

Interreg



Cofinanziato
dall'Unione europea
Cofinancé par
l'Union européenne



ARPAT

Agenzia regionale
per la protezione ambientale
della Toscana

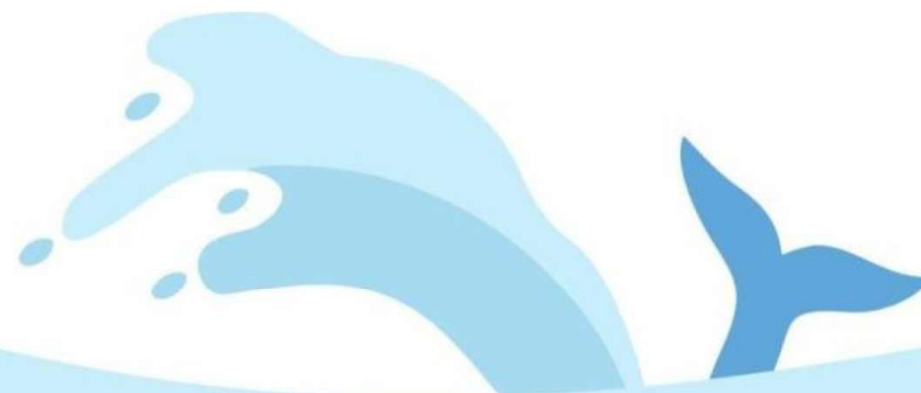
Marittimo-IT FR-Maritime

Il mare che cambia: osservare, capire e agire con SEAsTeMAR

Museo di Storia Naturale, Livorno – 26 febbraio 2026

Cambiamenti climatici e biodiversità marina in Toscana

Antonio Melley, Cecilia Mancusi



**La cooperazione al cuore del Mediterraneo
La coopération au coeur de la Méditerranée**

Perchè ARPAT?

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, oltre ai compiti più generali e comuni a tutte le ARPA di monitoraggio delle acque marino costiere (ex D.Lgs 152/2006), ha inserito il **monitoraggio della biodiversità marina** nei compiti istituzionali di ARPAT (Carta dei servizi e delle attività), 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 e di strumentazione dedicata, 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.



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

Allegato al protocollo arpat n° 0017876 del 05/03/2024

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

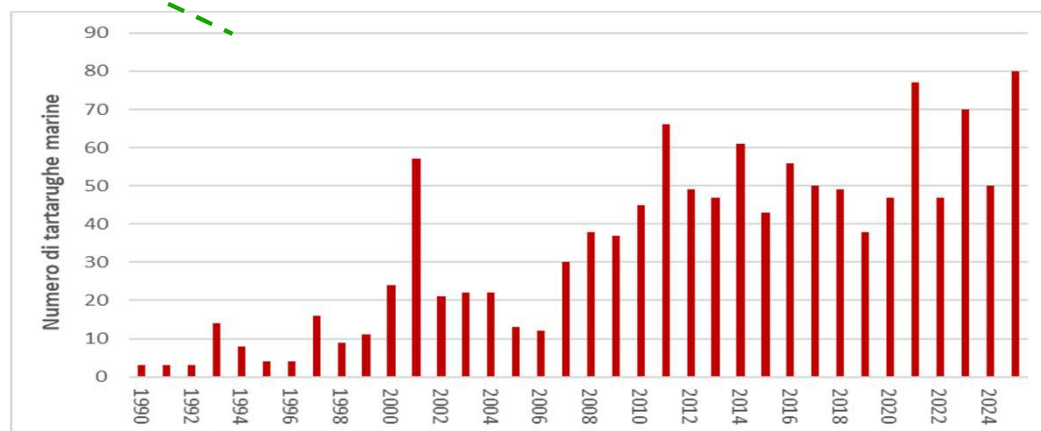
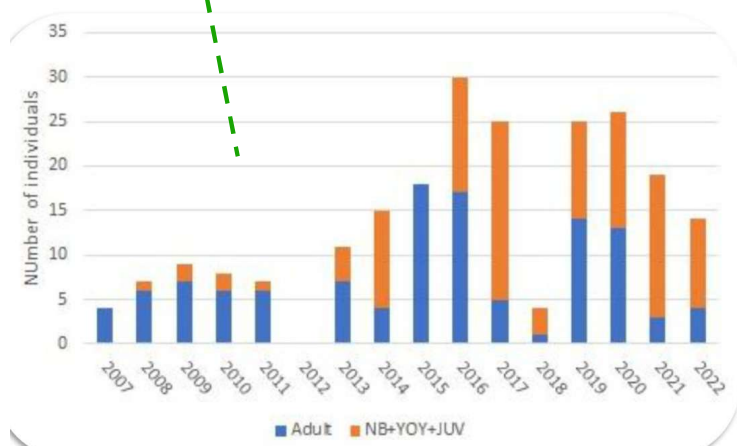
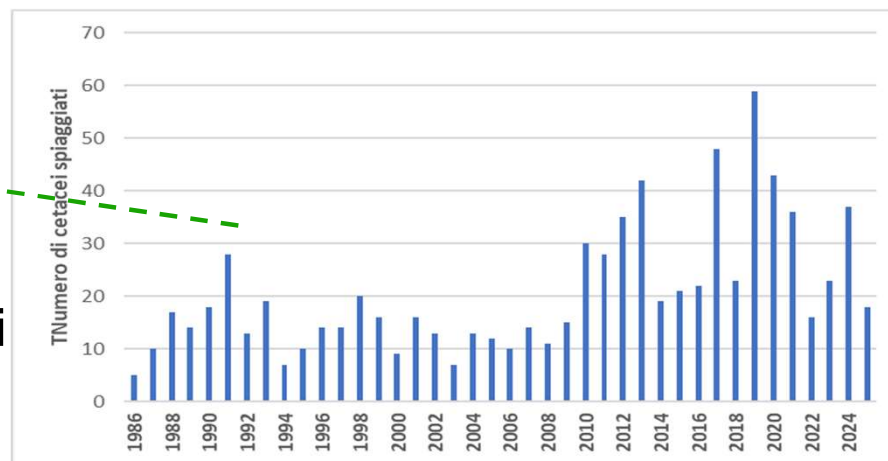
Anno 2022

