

Cetacei e tartarughe nel cuore del Mediterraneo

**Il Progetto  e l'ecosistema
marino transfrontaliero**



Cetacei e tartarughe nel cuore del Mediterraneo

Il Progetto **GIONHA** e l'ecosistema
GOVERNANCE AND INTEGRATED OBSERVATION OF MARINE NATURAL HABITAT
marino transfrontaliero

Programma cofinanziato con il Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



Programme cofinancé par le Fonds Européen de Développement Régional



Regione Toscana
Growth Values Innovation Sustainability



ARPAT
Agenzia regionale per la protezione ambientale della Toscana

Firenze, dicembre 2009

Cetacei e tartarughe nel cuore del Mediterraneo **Il Progetto GIONHA e l'ecosistema marino transfrontaliero**

A cura di Cecilia Grazzini e Cecilia Mancusi, *ARPAT*

Pubblicazione realizzata nell'ambito del Progetto GIONHA (Governance and Integrated Observation of marine Natural Habitat), finanziato dal Programma di cooperazione transfrontaliera Italia-Francia "Marittimo" 2007-2013.

Capofila: ARPAT - Agenzia regionale per la protezione ambientale della Toscana

Responsabile del Progetto: Gaetano Licitra, *ARPAT*

Responsabile scientifico: Fabrizio Serena, *ARPAT*

Partner: Office de l'Environnement de la Corse, Provincia di Livorno, Regione Autonoma della Sardegna, Regione Liguria.

Si ringraziano per la fattiva collaborazione:

le Capitanerie di Porto, nell'ambito del protocollo di intesa tra la Direzione Marittima della Toscana e ARPAT;

il Corpo Forestale dello Stato.

© ARPAT 2009

Coordinamento editoriale: Silvia Angiolucci

Redazione: Silvia Angiolucci, Gabriele Rossi, ARPAT

Copertina: ALTA, srl

Immagine di copertina: © Samuele Würtz, Artescienza, 1995

Realizzazione editoriale e stampa: Litografia I.P., Firenze - dicembre 2009

ISBN 978-88-96693-02-5

Stampato su carta che ha ottenuto il marchio di qualità ecologica dell'Unione Europea
- Ecolabel

Per suggerimenti e informazioni: ARPAT, A.F. Comunicazione e informazione, via
N. Porpora 22 - 50144 Firenze, tel. 055.32061 - fax 055.3206464

Presentazione

L'ecosistema marino-costiero, caratteristico dell'area transfrontaliera dell'alto Tirreno, definita "Area specialmente protetta di rilevanza del Mediterraneo", è particolarmente ricco e diversificato e la presenza dei cetacei assume un ruolo rilevante nella rete trofica, diventando indicatore dello stato di salute di questo ambiente marino. Promuovere la valorizzazione di questa risorsa di particolare pregio naturalistico e sensibilizzare la popolazione alle tematiche ambientali di salvaguardia degli habitat marini che sostengono quest'area, anche conosciuta come "Santuario Pelagos", è l'obiettivo del Progetto GIONHA (Governance and Integrated Observation of marine Natural Habitat). Il Progetto nasce dalla cooperazione tra le regioni che si affacciano sulle coste tirreniche, è stato presentato da ARPAT, Office de Environnement de la Corse, Regione Liguria, Regione autonoma della Sardegna, Provincia di Livorno ed è finanziato dal Programma di Cooperazione Transfrontaliera Italia-Francia "Marittimo", 2007-2013.

Nell'ottica della salvaguardia delle popolazioni dei cetacei e degli altri valori naturalistici dell'area, le informazioni scientifiche acquisite ed opportunamente elaborate sono lo strumento di supporto per accrescere la conoscenza dello stato e la tendenza evolutiva degli indicatori, che ne descrivono la funzionalità ecologica, e per un'azione educativa e di sensibilizzazione. È opportuno potenziare nei cittadini, nei turisti e nei portatori d'interesse pubblici e privati, la consapevolezza del proprio ruolo rispetto alla conservazione dei valori naturalistici marino-costieri dell'area. È fondamentale promuovere la partecipazione degli attori interessati nelle politiche di tutela e valorizzazione di tali risorse, attraverso l'avvio di un processo di confronto partecipativo e di condivisione degli obiettivi per uno sviluppo eco-sostenibile di tutto il territorio e delle attività produttive.

Questa prima pubblicazione, dedicata al Progetto GIONHA, introduce alla conoscenza delle principali specie di cetacei e tartarughe presenti nel Mediterraneo, obiettivo di studio e salvaguardia del progetto stesso.

Sonia Cantoni
Direttore generale ARPAT

Indice

1	Introduzione	9
1.1	<i>Il Progetto Governance and Integrated Observation of marine Natural Habitat - “GIONHA”</i>	9
1.2	<i>I partner del Progetto</i>	10
2	Il bacino mediterraneo	15
2.1	<i>Caratteristiche oceanografiche</i>	18
3	Le tartarughe del Mediterraneo	23
3.1	<i>Inquadramento sistematico delle tartarughe</i>	25
4	I mammiferi marini del Mediterraneo	32
4.1	<i>L'impatto dell'inquinamento acustico sui cetacei</i>	33
4.2	<i>Inquadramento sistematico dei cetacei</i>	37
5	L'Osservatorio Toscano dei Cetacei (OTC)	57
6	Riferimenti bibliografici	63

1. INTRODUZIONE

1.1 Il Progetto *Governance and Integrated Observation of marine Natural Habitat* - “GIONHA”

La tematica principale del Progetto GIONHA è la tutela e la valorizzazione della risorsa marina e degli habitat marini, di particolare pregio naturalistico, che popolano l'area transfrontaliera delle coste toscane, liguri, sarde e corse. L'area interessata dal Progetto è rappresentata dall'area marina definita “Area specialmente protetta di rilevanza del Mediterraneo” (ASPIM ai sensi della Convenzione di Barcellona), il cosiddetto “Santuario Pelagos”. Il Progetto si articola su più fasi dedicate sia allo studio dello stato ambientale dell'area e degli impatti antropici sul suo ecosistema che alla realizzazione di azioni pilota di sensibilizzazione dei cittadini e studenti su tali tematiche. Le azioni previste riguardano:

- Aumento della conoscenza sullo stato ambientale degli ecosistemi marino/co-stieri caratterizzanti il Santuario dei cetacei attraverso un'attività di studio e monitoraggio della biologia e delle dinamiche di presenza dei cetacei nell'area e di altri habitat di particolare pregio (ex. prateria di Posidonia oceanica) con l'obiettivo di creare un archivio informatizzato e georeferenziato sul censimento dei cetacei e sulle emergenze floro/faunistiche acquisite fino ad oggi da relazionare agli archivi esistenti e ai Sistemi informativi regionali ambientali.
- Realizzazione di azioni pilota per la diminuzione degli impatti delle attività antropiche sugli ecosistemi marini attraverso una gestione partecipativa. Sarà approfondita l'analisi delle interazioni tra le attività antropiche e la presenza dei cetacei e delle tartarughe marine nelle aree interessate per definire degli impatti derivanti dalla pesca e dalle attività marittime/commerciali sulle popolazioni, valutare il loro stato di salute e implementare una rete regionale per il soccorso e il recupero degli esemplari in difficoltà.. Inoltre sarà realizzata un'indagine sulle principali fonti di inquinamento (acustico e rifiuti) e sull'integrità ambientale dei fondali accompagnata da azioni pilota di gestione dei rifiuti in collaborazione con i pescatori per ottenere una mappatura georeferenziata dei rifiuti sui fondali e avviare buone prassi per la loro gestione.
- Processo di sensibilizzazione e valorizzazione degli habitat naturali marini rivolto agli stakeholders locali attraverso una gestione partecipativa. Organizzazione di workshop sulle problematiche studiate legate all'interazione della presenza

dei cetacei con le attività portuali, turistiche/produttive.

- Azioni divulgative per cittadini e turisti, eventi rivolti al grande pubblico e valorizzazione didattico/museale dei reperti cetologici .
- Progetti didattici e divulgativi di educazione ambientale per promuovere la conoscenza degli habitat studiati rivolti alle scuole.
- Diffusione degli obiettivi, contenuti e risultati del Progetto attraverso un piano di comunicazione.



Fig. 1 - *Spazio elegibile del Programma di Cooperazione Transfrontaliera Italia - Francia "Marittimo"*

1.2 I partner del Progetto

Agenzia regionale per la protezione ambientale della Toscana (ARPAT)

ARPAT, disciplinata con L.R 30/2009, è attiva dal 1996 attraverso una rete di Dipartimenti provinciali, sub-provinciali e Servizi locali presenti sul territorio regionale, per garantire l'attuazione degli indirizzi regionali nel campo della prevenzione e tutela ambientale.

L'Area Mare di ARPAT, che afferisce alla Direzione tecnica, effettua il monitoraggio marino costiero ai sensi del D.Lgs. 152/06 e della L. 979/82. Si occupa del monitoraggio della risorsa ittica nell'ambito del progetto nazionale GRUND e di quello comunitario MEDITS, ai sensi della L. 41/82, e della biodiversità marina in Toscana, nonché della classificazione ittica delle acque interne toscane (L.R. 7/2005). ARPAT ha sviluppato negli anni un'ottima esperienza nella progettazione comunitaria sia in qualità di capofila che come partner su molte tematiche ambientali.

Durante la passata programmazione del Programma Interregionale Comunitario INTERREG III, volet A, B, C, ha partecipato ai seguenti progetti:

- Progetto AquaMed “Le Acque del Mediterraneo”, (capofila), sull’implementazione della Direttiva Quadro sulle acque 2000/60/CE nei paesi del Mediterraneo. In particolare prevedeva l’individuazione delle tipologie di corpo idrico di riferimento per fiumi, laghi, acque di transizione e acque sotterranee, la definizione di una rete di monitoraggio, la valutazione dell’applicabilità di tre linee guida per l’implementazione della Direttiva a tre paesi dell’area mediterranea e a bacini con caratteristiche diverse.
- Progetto MONIQUA “Monitoraggio della qualità delle acque e dell’ambiente marino”, (partner), sulla creazione e gestione di un sistema comune tra le regioni tirreniche della Corsica, Sardegna e Toscana dedicato alla valutazione delle contaminazione e caratterizzazione dello stato ambientale marino.
- Progetto MEDWET CODDE (partner) rete MedWet per la conoscenza e l’informazione per lo sviluppo sostenibile degli ecosistemi umidi, volto allo scambio di conoscenze e competenze per il monitoraggio e l’inventario informatizzato degli ecosistemi idrici basato su nuove metodologie e la diffusione di un protocollo di scambio dei dati sulle zone umide con l’obiettivo finale di allargare la rete dei paesi aderenti.
- Operazione Quadro Regionale ECOSIND (partner e coordinatore di 15 sub-progetti dimostrativi) volto a incoraggiare la cooperazione tra istituzioni e organismi regionali attraverso il finanziamento di progetti dimostrativi per la sperimentazione dei principi dell’ecogestione e della pianificazione territoriale sostenibile, al fine di definire piani strategici funzionali a uno sviluppo economico di aree industriali da riconvertire e di nuovo impianto compatibile con le criticità ambientali dei territori interessati.

Nell’ambito delle azioni previste dal Progetto GIONHA una parte importante sarà dedicata all’indagine sull’integrità ambientale dei fondali della fascia marino costiera e del mare aperto in Toscana, e alla mappatura dei rifiuti antropici. Tale azione si articola in due distinte fasi, una di ricognizione delle fonti di inquinamento marino e una successiva di mappatura georeferenziata dei siti marini inquinati.

Office de l’Environnement de la Corse (OEC), EPIC della Collectivité territoriale de Corse

Fin dalla sua istituzione partecipa a numerosi programmi europei su varie tematiche legate al mare: la gestione sostenibile degli ecosistemi marini e terrestri (GERER, LI-TEAU, EMPAFISH...), la gestione sostenibile delle attività economiche tradizionali, come la pesca e il turismo (AMPAMED) e per quanto riguarda la tematica dei ceta-

cei, la riduzione delle interazioni negative tra il Grande Delfino e le attività umane nell'ambito del progetto LIFE LINDA. Il progetto, realizzato tra il 2003 e il 2007, ha raggruppato 5 partner e finanziatori (WWF, OEC, PNRC, Université de Corse, Sanctuaire PELAGOS e DIREN) realizzando 23 azioni per un budget di 1,4 milioni di euro di cui l'8,8 % finanziato dall'OEC. Il progetto ha interessato i quattro siti corsi Natura 2000: Agriate, zona a nord-ovest caratterizzata dalla riserva naturale di Scandola a ovest e da quella delle Bocche di Bonifacio che ingloba anche i siti di delle Isole Cerbicale e Lavezzi. L'OEC ha coordinato le azioni relative all'interazione negative tra il Grande Delfino e la pesca artigianale. Ha inoltre partecipato alle azioni di identificazione della popolazione di questa specie di delfini, alla misurazione dell'inquinamento acustico e alla promozione di nuovi modelli di gestione sostenibile delle attività turistiche nautiche, così come alle sensibilizzazione degli studenti e del pubblico.

Regione Liguria

E' il Dipartimento Ambiente della Regione Liguria che, in particolare, è competente per la protezione, la gestione e lo sviluppo sostenibile dell'ambiente e del territorio. Sono in capo direttamente alla Regione le funzioni connesse alla valutazione tecnica degli interventi di difesa della costa e delle opere marittime, nonché la valutazione dell'incidenza che gli stessi possono avere nei confronti dell'habitat prioritario di praterie di Posidonia oceanica ai sensi della Dir. 92/43/CEE. Numerosi sono gli atti di indirizzo e i criteri tecnici e procedurali emanati dalla Regione Liguria per garantire una progettazione di qualità delle opere sopra richiamate e assicurare, nel contempo, la tutela e la conservazione di tale habitat prioritario. Sono stati perimetrati 26 SIC marini caratterizzati dalla presenza di praterie di Posidonia oceanica per un'estensione complessiva di circa 7000 ha. Lo sviluppo di processi di governance locale destinati a un miglioramento delle prestazioni ambientali delle attività che insistono sulla fascia costiera è il tema del progetto LIFE04 ENV/IT/ 000437 PHAROS sulla registrazione EMAS dei porti turistici e dei campi da golf. Il progetto ha prodotto delle linee guida finali e ha permesso di consolidare una metodologia per lo sviluppo di percorsi di governance tra strutture turistiche private ed Enti Locali, e la stipula di protocolli di intesa per il raggiungimento di obiettivi di miglioramento ambientale comune. Il progetto INTERREG III C BeachMED ha affrontato il tema della programmazione delle azioni per la gestione sostenibile delle aree costiere sperimentando azioni di coinvolgimento degli attori locali. Il progetto INTERREG III B "Posidonia" ha coinvolto la Regione Liguria sul tema della omogeneizzazione dei metodi di sorveglianza e monitoraggio delle praterie di Posidonia oceanica nel Mediterraneo e l'unificazione dei criteri di salvaguardia dagli impatti antropici.

Regione Autonoma della Sardegna

Con L.R. n.23/98, la Regione Autonoma della Sardegna tutela la fauna selvatica nell'ottica del mantenimento della biodiversità, attraverso interventi di gestione e valorizzazione della fauna stessa e dà attuazione alle direttive comunitarie e convenzioni internazionali sulla conservazione della fauna selvatica e degli habitat naturali e seminaturali. Tutti gli interventi sono calibrati su tre principali direttrici: tutela e valorizzazione delle aree di importanza naturalistica attraverso gli istituti dei parchi, delle riserve, delle aree marine protette e dei monumenti naturali; tutela e valorizzazione dei siti di importanza comunitaria e degli habitat e delle specie in essi presenti; tutela della fauna selvatica.

