

## Macroplankton e micronecton

LIDIA ORSI RELINI · GIOVANNI PALANDRI · CHANTAL CIMA · MARCO RELINI

La macrofauna delle acque aperte è un insieme di grande varietà e ricchezza perché le sue diverse componenti - il plancton, il necton, il benthos - hanno a disposizione un ambiente esteso dalla superficie ad oltre 2500 metri di profondità. Sono relativamente pochi i rappresentanti di questa fauna che si possono osservare direttamente dalla superficie, per esempio le velelle, le meduse *Pelagia noctiluca*, le catene di salpe, i pesci volanti, il pesce luna, il grande squalo planctofago *Cetorhinus maximus* e tutti i vertebrati a respirazio-



Salpe (*Salpa fusiformis*) in catena

ne polmonare, come le tartarughe e i mammiferi marini. La fauna profonda è naturalmente molto ricca in specie, ma queste solo in parte si portano verso la superficie nelle ore notturne, oppure si rendono visibili del tutto sporadicamente durante il giorno. Se ciò accade, l'osservazione di organismi inconsueti può essere entusiasmante: per esempio chi ha visto un regaleco nuotare di giorno in superficie (il pesce si presenta come un enorme nastro d'argento, sovrastato da una "cresta" scarlatta) ha vissuto sicuramente un'emozione indimenticabile. La descrizione sistematica della macrofauna mesopelagica è più difficile di quella della microfauna perché gli strumenti per il campionamento scientifico, come per esempio le reti da plancton, divengono inadeguati per catturare organismi dotati di ottime capacità di spostamento e devono man mano lasciare il posto ad attrezzi da pesca; questi ultimi però sono stati inventati per determinate categorie, se non per specie di interesse commerciale e possono essere molto selettivi; quindi danno un aspetto più o meno parziale del popolamento. In sintesi si può affermare che ogni attrezzo impiegato per campionare, sia a scopi di ricerca, sia di sfruttamento di risorse, presenta un diverso insieme di organismi. Lo studio della fauna mesopelagica del Santuario, che forma maglie essenziali nelle reti trofiche dei predatori di vertice, è quindi ancora prevalentemente qualitativo e ci si deve accontentare spesso di elencare delle presenze significative, senza poterne dare una misura.

Medusa luminosa (*Pelagia noctiluca*)



SPECIE	BIOMASSA INDIVIDUALE (mg)	MEDIA ANNUALE (NUMERO)	MEDIA ANNUALE (BIOMASSA)	MEDIA DELLA STAGIONE PIÙ FAVOREVOLE (NUMERO)	MEDIA DELLA STAGIONE PIÙ FAVOREVOLE (BIOMASSA)
<b>Meduse</b>					
<i>Pelagia noctiluca</i>	845	1	845	20	17900
<b>Sifonofori</b>					
<i>Chelophyes appendiculata</i>	4	15	60	50	200
<i>Abylopsis tetragona</i>	12	6	72	20	240
<b>Molluschi</b>					
<i>Cymbulia peronii</i>	117	5	585	20	2340
<i>Clio pyramidata</i>	16	2	32	10	160
<i>C. cuspidata</i>	13	1	13	5	65
<b>Crostacei</b>					
<i>Phronima sedentaria</i>	34	3	102	15	510
<i>Phrosina semilunata</i>	54	1	54	2	108
<i>Scina crassicornis</i>	6	0.5	3	2	12
<i>Eucopia hansenii</i>	10	2	20	7	70
<i>Meganyctiphanes norvegica</i>	44	15	660	96	4224
<i>Nematoscelis megalops</i>	17	1	17	3	51
<i>Gennadas elegans</i>	69	4	276	15	1035
<i>Sergestes arcticus</i>	38	10	380	51	1938
<i>S. arachnipedus</i>	335	1	335	6	2010
<i>Sergia robusta</i>					
adulti	817	0.3	245	2	1634
giovani	220	0.7	154	4	880
<i>Acanthephyra pelagica</i>					
adulti	1040	0.1	104	0.2	208
giovani	135	0.9	122	1.8	243
<i>Pasiphaea multidentata</i>					
adulti	2310	0.1	231	0.4	924
giovani	104	0.9	94	1.6	166
<b>Tunicati</b>					
<i>Salpa fusiformis</i>					
oozoidi	19	1	19	25	475
blastozoidi	9	5	45	75	675
<i>Pyrosoma atlanticum</i>					
adulti	412	0.5	206	5	2060
giovani	18	2.5	45	35	630
<b>TOTALE</b>		<b>79.5</b>	<b>4719</b>	<b>472</b>	<b>38758</b>
di cui:					
organismi gelatinosi		31	1292	230	22180
crostacei e molluschi		48.5	3427	242	16578

Biomassa (mg di peso secco per 5000 m<sup>3</sup>) delle specie più importanti del macroplankton e micronekton

La fauna mesopelagica del Mar Ligure Occidentale è stata studiata con reti per il campionamento mesopelagico (IKMT) a partire dagli anni '70 dello scorso secolo. Una ricerca francese, al largo delle coste provenzali, tra Cannes e Marsiglia, e su fondi di 800-2400 m elencò oltre 70 specie, di cui *Meganyctiphanes norvegica*, *Sergestes arcticus* e *Salpa fusiformis* formavano concentrazioni particolarmente importanti: l'insieme era inoltre formato da meduse, ctenofori, gasteropodi planctonici, da altre specie di gamberi e tunicati pelagici e da piccoli pesci. Lo stesso lavoro presentò una valutazione della biomassa di alcuni di questi organismi in mg di peso per 5000 m<sup>3</sup> d'acqua (vedi tabella a pag. 54).

Molti studi sono stati condotti sugli stessi organismi da parte di gruppi di ricercatori che hanno utilizzato sia la rete IKMT, sia campionatori moderni e sofisticati come i sistemi di reti Bioness e simili, che possono essere aperte e chiuse a comando, permettendo di riferire il filtrato a precisi intervalli batimetrici.

Un esempio di campionamento recente, eseguito con il sistema di reti BIONESS, lungo alcuni tratti della costa a largo di Nizza e della Corsica in una crociera primaverile (vedi tabella a pag. 56) elenca le 20 specie più importanti e ne fornisce i numeri per m<sup>3</sup>.

Si nota l'abbondanza del plancton gelatinoso, formato da una specie di medusa, tre specie di sifonofori e altrettante di salpe, e di un gruppo articolato di eufausiacei. Gamberi pelagici e pesci, tuttavia sono rappresentati da pochissime specie, probabilmente in relazione alle dimensioni della bocca delle reti.



Campionamento IKMT: cefalopodi e piccoli pesci del genere *Cyclothone*

SPECIE	GIORNO	NOTTE
<b>Meduse</b>		
<i>Solmissus albescens</i>	4.8 ± 4.7	5. ± 4.8
<b>Sifonofori</b>		
<i>Abylopsis tetragona</i>	1.6 ± 1.4	1.4 ± 1.1
<i>Chelophyes appendiculata</i>	15.9 ± 23.1	9.2 ± 5.1
<i>Lensia conoidea</i>	16.0 ± 11.1	13.7 ± 14.7
<b>Molluschi</b>		
<i>Cavolinia inflexa</i>	4.0 ± 3.1	1.7 ± 2.7
<i>Clio pyramidata</i>	2.1 ± 2.6	1.6 ± 0.9
<i>Styliola subula</i>	0.3 ± 0.8	0.4 ± 1.5
<b>Crostacei</b>		
<i>Eucopia unguiculata</i>	3.5 ± 2.7*	4.4 ± 3.0*
<i>Euphausia brevis</i>	1.4 ± 2.0	0.5 ± 0.9
<i>Euphausia hemigibba</i>	0.8 ± 1.6	0.5 ± 1.1
<i>Euphausia krohnii</i>	3.1 ± 3.6	3.4 ± 4.5
<i>Meganyctiphanes norvegica</i>		
Piccoli	10.0 ± 1.2	10.6 ± 5.2
Grandi	18.1 ± 1.6	18.4 ± 4.8
<i>Nematoscelis megalops</i>		
Piccoli	5.7 ± 4.4	7.7 ± 16.4
Grandi	6.3 ± 2.0	7.3 ± 2.7
<i>Stylocheiron longicorne</i>	3.5 ± 3.3	2.7 ± 1.4
<i>Gennadas elegans</i>	1.1 ± 1.1	2.7 ± 1.3
<b>Tunicati</b>		
<i>Pegea confoederata</i>	0.04 ± 0.1	2.9 ± 5.4
<i>Salpa fusiformis</i>	4.1 ± 4.9	4.3 ± 3.7
<i>Thalia democratica</i>	5.9 ± 10.4	6.9 ± 16.0
<b>Pesci ossei</b>		
<i>Cyclothone braueri</i>	40.2 ± 13.3	48.3 ± 10.9
<i>Cyclothone pygmaea</i>	33.3 ± 12.1	30.7 ± 10.2

Organismi presenti (n/m<sup>3</sup>) nella colonna d'acqua sino alla profondità di 700 m al largo delle coste francesi

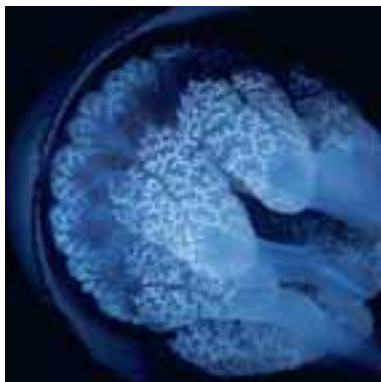
## ■ Medusozoi, ctenofori e altro plancton gelatinoso

Le velelle sono cnidari idrozoi le cui colonie sono presenti sulla superficie del mare perché dotate di un galleggiante ovale, lungo fino a 6 cm circa, sormontato da una piccola vela, collocata obliquamente. I venti quindi, oltre che le correnti, ne regolano la distribuzione e spesso ne spiaggiano grandi quantità, specialmente alla fine della primavera. Di qui il nome italiano di barchette di San Pietro e quello francese di barchette di San Giovanni, due santi che si festeggiano appunto nel mese di giugno. Può accadere allora che le spiagge del Santuario si coprano di un orlo blu, che man mano scolora, lasciando solo gli esili galleggianti trasparenti.