Report ARPAT

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

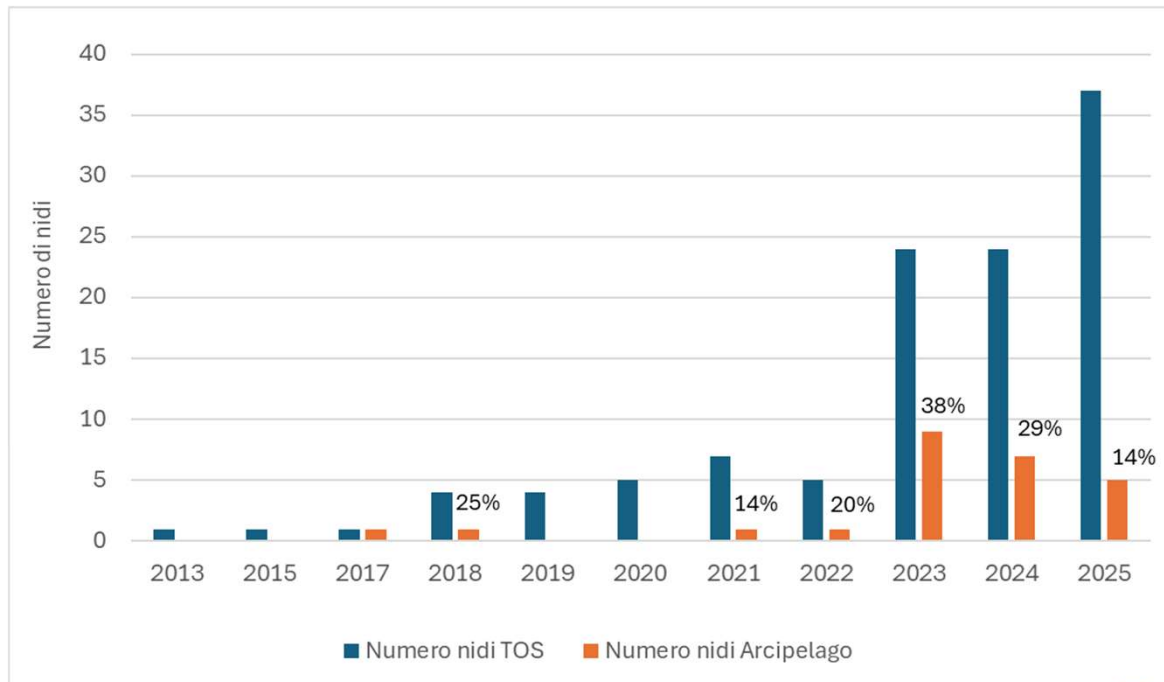
Alcuni esempi dei dati disponibili

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**.



