

saggio scientifico originale
ricevuto: 30. 10. 2001

UDC 502.72(262.3-17):591.9

L'ITTIOFAUNA DELLA RISERVA NATURALE MARINA DI MIRAMARE (GOLFO DI TRIESTE, ALTO ADRIATICO)

Cristina CASTELLARIN, Gianna VISINTIN & Roberto ODORICO
Riserva Naturale Marina di Miramare, IT-34014 Trieste, V. le Miramare, 349

SINTESI

La Riserva Naturale Marina di Miramare (Golfo di Trieste, Alto Adriatico) recentemente ha istituito un centro di raccolta e archiviazione di informazioni denominato Osservatorio del Litorale (O.d.L.) L' O.d.L. collega i dati storici con le informazioni biologiche e chimico-fisiche raccolte durante attività di monitoraggio sul campo. Dagli studi effettuati sino ad ora, la RNMM risulta essere un importante sito di conservazione relativamente alla presenza di specie di Osteitti endemiche a limitato range di distribuzione geografica ed inoltre l'importanza biologica è sottolineata dal fatto che la maggior parte delle specie completano il loro ciclo riproduttivo entro l'area protetta.

Parole chiave: ittiofauna, biodiversità, Riserva naturale Marina di Miramare (TS), Osservatorio del Litorale

THE ICHTHYOFAUNA OF MIRAMARE NATURE RESERVE (GULF OF TRIESTE, NORTHERN ADRIATIC)

ABSTRACT

In Miramare Nature Reserve near Trieste (Gulf of Trieste, Northern Adriatic), a special data collection centre called Littoral Observatory (O.d.L. - Osservatorio del Litorale) was opened recently, its main objective being integration of the older data with the new biological and physical-chemical records within the framework of the field monitoring of the quality of the sea. On the basis of the research carried out so far, it has become clear that in view of the endemic teleost species with limited geographical range occurring there, the Miramare Nature Reserve is certainly a very important protected area, particularly due to the fact that the majority of fish species reproduce and develop within this protected area.

Key words: ichthyofauna, biodiversity, Miramare Nature Reserve, Littoral Observatory

INTRODUZIONE

La Riserva Naturale Marina di Miramare (RNMM) (Golfo di Trieste, Alto Adriatico) ha un'estensione totale di 121 ettari che rientrano in un range batimetrico compreso tra 0 e 20 metri. Recentemente ha istituito un centro di raccolta e archiviazione di informazioni denominato Osservatorio del Litorale (O.d.L.). L'O.d.L. è un centro di raccolta dati che si basa sul confronto spaziale e temporale di informazioni raccolte nel corso di attività scientifiche condotte principalmente all'interno della Riserva Marina - quale stazione preferenziale di rilievi e studi rappresentativi dell'ambiente marino - e nel Golfo di Trieste per un costante confronto tra aree protette ed aree antropizzate. Tale verifica permette di acquisire un aggiornamento della situazione ambientale ed un corretto inquadramento dell'area tutelata con l'ambiente circostante.

L'O.d.L. collega i dati storici con le informazioni raccolte durante attività di monitoraggio sul campo (censimenti visuali, controlli su stazioni fisse, micro-prelievi, video-transetti) e quanto acquisito dall'attività di raccolta dati chimico-fisici (boa oceanografica con sonda profilante, mini termometri, campagne oceanografiche).

Il Data Base (D.B.) rappresenta il supporto informatico atto all'archiviazione delle diverse informazioni raccolte (sistematiche, biologiche, ecologiche, ecc.). L'interrogazione del D.B. consente di ottenere delle risposte inerenti la distribuzione, la biologia e l'ecologia delle specie nella RNMM, e nel Golfo di Trieste.

Il Golfo di Trieste risulta un sito estremamente importante per la sua posizione geografica, la sua centenaria tradizione scientifica in campo marino e la tipologia degli ambienti marini che negli anni hanno subito importanti modificazioni (Odorico & Bressan, 1993). Tali modificazioni non sempre vanno ricondotte all'attività dell'uomo, ma anche a variazioni meteo-climatiche (Stravisi *et al.*, 1996; Dulčić *et al.*, 1999).

MATERIALE E METODI

Il monitoraggio biologico utilizzato all'interno dell'area tutelata è il "visual census". Si tratta di una tecnica non invasiva di monitoraggio delle specie ittiche (Harmelin-Vivien & Francour, 1992; Francour *et al.*, 1999) consistente nella determinazione e conteggio delle stesse da parte di operatori muniti di semplice lavagna o di videocamera subacquea.

Il monitoraggio viene eseguito mensilmente lungo transetti fissi che intendono rappresentare le principali tipologie della Riserva. Pertanto si snodano parallelamente alla scogliera di Miramare (due transetti orizzontali a 5 m, due transetti superficiali a 1,5 m), ma anche parallelamente alla zona del Bagno ducale con un transetto ad una profondità di 3 metri ed un altro a 0,50

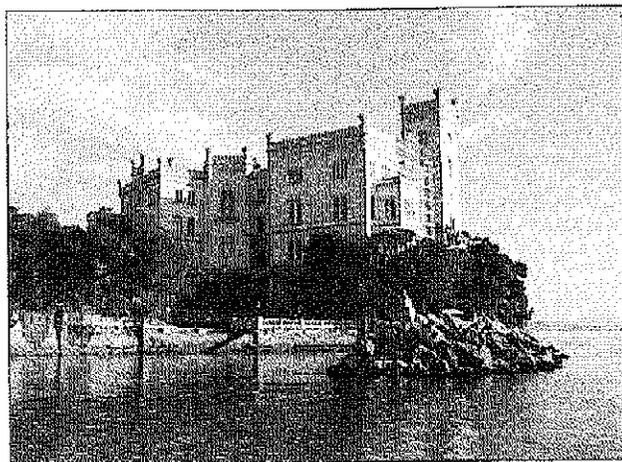


Fig. 1: Il Promontorio di Miramare con la scogliera lungo la quale si effettuano le osservazioni mediante visual census. Altri transetti costieri sono localizzati nella zona sabbiosa antistante il porticciolo e nella zona del Bagno ducale. (Foto: R. Odorico)

