legislazione italiana.

Nel **Mar Mediterraneo** sono state segnalate 3 specie di tartarughe, ma **solo 1**, la **tartaruga comune** (*Caretta caretta*), **vi abita stabilmente** svolgendo l'intero ciclo vitale nelle sue acque.

*Caretta caretta* raggiunge **2 m di lunghezza e 180 kg di peso**, il **carapace** (parte dorsale del guscio) è di colore **bruno rossastro** o olivastro, di forma ovale e cuoriforme ed è solitamente coperto da cirripedi (piccoli crostacei); gli arti anteriori (pinne) hanno 2 o 3 unghie; si nutre di piccoli molluschi, ricci di mare e altri invertebrati marini, pesci e alghe

Direttiva Habitat – Allegato II

Convenzione Cites – Allegato A

Convenzione Barcellona –  
Allegato II

Convenzione di Berna –  
Allegato II





A livello mondiale è una  
specie classificata ancora  
oggi come “vulnerabile”



Jump to Loggerhead Turtle: In detail



## Loggerhead Turtle

*Caretta caretta*

ABSTRACT

Loggerhead Turtle *Caretta caretta* has most recently been assessed for *The IUCN Red List of Threatened Species* in 2015. *Caretta caretta* is listed as Vulnerable under criteria A2b.

THE RED LIST ASSESSMENT

Casale, P. & Tucker, A.D. 2017. *Caretta caretta* (amended version of 2015 assessment). *The IUCN Red List of Threatened Species*.



Jump to Loggerhead Turtle: In detail

## Loggerhead Turtle

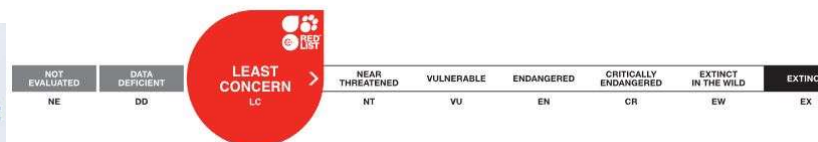
*Caretta caretta* (Mediterranean subpopulation)

ABSTRACT

Loggerhead Turtle *Caretta caretta* Mediterranean subpopulation has most recently been assessed for *The IUCN Red List of Threatened Species* in 2015. *Caretta caretta* Mediterranean subpopulation is listed as Least Concern.

THE RED LIST ASSESSMENT

Casale, P. 2015. *Caretta caretta* (Mediterranean subpopulation). *The IUCN Red List of Threatened Species*.



Ma a livello mediterraneo,  
negli ultimi anni il rischio  
di estinzione è sceso al  
livello minimo (LC)





In quanto specie protetta, **solo il personale espressamente autorizzato** dal Ministero dell'ambiente e della Sicurezza energetica (MASE) **può intervenire** sugli esemplari della tartaruga marina comune (*Caretta caretta*).

ARPAT nel 2025 ha ottenuto questa **autorizzazione** in deroga (ex DPR 357/1997) per operare in autonomia su **tutto il territorio regionale**, anche su altre specie protette (cetacei, uccelli marini ed elasmobranchi)

Protocollo ARPAT n° 0056129 del 17/07/2024



All' ARPAT  
c.a. Direttore Generale  
Dott. Geol. Pietro Rubellini  
[arp.at.protocollo@postacert.toscana.it](mailto:arp.at.protocollo@postacert.toscana.it)

e p.c. Alla Regione Toscana  
Direzione Ambiente ed Energia  
Settore Tutela della natura e del mare  
[regionetoscana@postacert.toscana.it](mailto:regionetoscana@postacert.toscana.it)

All'I.S.P.R.A.  
Istituto Superiore per la Protezione  
e Ricerca Ambientale  
c.a. dott. Leonardo Tunesi  
[protocollo.ispra@isprambiente.it](mailto:protocollo.ispra@isprambiente.it)  
[leonardo.tunesi@isprambiente.it](mailto:leonardo.tunesi@isprambiente.it)

**OGGETTO:** "Richiesta di autorizzazione in deroga art. 8 DPR 357/97 per attività finalizzate al monitoraggio della biodiversità marina in Toscana" trasmessa da Arpa Toscana con prot. n. 0041820 del 29.05.2024. Trasmissione parere.

Con la presente, sulla base del parere reso da ISPRA con prot. n. 0038682-2024 del 10.07.24, che si allega al fine del suo recepimento, si autorizzano, ai sensi delle motivazioni previste per le deroghe al DPR 357/97 (art. 11, paragrafo 1a e 1d), le attività di monitoraggio e di gestione dei nidi di *Caretta caretta*, in riferimento alla localizzazione tramite ispezione della camera del nido, la messa in sicurezza del nido, l'assistenza alla schiusa, l'ispezione post-schiusa dei contenuti del nido, la raccolta di campioni di gusci e uova non schiuse per analisi chimiche, tossicologiche, veterinarie e genetiche e per la raccolta di dati biometrici dei neonati, con le seguenti prescrizioni:

1. Poiché la regione Toscana rappresenta il limite più settentrionale di un fenomeno relativamente nuovo di nidificazione extra-limite, è necessario limitare le attività che introducono una manipolazione artificiale dei nidi fin tanto che non sia stata acquisita una solida conoscenza delle variabili che influenzano lo sviluppo degli stessi ed i trend statistici del fenomeno della nidificazione, la caratterizzazione delle spiagge e della loro idoneità ambientale per lo sviluppo embrionale, nonché la caratterizzazione genetica delle femmine nidificanti nell'area del Tirreno settentrionale, tale da giustificare una strategia spinta di manipolazione tesa alla

Allegato al protocollo arp.at n° 0056129 del 17/07/2024



Roma,

c.a. Dott.ssa Daniela Alunno Mancini  
Dirigente Divisione III - Strategie della Biodiversità  
Direzione Generale Patrimonio Naturalistico e Mare  
Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica  
Via Cristoforo Colombo, 44  
00147 - ROMA