L'avvicinamento a riva e lo spiaggamento di centinaia di migliaia di velelle è una buona occasione per i naturalisti e gli appassionati di vita marina, perché si possono osservare anche altri animali della fauna del mare aperto associati alle velelle, per esempio i gasteropodi dei generi *Janthina*, *Glaucus* e *Fiona* che ne consumano i tessuti molli. Molto spesso tinte azzurre o viola-azzurre, riferibili ai carotenoidi ingeriti dai tessuti delle velelle, caratterizzano questi molluschi; nel caso di *Janthina*, la cui forma assomiglia a quelle di una piccola chiocciola terrestre e vive su una zattera di bolle, anche la conchiglia è colorata (e molto apprezzata dai collezionisti). Gli altri gasteropodi, che sono nudibranchi, depongono le loro uova sul disco della velella, completandone lo sfruttamento, come venne osservato anche da Issel: questo illustre biologo marino, il 27



Velella (*Velella velella*) e il mollusco *Janthina*, suo predatore



*Rhizostoma pulmo*



*Aequorea forskalea*, vista da sotto



*Aequorea forskalea*, vista laterale

maggio 1928 si recò a studiare le velelle spiaggiate a Sturla e Santa Margherita "dopo un periodo eccezionalmente lungo di mare fortemente mosso da libeccio e da scirocco".

La biologia e il ruolo delle velelle nell'ecosistema pelagico sono complessi e non bene conosciuti. Come tutti gli cnidari, sono predatori che catturano le loro prede planctoniche mediante nematocisti; la caccia in questo caso ha un raggio d'azione limitato dalla posizione del tutto superficiale, quindi è specialmente rivolta all'iponeuston, cioè a quello strato di plancton che è ricco di piccoli crostacei, specialmente cladoceri e copepodi pontellidi di colore azzurro. La fase medusoide della velella è rappresentata da una piccola medusa priva di bocca (0,1 cm) che è stata chiamata *Chrysomitra*. Le velelle sono consumate anche da vertebrati marini planctonofagi, come pesci, selaci e tartarughe marine.

Le velelle, portando alghe simbiotiche, sono in grado di sfruttare la luce dal loro particolare ambiente di superficie, il più illuminato in assoluto tra quelli a disposizione degli organismi marini.

Tra le meduse più appariscenti del Santuario, che appartengono al gruppo delle scifomeduse, la specie *Pelagia noctiluca* è una delle più urticanti e quindi la sua apparizione massiva in acque costiere d'estate fa notizia sui media per gli inconvenienti che apporta alla balneazione.

È una medusa di cui non si conosce uno stadio polipoide ma solo forme pelagiche, da quelle larvali di 0,1 cm a

quelle adulte, a sessi separati, di forma elegante: un'ombrella fortemente bombata, fino a 20 cm di diametro, con note di colore azzurro, viola e marrone su fondo trasparente, e manubrio prolungato da quattro lunghi lobi a orlo festonato; lunghi filamenti urticanti si staccano dall'orlo dell'ombrella.

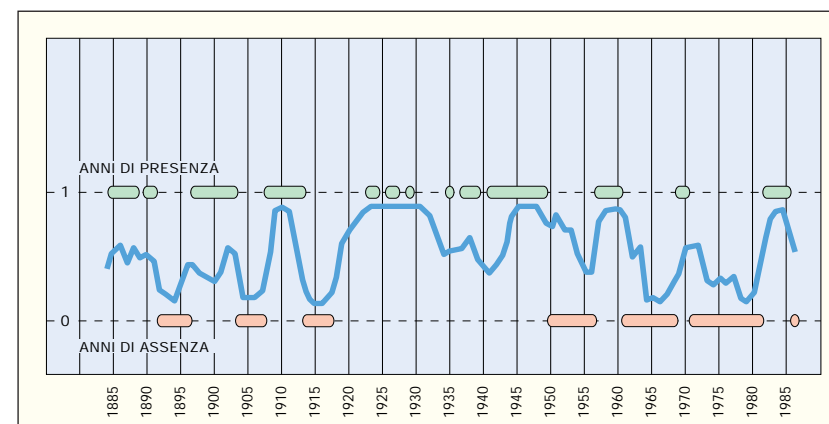
Episodi di grande abbondanza di questa medusa sono noti fin dall'ottocento, ma solo in anni recenti sono stati fatti programmi di ricerca specifici su questo fenomeno. I ricercatori della Stazione di Villefranche-sur-Mer ne hanno studiato la periodicità su due secoli e hanno notato che esistono cicli di  $12 \pm 2$  anni, formati da una sequenza di anni "con meduse" e anni "senza meduse", questi cicli sono stati messi in relazione con eventi climatici, come per esempio una primavera povera di pioggia.

Una fioritura di *Pelagia* è associata a cambiamenti di tutta la comunità planctonica, e negli anni "senza *Pelagia*" altri carnivori ne prendono il posto, ma il determinismo di questi cambiamenti, ancora non è chiaro ai ricercatori.

Altre meduse di grandi dimensioni che occasionalmente si possono osservare anche in acque del tutto costiere, sono *Rhizostoma pulmo* e *Cotylorhiza tuberculata*.

Gli ctenofori rappresentano un altro gruppo di carnivori del macroplancton gelatinoso, che chi fa immersioni al largo può osservare con una certa facilità. I loro sistemi di cattura non si basano su nematocisti ma su organi adesivi, mentre gli spostamenti sono realizzati, oltre che da cellule muscolari, da campi ciliati tipicamente iridescenti (*Leucothea multicornis*, *Cestum veneris*, *Beroe ovata*).

Il macroplancton gelatinoso ha una rilevante componente di filtratori nei tunicati, rappresentati da salpe, pirosoni, dolioli e appendicolarie. Anche le



Modello per la previsione (linea azzurra) della presenza in Mediterraneo di *Pelagia noctiluca*, costruito sulla base di numerose variabili meteorologiche



salpe producono appariscenti fioriture, specialmente d'inverno, e talora, navigando nelle acque aperte, sembra di solcare un gigantesco brodo in cui le catene delle salpe fanno la parte della pastina.

Complessivamente il plancton gelatinoso rappresenta una delle ricchezze del Santuario, in termini di reti trofiche. Gli animali che si nutrono di macroplancton gelatinoso hanno a disposizione una sorgente alimentare senza fine, sono caratterizzati da accrescimento rapido e possono raggiungere dimensioni eccezionali. Possiamo trovare nel Santuario esempi di questa specializzazione in due vertebrati, rispettivamente di presenza occasionale e del tutto regolare e abbondante: la tartaruga liuto (*Dermochelys coriacea*) che superando i 900 kg è la più grossa tartaruga vivente e il pesce luna (*Mola mola*) che, arrivando a 2 tonnellate, è ugualmente il più grosso teleosteo vivente.

### ■ Il krill del Mar Ligure: *Meganyctiphanes norvegica*



*Meganyctiphanes norvegica*

Il piccolo crostaceo eufausiaceo *Meganyctiphanes norvegica*, presenta nel Mar Ligure le più importanti concentrazioni osservate nel Mediterraneo. Costituisce la preda preferita dei più importanti grandi filtratori del Santuario: la balenottera (*Balaenoptera physalus*) e la manta del Mediterraneo (*Mobula mobular*) ed è utilizzato da molti pesci, tra cui il tonno rosso. Più in generale questo crostaceo rappre-

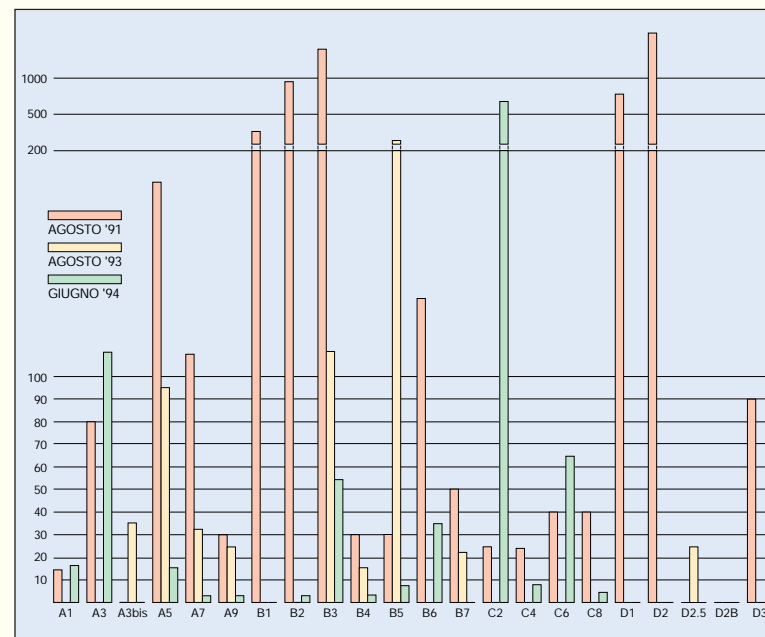
senta una maglia chiave (keystone species) nelle reti trofiche della scarpata e del mare aperto.

Questa specie è stata studiata nel Santuario dal punto di vista della biologia e specialmente della riproduzione, ma rimane poco nota dal punto di vista della distribuzione generale nell'area e della biomassa della sua popolazione, un aspetto fondamentale per capire il funzionamento dell'ecosistema del largo. Per questa ragione sono in corso campagne oceanografiche a cura dell'Università di Genova in collaborazione con l'ISMAR (CNR), unità di oceanografia fisica di La Spezia, che tendono a verificare la distribuzione su scala di bacino nelle differenti stagioni.

Ricchi addensamenti di krill sono risultati presenti in estate lungo un transetto che congiunge il confine italo francese con la Corsica, presso Calvi; sullo stesso transetto, sono stati osservati anche i maggiori assembramenti di balenottere.

Le ricerche effettuate hanno permesso di definire la struttura per taglia ed età della popolazione del krill. Essa appare differenziata in due gruppi principali: quello dei giovani, in rapido accrescimento, che si modifica nelle stagioni, e quello più stabile degli adulti; i due gruppi sono distribuiti secondo gradienti spaziali.

La struttura in taglie può essere studiata anche quando il krill è diventato cibo: questo permette di comprendere meglio dove avviene l'alimentazione. Nel caso della balenottera queste osservazioni sono state effettuate mediante la raccolta delle feci, che sono ben visibili in acqua per il colore rosso (vedi foto).