Sl. 1: Obrežni del rezervata pri Miramaru s pečevjem, kjer so bila opravljena opazovalna vzorčevanja. Drugi obrežni transekti so locirani na peščenem predelu pred mandračem in v predelu Bagno ducale. (Foto: R. Odorico)

m finalizzato esclusivamente alle specie a distribuzione superficiale (Blenniidae). I transetti relativi ad una stazione vengono sovente raccordati da brevi transetti perpendicolari agli stessi onde verificare e correggere eventuali spostamenti e movimenti della comunità ittica. Nelle aree di osservazione come scogli isolati o in particolare nella Barriera di Miramare (aree a lunghezza ridotta), che vengono utilizzate a corredo nella raccolta dei dati, non è stato ritenuto valido il transetto lineare, ma l'utilizzo di un sistema fisso di osservazione. Un operatore all'occorrenza si posiziona nelle stazioni fisse di osservazione e provvede alla raccolta dei dati.

Nel percorrere i transetti viene mantenuta una velocità costante di osservazione e viene adeguata al tipo di raccolta dati. Per il percorso del transetto più impegnativo in quanto finalizzato all'osservazione delle specie bentoniche di piccole dimensioni si può arrivare ai 5m/min. A titolo esemplificativo, l'operazione che negli anni è stata ottimizzata per la scogliera di Miramare consiste in una serie di transetti lineari lunghi 50 m ad una profondità di 1,5 m e 5m. Ciascuno percorso a due velocità per trarre maggiori informazioni e dopo opportuno intervallo di tempo (15 min) per non turbare le misure successive. Le modalità utilizzate sono confermate anche da ricerche bibliografiche specifiche (D'Anna *et al.*, 1999; Vacchi & La Mesa, 1999). Nel corso degli anni '90 sono state definite le specie più rappresentative della popolazione di scogliera del Promontorio di Miramare (Fig. 1) desunte dai dati relativi ai transetti della scogliera

Tab. 1: La tabella illustra le principali specie ittiche avvistate nei transetti di Scogliera nel corso del 2000. I valori da 1 a 6 rappresentano lo stato di aggregazione degli individui: + : singoli avvistamenti /individuo casuale/ banco casuale; 1 : singoli avvistamenti/ individuo solitario; 2 : fino a 5 individui solitari lungo il transetto; 3 : frequenti individui solitari lungo il transetto; 4 : gruppi (5-15 individui); 5 : banchi (15-30 individui), 6 : grossi banchi (più di 30 individui).

Tab. 1: Tabela prikazuje glavne vrste rib, opažene na transektih ob pečevju v letu 2000. Vrednosti od 1 do 6 ponazarjajo različne stopnje združevanja osebkov: +: posamezna opažanja/naključni osebek/naključna jata; 2: do 5 posameznih osebkov vzdolž transekta; 3: pogosti posamezni osebki vzdolž transekta; 4: skupine (5-15 osebkov), 5: jate (15-30 osebkov), 6: velike jate (več kot 30 osebkov).

Specie	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
<i>Atherina hepsetus</i>	-	-	-	6	5	6	6	6	-	6	6	6
<i>Atherina boyeri</i>	-	-	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
<i>Spicara maena</i>	-	-	-	-	-	4	4	4	1	-	-	-
<i>Mugil cephalus</i>	-	-	-	-	-	6	6	6	6	-	-	-
<i>Mullus barbatus</i>	-	-	-	-	-	1	1	3	3	4	-	-
<i>Dicentrarchus labrax</i>	-	-	1	1	3	4	4	4	4	4	+	+
<i>Diplodus puntazzo</i>	-	-	-	-	-	4	3	3	3	3	-	-
<i>Dentex dentex</i>	-	-	-	-	+	+	+	2	+	+	-	-
<i>Diplodus annularis</i>	-	-	-	-	4	3	4	3	3	3	-	-
<i>Diplodus sargus</i>	-	-	-	-	4	3	4	3	4	3	-	-
<i>Diplodus vulgaris</i>	-	-	-	-	-	1	3	4	1	1	-	-
<i>Oblada melanura</i>	-	-	-	-	4	5	5	5	1	1	-	-
<i>Sparus auratus</i>	-	-	-	-	-	4	5	4	4	4	4	-
<i>Lipophrys adriaticus</i>	-	-	-	2	1	2	2	2	2	2	2	-
<i>Lipophrys canevai</i>	-	-	+	1	1	2	2	2	2	2	2	-
<i>Lipophrys dalmatinus</i>	-	-	1	1	1	2	2	2	2	2	2	-
<i>Parablennius gattorugine</i>	-	+	+	+	1	2	2	3	3	3	-	3
<i>Parablennius incognitus</i>	-	-	+	1	1	1	1	1	1	1	1	-
<i>Lipophrys nigriceps</i>	-	-	+	-	-	+	1	1	1	1	-	-
<i>Parablennius pavo</i>	-	-	+	1	2	2	2	2	2	2	2	2
<i>Parablennius rouxi</i>	-	-	+	2	2	1	1	1	1	1	1	-
<i>Parablennius sanguinolentus</i>	-	-	-	1	1	3	3	1	1	3	3	3
<i>Aidablennius sphinx</i>	-	-	1	1	1	1	1	+	+	+	+	+
<i>Parablennius tentacularis</i>	-	-	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Parablennius zvonimiri</i>	-	-	-	+	1	1	1	1	2	2	1	1
<i>Conger conger</i>	-	-	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2
<i>Gobius auratus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Gobius bucchichii</i>	-	+	-	3	3	3	3	3	3	3	3	3
<i>Gobius cruentatus</i>	-	-	-	3	3	3	3	3	3	3	2	-
<i>Gobius cobitis</i>	-	-	-	+	1	2	2	2	2	2	2	2
<i>Gobius paganellus</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1	-	-
<i>Zebus zebus</i>	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Symphodus cinereus</i>	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	+	-
<i>Symphodus mediterraneus</i>	-	-	-	-	1	2	2	2	2	1	-	-
<i>Symphodus melops</i>	-	-	-	-	-	1	2	2	2	2	2	-
<i>Symphodus ocellatus</i>	-	-	-	-	-	1	1	2	2	-	-	-
<i>Symphodus roissali</i>	-	-	-	-	-	2	2	2	2	2	-	-
<i>Symphodus rostratus</i>	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1	-
<i>Symphodus tinca</i>	-	+	+	1	3	3	3	3	3	3	3	3
<i>Labrus merula</i>	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2
<i>Chromis chromis</i>	-	-	+	4	4	4	5	5	5	5	4	1
<i>Sciaena umbra</i>	-	-	-	-	4	4	6	6	6	6	-	-
<i>Scorpaena porcus</i>	-	+	+	1	1	1	1	1	1	1	1	-
<i>Scorpaena scrofa</i>	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1	1	-
<i>Serranus hepatus</i>	1	-	-	1	1	2	2	2	2	2	2	2
<i>Serranus scriba</i>	1	1	+	+	3	3	3	3	3	3	1	1
<i>Sarpa salpa</i>	-	-	-	-	5	5	5	6	6	6	-	-
<i>Spondyllosoma cantharus</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>Tripterygion tripteronotus</i>	-	-	+	1	2	2	2	2	2	2	2	1
<i>Tripterygion delaisi</i>	-	-	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1

