



Aspetti di conservazione e gestione

GIULIO RELINI · FULVIO GARIBALDI · LUCA LANTERI

103

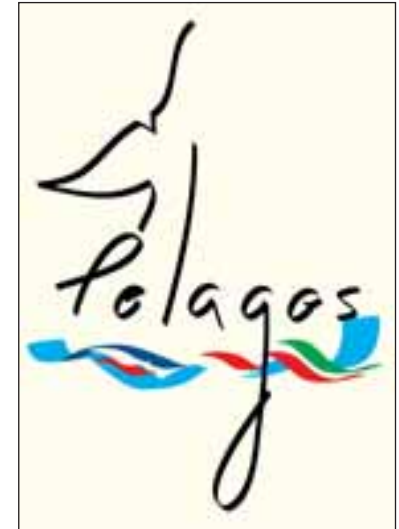
In linea con gli obiettivi generali della conservazione e l'utilizzo durabile ed equo della biodiversità previsti dalla Convenzione sulla Biodiversità, la creazione di un Santuario Marino al di là delle frontiere nazionali privilegia la conservazione dei principali elementi del patrimonio naturale e culturale.

A tal fine è indispensabile un approccio ecosistemico che richiede in particolare una gestione integrata, partecipativa e adattativa ed il coinvolgimento di partner del settore pubblico, privato e delle associazioni.

Occorre, inoltre, tenere conto delle esigenze delle tre Nazioni direttamente coinvolte nel Santuario Pelagos e della necessità di armonizzare e coordinare gli interventi nelle acque internazionali ed in quelle territoriali di ciascun Paese. Ovviamente vi sono delle difficoltà, dei limiti nella gestione del Santuario dovuti alla presenza di aree marine sottoposte a differente giurisdizione da parte dei tre Paesi firmatari dell'Accordo e, soprattutto, dovuti all'estrema mobilità degli animali da proteggere e anche alla variabilità spazio temporale degli habitat. Queste difficoltà possono essere schematizzate in tre principali categorie: amministrative, giuridiche ed ecologiche.

Le difficoltà di tipo amministrativo potrebbero derivare dalla scelta operata dalle parti di costituire una struttura internazionale molto ridotta e di far riferimento soprattutto ai Comitati di Pilotaggio nazionali. La molteplicità delle amministrazioni, e talora la sovrapposizione di competenze nei Paesi, non facilitano le decisioni o non consentono di individuare in tempi brevi le competenze per certe attività.

Le difficoltà giuridiche sono legate al fatto che la giurisdizione nazionale si applica alle acque interne e territoriali, mentre il diritto internazionale e la legge



Logotipo del Santuario dei mammiferi marini

del mare, in particolare, si applicano alle acque del largo in assenza di una Zona Economica Esclusiva.

Le difficoltà di tipo ecologico sono legate alla mobilità delle specie e alla variabilità delle masse d'acqua e della loro produttività che ovviamente influiscono sulla distribuzione delle specie stesse. Se a questo si aggiunge una ancora scarsa conoscenza delle caratteristiche biologiche ed ecologiche del Santuario e dei mammiferi marini in particolare, si comprende la difficoltà nella scelta delle misure di gestione e conservazione. Risulta pertanto difficile creare una zonazione di aree a diverso grado di protezione come viene fatto per le aree marine protette costiere e per quelle terrestri.

Lo scopo principale del Santuario Marino, come precisato nell'art. 4 dell'Accordo, è di: "definire uno stato di conservazione favorevole ai mammiferi marini, proteggendoli insieme ai loro habitat, dagli impatti negativi diretti o indiretti delle attività umane". In altri articoli, compaiono alcune indicazioni più precise, quali: monitoraggio delle popolazioni, della mortalità e delle minacce all'habitat (art. 5); controllo e lotta all'inquinamento (in riferimento alla Convenzione di Barcellona) (art. 6); interdizione della cattura salvo deroghe e regolamentazione della pesca (art. 7); regolamentazione delle attività turistiche (art. 8); regolamentazione e/o divieto delle competizioni dei motoscafi offshore ad alta velocità (art. 9), promozione e coordinamento delle ricerche scientifiche al fine di una migliore conoscenza dei Cetacei e dei loro habitats, sensibilizzazione dei fruitori del mare ed educazione del grande pubblico.



Ricciola (*Seriola dumeril*)

Tra le attività antropiche impattanti è indubbio che l'inquinamento e la pesca abbiano un ruolo primario, ma non sono da trascurare altre attività quali il traffico marittimo e la stessa osservazione dei cetacei (*whale watching*) che sono in piena espansione.

In questo capitolo si fa riferimento in particolare ai cetacei, ma occorre sottolineare che altri organismi necessitano di misure di protezione quali, ad esempio, tartarughe e pesci. Gli elasmobranchi pelagici hanno subito una notevole riduzione soprattutto a causa della pesca, anche se non sono normalmente specie bersaglio. Per la salvaguardia dell'integrità dell'ecosistema del largo, sarà indispensabile vigilare affinché non si sviluppi una pesca mirata alla cattura dei cefalopodi del largo e degli organismi mesopelagici (eufausiacei in particolare) componenti fondamentali delle reti trofiche.

Prevenzione e controllo dell'inquinamento da navi e da terra, gestione razionale e sostenibile dell'attività di pesca, regolamentazione e controllo del traffico marittimo sono le tre attività antropiche da tenere presenti prioritariamente nella conservazione e protezione del Santuario.

■ La pesca pelagica d'altura

La pesca professionale ai grandi pesci pelagici, in Mar Ligure e nell'area del Santuario, ha come principali specie bersaglio il tonno ed il pesce spada. Si tratta di attività molto remunerative dal punto di vista economico per i pesca-



Una pescata di pesce spada

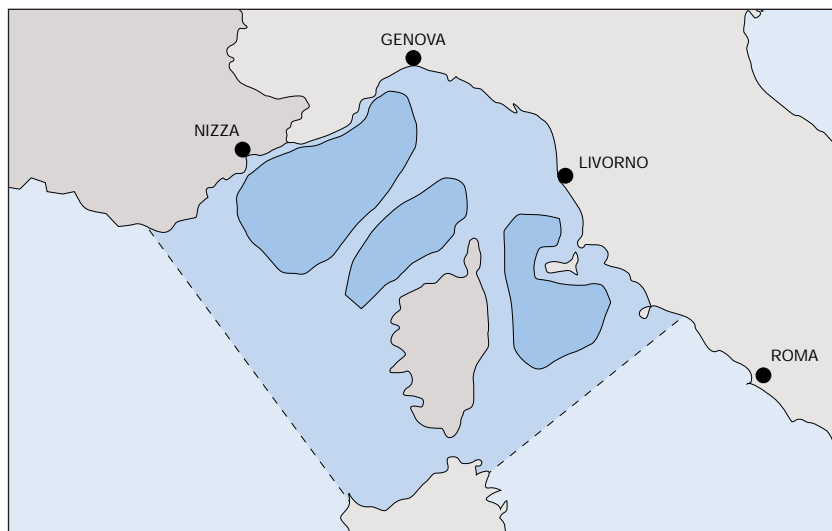
tori, che spesso traggono da un breve periodo (3-4 mesi di pesca) le risorse necessarie ad affrontare i mesi invernali di minor introito.

La pesca del pesce spada e quella del tonno utilizzano attrezzi molto diversi e hanno avuto origine e sviluppo assai differenti.

Pesca del pesce spada. Le marinerie italiane che si affacciano sul Santuario usano come principale attrezzo da pesca per il pesce spada il palamito derivante di superficie. La pesca con questo attrezzo nel Santuario ha una tradizione che risale ai primi anni '60.

Con il passare degli anni numerosi sono stati i cambiamenti che hanno interessato questa attività, soprattutto in funzione dell'evoluzione tecnologica, sia a livello di attrezzo, sia di sicurezza in mare e di armamento delle imbarcazioni; tuttavia la pesca non ha assunto quel carattere "industriale" che caratterizza l'attività nelle marinerie italiane del sud e quindi lo sforzo di pesca è rimasto quasi costante per decenni.

La stagione di pesca si estende da maggio a ottobre e, qualora le condizioni meteomarine lo permettano, si prolunga anche ai mesi di novembre e dicembre. Esiste una certa differenza di tempi a seconda delle marinerie prese in esame; infatti per i porti della Toscana e dell'Isola d'Elba l'attività inizia in giugno, con un picco massimo a luglio-settembre, mentre spostandosi verso il Ponente Ligure, il massimo dell'attività e delle catture viene raggiunto da agosto ad ottobre.



Principali aree di pesca al pesce spada all'interno dei confini del Santuario

Saltuariamente alcune unità che utilizzano il palamito di superficie appartenenti a compartimenti marittimi della Sicilia o della Calabria si spostano a pescare nelle acque del Santuario, soprattutto nelle acque della Corsica occidentale, dove possono recarsi alla ricerca di pesce anche alcune barche liguri e toscane. Attualmente sono circa 55-60 le unità che praticano questo tipo di pesca, con notevoli variazioni non solo di anno in anno, ma anche nel corso della stessa stagione e a seconda delle aree prese in esame. Si tratta di imbarcazioni di medie dimensioni, che raramente superano la lunghezza di 16 m (LFT) e le 10 tonnellate di stazza (TSL).

Un secondo attrezzo che era utilizzato in passato per la pesca del pesce spada da un numero modesto di barche locali è la rete derivante spadara. In seguito al bando europeo nei confronti delle reti derivanti spadare e al piano di riconversione promosso dal Ministero delle Politiche Agricole e Forestali, alcune di queste unità locali sono passate al palamito galleggiante, altre hanno preso la licenza per la ferrettara ed altre ancora hanno demolito l'imbarcazione. Attualmente quindi non esistono "spadare" operanti nel Santuario, se si intende per spadara la rete derivante utilizzata soprattutto alla fine degli anni '80.

Oltre alle specie bersaglio, sia il palamito che la rete derivante comportano la cattura di specie accessorie, presenti negli sbarcati commerciali in proporzioni diverse a seconda dell'attrezzo considerato.

Le catture accessorie complessivamente costituiscono per il palamito



Pesce spada (*Xiphias gladius*)

meno del 10% in peso delle catture di pesce spada: si tratta di specie di elasmobranchi, pesci ossei e altri vertebrati già menzionati nel capitolo della macrofauna.

Pesca del tonno. La pesca del tonno viene effettuata nell'area del Santuario sin da tempi molto antichi, per la presenza storicamente documentata di numerose tonnare fisse. Attualmente le catture di tonno vengono effettuate tramite l'impiego di vari attrezzi. Oltre alle catture accessorie ottenute con il palamito da pesce spada, in alcune stagioni è stato utilizzato dai pescatori liguri un palamito di superficie ad ami piccoli, con sardine come esca. I pescatori francesi, utilizzano invece per la cattura del tonno rosso una rete derivante, che viene definita "Thonaille", ad indicare la principale specie bersaglio. La maggior quantità di pescato viene però ottenuta tramite l'impiego delle tonnare volanti, le grandi reti a circuizione che chiudono, circondandoli, i tonni. L'area di pesca è molto vasta e copre praticamente quasi tutta l'estensione del Santuario, con un massimo nella sua porzione nord occidentale. Il numero delle tonnare locali negli ultimi anni, è drasticamente diminuito, dalle 8 unità nel 1990 si è arrivati ad una flottiglia di solo 3 imbarcazioni operante nel 1995 che è addirittura scesa ad una sola imbarcazione nel 1999. Quindi nell'ultimo decennio le catture di tonno effettuate nel Santuario con tonnara volante sono derivate dalle imbarcazioni francesi, molto numerose ed attive, e dalle unità italiane del sud.



Principali aree di pesca al tonno all'interno dei confini del Santuario

Evoluzione della pesca pelagica nel Santuario. Le versioni sulle vicende che portarono all'introduzione della pesca al pesce spada con il palamito nelle acque del Santuario sono varie nella memoria dei pescatori, ma come dato di fatto risulta che i primi tentativi furono condotti a cavallo tra anni '50 e '60, da pochi pescatori del ponente ligure.

Le imbarcazioni erano di dimensioni ridotte e le prime battute di pesca furono condotte in acque costiere. Soprattutto il palamito di superficie era molto diverso da quello impiegato attualmente: venivano ancora utilizzati attrezzi in fibra naturale (canapa), che dopo l'uso dovevano essere stesi al sole ad asciugare, gli ami calati erano in numero ridotto e di dimensioni notevolmente maggiori, mentre come esca venivano utilizzati calamari. Considerato però il pregio del pescato e le possibilità di buone catture, poco a poco questo tipo di pesca si sviluppò notevolmente, tanto che la stagione di pesca fu estesa ad un lungo periodo dell'anno, con alcune barche che in primavera si spostavano al sud, per risalire poi verso il Mar Ligure in piena estate. Il palamito di superficie attualmente è molto diverso da quello utilizzato agli inizi, ormai 40 anni fa. Il nylon ha sostituito da molto tempo le fibre naturali che venivano utilizzate agli inizi, e la dimensione degli ami, pur rimanendo sempre ragguardevole (mediamente vengono utilizzati ami di 8 cm di lunghezza), si è notevolmente ridotta, in conseguenza della riduzione della taglia media delle prede; l'esca ora è costituita da sgombri congelati che vengono importati dai mari del nord Europa. La madre è un monofilo di nylon (\varnothing 140), lungo da 20 a 40 km da



Tonnara volante



Caretta caretta

cui si staccano, ogni 40 metri circa, i braccioli (Ø 130). Un bracciolo ogni due porta un galleggiante piccolo e ogni 30-50 braccioli è intercalato un gavitello con bandiera e segnale luminoso al quale è talvolta aggiunto un riflettore radar per facilitarne l'avvistamento. Altre modifiche e variazioni vengono effettuate a seconda delle esperienze personali dei singoli pescatori, ma lo schema generale è rimasto sempre lo stesso; solo in tempi molto recenti si tende ad eliminare un galleggiante, in modo che il palamito "peschi" più a fondo, applicando anche un'esca luminosa vicino all'amo più profondo. Dal punto di vista operativo tutte le imbarcazioni utilizzano il verricello salpa palamiti idraulico, che è stato introdotto gradualmente a partire dalla metà degli anni '90. Nonostante le condizioni di lavoro siano notevolmente migliorate ed anche l'attività si presenti meno faticosa che un tempo, lo sforzo di pesca che ogni imbarcazione compie in termini di numero di ami calati non è aumentato.