L'Assessorato della Difesa dell'Ambiente della Regione Autonoma della Sardegna ha attivato e coordina la Rete Regionale per la Conservazione della Fauna Marina (tartarughe marine e cetacei), tramite una convenzione per l'attivazione di centri di recupero, stipulata con le cinque AAMMPP della Sardegna, il Parco Nazionale "Arcipelago di La Maddalena" e la struttura privata, "Laguna di Nora". Tramite apposito protocollo operativo tra le DG dell'Assessorato della Difesa dell'Ambiente e del Corpo Forestale e di Vigilanza Ambientale (CFVA) della Sardegna, direttamente coinvolto nelle azioni per l'assistenza, il recupero e il rilascio della fauna marina in difficoltà. L'Assessorato ha maturato esperienze significative nell'individuazione di misure gestionali contenute nei piani di gestione dei siti Natura 2000, con il finanziamento della Misura 1.5 del POR 2000-2006, e ha partecipato e gestito progetti comunitarie, tra i quali Progetto INTERREG IIC MEDOC "Base de données et cartographie de la biodiversité", LIFE Natura 95 - Modello per il monitoraggio integrato delle risorse ambientali in aree sensibili. La Regione Sardegna ha avviato inoltre il progetto per sviluppare il Sistema sardo di educazione ambientale.

Provincia di Livorno

L'Unità di Servizio "Pianificazione, Difesa del Suolo e delle Coste" della Provincia di Livorno svolge le funzioni attribuite dalla normativa nazionale e regionale alle Province in materia di difesa del suolo con attività di progettazione, manutenzione e realizzazione di opere idrauliche; gestione del demanio idrico (R.Dl 523/904 e T.U. 1775/33); gestione delle competenze e degli interventi in materia di bonifica (LR 34/94); progettazione, realizzazione e monitoraggio degli interventi di difesa della costa (Piano Regionale Gestione Integrata della Costa); movimentazione dei sedimenti marini e conferimenti nelle vasche di colmata (L.R. 19/03); redazione Piano Provinciale Attività Estrattive di Cava (L.R. 78/98); gestione Servizio di Piena L.R.91/98.

L'Unità svolge anche le funzioni connesse al vincolo idrogeologico per il taglio del bosco; servizio antincendi boschivi; gestione delle competenze per i Parchi e le Aree

Protette. Sono attribuite al Servizio anche le funzioni previste dalla normativa regionale nel settore della Pianificazione (LR 1/05) con particolare riferimento al Piano Territoriale di Coordinamento e al Servizio Geografico Provinciale.

Nel precedente periodo di programmazione 2000-2006, la Provincia di Livorno ha preso parte ai seguenti partenariati sui programmi:

- Interreg III A Transfrontaliero Italia/Francia Isole: ha partecipato, in qualità di partner, ai progetti “Vegetatio” e “Ippovie del Mediterraneo”;
- Interreg III B transnazionale: ha partecipato, in qualità di partner, al progetto “Med Cypre”;
- Interreg III C interregionale: ha partecipato, in qualità di partner e capofila tematico del tema “Centri Operativi”, al progetto “OCR Incendi”.

I progetti appena menzionati sono stati finanziati con fondi strutturali previsti dall’Unione Europea per lo sviluppo regionale.

Nell’ambito delle azioni previste al Progetto GIONHA una parte importante sarà dedicata al progetto pilota di raccolta e smaltimento rifiuti in collaborazione con le marinerie pescherecce e con soggetti gestori del servizio. Tale azione si articolerà nella definizione della procedura più appropriata per la raccolta e lo smaltimenti dei rifiuti solidi marini e l’attivazione di alcuni punti di raccolta presso le marinerie toscane.

2 IL BACINO MEDITERRANEO

Il Mar Mediterraneo costituisce oggi soltanto lo 0,81% (2.514 milioni di km²) della superficie totale delle acque del pianeta. Si estende da Gibilterra al Bosforo per circa 4000 km, raggiunge la massima profondità nel Mar Ionio (5121 m) e ben venti diversi Paesi si affacciano sulle sue coste.

La sua storia parte da lontano, dall'antica Tethys, il caldo oceano primigenio che nel Mesozoico si estendeva dall'attuale Atlantico al Pacifico separando tra loro i blocchi continentali della Laurasia e del Gondwana. La nascita del Mediterraneo risale a 50-60 milioni di anni fa quando la deriva dei continenti lentamente portò la zolla africana a collidere con quella europea, all'altezza della zona attualmente occupata da Gibilterra. Il Mediterraneo in tal modo si separò dall'Oceano Atlantico ad eccezione di due piccoli stretti in Spagna e in Africa settentrionale, mentre a oriente rimase parzialmente aperta la comunicazione con la porzione dell'oceano che avrebbe generato in seguito l'Indo-Pacifico. Nel giro di 15-20 milioni di anni anche questo confine si chiuse definitivamente in conseguenza della lenta rotazione in senso antiorario del continente africano. Le spinte prodotte dagli spostamenti delle zolle continentali determinarono il sollevamento delle catene montuose che oggi, in un certo senso, fanno da cornice al bacino. Il Mediterraneo divenne pertanto un mare chiuso e la sua sopravvivenza era determinata, come del resto attualmente, dall'equilibrio tra gli apporti fluviali, piogge e fenomeni di evaporazione, nonché dalla presenza dei due stretti, quello spagnolo e quello africano, che mantenevano il rapporto con l'Atlantico. Tale condizione portò, durante la cosiddetta regressione messiniana, ad una progressiva e definitiva chiusura e quindi ad un ulteriore abbassamento del livello del mare che raggiunse il suo minimo circa 6 milioni di anni fa. Gli organismi che riuscirono a sopravvivere erano in grado di sopportare situazioni molto difficili. Circa 5.5 milioni di anni fa la soglia di Gibilterra si riaprì, consentendo all'acqua atlantica di invadere il bacino mediterraneo facendolo rinascere e dandogli peculiarità di mare temperato. In seguito il suo livello ha subito varie oscillazioni e ancora 18000 anni fa era 80-100 metri più basso del livello attuale. Durante tutto questo tempo il livello del Mar Mediterraneo è stato condizionato dalle diverse glaciazioni del Quaternario. Queste hanno favorito l'entrata e l'uscita di grandi masse d'acqua, fredde e profonde o calde e subtropicali, dallo Stretto di Gibilterra. Ciò ha determinato l'ingresso e l'uscita di organismi marini, mentre quelli rimasti nelle vicinanze dello stretto si sono riadattati alla nuova situazione climatica. Il risultato di questi rimescolamenti lo possiamo osservare anche oggi grazie al ritrovamento di numerose specie autoctone e alloctone che popolano il Mediterraneo e che presentano caratteristiche anche molto diverse, ora boreali ora subtropicali.

Benché il Mediterraneo si presenti come un unico mare, di fatto può essere diviso in due bacini principali: l'Occidentale e l'Orientale separati dalla dorsale siculo tunisina. Questi bacini racchiudono poi mari regionali in collegamento tra loro per mezzo di canali e stretti. I due bacini principali hanno caratteristiche fisiche molto differenti relative alla latitudine, alle correnti, alla temperatura e alla salinità. Il bacino orientale presenta maggiori variabilità oceanografiche ed è più caldo (16°C in inverno e fino a 29°C in estate, contro 12° e 23° del bacino occidentale) e più salato (39‰ contro 36‰ di quello occidentale).

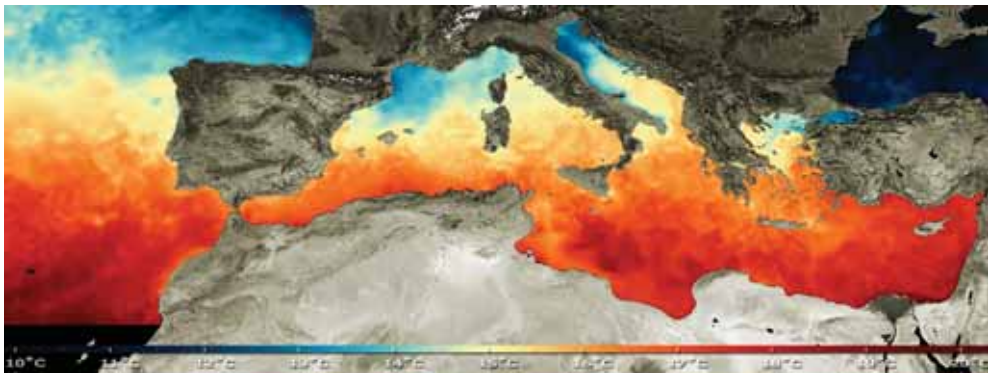


Fig. 2 - *Rappresentazione delle temperature superficiali del Mediterraneo elaborate tramite dati del progetto Medspiration. (Immagine: ESA - Medspiration)*

La porzione di mare più direttamente interessata dalle acque atlantiche è quella compresa tra la Spagna e il Marocco, cioè il Mare di Alboran, che si estende fino alle Baleari, con una profondità massima di 1500 m. Questo mare è ricco di specie atlantiche e povero di specie mediterranee. Tutta l'area nord occidentale del Mediterraneo (Mar Catalano, Mar Ligure e Alto Tirreno), che raggiunge profondità di 3500 m, è caratterizzata invece da elementi atlantico boreali. Viceversa la zona centrale del bacino (Isole Baleari, Corsica, Sardegna e le coste nord della Sicilia) presenta caratteristiche tipicamente mediterranee o atlantiche mediterranee e molte sono le specie di origine subtropicale che lo popolano. Un'ultima porzione di mare è quella delle coste nord africane, dal Marocco fino a Capo Bon. Quest'area è interessata dalle correnti atlantiche superficiali in entrata che lambiscono le coste prima di dividersi in tre rami principali: un primo ramo va a costituire il circuito ciclonico delle Baleari, un secondo si dirige verso il Mar Tirreno e un terzo va nel Mar di Levante (Serena, 2005).

Il Mediterraneo orientale, esteso oltre 900.000 km² e con profondità massime di 5107

metri nel Mar Ionio, può essere suddiviso in quattro zone. La più meridionale e più subtropicale è quella delle coste africane della Tunisia e della Libia caratterizzata da specie rare dell'Atlantico tropicale. La regione orientale (coste dell'Egitto, Israele, Libano e Siria) è interessata da specie provenienti dal Mar Rosso e quindi di origine indo-pacifica, che negli ultimi anni hanno abbondantemente colonizzato quest'area con circa 100 specie ittiche. La parte centrale del bacino orientale è rappresentata dalle coste ioniche della Grecia e da quelle della Turchia. Qui si ritrovano numerose specie endemiche tipiche delle acque calde e, rispetto al bacino occidentale, mostrano una forte diminuzione in numero. Il Mar Egeo è la parte più settentrionale del bacino orientale, poiché l'Adriatico può essere considerato una situazione a parte. Quest'ultimo mare, di soli 135.000 km², è quello più produttivo in assoluto essendo interessato dagli apporti di numerosi fiumi provenienti soprattutto dal territorio appenninico italiano; presenta basse profondità (mediamente 50-60 m) e solo nella Fossa di Pomo (Adriatico meridionale) raggiunge circa 1200 m. Le specie che si ritrovano in quest'area hanno prevalentemente affinità atlantico-boreale.

Il parametro fisico del bacino mediterraneo con più spiccate variabilità è la temperatura. In estate è possibile registrare differenze tra nord e sud di oltre 10 °C, in inverno questo divario può crescere anche di molto, soprattutto se confrontiamo le differenze stagionali: ad esempio tra l'estate e l'inverno si possono registrare anche 25 °C di differenza. Tali valori valgono però per gli strati superficiali, dato che la soglia di Gibilterra, con profondità massima di circa 320 m, consente il passaggio dei soli strati atlantici corrispondenti a questa profondità, i quali hanno temperatura media di 13 °C. La lenta circolazione delle grandi masse d'acque mediterranee (turnover 80-100 anni) e il conseguente scarso ricambio concorrono a mantenere costante questa temperatura anche in profondità e in tutte le stagioni.

I parametri fisici descritti spiegano come l'area mediterranea sia tutto sommato un'area geografica temperata e ospitale che non trova eguali in altre zone del modo se non in minima parte.

2.1 Caratteristiche oceanografiche

La distribuzione degli organismi marini nell'ambiente è strettamente legata alle condizioni edafiche e oceanografiche: alcuni pesci ad esempio preferiscono vivere nell'ambito della piattaforma continentale a contatto con il substrato, altri scelgono invece le grandi profondità, altri ancora sono molto costieri. Viceversa ci sono specie di superficie che compiono grandi spostamenti in mare aperto. La temperatura nella colonna d'acqua svolge un ruolo fondamentale nella distribuzione degli organismi: ci sono specie in grado di sopportare grandi variazioni di temperatura, anche giornaliere, e altre che viceversa vivono in zone dove la temperatura può essere considerata costante, come nelle grandi profondità marine. Tutte queste situazioni trovano un naturale collegamento con il movimento delle grandi masse d'acqua sia superficiali sia profonde, condizionate in ultima analisi dalla meteorologia ambientale (Serena, 2005).

Gli strati superficiali di acqua atlantica passano attraverso lo Stretto di Gibilterra e poi scorrono sulla superficie di tutto il bacino, si riscaldano, evaporano e infine sprofondano perché diventati più densi.

Parte del flusso generale viene restituito all'Atlantico come acqua intermedia, mentre una parte si trasformerà in acqua profonda andando ad alimentare i movimenti dei principali bacini.

Il bilancio idrico dell'intero Mediterraneo è caratterizzato fundamentalmente da tre tipi di acqua:

- la cosiddetta Acqua Atlantica Modificata (MAW, Modified Atlantic Water) che costituisce l'acqua superficiale (0-200 m) di tutta l'area (Fig. 3);
- l'Acqua Levantina Intermedia (LIW, Levantine Intermediated Water) (200-1000 m), la componente principale del flusso di ritorno verso l'oceano. Quest'acqua si genera fundamentalmente nel Mar di Levante e in minima parte anche nel bacino occidentale contribuendo al movimento tirrenico (Fig. 4);
- le Acque Profonde del Mediterraneo Occidentale e Orientale (MDW, Mediterranean Deep Water) (> 1000 m) che si generano rispettivamente nell'area del bacino Ligure-Provenzale e nell'Adriatico meridionale (Fig. 5).

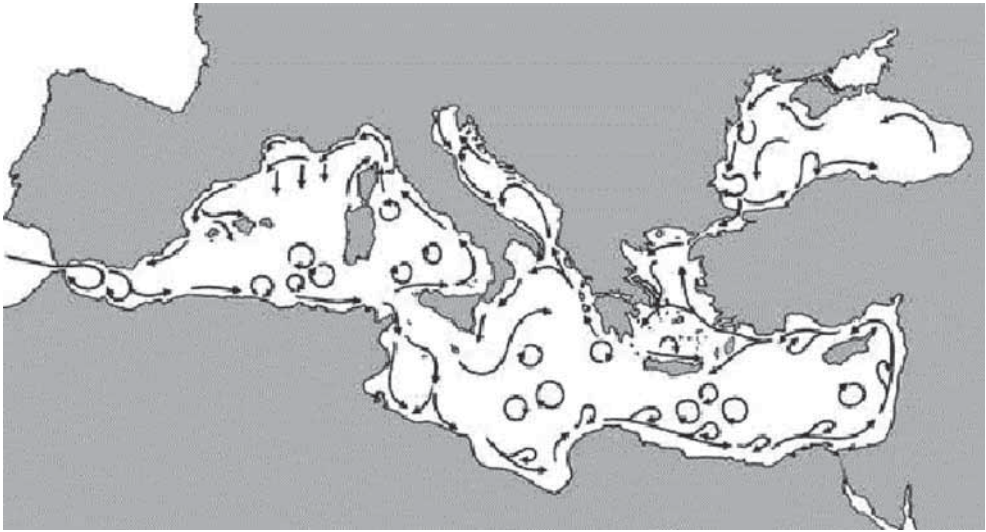


Fig. 3 - *Circolazione generale della corrente superficiale (0-200 m di profondità).*
Fonte: Serena, 2005.