(4 transetti) ed a quelli della zona del Bagno Ducale. Per gran parte delle specie rilevate è stato definito il periodo di comparsa stagionale, presenza massima ed il successivo abbandono di questa stazione di osservazione. L'unione dei dati relativi a più transetti, 8 nell'ambito delle batimetriche più superficiali (utilizzando la metodica del transetto lineare) e 2 punti fissi nella zona profonda (barriera artificiale posta a 150 metri dalla scogliera ad una profondità di 17 m) rappresentano il quadro più completo possibile di una zona estremamente diversificata. L'acquisizione di una serie storica desunta da transetti, peraltro confermata da osservazioni ripetute nel tempo, permetterà di formulare ulteriori importanti valutazioni sulle comunità ittiche per determinare eventuali cambiamenti in seguito all'eccezionalità delle ultime annate. Per evidenziare l'importanza della Riserva rispetto all'Adriatico si è utilizzato un Indice di Ricchezza Specifica (IRS) dato dal rapporto tra le specie di ogni singola famiglia presente in Riserva, con le specie totali adriatiche:

$$IRS = S-1/L_n \cdot N$$

S è il numero di specie per famiglia nella RNMM, N è il numero totale di specie in Adriatico.

I dati vengono raccolti ed analizzati correlando tra loro i diversi ambiti di studio. Allo stato attuale nell'aggiornamento e lettura del database, particolare attenzione è rivolta a specie ed associazioni vulnerabili, definite secondo la *List of endangered species and associations*, elaborata dall'UNEP nel corso del *Meeting of experts on habitats* (AA.VV., 1998), in cui le risorse biologiche del Mediterraneo sono state suddivise in base a criteri di rarità, vulnerabilità, diffusione, ecc. Tali criteri sono stati vagliati dai rappresentanti scientifici di tutti gli stati rivieraschi del bacino del Mediterraneo e si è tentata una stesura obiettiva dei criteri di importanza di specie ed associazioni con una particolare attenzione al Mediterraneo Orientale e particolari regioni biogeografiche.

RISULTATI E DISCUSSIONE

Nel corso del 2000 sono state definite alcune procedure standard per mettere a confronto i transetti di Miramare (Tab. 1) con altri ambienti del Golfo di Trieste. Barriere artificiali sperimentali ed attrezzature al largo presenti nel Golfo di Trieste (Odorico & Costantini, 2001), scogliere costiere che costituiscono importanti elementi di aggregazione ittica sono state inserite in particolari indagini e riferite, oltre che alla scogliera di Miramare, anche alla barriera di ripopolamento sita all'interno del comprensorio protetto. Nella tabella 2 vengono confrontate le situazioni costa-largo dell'ambito protetto di Miramare (Tab. 2). I valori da 1 a 5 s'intendono relativi al numero di osservazioni efficaci per le singole specie secondo il seguente riferimento:

1: da 1% a 10% specie osservata su totale giornate di campionamento, 2: da 10% a 25% specie osservata

su totale giornate di campionamento, 3: da 25% a 50% specie osservata su totale giornate di campionamento, 4: da 50% a 75% specie osservata su totale giornate di campionamento, 5: da 75% a 100% specie osservata su totale giornate di campionamento. Nell'anno 2000 il totale delle giornate di campionamento ritenute idonee al campionamento sono risultate 48.

Il dato qualitativo (presenza-assenza) riferito a 4 stazioni nel Golfo di Trieste (Tab. 3) è stato anch'esso integrato da considerazioni sul grado di diffusione di certe specie espresso in numero di avvistamenti sul totale delle osservazioni secondo la scala ordinata da 1 a 5. Tali osservazioni effettuate secondo le tecniche del visual census più idonee (De Gerolamo *et al.*, 1998; Odorico & Costantini, 2001; Verginella, 2001) sono state rilevate nel corso dell'estate ed in periodi ben precisi della giornata, ripetuti nel corso dei diversi censimenti, onde evitare le eventuali interferenze dovute ai ritmi fisiologici e variazioni ambientali.

Si è posta particolare attenzione alla classe degli Osteitti. Grazie ai censimenti effettuati sono state identificate 37 famiglie per un totale di 101 specie. Le specie di Osteitti presenti in RNMM, sono state confrontate con gli Osteitti dell'Adriatico e del Mediterraneo (Tab. 4). Al fine di evidenziare maggiormente il concetto di biodiversità sono state prese in considerazione le sole famiglie presenti nella RNMM. Si è voluto mettere in relazione il numero di specie per famiglia presenti nella RNMM, rispetto alle specie delle medesime famiglie presenti in Adriatico ed in Mediterraneo.