Un fenomeno recente: le nidificazioni di *C. caretta*

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?

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.

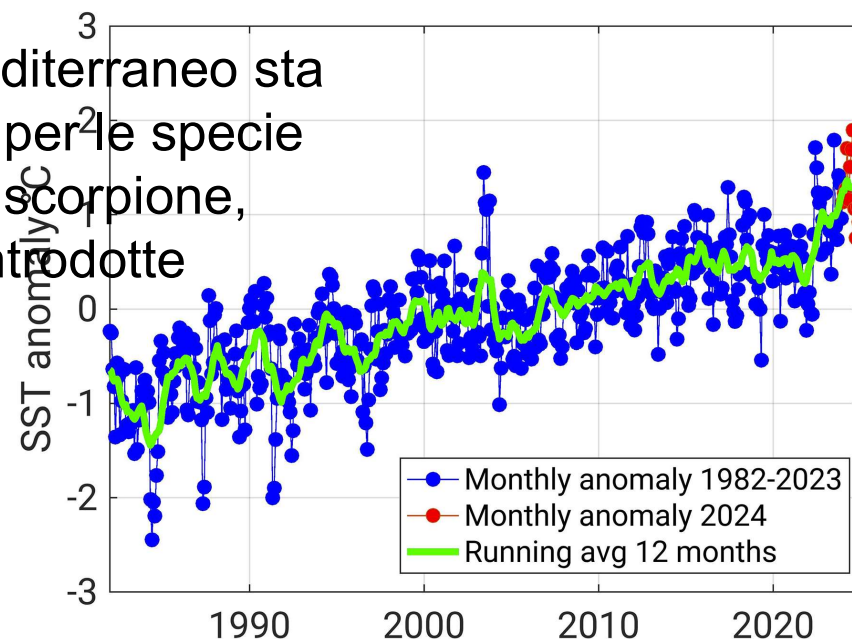


Cosa sappiamo

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 CO₂ 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.



Quali effetti?