Quantità di krill osservate lungo alcuni transetti tra Liguria e Corsica, durante le campagne di ricerca dell'agosto 1991, agosto 1993 e giugno 1994; i punti di campionamento sono quelli indicati nella mappa di pag. 62

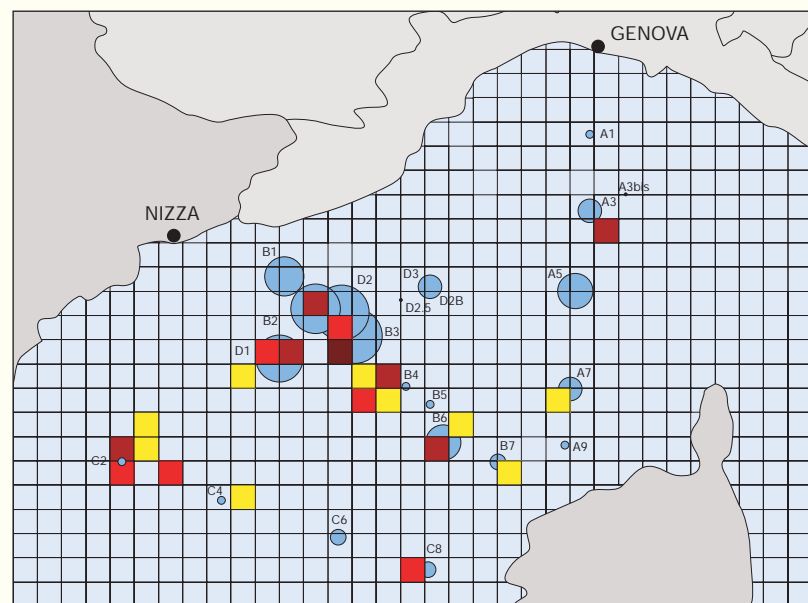
Nell'agosto 1991, mentre un'equipe internazionale conduceva, sulla nave Sirius di Greenpeace, una campagna di avvistamento di cetacei tra il Mar Ligure e Gibilterra, per descrivere la distribuzione delle balenottere e stimare la loro abbondanza nel Mediterraneo occidentale, nelle acque del Santuario, sulla nave oceanografica Minerva alcuni ricercatori dell'Università di Genova effettuavano una campionatura sistematica di krill, ovvero il crostaceo eufausiaceo *Meganyctiphanes norvegica*, e, contemporaneamente effettuavano un censimento delle balenottere lungo la rotta per mettere in relazione la loro densità locale con quella del loro cibo preferito. Questi gamberetti non si distribuiscono in superficie, ma in una colonna d'acqua di un migliaio di metri, occupando diffe-

renti livelli in rapporto a gradienti di luce e formando gruppi a vari gradi di aggregazione o dispersione.

Un grande predatore specializzato su questo tipo di alimento, come la balenottera, verosimilmente è capace di puntare con precisione sulle aggregazioni più redditizie. Non è ancora certo come riesca con tanta precisione in questa caccia - si pensa che con finissimo udito ascolti il rumore degli sciame - ma è certo che ne raccoglie a quintali.

È ovvio che misurare la densità del krill è molto più difficile che avvistare le balene. Occorre una nave di grandi dimensioni perché grande e pesante è la rete adatta a catturare il krill.

La nave Minerva, dotata di una rete mesopelagica per macroplankton con



Correlazione tra krill e balenottere: i cerchi indicano le quantità di krill osservate lungo alcuni transeiti tra Liguria e Corsica, i quadrati di diversi colori indicano le balenottere osservate per unità di navigazione; al colore più intenso corrisponde il maggior numero di balenottere



bocca di circa 20 m<sup>2</sup> di apertura, pescò krill lungo alcuni transeiti tracciati tra la costa ligure e la Corsica per due settimane e fornì la prima mappatura di questa risorsa a scala di bacino. Contemporaneamente furono avvistati cetacei in gran numero, balenottere, ma anche stenelle e globicefali.

È interessante il fatto che il numero di balenottere avvistate nel Santuario sia risultato dello stesso ordine di grandezza di quello ritrovato nell'intero Mediterraneo occidentale, rispettivamente una cinquantina e una settantina; infatti, tutte le balenottere avvistate dalla nave Sirius si trovavano nel Mar Ligure e nel Golfo del Leone. Le densità delle balenottere e del krill misurate nel Santuario risultarono correlate.



Uso della rete IKMT per il campionamento di fauna mesopelagica dalla nave Minerva

## ■ Gamberi mesopelagici

Dopo il krill, i crostacei decapodi natanti, cioè i gamberi pelagici, costituiscono un gruppo importante per abbondanza ed estensione della distribuzione verticale. Si tratta, infatti, di organismi dotati di grande capacità di spostamento e quindi in grado di muoversi per molte centinaia di metri nella colonna d'acqua, seguendo gradienti di luce: si possono trovare a grandi profondità di giorno, anche al di sotto dei mille metri, e molto più vicini alla superficie durante la notte; tuttavia, almeno per alcune specie, questa "vicinanza" indica comunque una profondità di 200-300 m.

Un'indicazione di massima relativa alla distribuzione in profondità di questi organismi si ottiene osservando il loro colore: ci sono specie perfettamente trasparenti, che diventano bianco-opaco una volta pescate, specie bianche e rosse (half red) e specie tutte rosse (all red); questi colori si presentano in ordine al crescere della profondità.

Le specie tutte rosse sono quelle che vivono a maggiore profondità e l'intensità del colore scarlatto, simile a quello di certe lacche, non deve trarre in inganno perché si tratta di un "non colore". Infatti, con la penetrazione della luce solare in acqua, la lunghezza d'onda del rosso è tra le prime ad estinguersi e un rosso vivace equivale ad un nero.

Le specie di crostacei decapodi che vivono nelle acque del largo sono una dozzina e appartengono a cinque famiglie: ad esse si aggiungono, in forma di



*Pasiphaea sivado*

meroplancton, fasi larvali e giovanili di molte altre specie di crostacei decapodi, che nella vita adulta sono bentonici cioè si mantengono in vicinanza del fondo.

Le specie campionate con l'uso della rete mesopelagica sono una dozzina (vedi tabella).

I gamberi pelagici verosimilmente costituiscono prede molto appetibili e, a volte, l'analisi dei contenuti gastrici di predatori di grossa taglia permette di osservare vere scorpacciate di questi crostacei.

I pasifeidi sono rappresentati da due specie: *Pasiphaea sivado* più piccola e trasparente, il gambero di vetro (glass shrimp), talora sciamato in superficie e può venire pescato in gran numero anche dalle reti a strascico che lavorano sulla scarpata. *P. multidentata* è più grande, vive a maggiori profondità e ha livrea bianca con aree rosate e aranciate. Compare nel prodotto dello strascico profondo, ma non in gran numero probabilmente perché ha migliori capacità di nuoto e si sottrae alla rete.

I decapodi sergestidi sono presenti con quattro specie appartenenti al genere *Sergestes*, che appaiono con livree half red, e con una specie del genere *Sergia* che invece è colorata totalmente in rosso. Ugualmente scarlatti sono i piccoli aristeidi del genere *Gennadas*.

Le quantità più importanti ritrovate nei contenuti gastrici riguardano *P. multidentata* in *Stenella coeruleoalba*, *Funchalia* spp. nel pesce spada e *S. robusta* in *Delphinus delphis*.



Decapode *Sergia robusta*



Decapode *Sergestes arachnipodus*

CROSTACEI DECAPODI	%
<b>Aristeidi</b>	
<i>Gennadas elegans</i>	46.3
<b>Peneidi</b>	
<i>Funchalia villosa</i>	0.13
<i>Funchalia woodwardi</i>	0.06
<b>Sergestidi</b>	
<i>Sergestes arcticus</i>	26.0
<i>Sergestes arachnipodus</i>	3.3
<i>Sergestes sargassi</i>	2.6
<i>Sergestes vigilax</i>	2.9
<i>Sergia robusta</i>	2.7
<b>Oploforidi</b>	
<i>Acanthephyra pelagica</i>	2.3
<i>Acanthephyra eximia</i>	+
<b>Pasifeidi</b>	
<i>Pasiphaea multidentata</i>	9.3
<i>Pasiphaea sivado</i>	4.1

Lista dei gamberi pelagici campionati nel Santuario con la grande rete IKMT





## Cefalopodi e pesci

LIDIA ORSI RELINI · GIULIO RELINI · MARCO RELINI · FULVIO GARIBALDI

67

### ■ Cefalopodi

I cefalopodi del mare aperto rappresentano il gruppo di molluschi allo stesso tempo più importante e meno conosciuto del Santuario. Infatti, ben quattro specie di cetacei considerati di presenza regolare nel Santuario, e cioè capodoglio, zifio, globicefalo e grampo, sono esclusivamente o prevalentemente teutofagi (mangiatori di cefalopodi); inoltre i cefalopodi costituiscono parte della dieta anche della stenella, del delfino comune e del tursiopo (in quest'ultimo caso tuttavia si tratta di specie costiere di cefalopodi). Infine sono consumati da molte specie di pesci.



Argonauta (*Argonauta argo*)

I cefalopodi sono molto difficili da raccogliere con le reti, se non in fase giovanile, quando non hanno ancora sviluppato la loro piena capacità di nuoto; mancano inoltre dati significativi provenienti dalle attività di pesca che, per i cefalopodi pelagici, è un'attività occasionale. Da qui il deficit di conoscenza e la possibilità d'incredibili sorprese: nell'agosto 1993 è stato raccolto nel Mar Ligure orientale un cefalopode di oltre 80 kg che, documentato da una sola fotografia scattata a bordo, rimane indeterminato, salvo una generica attribuzione alla famiglia cranchidi. Un cefalopode di queste dimensioni non ha precedenti in acque italiane (e se l'attribuzione ai cranchidi è corretta, nemmeno nel Mediterraneo e nell'Oceano Atlantico).

Campionando i primi 800 m di colonna d'acqua con la rete IKMT 15 piedi nel Santuario vengono abitualmente catturate diciotto specie (vedi tabella a pag. 68), inclusi tre ottopodi, che sono soltanto meroplanctonici, *Pteroctopus tetracirrus*, *Scaevargus unicirrus*, *Octopus defillippi*; ad esse vanno sicuramente aggiunte tre specie di ottopodi pelagici delle acque superficiali, *Argonauta argo*, *Ocythoe tuberculata* e *Tremoctopus violaceus*, per un totale di una ventina di specie.

Più difficile è descrivere quale popolamento di cefalopodi si trovi al di sotto dei 1000 metri. Molte delle specie già elencate - forse tutte - possono spingersi a maggiori profondità: inoltre sul pavimento del bacino ci sono specie di cefalopodi bentonici che probabilmente possono in parte avere comportamento

*Tremoctopus gracilis*





Sepioida

pelagico come si può dedurre dalla consistenza gelatinosa dei tessuti, per esempio *Opisthoteuthis calypso*, la più recente scoperta nel Santuario. Si tratta di un piccolo polpo, di colore rosso, fornito di due pinne attaccate alla testa; le pinne rappresentano l'organo di locomozione. Il primo individuo reperito in acque italiane fu pescato nel 2000 al largo della Riviera di Ponente. Come si può notare dai dati raccolti (vedi

tabella sottostante), la famiglia istiotutidi, con due specie, forma il gruppo più abbondante. Si tratta di cefalopodi di aspetto inconfondibile, perché hanno ogni parte del corpo disseminata di fotofori policromi che, a seconda della luce ambiente, possono risaltare su un fondo cutaneo argenteo, come gemme sul metallo (il nome inglese di questi totani è significativo, jewel squid). Gli istiotutidi non hanno alcun valore commerciale perché sono totani ammoniacali, cioè alleggeriscono il loro peso specifico accumulando ioni leggeri, come l'ammonio e risulterebbero di sapore ingrato. Essi tuttavia sono consumati da molti predatori di vertice e sono abbondanti nei contenuti gastrici di tutti i mammiferi teutofagi del Santuario, dal capodoglio ai piccoli odontoceti, come *Stenella coeruleoalba* e *Delphinus delphis*.