Le barche escono dal porto nel pomeriggio, si portano ad una distanza variabile tra le 7 e le 20 miglia dalla costa, e iniziano a calare l'attrezzo; dopo circa due o tre ore, con il sopraggiungere dell'oscurità, il palamito è tutto in mare. Seguono altre due ore circa di attesa dopodiché inizia il recupero che si protrae per almeno 5 o 6 ore fino ad oltre l'alba. Lo sbarco avviene nelle ore della mattina (9-12), ma con l'autunno i tempi si accorciano e il rientro è anticipato all'alba. Mediamente il numero di ami impiegati per operazione di pesca si aggira sui 600-800; può variare notevolmente a seconda della stagione e



Tonno rosso

delle condizioni meteomarine, ma raramente raggiunge le mille unità. Intorno alla metà degli anni '80, in seguito a programmi di contributi e riconversione attuati dai competenti ministeri italiani, molte unità da pesca italiane furono indotte ad attuare la pesca al pesce spada con rete derivante, la cosiddetta "spadara". Questo attrezzo, rispetto al tradizionale palamito, presentava numerosi vantaggi, non ultimo l'abbattimento delle spese per l'acquisto dell'esca ed in generale una maggiore "facilità" e praticità d'uso. Considerate inoltre le abbondanti catture effettuate, tale fu il suo successo che in pochi anni il numero delle imbarcazioni in tutta Italia raggiunse e superò quota 700 unità. La rete, in polifibra di nylon, aveva una lunghezza variabile da poche migliaia di metri, fino a oltre 15 km (a seconda delle dimensioni dell'imbarcazione e degli uomini imbarcati), con un'altezza di 30 m e maglia molto grande di 35-45 cm.

Nel 1990 le barche attrezzate con la rete spadara iscritte nei compartimenti liguri erano in totale diciassette. A queste però si aggiungevano molte unità dei compartimenti marittimi meridionali che fra agosto e settembre, si portavano in Mar Ligure per chiudere la stagione. Negli anni 1988 e 1989 fu proprio questa eccessiva presenza, con conseguente abbondante cattura di cetacei ed altre specie protette o di pregio, a portare alla creazione del Santuario.

La "thonaille" è una rete derivante utilizzata dai pescatori francesi nel Santuario, ai suoi confini più occidentali, con maglia è di circa 22-24 cm. Il numero di imbarcazioni francesi che impiegano questo attrezzo è complessivamente di



Un raiforme pelagico della famiglia miliobatidi

una sessantina in Mediterraneo, la maggior parte concentrate nei porti del Golfo del Leone, tutte di lunghezza compresa tra 9 e 15 metri. Trattandosi anche in questo caso di unità che compiono battute di pesca giornaliere, presentano un raggio d'azione limitato, pur tuttavia in buon numero entrano nelle acque del Santuario per le loro operazioni di pesca. L'impatto di questo attrezzo sulle popolazioni di pesci e soprattutto cetacei è stato studiato direttamente da ricercatori imbarcati a bordo delle unità da pesca: i risultati della ricerca, tutt'ora in corso, hanno evidenziato un certo numero di catture accidentali di stenella, soprattutto giovani. Si sta cercando di evitare questo problema uti-

lizzando dei dissuasori acustici, in grado di avvisare i cetacei della presenza delle reti, ma i risultati sono, per ora, assai contrastanti.

La pesca al tonno ha origine sin da tempi antichissimi, quando numerose erano le tonnare fisse attive lungo le coste di Toscana, Liguria, Corsica, Sardegna settentrionale e Francia, soprattutto verso Tolone e Marsiglia, il confine più occidentale del Santuario.

Il costante e generalizzato declino delle catture, iniziato a partire dal secolo scorso, portò poco a poco le tonnare fisse ad essere poco remunerative, tanto da venire tutte abbandonate, con due sole eccezioni: la tonnara "Saline" a Stintino, nel nord della Sardegna, che, dopo un periodo di abbandono, negli ultimi anni è stata saltuariamente riattivata, e la tonnellata di Camogli, l'unica ancora attiva, nonostante il tonno rosso non sia la principale specie catturata. La pesca al tonno con tonnara volante nel Santuario ha avuto inizio circa a metà degli anni '70, quando, grazie a nuove barche di maggiori dimensioni, i ciancioli generalmente dediti alla pesca delle acciughe, dal sud iniziarono a risalire a fine stagione, per sfruttare l'area di pesca del Mar Ligure da agosto ad ottobre, contemporaneamente alle barche francesi. Alcuni pescatori locali armarono a loro volta le imbarcazioni da acciughe alla pesca del tonno, ma non furono mai molto numerosi.

Le tonnare volanti liguri sono imbarcazioni di lunghezza compresa tra 20 e 30 metri, con una stazza lorda variabile tra le 40 e le 90 tonnellate e con una potenza dei motori di circa 600 cavalli. Tutte queste imbarcazioni sono forni-



Tonnare volanti in porto



I delfinidi saltano fuori dall'acqua anche per motivi di caccia

te di rete a circuizione pelagica. La lunghezza di questo attrezzo varia dai 1000 ai 1300 metri, mentre l'altezza è compresa tra i 100 e i 200 metri.

Le "tonnare volanti" provenienti dai mari italiani meridionali usano una rete simile a quella descritta in precedenza ma di dimensioni maggiori: la lunghezza della rete può arrivare a 1500 metri mentre la sua altezza arriva anche a 300 metri. Il numero di imbarcazioni che quasi ogni anno risalgono da sud per sfruttare l'area di pesca del Santuario varia da 15 a 25, in funzione della quantità di pescato: per la massima parte si tratta di unità da pesca di grandi dimensioni (oltre 25 m di lunghezza). Attualmente la pesca al tonno con tonnara volante ha subito un

notevole sviluppo dal punto di vista tecnologico: le nuove imbarcazioni sono veloci, dotate di motori potenti, di tutti i sistemi di sicurezza per la navigazione d'altura e di tutti i comfort di bordo, considerando che le battute di pesca lontano da casa possono durare per mesi. I pesci pescati sono conservati in grandi stive in cui viene immessa acqua di mare a bassa temperatura, in modo da migliorare notevolmente la conservazione del pescato.

Per quanto noto non risultano catture di cetacei da parte delle tonnare volanti in tutto il Mediterraneo nord-occidentale. Per evitare, o perlomeno ridurre, le catture dei cetacei con le spadare e reti similari sono stati utilizzati segnalatori acustici e dispositivi atti a mantenere le reti ad una certa distanza dalla superficie, in modo che i delfini potessero "saltare" l'ostacolo. I risultati sono però contraddittori.

■ Traffico marittimo e cetacei

Sono stati condotti numerosi studi in tutto il mondo per valutare l'impatto del traffico marittimo sui cetacei, con risultati diversi a seconda della specie e del tipo di imbarcazione presa in esame, senza considerare gli effetti delle collisioni. Sono state analizzate le reazioni immediate e a breve termine degli animali al passaggio di mezzi nautici, come ad esempio le modificazioni comportamentali del ciclo di respirazione, il tempo trascorso in superficie e il tempo in immersione, le velocità di nuoto e la direzione seguita.



Sbarco del pescato da una tonnara volante



La medusa *Rhizostoma pulmo*

In questo contesto è opportuno distinguere tra il traffico marittimo delle navi passeggeri o merci generalmente di grandi dimensioni (più di 100 m) che viaggiano a velocità variabili tra i 14 e i 40 nodi percorrendo rotte ben definite senza deviare, e le barche da diporto che hanno stazza, motorizzazione e velocità variabili e che non seguono rotte definite variando continuamente velocità.

Relativamente ai cetacei è necessario distinguere dimensioni, habitat ed etologia. Per tentare un'interpretazione del comportamento a lungo termine è stata usata la fotoidentificazione.



Capodoglio (*Physeter macrocephalus*) che si sta immergendo: la posizione della coda è diagnostica della specie

Reazioni a breve termine. Le specie più studiate sono quelle che vivono in aree costiere dove il traffico marittimo è più intenso e dove gli animali sono più abituati di quelli pelagici al contatto con l'attività antropica. Sono stati identificati tre tipi di reazioni a breve termine: positive, negative ed indifferenti.

1. Reazione positiva: l'animale è attratto del suono emesso dalla barca e può trovare piacere nel giocare con la pressione dell'acqua spostata dalla barca.
2. Reazione indifferente o di non disturbo, che è la più frequente: gli animali continuano le loro attività senza prestare attenzione alla barche, se queste non interferiscono con la loro rotta.
3. Reazione negativa: gli animali si allontanano rapidamente immergendosi o nuotando velocemente, cercano di rendersi il meno visibili possibile e non emettono suoni, smettono di saltare fuori dall'acqua e allungano i tempi di immersione andando anche a maggiore profondità.

Il tipo di reazione dipende dalla specie, dalla taglia, dall'età e la conseguente esperienza, dalle abitudini sociali e dalla stagione.

- I cetacei che vivono in gruppo reagiscono più lentamente di un individuo isolato sia perchè la reazione di questo ultimo non dipende dal resto del gruppo sia perchè l'individuo solo è generalmente più vigile;
- i giovani sono più vulnerabili per mancanza di esperienza e perchè nuotano meno velocemente;
- le femmine con i piccoli sono più spaventate;
- gli animali impegnati a mangiare o a socializzare sono sicuramente meno attenti;

- gli animali sono più distratti, e di conseguenza vulnerabili, se sono nel periodo della riproduzione o nel momento delle nascite o dell'allattamento o se semplicemente sono in cerca del cibo.

L'impatto delle imbarcazioni dipende dalla stazza, dal tipo di propulsione, dalla rotta, dalla velocità, dalla distanza e naturalmente dal numero. I cetacei sembrano reagire in maniera più calma al passaggio di una nave di grande dimensione che mantiene una rotta costante piuttosto che a quello di una piccola barca da diporto che cambia continuamente rotta.

Reazioni a lungo termine. Esse vengono distinte in dirette ed indirette.

Conseguenze dirette:

- cambiamento nel comportamento;
- abbandono temporaneo o permanente dell'area;
- cambiamenti comportamentali e fisiologici (tasso di riproduzione, disturbi della crescita, taglia di maturazione);
- gli animali stressati hanno minor tempo per le loro occupazioni vitali come la ricerca del cibo, il riposo o l'allattamento con il conseguente declino dello stato di salute.

Conseguenze indirette:

- disturbo della catena trofica;
- degrado e distruzione dell'habitat.

Tra le conseguenze a lungo termine si può anche includere l'abitudine e la tol-



Zifio (*Ziphius cavirostris*)

leranza; vi sono casi, infatti, in cui lentamente gli animali si abituano alla presenza delle barche e dell'uomo.

In Mediterraneo vi sono pochi studi sull'argomento e non sempre i risultati concordano: per esempio due studi sulla balenottera, svolti uno nelle acque di Ischia, l'altro in Mar Ligure, hanno dato risultati differenti. Mentre in Mar Ligure le balene sembrano essere disturbate dal passaggio delle navi, a Ischia ne rimangono indifferenti.

Ancora, studi sulle stenelle nell'area di Gibilterra dimostrano come questi cetacei si siano abituati al traffico marittimo. Stesso tipo di adattamento è stato osservato nei delfini della laguna di Venezia.

Numerosi studi sulla distribuzione spazio temporale dei cetacei hanno evidenziato molte variazioni sia stagionali che annuali: sono da imputare a cause naturali o al disturbo antropico?

Gli animali possono per esempio essere confinati in aree meno favorevoli modificando il loro normale ciclo vitale oppure è il loro habitat ad essere degradato o addirittura distrutto; per esempio le scie lasciate dalle navi veloci creano milioni di bollicine che raggiungono una notevole profondità; inoltre l'acqua viene utilizzata per il raffreddamento delle turbine con un conseguente riscaldamento. La scia permane per molte ore tanto che nella tratta Francia-Corsica è possibile fare il ritorno sulla scia dell'andata! Quale potrà essere l'effetto sul plancton ed in particolare sul fitoplancton, anello iniziale della catena trofica?



Gruppo di globicefali

Codice di condotta per un corretto *whale watching*

Norme da seguire durante l'approccio con un cetaceo.

- ridurre la velocità: di solito l'imbarcazione non deve essere più veloce del cetaceo;
- ridurre i rumori: alcuni dispositivi devono essere spenti, non il motore, in modo che l'animale riesca a localizzare meglio l'imbarcazione;
- rispettare un angolo di avvicinamento: l'avvicinamento deve essere effettuato lentamente, seguendo una traiettoria obliqua rispetto alla direzione di nuoto dei cetacei;
- rispettare le rotte seguite: le rotte non devono essere ambigue ma seguire una direzione precisa.

Norme che regolano le distanze.

- è vietato avvicinarsi a meno di 30 (o 50 m) dal cetaceo;
- l'imbarcazione è nella "zona di avvistamento" quando si trova entro i 300 m dall'animale.

Norme che regolano il numero di imbarcazioni che possono sostare nella "zona di avvistamento".

- solo un'imbarcazione può sostare nella "zona di avvistamento" per un tempo che si aggira tra i 15 e i 30 minuti per poi uscire e dare spazio alle altre imbarcazioni che aspettano il loro turno.

Norme che prendono in considerazione la biologia delle specie che si avvicinano.

- non avvicinare un gruppo in cui sono presenti dei neonati;
- gli animali non devono essere rincorsi, circondati o separati;
- un'attenzione particolare è richiesta quando gli animali stanno mangiando o socializzando;
- lasciare liberi i cetacei di decidere quando avvicinarsi o allontanarsi dall'imbarcazione;

- per la sicurezza e la salute dei cetacei, l'equipaggio deve evitare di dare da mangiare, toccare o nuotare con loro.

L'equipaggio deve comprendere una guida qualificata, per scopi educativi, per promuovere la conoscenza e la conservazione di questi animali e per accertarsi che le norme fin qui descritte siano correttamente applicate.

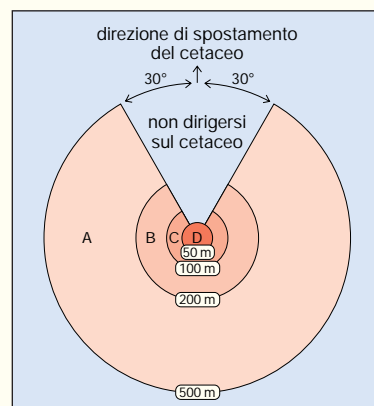
Riassumendo e schematizzando:

Zona A: ridurre la velocità, evitare bruschi cambiamenti di velocità e/o rotta.