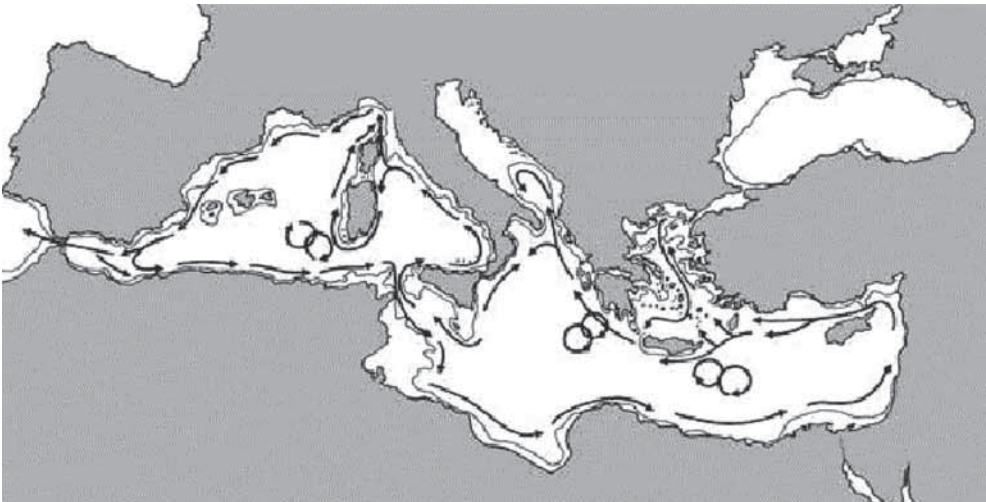


Fig. 4 - *Dinamica delle acque intermedie (200-1000 m di profondità).*
Fonte: Serena, 2005.

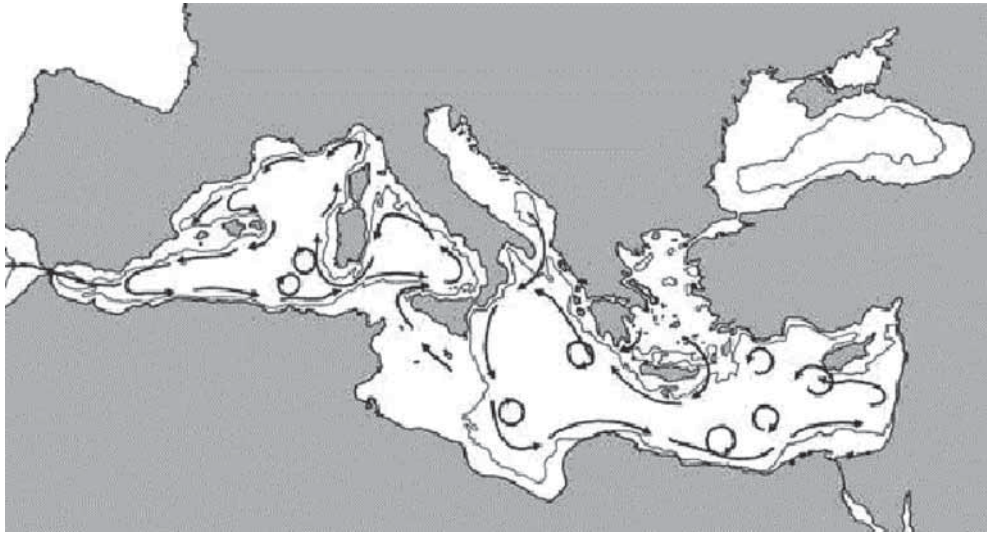


Fig. 5 - *Dinamica delle acque profonde (più di 1000 m di profondità).*
 Fonte: Serena, 2005.

Nell'area d'ingresso dell'acqua atlantica, cioè nel Mare di Alboran, si verificano importanti fenomeni che hanno ripercussione su tutto il bacino Mediterraneo. L'acqua di origine atlantica nel mare di Alboran dà vita ad un circolo anticiclonico quasi permanente nella porzione occidentale ed un circuito più variabile nella sua parte più orientale, fenomeno questo descritto da diversi autori (Allain, 1960; Lanoix, 1974; Heburn & La Violet, 1990; Davies *et al.*, 1993; Viudez *et al.*, 1996) (Fig. 6).

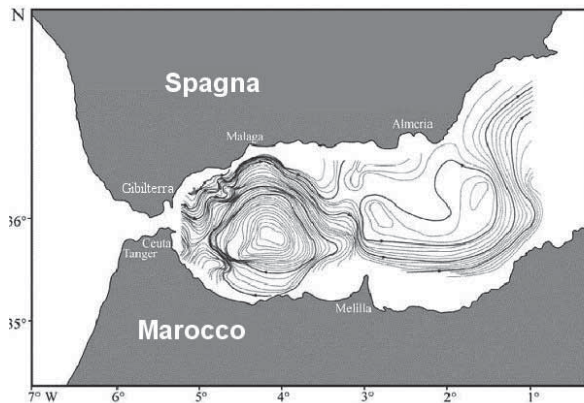


Fig. 6 - *Particolare della dinamica superficiale delle masse d'acqua nell'area di ingresso atlantica (riferito alla profondità fino a 200 m).*

Attraverso lo Stretto di Sicilia, le acque superficiali entrano nel bacino di Levante, girano intorno a Cipro e si riversano nel Mar Adriatico dal quale poi escono andando a generare il grande Giro Ionico. Parte di quest'acqua si è trasformata in EMDW (Eastern Mediterranean Depth Water) e rimarrà nel bacino orientale ad alimentare il movimento profondo. Ma il più importante cambiamento che si è verificato è quello relativo alla formazione delle LIW che per la maggior parte ritorna nel bacino occidentale passando di nuovo attraverso lo Stretto di Sicilia. Superato questo Stretto LIW andrà ad alimentare il bacino tirrenico. All'altezza della Corsica il giro tirrenico, a sua volta, si divide in due rami. Il primo scorre lungo le coste delle due isole maggiori e, superando il Canale della Sardegna, piega verso nord per riunirsi con il secondo ramo passando direttamente attraverso il Canale di Corsica. Insieme scorreranno lungo le coste francesi e spagnole fino a ritornare in Atlantico passando al di sotto degli strati superficiale che da questo oceano stanno entrando attraverso lo Stretto di Gibilterra (Fig. 7).

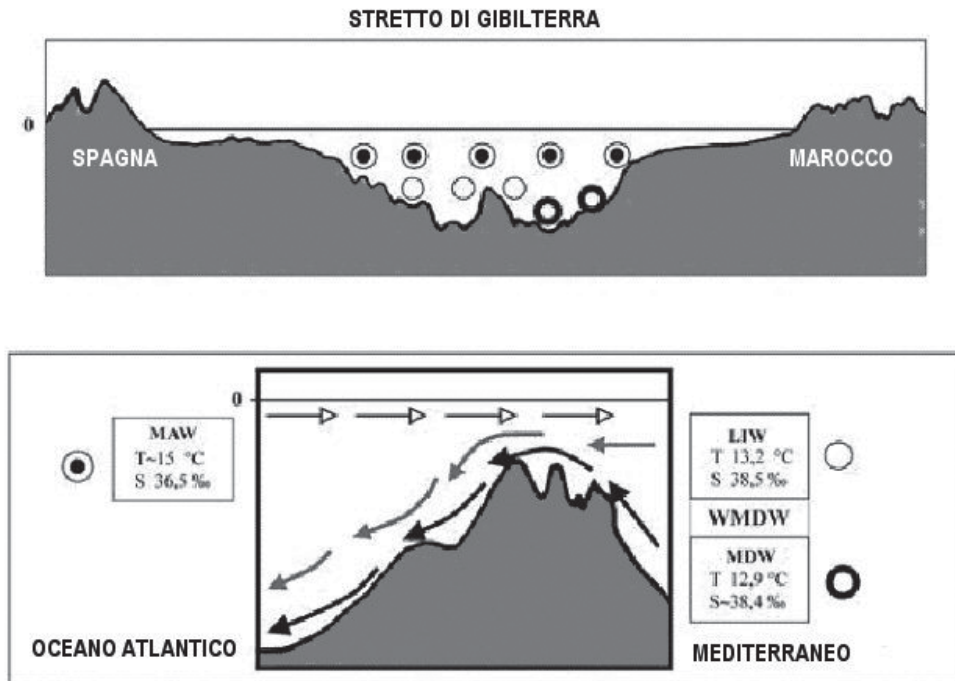


Fig. 7 - Ingresso ed uscita delle correnti attraverso lo stretto di Gibilterra. Sopra: sezione trasversale, sotto: sezione longitudinale.

La presenza delle acque levantine nell'area del bacino Ligure-Provenzale ha grande interesse perché riguarda direttamente la formazione delle correnti profonde. Il Canale di Corsica è la porta di accesso per l'acqua tirrenica che si riversa nel bacino Ligure-Provenzale e quindi nel Mediterraneo Occidentale. Mentre il Tirreno è un mare temperato, meno energetico, il bacino adiacente è interessato da inverni rigidi che favoriscono forti perdite di calore determinando, in ultima analisi, un bilancio negativo che a sua volta richiama ancora acqua tirrenica. Questo flusso di acqua, composto per l'80% da acqua superficiale e per il resto da acqua intermedia (Astrali *et al.*, 1999), si attenua tal volta solamente nel periodo estivo.

Pertanto possiamo affermare che il Tirreno meridionale rappresenta attualmente un punto chiave per il "funzionamento" dell'intero bacino Mediterraneo occidentale.

Tutti questi movimenti e rimescolamenti di acque superficiali e profonde non sono importanti solo per il ricambio generale delle acque mediterranee, ma anche perché trovano corrispondenza con la distribuzione dei nutrienti presenti nella colonna d'acqua e coinvolti nei fenomeni di upwelling, il più importante dei quali si riscontra nel bacino Ligure-Provenzale. I nutrienti e la luce solare sono i fattori principali della produttività marina. Benché il Mediterraneo, a confronto ad esempio con il vicino Atlantico o il più lontano Pacifico, non possa essere considerato un mare ricco, in esso si riconoscono ugualmente aree relativamente più ricche, come ad esempio il Mar di Alboran, il Tirreno, il Golfo del Leone, il Mar Ligure ecc. Tale condizione assume a volte dimensioni rilevanti in grado di determinare, in certi periodi dell'anno, la presenza di grandi quantità di plancton e rendere particolarmente ricche queste aree. Ciò innesca importanti rapporti trofici tra gli organismi marini; in particolare l'importante disponibilità di plancton richiama grandi quantità di organismi planctofagi, come ad esempio le balenottere comuni.

3 LE TARTARUGHE DEL MEDITERRANEO

Le tartarughe marine sono rettili, come i serpenti, le lucertole e i coccodrilli. I rettili furono i primi vertebrati veramente adattati alla vita sulla terra ferma. Hanno una pelle squamosa che li protegge dall'essiccamento, sono dotati di polmoni, la fecondazione è interna e la maggior parte di essi depongono uova. Essi non dispongono di meccanismi per regolare la loro temperatura corporea che dipende, quindi, dalla temperatura ambientale. I rettili prosperarono durante l'era Mesozoica (a partire da 225 milioni di anni fa) e scomparvero quasi completamente all'inizio dell'era Cenozoica (65 milioni di anni fa). Derivano dagli anfibi arcaici e alcuni gruppi di rettili dettero origine agli uccelli e ai mammiferi.

La classe dei rettili comprende molti ordini, tra cui quello dei Cheloni. Di quest'ordine fanno parte sia le tartarughe marine che le testuggini terrestri. Le tartarughe marine derivano dai rettili terrestri che durante la loro evoluzione hanno fatto ritorno al mare. L'adattamento delle tartarughe all'ambiente marino non è però completo e il loro legame con la terra ferma è rimasto molto forte. Infatti, anche se sono ottime nuotatrici capaci di compiere lunghe apnee, esse respirano aria con i polmoni e depongono le loro uova sulla spiaggia, nella sabbia.

Attualmente si conoscono 8 specie di tartarughe marine di cui 5 sono state segnalate nel nostro mar Mediterraneo (anche se 2 di esse sono solo occasionali).

Le 3 specie più comuni nel Mediterraneo, e presenti anche nelle acque italiane, sono la Tartaruga comune (*Caretta caretta*), la Tartaruga verde (*Chelonia mydas*) e la Tartaruga liuto (*Dermochelys coriacea*).

La sopravvivenza delle tartarughe marine è a rischio, a causa e dell'inquinamento, della perdita progressiva di spiagge adatte alla nidificazione e dell'interazione con l'uomo; molte tartarughe finiscono infatti accidentalmente nelle reti dei pescatori durante la normale attività di pesca. Questi rettili sono protetti sia dalla normativa comunitaria e internazionale, sia da quella nazionale: la diffusione delle conoscenze, la sensibilizzazione dell'opinione pubblica e l'educazione sono le chiavi per una loro efficace conservazione. Fortunatamente ovunque nel mondo esistono progetti di conservazione delle tartarughe marine: programmi di protezione delle spiagge di nidificazione, cura e controllo delle uova deposte e dei piccoli sono alcune di queste attività; inoltre sono state create strutture atte al recupero e alla riabilitazione di animali ritrovati ancora in vita; l'Italia, e in particolare la Toscana da questo punto di vista non è da meno, con centri di recupero dislocati lungo le coste adriatiche e tirreniche.

Dal 1990 l'Acquario comunale "D. Cestoni" di Livorno è stato designato, all'interno del Centro Studi Cetacei (CSC), quale centro responsabile per la costa toscana, abilitato al recupero e marcatura di tartarughe marine rinvenute in difficoltà. In questi anni di attività gli interventi e i recuperi di tartarughe, sia vive che morte, sono stati numerosi anche grazie alla collaborazione con l'Area Mare di ARPAT. Le modalità con cui le tartarughe sono state recuperate risultano varie: esemplari rimasti intrappolati nelle reti o in altri attrezzi da pesca (soprattutto palamiti), esemplari rinvenuti spiaggiati sulla costa o recuperati in mare aperto dalla Capitaneria di Porto, da dipartisti ecc. Gli animali così recuperati presentano spesso patologie di vario tipo come stato di shock, disorientamento, ferite di vario tipo causate da eliche di imbarcazioni, reti, ecc., presenza di ami nell'esofago, amputazione degli arti o della testa, presenza di parassiti. Tra le 247 recuperate nel periodo 1990-2006 la tartaruga comune *Caretta caretta* è risultata la specie più rappresentata (235 esemplari, pari al 95%) ma sono stati ritrovate anche 7 esemplari (3%) della rara tartaruga liuto e 5 esemplari (2% del totale) della poco comune tartaruga verde (Meschini *et al.*, 2006).

3.1 Inquadramento sistematico delle tartarughe

Ordine: CHELONIDAE

Famiglia: CHELONIDAE

Caretta caretta (Linnaeus, 1758) Tartaruga comune

Chelonia mydas (Linnaeus, 1758) Tartaruga verde

Famiglia: DERMOCHELYDAE

Dermochelys coriacea (Vandelli, 1761) Tartaruga liuto

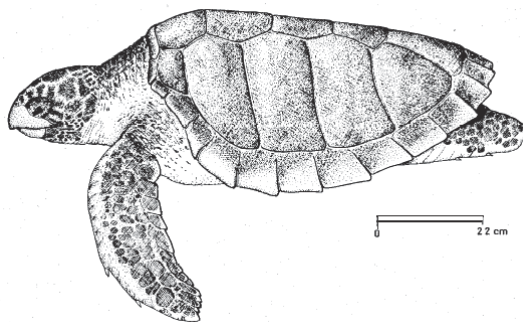
Caretta caretta (Linnaeus, 1758)

TARTARUGA COMUNE

Nome inglese:
loggerhead turtle

Nome francese:
tortue caouanne

Nome spagnolo:
caguama



FAO, 1990



Foto di C. Mancusi, ARPAT

CARTA D'IDENTITÀ

Lunghezza carapace:

81,5-105,3 cm femmine

Peso medio: 75 Kg

Maturità sessuale: 6-20 anni

Dimensioni covata:

40-190 uova

Periodo di incubazione uova:

50-69 giorni

Lunghezza carapace alla nascita: 33,5-55 mm

Peso alla nascita: 18-21 gr

Caratteristiche distintive

Può superare i 200 cm di lunghezza (max osservato: 213 cm), con un peso di 100-180 Kg. Carapace allungato, bruno-rossastro o olivastro; scudi bordati di giallo; ponte e piastrone color giallo crema. Le uova sferiche (\varnothing 35-49 mm), fino a 200 per deposizione, vengono deposte in una cavità scavata alla profondità di circa 20 cm. I piccoli alla nascita non superano i 55 mm. Onnivora, si nutre in prevalenza di invertebrati marini e pesci, ma anche di alghe e fanerogame.