Dal grafico (Fig. 2) è possibile osservare che la famiglia più rappresentativa in Mediterraneo è quella dei Gobidi. In Mediterraneo risultano censite 66 specie di Gobidi, in Adriatico 35 e nella Riserva 11. Nella RNMM rispetto al bacino adriatico e mediterraneo assumono particolare importanza le famiglie Blenniidae, Labridae e Sparidae. Per quanto riguarda i Blenniidi, in Mediterraneo sono presenti 25 specie, in Adriatico 16 ed in Riserva 14; i Labridi censiti in Mediterraneo sono 23, in Adriatico 18 ed in Riserva 9; infine gli Sparidi in Mediterraneo risultano essere 23, in Adriatico 19 ed in Riserva 12.

La diversità specifica all'interno delle famiglie sopracitate può essere utilizzata come criterio ecologico nella definizione dell'area come sito di conservazione (Medmaravis, 1995).

L'indice ha identificato che le Famiglie numericamente più rappresentative sono: Blenniidae, Labridae, Sparidae, ed evidenzia inoltre l'importanza dei Gobidi presenti in Riserva rispetto alle specie presenti in Adriatico (Tab. 5).

Un'analisi accurata ha messo inoltre in luce la presenza di alcune specie endemiche (Tab. 6) che tendono ad evidenziare l'importanza della RNMM quale sito di conservazione biologica in ambito adriatico e più ampiamente in Mediterraneo.

Tab. 2: Confronto tra costa e largo in prossimità del promontorio di Miramare. Gli asterischi evidenziano specie pescate nella zona di Grignano. Le sigle corrispondono agli ambienti in cui sono avvistate: SR – permanentemente a contatto con fondale roccioso, NEC – specie comunque avvistata in prossimità della scogliera, SS – specie tipicamente in fondale sabbioso, FR – tipicamente in zona fanghi del largo.

Tab. 2: Primerjava ihtiofavne na obrežnem območju in na odprtem morju pri Miramaru. Zvezdice označujejo vrste, ulovljene na območju Grignana. Kratice ustrezajo okolju, v katerem so bile vrste opažene: SR – vrste v stalnem stiku s skalnatim dnom, NEC – vrste ob pečevju, SS – vrste, značilne za peščeno dno in FR – vrste, značilne za muljevito dno odprtega morja.

Specie	Famiglie	Amb	Pescati	costa	largo
<i>Atherina hepsetus</i>	Atherinidae	NEC	*	3	2
<i>Belone belone</i>	Belonidae	NEC	*	3	
<i>Lipophrys adriaticus</i>	Blenniidae	SR		4	5
<i>Lipophrys dalmatinus</i>	Blenniidae	SR		4	5
<i>Parablennius gattorugine</i>	Blenniidae	SR		5	4
<i>Parablennius incognitus</i>	Blenniidae	SR		3	4
<i>Parablennius rouxi</i>	Blenniidae	SR		4	
<i>Tripterygion delaisi</i>	Tripterygiidae	SR		4	4
<i>Tripterygion tripteronotus</i>	Tripterygiidae	SR		4	5
<i>Parablennius tentacularis</i>	Blenniidae	SR		5	3
<i>Lichia amia</i>	Carangidae	NEC	*	+	1
<i>Trachurus trachurus</i>	Carangidae	NEC		+	
<i>Seriola dumerili</i>	Carangidae	NEC	*	+	1
<i>Spicara maena maena</i>	Centracanthidae	SR	*	3	3
<i>Spicara maena flexuosa</i>	Centracanthidae	SR	*	2	1
<i>Conger conger</i>	Congridae	FR	*	3	5
<i>Boops boops</i>	Sparidae	SR	*	1	
<i>Boops salpa</i>	Sparidae	SR		5	
<i>Gaidropsarus mediterraneus</i>	Gadidae	FR			2
<i>Micromesistius polassou</i>	Gadidae	FR			
<i>Merlangius merlangius</i>	Gadidae	FR	*		
<i>Trisopterus minutus capelanus</i>	Gadidae	FR	*	1	
<i>Lepadogaster lep. lepadogaster</i>	Gobiesocidae	SR		2	
<i>Gobius cobitis</i>	Gobiidae	SR		3	
<i>Gobius cruentatus</i>	Gobiidae	SR	*	3	3
<i>Gobius jozo</i>	Gobiidae	SS	*	3	
<i>Symphodus cinereus</i>	Labridae	SR		2	
<i>Symphodus tinca</i>	Labridae	SR		5	5
<i>Symphodus ocellatus</i>	Labridae	SR		4	2
<i>Symphodus roissali</i>	Labridae	SR		2	3
<i>Lophius piscatorius</i>	Lophidae	FR	*	+	
<i>Liza aurata</i>	Mugilidae	NEC	*	5	
<i>Mugil cephalus</i>	Mugilidae	NEC	*	5	1
<i>Mullus barbatus</i>	Mullidae	SS	*	3	
<i>Chromis chromis</i>	Pomacentridae	SR		5	2
<i>Platichthys flesus italicus</i>	Pleuronectidae	SS	*	2	
<i>Sciaena umbra</i>	Sciaenidae	SR	*	5	3
<i>Scomber scombrus</i>	Scombridae	NEC	*		
<i>Scomber japonicus</i>	Scombridae	NEC	*		
<i>Dicentrarchus labrax</i>	Serranidae	NEC	*	5	4
<i>Serranus hepatus</i>	Serranidae	SR	*	4	5
<i>Serranus scriba</i>	Serranidae	SR		4	
<i>Polyprion americanum</i>	Serranidae	SR			
<i>Scorpaena porcus</i>	Serranidae	SR		2	2
<i>Phrynorhombus unimaculatus</i>	Bothidae	SR		1	
<i>Solea kleinii</i>	Soleidae	SS		1	
<i>Solea inpar</i>	Soleidae	SS		1	
<i>Solea vulgaris</i>	Soleidae	SS		1	
<i>Solea lascaris</i>	Soleidae	SS		1	
<i>Diplodus puntazzo</i>	Sparidae	NEC	*	4	3
<i>Diplodus annularis</i>	Sparidae	NEC		4	4
<i>Diplodus sargus</i>	Sparidae	NEC	*	4	5
<i>Diplodus vulgaris</i>	Sparidae	NEC		3	5
<i>Lithognathus mormyrus</i>	Sparidae	NEC	*	2	1
<i>Pagellus erythrinus</i>	Sparidae	NEC	*	2	
<i>Dentex dentex</i>	Sparidae	NEC	*	2	1
<i>Sparus auratus</i>	Sparidae	NEC	*	5	3
<i>Oblada melanura</i>	Sparidae	NEC	*	4	2
<i>Hippocampus hippocampus</i>	Syngnathidae	SS		2	
<i>Hippocampus ramulosus</i>	Syngnathidae	SS		2	
<i>Syngnathus acus</i>	Syngnathidae	SS		2	2
<i>Trigla lyra</i>	Triglidae	FR			
<i>Trigla lucerna</i>	Triglidae	FR	*		
<i>Zeus faber</i>	Zeidae	FR	*		