Zona B: mantenersi dietro o di fianco ai cetacei in spostamento e non avvicinarsi mai con un angolo inferiore a 30°. Al massimo tre imbarcazioni per volta.

Zona C: una sola barca per volta e rigoroso rispetto delle raccomandazioni precedenti.

Zona D: evitare di entrare in tale zona, se succede mettere il motore in folle ed attendere che gli animali si spostino. Un'eccezione può essere rappresentata dai delfini che giocano con la prua del natante in movimento.



Gli studi condotti in Mediterraneo hanno evidenziato come gli animali tentano di reagire al disturbo dovuto al traffico marittimo modificando i loro comportamenti: si è osservata una differenza nell'abbondanza dei cetacei nelle diverse ore del giorno a seconda dell'intensità del traffico e delle sue variazioni anche stagionali; ad esempio in estate, quando il traffico è più intenso, gli animali si allontanano dalla costa. Si assiste quindi ad un progressivo abbandono delle aree più costiere e trafficate.



Ctenoforo

Collisioni con i cetacei. Nelle aree ad intenso traffico marittimo ed elevata concentrazione di cetacei, specialmente per quelli di grosse dimensioni esiste un forte rischio di collisione.

I dati su questo tipo di incidente vengono raccolti sostanzialmente in due modi: con gli spiaggiamenti quando l'animale viene ucciso, con la fotoidentificazione quando il cetaceo è solamente ferito. Talora, la balena morta è trasportata in porto sulla prua della nave. I dati raccolti con gli spiaggiamenti sono i più numerosi, anche se non è sempre facile stabilire la causa del decesso dell'animale, specialmente se la carcassa rimane in mare per un tempo molto lungo.

Bisogna sempre tener conto che questo tipo di dato è sicuramente sottostimato in quanto non tutti i cetacei morti vengono trovati e anche del fatto che le navi, se di grosse dimensioni, spesso non si accorgono della collisione. A questo proposito è interessante segnalare come per esempio a Genova, dal 1991 al marzo 2005, per ben cinque volte una nave in arrivo al porto, si sia resa conto di aver trascinato la carcassa di una balena solo al momento della manovra di ormeggio.

Tutte le specie di cetacei sono coinvolte nelle collisioni anche se alcune più di altre. I cetacei di piccole dimensioni, se non in caso di grande traffico e nella fascia più costiera, sono feriti raramente, mentre le specie più grandi sono le più coinvolte; per la balenottera le collisioni sembrano essere la prima causa di decesso.

Appare chiaro che l'incremento del traffico marittimo, specialmente dei traghetti veloci in aree con elevata densità di cetacei come il Mar Ligure aumenta notevolmente il rischio di collisione con possibili conseguenze deleterie anche per i passeggeri dei natanti.

Non bisogna sottovalutare anche l'impatto dei mezzi più piccoli che frequentano le acque costiere; si registrano casi di ferimento di cetacei anche con i motosailer ed in particolare le moto d'acqua che, essendo veloci e molto manovrabili, possono ferire le specie più costiere.

In uno studio sugli spiaggiamenti avvenuti in Mediterraneo, per 6 delle 13 specie spiaggiate, sono stati riportati evidenti segni di collisione. Le percentuali di morte per collisione erano del 28% degli esemplari spiaggati di balenottera acutorostrata (ma per questa specie le presenze in Mediterraneo sono minime), del 18,8% per le balenottere, del 4,1% per i capodogli, dell'1,1% per i globicefali, dello 0,6% per i tursiopi e dello 0,5% per le stenelle. Valutare il vero danno ecologico delle collisioni non è sempre facile, infatti bisogna ragionare su diversi livelli: Individuale: per cui non siamo in grado di conoscere gli effetti a lungo termine ed in particolare sulla durata della vita di un animale ferito più o meno seriamente. Popolazione: per la sua conservazione che dipende dal numero, sesso ed età degli animali feriti. È chiaro che più una popolazione è ridotta e limitata nello spazio, maggiori sono i danni causati da una o più collisioni.

■ Osservazione dei cetacei: *whale (dolphin) watching* nel Santuario

Il *whale-watching* o ceto-turismo è un'attività economica relativamente recente, il cui scopo è (o dovrebbe essere) quello di avvistare i cetacei nel loro ambiente naturale, avvicinarli ed osservarli seguendo un determinato codice di condotta per non recare loro alcun disturbo.



Osservazione di globicefali

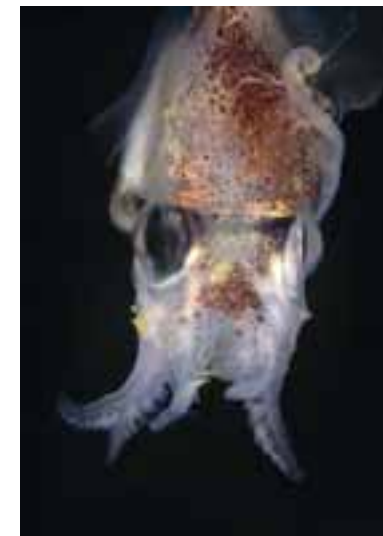
L'avvicinamento e l'osservazione dei mammiferi per scopi turistici è un'attività praticata su specie la cui biologia ed ecologia è ancora poco conosciuta. Per questo motivo lo sviluppo del *whale-watching* deve avvenire con prudenza e buon senso; troppa attenzione da parte di più barche, in competizione tra loro per portare i propri clienti il più vicino possibile alle balene, può arrecare disturbo agli animali. L'impatto del *whale watching* nei confronti dei cetacei resta comunque ancora poco conosciuto e, spesso, il problema minore, se paragonato ad altre attività antropiche (traffico marittimo, aumento dell'inquinamento acustico, versamenti di idrocarburi ed inquinamento più in generale, pesca, ecc.).

Il *whale watching* coinvolge un numero elevato di persone tra utenti e operatori, che si possono dividere in tre categorie principali, a seconda degli obiettivi che questi si prefiggono:

- operatori turistici, per i quali il profitto riveste un'importanza fondamentale.
- gruppi di ricercatori (cetologi) o organizzazioni senza fini di lucro, il cui sostentamento è legato alla partecipazione e al contributo degli eco-volontari che serve per coprire le spese dell'imbarcazione e delle ricerche; l'aspetto educativo e quello scientifico dovrebbero essere privilegiati.
- *whale watchers* occasionali.

Attualmente nel Mediterraneo non esiste una regolamentazione delle attività di *whale watching*, ma è stato creato un codice di condotta (vedi scheda a pag 120) che contiene le principali norme da seguire quando si è in presenza di un cetaceo. Le linee guida attualmente vigenti in molti paesi per diminuire l'impatto sui cetacei causato dagli operatori di *whale watching*, dovrebbero essere prese da esempio quando non esiste ancora una regolamentazione di questa attività.

In sostanza si evince che il *whale watching* per diventare un'attività sostenibile, anche in un prossimo futuro, deve fare in modo che i benefici apportati superino i problemi dovuti all'impatto delle imbarcazioni e ai disturbi che può provocare. Ovviamente durante le uscite per l'osservazione dei cetacei, molti altri organismi marini possono essere osservati, dalle meduse ai pesci, dalle tartarughe agli uccelli.



Il cefalopode *Heteroteuthis dispar*

■ Riferimenti legislativi

La principale ragione della creazione di aree marine protette è la protezione/conservazione della biodiversità in particolare a livello di specie e habitat. Pertanto la disponibilità di liste di specie ed habitat mediterranei che necessitano di salvaguardia per il loro valore naturalistico, ecologico, culturale, estetico, economico o perché rari, vulnerabili, a rischio di estinzione, risulta indispensabile e prioritaria. Purtroppo per la principale normativa europea, la Direttiva Habitat, relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche (92/43 CEE, recepita nella legislazione italiana con il DPR 8/9/97 n. 357, in G.U. 23/10/97 n. 248), il mare praticamente non esiste e quindi mancano o sono estremamente carenti gli elementi di riferimento sia per le specie sia per gli habitat.

Il discorso diventa ancor più difficile quando si passa al dominio pelagico; sono ancora in discussione le modalità di estensione della Direttiva agli ambienti del largo (offshore). Per il momento nel dominio pelagico sono specie protette tutti i mammiferi e rettili marini oltre agli uccelli ai quali è dedicata una specifica Direttiva (79/409/CEE) concernente la conservazione degli uccelli selvatici recepita dall'Italia con legge 11/02/92 n. 157. Con questa Direttiva, che è stata più volte modificata, praticamente tutti gli uccelli sono protetti.

Di grande interesse per il Mediterraneo è la Convenzione di Barcellona del 1995, mirata alla protezione dell'ambiente marino e del litorale del Mare



Squalo elefante (*Cetorhinus maximus*) in superficie

Nostrum. Oltre ai vari protocolli riguardanti l'inquinamento, uno tratta della protezione della biodiversità marina: il protocollo sulle aree specialmente protette e la biodiversità in Mediterraneo (SPA/BIO) recepito dalla legislazione italiana con legge 175 del 25/05/99. Questo protocollo, pur non avendo la forza sanzionatoria della Direttiva Habitat, comunque tampona le falle di quest'ultima per quanto riguarda sia gli habitat che le specie marine, basti pensare che per la Convenzione di Barcellona gli habitat marini meritevoli di stretta protezione sono 61, mentre per la 92/43 sono solo 9; lo stesso dicasi per piante ed animali marini non omeotermi. Nell'ambito della Convenzione di Barcellona è possibile istituire un'area specialmente protetta di interesse mediterraneo (ASPIM o SPAMI) che deve essere approvata da tutti i Paesi del Mediterraneo facenti parte della Convenzione di Barcellona. Il Santuario per i mammiferi marini del Mediterraneo, istituito in base ad un accordo tra Francia, Monaco ed Italia, ha ottenuto il riconoscimento ASPIM, la cui importanza maggiore sta nel fatto che tutti i Paesi mediterranei concordano nella protezione del Santuario e non soltanto i tre firmatari dell'accordo. Inoltre il mantenimento dell'etichetta ASPIM obbliga il Santuario a dotarsi di un piano di gestione efficace e dinamico.

Tra gli altri numerosi accordi e convenzioni internazionali sulla conservazione della natura anche in mare, uno è specifico dei cetacei: Accordo (in ambito Convenzione di Bonn del 1979) sulla conservazione dei cetacei in Mar Nero, Mediterraneo e Zona Atlantica Adiacente (ACCOBAMS), firmato a Monaco il 24/11/1996 e recepito dall'Italia solo nel 2005 con legge n. 27 del 10/02/05.



Capodoglio con il caratteristico soffio



Proposte didattiche

GIULIO RELINI

127

■ La vita nell'ambiente pelagico

- Obiettivi: acquisizione dei concetti di adattamento ed evoluzione degli organismi dell'ambiente pelagico: galleggiamento, nuoto, trasporto, respirazione.
- Livello: alunni della Scuola Secondaria di I grado (11-13 anni) e del biennio di quella di II grado (14-16 anni), a seconda del grado di approfondimento della materia.
- Attrezzature: materiale bibliografico ed iconografico, manuali sugli organismi planctonici e nectonici, retini per plancton, contenitori per la raccolta di campioni di acqua di mare e di organismi. Liquidi fissativi (alcol, formalina). Stereomicroscopio binoculare, misuratore di pH (pH metro o, al limite, cartine al tornasole), binocoli, macchine fotografiche ed, eventualmente, videocamera.
- Collaborazioni: coinvolgimento di un'organizzazione autorizzata ad usare una barca che porti i turisti ad osservare i cetacei (*whale watching*). Tuttavia, data la difficoltà dell'osservazione diretta in mare degli organismi (ci sono giornate in cui non si ha alcun avvistamento d'interesse, nonostante le splendide condizioni meteomarine), è opportuno organizzare visite guidate ad un grande Acquario e ad un Museo di Storia Naturale. Visite che comunque sono propedeutiche all'escursione in mare.
- Tempistica: l'attività può essere organizzata nelle seguenti fasi, non necessariamente nella sequenza consigliata, salvo l'escursione in mare che, per ragioni di efficacia dovrebbe essere l'ultima, prima delle conclusioni. Fase di preparazione in classe, visita a una spiaggia, visita a un museo, visita a un acquario, escursione in mare, conclusioni in classe.



Vellelle spiaggiate

PREPARAZIONE IN CLASSE

Attività propedeutica

Il lavoro di preparazione in classe è di fondamentale importanza per il succes-

È possibile osservare gli squali negli acquari

so di tutta l'attività ed in particolare delle uscite. In classe verranno acquisite le principali conoscenze sulla vita pelagica, le differenze rispetto a quella bentonica, i diversi adattamenti, la struttura trofica, il ruolo dei nutrienti, la luce e la fotosintesi.

Verrà spiegato perché il mare è salato e quali sono le principali componenti (evaporazione di un litro d'acqua di mare), verrà fatta una rassegna dei principali organismi viventi con la preparazione di apposite schede da utilizzare per il riconoscimento degli animali durante le uscite.

Distinzione tra pesci e cetacei (si veda quanto riportato nella parte riguardante l'uscita in mare). È indispensabile la disponibilità di guide, manuali con figure e foto a colori, possibilmente con indicazione dei caratteri essenziali per il riconoscimento della specie. Preparazione del materiale e strumenti da utilizzare durante le uscite.

Attività conclusiva

Sarebbe meglio svolgere le conclusioni e le sintesi dopo ogni singola attività (escursioni, visita al museo, acquario) e lasciare la conclusione generale dopo l'escursione in mare. Al rientro dall'escursione in mare, il lavoro può essere distribuito in più giornate. La prima, possibilmente il giorno successivo all'escursione, dovrebbe essere dedicata ad esaminare i campioni d'acqua utilizzando il binoculare per cercare organismi vivi, se non si è avuta la possibilità di farlo a bordo durante l'uscita o al rientro in porto.



Krill spiaggiato

Nello stesso giorno è opportuno predisporre i campioni d'acqua da sottoporre ad evaporazione, riunire tutte le annotazioni ed osservazioni fatte a bordo, far sviluppare e stampare le foto.

Nei giorni successivi, andrebbero esaminati i campioni d'acqua fatti evaporare e riunite le foto, corredate di didascalie, in un album.