FAMIGLIA	SPECIE	PERCENTUALE
ISTIOTUTIDI	<i>Histioteuthis reversa</i>	41,8
	<i>Histioteuthis bonnellii</i>	5,5
SEPIOLIDI	<i>Heteroteuthis dispar</i>	20,0
	<i>Stoloteuthis leucoptera</i>	0,9
CRANCHIDI	<i>Galiteuthis armata</i>	9,1
CTENOPTERIGIDI	<i>Ctenopteryx sicula</i>	4,5
CHIROTEUTIDI	<i>Chroteuthis veranii</i>	2,7
OMMASTREFIDI	<i>Todarodes sagittatus</i>	1,8
	<i>Illex coindetii</i>	0,9
	<i>Ommastrephes bartramii</i>	0,9
OCTOPODIDI	<i>Pteroctopus tetracirrhus</i>	0,9
	<i>Scaevargus uncinatus</i>	2,7
	<i>Octopus defilippi</i>	0,9
ENOPLUTEUTIDI	<i>Abralia veranyi</i>	0,9
	<i>Abrallopsis morisii</i>	1,8
ONICOTEUTIDI	<i>Onychoteuthis banksii</i>	0,9
	<i>Ancistroteuthis lichtensteinii</i>	0,9
ARGONAUTIDI	<i>Argonauta argo</i>	0,9
Cefalopodi non identificati		1,8
<b>TOTALE</b>		<b>100,0</b>

Composizione della teutofauna individuata con IKMT nel Santuario

## ■ Pesci di superficie e mesopelagici

Importante fonte di informazioni sui pesci pelagici di superficie è l'attività di pesca: questi vengono tradizionalmente divisi in piccoli e grandi pelagici. I piccoli pelagici come acciughe, sardine, spratti, ecc. hanno una distribuzione relativamente costiera, cioè si trovano al di sopra delle acque della piattaforma e della scarpata epibatiale, particolarmente nella stagione riproduttiva, che culmina d'estate per l'acciuga e d'inverno per la sardina.

I grandi pelagici vengono pescati anche in corrispondenza delle maggiori profondità, cioè al centro del bacino: essi frequentano il santuario con flussi migratori stagionali. Si tratta di tonni e altri sgombroidi: tonno rosso (*Thunnus thynnus*), tonno alalunga (*Thunnus alalunga*), tonno alletterato (*Euthynnus alletteratus*), palamita (*Sarda sarda*), biso o strombo (*Auxis rochei*), tonnetto striato (*Katsuwonus pelamis*), pesce spada (*Xiphias gladius*) e altri rostrati (*Tetrapturus belone* e *T. albidus*), pesce luna (*Mola mola*), corifene (*Coryphaena hippurus* e *C. equiselis*), pesce serra (*Pomatomus saltatrix*).

Il tonno rosso nel Santuario rappresenta un'importante risorsa da pesca perché frequenta la zona soprattutto con individui giovani, dell'età di uno, due e tre anni che si aggregano in banchi, talora molto numerosi.

Il tonno non nasce nel Santuario, ma vi arriva molto presto perché il Mar Ligure occidentale rappresenta una nursery dove i giovani tonni sfruttano sia piccoli pelagici, sia il krill.

Pesci luna (*Mola mola*)

Tonni di età e taglia più grande possono essere presenti soprattutto in fase post-riproduttiva e quindi in forma non aggregata: si verificano, infatti, catture occasionali, sia nelle attività di pesca professionale che in quelle di pesca sportiva. Il pesce spada, che costituisce la più pregiata risorsa da pesca delle acque del largo, nasce nel Santuario e forse vi arriva anche da altre zone per la ricchezza di cibo, specialmente in forma di totani del largo, che trova lungo centinaia di metri di colonna d'acqua.

Numerose famiglie di pesci sono specializzate per vivere di giorno a profondità comprese tra 200 e 1000 metri, mentre di notte possono spostarsi nei primi 200 metri della colonna d'acqua: questi pesci si definiscono mesopelagici. I pesci mesopelagici del Santuario sono di interesse eccezionale per numerosi motivi:

1. nell'ecosistema delle acque del largo, cioè dall'orlo della piattaforma ai grandi fondi, rappresentano livelli trofici intercalati tra il mesozooplancton e i predatori di vertice. Sono quindi alimento indispensabile di grandi pesci come pesce spada, tonni, squali pelagici e mammiferi marini, specialmente stenelle, cioè i cetacei più abbondanti del Santuario.

2. di per sé, con le loro forme e gli adattamenti specifici alla vita in profondità, come le livree argentee o nere, i corredi di fotofori a molteplici usi, le capacità di predazione, rappresentano esempi di organismi ed associazioni di acque profonde di grande rilievo.

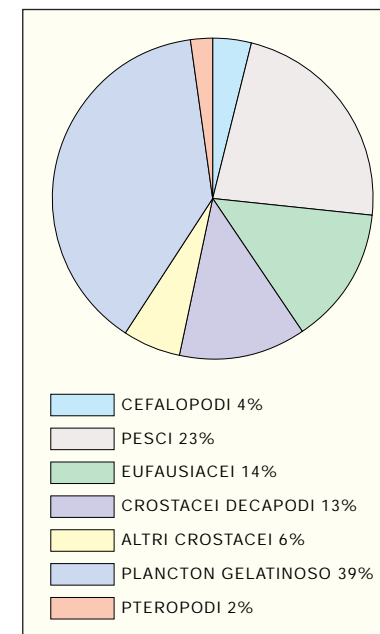
3. nel progresso delle conoscenze su questo gruppo di pesci, gli studi condotti in acque italiane sono stati importanti, come si può dedurre dai nomi



Barracuda (*Sphyrna viridensis*)

degli autori che hanno descritto generi e specie nuove sulla base di esemplari raccolti per la prima volta nelle acque del Santuario.

I pesci mesopelagici si possono dividere, come detto, in piccole e grandi specie, a seconda che la loro taglia sia contenuta entro 30 centimetri oppure li superi. La lista delle famiglie mesopelagiche del Mediterraneo comprende 12 famiglie di grandi specie e 11 di piccole specie. I grandi pesci mesopelagici del Mediterraneo sono complessivamente una ventina di specie, alcune, tuttavia, essendo state segnalate una sola volta, si possono oggi considerare come visitatori occasionali di origine atlantica. Si tratta, per esempio, di *Alepisaurus ferox*, un pesce di aspetto inconfondibile, caratterizzato da un'enorme pinna dorsale veliforme, segnalato in Sicilia da Bonaparte nel 1846 e



Composizione media della biomassa raccolta con la rete IKMT a settembre/ottobre



Gruppo di *Centrolophus niger*



*Schedophilus ovalis*

Doderlein nel 1881, *Hyperoglyphe perciformes* (molto simile a *Schedophilus ovalis*) di cui un individuo fu catturato nel 1880 a Marsiglia e *Cubiceps capensis* (segnalato ad Alassio nel 1912). Il più grande dei pesci mesopelagici è *Regalecus glesne* che con la sua forma a nastro, raggiunge lunghezze di alcuni metri, in ambiente oceanico fino a 8 metri. Un individuo pescato al largo di Sanremo negli anni novanta era lungo circa 4 metri. Il regaleco è un consumatore di krill, come altri vertebrati di grandi dimensioni del Santuario, per esempio balenottera e manta del Mediterraneo (*Mobula mobular*).

I grandi pesci mesopelagici vengono regolarmente o solo occasionalmente catturati con i vari attrezzi della pesca professionale: nelle acque del Santuario sono apprezzate risorse da pesca il pesce castagna (*Brama brama*), *Centrolophus niger*, *Schedophilus ovalis* e per quanto più raramente raccolti, *Lampris guttatus*, *Luvarus imperialis* e *Ruvettus pretiosus*.

I piccoli pesci mesopelagici del Mediterraneo sono rappresentati da 11 famiglie con 28 generi e 38 specie: anche in questo gruppo figura una specie segnalata una sola volta e in forma larvale, *Diogenichthys atlanticus*, che è considerata un elemento accidentalmente entrato attraverso lo stretto di Gibilterra. Questi pesci sono forse meno noti dei primi, perché non hanno interesse commerciale e per raccogliarli occorrono adeguati attrezzi da campionamento scientifico e il supporto di una nave oceanografica.

#### PICCOLI PESCI MESOPELAGICI

Argentinidi	<i>Microstoma</i>
(e Microstomatidi)	<i>Nansenia</i>
Astronestidi	<i>Borostomias</i>
Chauliodontidi	<i>Chauliodus</i>
Evermannellidi	<i>Evermannella</i>
Gonostomatidi	<i>Gonostoma</i>
	<i>Cyclothone</i>
Melanostomatidi	<i>Bathophilus</i>
Mictofidi	<i>Benthoosema</i>
	<i>Ceratoscopelus</i>
	<i>Diaphus</i>
	<i>Diogenichthys</i>
	<i>Electrona</i>
	<i>Gonichthys</i>
	<i>Hygophum</i>
	<i>Lampanyctus</i>
	<i>Lobianchia</i>
	<i>Myctophum</i>
	<i>Notoscopelus</i>
	<i>Symbolophorus</i>
Paralepididi	<i>Arctozenus</i>
	<i>Paralepis</i>
	<i>Lestidiops</i>
Fotictidi	<i>Ichthyococcus</i>
	<i>Vinciguerra</i>
Sternoptichidi	<i>Argyropelecus</i>
	<i>Valenciennellus</i>
	<i>Maurolicus</i>

#### GRANDI PESCI MESOPELAGICI

Bramidi	<i>Brama</i>
Centrolofidi	<i>Centrolophus</i>
	<i>Schedophilus</i>
	<i>Hyperoglyphe</i>
Gempilidi	<i>Ruvettus</i>
Lampridi	<i>Lampris</i>
Lophotidi	<i>Lophotus</i>
Luvaridi	<i>Luvarus</i>
Nemictidi	<i>Nemichthys</i>
Nomeidi	<i>Cubiceps</i>
Regalecidi	<i>Regalecus</i>
Trachipteridi	<i>Trachipterus</i>
	<i>Zu</i>
Trichiuridi	<i>Lepidopus</i>
	<i>Trichiurus</i>

I pesci mesopelagici del Santuario, raggruppati per famiglia e genere





La verdesca (*Prionace glauca*) è lo squalo pelagico più comune nel Santuario

Ricerche specifiche sulla fauna mesopelagica del Mar Ligure sono state condotte con una rete mesopelagica a grande bocca, circa 20 m<sup>2</sup>, dotata di un depressore che la mantiene in assetto anche quando è sospesa a migliaia di metri di cavo, l'IKMT 15 piedi. La rete IKMT campiona un insieme di organismi mesopelagici che vanno dal macroplankton come meduse, ctenofori, salpe, ai cefalopodi, al krill, ai gamberi pelagici fino ai piccoli pesci pelagici. Le più recenti operazioni di campionamento (ottobre 2002 e settembre 2003) avvenute dalla nave Urania del CNR, hanno fornito i dati medi, in termini di volume filtrato, e le specie di piccoli pesci mesopelagici (vedi tabelle a pagg. 71 e 73).