Distribuzione geografica

Vive nel Mediterraneo, nel Mar dei Caraibi e negli oceani Atlantico, Pacifico, Indiano, nella fascia temperata subtropicale e tropicale. Si può spingere a grandissima distanza dalle coste e a discreta profondità (più di 100 m), ma di solito si aggira presso le coste rocciose, le lagune, le grandi insenature e le foci dei fiumi.



■ Regolare

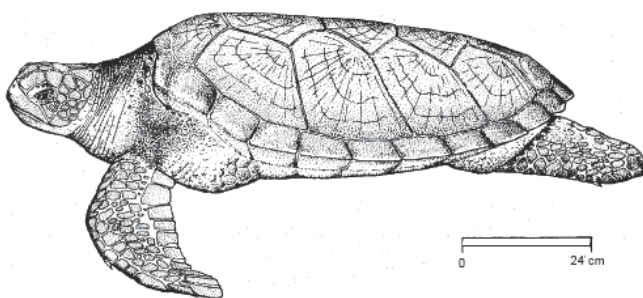
Chelonia mydas (Linnaeus, 1758)

TARTARUGA VERDE

Nome inglese:
green sea turtle

Nome francese:
tortue verte

Nome spagnolo:
tortuga blanca



FAO, 1990



Foto di C. Mancusi, ARPAT

CARTA D'IDENTITÀ

Lunghezza carapace:
81,2-111,6 cm femmine

Peso: 89,8-186 Kg

Maturità sessuale:
8-13 anni

Dimensioni covata:
84-144 uova

**Periodo di incubazione
uova:** 48-70 giorni

**Lunghezza carapace alla
nascita:** 44-59 mm

Peso alla nascita: 18-35 gr

Caratteristiche distintive

Il carapace (fino a 150 cm) ha scudi verde-olivastrati o verde-brunastri, spesso con disegno radiale o marmorizzazioni scure sparse. Il piastrone è invece molto chiaro, quasi biancastro. Il peso in grossi esemplari è superiore ai 300 Kg. Il capo presenta due sole squame prefrontali e ha l'astuccio corneo sulle mascelle molto dentellato. Depone 85-200 uova per covata; prettamente vegetariana da adulta, trova il cibo di cui si nutre lungo le coste; preferisce fanerogame acquatiche e alghe, ma integra talvolta la dieta con qualche mollusco.

Distribuzione geografica

Vive nelle acque tropicali degli oceani Atlantico, Pacifico, Indiano, ma la si può rinvenire anche lungo le coste fredde, ad esempio della Gran Bretagna o del Mar Mediterraneo.



Presente ma non frequente



Regolare

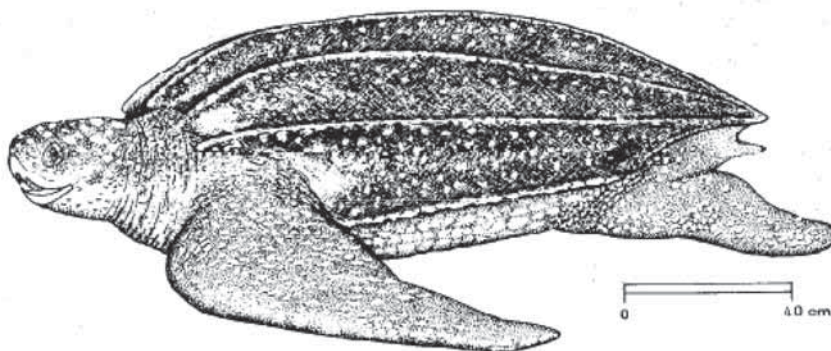
Dermochelys coriacea (Vandelli, 1761)

TARTARUGA LIUTO

Nome inglese: leatherback turtle

Nome francese: tortue luth

Nome spagnolo: tortuga laúd



FAO, 1990



Foto di F. Serena, ARPAT

CARTA D'IDENTITÀ

Lunghezza carapace:

256,5cm, maschio

Peso: 916 Kg

Maturità sessuale: 3-4 anni

Dimensioni covata:

46-160 uova

Periodo di incubazione uova:

50-78 giorni

Lunghezza carapace alla

nascita: 51-68 mm

Peso alla nascita: 38-49 gr

Caratteristiche distintive

E' la più grande specie vivente di tartaruga marina, e non sono eccezionali ritrovamenti di individui di lunghezza superiore ai 2 m a 500 Kg di peso. Il suo carapace è costituito da innumerevoli placchette ossee giustapposte, impiantate nella spessa epidermide; manca quasi completamente di un vero rivestimento osseo. Le covate sono di circa 50-170 uova per volta che vengono incubate per circa 60-70 giorni. Prevalentemente carnivora, si nutre di organismi pelagici come celenterati, tunicati e cefalopodi.

Distribuzione geografica

E' presente in quasi tutti i mari e oceani, con preferenza per le acque tropicali e subtropicali, ma può raggiungere addirittura le fredde acque canadesi. E' animale pelagico che raramente si porta lungo le coste.



 Presente ma non frequente

4 I MAMMIFERI MARINI DEL MEDITERRANEO

Circa 55 milioni di anni fa da un gruppo di mammiferi primitivi, i mesonichidi, si originarono i primi cetacei che furono chiamati archeoceti (dal greco *archeòs*, antico, e dal latino *cet*us, cetaceo). Non più tardi di 25 milioni di anni fa tutti gli archeoceti scomparvero dal pianeta dopo aver dato vita ai cetacei attuali, gli odontoceti, ossia i cetacei con i denti, e i mysticeti, cioè i cetacei con i fanoni.

Nel Mediterraneo i mammiferi appartengono a due gruppi (ordini), cetacei e pinnipedi. La foca monaca (*Monachus monachus*) è una specie endemica del bacino Mediterraneo ed è l'unico rappresentate dei pinnipedi in questo mare. La cetofauna del Mediterraneo è invece abbastanza ricca. Delle 78 specie conosciute di cetacei, 19 sono state osservate anche nel Mediterraneo e nessuna di queste è endemica. Si tratta di specie cosmopolite, diffuse cioè abbondantemente anche in tutti gli oceani del mondo. Delle 19 specie solo 8 però possono considerarsi regolarmente e stabilmente presenti nel Mediterraneo. La presenza dei cetacei in questo bacino e la loro composizione in specie sembra essere determinata dall'insieme delle condizioni ambientali (ad esempio l'escursione termica stagionale delle acque superficiali, la sua modesta e localizzata produttività primaria, la consistenza dei popolamenti ittici, planctonici e di cefalopodi ecc.). Ad eccezione di alcune specie lessepsiane ritrovate lungo il litorale egiziano, la provenienza dei cetacei del Mediterraneo è prettamente atlantica e, infatti, la diversità e l'abbondanza delle specie diminuiscono progressivamente da Gibilterra verso levante.

Dal punto di vista delle preferenze di habitat le otto specie di cetacei regolarmente presenti nel Mediterraneo possono essere suddivise in tre grandi gruppi: le specie pelagiche (profondità medie superiori a 2000 m), tra cui la balenottera comune, lo zifio, il globicefalo e la stenella; le specie di scarpata profonda (tra 1000 e 1500 m), come capodoglio e grampo; le specie neritiche o costiere (profondità inferiori a 500 m) come il delfino comune e il tursiope.

Per quanto riguarda i mari che circondano l'Italia, il Mar Ligure e il Mar di Corsica sono in assoluto le regioni dove i cetacei sono più abbondanti. Qui si possono incontrare numerose stenelle e sono molto frequenti, soprattutto nella stagione estiva, le balenottere comuni. Sono presenti anche il capodoglio, il globicefalo, il grampo e il delfino comune. Il tursiope si può trovare soprattutto nella regione costiera della Riviera di Levante, della Toscana e della Corsica.

4.1 L'impatto dell'inquinamento acustico sui cetacei

Il rapporto tra l'uomo e l'ambiente marino è antichissimo. La possibilità di sfruttarlo sia come mezzo di comunicazione (la navigazione avvicinava luoghi che prima erano inaccessibili o molto lontani), ma anche la disponibilità di risorse alimentari pressoché illimitate, sono tra i principali motivi che hanno determinato la concentrazione dei più importanti insediamenti umani proprio lungo le coste. Con il progresso umano è aumentato, in maniera proporzionale, l'utilizzo di questa preziosa risorsa tanto che, oggigiorno, la presenza antropica comincia a mettere in pericolo le altre specie viventi presenti nelle stesse aree.

L'ambiente marino, al pari di quello terrestre, è scenario di una serie di inquinamenti (acustico, chimico ecc.) che possono combinarsi in un pericoloso effetto sinergico. A differenza dell'inquinamento chimico, confinato spesso nelle aree costiere, quello acustico è in grado di impattare potenzialmente aree più ampie.

Gli oceani sono degli ambienti rumorosi, le numerose sorgenti presenti contribuiscono a generare un rumore continuo che viene chiamato rumore di fondo (*background noise*) o rumore di ambiente. Questo rumore di fondo può essere suddiviso, da un punto di vista qualitativo, in due componenti: quella naturale e quella antropica. Nella componente naturale sono compresi tutti quei fenomeni fisici in grado di produrre rumore, come ad esempio il vento, il moto ondoso e il movimento delle correnti marine, le precipitazioni atmosferiche, per finire con i terremoti e con l'attività vulcanica sottomarina. Il traffico navale (turistico, mercantile e per la pesca), le indagini geosismiche, l'impiego dei sonar, sia per usi civili che militari, le perforazioni dei fondali marini alla ricerca di giacimenti di idrocarburi, sono le principali sorgenti antropiche, prevalentemente concentrate lungo le zone costiere dell'emisfero boreale. Informazioni sul rumore antropico, in ambiente marino, dimostrano come il trend sia decisamente crescente: è stato stimato un innalzamento del livello del rumore ambientale di circa 16 dB (nel campo delle basse frequenze) dal 1950 al 2000 (Hildebrand, 2005), che corrisponderebbe ad un raddoppio della potenza sonora per ogni decade negli ultimi cinquanta anni (il traffico navale è triplicato nello stesso periodo).

All'interno di questo ambiente si collocano i cetacei, mammiferi marini che, nel corso della loro storia evolutiva, hanno sviluppato un adattamento pressoché perfetto all'ambiente subacqueo e alle sue proprietà acustiche.

A differenza dei loro cugini terrestri in mare l'assorbimento della luce da parte dell'acqua rende la visione difficile (la luce è pressoché inesistente, in media, al di sotto dei 200 m), come anche di ridotta efficacia è il senso dell'olfatto a causa del movimento lento delle masse d'acqua. Per tali motivi l'udito è divenuto il senso primario, odontoceti e mysticeti hanno sviluppato una "strumentazione acustica" molto precisa

e sofisticata, con la quale si orientano, individuano prede e predatori, comunicano, si riproducono, mantengono la coesione del gruppo e le interazioni sociali. Nei due principali gruppi di cetacei il suono impiegato assume caratteristiche differenti (Fig. 8). Gli odontoceti (tursiope, stenella ecc.) utilizzano suoni ad alte frequenze: i *clicks*, con frequenze tra i 5 e 150 kHz ed una durata di circa 50 μ sec, sono alla base del meccanismo dell'ecolocalizzazione, ovvero la capacità di alcuni mammiferi, sia terrestri (pipistrelli) che marini (cetacei), di produrre brevi impulsi sonori nel campo delle alte frequenze. I suoni emessi vengono riflessi dagli ostacoli che incontrano nel loro cammino cosicché attraverso l'analisi degli echi ricevuti, gli animali siano in grado di localizzare con grande precisione oggetti, sia nelle dimensioni (oggetti di pochi centimetri ad una distanza di qualche decina di metri) che nelle distanze. Gli odontoceti sfruttano l'ecolocalizzazione sia per avere una visione dettagliata dell'ambiente circostante, ma anche durante la caccia per localizzare e seguire le loro prede. Per quanto riguarda la comunicazione i segnali usati, chiamati *whistles*, sono di frequenza più bassa rispetto ai clicks, siamo in un intervallo tra i 5 e i 20 kHz. I mysticeti (balenottera, megattera ecc.), non avendo la necessità di inseguire le loro prede visto che sono organismi filtratori, producono dei suoni tonali e di bassa frequenza che impiegano per comunicare, con un range tra i 20 e i 200 Hz, e con una durata che in alcuni casi (moans) può raggiungere anche i 30 secondi. Questi suoni, disperdendo la loro energia molto più lentamente di quella ad alta frequenza, possono attraversare distanze anche di diverse centinaia di chilometri, mettendo così in comunicazione organismi molto lontani tra di loro. Alcuni studi (McDonald *et al.*, 2006) hanno evidenziato che un aumento del livello di fondo di 15 dB riduca tale distanza di circa dieci volte. Per questo motivo balenottere azzurre che, nel 1950, erano in grado di comunicare a distanze tra i 200 e i 500 km, ora vedono il loro range di comunicazione ristretto a soli 20-50 km. Alla luce di quanto appena esposto, si può certamente affermare che la sopravvivenza dei mammiferi marini è strettamente connessa a un corretto ed efficiente funzionamento dei loro sistemi di produzione e ricezione dei suoni. La comunità scientifica sta affrontando in maniera energica il problema connesso all'intensificarsi delle attività antropiche in mare, con il conseguente innalzamento del livello del rumore di fondo; le sorgenti antropiche, emettendo suoni in un vasto range di frequenze, risultano pericolose per tutte le specie di cetacei.

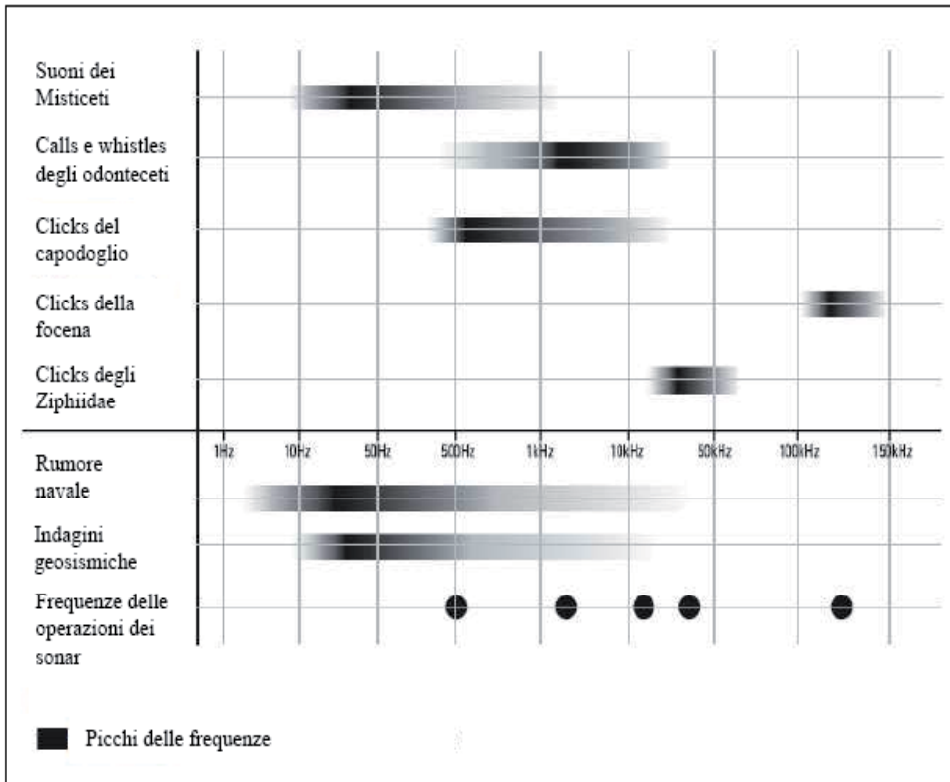


Fig. 8 - Confronto tra le frequenze sonore dei cetacei e quelle prodotte dalle sorgente antropiche in ambiente marino. Si nota come il rumore umano tenda a sovrapporsi con i suoni impiegati dai mammiferi marini per la loro sopravvivenza (IFAW 2008).