[PNM@pec.mite.gov.it](mailto:PNM@pec.mite.gov.it)  
[PNM-UDG@mase.gov.it](mailto:PNM-UDG@mase.gov.it)  
[dupre.eugenio@mase.gov.it](mailto:dupre.eugenio@mase.gov.it)  
[martines.elga@mase.gov.it](mailto:martines.elga@mase.gov.it)

Oggetto: Parere ISPRA relativo alla "Richiesta di autorizzazione in deroga art. 8 DPR 357/97 per attività finalizzate al monitoraggio della biodiversità marina in Toscana" trasmessa da Arpa Toscana con prot. n. 0041820 del 29.05.2024. (Periodo 2024-2026)

Responsabili dell'istruttoria:  
Dott. Giancarlo Lauriano (e-mail: [giancarlo.lauriano@isprambiente.it](mailto:giancarlo.lauriano@isprambiente.it)) - 06 5007 4762  
Dott.ssa Caterina Maria Fortuna (e-mail: [caterina.fortuna@isprambiente.it](mailto:caterina.fortuna@isprambiente.it)) - 06 5007 4768 Dott.ssa  
Giulia Mo (e-mail: [giulia.mo@isprambiente.it](mailto:giulia.mo@isprambiente.it)) 06 - 50074630  
Dott.ssa Angela Paglialonga (e-mail: [angela.paglialonga@isprambiente.it](mailto:angela.paglialonga@isprambiente.it)) 06 - 50074765

In riferimento alla richiesta di cui all'oggetto, inviata dall'ARPA Toscana al MASE il 29 maggio scorso e trasmessa ad ISPRA da quest'ultimo il 3 giugno 2024 (Prot. MASE 0102358), sulla base della documentazione ricevuta,

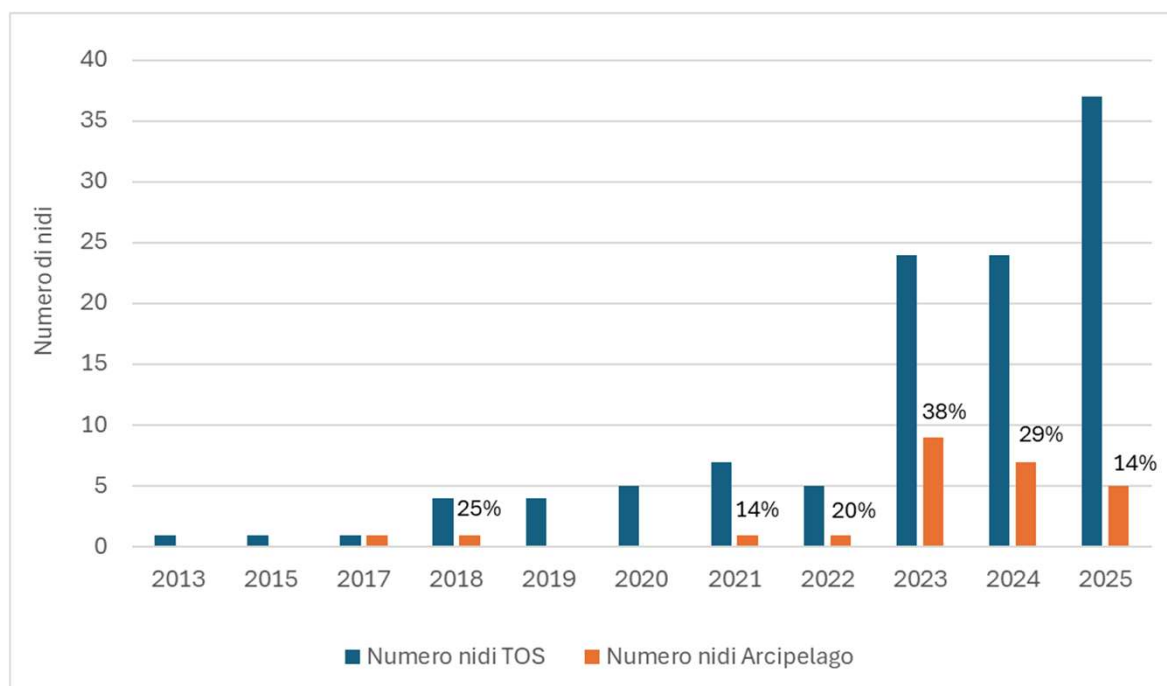
per quanto riguarda i Cetacei,

si esprime **parere negativo**, ai sensi delle motivazioni previste per le deroghe al DPR 357/97 (art. 11, paragrafo 1a e 1d), per quanto riguarda la **manipolazione di individui spiaggiati vivi e in difficoltà**. Le manipolazioni di individui vivi possono essere autorizzate solo a persone con adeguato e comprovato background di formazione e di esperienza e sotto il coordinamento di un medico veterinario, anch'esso con comprovata esperienza e formazione su queste specie.

Per quanto riguarda la manipolazione di individui spiaggiati morti, per i quali non è richiesto il parere ISPRA, si ricorda che la stessa va condotta di concerto con i veterinari preposti dell'IZSLT e dovrebbe

## Un fenomeno recente: le nidificazioni di *C. caretta* in Toscana

A partire dal 2013 è iniziata la nidificazione della tartaruga marina comune (*Caretta caretta*) nelle spiagge toscane, ma il numero è «esploso» solo negli ultimi 3 anni.



Le aree di nidificazioni si sono progressivamente **spostate più a Nord** e nel 2025 abbiamo avuto ben 15 nidi su 37 (41%) sulla spiagge della costa apuoversiliense che rappresenta solo il 6% del totale regionale, con incubazioni che si sono protratte fino all'autunno.