Una relazione e/o poster con i risultati sulle osservazioni fatte in mare e sulle nozioni acquisite sul dominio pelagico potrebbero concludere l'attività sull'argomento. Se esiste un filmato si potrebbe montarlo con un commento di spiegazioni e musiche di fondo.

VISITA A UNA SPIAGGIA

Molti degli organismi spiaggiati appartengono al dominio pelagico ed un modo per conoscerli e raccogliarli è proprio una visita alla spiaggia sabbiosa (quella la ciottolosa si presta meno perché gli organismi vengono rovinati dal rotolamento dei ciottoli). Sulla spiaggia, ovviamente, è più facile incontrare, oltre che oggetti d'origine antropica o terrestre (canne, rami, foglie), alghe, residui di *Posidonia*, animali bentonici, ma non mancano quelli pelagici, alcuni insediati su oggetti galleggianti.

Questa visita può essere programmata scegliendo opportunamente il giorno in relazione alle mareggiate (quando sono in calo o terminate) e alle segnalazioni di massivi spiaggiamenti di organismi (meduse, velelle, piccoli crostacei, eufausiacei, pesci mictofidi).



Velella (*Velella velella*) spiaggiata



Vellele spiaggiate

Per la raccolta di alcuni organismi bisognerebbe visitare la spiaggia prima dell'alba, perché con i primi chiarori i gabbiani ispezionano le spiagge ed eliminano ogni cosa mangiabile per loro. Questa visita notturna potrebbe essere fatta dagli insegnanti o da collaboratori della scuola, compresi i genitori degli alunni, per la raccolta del materiale.

Materiale da portare: sacchetti di nylon di varia dimensione, elastici, barattoli e liquidi conservanti (alcol e formalina, utilizzati solo dagli insegnanti), pinzette e palette, bacinelle, macchine fotografiche e/o videocamera.

Organizzazione delle osservazioni

Invitare gli studenti a non calpestare gli organismi spiaggiati. Fare un primo percorso di lunghezza variabile in relazione alle dimensioni della spiaggia e alla densità degli organismi spiaggiati.

Raccogliere gli organismi spiaggiati, metterne alcuni nei barattoli o nelle bacinelle con acqua di mare per meglio osservarli. Segnalare quelli pelagici e spiegare la differenza coi bentonici ed i differenti adattamenti al loro ambiente.

In caso di spiaggiamento massivo, fare un tentativo di valutazione quantitativa (numero d'individui per m² o frazione). Esaminare gli oggetti spiaggiati (canne, plastiche, pezzi di legno) per controllare l'eventuale insediamento di organismi, in particolare cirripedi lepadidi.

Valutare la presenza di oggetti di natura antropica, se possibile anche quantitativamente (peso stimato, numero per m²). Segnalare come questi oggetti,



Gruppo di globicefali

fonte di indubbio inquinamento ed alterazione dell'ambiente, costituiscano veicoli di trasporto di organismi, anche a notevoli distanze, grazie all'azione delle correnti marine.

VISITA A UN MUSEO

La visita ad un Museo di Storia Naturale è l'occasione per:

- conoscere le principali categorie di organismi pelagici, anche se nella maggior parte degli esemplari conservati sono stati persi i colori (meduse, salpe, ecc.);
- attirare l'attenzione degli studenti sugli adattamenti di tipo pelagico e bentonico;
- comparare pesci e cetacei (forma, scheletro, pinne, aperture respiratorie);
- evidenziare i diversi caratteri che consentono di distinguere selaci, pesci ossei, cetacei (vedi a pagg. 132, 141 e segg.);
- provare ad utilizzare le schede preparate in classe per il riconoscimento dei principali organismi.

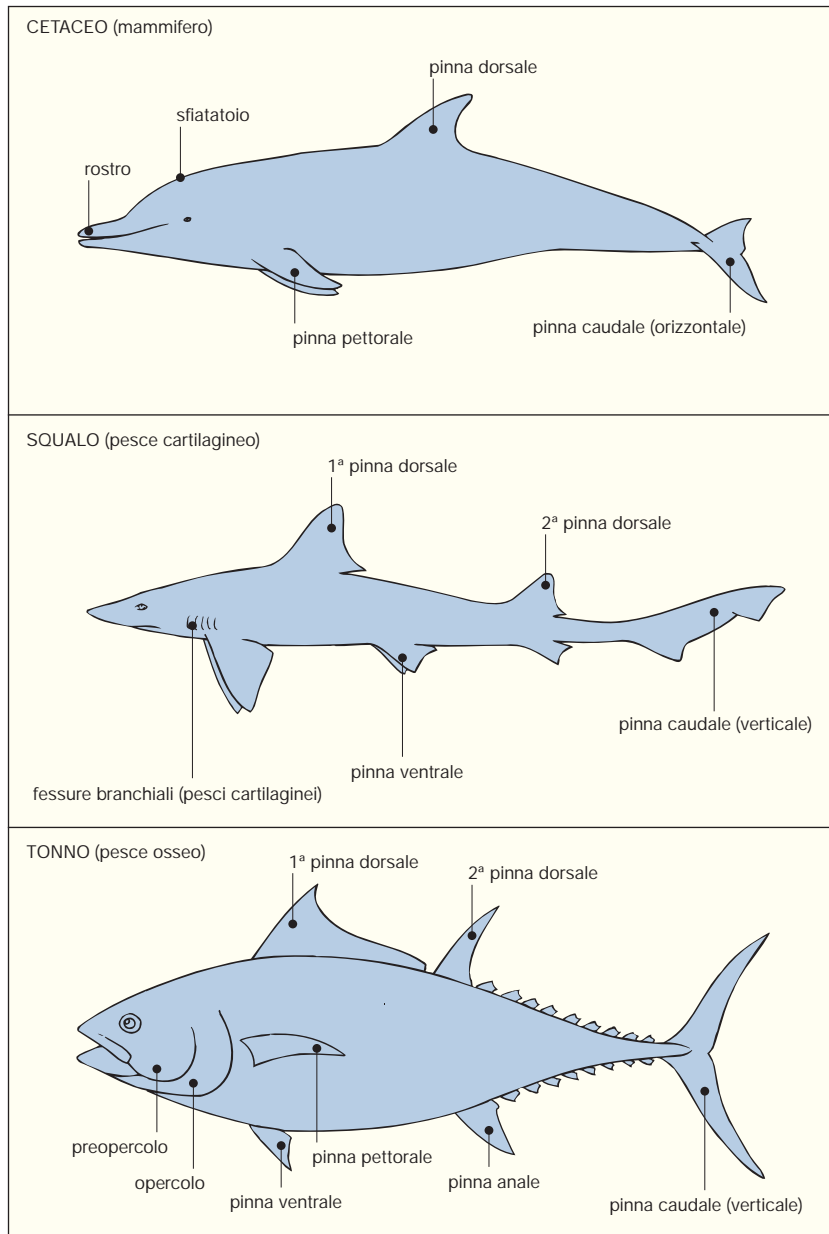
Chiedere, prima della visita, eventuale materiale didattico disponibile presso il Museo per una migliore preparazione della visita.

VISITA A UN ACQUARIO

Anche per l'Acquario conviene preparare la visita esaminando in anticipo il materiale illustrativo ed, in particolare, eventuale materiale didattico, con par-



Negli acquari è possibile avvicinare diverse specie di grandi pelagici



Alcuni caratteri della morfologia esterna dei cetacei e dei pesci validi per la distinzione dei due grandi gruppi animali

icolare riguardo alla vita pelagica. In acquario si possono completare le osservazioni fatte in Museo sulla struttura, morfologia, con considerazioni sul movimento, la respirazione e talora anche l'alimentazione.

In alcuni acquari è possibile osservare le meduse e, talora, il loro ciclo di vita. Se possibile, accordarsi con il personale dell'Acquario per visitare i laboratori ed, in particolare, la parte riguardante la ricostruzione della catena alimentare con l'allevamento delle microalghe, larve di artemia, rotiferi, ecc.



Acanthephyra

ESCURSIONI IN MARE

È la parte più interessante e stimolante, ma occorre prepararla bene per avere il massimo di risultati anche in una giornata di scarsi avvistamenti.

È consigliabile affidarsi ad un'organizzazione autorizzata a portare i turisti ad osservare i cetacei, in particolare in Mar Ligure, perché essa conosce le zone con maggiore frequenza di avvistamento, ha guide naturalistiche in grado di dare le fondamentali nozioni. In internet, alla voce *whale watching*, sono disponibili tutte le informazioni utili per la scelta dell'imbarcazione. È opportuno concordare preventivamente alcune soste per la raccolta dei campioni d'acqua, plancton ed oggetti galleggianti.

Attrezzatura

Abbigliamento adeguato (sole/pioggia), cibo ed acqua (in relazione alla durata dell'escursione), binocoli, macchina fotografica, videocamera, recipienti per campioni d'acqua e plancton, retino da plancton (si può fare uno molto semplice utilizzando delle calze di nylon o un tessuto da zanzariera per organismi un po' più grandi), un retino con manico lungo per raccogliere oggetti galleggianti. Una bottiglia di alcool o di formalina per fissare gli organismi (attenzione all'uso di queste due sostanze; è meglio che siano i docenti ad utilizzarle). L'alcool al 70% va utilizzato come tale per la fissazione e quindi c'è bisogno di una certa quantità. La formalina viene usata al 5% in acqua di mare, cioè 5 cc di formalina e 95 cc di acqua di mare. Meglio se la formalina è stata neutralizzata, filtrandola attraverso uno strato di carbonato di calcio o, più semplicemente, mettendo nella bottiglia alcuni pezzetti di marmo o pezzi di guscio d'uovo. Manuali per il riconoscimento degli organismi. Molto utili possono risultare le schede preparate in classe sugli organismi di più probabile incontro.



I cirripedi *Conchoderma virgatum*

Avvistamento

A bordo gli allievi verranno sistemati in modo da consentire la migliore visione nel rispetto delle norme di sicurezza.

Gli insegnanti ed accompagnatori prendano accordi con il personale di bordo ed, in particolare, le guide naturalistiche, su come gestire e commentare gli avvistamenti ed organizzare i campionamenti.

Uccelli: gli incontri più probabili, a parte i gabbiani che si vedono già in porto e subito fuori, sono le berte (utilizzare le schede preparate per il loro riconoscimento).

Macroplancton: grosse meduse, ctenofori, catene di salpe, sifonofori, se presenti in acque trasparenti, sono di grande effetto. Conviene chiedere alla

barca di fermarsi nelle zone di maggiore addensamento. Si può tentare di raccogliere col retino a manico lungo qualcuno di questi organismi e metterlo in una bacinella piena d'acqua, ancor meglio un grosso barattolo di vetro: osservare su uno sfondo scuro (anche giacca a vento, zainetto). Utilizzare le schede preparate.

La presenza del macroplancton dipende dalla stagione ed è imprevedibile. Talora permane per varie giornate: è opportuno informarsi per meglio programmare l'uscita.

Si possono incontrare anche le velette (barchette di S. Pietro o S. Giovanni) e, molto più raramente, le pericolose fisalie (caravelle portoghesi, *Physalia physalis*).

Gli avvistamenti degli oggetti galleggianti, tartarughe, pesci e cetacei, vengono descritti con maggiore dettaglio.

Oggetti galleggianti

Gli oggetti galleggianti di origine naturale o antropica (legno, sughero, pomice, sfere di catrame, l'onnipresente plastica, rappresentata sia da sacchetti che da recipienti) sono il substrato d'insediamento o semplice veicolo di trasporto per una gran quantità di organismi, alcuni dei quali appartengono al dominio bentonico come, ad esempio, tra i sessili, i balani, serpulidi, idroidi, ascidiacei; tra i vagili, anfipodi, isopodi, anellidi. Tra gli organismi pelagici più frequenti sono i cirripedi lepadidi ed, in particolare, *Lepas pectinata*, talora

insediati in notevole quantità su qualsiasi tipo di substrato galleggiante. Il granchio *Planes* si lascia trasportare dagli oggetti galleggianti o dalle tartarughe. Bisogna stare attenti, quando si recupera l'oggetto, che il granchio non sfugga e rimanga nel retino.

Se ci sono oggetti grandi, quali cassette di legno e plastica, tronchi, barili o fogli di plastica, in particolare nera, occorre avvicinarsi cautamente per osservare i pesci che si sono raccolti all'ombra di questi oggetti (comportamento che viene sfruttato da alcuni sistemi di pesca come quello dei cannizzati). Tra i pesci che hanno questo comportamento, si può ricordare il pesce pilota (*Naucrates ductor*), i giovanili della cernia di fondo (*Polyprion americanus*) e della ricciola (*Seriola dumeril*), della corifena (*Coryphaena hippurus*) e due pesci poco noti, ma molto interessanti, *Schedophilus ovalis* e *S. medusophagus*, quest'ultimo gran mangiatore di plancton gelatinoso e di meduse in particolare.

Utilizzando le schede preparate, tentare di riconoscere le specie, valutare il numero e le dimensioni per specie.

Censimento degli oggetti galleggianti

Si può fare effettuare un conteggio, almeno indicativo, degli oggetti galleggianti dividendoli nelle varie tipologie per un tratto di mare. Il rilevamento può essere fatto su ambedue i lati del battello e fino ad una distanza di 5, 10 e più metri, in relazione alle condizioni meteomarine.



Pesce pilota (*Naucrates ductor*)



Lepas pectinata, uno degli organismi più frequenti sugli oggetti galleggianti

Tartarughe

Il riconoscimento delle tartarughe è piuttosto facile, anche se, a volte, non è semplice la determinazione a livello specifico. La più frequente è la *Caretta caretta* che, talora, può essere incontrata ferma in superficie, in riposo. Questo atteggiamento viene talora interpretato in modo errato come una situazione di difficoltà per l'animale e la peggiore cosa è prenderla e portarla a terra per "salvarla". Se l'animale non ha segni di ferite o ami sporgenti dalla bocca, è opportuno lasciarla tranquilla. Se, invece, risulta ferita o avvolta in pezzi di reti o plastica o con bocca occlusa da nylon, si può prenderla ed affidarla ad un centro per il recupero delle tartarughe, possibilmente il più vicino (Acquario di Napoli, Acquario di Genova).