I recenti casi di spiaggiamenti di massa di globicefali, capodogli e zifi in particolare, hanno attirato l'attenzione della comunità scientifica e dell'opinione pubblica, nel tentativo di comprendere cosa porti questi animali ad arenarsi sulle spiagge. L'utilizzo di sonar ad alta intensità (LFA), impiegati nelle esercitazioni militari, in grado di operare sia nel campo delle basse (100-500 Hz) che delle medie frequenze (2-8 kHz, Green 2005) e di raggiungere livelli nell'ordine di 240 dB re 1 μ Pa alla distanza di 1 m, è una delle probabili cause dei recenti casi di spiaggiamenti. Le necrosi rilevate sulle balene spiaggiatesi sia nelle Bahamas (2000) che nelle Canarie (2002) hanno rivelato la presenza di emorragie, attorno al cervello, imputabili a un forte trauma acustico. Questo trauma potrebbe essere stato provocato da un'esposizione a un suono intenso e forte che, a quelle date frequenze, ha prodotto un fenomeno di

risonanza negli spazi d'aria del cranio dei cetacei. Tale risonanza oltre al danno fisico ha causato difficoltà nell'orientamento portandoli a spiaggiarsi. Altri danni fisici sono imputabili anche a fenomeni di embolia, che si innescano in seguito alla rapida risalita in superficie dell'individuo, spaventato e minacciato da questi forti suoni.

Nel 2005 il Segretariato Generale delle Nazioni Unite ha definito il rumore antropico sottomarino come uno dei cinque principali rischi attuali per alcune popolazioni di cetacei, e come uno dei dieci principali rischi, nell'immediato futuro, per l'integrità della biodiversità marina.

Nell'ambito del Progetto GIOHNA si affronterà il problema dell'inquinamento acustico all'interno dell'Alto Tirreno e in particolare in prossimità delle coste toscane, tenendo conto che per tutelare e valorizzare efficientemente la risorsa marina, presente nell'area del santuario Pelagos, un'analisi degli impatti del rumore antropico sulle popolazioni di mammiferi marini è quanto mai necessaria. Per raggiungere quest'obiettivo occorre studiare il problema da entrambi i lati: quella della produzione del rumore antropico e quella dei mammiferi marini. Nella prima parte si procederà ad uno studio delle caratteristiche acustiche delle principali sorgenti antropiche (frequenze, livelli ecc.), al fine di individuare e localizzare quelle più diffuse e impattanti per i cetacei, dando maggiore risalto alla componente associabile al traffico navale. Ciò verrà realizzato sia attraverso la raccolta delle informazioni disponibili, che una serie di campagne di misurazione e la successiva fase di analisi ed elaborazione dei segnali registrati.

Nella seconda parte si passerà ad acquisire o se possibile registrare i segnali prodotti dai mammiferi marini e valutare attraverso la letteratura disponibile i vari tipi di disturbi che le sorgenti umane hanno sulle popolazioni di cetacei, avendo presente che la gamma di disturbi possibili va da quelli comportamentali, ai momentanei e permanenti danni all'udito, per finire con traumi acustici in grado di causare la morte dell'organismo colpito. Attraverso questo tipo di analisi si procederà a fare una valutazione del livello dell'inquinamento acustico presente in alcune aree scelte opportunamente, in modo tale da poter poi sviluppare raccomandazioni e linee guida per una riduzione dell'inquinamento acustico presente.

4.2 Inquadramento sistematico dei cetacei

Ordine: CETACEA

Sottordine: ODONTOCETI

Famiglia: DELPHINIDAE

<i>Globicephala melas</i> (Traill, 1809)*	Globicefalo
<i>Grampus griseus</i> (G.Cuvier, 1812)*	Grampo
<i>Tursiops truncatus</i> (Montagu, 1821)*	Tursiope
<i>Delphinus delphis</i> (Linnaeus, 1758)*	Delfino comune
<i>Stenella coeruleoalba</i> (Meyen, 1833)*	Stenella
<i>Pseudorca crassidens</i> (Owen, 1846)	Pseudorca
<i>Orcinus orca</i> (Linnaeus, 1758)	Orca
<i>Steno bredanensis</i> (G.Cuvier, 1828)	Steno
<i>Sousa chinensis</i> (Osbeck, 1756)	Susa indo-pacifica
<i>Phocoena phocoena</i> (Linnaeus, 1758)	Focena comune

Famiglia: ZIPHIDAE

<i>Ziphius cavirostris</i> (G.Cuvier, 1823)*	Zifio
<i>Mesoplodon densirostris</i> (de Blainville, 1817)	Mesopodonte di Blainville

Famiglia: PHYSETERIDAE

<i>Physeter catodon</i> (Linnaeus, 1758)*	Capodoglio
<i>Kogia simus</i> (Owen, 1866)	Cogia di Owen

Sottordine: ODONTOCETI

Famiglia: BALAENOPTERIDAE

<i>Balaenoptera physalus</i> (Linnaeus, 1758)*	Balenottera comune
<i>Balaenoptera acutorostrata</i> (Lacépède, 1804)	Balenottera minore
<i>Balaenoptera borealis</i> (Lesson, 1828)	Balenottera boreale
<i>Eubalena glacialis</i> (Muller, 1776)	Balena franca boreale
<i>Megaptera novaeangliae</i> (Borowski, 1781)	Megattera

* Specie regolarmente presenti nell'area transfrontaliera

Stenella coeruleoalba (Meyen, 1833)

STENELLA STRIATA

Nome inglese: striped dolphin

Nome francese: dauphin bleu et blanc

Nome spagnolo: estenella listada



© Würtz-Artescienza, 1995

CARTA D'IDENTITÀ

Lunghezza massima: 2,5 m

Peso massimo: 156 Kg

Longevità: 57 anni

Maturità sessuale: 9 anni

Periodo di gestazione:

12 mesi

Lunghezza alla nascita:

80 cm

Peso alla nascita: 11 Kg

Svezzamento: 12-24 mesi

Durata immersione: 8 minuti

Profondità immersione:

da 200 a 700 m

Velocità massima raggiunta:

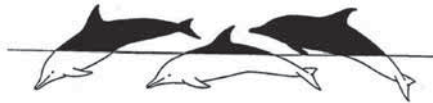
45-50 Km/h



Foto di S.Würtz-Artescienza ©

Caratteristiche distintive

Testa con una protuberanza frontale molto marcata. Becco leggermente più corto del delfino comune *Delphinus delphis*. In ogni lato della mascella presenta da 36 a 45 denti conici molto appuntiti. Pinne pettorali corte, appuntite e falciformi. Pinna caudale con bordo posteriore molto concavo e con la depressione centrale ben marcata. Colorazione grigia scura-bluastro sul dorso, fianchi grigi, ventre bianco. Lungo i fianchi, una linea oscura va dall'occhio all'origine della pinna pettorale, e un'altra dall'occhio all'ano. Misurano circa un metro alla nascita e raggiungono circa due metri, quando sono adulti, eccezionalmente fino a 2.70 m.

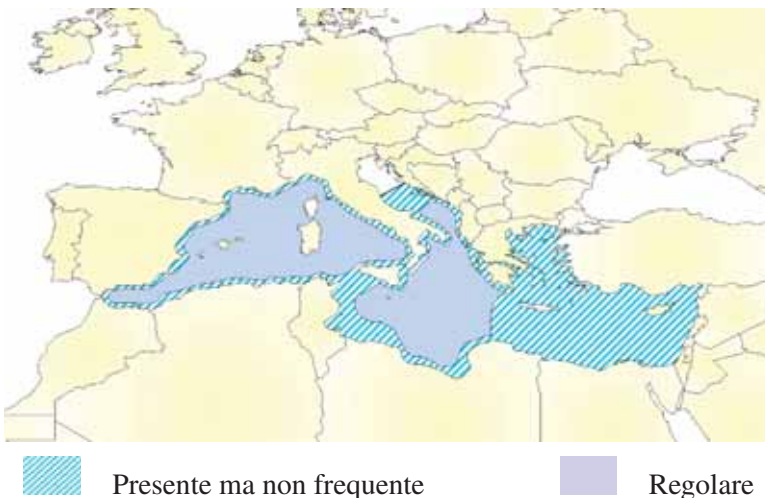


Riconoscimento in mare

- pinna dorsale ben distinta
- rostro allungato e sottile
- caratteristica colorazione del dorso e dei fianchi (striature appariscenti blu scuro)
- nuoto sulla prua delle imbarcazioni, salti fuori dall'acqua

Distribuzione geografica

E' una specie presente sia nell'Atlantico che nel Pacifico e molto comune in tutto il Mediterraneo.



Tursiops truncatus (Montagu, 1821)

TURSOIPE

Nome inglese:
bottlenose dolphin

Nome francese:
grand dauphin

Nome spagnolo:
tursion



© Würtz-Artescienza, 1995

CARTA D'IDENTITÀ

Lunghezza massima:
3,20 m la femmina, 3,30 m il maschio

Peso massimo: 400 Kg

Longevità: 30 anni

Maturità sessuale: 10 anni la femmina, 13 anni il maschio

Periodo di gestazione:
12 mesi

Intervallo di gestazione:
da 3 a 4 anni

Lunghezza alla nascita: 1 m

Svezzamento: 12-18 mesi

Durata immersione:
12 minuti

Profondità immersione:
600 m

Velocità max raggiunta:
30 Km/h



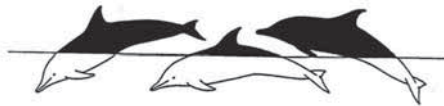
Foto di M.Rosso-Artescienza ©

Caratteristiche distintive

Il tursiope è forse il delfino più noto perché spesso protagonista di incontri ravvicinati con gli esseri umani. Lungo circa 3 metri, ha una corporatura possente e muscolosa, con rostro corto e tozzo munito di denti robusti e conici (20-26 per emimascella). Pinna dorsale piuttosto alta e falcata, posta in posizione mediana del dorso. Pinne pettorali corte e sottili. Colorazione grigia uniforme senza caratteristiche striature. Fianchi più chiari e ventre biancastro, talvolta rosato. Cetaceo con spiccate abitudini costiere, si incontra di solito solitario o in gruppi inferiori alla decina.

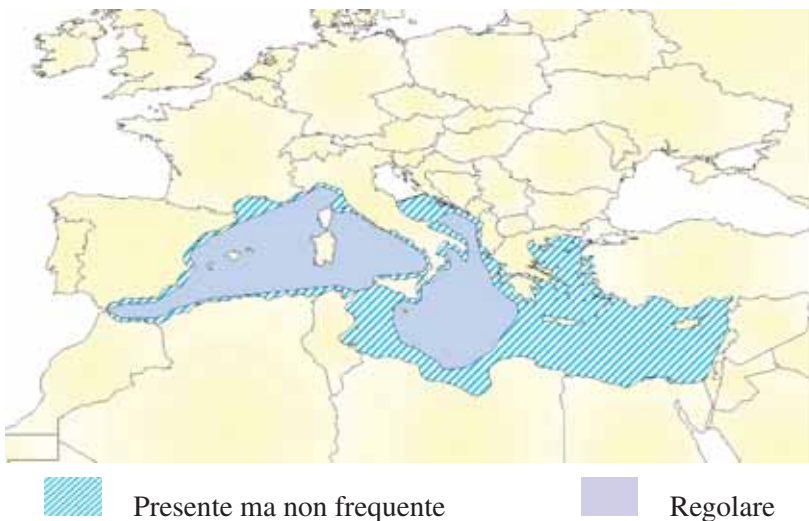
Riconoscimento in mare

- pinna dorsale piuttosto alta e falcata
- rostro corto e tozzo
- colorazione uniforme, assenza di striature contrastate sui fianchi
- nuoto sulla prua delle imbarcazioni, salti fuori dall'acqua
- atteggiamento confidente



Distribuzione geografica

Presente in tutto il Mediterraneo e il Mar Nero, nei mari italiani è la specie più diffusa.



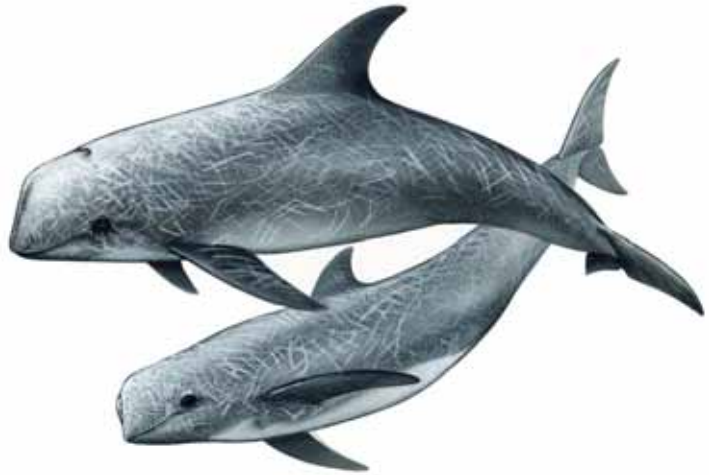
***Grampus griseus* (G.Cuvier, 1812)**

GRAMPO

Nome inglese:
Risso's dolphin

Nome francese:
grampus

Nome spagnolo:
delfin de Risso



© Würtz-Artescienza, 1995



Foto di M.Rosso-Artescienza ©

CARTA D'IDENTITÀ

Lunghezza massima:

3,66 m la femmina,
3,83 m il maschio

Peso massimo:400 Kg

Maturità sessuale:

7 anni

Periodo di gestazione:

13-14 mesi

Intervallo di gestazione:

da 1,5 a 3 anni

Lunghezza alla nascita:

1,5 cm

Velocità massima

raggiunta: 25 Km/h

Caratteristiche distintive

Delfino di taglia medio-piccola, raggiunge 3,5 m di lunghezza e 400Kg di peso. Ha una colorazione inconfondibile e caratteristica, grigio da chiaro ad ardesia di fondo con numerose graffiature bianche molto irregolari, concentrate soprattutto sulla testa, che aumentano con l'età. La testa è rotondeggiante, senza un rostro evidente, e sono presenti solo 3-7 paia di denti sulla mandibola.

Riconoscimento in mare

- testa arrotondata, melone con infossatura che divide la fronte con due lobi
- senza rostro
- corpo ricoperto di numerose striature bianche



Distribuzione geografica

Diffuso in tutto il mediterraneo ma più abbondante nel bacino occidentale. Nei mari italiani è presente soprattutto lungo la scarpata della piattaforma continentale e sembra preferire aree, anche vicino alla costa, dove il fondale scende rapidamente: nel Mar Ligure, in tutto il Tirreno e nelle acque che circondano la Corsica e la Sardegna. In Sicilia viene avvistato più facilmente nell'area delle isole Eolie ed Ustica. Presente anche nello Ionio settentrionale, su entrambi i versanti della penisola salentina, ma raro o addirittura assente nell'Adriatico settentrionale.