Tab. 3: Confronto delle comunità ittiche in aree al largo caratterizzate da strutture "ad oasi" in mezzo a substrato molle: Miramare – barriera di ripopolamento; Dosso di S.ta Croce – transetti sulle piramidi e sul relitto: strutture sperimentali – siti di ripopolamento sotto alle mitticolture; piramidi LBM – piramidi presso i Filtri d'Aurisina.

Tab. 3: Primerjava med ribjimi združbami v "oazah trše podlage" na muljevitem dnu odprtega morja: Miramare – umetni podvodni greben; Dosso di Santa Croce – transekti na piramidah in na razbitini; eksperimentalne strukture – postaje za repopolacijo pod gojišči školjk; piramide ustanove Laboratorio di biologia marina (LBM) pri Nabrežini (Aurisina).

Pisces	Famiglie	Miramare	Dosso di S. Croce	Strutture sperimentali	Piramidi LBM
<i>Atherina hepsetus</i>	Atherinidae	2	3	2	
<i>Belone belone</i>	Belonidae		1	1	
<i>Lipophrys adriaticus</i>	Blenniidae	5		1	1
<i>Lipophrys dalmatinus</i>	Blenniidae	5	3	2	1
<i>Parablennius gattorugine</i>	Blenniidae	4	2	3	
<i>Parablennius incognitus</i>	Blenniidae	4	3	3	2
<i>Parablennius rouxi</i>	Blenniidae		3		
<i>Tripterygion delaisi</i>	Tripterygiidae	4			1
<i>Tripterygion tripteronotus</i>	Tripterygiidae	5	1	1	
<i>Parablennius tentacularis</i>	Blenniidae	3	2	3	2
<i>Lichia amia</i>	Carangidae	1			
<i>Seriola dumerili</i>	Carangidae	1	1		
<i>Spicara maena maena</i>	Centranchidae	3	4	3	
<i>Spicara maena flexuosa</i>	Centranchidae	1	1		
<i>Conger conger</i>	Congridae	5	1		
<i>Boops boops</i>	Sparidae		2		
<i>Boops salpa</i>	Sparidae				3
<i>Gaidropsarus mediterraneus</i>	Gadidae	2	3	2	
<i>Micromesistius potassou</i>	Gadidae		4		
<i>Merlangius merlangius</i>	Gadidae		2		
<i>Trisopterus minutus capelanus</i>	Gadidae		2		
<i>Lepadogaster lep.lepadogaster</i>	Gobiesocidae		1	2	
<i>Gobius cobitis</i>	Gobiidae		2	3	
<i>Gobius cruentatus</i>	Gobiidae	3		2	2
<i>Gobius jozo</i>	Gobiidae		5	5	1
<i>Symphodus cinereus</i>	Labridae		3	2	
<i>Symphodus tinca</i>	Labridae	5	5	3	
<i>Symphodus ocellatus</i>	Labridae	2	3	2	1
<i>Symphodus roissali</i>	Labridae	3	2	4	
<i>Lophius piscatorius</i>	Lophidae				1
<i>Liza aurata</i>	Mugilidae				1
<i>Mugil cephalus</i>	Mugilidae	1			2
<i>Mullus barbatus</i>	Mullidae		1		
<i>Chromis chromis</i>	Pomacentridae	2	3	3	2
<i>Platichthys flesus italicus</i>	Pleuronectidae		1		
<i>Sciaena umbra</i>	Sciaenidae	3			
<i>Dicentrarchus labrax</i>	Serranidae	4	2	3	2
<i>Serranus hepatus</i>	Serranidae	5	5	1	2
<i>Serranus scriba</i>	Serranidae			2	3
<i>Scorpaena porcus</i>	Serranidae	2		2	
<i>Phrynorhombus unimaculatus</i>	Bothidae		1		1
<i>Solea impar</i>	Soleidae				1
<i>Solea vulgaris</i>	Soleidae		1		
<i>Solea lascaris</i>	Soleidae		2		
<i>Diplodus puntazzo</i>	Sparidae	3			2
<i>Diplodus annularis</i>	Sparidae	4	3		3
<i>Diplodus sargus</i>	Sparidae	5	4		
<i>Diplodus vulgaris</i>	Sparidae	5	3		2
<i>Lithognathus momyrus</i>	Sparidae	1			
<i>Pagellus erythrinus</i>	Sparidae		1		
<i>Dentex dentex</i>	Sparidae	1		1	
<i>Sparus auratus</i>	Sparidae	3		2	3
<i>Oblada melanura</i>	Sparidae	2	3	2	3
<i>Hippocampus hippocampus</i>	Syngnathidae		3		
<i>Hippocampus ramulosus</i>	Syngnathidae		3		
<i>Syngnathus acus</i>	Syngnathidae	2	1		
<i>Trigla lyra</i>	Triglidae		1		
<i>Trigla lucerna</i>	Triglidae		1		