Esemplare di *Caretta caretta* con numerosi balanidi del genere *Chelonibia*

Pinne all'orizzonte

Quando si avvista una pinna, sorge subito la curiosità di sapere a chi appartiene ed, innanzi tutto, dobbiamo sapere se si tratta di pesce osseo, squalo o cetaceo. Le possibilità di riconoscimento dipendono dalla distanza, dalle condizioni di luce, e dal tempo di osservazione. Il pesce osseo più facilmente incontrabile e riconoscibile è il pesce luna. Quando è in superficie e la pinna emerge dall'acqua, questa oscilla a destra e sinistra. Talora è possibile vedere l'animale coricato su un fianco. Si tratta normalmente di animali giovani, di 30-60 cm, l'adulto può raggiungere i 3 m di lunghezza e 1,5 tonnellate di peso, rappresentando il record del pesce osseo più grande attualmente esistente.

Nel caso dello squalo, in superficie emergono parte delle pinne dorsali ed il lobo superiore della caudale. Quest'ultimo carattere consente di distinguere lo squalo dai cetacei perché i pesci (sia ossei che cartilaginei) hanno la caudale verticale, mentre i cetacei la presentano orizzontale e ciò comporta anche un diverso tipo di nuoto. Queste caratteristiche possono essere osservate molto bene durante la visita a un acquario e/o a un Museo di Storia Naturale.

Talora i tonni saltano fuori dell'acqua e potrebbero, se di buone dimensioni, essere confusi con i delfini. Normalmente questi ultimi riemergono dopo non molto tempo, perché devono respirare l'aria atmosferica, mentre i tonni che respirano attraverso le branchie non hanno questa necessità e, quindi, non è detto che riemergano nell'ambito del periodo di osservazione.

L'incontro in mare con i cetacei è un avvenimento tra i più esaltanti e gratificanti, ma occorre essere preparati per sfruttare al massimo l'occasione, soprattutto se questa è di breve durata, non tralasciando per prima cosa di seguire il codice di condotta suggerito per l'osservazione dei cetacei, in modo da non arrecare disturbo agli animali.

Il codice di condotta (vedi scheda a pag. 120) è esposto sulle barche delle organizzazioni più serie, che hanno compreso come il loro lavoro non serva solo per l'aspetto economico, ma rivesta anche un fondamentale scopo educativo e di sensibilizzazione del pubblico alla protezione dei cetacei e del loro ambiente.

Ai fini dell'identificazione, occorre tenere conto delle caratteristiche morfologiche e comportamentali. Tra le prime: dimensioni, pinna dorsale, capo, colorazione, soffio; tra le seconde, direzione e velocità di spostamento, tipo di nuoto (parzialmente o totalmente in superficie, salti), modalità d'aggregazione e caratteristiche del gruppo (numero d'individui, sparsi, aggregati, in coppia, presenza di giovani), principale attività (riposo, alimentazione, riproduzione, trasferimento). Ovviamente la ripresa fotografica e/o con videocamera consentirà di riesaminare almeno alcuni dei caratteri. Non dimenticare di segnare data, ora e posizione dell'avvistamento e riportarli poi sulla foto, a meno che l'apparecchiatura non abbia già il dispositivo per quest'operazione. I cetologi consigliano l'utilizzo di un binocolo 7x50 e teleobiettivo con focali non superiori a 135-200 mm.



Mako (*Isurus oxyrinchus*)

Gli incontri possono essere classificati in 3 tipologie principali:

1. uno o più individui in trasferimento;
2. un gruppo di delfini che è venuto a nuotare a prua dell'imbarcazione;
3. un gruppo in sosta o riposo.

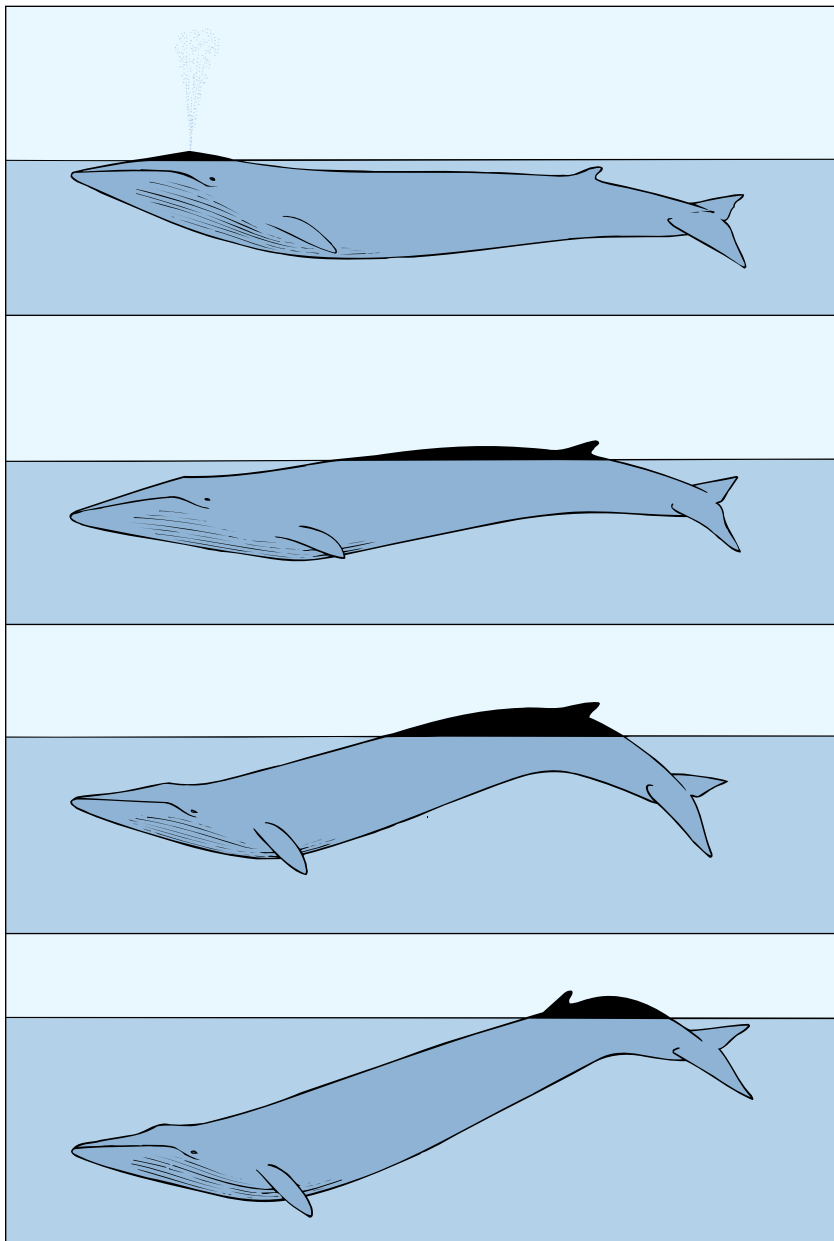
Nel primo caso occorre avvicinarsi agli animali avvistati tenendo conto delle regole di buon comportamento. Possibilmente navigare parallelamente alla rotta dei cetacei (mai tagliarla) avendo, se possibile, il sole alle spalle e prevedendo, in caso d'immersione, la zona di riemersione in base alla traiettoria seguita durante il nuoto in superficie.

Quando un branco di delfini viene a giocare a prua, gareggiando con l'imbarcazione, è uno spettacolo fantastico e per farlo durare occorre non spaventare gli animali con movimenti bruschi e/o schiamazzi e mantenere la velocità del natante senza brusche sterzate. Da notare come i delfini si girano sul fianco per meglio vedere coloro i quali stanno a prua ad osservarli. È una formidabile occasione per osservare il nuoto, la velocità ed agilità, la respirazione ed anche un'opportunità per indimenticabili filmati e fotografie. Se si ha la fortuna d'avere il terzo tipo d'incontro e gli animali non vengono spaventati, si può rimanere con loro, con barca a motore spento, anche per varie ore. È un'occasione indimenticabile per osservare il comportamento degli animali, la struttura del gruppo.

Alcuni individui, soprattutto giovani e più curiosi, si avvicineranno alla barca e tireranno la testa fuor d'acqua per una migliore osservazione. Notare gli



Capodoglio



Profili di cetacei in emersione: balenottera durante la fase di respirazione e quelle successive di immersione

individui più piccoli (generalmente di colore più chiaro), che sono sempre in vicinanza della madre o addirittura circondati da un gruppo di adulti.

Identificazione dei cetacei

Alcuni tra i cetacei sono abbastanza facilmente identificabili e le schede preparate in classe potranno essere di grande utilità oltre, ovviamente, alle guide sui cetacei ormai numerose e facilmente reperibili nelle librerie.

Ecco una traccia per il riconoscimento degli animali utilizzando le caratteristiche precedentemente elencate.

Dimensione. Una valutazione delle dimensioni non sempre è facile, ma è importante per facilitare l'identificazione, potendo suddividere i cetacei dei nostri mari in tre gruppi: grandi (lunghezza superiore a 10 m), medi (tra 10 e 4 m), piccoli (inferiori a 4 m). Poiché la parte emersa è spesso meno della metà della lunghezza totale dell'animale, occorre tenere presente questo fatto e, per facilitare la stima, si può fare un paragone con le dimensioni della barca sulla quale si è ospiti. Ovviamente la stima è facilitata dalla vicinanza del cetaceo, dalle acque calme e trasparenti.

Soffio. Osservare bene la forma, la direzione e la posizione rispetto all'estremità anteriore del muso.

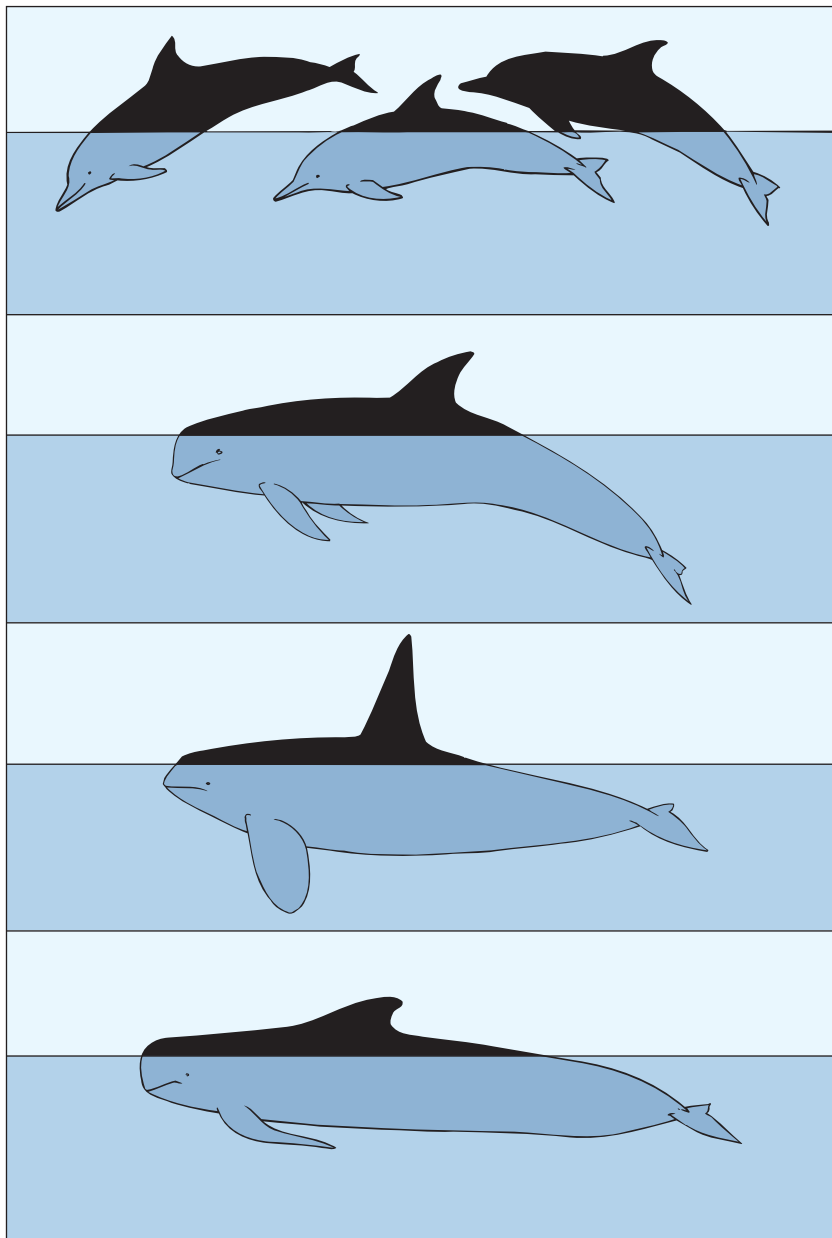
Capo. Profilo e forma, presenza del rostro e sua forma, presenza del melone.

Colorazione. Colore del dorso e delle pettorali, tinta, disegni e sfumature dei fianchi (importanti per distinguere tursiope, stenella e delfino comune). Attenzione che la colorazione può essere falsata dalla posizione dell'osservatore rispetto al sole.