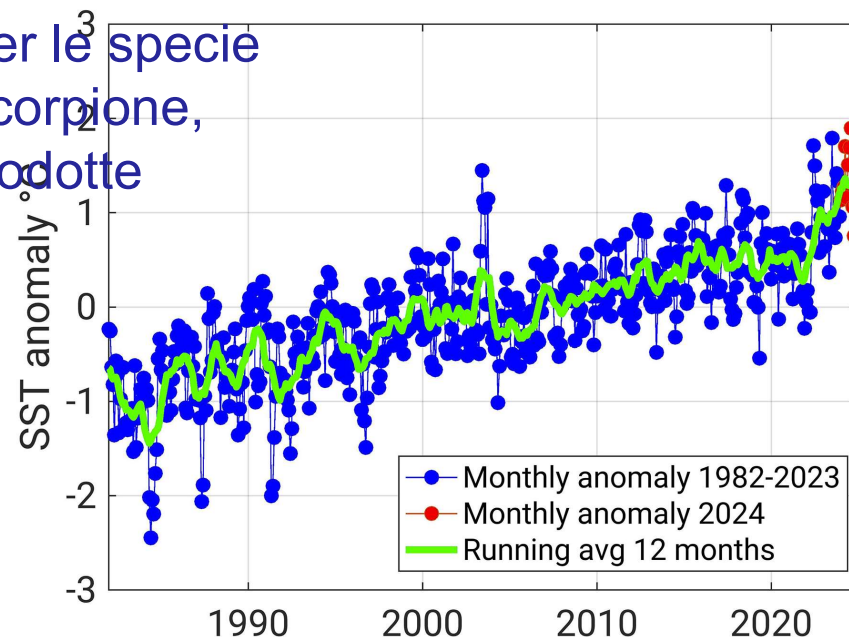
### Cosa sta accadendo?

## Cosa sappiamo

Sicuramente la temperatura media del Mar Mediterraneo sta aumentando e rende «disponibili» nuovi areali per le specie che vivono in climi più caldi (barracuda, pesce scorpione, ecc.) e questo vale anche per quelle (aliene) introdotte accidentalmente (ad es. il granchio blu).

La recente «invasione» di *C. caretta* sulle spiagge toscane (e liguri) è un aspetto positivo (aumento biodiversità, successo delle misure di conservazione, ecc.) o ci sono controindicazioni?

Le alterazioni delle temperature e delle concentrazioni di CO<sub>2</sub> stanno provocando anche una diminuzione della produttività primaria in tutto l'Oceano Atlantico (stima della clorofilla da satellite), che a sua volta provoca cambiamenti in tutta la catena trofica degli ecosistemi marini: probabilmente nel Mediterraneo, bacino «piccolo» e chiuso, sta succedendo qualcosa di analogo in modo più accelerato.



## Il progetto Life Turtlenest

ARPAT partecipa anche al progetto TURTLENEST, cofinanziato dall'Unione Europea attraverso il programma LIFE, che è finalizzato al miglioramento della **conservazione** della tartaruga marina comune (***Caretta caretta***) del Mediterraneo, attraverso attività di monitoraggio e messa in sicurezza dei nidi.

Inoltre, il progetto, coordinato da Legambiente, intende valutare l'**impatto dei cambiamenti climatici sulla nidificazione** della specie e lo scambio di informazioni e osservazioni tra i partner scientifici (ISPRA, SZN, università, ecc.) sono un importante elemento di supporto alle decisioni, soprattutto di fronte a dinamiche impreviste e situazioni nuove.



## Quali effetti?

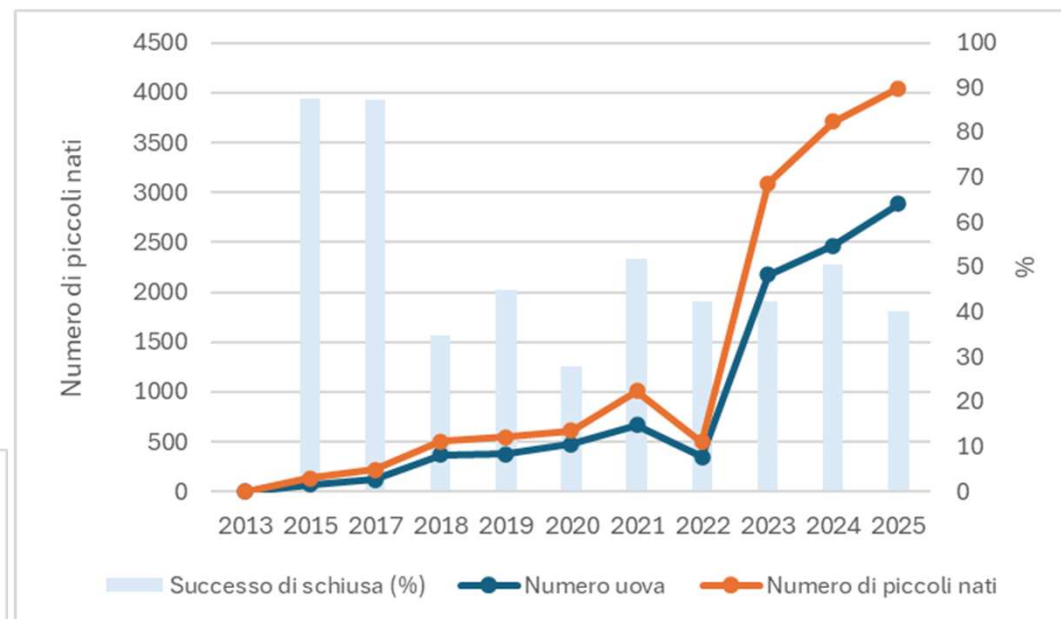
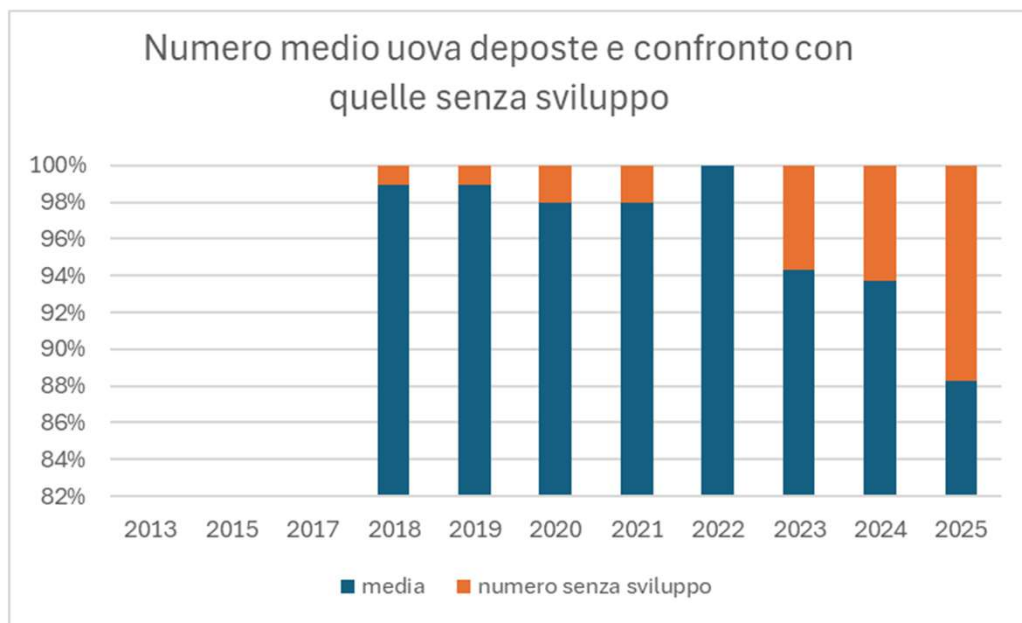
Le tartarughe marine hanno una grande flessibilità rispetto ad alcuni parametri ambientali, ma uno studio sulla popolazione di Capo Verde (centinaia di migliaia di nidi deposti ogni anno) ha evidenziato che il riscaldamento globale sta producendo alcuni **cambiamenti apparentemente «adattativi»**, i cui effetti a medio-lungo termine potrebbero comprometterne la sopravvivenza:

- Deposizione anticipata;
- Riduzione degli intervalli tra deposizioni (inter-nesting), da 2 a 4 anni;
- Attese più lunghe tra le stagioni riproduttive;
- maggior tempo speso ad alimentarsi;
- Ridotta capacità riproduttiva;
- Minor numero di nidi e minor numero di uova per nido (per singola femmina).

Quindi, acque e sabbie più calde «attirano» le tartarughe e mettono a disposizione maggiori spazi di nidificazione, ma quello che succede nelle aree di alimentazione in mare aperto è forse più importante rispetto al numero di uova ed al successo riproduttivo della specie (future generazioni).

## Anche in Toscana si cominciano a vedere queste tendenze....

Il numero totale dei nidi è in aumento, così come uova e piccoli nati, ma calano il successo di schiusa ed il numero di uova per nido e crescono i nidi senza nascite





Lacona 2025,  
**86 uova** deposte,  
**1% successo di schiusa**



Marina di Campo 2025,  
**60 uova** deposte,  
**0% successo di schiusa**

Aumento temperatura



Tempistiche

Cambiamenti nella catena trofica



Capacità riproduttiva

## IMPLICAZIONI PER LA CONSERVAZIONE

SULLA SPIAGGIA



- ✓ Più nidi
- ✓ Nidi precoci
- ✓ Molta attività

SINGOLE FEMMINE



- ✓ Covate più piccole
- ✓ Minore numero di nidi
- ✓ Intervalli più lunghi
- ✓ Molto dispendio energetico

**Necessario:**

**MONITORAGGIO A LUNGO TERMINE**

**MARCARE LE FEMMINE in RIPRODUZIONE (da seguire negli anni)**



## Conclusioni

Il **riscaldamento** delle acque marine ha ampliato l'areale di distribuzione della specie *C. caretta*, ma può **minarne la riproduzione** ed alterarne la fenologia anche in una popolazione apparentemente «fiorente» ed in espansione.

E' sicuramente importante mantenere un **monitoraggio a lungo termine**, ma lo sono ancora di più, a fronte di un crescente innalzamento delle temperature e di altri cambiamenti climatici (ad es., l'innalzamento del livello del mare o l'aumento di fenomeni meteorologici estremi) nuove e più efficaci **misure di conservazione** che vadano oltre la linea di battigia, quali:

- proteggere le aree di foraggiamento con regolamentazioni e limitazioni;
- ridurre le pressioni sull'ecosistema marino, sia sulla costa che al largo.

Il futuro di *Caretta caretta* dipenderà da **quanto velocemente le misure di conservazione** potranno adattarsi ai cambiamenti climatici.

# IL monitoraggio delle nidificazioni

Dalla nidificazione  
alla schiusa



**1**



**2**



**3**



**4**



**5**



**6**



**7**



**8**

ARPAT, insieme alla Regione Toscana e ad altri soggetti che collaborano nel monitoraggio e nella tutela di C. caretta, ha messo a punto alcuni strumenti utili per cittadine/i e volontari/e



Depliant e schede per informare e formare; Una app dedicata per le segnalazioni

**SE HAI VISTO QUESTE TRACCE**  
chiama il 1530 Guardia Costiera (chiamata gratuita disponibile 24h)  
Con una TELEFONATA salvi più di 100 tartarughe



camera delle uova

guardiani e bagnini addetti alla pulizia delle spiagge turisti, campeggiatori e diportisti

**COSA SI PUÒ FARE SUBITO**

- Fotografare la tartaruga, senza flash e mai frontalmente, in silenzio senza spaventarla per non interrompere la nidificazione.
- Individuare il perimetro dello scavo, delimitandolo provvisoriamente, senza infilare bastoni o altro nella sabbia per non danneggiare le uova.
- Spostare lettini e ombrelloni, prima dell'arrivo dei turisti e transennare con un perimetro di sicurezza di almeno 3 metri.
- Impedire il passaggio di mezzi usati per la pulizia della spiaggia (trattori, camion, livellatrici) e non rastrellare il sito di nidificazione.
- Avvisare il proprietario o concessionario dell'area, e se possibile aspettare l'arrivo di almeno uno dei soggetti indicati in questa brochure.
- Si ricorda che la manipolazione dei nidi può avvenire solo da parte di soggetti

**BUONE PRATICHE PER LA SCHIUSA DELLE UOVA**

Dal primo giorno della NIDIFICAZIONE passano circa 50-60 giorni prima della schiusa. La variabilità dipende da tanti fattori: clima, temperatura della sabbia, tempi necessari a risalire in superficie dei piccoli. Il primo segnale di schiusa si ha con l'avvallamento della sabbia in corrispondenza di un'area di circa 20 cm di diametro. Tra la formazione dell'avvallamento e le prime uscite passano al massimo 24h. Normalmente la nascita delle tartarughe avviene in tarda serata o di notte, al buio e al mutare della temperatura esterna.