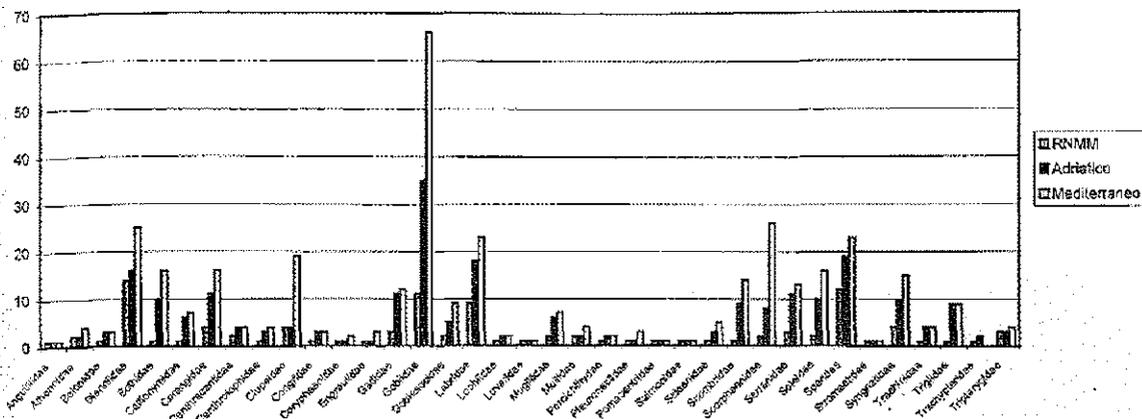


Fig. 2: Distribuzione delle specie di Osteitti nelle diverse famiglie in RNMM, Adriatico e Mediterraneo.

Sl. 2: Razširjenost kostnic iz različnih družin na območju naravnega rezervata Miramare, v Jadranskem morju in v Sredozemskem morju.

Delle 116 specie endemiche del Mediterraneo, 16 sono presenti in RNMM (Tab. 6), di queste cinque appartengono alla famiglia dei Blenniidi, quattro alla famiglia dei Gobidi e due alla famiglia dei Labridi. Per quanto riguarda le specie endemiche adriatiche, solo una è presente in Riserva e precisamente *Platichthys flesus italicus* Gunther, 1862. A questo proposito è necessario fare una precisazione. Studi genetici recenti (Berrebi, 1988), definiscono l'esistenza di tre sottospecie appartenenti al genere *Platichthys*: *Platichthys flesus luscus* Pallas, 1814, *P. flesus italicus* Gunther, 1862, *P. flesus flesus* Linnaeus, 1758.

Secondo Tortonese (1971), le sottospecie *P. flesus italicus* Gunther, 1862 e *P. flesus luscus* Pallas, 1814, sarebbero invece in sinonimia (Vanzo et al, 1998).

L'analisi biogeografica (Fredj, 1974; Whitehead et al., 1984-1986; Froese & Pauly, 1998) ha evidenziato che la Riserva è sito di protezione di cinque specie a limitato range di distribuzione geografica. Queste sono localizzate in limitati distretti del Mediterraneo ed in Adriatico sono limitate al bacino settentrionale e talora centrale.

Le specie a limitato range di distribuzione biogeografica sono: *Platichthys flesus italicus* (Pleuronectidae) endemico dell'Alto Adriatico; *Syngnathus tenuirostris* (Syngnathidae) (in accordo con Bombace, 1990) localiz-

Tab. 4: Confronto tra Osteitti presenti a Riserva Naturale Marina di Miramare (RNMM), Adriatico e Mediterraneo.

Tab. 4: Primerjava med kostnicami, ugotovljenimi v naravnem rezervatu Miramare (RNMM), v Jadranskem morju in Sredozemskem morju.

	RNMM	Adriatico	Mediterraneo
Ordine	13	24	25
Famiglia	37	97	134
Genere	65	273	364
Specie	101	361	580

Tab. 5: Indice di Ricchezza Specifica (IRS).

Tab. 5: Indeks specifične pestrosti vrst (IRS).

Famiglia	RNMM	Adriatico	IRS
Anguillidae	1	1	0,00
Atherinidae	2	2	0,18
Belontiidae	1	3	0,00
Blenniidae	14	16	2,37
Boleophthalmidae	1	10	0,00
Callionymidae	1	6	0,00
Carangidae	4	11	0,55
Centracanthidae	2	4	0,18
Centrolophidae	1	3	0,00
Clupeidae	4	4	0,55
Congridae	1	3	0,00
Cotyphaenidae	1	1	0,00
Engraulidae	1	1	0,00
Gadidae	3	11	0,37
Gobiidae	11	35	1,83
Gobiesocidae	2	5	0,18
Labridae	9	18	1,46
Lophidae	1	2	0,00
Luridae	1	1	0,00
Mugilidae	2	6	0,18
Mullidae	2	2	0,18
Percichthyidae	1	2	0,00
Pleuronectidae	1	1	0,00
Pomacentridae	1	1	0,00
Salmonidae	1	1	0,00
Sciaenidae	1	3	0,00
Scombridae	1	9	0,00
Scorphaenidae	2	8	0,18
Serranidae	3	11	0,37
Soleidae	2	10	0,18
Sparidae	12	19	2,01
Stromateidae	1	1	0,00
Syngnathidae	4	10	0,55
Trachinidae	1	4	0,00
Triglidae	1	9	0,00
Trachypteridae	1	2	0,00
Tripterygiidae	3	3	0,37

zato in Alto Adriatico, nel Mar Nero e nella regione centro-occidentale del Mediterraneo; *Lipophrys adriaticus* (Blenniidae) localizzato in Alto e Medio Adriatico, Mar Nero e nella regione Nord-Occidentale del Mediterraneo; *Pomatoschistus quagga* (Gobiidae) che si distribuisce in Mediterraneo Occidentale e in Adriatico settentrionale e centrale; *Trypterygion melanurus* (Tripterygiidae) di cui molto probabilmente è presente la

sottospecie *T. m. minor* che si distribuisce infatti in Francia, mar Tirreno, Sicilia Orientale, Adriatico e mar Egeo, a differenza dell'altra sottospecie: *T. m. melanurus* che invece si trova alle Isole Baleari, nel sud della Sardegna, Algeria, Tunisia, Israele, Libano, Cipro e a sud della Turchia (Whitehead et al., 1984-1986).