#### ■ Squali e raiformi pelagici

Spesso, nell'ambito delle attività di pesca del pesce spada e del tonno rosso, vengono raccolte alcune specie di elasmobranchi pelagici che rappresentano catture accessorie o scarti (circa il 5% delle catture totali in numero): la loro presenza relativa può essere considerata indicativa della maggiore o minore diffusione nelle acque del Santuario delle differenti specie.

La verdesca (*Prionace glauca*) da sola costituisce oltre il 90% delle raccolte di squali pelagici del largo. Si tratta di un carcarinide, in grado di compiere grandi migrazioni geografiche e di raggiungere in immersione notevoli profondità. Nelle acque del Santuario generalmente vengono segnalati individui di taglia media (circa 150-180 cm), anche se esemplari di dimensioni maggiori non sono infrequenti.

Estremamente interessante è inoltre la costante presenza di individui molto giovani, anche neonati, che permettono di annoverare il Santuario tra le zone di riproduzione della specie.



Pesci ascia d'argento (*Argyrops ocellatus*)



Vipera di mare (*Chauliodon sloani*)



Ittiococco (*Ichthyococcus ovatus*)

Dall'analisi delle abitudini alimentari risulta che questo squalo, non essendo un nuotatore particolarmente veloce, utilizza una grande varietà di organismi ed appare molto verosimile che assuma un ruolo di "spazzino", cibandosi principalmente di cefalopodi ammoniacali e di carcasse di individui morti, tra i quali anche uccelli e cetacei. Tutte le altre specie di squali pelagici sono generalmente poco frequenti: relativamente più abbondanti sono mako (*Isurus oxyrinchus*) e smeriglio (*Lamna nasus*), di cui spesso vengono pescati individui molto giovani, a testimoniare che probabilmente anche per queste specie l'area è adatta per le nascite.

Molto meno frequenti sono le segnalazioni di squalo volpe (*Alopias vulpinus*), o di altri appartenenti alla famiglia carcarinidae, quali, squalo grigio (*Carcharhinus plumbeus*), squalo ramato (*Carcharhinus brachyurus*) e squalo seta (*Carcharhinus falciformis*), di sfinidi come squalo martello comune (*Sphyrna zygaena*) o squalo martello maggiore (*Sphyrna mokarran*), di cui è stato raccolto un solo individuo nella tonnarella di Camogli nel 1969, considerato un alieno nel Mediterraneo. In molti casi si tratta di specie ad ampia distribuzione che stanno estendendo il loro areale dalla parte meridionale del Mediterraneo verso nord o che probabilmente entrano occasionalmente nel Mediterraneo da Gibilterra.

Tra le presenze "rare" va incluso anche lo squalo bianco (*Carcharodon carcharias*): nell'area del Santuario in un arco di tempo più che secolare, sono riportate numerose segnalazioni e catture in Liguria e Toscana, ben documentate sia dai musei nazionali che da musei locali.



Una coppia di trigone (*Pteroplatytrygon violacea*)

Purtroppo sono anche da registrare attacchi, seppure rarissimi, all'uomo: ultimi, in ordine di tempo, il caso del 1988, in cui perse la vita un subacqueo professionista ed uno, per fortuna senza conseguenze, ad una bagnante nel 1991 a Santa Margherita Ligure.

Viene spesso segnalata, come presenza accessoria, l'unica specie di trigone pelagico, *Pteroplatytrygon violacea*, della cui biologia e migrazioni si conosce ancora molto poco: non avendo nessun valore commerciale, tutti gli animali catturati vengono liberati in mare.

Più in genere si può notare che tutte le specie di selaci del Mediterraneo che oggi sono ritenute degne di particolare protezione, sono presenti nel Santuario. Tra queste ricordiamo ancora due specie che sono ormai annoverate tra le specie protette dalla Convenzione di Barcellona. La prima è la manta del Mediterraneo (*Mobula mobular*), frequentemente avvistata entro le acque del largo del Santuario, anche se individui molto giovani incappano occasionalmente nelle reti da pesca in zone costiere. La seconda specie è lo squalo elefante (*Cetorhinus maximus*) la cui presenza è documentata sia in tempi antichi, sia recenti, soprattutto durante i mesi primaverili: non è ancora del tutto chiaro se si tratti di esemplari che trascorrono tutta la loro vita nel Mediterraneo oppure, come invece appare più probabile, si tratti di individui che migrano attraverso lo Stretto di Gibilterra dall'Atlantico. Come in tutto il Mediterraneo, il gruppo degli squali è in forte regressione e le attività di pesca mirata, presenti ancora 20 anni fa nel Santuario, sono oggi completamente scomparse.



Squalo elefante (*Cetorhinus maximus*), grande pesce planctofago



## Rettili, uccelli e mammiferi

LIDIA ORSI RELINI · LORIS GALLI · FULVIO GARIBALDI · GIOVANNI PALANDRI · SILVIO SPANÒ

79

### ■ I rettili: le tartarughe marine

Tra la fauna che popola il Santuario si trovano naturalmente anche i rappresentanti dei rettili, le tartarughe marine. La specie più diffusa è *Caretta caretta*, la cui presenza è testimoniata sia da avvistamenti in mare aperto, sia dalle catture accidentali con differenti attrezzi da pesca. L'abbondanza di questa specie nel Santuario è difficile da stimare, anche in considerazione del fatto che esistono notevoli fluttuazioni stagionali e annuali. Dalla pesca professionale con il palamito d'altura sono

note alcune catture nei mesi estivi, ma fortunatamente i numeri non sono mai elevati, al contrario di quanto avviene nelle aree meridionali del Mediterraneo. Nelle stagioni di maggiore abbondanza si può stimare che poche decine di tartarughe vengano catturate accidentalmente e poi liberate ancora vive in mare. Molto più raramente vengono avvistate o catturate nelle reti da posta vicino alla costa, o ancora ritrovate spiaggiate in seguito a collisioni con natanti, testimoniate da mutilazioni e ferite provocate dalle eliche.

In alcuni casi sono gli stessi diportisti a portare a terra tartarughe che paiono in difficoltà: in questo caso è possibile effettuare anche interessanti osservazioni sulla fauna associata. Si tratta di cirripedi e granchi che approfittano dell'involontaria ospitalità fornita loro e vengono trasportati su grandi distanze. Infatti, come è stato dimostrato con le marcature, sia tradizionali che satellitari, le tartarughe possono compiere grandi spostamenti sia all'interno del Mediterraneo, sia attraversando l'intero Atlantico.

Oltre alla *C. caretta*, molto occasionalmente fanno la loro comparsa anche altre due specie: la tartaruga verde (*Chelonia mydas*), sino ad ora segnalata solamente due volte in Mar Ligure e la gigantesca tartaruga liuto (*Dermochelys coriacea*), la cui presenza, anche in passato, difficilmente è passata inosservata per le sue enormi dimensioni.



Alcuni granchi vivono sulle tartarughe

La tartaruga marina *Caretta caretta*





Tartaruga verde (*Chelonia mydas*): la sua presenza nel Mar Mediterraneo é occasionale

## ■ Gli uccelli del Santuario dei cetacei

**Uccelli pelagici in senso stretto.** A questo gruppo sono ascrivibili alcune specie appartenenti a gruppi sistematici differenti, ma tutte con abitudini di vita strettamente pelagiche (di mare aperto). In primo luogo citiamo i procellariiformi (dal latino "procella", tempesta): in generale si tratta di uccelli veleggiatori marini che sfruttano le correnti d'aria ed i venti che spazzano la superficie del mare per volare anche parecchie ore consecutivamente senza battere le ali, risparmiando in tal modo le proprie energie. Presentano ali molto lunghe, strette ed appuntite e sono facilmente riconoscibili per l'emergenza ai lati della metà (ranfoteca) superiore del becco di narici che sfociano in strutture tubulari. Nelle narici tubulari di questi uccelli si concentrano i sali assunti in eccesso mediante la dieta ed escreti dalle ghiandole del sale, situate sopra ed anteriormente agli occhi. Al loro interno, inoltre, si verifica la condensazione del vapore acqueo che satura l'aria salmastra inspirata con formazione di goccioline che disciolgono i cloruri escreti e li eliminano scorrendo lungo scanalature ai lati del becco e cadendo per guttazione dalla punta uncinata dello stesso.

Berta maggiore (*Calonectris diomedea*), berta minore (*Puffinus yelkouan*) ed uccello delle tempeste (*Hydrobates pelagicus*) nidificano spesso in cavità naturali del terreno, in grotte marine semisommerse o, nel caso delle berte, in nidi abbandonati di coniglio selvatico (*Oryctolagus cuniculus*).



Berta maggiore (*Calonectris diomedea*)

Notoriamente si riproducono lungo le aree costiere indisturbate e sulle isole del Mediterraneo (in particolare l'uccello delle tempeste predilige le piccole isole), con numerosi siti riproduttivi situati nell'area in oggetto. Essi, nella stagione riproduttiva, abbandonano le colonie anche per intere giornate per vagare in mare aperto alla ricerca dei banchi superficiali di pesce, per ritornare periodicamente al nido a nutrire i piccoli. Al di fuori del periodo di deposizione, cova ed allevamento dei piccoli, tali erratismi si fanno più marcati, con periodi di sosta sulla terraferma molto ridotti e spostamenti su lunghe distanze, che fanno sì che questi Uccelli siano avvistabili praticamente ovunque sia in ambiente pelagico, sia nella fascia costiera nell'ambito del Santuario dei Cetacei.