- Si può dare la disponibilità a fare turni con i volontari giorno e notte
- Nel caso di schiusa notturna non usare luci artificiali o flash perché disorientano le tartarughe
- Le tartarughe usciranno dalla buca poco alla volta nella stessa nottata o nei 5 giorni successivi. Si contano i piccoli nati e si annota data e ora di emersione
- I volontari sorveglieranno il corridoio di protezione dando informazione ai turisti
- Gli esperti autorizzati sorveglieranno il percorso misurando e contando le tartarughe per intervenire in caso di necessità
- Dopo 5 giorni circa si scaverà in corrispondenza del crateri, per ricercare la camera. Si confermano le uova non schiuse, i gusci rotti, i piccoli morti, e per quelli vivi in difficoltà si provvederà al ricovero nei centri regionali autorizzati.


After around 50 to 60 days from NESTING, the eggs will begin to hatch. If you want, you can take turns volunteering day and night. The volunteers supervise the turtle's protection corridor and provide information to the tourists.

Coordinamento: REGIONE TOSCANA Osservatorio Toscano per la Biodiversità tel. 055 4383833  
Guardia costiera tel. 1530 • ARPAT tel. 3993462237 • Università di Siena tel. 334 6063426  
Ente parco della Maremma tel. 348 0045278 • Parco Nazionale dell'Arcipelago Toscano tel. 0565 919411  
Legambiente - WWF - Birdamare - Acquario dell'Elba - Acquario di Livorno



ARPAT  
Agenzia regionale  
per la protezione ambientale  
della Toscana

Accetto Termini d'uso e Politica sulla



Sesto Fiorentino

**THESE FOOTPRINTS**  
1530 (24 Hours Free Call)  
= more than 100 turtles!

DO NOT use flash, keeping quiet, without obstruct place of the nest. Warn the lifeguard.



## Monitoraggi per la ricerca delle tracce (1 giugno- fine agosto)





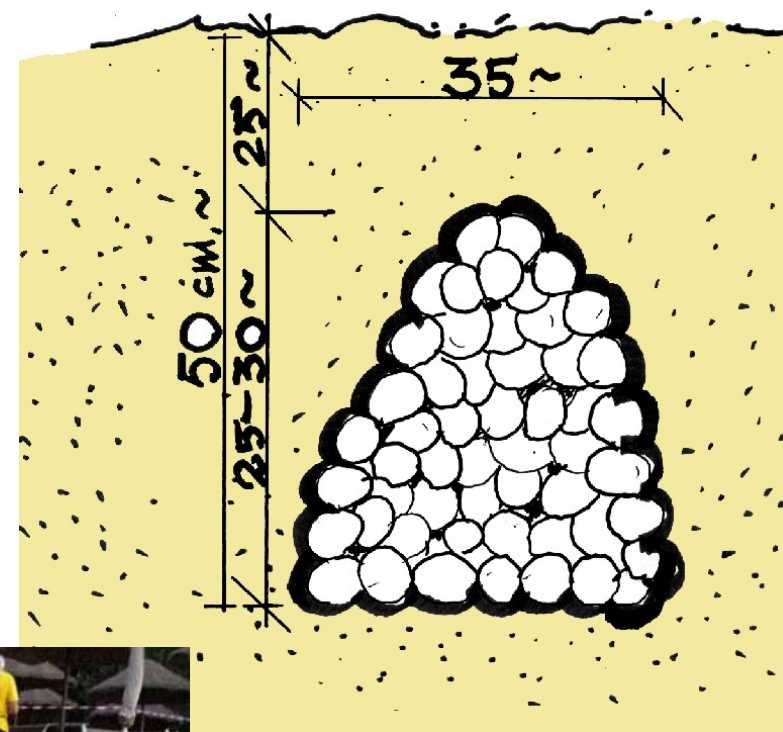
Dopo che è stata segnalata la traccia o un possibile nido, il personale autorizzato deve verificare la presenza del nido e delle uova



## Il nido

In ogni nido si possono trovare da poche decine (20-30) fino a quasi 200 uova che vengono deposte in una «camera» profonda fino a 50cm e sotto uno strato di sabbia di 25-30 cm lontana dalla battigia.

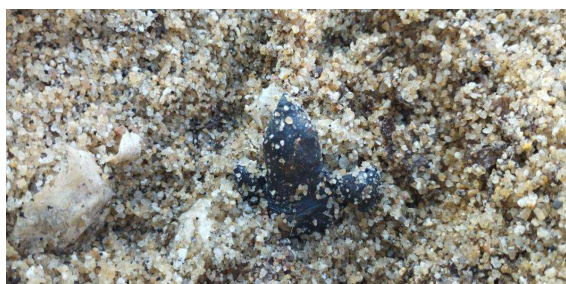
Una volta trovato il nido, va segnalato e protetto per preservarlo fino al momento della schiusa che avverrà, in genere, dopo 45-60gg



## L'emersione dei piccoli



Creazione del cratere  
(Fetovaia, 2023)



Allo scavo del nido (Giglio, 2023)



Emersione dei neonati (Fetovaia, 2023)



Tracce di emersione (Massa, 2022)