Presente ma non frequente



Regolare

Globicephala melas (Traill, 1809)

GLOBICEFALO

Nome inglese:
long-finned pilot whale

Nome francese:
globicephale commun

Nome spagnolo:
calderon comun



© Würtz-Artescienza, 1995



Foto di N.Repetto-Artescienza ©

CARTA D'IDENTITÀ

Lunghezza massima: 5,7 m la femmina, 6,7 m il maschio

Peso massimo: 1000 Kg la femmina, 2000 Kg il maschio

Longevità: 40-50 anni

Maturità sessuale: 6-10 anni la femmina, 15-20 anni il maschio

Periodo di gestazione:
15 mesi

Lunghezza alla nascita:
1,7-1,8 m

Peso alla nascita: 70-80 Kg

Svezamento: 20-27 mesi

Profondità massima: 600 m

Tempo di immersione:
10-15 minuti

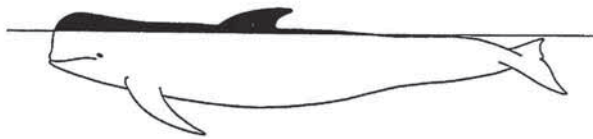
Velocità massima raggiunta:
35 Km/h

Caratteristiche distintive

Cetaceo di taglia media, raggiunge 5-6 m di lunghezza e quasi 2 tonnellate di peso. Di colore nero ebano, presenta un disegno bianco nella regione della gola. La testa è tipicamente globosa ed il corpo è piuttosto allungato; le pinne pettorali sono molto lunghe ed appuntite. E' una specie gregaria e di abitudini pelagiche.

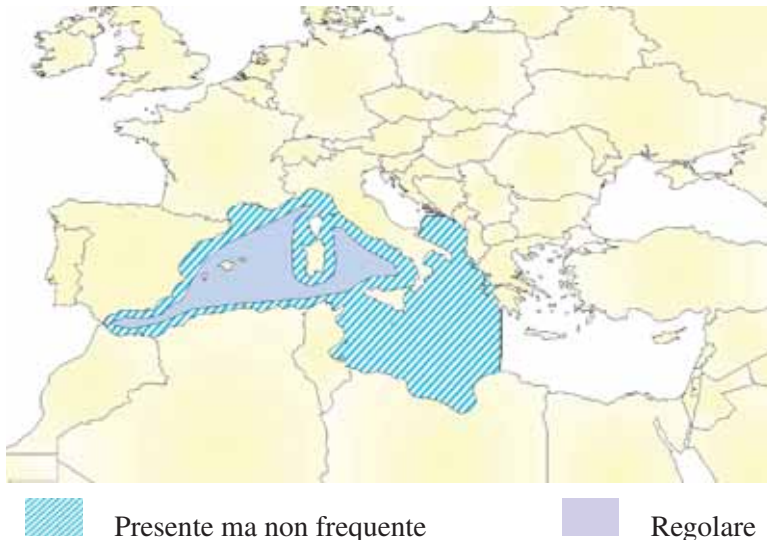
Riconoscimento in mare

- pinna dorsale con base maggiore dell'altezza, apice arrotondato
- testa tondeggiante, forma globosa
- pinne pettorali molto lunghe, a forma di falce



Distribuzione geografica

Piuttosto comune nel Mediterraneo occidentale, soprattutto nel Mare di Alboran e nel Mare delle Baleari. Questa specie diventa invece sempre più rara verso levante, diventando praticamente assente nella porzione più orientale del bacino. Per quanto riguarda i mari italiani l'area in cui si può avvistare più frequentemente è il Mar Ligure, soprattutto nella sua porzione occidentale. Nel Tirreno è invece più raro, mentre è rarissimo nello Ionio e ancor più nell'Adriatico.



Delphinus delphis (Linnaeus, 1758)

DELFINO COMUNE

Nome inglese:
common dolphin

Nome francese:
dauphin commun

Nome spagnolo:
delfin comun



© Würtz-Artescienza, 1995

CARTA D'IDENTITÀ

Lunghezza massima:
2,40 m la femmina,
2,60 m il maschio
Peso massimo: 136 Kg
Longevità: 20 anni
Maturità sessuale:
6-7 anni la femmina,
5-12 anni il maschio
Periodo di gestazione:
10-11 mesi
**Lunghezza
alla nascita:** 80 cm
Peso alla nascita: 10 Kg
Svezzamento:
14-19 mesi
Durata immersione:
8 minuti
Profondità immersione:
280 m
**Velocità massima
raggiunta:** 65 Km/h



Foto di M.Würtz-Artescienza ©

Caratteristiche distintive

Delfino di piccola mole (raggiunge 2 m di lunghezza e un peso inferiore a 100Kg) con una corporatura molto slanciata. Testa piccola e rostro allungato e sottile; 40-65 piccoli denti per emimascella Dorso di colore grigio scuro-nero e una caratteristica zona a “clessidra” sui fianchi di color senape; ventre bianco.

Riconoscimento in mare

- testa affusolata, rostro allungato ben distinto
- caratteristico disegno a forma di triangolo rovesciato (metà alta dei fianchi)



Distribuzione geografica

Un tempo la specie di cetaceo più comune del Mediterraneo, oggi questa specie si è drasticamente rarefatta in questo bacino. Ancora presente nel bacino occidentale e nei pressi dello stretto di Gibilterra e piuttosto comune nell’Oceano Atlantico. Nel bacino di Levante ne esiste una comunità residente nelle acque della Grecia. Presente anche nel Mar Nero.



Presente ma non frequente



Regolare

Ziphius cavirostris (G. Cuvier, 1823)

ZIFIO

Nome inglese:

Cuvier's beaked whale

Nome francese:

ziphius

Nome spagnolo:

zifio de Cuvier



© Würtz-Artescienza, 1995



Foto di M.Rosso-Artescienza ©

CARTA D'IDENTITÀ

Lunghezza massima:

7 m

Peso massimo:

3000 Kg

Longevità: 36 anni

Lunghezza alla nascita: 2,7m

Profondità massima:

1200 m

Tempo di

immersione:

oltre 60 minuti

Velocità massima

raggiunta: 5 Km/h

Caratteristiche distintive

Cetaceo odontoceto di mole media, lungo circa 6 m e peso fino a 3 tonnellate. Il dorso ha un colore grigio di varie tonalità, la testa è in genere più chiara. La bocca è priva di denti nella femmina e nei giovani maschi; il maschio adulto ha solo un paio di denti sull'apice della mandibola. Pinna dorsale piccola in posizione molto arretrata. Cosmopolita ma piuttosto poco frequente ovunque, preferisce le regioni di scarpata

Riconoscimento in mare

- testa piccola, rostro molto corto
- piccola pinna dorsale sulla parte posteriore del dorso
- coda senza incisione mediana

Distribuzione geografica

Questa specie è più frequente nel bacino occidentale (Algeria, Spagna, Francia, Italia) ma si osserva anche nella sua porzione orientale: Mar Ionio, Mar Egeo, Turchia, Egitto e Israele. In Italia la maggior parte degli spiaggiamenti sono stati registrati in Liguria, lungo le coste del Lazio e lungo il versante orientale sardo.



 Presente ma non frequente

Physeter catodon (Linnaeus, 1758)

CAPODOGLIO

Nome inglese:
sperm whale

Nome francese:
cachalot

Nome spagnolo:
cachalote



© Würtz-Artescienza, 1995

CARTA D'IDENTITÀ

Lunghezza massima: 12,5 m femmina,
18,3 m maschio

Peso massimo: 50.000 Kg

Longevità: da 60 a 70 anni

Maturità sessuale: 7-13 anni la femmina,
18-21 il maschio

Periodo di gestazione: 14-15 mesi

Lunghezza alla nascita: 3,5-4,5 m

Peso alla nascita: 500-800 Kg

Svezzamento: 1-3 anni

Durata immersione:
oltre 120 minuti

Profondità immersione:
oltre 2000 m

Velocità massima raggiunta:
30 Km/h



Foto di M.Rosso-Artescienza ©



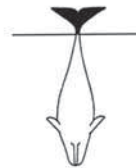
Foto di M.Würtz-Artescienza ©

Caratteristiche distintive

Testa grande, cresta e protuberanze dorsali nettamente visibili. Mascella inferiore molto stretta non raggiunge l'estremo del muso. Ad ogni lato della mascella inferiore sono presenti da 7 a 30 denti. Nella mascella superiore i denti sono vestigiali. Pinna dorsale sostituita da una cresta con forma triangolare e seguita da altre di minore dimensione in direzione caudale. Pinne pettorali relativamente corte e larghe. Pinna caudale grande, con bordo posteriore rettilineo e una depressione centrale. Colorazione grigio scuro-marrone abbastanza uniforme.

Riconoscimento in mare

- il soffio è basso, inclinato in avanti e a sinistra
- quando si immerge alza la coda in posizione verticale
- pinna dorsale non falciforme, bassa, con apice arrotondato, grossolanamente triangolare, seguita da gibbosità minori
- corpo massiccio, a profilo tronco anteriormente



Distribuzione geografica

Specie cosmopolita, è presente lungo tutto il Mediterraneo, ma non è stato segnalato nel Mar Nero.



Presente ma non frequente



Regolare

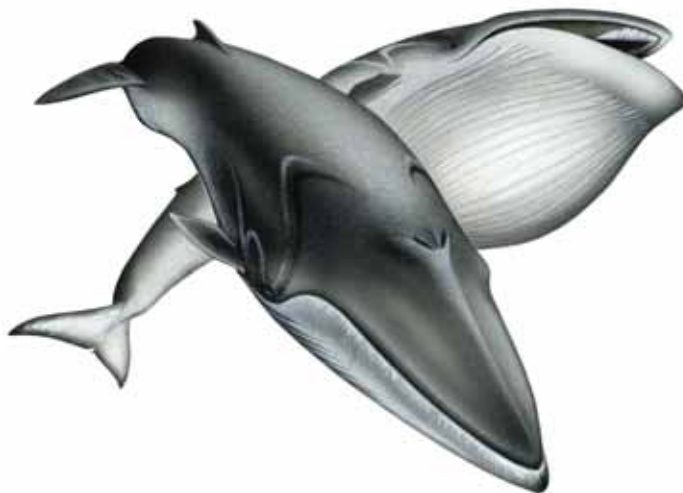
***Balaenoptera physalus* (Linnaeus 1758)**

BALENOTTERA COMUNE

Nome inglese:
fin whale

Nome francese:
rorqual commun

Nome spagnolo:
rorcual comun



© Würtz-Artescienza, 1996

CARTA D'IDENTITÀ

Lunghezza massima: 24 m femmina,
22 m maschio

Peso massimo: 80.000 Kg



Foto di M.Rosso-Artescienza ©

Longevità: 90 anni

Maturità sessuale: 8-12 anni

Periodo di gestazione:
10-11 mesi

Lunghezza alla nascita:
6-6,5 m

Peso alla nascita: 2
tonnellate

Svezzamento: 6-7 mesi
Durata immersione: 20
minuti

Profondità immersione:
355 m

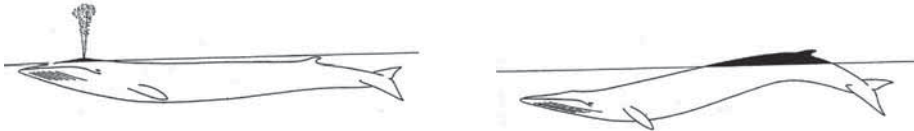
**Velocità massima
raggiunta:** 37 Km/h

Caratteristiche distintive

Muso molto stretto e appuntito, triangolare. La pinna dorsale è di taglia modesta e falciforme, posizionata sul terzo posteriore del corpo. Le pinne pettorali sono molto grandi, strette e appuntite. La pinna caudale ha una depressione centrale molto marcata. Presenta da 70 a 100 pieghe ventrali e da 520 a 746 fanoni. Colore del dorso grigio e area ventrale chiara.

Riconoscimento in mare

- soffio unico a forma di cono, alto e diritto
- raramente solleva la coda per immergersi
- piccola pinna dorsale falciforme
- testa affusolata, estremità appuntita



Distribuzione geografica

Specie cosmopolita, più frequente nella porzione occidentale del bacino.



Presente ma non frequente



Regolare

***Balaenoptera acutorostrata* (Lacépède, 1804)**

BALENOTTERA MINORE

Nome inglese: minke whale

Nome francese: petit rorqual

Nome spagnolo: rorcual enano



© Würtz-Artescienza, 1995

CARTA D'IDENTITÀ

Lunghezza massima: 10,7m femmina, 9,8m maschio

Peso massimo: 10.000 Kg

Longevità: 30-50 anni

Maturità sessuale: 7 anni femmina, 6 anni maschio

Periodo di gestazione: 10 mesi

Lunghezza alla nascita: 2,4-2,8 m

Peso alla nascita: 400 Kg

Svezzamento: 4-5 mesi

Durata immersione: 20 minuti

Velocità massima: 30 Km/h

***Kogia simus* (Owen, 1866)**

***Kogia simus* (Owen, 1866)**

COGIA DI OWEN

Nome inglese: dwarf sperm whale

Nome francese: cachalot nain

Nome spagnolo: cachalote enano



© Würtz-Artescienza, 1995

CARTA D'IDENTITÀ

Lunghezza massima: 2,74 m

Peso massimo: 272 Kg

Lunghezza alla nascita: 1 m

Longevità: 48 anni

5 L'OSSERVATORIO TOSCANO DEI CETACEI (OTC)

L'idea della realizzazione di un osservatorio regionale sui cetacei nasce da una precisa volontà dell'Assessorato all'Ambiente e Tutela del Territorio, Protezione Civile e Politiche per la Montagna della Regione Toscana. Il gruppo di lavoro, che rappresenta l'insieme di tutti gli apporti tecnici e scientifici all'iniziativa, si è costituito durante un incontro tenutosi il 17 maggio 2006 a Capoliveri (Isola d'Elba). All'incontro hanno partecipato diversi soggetti istituzionali e tutte le realtà pubbliche e private che operano sul territorio regionale in ambito di biodiversità, tutela e monitoraggio delle acque marine e indicatori ambientali.



Fig. 9 - In azzurro estensione del Santuario Pelagos; la fascia rossa in prossimità dell'Arcipelago toscano delimita l'areale di interesse dell'OTC.

Al progetto, che rientra nei presupposti del Piano Regionale di Azione Ambientale (PRAA) 2007-2010, è stato dato l'avvio con la Delibera della giunta Regionale del 10 aprile 2007, n. 247. Sono stati inoltre nominati i componenti del Comitato di Gestione e del Comitato Scientifico dell'Osservatorio Toscano dei Cetacei (OTC) con Decreto n.3066 del 27 giugno 2007 e sono stati individuati i partner dell'Osservatorio che ne hanno fatto richiesta. E' stato anche avviato in agenda l'iter normativo per inserire l'OTC in apposita legge regionale "Tutela e salvaguardia degli ecosistemi, marini e acquatici, e delle specie che lo caratterizzano".

L'Arcipelago Toscano rappresenta, nel Mediterraneo, l'ingresso Sud-Est del Santuario Pelagos che costituisce una realtà innovativa e peculiare per la salvaguardia dei mammiferi marini cui partecipa ufficialmente Italia, Francia e Principato di Monaco, in un'area che fa parte delle Aree Specialmente Protette di rilevanza Mediterranea (denominate ASPIM) ai sensi della Convenzione di Barcellona. L'OTC rappresenta il contributo della Regione Toscana a quest'iniziativa internazionale (Fig. 9). Con la costituzione di tale Osservatorio, la Regione Toscana intende creare un sistema integrato e coordinato tra ARPAT, quale suo strumento tecnico scientifico, le sue Università, i Centri di ricerca, le Associazioni di categoria delle attività produttive e quelle coinvolte nello studio e nell'osservazione dei mammiferi marini, nonché tutti i settori interessati alle problematiche della conservazione e dello studio dell'ambiente marino.

Ruolo specifico dell'Osservatorio è quello di raccogliere e gestire le informazioni, soprattutto considerando prioritaria la condivisione dei dati e la loro elaborazione ai fini di una corretta attuazione delle normative vigenti e del piano di gestione del Santuario Pelagos, ma anche di una gestione integrata e di uno sviluppo veramente sostenibile.

Le ricerche, oltre ad acquisire le conoscenze sulle specie di cetacei stanziali o in transito, devono essere ispirate ad un concetto ecosistemico; perciò saranno oggetto di studio le strutture, le funzioni, i processi e le relazioni tra gli organismi e le loro rispettive catene trofiche in relazione all'ambiente fisico in un quadro spazio-temporale.

Inoltre è importante sottolineare il contributo che l'Osservatorio può dare al territorio insulare, configurandosi essenzialmente come una "struttura di servizio", in termini di maggiore integrazione delle politiche terra/mare così come raccomandato dal recente Libro Verde della Commissione Europea.