L'analisi video ha messo in evidenza la presenza nel periodo estivo e precisamente da giugno a settembre di individui di taglia piccola appartenenti alle specie *Diplodus annularis*, *Diplodus vulgaris* e *Oblada melanura* (Sparidae), molto probabilmente di un anno di età.

Le ricerche bibliografiche ed i monitoraggi effettuati all'interno della Riserva tendono a sottolineare l'elevata "diversità tassonomica", vista la presenza di numerose specie di osteitti appartenenti alle famiglie elencate precedentemente.

Ricerche bibliografiche (Tortonese, 1971; Fredj, 1974; Whitehead et al., 1984-1986; Froese & Pauly, 1998) hanno evidenziato che il 46,5% delle specie analizzate depone uova demersali. A questa categoria appartengono le famiglie aventi l'Indice di Ricchezza Specifica più elevato; questo denota l'importanza della Riserva relativamente all'ecologia ed alla biologia riproduttiva di questi animali.

La particolarità del Golfo di Trieste e conseguentemente della RNMM, è di estendersi entro il range batimetrico dei 20 metri, questo fattore è strettamente associato alla localizzazione di specie che tendono a distribuirsi entro batimetriche di limitata profondità, è il caso infatti dei Blenniidi, e di numerose specie di Labridi e Sparidi.

La RNMM, risulta essere un sito fondamentale all'ecologia ed alla biologia riproduttiva dei Blenniidi,

pesci territoriali che costruiscono i loro nidi tra ciottoli e rocce nella zona intertidale dove depongono le uova.

I Labridi vivono tra gli scogli, sui bassi fondi algosi, presentano sia uova pelagiche che demersali; durante il periodo riproduttivo la preponderanza delle specie presenta uno spiccato istinto territoriale, dovuto alla strategia riproduttiva, che consiste nella preparazione dei nidi da parte dei maschi ad eccezione di *S. tinca*, che attacca le uova nelle piante acquatiche.

L'abbondanza degli Sparidi è probabilmente legata al sottile equilibrio trofico che persiste entro un'area protetta ed al fatto che la RNMM è una probabile area di "recruitment" per questa famiglia di Osteitti, il tutto è evidenziato dalla massiccia presenza in Riserva di individui di piccole dimensioni nel periodo estivo, ovvero post riproduttivo.

In conclusione si può affermare che, limitatamente agli studi effettuati sino ad ora, la RNMM risulta essere un importante sito di conservazione relativamente alla presenza di specie di Osteitti endemiche a limitato range di distribuzione geografica ed inoltre l'importanza biologica è sottolineata dal fatto che la maggior parte delle specie completano il loro ciclo riproduttivo entro l'area protetta.

La prima stesura di una check-list relativa ad altre stazioni risponde all'esigenza di riportare la stazione di Miramare alla dinamica del Golfo di Trieste. In tale contesto risulta evidente la disparità (quantitativa e qualitativa) negli avvistamenti effettuati nelle stazioni di Miramare con la situazione all'esterno del comprensorio protetto. Appare evidente che l'indispensabile confronto risulterà maggiormente significativo all'intensificarsi di un'attività standardizzata anche negli altri siti.

Tab. 6: Sedici specie endemiche mediterranee trovate a Miramare e loro distribuzione nel Mediterraneo (Dist. - distribuzione, MLD - Specie endemica del Mediterraneo a limitata distribuzione geografica, M - specie endemica del Mediterraneo, NA - specie endemica dell' Alto Adriatico, MW - Mediterraneo Occidentale, AD - Adriatico, ME - Mediterraneo Orientale, MN - Mar Nero, n - nord, c - centro, s - sud).

Tab. 6: Podatki o 16 vrstah sredozemskih endemičnih rib, ki so bile ugotovljene na obravnavanem območju in njihova razširjenost (Dist. - razširjenost, MLD - sredozemski endemit z omejeno geografsko razširjenostjo, M - sredozemski endemit, NA - endemit severnega Jadrana, MW - zahodni Mediteran, AD - Jadran, ME - vzhodni Mediteran in MN - Črno morje, n - severni del, c - osrednji del, s - južni del).

Famiglia	Specie	Dist.	MW			AD			ME			MN
			n	c	s	n	c	s	n	c	s	
Blenniidae	<i>Lipophrys adriaticus</i>	MLD	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	<i>Lipophrys dalmatinus</i>	M	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	<i>Lipophrys nigriceps</i>	M	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	<i>Parablennius zvonimiri</i>	M	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Gobiidae	<i>Aidablennius sophinx</i>	M	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	<i>Zoherisessor ophiocephalus</i>	M	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	<i>Pomatoschistus quagga</i>	MLD	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Labridae	<i>Gobius fallax</i>	M	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	<i>Symphodus rostratus</i>	M	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	<i>Symphodus ocellatus</i>	M	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Pleuronectidae	<i>Platichthys flesus italicus</i>	NA	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Sparidae	<i>Diplodus sargus</i>	M	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Syngnathidae	<i>Syngnathus tenuirostris</i>	MLD	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Tripterygiidae	<i>Tripterygion melanurus</i>	MLD	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	<i>Tripterygion tripteronotus</i>	M	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