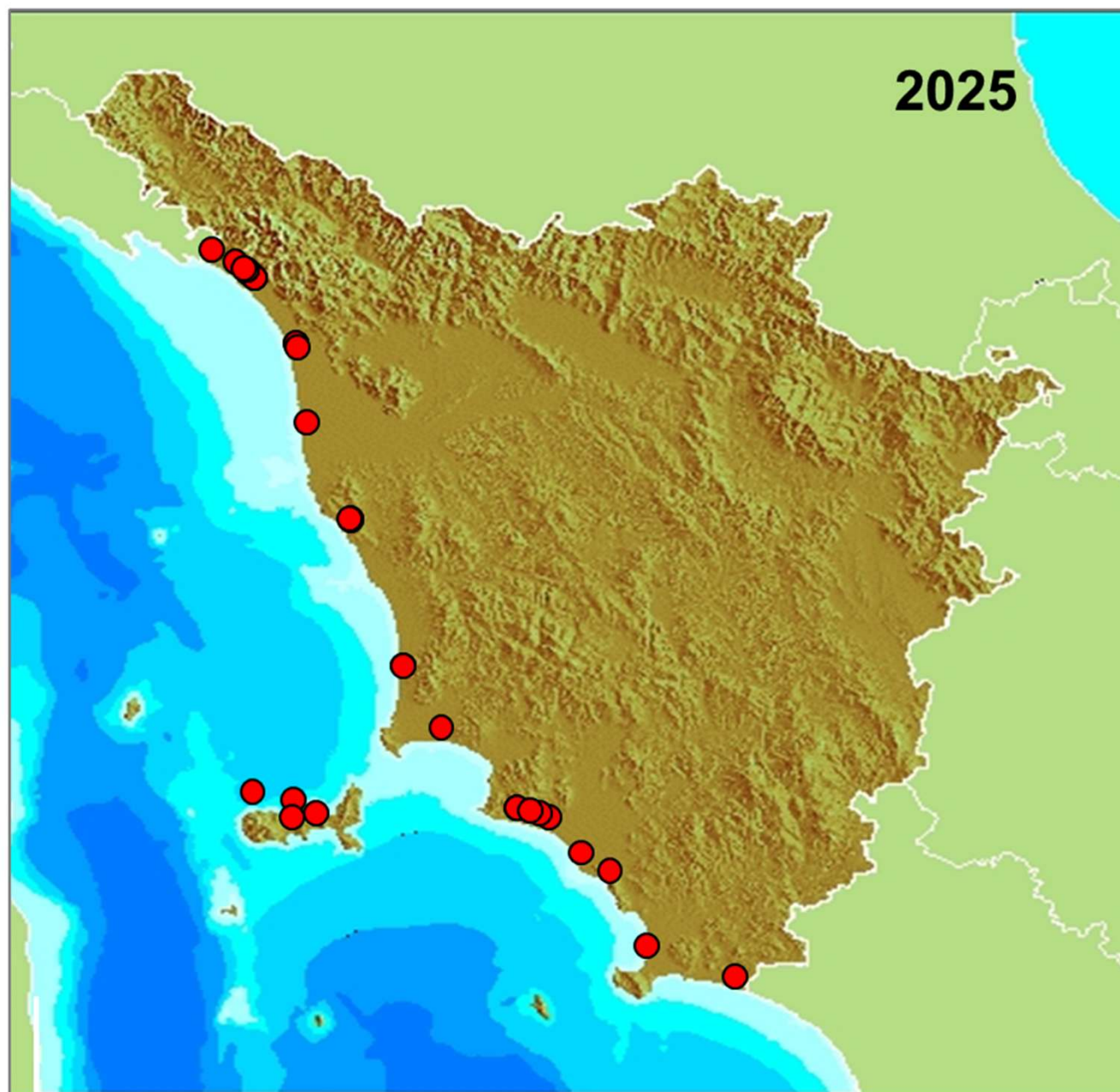
Talvolta si trovano le tracce lasciate dai neonati  
senza che il fosse stato segnalato in precedenza