Nel maggio 2008 la Regione Toscana ha pubblicato il primo report sulle attività dell'OTC relativo al periodo aprile 2007-maggio 2008. Nel documento, grazie al contributo di ricercatori ed operatori che da molti anni operano nel campo della biodiversità marina, sono riportati i principali risultati di un anno di lavoro in termini di spiaggiamenti, avvistamenti, interventi in mare e a terra, eventi significativi e fondativi per un luogo di integrazione come l'Osservatorio, che si candida quale valore aggiunto alle attività del Santuario Pelagos.

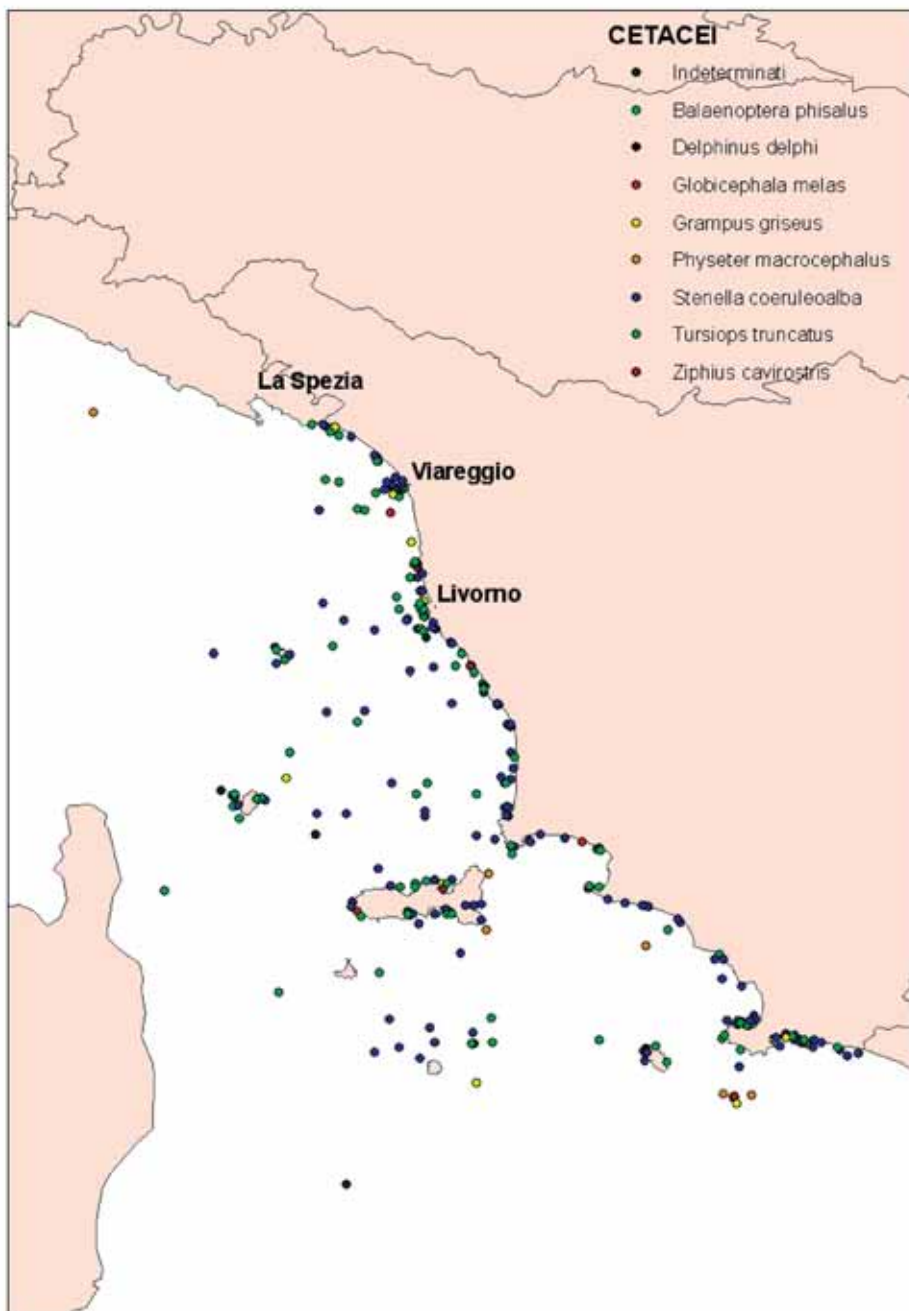


Fig. 10 - Avvistamenti e spiaggiamenti di cetacei in Toscana (1986-2008).

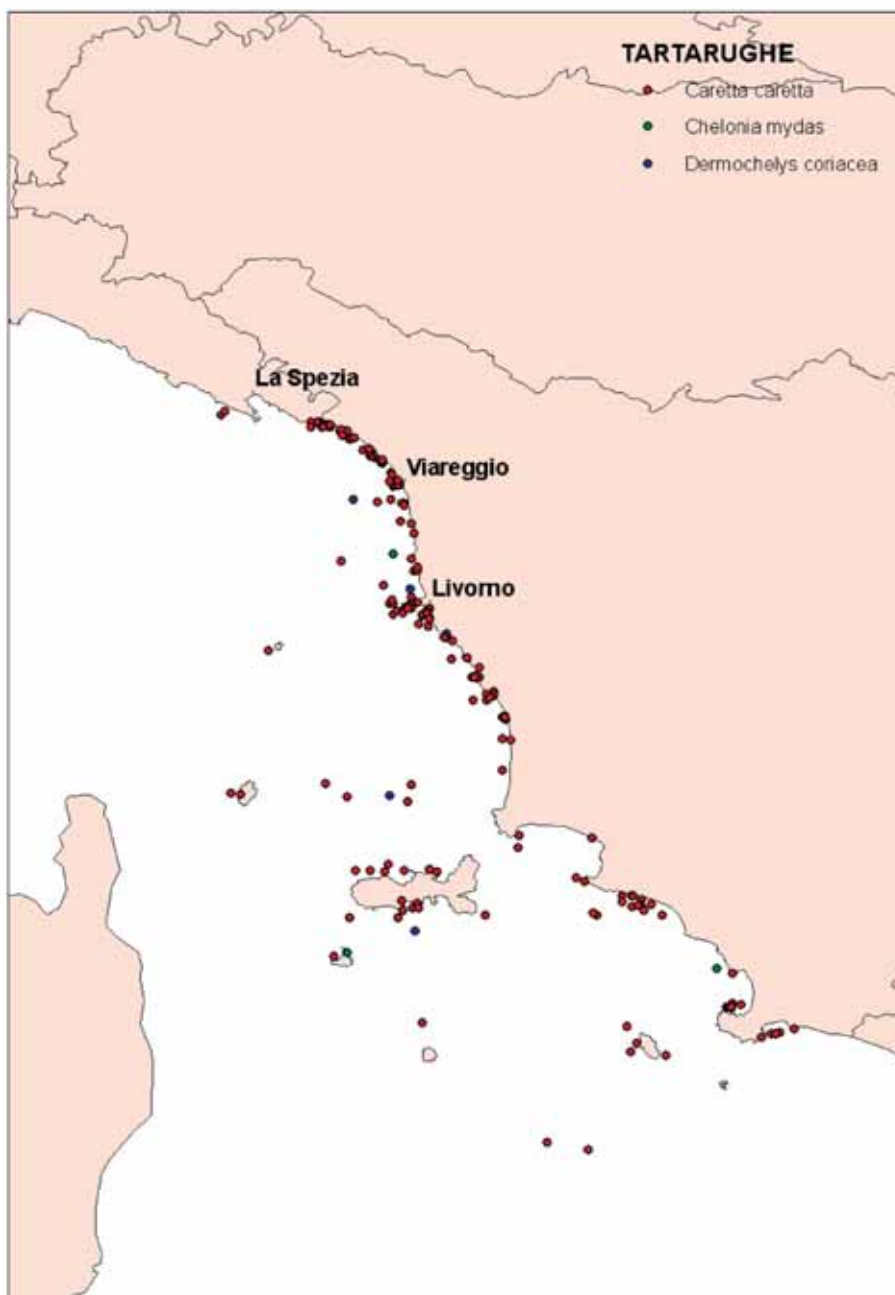


Fig. 11 - Avvistamenti e spiaggiamenti di tartarughe in Toscana (1990-2007).

6 RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- AA.VV., 2007. *L'osservatorio Toscano dei cetacei*. Delibera di Giunta del 10 aprile 2007, 24pp.
- AA.VV., 2008. *L'osservatorio Toscano dei cetacei*. Primo report aprile 2007 maggio 2008, 18pp.
- Addis P., Comunian R., Piras A., Zara. 1994. *Ritrovamenti di cetacei odontoceti e mysticeti sulle coste sarde*. Biol.Mar. Medit, 1 (1): 341-342.
- Allain C., 1960. *Topographie dynamique et courants gèneraux dans le bassin occidental de la Méditerranée*. Rev. Trav. Inst. Peches marit., 24(1):121-145.
- Astrali M., Gasparini G.P., Vetrano A., Vignudelli S., 1999. *Study of the seasonal and interannual variabilità in the Corsica Channel and the Sicily Strait based on long time series of data*. Biol. Mar. Medit., 6 (1): 52-63.
- Baccetti N., Cancelli F., Renieri T., 1991. *First record of Kogia simus (Cetacea, Physeteridae) from the Mediterranean Sea*. 1991. Mammalia 55 (1): 152-154.
- Ballardini M., Rosso M., Moulins A., Pusser T., Würtz M., 2006. *Photographic identification of Cuvier's beaked whales (Ziphius cavirostris): using natural marks to identify different individuals*. 20th Annual Conference of the European Cetacean Society. 3-6 April, Gdynia, Poland. In Press.
- Barale V., Panigada S., Zanardelli M., 2002. *Habitat preferences of fin whales (Balaenoptera physalus) in the northwestern Mediterranean Sea: a comparison between in situ and remote sensing data*. Presented at the Seventh International Conference on Remote Sensing for Marine and Coastal Environments, Miami, Florida, 20-22 May 2002.
- Borsani J.F., Pavan G., 1994. *Il significato dello studio del comportamento acustico dei cetacei per la loro conservazione*. Biol. Mar. Medit., 1(1): 99-104.
- Cagnolaro L., Di Natale A., Notarbartolo di Sciara G., 1983. *Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque lagunari e costiere italiane*. AQ/1/224, 9. Cetacei. Consiglio Nazionale delle Ricerche, 183 pp.
- Cagnolaro L., Notarbartolo di Sciara G., Podestà M., 1993. *Profilo della cetofauna dei mari italiani*. Suppl. Ricerche Biol. della Selvag.: 101-114. Atti Soc. Ital. Sci. Nat. Museo Civ. Sto. Nat.i Milano, 127(1-2): 79-106.
- Capiello M., Baudena M., Nani B., Würtz M., 2006. *Relationship between fin whale (Balaenoptera physalus) and oceanographic features in the Ligurian Sea determined by GLM*. 20th Annual Conference of the European Cetacean Society. 3-6 April, Gdynia, Poland. In Press.

- Centro Studi Cetacei, 1987. *Cetacei spiaggiati lungo le coste italiane I. Rendiconto 1986*. Atti Soc. Ital Sci. Nat. Museo civ. Stor. Nat. Milano, 128 (3-4): 305-313.
- Centro Studi Cetacei, 1988. *Cetacei spiaggiati lungo le coste italiane II. Rendiconto 1987. (Mammalia)*. Atti Soc. Ital Sci. Nat. Museo civ. Stor. Nat. Milano, 129 (4): 411-432.
- Centro Studi Cetacei, 1990. *Cetacei spiaggiati lungo le coste italiane III. Rendiconto 1988. (Mammalia)*. Atti Soc. Ital Sci. Nat. Museo civ. Stor. Nat. Milano, 130 (21): 269-287.
- Centro Studi Cetacei, 1991. *Cetacei spiaggiati lungo le coste italiane IV. Rendiconto 1989. (Mammalia)*. Atti Soc. Ital Sci. Nat. Museo civ. Stor. Nat. Milano, 131 (27): 413-432.
- Centro Studi Cetacei, 1992. *Cetacei spiaggiati lungo le coste italiane V. Rendiconto 1990. (Mammalia)*. Atti Soc. Ital Sci. Nat. Museo civ. Stor. Nat. Milano, 132 (25): 337-355.
- Centro Studi Cetacei, 1994. *Cetacei spiaggiati lungo le coste italiane VI. Rendiconto 1991. (Mammalia)*. Atti Soc. Ital Sci. Nat. Museo civ. Stor. Nat. Milano, 133 (19): 261-291.
- Centro Studi Cetacei, 1995. *Cetacei spiaggiati lungo le coste italiane VII. Rendiconto 1992. (Mammalia)*. Atti Soc. Ital Sci. Nat. Museo civ. Stor. Nat. Milano, 134 (II): 285-298
- Centro Studi Cetacei, 1996. *Cetacei spiaggiati lungo le coste italiane VIII. Rendiconto 1993. (Mammalia)*. Atti Soc. Ital Sci. Nat. Museo civ. Stor. Nat. Milano, 135 (II): 437-450.
- Centro Studi Cetacei, 1996. *Cetacei spiaggiati lungo le coste italiane IX. Rendiconto 1994. (Mammalia)*. Atti Soc. Ital Sci. Nat. Museo civ. Stor. Nat. Milano, 135 (II): 451-462.
- Centro Studi Cetacei, 1997. *Cetacei spiaggiati lungo le coste italiane X. Rendiconto 1995. (Mammalia)*. Atti Soc. Ital Sci. Nat. Museo civ. Stor. Nat. Milano, 136 (II): 205-216.
- Centro Studi Cetacei, 1997. *Cetacei spiaggiati lungo le coste italiane XI. Rendiconto 1996. (Mammalia)*. Atti Soc. Ital Sci. Nat. Museo civ. Stor. Nat. Milano, 137 (I-II): 135-147.
- Centro Studi Cetacei, 1998. *Cetacei spiaggiati lungo le coste italiane XII. Rendiconto 1997. (Mammalia)*. Atti Soc. Ital Sci. Nat. Museo civ. Stor. Nat. Milano, 139 (II): 213-226.
- Centro Studi Cetacei, 2000. *Cetacei spiaggiati lungo le coste italiane XIII. Rendiconto 1998. (Mammalia)*. Atti Soc. Ital Sci. Nat. Museo civ. Stor. Nat. Milano, 139 (II): 213-226.