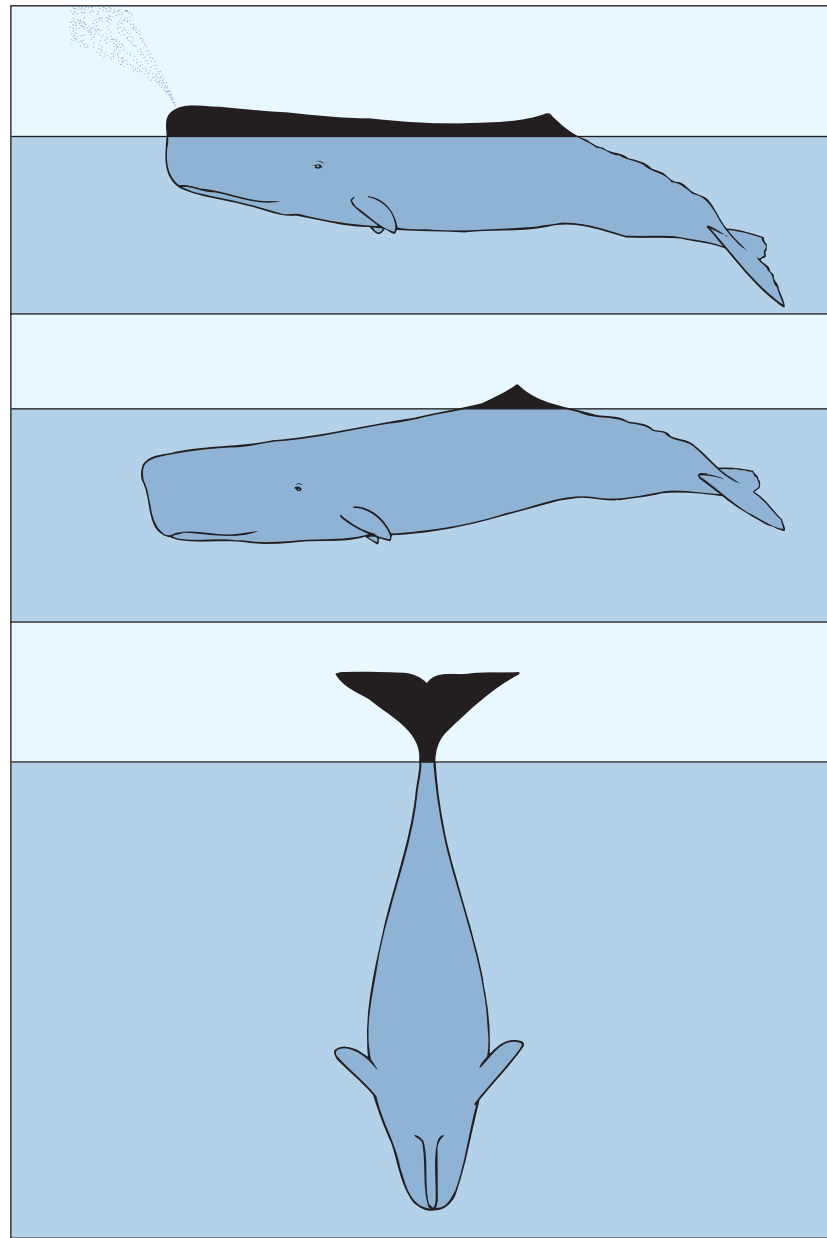
Con i dati rilevati si può, a questo punto, tentare l'identificazione. Se le dimensioni sono superiori ai 10 m, si tratta della balenottera o del capodoglio, facilmente distinguibili tra loro per la pinna dorsale, tipicamente falcata nella prima ed a triangolo smussato nel secondo. Il soffio, nella balenottera, è verticale, alto ed alquanto arretrato, mentre nel capodoglio è obliquo, basso e disordi-



Tursiope



Profili di cetacei in emersione: delfini (stenella striata) mentre saltano in superficie, grampo, orca e globicefalo



Profili di cetacei in emersione: capodoglio durante la fase di respirazione e nella classica posizione di immersione

nato, emesso all'estremità visibile del muso (vedi schemi a pagg. 140, 142, 143). Inoltre, il capodoglio, quando è in superficie, nuota generalmente molto lento e soffia una grande quantità di volte; quando è il momento di immergersi inarca il dorso ed estrae completamente dall'acqua la coda, cosa che fa raramente la balenottera.

Se l'animale avvistato è tra i 4 e 10 m (a meno che non si tratti di giovani delle precedenti specie), abbiamo le seguenti possibilità: orca, balenottera minore, zifio, globicefalo, pseudorca; ad eccezione del globicefalo, sono specie rare o molto rare nei mari italiani.

Il globicefalo, che può arrivare ai 5-6 m di lunghezza è facilmente riconoscibile per il capo globoso (da cui il nome), la colorazione scura ed una sorta di bavaglio biancastro sotto al mento e tra le pettorali, quasi sempre presente nell'adulto. L'orca è inconfondibile per l'alta pinna dorsale e la colorazione bianca e nera. Il carattere distintivo più facile per la balenottera minore è la banda bianca delle pinne pettorali, ma non sempre si riesce ad avvicinarla per vederla bene. Lo zifio mostra la pinna dorsale piccola, triangolare molto arretrata, presenta una colorazione da grigiastra a caffelatte con chiazze e graffiature biancastre.

Se le dimensioni sono sotto i 4 m, può trattarsi di una delle seguenti specie:

- Grampo, riconoscibile per il capo arrotondato e senza rostro (allungamento del muso a costituire una specie di becco), per la colorazione grigiastra (più chiara nei giovani) e per le caratteristiche graffiature bianche.



Stenella striata

- Tursiope, capo con rostro e melone (bombatura tra rostro e sfiatatoio), colorazione da grigio scuro del dorso a grigio chiaro dei fianchi a biancastra della parte ventrale.

- Stenella, delfino più piccolo delle precedenti specie con rostro pronunciato rispetto al tursiope, caratteristici disegni striati sui fianchi. È il delfino di gran lunga più comune e più facilmente avvistabile.

- Delfino comune, nonostante il nome è molto meno numeroso delle stenelle nei mari italiani. La distinzione con la stenella non è facile e si basa soprattutto sui disegni dei fianchi e per l'ampia chiazza giallo ocra sugli stessi fianchi.

Prelievo campioni

Durante la crociera è opportuno fermarsi alcune volte per raccogliere campioni d'acqua, plancton ed altri organismi che si possono catturare con il retino. Se c'è la possibilità dell'utilizzo di uno stereomicroscopio binoculare a bordo, è opportuno subito esaminare i campioni d'acqua ed il plancton. In caso contrario occorre trasportarlo in classe, possibilmente in un contenitore che mantenga una temperatura bassa o, perlomeno, quella dell'acqua al momento del prelievo. Gli organismi planctonici sono molto delicati ed è difficile mantenerli vivi ed è pertanto opportuno che alcuni campioni di plancton vengano fissati in formalina al 5% in acqua di mare per il successivo esame in classe.



A volte è possibile notare in superficie anche l'enorme pesce luna (*Mola mola*)

AA.Vv. 1997- Operazione Pelagos. *Associazione Europea Rotary per l'Ambiente, Grafica Valdambro New Press s.a.s.*, Milano, 153 pp.

È uno dei primi consistenti documenti a sostegno della creazione del Santuario dei Cetacei, con descrizione dell'ambiente e delle problematiche conservazionistiche.

AA.Vv. 2002 - Il Santuario dei Cetacei, stato attuale e prospettive. Atti del Seminario internazionale, Genova 22 marzo 2001 (a cura di Diviacco G. e Coppo S.). *Quaderni del Centro Studi sulle Aree Protette Marine Costiere, Colombo Grafiche*, Genova, 134 pp.

Si tratta di un volumetto che riassume le attività svolte e da svolgere nel Santuario. Contiene anche il testo della legge di ratifica dell'accordo tra Francia, Principato di Monaco e Italia per la costituzione del Santuario per i Mammiferi Marini del Mediterraneo, Pelagos.

ANPA, 2001 - La biodiversità nella regione biogeografica mediterranea. *Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente*, Roma.

Documento sulla biodiversità del mediterraneo con particolare riguardo agli ecosistemi italiani, scritto da numerosi esperti. Articolato in sezioni monografiche e box che trattano di argomenti specifici, fornisce descrizioni di habitat, esempi di utilizzo da parte dell'uomo ed iniziative per la tutela. Il materiale è consultabile anche on-line al sito www.anpa.it

CAGNOLARO L., DI NATALE A., NOTARBARTOLO DI SCIARA G., 1983 - Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque lagunari e costiere italiane. Cetacei. AQ/1/224. 9. *Consiglio Nazionale delle Ricerche*, Roma, 184 pp.

Volume utile per il riconoscimento dei cetacei delle nostre acque. Comprende una parte generale sui mammiferi marini ed una specifica sui cetacei del Mediterraneo.

CENTRO STUDI CETACEI, 1987-2003 - Cetacei spiaggiati lungo le coste italiane. Rendiconti I-XVII. *Soc. Ital. Sci. Nat. Museo civ. Stor. Nat. Milano*, Milano.

Rapporti annuali sui cetacei spiaggiati in Italia con indicazione delle probabili cause di morte.

COGNETTI G., SARÀ M., MAGAZZU G., 2004 - Biologia Marina. *Calderini*, Bologna, 596 pp.

Il volume, articolato in 18 capitoli e corredato da una ricca iconografia, fornisce una panoramica ampia e aggiornata dell'ecosistema marino, dei rapporti degli organismi tra loro e con l'ambiente fisico, della biodiversità e dell'impatto delle attività umane sul mare.

GHIRARDELLI E., 1981 - La vita nelle acque. *UTET*, Torino, 610 pp.

Testo di base per lo studio della vita acquatica compreso il dominio pelagico.

JACQUES G., TREGUER P., 1986 - La Méditerranée occidentale in Ecosystèmes pélagiques marins, *Masson Ed.*, Paris, 243 pp.

Testo di base per la conoscenza delle caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche del dominio pelagico nel Mediterraneo occidentale.

MINELLI A., CHEMINI C., ARGANO A., LA POSTA S., RUFFO A. (a cura di), 2002 - La fauna in Italia. *Touring Club Italiano e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio*, Roma.

Aggiornata e completa trattazione della fauna d'Italia, con ampi riferimenti anche agli aspetti legislativi e conservativi.

MINELLI A., RUFFO S., LA POSTA S., 1993-1995 - Checklist delle specie della fauna italiana. *Calderini*, Bologna.

Elenco tutte le specie note della fauna italiana, rendendo possibile l'uso di una nomenclatura corretta e unificata. La collana è costituita da 110 fascicoli. Disponibile anche on-line all'indirizzo <http://checklist.faunaitalia.it> L'aggiornamento per le specie marine è disponibile anche su <http://www.sibm.it/CHECKLIST/principalechecklist.htm>

NOTARBARTOLO DI SCIARA G., DEMMA M., 2004 - Guida dei Mammiferi marini del Mediterraneo. *Franco Muzio ed.*, 262 pp.

Si tratta della terza edizione di una utilissima guida tascabile con foto e tavole a colori.

NOTARBARTOLO DI SCIARA G., AUSENDA F., RELINI G., ORSI RELINI L., 1991 - Project Pelagos: proposal of a

ORSI RELINI L., 2000 - Il Santuario dei Cetacei del Mar Ligure: un motivo in più. *Biol. Mar. Medit.*, 7 (3): 117-126.

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. Univ. Genova*: 56-57: 247-281.

Le ultime tre note sopra riportate, presentano le motivazioni scientifiche che sono alla base dell'istituzione del Santuario dei Cetacei.

ZUNINI SERTORIO T., LICANDRO P., 1996 - Diel variation of mesozooplankton in epipelagic waters of the Ligurian Sea. In: ALBERTELLI G., DE MAIO A. & PICAZZO M. (eds) *Atti XI Congresso Nazionale Associazione Italiana di Oceanologia e Limnologia*, Sorrento 26-28 Ottobre 1994, pp. 177-192, Genova.

Testo che descrive le variazioni giornaliere dello zooplancton nelle acque epipelagiche del Mar Ligure.

Glossario

> Accidentale: termine utilizzato per designare specie che normalmente non sono presenti nell'area considerata; eventuali esemplari ivi osservati costituiscono un fatto insolito (v. anche regolare e occasionale).

> Alieno: specie non indigena, detta anche alloctona.

> Allopatrico: detto di una specie che presenta una distribuzione geografica diversa rispetto a quella di un'altra specie simile (v. anche simpatrico).

> Appendicolarie: gruppo di tunicati pelagici di piccole dimensioni (0,5 – 10 cm) dotati di un abitacolo gelatinoso (nicchio) non contenente tunicina.

> Autotrofo: organismo capace di sintetizzare la materia organica complessa partendo da componenti inorganici semplici, tramite la fotosintesi o chemiosintesi (vedi eterotrofo).

> Batipelagico: organismo abitante della colonna d'acqua al di sotto dei 1.000 m di profondità (v. anche epipelagico e mesopelagico)

> Benthos: l'insieme degli organismi che vivono sul fondo o nel fondo del mare (v. anche plancton e necton).

> Bentofago: che si ciba di organismi bentonici.

> Bentonico: organismo del benthos.

> Biomassa: la quantità totale di materia vivente per unità di superficie o di volume, espressa in peso.

> Bioness: speciale attrezzo per pescate planctoniche costituito da una serie di retini apribili e chiudibili a comando.

> Biosonar: facoltà propria di numerosi Vertebrati (tra cui i Cetacei Odontoceti e i Pipistrelli), consistente nell'uso di suoni particolari, le cui eco consentono all'animale che li ha prodotti di localizzare su base unicamente acustica gli oggetti presenti nello spazio circostante.

> Carotenoidi: pigmenti liposolubili di colore dal giallo al rosso violaceo.

> Catena trofica: detta anche catena alimentare, è la rappresentazione astratta del passaggio di energia tra gli organismi di una comunità ecologica, dagli autotrofi ai predatori di vertice.

> Cefalopodi: classe del phylum dei Molluschi, composto da circa 700 specie, tutte marine, comprendenti i Nautilus, le Seppie, i Calamari e i Polpi.

> Celenterati: è l'insieme dei metazoi appartenenti agli ctenofori e agli cnidari.

> Cetologia: quella branca della zoologia che studia i Cetacei.

> Cianciolo: imbarcazione da pesca dotata di una rete da circuizione normalmente utilizzata per la cattura dei piccoli pelagici.

> Cianobatteri: organismi procariotici principalmente fotosintetici, contenenti un pigmento blu oltre la clorofilla.

> Circolazione ciclonica e anticiclonica: spostamento orizzontale turbolento in senso antiorario,

nell'emisfero nord (ciclonico), e orario (anticiclonico nell'emisfero sud).

> Cladoceri: crostacei brachiopodi caratterizzati da un carapace univalve.

> Clorofilla: pigmento capace di trasformare l'energia luminosa in energia chimica. La clorofilla è presente praticamente in tutte le alghe.

> Cnidari: animali appartenenti ai celenterati, caratterizzati dalla presenza degli cnidoblasti (cellule urticanti).

> Comunità: insieme di popolazioni vegetali ed animali che abita un dato ambiente e presenta interazioni di dipendenza tra loro e l'ambiente.

> Copepodi: classe dei Crostacei comprendente 7.500 specie, in prevalenza marine. I Copepodi calanoidi sono i principali erbivori planctonici nelle catene trofiche marine.

> Cosmopolita: specie distribuita in tutto il mondo.

> Costiero: che sta in acque vicine alla costa, in genere a profondità comprese tra 0 e 200 m (v. anche neritico, pelagico).

> CTD: strumento oceanografico con sensori per la misura della conducibilità, temperatura e profondità.

> Ctenofori: sono i celenterati sprovvisti di cellule urticanti.

> Demersale: organismo acquatico che vive in vicinanza del fondo o sul fondo, ma comunque dotato di moto attivo.

> Derivante (rete pelagica): v. rete pelagica derivante.