## Lo scavo finale del nido...



Raccolta dati e  
recupero del  
materiale per  
successive  
analisi





## La distribuzione geografica delle nidificazioni in Toscana: evoluzione nel tempo...



## Difficoltà durante le deposizioni



# Difficoltà durante le deposizioni

Deposizione 4 agosto 2022  
presso il Bagno Carol di Ponente

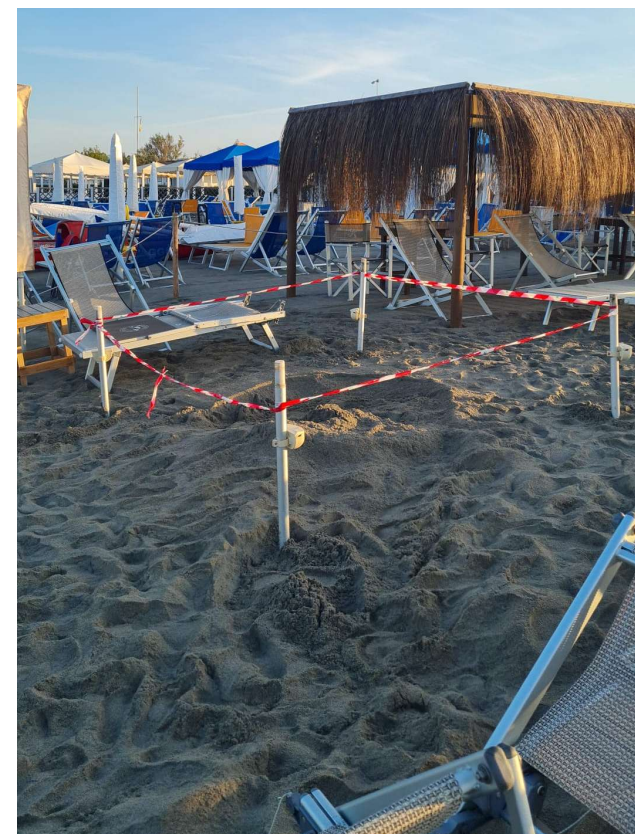


# Difficoltà durante le deposizioni

**Deposizione 2 agosto 2023  
presso il Bagno San Francesco**



**Deposizione 31 luglio 2023  
presso il Bagno Schiller**

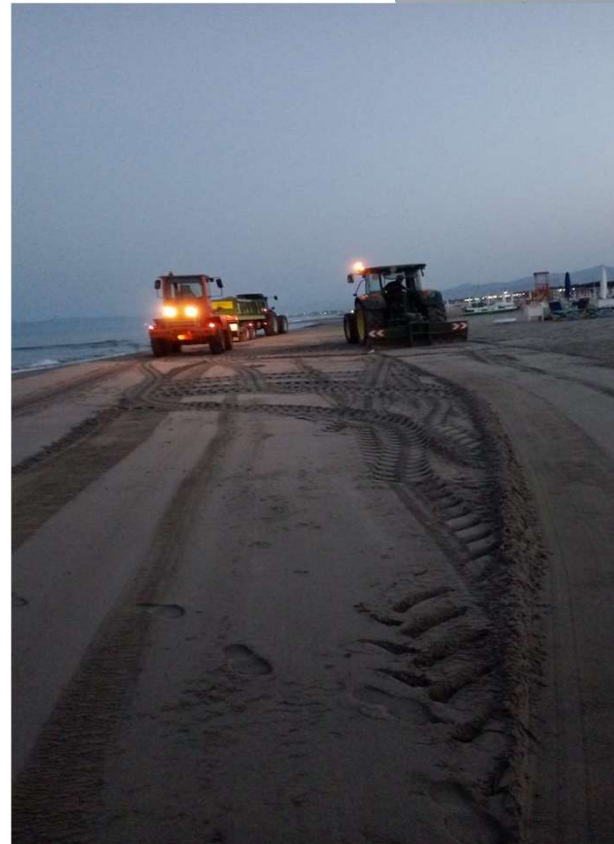
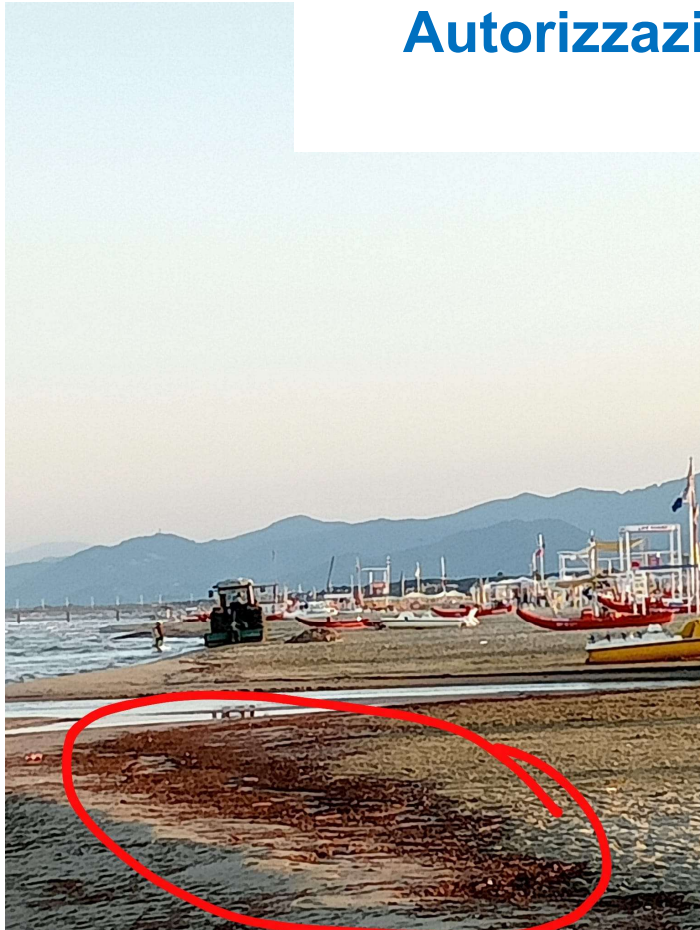