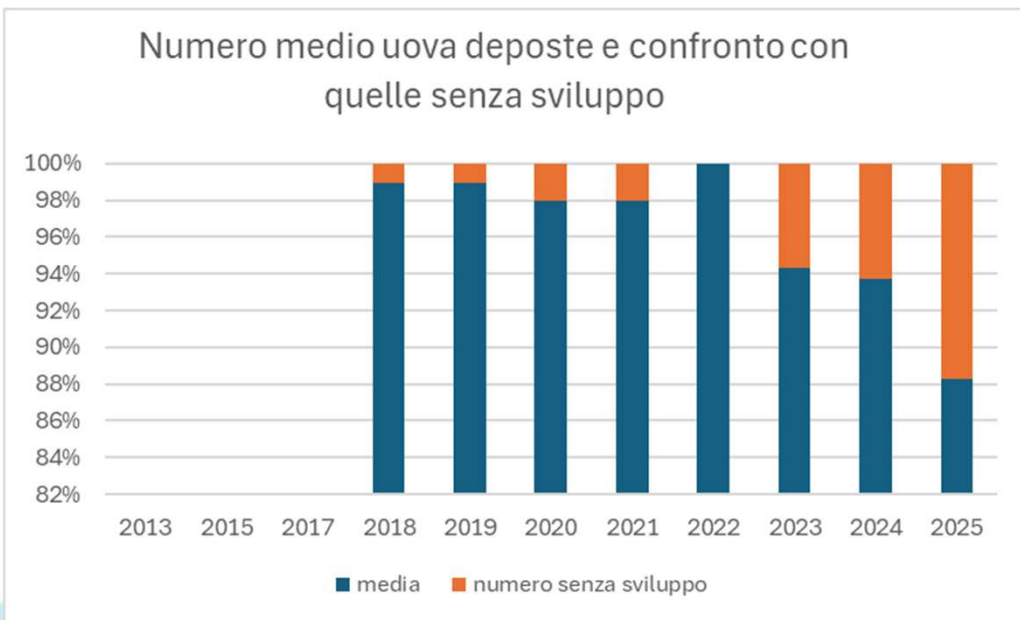
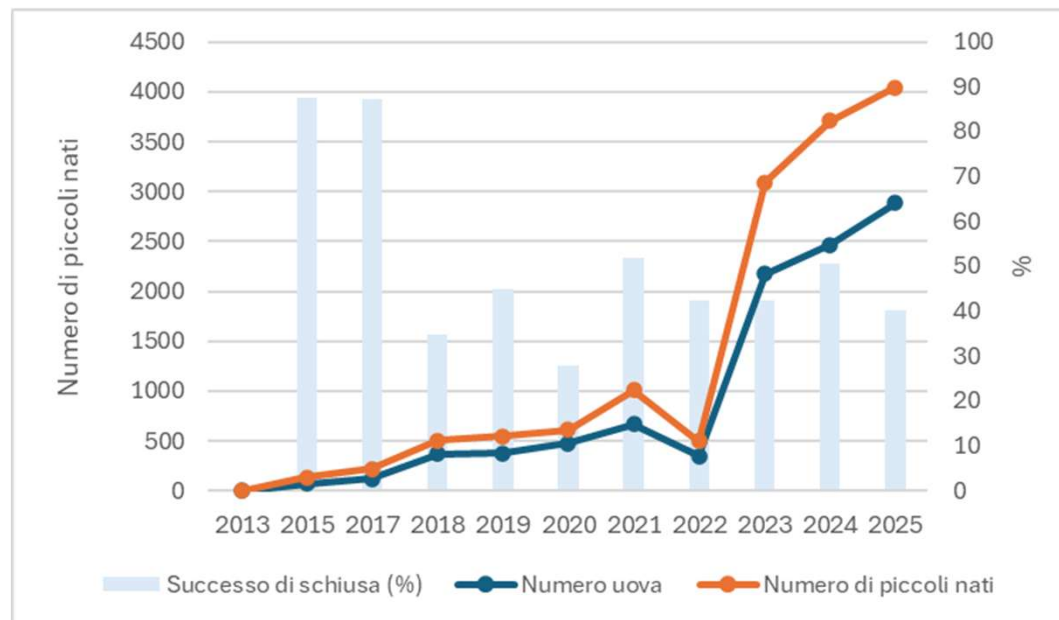
Le tartarughe marine hanno una grande flessibilità rispetto ad alcuni parametri ambientali, ma uno studio sulla popolazione di Capo Verde (centinaia di migliaia di nidi depositi ogni anno) ha evidenziato che il riscaldamento globale sta producendo alcuni **cambiamenti apparentemente «adattativi»**, i 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).

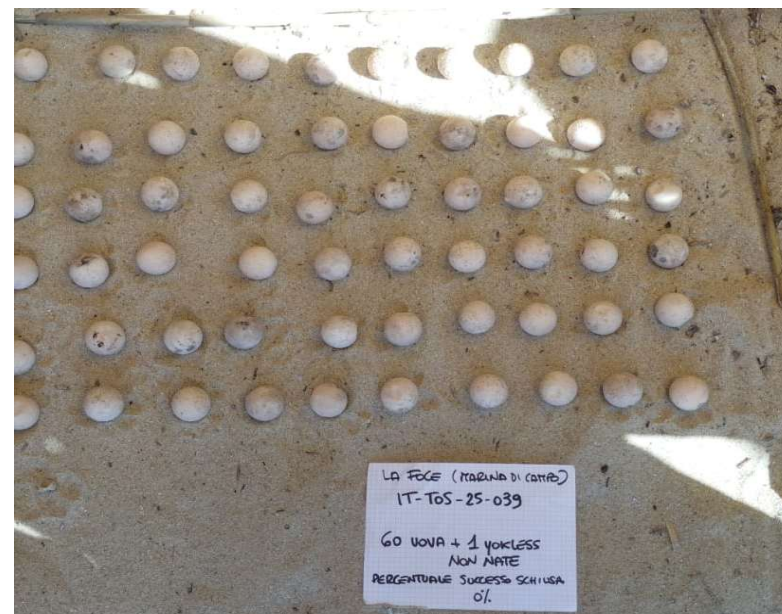
Anche in Toscana si cominciano a vedere queste tendenze....

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

Marittimo-IT FR-Maritime

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.

Ariamo presto e insieme



Regione Toscana



ARPAT

Agenzia regionale per la protezione ambientale della Toscana



Istituto Zooprofilattico Sperimentale del Lazio e della Toscana *M. Aleandri*



MINISTERO DELL'AMBIENTE
E DELLA SICUREZZA ENERGETICA



Grazie per l'attenzione !