> Diatomee: gruppo di alghe unicellulari a scheletro esterno siliceo detto frustolo.

> Dimorfismo sessuale: differenza riscontrabile nelle caratteristiche dei due sessi di una stessa specie.

> Dinoflagellati: gruppo di alghe unicellulari dotate di due flagelli che si muovono su due piani perpendicolari.

> Dolioli: gruppo di tunicati pelagici appartenenti ai taliacei.

> Ecosistema: insieme costituito da una comunità (biocenosi) e dall'ambiente abiotico (biotopo) in cui essa vive.

> Effetto Bernoulli: quando un fluido passa attraverso una strozzatura, diminuisce la sezione trasversale che esso deve attraversare e di conseguenza aumenta la sua velocità. Il Teorema di Bernoulli afferma che in quel punto la pressione interna del fluido deve diminuire. L'abbassamento della pressione determina un richiamo di acqua dal fondo, che in oceanografia è noto come "Bernoulli aspiration".

> Elasmobranchi (Selaci): gruppo di pesci a scheletro cartilagineo dotati di 5-7 paia di aperture branchiali.

> Enzima: ognuna delle proteine semplici o composte prodotte dagli organismi viventi e funzionanti come catalizzatori biochimici.

- > Epipelagico: organismo abitante della colonna d'acqua tra i 0 e i 200 m di profondità (v. anche batipelagico e mesopelagico).
- > Esoscheletro sclerificato: scheletro esterno indurito degli artropodi.
- > Eterotrofo: organismo incapace di sintetizzare la materia organica a partire da composti inorganici e, pertanto, deve avere a disposizione per il nutrimento sostanze organiche già sintetizzate (vedi autotrofo).
- > Eufausiacei: ordine dei crostacei caratterizzati dall'assenza di una camera branchiale con le prime tre paia di appendici toraciche non trasformate in appendici boccali. Comprende circa 90 specie, tutte marine e planctoniche. Tra queste se ne annoverano alcune, note genericamente con il nome di krill, che costituiscono il cibo principale di molte balene.
- > Eufotica: zona superficiale della massa d'acqua adeguatamente illuminata per consentire una normale fotosintesi. L'estensione verticale dipende dalla trasparenza delle acque.
- > Eutrofo-Eutrofico: ambiente ricco di sostanze nutritive in modo da sostenere una buona produttività primaria. Il termine viene anche usato per indicare un ambiente eccessivamente ricco di nutrienti che può portare a condizioni di anossia (mancanza di ossigeno).
- > Ficobilina: protide complesso costituito da una globulina e da un gruppo prostetico privo di atomo metallico. È costituente di vari pigmenti.
- > Fitoplancton: parte vegetale del plancton.
- > Flagellati: organismi unicellulari dotati di flagello.
- > Fotoforo: organo che produce ed emette luce attraverso speciali strutture o per mezzo di batteri luminosi simbiotici.
- > Fotosintesi: processo biochimico di sintesi della materia organica utilizzante l'energia solare in presenza di clorofilla.
- > Fronte: zona che presenta un gradiente orizzontale molto marcato di una proprietà fisica, chimica, biologica.
- > Gasteropodi: gruppo di molluschi normalmente muniti di conchiglia univalve fortemente calcarizzata.
- > Gemmazione: processo di formazione di una gemma dalla quale si origina un nuovo individuo.
- > Habitat: complesso dei fattori fisici, chimici e biologici che caratterizzano il tipo di ambiente di una data specie.
- > IKMT: Isaacs Kid Midwater Trawl, speciale rete pelagica a grande apertura per pescare macroplancton e micronecton.
- > Iponeuston: l'insieme degli organismi che vivono immediatamente sotto la superficie, quelli che vivono sulla pellicola di tensione superficiale costituiscono l'epineuston.
- > Isoaline: linea che unisce i punti con eguali valori di salinità.
- > Isopicne: linea che unisce i punti di eguale densità.
- > Isoterma (linea): linea usata nella cartografia climatologica per unire i punti aventi uguale temperatura. È utile per descrivere la variazione spaziale di temperatura in una data area geografica.
- > Ittiofago: che si nutre di pesci.

- > Krill: v. Eufausiacei.
- > Macrofauna: animali di maggiori dimensioni, le dimensioni sono diverse per il plancton, il macroplancton è tra 2 e 20 cm, mentre il macrobenthos è rappresentato da organismi superiori a 1 cm (secondo alcuni 0,5 cm).
- > Macroplanctonico: componente del macroplancton, in genere costituito da animali di grandezza superiore a 20 millimetri.
- > Manubrio: parte sottostante l'ombrellone delle meduse.
- > Membrana peritrofica: membrana che si trova intorno all'apertura boccale.
- > Meroplancton: organismi che sono planctonici solo in uno stadio del loro ciclo biologico.
- > Mesopelagico: organismo abitante della colonna d'acqua tra i 200 e i 1.000 m di profondità (v. anche epipelagico e batipelagico).
- > Mesotrofia: condizioni intermedie tra la oligotrofia e la eutrofia.
- > Metazoi: animali pluricellulari
- > Microbial loop: componente delle reti trofiche pelagiche nella quale la materia organica disciolta passa attraverso il picoplancton (0,2-2 µm) e nanoplancton (2-20 µm) per ritornare nella parte principale della rete trofica. Può anche essere schematicamente definito come flusso di energia attraverso il fitoplancton, materia organica disciolta, batteri, protozoi, zooplancton.
- > Microfauna: animali di dimensioni molto ridotte, comprese tra 20 e 200 µm per il plancton.
- > Migrazioni nictemerali: spostamenti, normalmente verticali, di organismi con ciclicità notte/di (buio/chiaro).
- > Migrazioni ontogenetiche: occupazione di habitat differenti da parte dei diversi stadi di sviluppo di una specie.
- > Nanoflagellati: flagellati di dimensioni inferiori ai 20 micron.
- > Necton: l'insieme degli organismi marini che vivono nella colonna d'acqua e che, al contrario del plancton (v.), sono capaci di spostamenti, talvolta anche rilevanti (e.g., i pesci, i rettili e i mammiferi).
- > Nematocisti: cellule urticanti dei cnidari.
- > Neritico: detto di organismo che vive in acque della piattaforma continentale, in cui i fondali sono compresi in genere tra 0 e 200 m (v. anche pelagico).
- > Nicchia ecologica: il ruolo (la "professione") di una specie all'interno della propria comunità; in altre parole, l'insieme delle sue attività e le sue relazioni con le altre specie della comunità. Non ha significato spaziale.
- > Nudibranchi: molluschi gasteropodi di forma simile alle limacce, generalmente privi di conchiglia.
- > Nursery: area di concentrazione di giovanili di una determinata specie.
- > Occasionale: termine utilizzato per designare una specie che, pur non regolarmente presente in una data regione geografica, vi può tuttavia essere rinvenuta di tanto in tanto, per lo più come visitatrice da zone limitrofe.
- > Oligotrofico: ambiente acquatico povero di sostanze nutritive.

- > Oloplancton: organismi che sono planctonici per tutta la loro vita.
- > Ombrella: parte superiore a forma di ombrello delle meduse.
- > Palamito: attrezzo da pesca costituito da una serie di braccioli verticali (lenze) con ami attaccati ad una lenza madre orizzontale munita di galleggianti.
- > Partenogenesi: riproduzione da gamete femminile senza fecondazione da parte di gamete maschile.
- > Pelagico: detto di organismo che vive in mare aperto senza rapporti con il fondo. Generalmente al di fuori della piattaforma continentale, in acque i cui fondali sono superiori ai 200 m (v. anche neritico, costiero, epipelagico, mesopelagico, batipelagico).
- > Piattaforma continentale: parte del fondo marino di estensione variabile, che circonda le terre emerse, compresa tra la linea di costa e la scarpata continentale (v.), in genere alla profondità di 200 m.
- > Planctofago: che si nutre di plancton.
- > Plancton: l'insieme degli organismi che vivono sospesi nell'acqua, ed essendo capaci di limitati spostamenti non sono in grado di opporsi ai movimenti delle correnti, dalle quali sono quindi trasportati passivamente (meroplancton, oloplancton, fito e zooplancton).
- > Primmesiofite: gruppo di alghe unicellulari caratterizzate dalla presenza di un'appendice strutturalmente differente dal flagello. Alcune sono coperte da scaglie calcaree e costituiscono i coccoliti.
- > Produzione primaria: la produzione di materia organica da parte degli autotrofi.
- > Protozoi: animali unicellulari.
- > Residente: che vive permanentemente in un luogo. Non migratorio.
- > Rete pelagica derivante: rete da posta utilizzata soprattutto per la cattura di grandi pesci pelagici, che viene lasciata derivare in superficie anziché essere ancorata al fondo.
- > Rete trofica: l'insieme degli organismi e della materia organica che interagiscono dal punto di vista alimentare in un ecosistema.
- > Scarpata continentale: porzione del fondo marino in cui si verifica un brusco aumento di profondità dalla piattaforma continentale (v.) verso le piane abissali. È in genere compresa tra i 200 e i 1.500 m.
- > Sifonofori: gruppo di cnidari idrozoi planctonici esclusivamente pelagici, trasparenti e molto fragili.
- > Simpátrico: detto di una specie che presenta la stessa distribuzione geografica di un'altra specie simile (v. anche allopatrico).
- > Specie (plurale specie): complesso di individui che presentano gli stessi caratteri morfologici, biologici e genetici, che popolano una determinata area e che possono riprodursi tra loro generando prole feconda.
- > Stadio polipoide: stadio sessile (fisso) di forma cilindrica degli cnidari.
- > Stanziale: che dimora stabilmente in un luogo, residente. È il contrario di migratore.

- > Stock: termine inglese derivato dalla terminologia delle scienze della pesca, indicante complessi geograficamente delimitati di organismi oggetto di sfruttamento commerciale, malgrado oggi si tenda, a far coincidere con il termine di popolazione.
- > Tassonomia: la scienza della classificazione degli organismi viventi.
- > Taxon (plur. taxa): un gruppo sistematico di qualsiasi livello gerarchico (specie, genere, famiglia, ordine, ecc.)
- > Teleosteo: pesci con scheletro osseo, una sola apertura branchiale, raggi delle pinne visibili.
- > Termoalino: riguarda la temperatura e la salinità.
- > Termoclino: durante la netta stratificazione termica estiva delle masse d'acqua, è la zona nella quale per una piccola variazione della profondità, ampia è la variazione della temperatura.
- > Teutofago: che si ciba di molluschi cefalopodi.
- > Tonnara volante: metodo di pesca sviluppato di recente (anni '60), effettuato in genere con grandi battelli oceanici, muniti di una grande rete a circuizione calata intorno al branco di tonni.
- > Tunicati: gruppo di cordati marini fissi al substrato o vaganti solitari, coloniali, gregari, caratterizzati da un involucro a forma di tunica (ascidiacei e taliacei) o da un nicchio gelatinoso (appendicolarie).
- > Upwelling: termine inglese indicante correnti oceaniche ascensionali che portano in superficie acqua profonda e ricca di nutrienti.
- > Velelle: celenterati di colore azzurro simili a barquette con vela che vivono in superficie.
- > Zooplancton: la componente animale del plancton.

- Abralia verany* - 68
Abraliopsis morisii - 68
Abylopsis tetragona - **50**, 51, 54, 56
Acanthephyra - **133**
Acanthephyra eximia - 65
Acanthephyra pelagica - 54, 65, **98**
Acciuga - 69, 93, 113
Aequorea forskalea - **58**
Alca torda - 83
Alepisaurus ferox - 71
Alle alle - 83
Alopias vulpinus - 76
Anas clypeata - 86
Anas querquedula - 86
Ancistrocheirus lesueurii - **98**
Ancistroteuthis lichtensteinii - 68, **98**
Appendicularia - 47, 48, 49, 59
Arctozenus - 73
Argonauta - **67**
Argonauta argo - **67, 68, 98**
Argyropelecus - 73
Artemia - 133
Asterionella japonica - 36
Auxis rochei - 69
Balaenoptera acutorostrata - 91
Balaenoptera borealis - 91
Balaenoptera physalus - **6**, 60, 91, **94**
Balano - 134
Balena - 89, 92, 94, 119, 121, 123
Balenottera - **6**, 60, 61, **62**, 63, 73, 89, 91, 92, **94**, 95, 119, 121, 122, **140**, 141, 144
Balenottera acutorostrata - 122
Balenottera azzurra - 94
Balenottera boreale - 91
Balenottera minore - 91, 144
Barchetta di S. Giovanni vedi velella - 57, 134
Barchetta di S. Pietro vedi velella - 57, 134
Barracuda - **70**
Bathophilus - 73
Beccapesci - 88
Benthosema - 73
Beroe ovata - 59
Berta - 81, 134
Berta di Bulwer - 82
Berta grigia - 82
Berta maggiore - **81**
Berta minore - 81
Berta minore delle Baleari - 82
Biddulphia mobilensis - 36
Borostomias - 73
Brachiotethis risei - **98**
Brama - 73
Brama brama - 73, **99**
Bulweria bulwerii - 82
Calamaro - 109
Calamaro gioiello - **8**
Calanus helgolandicus - 45, 50, 51
Calonectris diomedea - **81**
Candacia armata - **46**
Capodoglio - 67, 68, 91, 97, **117**, 122, **125**, **139**, 141, **143**, 144
Capodoglio nano - 91
Caravella portoghese vedi fisalia - 134
Carcharhinus brachyurus - 76
Carcharhinus falciformis - 76
Carcharhinus plumbeus - 76
Carcharodon carcharias - 76
Caretta caretta - **78**, 79, **102**, **110**, **137**
Cavolinia inflexa - 51, 56
Centrolophus - 73
Centrolophus niger - **71**, 73
Centropages typicus - 49
Ceratium declinatum - **34**
Ceratium furca - 37
Ceratium fusus - 37
Ceratium tripos - 37
Ceratoscopelus - 73
Ceratoscopelus maderensis - **99**
Cernia di fondo - 135
Cestum veneris - 59
Cetorhinus maximus - 53, 77, **124**
Chaetoceros - 36
Chaetoceros curvisetus - **36**
Chauliodus - 73
Chauliodus - **75**
Chelonia mydas - 79, **80**
Chelonibia - **137**
Chelophyes appendiculata - **50**, 51, 54, 56
Chiroteuthis veranii - 68, **98**
Chlidonias hybridus - 88
Chlidonias leucopterus - 88
Chlidonias niger - 88
Chrysomitra - 58
Chtenopterix sicula - 68
Cirripede - 46, 79, 130, 134
Clausocalanus - 48, 49, 50
Clausocalanus arcuicornis - 48
Clausocalanus furcatus - 48
Clausocalanus mastigophorus - 48
Clausocalanus paululus - 48, 49
Clausocalanus pergens - 48, 49
Clio cuspidata - 54
Clio pyramidata - 51, 54, 56
Conchoderma virgatum - **134**
Coniglio selvatico - 81
Corifena - 69, 135
Cormorano - 83, 85
Coryphaena equiselis - 69
Coryphaena hippurus - 69, 135
Cotylorhiza tuberculata - **7**, 59
Ctenoforo - **121**
Cubiceps - 73
Cubiceps capensis - 73
Cyclothone - **55**, 73
Cyclothone braueri - 56
Cyclothone pygmaea - 56
Cymbulia peronii - **51**, 54
Delfino - 119, 137, 139
Delfino comune - 67, 89, 141, 145
Delphinus delphis - 65, 68, 89, 97
Dermochelys coriacea - 60, 79
Diaphus - 73, **99**
Diogenichthys - 73
Diogenichthys atlanticus - 73
Edredone - 86
Electrona - 73
Electrona rissoi - **99**
Engraulis encrasicolus - **99**
Euchaeta acuta - 51
Euchirella rostrata - 49
Eucopeia hanseni - 54
Eucopeia unguiculata - 56
Euphausia brevis - 56
Euphausia hemigibba - 56
Euphausia krohnii - 56
Euthynnus alletteratus - 69
Evadne tergestina - **46**
Evermannella - 73
Falco pescatore - 88
Fiona - 57
Fisalia - 134
Foca monaca - 89
Fratercula arctica - 83
Fratlicello - 88
Funchalia - 65
Funchalia villosa - 65
Funchalia woodwardi - 65, **99**
Gabbianello - 87
Gabbiano - 87, 130, 134
Gabbiano comune - **86**, 87
Gabbiano corallino - 87
Gabbiano corso - 87
Gabbiano d'Islanda - 87
Gabbiano eburneo - 87
Gabbiano glauco - 87
Gabbiano reale - 86
Gabbiano reale nordico - 86
Gabbiano roseo - 87
Gabbiano sghignazzante - 87
Gabbiano tridattilo - **87**