ITTIOFAUNA V NARAVNEM REZERVATU MIRAMARE (TRŽAŠKI ZALIV, SEVERNI JADRAN)

Cristina CASTELLARIN, Gianna VISINTIN & Roberto ODORICO
Riserva Naturale Marina di Miramare, IT-34014 Trieste, V. le Miramare, 349

POVZETEK

V Naravnem rezervatu Miramare pri Trstu (Tržaški zaliv, severni Jadran) smo pred kratkim odprli poseben center za zbiranje in arhiviranje podatkov. Namen centra, ki smo ga imenovali Obalni observatorij (O.d.L - Osservatorio del Litorale), je povezovanje starejših podatkov z novejšimi biološkimi in fizikalno-kemijskimi podatki v okviru spremljanja kakovosti morja na terenu. V tem prispevku podajamo rezultate o obrežni ihtiofauni na območju naravnega rezervata, ki smo jih dobili z uporabo različnih tehnik in metod. Poseben poudarek smo dali tudi pregledu ihtiofaune, ki se zadržuje na umetnih podvodnih grebenih in razbitinah.

Na podlagi dosedanjih raziskav se je izkazalo, da je Naravni rezervat Miramare glede na pojavljanje endemičnih rib kostnic z omejeno geografsko razširjenostjo zelo pomembno območje. Še posebej pa je pomembno, da se večina ribjih vrst razmnožuje in razvije znotraj zavarovanega območja. Od 116 endemičnih vrst rib v Sredozemlju jih kar 16 naseljuje območje v Naravnem rezervatu Miramare. Ena od teh, *Platichthys flesus italicus* Gunther, 1862, je tudi endemit severnega Jadrana.

Ključne besede: ihtiofauna, biodiverzitet, Naravni rezervat Miramare, obalni observatorij

BIBLIOGRAFIA

AA.VV. (1998): Criteria for the evaluation of the conservation interest of Mediterranean habitat types and proposal of rating. UNEP MED WG.149/1-7 Hyeres meeting of experts.

Berrebi, P. (1988): Genetique des populations marines: le modele "Flet" (*Platichthys flesus* L. 1758, Téléostéen, Pleuronectidé). These pour le grade de Docteur d'Etat Mention Sciences

Bombace, G. (1990): Distribuzione dell'ittiofauna e fisionomia di pesca del Mediterraneo. Oebalia, 16 (suppl. 1), 169-184.

D'Anna, G., R. Lipari, F. Badalamenti & A. Cutitta (1999): Questions arising from the use of visual census techniques in natural and artificial habitats. Naturalista Siciliano, XXIII (suppl.), 187-204.

De Gerolamo, M., S. Stefanni, C. Mazzoldi & R. Odorico (1998): Effetti della totale proibizione della pesca sul popolamento ittico del Parco Marino di Miramare: analisi preliminare. Boll. Mus. Civ. St. Nat., Venezia.

Dulčić, J., B. Grbec & L. Lipej (1999): Information on the Adriatic ichthyofauna – effect of water warming? Acta Adriat., 40 (2), 33-43.

Francour, P., C. Liret & E. Harvey (1999): Comparison of fish abundance estimates made by remote underwater video and visual census. Naturalista Siciliano, XXIII (suppl.), 155-168.

Fredj, G. (1974): Stockage et exploitation des données en écologie marine. Considérations biogéographiques sur le peuplement benthique de la Méditerranée. Mem. Inst. Ocean. Monaco, 7, 88 pp.

Froese, R. & D. Pauly (1998): FishBase 1998. Concepts, design and data sources. ICLARM, EC, FAO. International Center for Living Aquatic Resource Management, Philippines.

Harmelin-Vivien, M. L. & P. Francour (1992): Trawling or Visual Census? Methodological Bias in the Assessment of Fish Population in Seagrass Beds. Marine Ecology, 13(1), 41-51.

Medmaravis (1995): Convenzione di Alghero (1995) sulla biodiversità costiera e marina del Mediterraneo. Biodiversity. Alghero, gennaio 1995.

Odorico, R. & G. Bressan (1993): Prime osservazioni d'impatto ambientale su fanerogame marine nella Riserva marina di Miramare. Atti XXIV Congresso S.I.B.M.

Odorico, R. & M. Costantini (2001): Linea 2.a.12: Valutazione della pescosità in zone ad elevata aggregazione ittica. Shoreline Soc. Coop. per Azienda Speciale Aries – CCIAA di Trieste, progetto Pilota sulla gestione delle zone di pesca L.R. 11/98.

- Stravisi, F., R. Odorico & M. Bussani (1996):** Registrazione automatica della temperatura del mare nel Parco marino di Miramare. *Hydrores*, XIII(14), 33-41
- Tortonese, E. (1971):** I Pleuronettiformi delle coste romene del mar Nero in relazione alle faune affini viventi nel Mediterraneo. *Ann. Mus. Civ. Nat. Genova*, 78, 322-352.
- Vanzo, S., M. Mariani, C. Castellarin & M. Specchi (1998):** Struttura di popolazione della passera *Platichthys flesus italicus* Gunther, 1862 del mare Adriatico settentrionale. *Quaderni ETP*, p. 99-102.
- Verginella, L. (2001):** Tecniche di Visual Census: Dispensa per il corso di rilevamento degli stock ittici. Azienda Speciale Aries - CCIAA di Trieste, progetto Pilota sulla gestione delle zone di pesca L.R. 11/98.
- Vacchi, M. & G. La Mesa (1999):** Fish visual census in Italian marine protected areas: experiences and perspectives. *Naturalista Siciliano*, XXIII (suppl.), 105-121.
- Whitehead, P. J. P., M.-L. Bauchot, J.-C. Hureau, J. Nielsen & E. Tortonese (eds.) (1984-1986):** *Fishes of the North-eastern Atlantic and the Mediterranean*. UNESCO, Paris, I (1984), II (1986), III (1986).