# Inquinamento luminoso

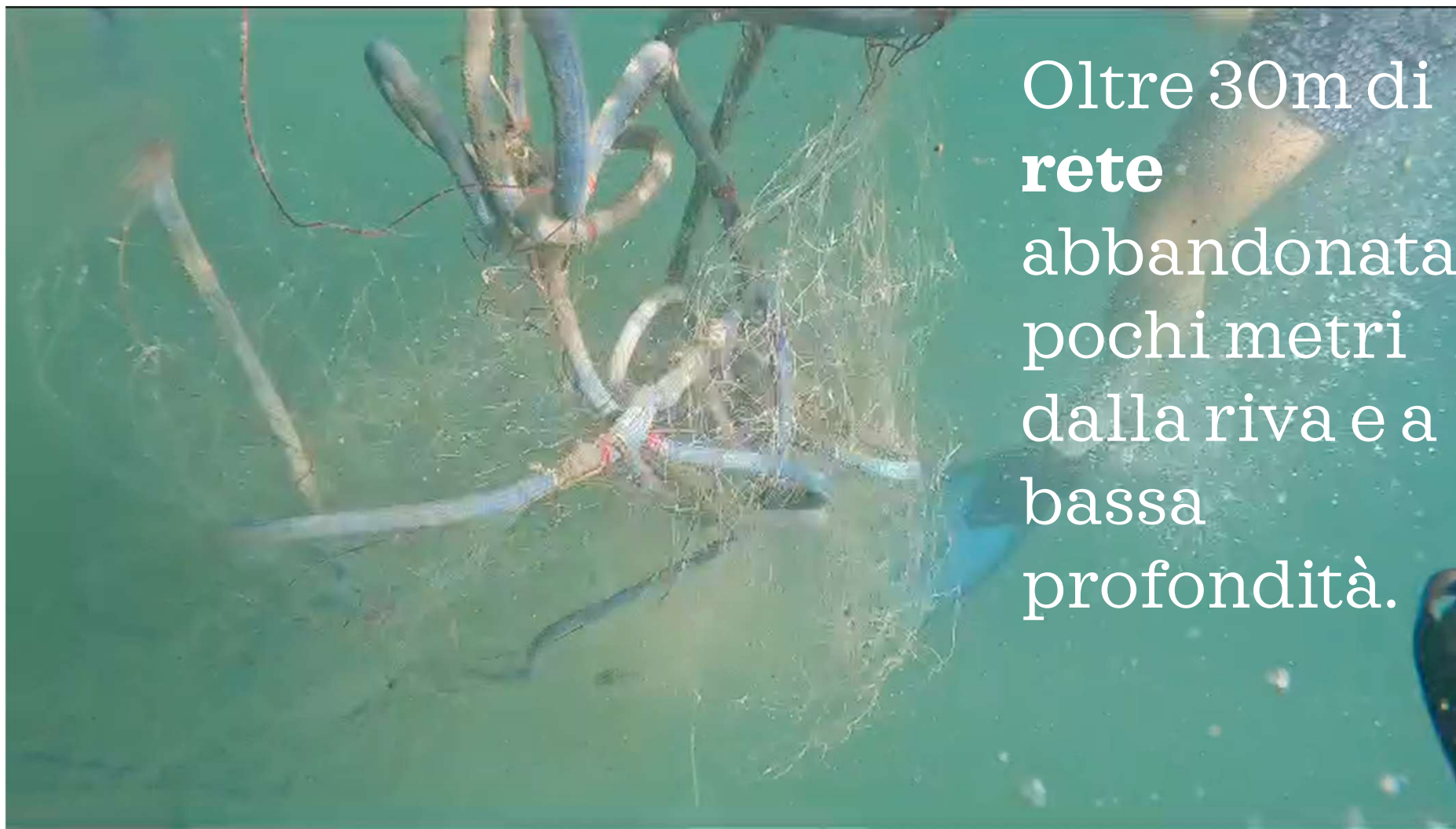


# Mezzi pesanti sugli arenili

**Autorizzazioni date stagionalmente senza bisogno di comunicare i giorni di intervento**

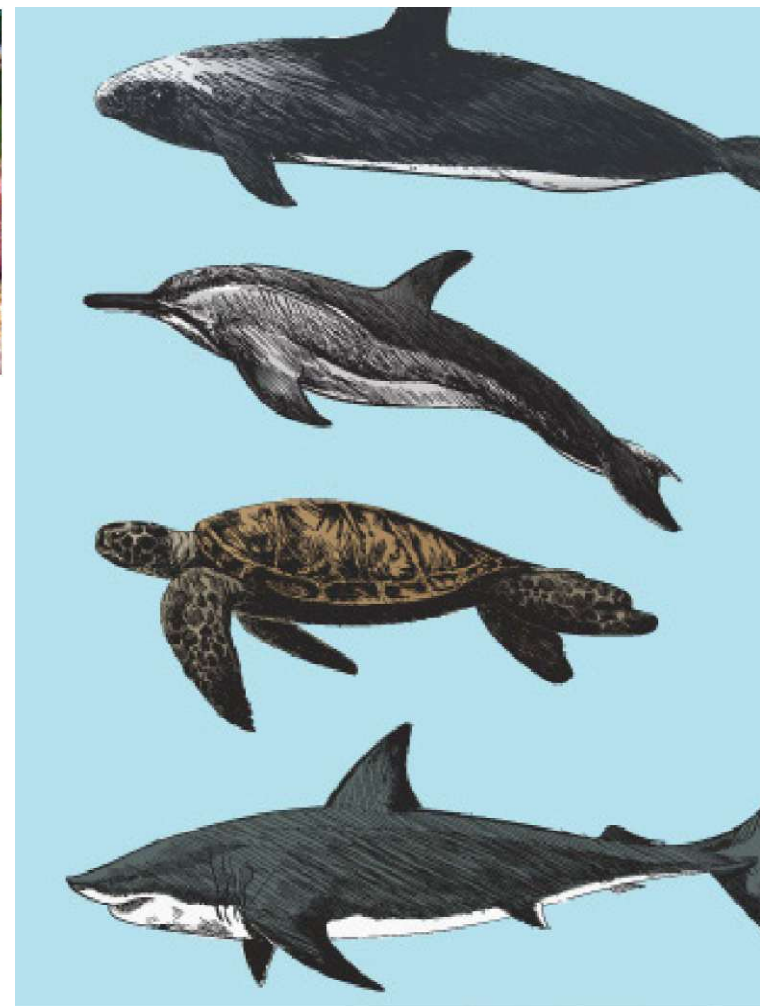
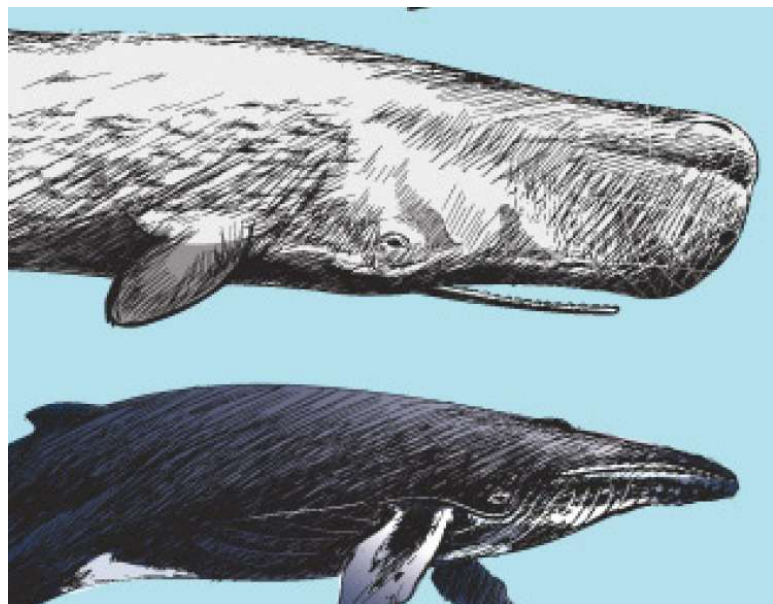


## Attività di pesca



Oltre 30m di  
**rete**  
abbandonata  
pochi metri  
dalla riva e a  
bassa  
profondità.

# Grazie a tutti e tutte per l'attenzione e la pazienza



il mare ci unisce ed  
ha bisogno di noi  
ora più che mai