Galiteuthis armata - 68, **98**
 Gambero - 94
 Gambero di vetro - 65
Gavia arctica - 83
Gavia immer - 83
Gavia stellata - 83
 Gavina - 87
 Gazza marina - 83
 Gazza marina minore - 83
Gelochelidon nilotica - 88
 Gennadas - 65
Gennadas elegans - 54, 56, 65
Glaucus - 57
 Globicefalo - 63, 67, **90**, 91, 97, **119**, **122**, **130**, **142**, 144
Globicephala melaena - **90**, 91
Gonichthys - 73
Goniiodoma - 37
Gonostoma - 73
Gonyaulax - 37
 Grampo - 67, 89, 91, **95**, 97, **142**, 144
Grampus griseus - 91, **95**
 Granchio - **79**
Heterorhabdus papilliger - 49
Heteroteuthis dispar - 68, **99**, **123**
Histioteuthis bonnellii - 8, 68, **98**
Histioteuthis reversa - 68, **98**
Hydrobates pelagicus - 81
Hygophum - 73
Hyperglyphe - 73
Hyperglyphe percliformes - 73
Ichthyococcus - 73
Ichthyococcus ovatus - **75**
Illex coindetii - 68
Isurus oxyrinchus - **138**
 Ittiococco - **75**
Janthina - **57**
Katsuwonus pelamis - 69
Kogia simus - 91
 Labbo - 87
 Labbo codalunga - 87
Lamna nasus - 76
Lampanyctus - 73
Lampris - 73
Lampris guttatus - 73
Larus argentatus - 86
Larus atricilla - 87
Larus audouinii - 87
Larus canus - 87
Larus fuscus - 86
Larus genei - 87
Larus glaucooides - 87
Larus hyperboreus - 87
Larus marinus - 87
Larus melanocephalus - 87
Larus michahellis - 86
Larus minutus - 87
Larus ridibundus - **86**, 87
Lensia conoidea - 51, 56
Lepas pectinata - 134, **136**
Lepidopus - 73
Leptocylindrus danicus - 36
Lestidiops - 73
Leucothea multicornis - 59
Lobiianchia - 73

Lophotus - 73
Lucicutia - 50
Luvarus - 73
Luvarus imperialis - 73
 Mako - **138**
 Manta del Mediterraneo - 60, 73, 77
 Marangone dal ciuffo - **84**, 85
 Marzaiola - 86
Maurolicus - 73
 Medusa - **7**, 47, 53, 55, 75, 123, 129, 131, 133, 134, 135
 Medusa luminosa - **52**
Meganyctiphanes norvegica - 54, 55, 56, **60**, 62, **99**, **101**
Megaptera novaeangliae - 91
 Megattera - 91
Melanitta fusca - 85
Melanitta nigra - 85
Mergus serrator - 85
Mesocalanus tenuicornis - 49
Mesoplodon densirostris - 91
Mesoplodon europaeus - 91
 Mesoplodonte di Blainville - 91
 Mesoplodonte europeo - 91
 Mestolone - 86
Microstoma - 73
 Mignattino - 88
 Mignattino alibianche - 88
 Mignattino piombato - 88
Mobula mobular - 60, 73
Mola mola - **30**, 60, **69**, **99**, **145**
Monachus monachus - 89
Morus bassanus - **82**
 Mugnaiaccio - 87
Myctophum - 73
Myctophum punctatum - **99**
Nansenia - 73
Naucrates ductor - **135**
Nematoscelis megalops - 54, 56
Nemichthys - 73
Neocalanus gracilis - 51
Nitzschia delicatissima - 36
Nitzschia seriata - 36
Notoscopelus - 73
Notoscopelus elongatus - **99**
Oceanites oceanicus - 82
Oceanodroma leucorhoa - 82
Oceanodroma monorhis - 82
Octopoteuthis sicula - **98**
Octopus defilippi - 67, 68
Ocythoe tuberculata - 67, **98**
Oithona - 48, 50
Oithona helgolandica - **48**
Ommastrephes bartramii - 68
Oncaea - 48, 50
 Ontano - 85
Onychoteuthis banksii - 68, **98**
Opisthoteuthis calypso - 68
 Orca - 91, **142**, 144
 Orchetto marino - 85
Orclinus orca - 91
 Orco marino - 85
Oryctolagus cuniculus - 81
Pagophila eburnea - 87
 Palamita - 69

Pandion haliaetus - 88
Paracalanus - 50
Paralepis - 73
Pasiphaea multidentata - 54, 65, **98**
Pasiphaea sivado - **64**, 65, **99**
Pegea confederata - 56
Pelagia - 59
Pelagia noctiluca - **52**, 53, 54, 58, **59**
Peridinium - 37
 Pesce ascia d'argento - **75**
 Pesce castagna - 73
 Pesce luna - **30**, 53, 60, **69**, 137, **145**
 Pesce pilota - **135**
 Pesce serra - 69
 Pesce spada - 11, 65, 69, 70, 75, 97, 98, 101, **105**, **106**, **107**, 108, 109, 112
 Pesce volante - 53
Phalacrocorax aristotelis - **84**, 85
Phalacrocorax carbo - 83
Phronima sedentaria - 54, **99**
Phronima semilunata - 54
Physeter macrocephalus - 91, **117**
 Planes - 135
Pleuromamma abdominalis - 50, 51
Pleuromamma gracilis - 49, 50
Podiceps auritus - 83
Podiceps cristatus - 83
Podiceps grisegena - 83
Podiceps nigricollis - **83**
Polyprion americanus - 135
Pomatomus saltator - 69
Posidonia - 129
Prionace glauca - **74**
Pseudorca - **91**, 144
Pseudorca crassidens - **91**
Pteroctopus tetracirrhus - 67, 68
Pteroplatytrigon violacea - **76**, 77
Puffinus griseus - 82
Puffinus mauretanicus - 82
Puffinus yelkouan - 81
 Pulcinella di mare - 83
Pyrosoma atlanticum - **49**, 51, 54
 Re degli edredoni - 86
 Regaleco - 53, 73
 Regalecus - 73
Regalecus glesne - 73
Rhizostoma pulmo - **58**, 59, **116**
 Ricciola - **104**, 135
Rissa tridactyla - **87**
Ruvettus - 73
Ruvettus pretiosus - 73
 Salpa - **47**, **53**, 55, 59, 60, 75, 131, 134
Salpa fusiformis - **53**, 54, 55, 56
Sarda sarda - 69
 Sardina - 69, 108
Scaevurgus unicirrhus - 67, 68
 Scarpetta della Madonna - **51**

Schedophilus - 73
Schedophilus medusophagus - 135
Schedophilus ovalis - **72**, 73, 135
Scina crassicornis - 54
Scomberesox saurus - **99**
Sergestes - 65, **99**
Sergestes arachnipedus - 54, 65
Sergestes arcticus - 54, 55, 65
Sergestes sargassi - 65
Sergestes vigilax - 65
Sergia - 65
Sergia robusta - 54, 65
Seriola - **100**
Seriola dumerili - **104**, 135
 Sgombro - 109
Skeletonema costatum - 36
 Smergo minore - 85
Smeriglio - 76
Solmissus albescens - **50**, 51, 56
Somateria mollissima - 86
Somateria spectabilis - 86
Sphyrna viridensis - **70**
Sphyrna mokarran - 76
Sphyrna zygaena - 76
 Spratto - 69
 Squalo - 11, 53, 70, 77, 97, **126**, **132**, 137
 Squalo azzurro - 97, 101
 Squalo bianco - 76
 Squalo elefante - **77**, **124**
 Squalo grigio - 76
 Squalo martello comune - 76
 Squalo martello maggiore - 76
 Squalo ramato - 76
 Squalo seta - 76
 Squalo volpe - 76
 Stenella - 63, 67, 70, 89, 91, 93, 94, 113, 119, 122, 141, 145
Stenella coeruleoalba - 65, 68, 89, **93**, 97, **98**
 Stenella striata - **93**, **98**, **142**, **144**
 Steno - 91
Steno bredanensis - 91
 Stercorario mezzano - 87
Stercorarius longicaudus - 87
Stercorarius parasiticus - 87
Stercorarius pomarinus - 87
 Sterna - 87
Sterna albifrons - 88
Sterna caspia - 88
 Sterna codalunga - 88
 Sterna comune - **88**
 Sterna di Dougall - 88
Sterna dougallii - 88
Sterna hirundo - **88**
 Sterna maggiore - 88
Sterna paradisea - 88
Sterna sandvicensis - 88
 Sterna zampenere - 88
Stoloteuthis leucoptera - 68
 Strolaga - 83
 Strolaga maggiore - 83
 Strolaga mezzana - 83

Strolaga minore - 83
Styliola subula - 56
Stylocheiron longicorne - 56
 Sula - **82**
 Svasso - 83
 Svasso collorosso - 83
 Svasso cornuto - 83
 Svasso maggiore - 83
 Svasso piccolo - **83**
Symbolophorus - 73
Symbolophorus veranyi - **99**
Synechococcus - 36
Tachybaptus ruficollis - 83, **85**
 Tartaruga - 53, 105, 123, 134, 135, 137
 Tartaruga liuto - 60, 79
 Tartaruga marina - 58, 79
 Tartaruga verde - **79**, **80**
Temora stylifera - 45
Tetrapturus albidus - 69
Tetrapturus belone - 69
Thalassionema nitzschoides - **37**
Thalassiosira - 36
Thalassiosira rotula - **32**
Thalassiothrix frauenfeldii - 36
Thalia democratica - **50**, 56
Thunnus alalunga - 69
Thunnus thynnus - **11**, 69, **99**
Thysanoteuthis rhombus - **98**
Todarodes sagittatus - 68, **99**
 Tonno - 11, 69, 70, 97, 101, 105, 106, **108**, 113, 115, **132**, 137
 Tonno alalunga - 69
 Tonno alletterato - 69
 Tonno rosso - **11**, 60, 69, 75, 108, **111**, 113
 Totano - 68, 70
Trachipterus - 73
Tremoctopus gracilis - **66**
Tremoctopus violaceus - 67, **98**
Trichiurus - 73
 Trigone - **76**, 77
 Tuffetto - 83, **85**
 Tursiope - 67, **89**, 122, **141**, 145
Tursiops truncatus - **89**
 Uccello delle tempeste - 81, 82
 Uccello delle tempeste codafor-
 cuta - 82
 Uccello delle tempeste di
 Swinhoe - 82
 Uccello delle tempeste di Wilson
 - 82
 Uria - 83
Uria aalge - 83
Valencienellus - 73
 Velella - 53, **57**, 58, **127**, **129**, 134
Velella velella - **57**, **129**
 Verdesca - **74**, **98**
Vinciguerra - 73
 Vipera di mare - **75**
Xiphias gladius - 69, **107**
 Zafferano - 86
 Zifio - 67, 91, 97, **118**, 144
Ziphius cavirostris - 91, **118**
 Zu - 73

Si ringrazia per le utili informazioni e la disponibilità nel fornire alcuni dei dati riportati in questo volume:
ISMAR del CNR,
MEDAR group 2002,
NURC Nato;
Progetto SOLMaR (Sound, Oceanography and Living Marine Resources),
Saclant Undersea Research Center.

Un vivo ringraziamento per la cortese collaborazione a Sabina Airoidi, Flegra Bentivegna, Marina Cabrini, Elisabetta Massaro, Giulia Mo, Luigi Pane, Guido Picchetti, Marina Pulcini, Sara Queirolo, Fabrizio Serena e Rossana Simoni.

Alcune figure sono state rielaborate dalle pubblicazioni di
Astraldi et al., 1994;
Pinardi & Masetti, 2000;
Mertens & Schott, 1997;
Goy & Toulemont, 1997;
e dal Climatologia Medatlas;
sito <http://botanica.szn.it> (curato d A. Zingone, M. Montresor e D. Sarno)

La responsabilità di quanto riportato nel testo, nonché di eventuali errori ed omissioni, rimane esclusivamente degli autori.

Il volume è stato realizzato con i fondi del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

Finito di stampare
nel mese di aprile 2007
presso la Graphic linea print factory - Udine

Printed in Italy