A dette specie, ivi regolarmente presenti, se ne aggiungono altre accidentali, come ad esempio berta di Bulwer (*Bulweria bulwerii*), berta grigia (*Puffinus griseus*), berta minore delle Baleari (*Puffinus mauretanicus*), uccello delle tempeste di Wilson (*Oceanites oceanicus*), uccello delle tempeste codaforcuta (*Oceanodroma leucorhoa*), uccello delle tempeste di Swinhoe (*Oceanodroma monorhis*).

In periodo migratorio ed invernale compare nel Mediterraneo la sula (*Morus bassanus*), pelecaniforme coloniale nidificante sulle falesie delle coste continentali ed insulari del Mare del Nord e dell'Atlantico settentrionale. Segnalata in punti particolarmente pescosi della fascia costiera e relativamente abbondante in mare aperto, tra i dati recenti si citano la cattura di un esemplare



Sula (*Morus bassanus*) in volo

rimasto impigliato nelle reti dei pescatori nel mare antistante Noli (SV) e successivamente liberato e altre osservazioni al largo di Bergeggi (SV).

Gazza marina (*Alca torda*) e pulcinella di mare (*Fratercula arctica*), caradriformi tuffatori dall'aspetto simile a quello dei pinguini, nidificanti lungo le coste dei mari settentrionali rispettivamente in colonie polispecifiche sulle cenge delle scogliere a picco e in tane o cavità sotterranee, sono regolarmente presenti nel Mar Mediterraneo e sono avvistabili anche sotto costa durante le migrazioni: la prima nel corso di quella autunnale ed in inverno, la seconda in primavera-estate. Si ricordano inoltre come accidentali le segnalazioni di uria (*Uria aalge*) e gazza marina minore (*Alle alle*).

**Uccelli marini in senso lato.** Rientrano in questo gruppo strolaghe (gaviformi) e svassi (podicipediformi).

Si tratta di uccelli tuffatori adattati ad immergersi per catturare pesci o altre prede (in particolare molluschi e crostacei), grazie al loro corpo affusolato (idrodinamico) con zampe corte e palmate (strolaghe) o lobate (negli svassi le dita sono provviste di espansioni a lobo) in posizione molto arretrata sul corpo, coda corta e becco diritto ed affilato. Sono ottimi nuotatori e possono rimanere immersi a qualche metro



Svasso piccolo (*Podiceps nigricollis*)

di profondità sott'acqua, anche per parecchie decine di secondi. Strolaga minore (*Gavia stellata*), strolaga mezzana (*G. arctica*) e strolaga maggiore (*G. immer*) nidificano a nord del 55° parallelo in fiordi, laghi ed aree palustri; in autunno migrano distribuendosi lungo le coste del Mare del Nord, degli oceani Atlantico e Pacifico (fino al 25-30°N), del Mar Nero e del Mediterraneo settentrionale.

Anche svasso collarosso (*Podiceps grisegena*), svasso cornuto (*P. auritus*) e svasso piccolo (*P. nigricollis*) non nidificano in Italia e migrano dai quartieri riproduttivi principalmente in Europa centrale ed orientale per svernare lungo le coste del Mediterraneo.

Tuffetto (*Tachybaptus ruficollis*) e svasso maggiore (*Podiceps cristatus*), invece, sono nidificanti piuttosto comuni, con siti riproduttivi prossimi all'area in esame: ad esempio si possono citare le zone palustri costiere di Toscana, Sardegna e Corsica.

Il cormorano (*Phalacrocorax carbo*) è un pelecaniforme acquatico tuffatore molto noto anche ai "non addetti" per l'aspetto inconfondibile e per il caratte-



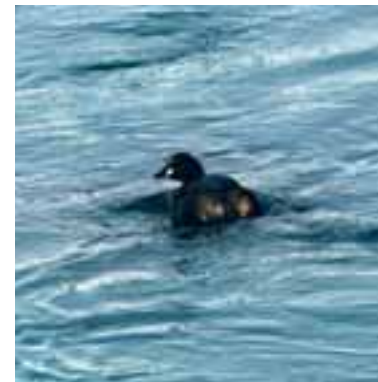
Marangone dal ciuffo (*Phalacrocorax aristotelis*)

ristico comportamento consistente nell'appollaiarsi su posatoi naturali (alberi, scogli) o artificiali (pontili, boe, lampioni) ben esposti al sole o al vento ad ali spiegate per asciugarne le penne, bagnatesi a seguito delle lunghe immersioni. Nidificante in Italia nel bacino padano e lungo le coste occidentali della Sardegna, sverna diffusamente sia lungo i corsi d'acqua dell'entroterra, sia lungo le coste. I cormorani, di giorno, tendono a disperdersi in gruppetti o singolarmente per visitare le zone di pesca, mentre al tramonto si radunano sui posatoi notturni costituiti da alberi (soprattutto ontani) o manufatti (lampioni) lungo le rive dei corsi d'acqua. Nel corso delle migrazioni si spostano volando in stormi anche di svariate decine di individui allineati o disposti in formazione a V.

Nidificante su scogliere e falesie costiere di Corsica, Sardegna ed isole minori, ed avvistabile lungo le coste liguri e tirreniche a partire dall'autunno fino alla primavera, seppur meno frequentemente, il marangone dal ciuffo (*Phalacrocorax aristotelis*) si distingue dal cormorano per le dimensioni inferiori, per il becco proporzionalmente più esile, grigio verdastro anziché giallo e per la mancanza della tipica macchia bianca su mento e guance che caratterizza quest'ultimo.

Tra gli uccelli tuffatori avvistabili nell'area in questione, meritano un cenno anche alcune "anatre marine": orchetto marino (*Melanitta nigra*), orco marino (*M. fusca*), smergo minore (*Mergus serrator*), di comparsa spesso irregolare, soprattutto in inverno, ma anche durante le migrazioni, primaverile in particolare.

Al medesimo gruppo sistematico (anseriformi anatidi) appartengono anche alcune anatre più tipicamente di superficie. Le anatre di superficie si riconoscono per il fatto di avere le zampe piuttosto avanzate (che emergono a metà del ventre) per cui quando camminano a terra tengono il corpo praticamente orizzontale; quando nuotano si nota la punta della coda rivolta verso l'alto e, normalmente, non si tuffano, ma immergono solo la parte anteriore del corpo rivolgendolo la coda all'insù e mantenendo l'equilibrio con movimenti delle zampe, quando prendono il volo, si alzano direttamente dal punto in cui si trovano. Le anatre tuffatrici, invece, hanno le zampe molto arretrate e relativamente corte e quindi camminano goffamente in posizione eretta; il corpo è idrodinamico per cui, mentre nuotano, tengono la punta della coda a pelo



Tuffetto (*Tachybaptus ruficollis*)



d'acqua e si tuffano immergendosi completamente; quando s'involano, devono "prendere la rincorsa" sulla superficie dell'acqua prima di riuscire a prendere quota.

L'edredone (*Somateria mollissima*), grossa anatra malacofaga "semi-tuffatrice" (nota è la frequentazione di impianti di mitilicoltura) è nidificante nella fascia circumartica e svernante nel Baltico e mare del Nord, nonché, secondariamente, nel Mediterraneo, specialmente lungo le coste; accidentalmente si incontra anche il Re degli edredoni (*Somateria spectabilis*).

In periodo migratorio si possono osservare in sosta temporanea relativamente sotto costa altre specie, spesso comuni, come marzaiola (*Anas querquedula*) e mestolone (*Anas clypeata*).

La specie probabilmente più abbondante nell'area in questione è il gabbiano reale (*Larus michahellis*). Nidificante lungo le falesie costiere e sulle piccole isole, nonché, recentemente, sugli edifici delle città rivierasche, lo si osserva soprattutto sotto costa, ma non è infrequente avvistare individui su banchi di pesce in mare aperto o al seguito dei pescherecci. In inverno, compaiono regolarmente, seppur in numero ridotto, due specie molto simili a *L. michahellis* per aspetto e dimensioni: gabbiano reale nordico (*L. argentatus*) e zafferano (*L. fuscus*).

Di notevole importanza naturalistica, per la rarità della specie (annoverata in allegato I della Direttiva "Uccelli" 79/409/CEE e considerata in pericolo nella Lista Rossa dei nidificanti italiani) è la presenza nell'area in questione di siti



Gabbiano comune (*Larus ridibundus*)

riproduttivi di gabbiano corso (*L. audouinii*): endemico del mediterraneo, nidifica lungo le coste di Corsica e Sardegna e sulle piccole isole dell'arcipelago toscano.

Nel periodo di passo e durante l'inverno sono piuttosto diffuse lungo le coste anche altre due specie di dimensioni inferiori alle precedenti, gabbiano corallino (*L. melanocephalus*) e gabbiano comune (*L. ridibundus*), piuttosto simili tra loro.

Gabbianello (*L. minutus*), gavina (*L. canus*) e gabbiano tridattilo (*Rissa tridactyla*) sono invece meno comuni, seppur avvistabili con una certa regolarità in periodo migratorio e, più sporadicamente, in inverno.

Del tutto occasionali, se non addirittura accidentali, sono le segnalazioni di gabbiano sghignazzante (*Larus atricilla*), gabbiano roseo (*L. genei*), gabbiano d'Islanda (*L. glaucoides*), gabbiano glauco (*L. hyperboreus*), mugnaiaccio (*L. marinus*), gabbiano eburneo (*Pagophila eburnea*), nonché di tre specie per lo più dedite al cleptoparassitismo (termine che indica la sottrazione attraverso attacchi aerei dei pesci predati da altri uccelli marini): stercoario mezzano (*Stercorarius pomarinus*), labbo (*S. parasiticus*) e labbo codalunga (*S. longicaudus*).

Le sterne, invece, sono caradriformi di medie dimensioni con ali piuttosto lunghe e strette, becco più allungato ed appuntito di quello dei gabbiani, coda forcuta o visibilmente intaccata al centro e piumaggio con tinte bianche, nere o di varie sfumature di grigio. Si tratta di volatori agili e veloci che sorvolano



Gabbiano tridattilo (*Rissa tridactyla*)

l'acqua catturando col becco molluschi, crostacei e piccoli pesci in superficie o tuffandosi ad ali piegate per predare quelli che nuotano un po' al di sotto della stessa (mediamente entro i due-tre metri di profondità).

Le uniche specie nidificanti nell'area del Santuario dei Cetacei, in zone umide e lagunari prossime alla costa sono la sterna comune (*Sterna hirundo*) con alcune colonie nella porzione settentrionale della Sardegna ed il fraticello (*S. albifrons*) presente in Sardegna e Corsica. Piuttosto comune in periodo migratorio e regolarmente svernante lungo la fascia costiera ligure e toscana è il beccapesci (*S. sandvicensis*). La sterna maggiore (*S. caspia*), invece, è migratrice regolare e solo parzialmente e saltuariamente svernante nell'area. Decisamente più rari gli avvistamenti lungo costa in periodo migratorio di sterna zampenere (*Gelochelidon nilotica*), mignattino piombato (*Chlidonias hybridus*), mignattino (*C. niger*) e mignattino alibianche (*C. leucopterus*). Di un certo interesse, in quanto accidentali per l'Italia, sono le segnalazioni liguri risalenti al XIX secolo di sterna di Dougall (*Sterna dougalli*) e sterna codalunga (*S. paradisea*).