- Centro Studi Cetacei, 2000. *Tartarughe marine recuperate lungo le coste italiane. I. Rendiconto 1998. (Reptilia)*. Atti Soc. Ital Sci. Nat. Museo civ. Stor. Nat. Milano, 141 (I): 145-158.
- Centro Studi Cetacei, 2001. *Cetacei spiaggiati lungo le coste italiane XIV. Rendiconto 1999. (Mammalia)*. Atti Soc. Ital Sci. Nat. Museo civ. Stor. Nat. Milano, 141 (II): 353-365.
- Centro Studi Cetacei, 2002. *Cetacei spiaggiati lungo le coste italiane XV. Rendiconto 2000. (Mammalia)*. Atti Soc. Ital Sci. Nat. Museo civ. Stor. Nat. Milano, 142 (II): 251-264.
- Centro Studi Cetacei, 2002. *Cetacei spiaggiati lungo le coste italiane XV. Rendiconto 2001. (Mammalia)*. Atti Soc. Ital Sci. Nat. Museo civ. Stor. Nat. Milano, 142 (II): 251-264.
- Centro Studi Cetacei, 2002. *Tartarughe marine recuperate lungo le coste italiane. II. Rendiconto 1999. (Reptilia)*. Atti Soc. Ital Sci. Nat. Museo civ. Stor. Nat. Milano, 142 (II): 265-281.
- Centro Studi Cetacei, 2004. *Cetacei spiaggiati lungo le coste italiane XV. Rendiconto 2002. (Mammalia)*. Atti Soc. Ital Sci. Nat. Museo civ. Stor. Nat. Milano, 145 (I): 155-169.
- Centro Studi Cetacei, 2004. *Cetacei spiaggiati lungo le coste italiane XV. Rendiconto 2003. (Mammalia)*. Atti Soc. Ital Sci. Nat. Museo civ. Stor. Nat. Milano, 145 (II): 425-437.
- Centro Studi Cetacei, 2006. *Cetacei spiaggiati lungo le coste italiane XV. Rendiconto 2004. (Mammalia)*. Atti Soc. Ital Sci. Nat. Museo civ. Stor. Nat. Milano, 147 (I): 145-157.
- Centro Studi Cetacei, 2006. *Cetacei spiaggiati lungo le coste italiane XV. Rendiconto 2005. (Mammalia)*. Atti Soc. Ital Sci. Nat. Museo civ. Stor. Nat. Milano, 147 (II): 325-335.
- Davies P., Folkard A., Chabert d'Hieres G., 1993. *Remote sensing observation of filament formation along the Almeria-Oran front*. Ann. Geophysicae, 11: 419-430.
- Di Meglio N., 1998. *Le sens du trajet aurait-il une influence sur la variation constatée des indices d'abondance chez les cétacés dans le bassin liguro-provençal*. Rapp. Comm. Int. Mer Medit., 35 : 422-423.
- Doria G., 1998. *Primo reperto di Chelonia mydas (Linnaeus, 1758) per il Mar Ligure (Reptilia, Testudines, Cheloniidae)*. Doriana, Annali del Museo Civico di St. Nat. "G. Doria", Genova. Vol. VII, N. 303: 1-4.
- Fabbri F., Giordano A. Lauriano G., 1992. *A preliminary investigation into the relationship between the distribution of Risso's dolphin and depth*. Eur. Res. on Cetaceans, 6: 146-151.

- Fabbri F., Lauriano G., 1992. *Greenpeace report on two year research in the Ligurian Sea*. Eur. Res. on Cetaceans, 6: 69-74.
- Forcada J., Aguilar A., 1996. *Distribution and abundance of fin whales (Balaenoptera physalus) in the western Mediterranean Sea during the summer*. J. Zool., Lond. 238: 23-34.
- Forcada J., Aguilar A., Hammond P.S., Pastor X., Aguilar R., 1994. *Distribution and numbers of striped dolphins in the western Mediterranean Sea after the 1990 epizootic outbreak*. Mar. Mammal Sci., 10(2): 137-150.
- Forcada J., Notarbartolo di Sciara G., Fabbri F., 1995. *Abundance of fin whales and striped dolphins summering in the Corso-Ligurian Basin*. Mammalia, 59(1): 127-140.
- Gnone G., Nuti S., Bellingeri M., Cannoncini R., Bedocchi D., 2006. *Comportamento spaziale di Tursiops truncatus lungo la costa del Mar Ligure: risultati preliminari. Spatial behaviour of Tursiops truncatus along the Ligurian sea coast: preliminary results*. (XXXVII Congresso SIBM: Grosseto 5-10 giugno 2006; Atti Comitato Necton e Pesca 272-273).
- Greco M., Gini F., Nuti S., 2005. *Ultrasonic sonar clicks emitted by Mediterranean bottlenose dolphins: analysis and modelling*. Proc of the IEEE Conference on Nonlinear Signal and Image Processing (NSIP), May 2005, Sapporo, Japan.
- Greco M., Gini F., Terrazzani L., Alderani L., Mannucci M., Nuti S., 2003 October. *Analysis and Modelling of Acoustic Signals Emitted by Mediterranean Bottlenose Dolphins*, INTERREG III A project, Technical Report, University of Pisa, Italy.
- Green, M. L., 2005. *Acoustic Impacts on Marine Life*. Ocean Mammal Institute [Internet]. <<http://www.oceanmammalinst.org/pdfs/Acoustic-Impacts-on-Marine-Life.pdf>>
- Heburn G.W., La Violette P.E., 1990. *Variation in the structure of the Anticyclonic Gyres Found in the Alboran Sea*. Journal of Geographical Research, 95 (C2): 1599-1613.
- Hildebrand, J. A., 2005. *Impacts of Anthropogenic Sound*. In: J.E. Reynolds et al., editors. Marine Mammal Research: Conservation beyond Crisis. Baltimore, Maryland: The Johns Hopkins University Press. pp. 101-124.
- International Fund for Animal Welfare (IFAW). 2008. *Ocean Noise: Turn It Down*. Report [Internet]. http://www.ifaw.org/Publications/Program_Publications/Whales/asset_upload_file99_48245.pdf
- Lanoix F., 1974. *Project Alboran. Etude hydrologique et dynamique de la mer d'Alboran*. Rapport Technique OTAN, No. 66, 39 pp.+31 figs.

- Lauriano G., Notarbartolo di Sciara G., 1996. *The distribution of cetaceans off northwestern Sardinia*. Eur. Res. On Cetaceans, 9:104-106.
- Magnaghi L., Podestà M., 1987. *An accidental catch of 8 striped dolphins, *Stenella coeruleoalba* (Meyen, 1833), in the Ligurian Sea*. Atti Soc. Ital. Sci. Nat. Museo Civ. Sto. Nat. Milano, 128(1-2): 235-239.
- Marquez M. R., 1990. FAO species catalogue. Vol. 11: *Sea turtles of the world. An annotated and illustrated catalogue of sea turtle species known to date*. FAO Fisheries Synopsis. No. 125, Vol. 11. Rome, FAO, 81p.
- McDonald M.A., Hildebrand J.A., Wiggins S.M., 2006. *Increases in Deep Ocean Ambient Noise in the Northeast Pacific West of San Nicolas Island, California*. The Journal of the Acoustical Society of America 120(2).
- Meschini P., Mancusi C., Nicolosi P., Roselli A., 1998. *Sea Turtles recovered in the south Ligurian and northern-central Tyrrhenian Seas*. Medmaravis 5th symposium on marine wildlife, 284-286.
- Meschini P., 1998. *Prima segnalazione di cattura accidentale di *Chelonia mydas* (Linneo 1758) lungo il litorale livornese (Secche della Meloria)*. Quaderni dell'Acquario 1997. 23, suppl., 3: 5-11.
- Meschini P., Mancusi C., Gili C., Doria G., 2000. *Segnalazioni di *Chelonia mydas* nel Mar Ligure e nel Nord Tirreno*. First Italian Meeting on Sea Turtle Biology and Conservation; Policoro, 19-20 ottobre 2000.
- Meschini P., Mancusi C., Luschi P., 2006. *On the presence of sea turtles along the Tuscany coast*. Atti del 6° Congresso Nazionale della Societas Herpetologica Italica (Roma, 27.IX-1.X.2006): 117-122.
- Moulins A. and Würtz M., 2005. *Occurrence of a herd of female sperm whales and their calves (*Physeter catodon*), off Monaco, in the Ligurian Sea*. Journal of the Marine Biological Association of the UK, 85 (1), 213-214.
- Moulins A., Corsi A., Würtz M., 2006. *Occurrence of Sperm Whale calves (*Physeter catodon*) in the Ligurian Sea off Monaco: usual or exceptional?*. 20th Annual Conference of the European Cetacean Society. 3-6 April, Gdynia, Poland. In Press.
- Moulins A., Desruisseaux M., and Würtz M., 2002. *Réflexion sur différentes stratégies d'échantillonnage pour contribuer à améliorer l'étude de l'abondance et de la distribution des cétacés*. Actes de la 11e conférence internationale sur les cétacés de Méditerranée (RIMMO), Antibes, France. 29 novembre - 1 décembre. pp61-71.
- Moulins A., Desruisseaux M. and Würtz M., 2003. *Studies on oceanographic parameters affecting the non-uniform density of the mediterranean fin whale population: the choice of a sampling design*. 17th Annual Conference of the European Cetacean Society, March, Las Palmas, Spain. 9-13 march. In Press.

- Moulins A., Provenzale A., Rosso M., Würtz M., 2005. *Preliminary results on fin whale distribution in Ligurian Sea (oral)*. The Fin Whale Workshop of Acrobams. 12-13 november, Monaco-Montecarlo.
- Moulins A., Pulina S., Rosso M., Würtz M., 2006. *Results on depth post-stratification of striped dolphin distribution in the Ligurian Sea (Poster)*. 34th Annual Symposium of European Association for Aquatic Mammals. 17-20 march, Riccione.
- Moulins A., Rosso M., Nani B., Würtz M., 2006. *Aspects of distribution of Cuvier's beaked whale (Ziphius cavirostris) in relation to topographic features in the Pelagos Sanctuary (north-western Mediterranean sea)*. Journal of the Marine Biological Association of the UK. Submitted on June, the 15th.
- Notarbartolo di Sciara G., 1990. *A note on the cetacean incidental catch in the Italian driftnet swordfish fishery, 1986- 1988*. Rep. Int. Whal. Commn., 40: 459-460.
- Notarbartolo di Sciara G., Venturino M.C., Zanardelli M., Bearzi G., Borsani J.F., Cavalloni B., 1993. *Cetaceans in the central Mediterranean Sea: distribution and sighting frequencies*. Boll. Zool., 60: 131-138.
- Notarbartolo di Sciara G., 1994. *La cetofauna del bacino corso-liguro provenzale: rassegna della attuali conoscenze*. Biol. Mar. Medit., 1(1): 95-98.
- Notarbartolo di Sciara G., Demma M., 1997. *Guida dei mammiferi marini del Mediterraneo*. Franco Muzzio Editore, 264 pp + 21 tavole a colori, 14 mappe, 12 foto a colori, 125 disegni.
- Nuti S., Chiericoni V., Virgilio M., 2001. *Preliminary data on the occurrence, distribution and feeding behaviour of bottlenose dolphins (Tursiops truncatus) in a southern location of the International Sanctuary for Mediterranean cetaceans*. European Recherche on Cetacean – 15. Proceeding of fifteenth annual conference of the European Cetacean society, Rome, Italy 6-10 May 2001; Survey and abundance: 449.
- Nuti S., Giorli G., Bedocchi D., 2006 *Analisi della distribuzione di Tursiops truncatus lungo le coste della Toscana settentrionale per mezzo di sistema Gis. Range analysis of Tursiops truncatus along the north-tuscany coast by means of gis system*. (XXXVII Congresso SIBM: Grosseto 5-10 giugno 2006; Atti Comitato Necton e Pesca 281-282).
- Nuti S., Gnone G., Bellingeri M., Tozzi S., Bedocchi D., Pannoncini R., Manfredi E., 2006 *Abundance estimate of Tursiops truncatus between La Spezia, Viareggio and M. di Pisa through photographic capture and recapture technique*. Adria Watch. Conference: Cetaceans, Sea turtles and Sharks of the Adriatic sea; Cattolica 27-28 october 2006; Atti 24-27.

- Orsi Relini L., Cima C., Palandri, G., Garibaldi F., 2001. *The striped dolphins, Stenella coeruleoalba, of the Ligurian pelagic sanctuary: main biological characteristics*. Rapp. Comm. Int. Mer Medit., 36: 306.
- Orsi Relini L., Relini G., Cima C., Fiorentino F., Palandri G., Relini M., Torchia G., 1992. *Una zona di tutela biologica ed un parco pelagico per i cetacei del Mar Ligure*. Boll. Mus. Ist. Biol. Univ. Genova, 56-57: 247-281.
- Podestà M., Magnaghi L., 1988. *Avvistamento di Tursiopi, Tursiops truncatus (Montagu, 1821), in prossimità della costa ligure*. Atti Soc. Ital. Sci. Nat. Museo Civ. Sto. Nat. Milano, 129(4): 393-395.
- Podestà M., Magnaghi L., 1988. *Sightings of pilot whales, Globicephala melaeana (Trill, 1809), in the Ligurian Sea, 1981-1988*. Atti Soc. Ital. Sci. Nat. Museo Civ. Sto. Nat. Milano, 129(3-4): 478-482.
- Relini G., Orsi Relini L., Cima C., Fasciana C., Fiorentino F., Palandri P., Relini M., Tartaglia M.P., Torchia G., Zamboni A., 1992. *Macroplankton, Meganyctiphanes norvegica e Balaenoptera physalus along some transects in the Ligurian Sea*. Eur. Res. on Cetaceans, 6: 134-137.
- Relini G., Orsi Relini L., Siccardi A., Fiorentino F., Palandri, G., Torchia G., Relini M., Cima C., Cappello M., 1994. *Distribuzione di Meganyctiphanes norvegica e Balaenoptera physalus in Mar Ligure all'inizio della primavera*. Biol. Mar. Medit., 1(1): 89-94.
- Riera F., Grau A.M., Pastor E., Pou S., 1995. *Faunistical and demographical observations in Balearic ichthyofauna*. In *La Méditerranée: variabilité climatique, environnement et biodiversité*. Actes Colloque Scientifique OKEANOS, Montpellier: 213-220.
- Rosso M., Moulins A., Capiello M., Würtz M., 2005. *Preliminary results on fin whale photo-identification during surveys of cetacean distribution in Ligurian Sea*. The Fin Whale Workshop of Accobams. 12-13 november, Monaco-Montecarlo.
- Rosso M., Capiello M., Würtz M., 2006. *Preliminary estimation population size of bottlenose dolphin (Tursiops truncatus) off Elba island* (Poster). 34th Annual Symposium of European Association for Aquatic Mammals. 17-20 march, Riccione.
- Scalise S., Moulins A., Ballardini M., Nani B., Trucchi R., Vennello O., Würtz M., 2006. *First review of whale watching activity in the Pelagos Sanctuary*. 20th Annual Conference of the European Cetacean Society. 3-6 April, Gdynia, Poland. In Press.
- Scalise S., Moulins A., Rosso M., Corsi A., Würtz M., 2006. *First results on Cuvier's beaked whale distribution in the ligurian sea related to depth and depth gradient* (Poster). 34th Annual Symposium of European Association for Aquatic Mammals. 17-20 march, Riccione.

- Serena F., 2005. *Field identification guide to the sharks and rays of the Mediterranean and Black Sea. FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes.* Rome, FAO. 2005. 97 p. 11 colour+egg cases.
- Simmonds, M., Dolan, S., Weilgart, L., 2004. *Oceans of Noise. The Whale and Dolphin Conservation Society. Report* [Internet].<http://www.wdcs.org/submissions_bin/OceansofNoise.pdf>
- United Nations Environment Programme (UNEP). 2008. *Inquinamento acustico e collisioni: due minacce per balene e delfini, al centro dell'attenzione di Governi ed enti per la tutela delle specie protette.*<http://www.cms.int/press/pressreleases/Italian/CMS_ship%20strikes%20and%20noise%20pollution_IT.pdf>
- Viudez A., Tintorè J, Haney R., 1996. *Circulation in the Alboran Sea as determined by quasi-synoptic hydrographic observation : Part I. Three-dimensional structure of the two anticyclonic gyres.* J. Phys. Oceanogr., 26 (5) : 684-705.
- WDCS - Whale and Dolphins Conservation Society (The). 2009c. *Why Do Whales And Dolphin Strand?* [Internet]. <http://www.wdcs.org/stop/strandings/story_details.php?select=94>
- Würtz M., Pulcini M., Marralle D., 1992. *Mediterranean cetaceans and fisheries, do they exploit the same sources?.* Eur. Res. on Cetaceans, 6: 37-39.
- Würtz M., Rosso M., Moulins A., 2005. *Case of two fin whale stranding events at Genoa, in 2005.* (oral). The Fin Whale Workshop of Accobams. 12-13 november, Monaco-Montecarlo.
- Zanardelli M., Notarbartolo di Sciara G., Jahoda M., *Photoidentification and behavioural observations of fin whales summering in the Ligurian Sea.* European Research on Cetaceans, 6
- Zazzetta M. 1998. *Presenza estiva dei cetacei nelle acque dell'Arcipelago Toscano e della Corsica.* Biol. Mar. Medit., 5(1): 734-737.



ARPAT

Agenzia regionale
per la protezione ambientale
della Toscana

Via Nicola Porpora, 22 - 50144 Firenze - tel. 055.32061