Tra le specie avvistabili in mare aperto e, più frequentemente, lungo la fascia costiera, si ricorda anche il falco pescatore (*Pandion haliaetus*), migratore raro, ma piuttosto regolare in primavera (aprile) e, soprattutto, in autunno (settembre), nidifica lungo le coste della Corsica (con una ventina di coppie), mentre in Sardegna si è estinto come nidificante negli anni '60-'70; in inverno è avvistabile sia presso i siti suddetti, sia lungo i litorali ligure e toscano.



Sterna comune (*Sterna hirundo*)

## ■ I mammiferi marini

Fino ad un secolo fa i mammiferi marini che abitavano il Santuario erano rappresentati dai cetacei e da un carnivoro pinnipede, la foca monaca (*Monachus monachus*), oggi, purtroppo, scomparsa dall'area. Il Santuario Pelagos è stato comunque dedicato a tutti i mammiferi, con la speranza che la foca possa tornare.

I cetacei sono mammiferi, perfettamente adattati alla vita acquatica, che vengono distinti in due sottordini: misticeti, dotati di fanoni, ed odontoceti, muniti invece di denti conici dopo la nascita. I fanoni sono delle formazioni cornee laminari molto numerose (fino a 800), impiantate sulla mascella superiore, utilizzate per filtrare l'alimento (krill, piccoli pesci). L'acqua con l'alimento viene aspirata in grande quantità ed espulsa (filtrata) attraverso i fanoni (per esempio nelle balenottere) oppure scremata con gli stessi fanoni (nelle vere balene).

Fra la ventina di specie di cetacei ritrovate nel Mediterraneo, si usa distinguere quelle che vi abitano normalmente, cioè vi trascorrono le varie fasi del ciclo vitale, inclusa la riproduzione e quelle che, per rarità e occasionalità dei reperti, possono essere interpretate come visitatori occasionali di questo bacino marino.

Al primo gruppo appartengono otto specie: stenella (*Stenella coeruleoalba*), tursiope (*Tursiops truncatus*), delfino comune (*Delphinus delphis*), grampo



Tursiope (*Tursiops truncatus*)



Globicelfali (*Globicephala melas*): madre con piccolo

(*Grampus griseus*), globicefalo (*Globicephala melas*), zifio (*Ziphius cavirostris*), capodoglio (*Physeter macrocephalus*) e balenottera (*Balaenoptera physalus*). Almeno cinque di queste otto specie sono presenti nel Santuario dei Cetacei con una frequenza superiore a quella che si è potuto accertare in altre zone del Mediterraneo. Inoltre nelle acque del Santuario è noto che avvengono le nascite di stenella, turisofo, grampo, globicefalo, zifio, capodoglio e balenottera.

Altre otto specie, rare, molto rare o addirittura note mediante un solo reperto, sono ugualmente state ritrovate nel Santuario. Si tratta della balenottera minore (*Balaenoptera acutorostrata*), della balenottera boreale (*B. borealis*), della megattera (*Megaptera novaeangliae*), dell'orca (*Orcinus orca*), della pseudorca (*Pseudorca crassidens*), del mesoplodonte europeo (*M. europaeus*), dello steno (*Steno bredanensis*), del capodoglio nano (*Kogia simus*).

Dato che questo quaderno richiede una trattazione sintetica degli organismi, per i mammiferi marini illustriamo solo alcuni esempi, sia per gli odontoceti, sia per i misticeti, a partire dalle specie più comuni, come la stenella e la balenottera comune, rimandando alle varie guide e manuali disponibili in libreria (vedi pag. 147).

Il delfino *Stenella coeruleoalba* è presente nelle acque temperate e tropicali di tutto il mondo; è il cetaceo più abbondante nelle acque del Santuario, come lo è per l'intero Mediterraneo.

Nel Santuario la densità stimata di popolazione raggiungerebbe valori di



Pseudorca (*Pseudorca crassidens*)



## Il Santuario: luogo di nascita delle balenottere del Mediterraneo

La caccia alla balena, praticata fino alla moratoria del 1986, ha permesso anche di accumulare molte conoscenze su anatomia, fisiologia e comportamento dei cetacei. Per quanto riguarda la balenottera, tuttavia un punto è rimasto oscuro: dove avvenissero le nascite e quali fossero le caratteristiche del neonato. Sono quindi di enorme interesse le osservazioni di questo tipo che possono essere raccolte nel Mediterraneo.

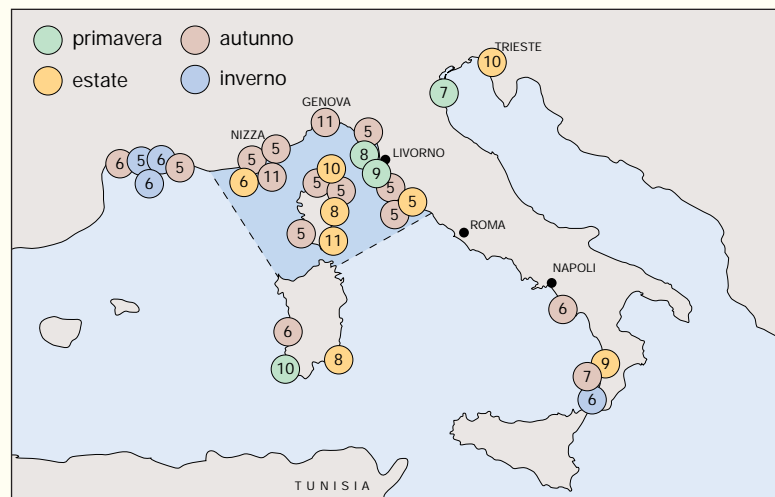
Lo studio di circa 150 anni (1850-1999) di letteratura zoologica italiana, francese monegasca e tunisina su cetacei spiaggiati ha permesso di riunire 53 casi di balenottere giovanissime ritrovate sulle coste dei quattro paesi e misurate da coloro che hanno dato notizia del ritrovamento.

Le dimensioni degli animali erano comprese tra 5 e 13,9 metri e quindi comprendevano neonati, lattanti e individui in fase di svezzamento o appena svezzati. Queste informazioni sono state riportate sulla carta geografica, con

misure fornite in metri (semplificate omettendo i decimali).

Le balenottere più giovani, che misurano da 5 a 5,9 m, si trovano lungo le coste del Mar Ligure e del Tirreno settentrionale; quelle un po' più grandi, di 6-11 m (lattanti), oltre che nell'area precedente, si trovano in posizioni più meridionali delle coste italiane (Sardegna, Campania e Calabria) e in Adriatico; infine, le balenottere in fase di svezzamento, di 12-13 m, si trovano in tutta l'estensione della costa italiana e anche sulla sponda tunisina del Canale di Sicilia.

S'identifica così un'area - situata all'interno del Santuario dei Cetacei - dove le balenottere partoriscono e s'identificano anche spostamenti, al di fuori del Santuario, delle madri con i lattanti. Queste osservazioni trovano riscontro in ricerche di tipo genetico, nelle quali il DNA mitocondriale (materno) campionato in Mar Ligure appare distinto da quello campionato nell'Atlantico Nordorientale.



Località di spiaggiamento di balenottere neonate e lattanti con indicate dimensioni (in m) e stagioni

0,45-0,55 individui per km<sup>2</sup>. Le stenelle si riconoscono da lontano per un particolare della colorazione del fianco, in cui una "fiamma" bianca sale verso la base della pinna dorsale.

Molte informazioni sulla biologia della stenella derivano dal paziente lavoro del Centro Studi Cetacei che, in una ventina d'anni di attività lungo le coste italiane ha registrato molte centinaia di spiaggiamenti, annotando dimensioni e sesso degli animali spiaggiati. Risulta che il numero di reperti sulle coste del Santuario è molto più elevato della quantità proporzionale all'estensione della costa e che i reperti sono costituiti specialmente da individui giovani; questo fa capire che la popolazione è particolarmente densa e che le nascite si verificano in numero rilevante in questa area.

Le stenelle nascono tra luglio ed ottobre, quando l'acqua in superficie è più calda. Il neonato misura circa 90 cm e vive a stretto contatto con gli adulti fino a circa due anni (150 cm di lunghezza). La taglia adulta media delle femmine è di 190 cm e quella dei maschi 200 cm; questi ultimi pesano circa un quintale.

Le stenelle nuotano con grande agilità ed eleganza e danno uno spettacolo emozionante agli osservatori quando cavalcano l'onda di prua delle barche oppure quando danno la caccia al pesce di superficie. La formazione di cerchi di decine di individui che saltano per chiudere i banchi di pesce, per esempio le acciughe, è sicuramente l'aspetto più spettacolare. Tuttavia lo studio dei contenuti gastrici di animali spiaggiati fa capire che molta parte



Stenella striata (*Stenella coeruleoalba*)

del cibo delle stenelle è formata da fauna mesopelagica e in questo caso non è noto se la caccia sia ancora un'attività di gruppo oppure individuale. Le prede sono piccoli pesci mesopelagici (circa 5-25 cm), cefalopodi mesopelagici, ammoniacali e muscolari, e gamberi, specialmente pasifeidi.

Le stenelle, almeno una parte, migrano stagionalmente da e verso il Santuario, dove le densità minime sono state registrate in coincidenza con le temperature più basse delle acque superficiali.

La balenottera è il cetaceo più grande del Mediterraneo (adulti di 17-20 m circa, con le taglie più grandi appartenenti alle femmine) e il secondo in assoluto per dimensioni - cioè considerando anche le popolazioni oceaniche - dopo la balenottera azzurra.

Fin dai tempi più antichi (i Romani non facevano distinzioni tra balene e balenottere) è stata considerata semplicemente "la" balena e, come si è detto nell'introduzione, ai tempi di Roma imperiale, un tratto ligure delle coste del Santuario, che oggi include Taggia e S. Stefano al Mare, era chiamato *Costa Balenae*. Da quel segmento di costa si può tracciare una congiungente con la Corsica, a livello di Calvi, e si ottiene un transetto particolarmente significativo del Santuario, che attraversa il tratto di mare più ricco di krill, lo stesso dove d'estate sono state osservate le maggiori densità di balenottere.

Le balenottere si possono incontrare nel Santuario in tutti i mesi dell'anno, ma in autunno e in inverno, gli avvistamenti sono più rari. Nel Santuario avvengo-



Balenottera (*Balaenoptera physalus*)

no anche le nascite, tra settembre e febbraio, con un picco a novembre. Le dimensioni della balenottera neonata sono comprese tra 5 e 6 m.

Gli avvistamenti di balenottere riguardano sia individui isolati, sia gruppi di due o più individui, in genere fino a sei; la media si attesta sui 1,5 individui per volta. Le coppie madre - figlio sono facilmente riconoscibili fino ad una dimensione del giovane pari a due terzi di quella della madre, cioè circa 12 metri; poi l'interpretazione dei gruppi diventa più difficile.

La popolazione mediterranea di balenottere è ancora troppo poco nota in termini di consistenza numerica e rapporti con la popolazione atlantica. Le prime stime di circa 3.500 individui nel Mediterraneo occidentale e un migliaio d'individui nel Santuario, entrambe ottenute all'inizio degli anni '90, tendono oggi ad essere considerate eccessive. Mentre si riducono i numeri, diventano più stringenti le esigenze di conservazione. Si è quindi data enfasi a ricerche genetiche che individuerrebbero una separazione tra balenottere mediterranee ed atlantiche, tuttavia anche queste ricerche sono in una fase preliminare.

Anche per la balenottera, le informazioni archiviate nei musei, specialmente quelli affacciati sulle rive del Santuario (Francia, Italia e Monaco), sono risultate molto preziose per la conoscenza di questi cetacei. Nei tempi recenti, cioè negli ultimi trent'anni, nella maggior parte dei casi di rinvenimento di un cetaceo morto, si trattava di giovani e, attualmente, sono frequenti i decessi causati da impatto con navi.



Grampo (*Grampus griseus*)



Rete IKMT per il campionamento del macrozooplancton e micronekton

È importante ricordare che tra le specie del Santuario, quelle meno numerose e meno note potrebbero anche essere le più preziose dal punto di vista conservazionistico. Tra queste si possono indicare sicuramente lo zifio e il globicefalo.

Lo zifio al presente è al centro dell'attenzione internazionale per casi di mortalità di massa indotte da attività militari: si stanno perciò moltiplicando le pubblicazioni intese a sviscerare ogni possibile aspetto dell'anatomia, fisiologia e comportamento di questo animale, ai fini della sua protezione e conservazione. Le ricerche in corso includono tuttavia anche la sperimentazione attiva degli effetti di onde sonore sugli zifi nei pochi luoghi dove è accertata la residenza di questi cetacei e questo appare un approccio sul filo del rasoio, tra conservazione e imprudenza.

Anche i globicefali del Mar Ligure, meritano un'attenzione particolare, se non altro perché la scarsa letteratura che li riguarda ha segnalato pochi decenni fa alcuni assembramenti di diverse centinaia d'individui, che non hanno riscontro negli avvistamenti più recenti.

### ■ Le reti trofiche dei grandi pelagici

Gli organismi mesopelagici precedentemente descritti costituiscono la maggior parte della dieta dei grandi pelagici. Data la profondità del Bacino Corso-Ligure-Provenzale e le caratteristiche produttive delle acque del largo, la comunità mesopelagica vi assume un notevole sviluppo in senso qualitativo e quantitativo, anche se finora le misure della produzione secondaria non riescono a fornire un quadro soddisfacente.

Non meraviglia, quindi, che la fauna del Mar Ligure includa una serie di grandi predatori di profondità come, per esempio, squali e gli odontoceti teutofagi (capodoglio, zifio, globicefalo e grampo). Tuttavia anche altri predatori, che solitamente per la loro livrea vengono considerati tipici rappresentanti della fauna di superficie, come ad esempio lo squalo azzurro, il pesce spada, il tonno e i piccoli delfinidi *D. delphis* e *S. coeruleoalba*, mostrano un consumo di specie mesopelagiche, ora esclusivo, ora associato a quello di specie epipelagiche.

Alcuni componenti della comunità mesopelagica - come noto - spaziano nelle 24 ore in una colonna d'acqua di centinaia di metri e si rendono dispo-

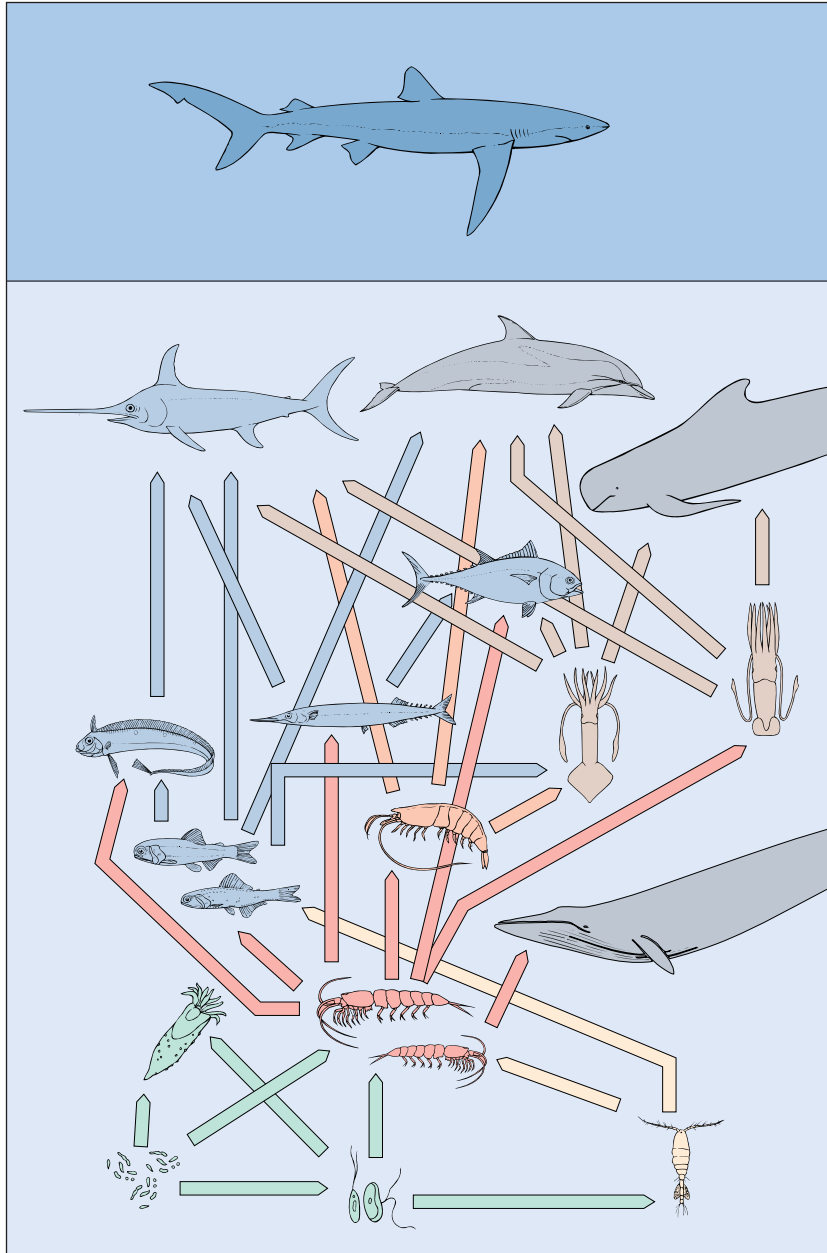


Un becco di omastrephide: grazie ai becchi è possibile il riconoscimento dei cefalopodi presenti nel contenuto stomacale



## Le reti trofiche

<p>VERDESCA</p>		
<p>PESCE SPADA</p>		
<p>STENELLA STRIATA</p>		
<p>Esempi di composizione della dieta di predatori di vertice: uno squalo (verdesca) un pesce osseo (pesce spada) e un cetaceo (stenella striata), sulla base dei dati raccolti nel Mar Ligure</p>	<p>1 Histoteuthis reversa 2 Histoteuthis bonnellii 3 Argonauta argo 4 Ancistroteuthis lichtensteinii 5 Onycoteuthis banksi 6 Chiroteuthis veranii 7 Ancistroteuthis lesueurii 8 Galiteuthis armata</p> <p>9 Tremoctopus violaceus 10 Octopoteuthis sicula 11 Ocythoe tuberculata 12 Brachioteuthis risei 13 Thysanoteuthis rhombus 14 Pasiphaea multidentata 15 Acanthephyra pelagica 16 Stenella coeruleoalba</p>	<p>17 Uccelli 18 Mola mola 19 Paralepididae 20 Trachipteridae 21 Thunnus thynnus 22 Todarodes sagittatus 23 Engraulis encrasicolus 24 Scomberesox saurus</p> <p>25 Heteroteuthis dispar 26 Symbolophorus veranyi 27 Notoscopelus elongatus 28 Brama brama 29 Phronima sedentaria 30 Funchalia woodwardi 31 Pasiphaea sivado 32 Diaphus sp.</p> <p>33 Myctophum punctatum 34 Ceratoscopelus maderensis 35 Electrona rissoi 36 Meganyctiphanes norvegica 37 Sergestes sp.</p>



### Rete trofica della macrofauna



Esemplari giovanili (a sinistra) e adulti (a destra) di krill (*Meganycthiphanes norvegica*)

nibili nelle ore del buio a livelli relativamente superficiali; altri sembrano confinati nelle acque profonde. D'altra parte, dalle osservazioni in continuo del comportamento di predatori come lo squalo azzurro e il pesce spada, risulta che queste specie cacciano non semplicemente su percorsi orizzontali, ma in una successione di discese e di risalite. Questo modo di procedere assicurerebbe anche un certo risparmio energetico rispetto al nuoto orizzontale; sicuramente permette l'esplorazione e lo sfruttamento di un volume d'acqua importante.

Il nefton che vive nella massa d'acqua intermedia del Mediterraneo, assai uniforme durante l'anno per temperatura e salinità, ha probabilmente caratteristiche di stabilità più accentuate del nefton superficiale, rappresentando un'alternativa importante alle fluttuazioni di quest'ultimo.

Organismi epipelagici e profondi sono dunque legati non solo dall'insieme delle relazioni che permettono la discesa verso le acque profonde di sostanza organica di recente sintetizzata in superficie, ma dal fatto che un'utilizzazione di biomassa mesopelagica viene sistematicamente attuata dai grandi predatori di superficie.

In particolare nel Bacino Corso-Ligure-Provenzale la naturale trasformazione di biomassa mesopelagica in risorse di grande interesse pratico (tonni, pesce spada, ecc.) e conservazionistico (cetacei misticieti ed odontoceti, grandi elasmobranchi) suggerisce di non tentare uno sfruttamento diretto degli organismi mesopelagici e, in particolare, del krill.