Biologia Marina, suppl. al Notiziario S.I.B.M., 1: pagg. 355-360

L. TUNESI. M. VACCHI
I.C.R.A.M. - Via L.Respighi, 5 I-00197 ROMA

INDAGINI VISUALI IN IMMERSIONE NELL'AREA MARINA DI PORTOFINO: APPLICAZIONE DI UN METODO PER LO STUDIO DEI POPOLAMENTI ITTICI

Scuba visual counts for the assessment of fish assemblages

Abstract

Preliminary investigations on the fish assemblages of the Portofino area were performed by the stationary visual census technique, adapted to the mediterranean condictions. Both high diversity and small size composition of the fish community were evidenced.

Key-words: visual census, fish assemblages, marine park, Ligurian Sea

Introduzione

Il popolamento ittico di un'area marina protetta costituisce una delle componenti faunistiche sulle quali si evidenziano meglio gli effetti positivi dell'attuazione delle norme di tutela, sia in relazione all'aumento dell'abbondanza delle specie presenti, sia per la riappropriazione degli habitat costieri da parte di specie allontanatesi a causa di un'eccessiva pressione antropica (HARMELIN, 1984).

L'ICRAM, nell'ambito degli studi conoscitivi condotti sull'area marina costiera di Portofino (DIVIACCO *et al.*, 1991), ha effettuato un'indagine sul patrimonio ittico del costituendo parco impiegando una tecnica di censimento visivo subacqueo, applicabile anche dopo la messa in atto del regime di tutela; ciò al fine di disporre di osservazioni che permettano di valutare futuri cambiamenti nella composizione della fauna ittica locale (ROBERTS & POLUNIN, 1991).

L'eterogeneità strutturale degli habitats presenti nell'area di studio ha però sconsigliato l'impiego di rilevamenti condotti su transetti (HARMELIN-VIVIEN *et al.*, 1985); si è quindi preferito adottare una tecnica di censimento visivo stazionario, già sperimentata per aree coralline tropicali, dopo averla adattata alle nostre acque. Ciò allo scopo di ottenere informazioni sulla struttura qualitativa e quantitativa del popolamento ittico con l'impiego di un metodo che prevede rilevamenti selezionati in base a criteri statistici e facilmente realizzabili su fondali eterogenei, permettendo di operare agevolmente anche in tratti di costa fortemente frequentati (attività di pesca, nautica da diporto) dove normalmente l'applicazione del metodo a transetti risulta problematica.

Materiali e metodi

Il metodo impiegato da BOHNSACK & BANNEROT (1986), che si basa su rilevamenti condotti con l'impiego di attrezzatura A.R.A., è stato modificato in funzione della forte pendenza dei fondali studiati e la notevole eterogeneità dei popolamenti bentici; le stazioni di studio, corrispondenti a tratti di costa di circa 200 metri di lunghezza, sono state selezionate operando come segue:

- suddivisione della fascia marina in settori distinguibili per aspetti oceanografici e sedimentologici (tre nel caso dell'area di Portofino: fronte occidentale, meridionale e orientale); all'interno di questi, identificazione di unità ambientali sub-omogenee (insenature o tratti di mare) (DIVIACCO & TUNESI, 1992);
- allocazione casuale, nell'ambito delle singole unità ambientali, delle stazioni di campionamento in numero proporzionale alla lunghezza del tratto di costa;

- programmazione, per ogni stazione, della sequenza di rilevamenti da effettuare nel corso di un'immersione; la loro allocazione relativa è determinata con l'estrazione di numeri casuali (la direzione in base a settori di 30°, la distanza come numero di pinneggiate).

Il singolo rilevamento prevede:

- una fase iniziale di cinque minuti nella quale, dopo aver annotato il tipo di popolamento bentico che caratterizza il fondale, vengono censite tutte le specie ittiche presenti all'interno di un cilindro immaginario estendentesi dal fondo sino alla superficie, in relazione alla visibilità massima. La circonferenza di base ha il centro nel punto in cui si trova il rilevatore ed il raggio di 5 m; questa lunghezza, determinata grazie all'uso di una sagola metrata, è stata scelta considerando una visibilità media superiore ai 10 m ed in relazione a quanto rilevato da BOHNSACK & BANNEROT (1986). La registrazione delle specie viene condotta ruotando in una sola direzione; in questa fase vengono conteggiati solo gli esemplari in transito nell'area, dei quali vengono stimate anche le dimensioni;
- una seconda fase, di conteggio e stima delle dimensioni degli appartenenti alle specie censite in precedenza; il conteggio è effettuato in base a classi di abbondanza numerica (1; 2-5; 6-10; 11-30; p73 31-50; 51-100; >100) e di taglia: piccola, media, grossa, molto grossa, in relazione alle dimensioni massime raggiunte dalle singole specie (FISCHER *et al.*, 1987). Prove preliminari sono state effettuate allo scopo di uniformare i criteri di riconoscimento delle specie e di stima delle abbondanze.

Nell'ambito del presente studio sono stati effettuati dagli autori 46 rilevamenti nelle ore centrali del giorno, condotti nel periodo 8 - 12 Luglio 1991, in un intervallo batimetrico compreso tra -4 e -29 metri. Il periodo di rilevamento è stato caratterizzato da mare calmo e da una buona trasparenza delle acque; il tipo di campionamento scelto ha consentito di effettuare dai 3 ai 4 rilevamenti per immersione.

I dati relativi all'abbondanza degli appartenenti alle diverse specie sono stati elaborati mediante Analisi Fattoriale delle Corrispondenze (AFC); la significatività degli assi è stata valutata con le tavole fornite da LEBART (1975).

Risultati

La superficie di rilevamento adottata (raggio di 5m) ha permesso di ricondurre le osservazioni a tratti di fondale relativamente omogenei; nel presente studio i rilevamenti sono stati condotti su fondali caratterizzati dai seguenti tipi di popolamento: alghe fotofile - **AF** (per il quale sono stati effettuati complessivamente 16 rilevamenti), prateria di posidonia - **P** (21) e precoralligeno e coralligeno insieme - **C** (9).

Sono state censite 35 specie ittiche appartenenti a 13 famiglie (Tab.I), ottenendo un valore simile a quelli di aree protette del Mediterraneo occidentale (BELL, 1983; HARMELIN, 1987), ottenuti con l'impiego del metodo a transetti. Le famiglie più rappresentate sono risultate quella dei Labridi (12 specie) e quella degli Sparidi (9).

La ricchezza specifica è risultata maggiore lungo i versanti meridionale ed occidentale (rispettivamete 85.7% e 80% del totale delle specie censite), rispetto a quello orientale (62.8%).

Le specie ittiche censite per i fondali ad alghe fotofile sono state 29, 25 per quelli a posidonia e 27 per le stazioni con precoralligeno e coralligeno (Tab.I); la maggior ricchezza specifica riscontrata per il popolamento **AF** è principalmente ascrivibile agli appartenenti alla famiglia *Labridae*; i fondali con coralligeno sono stati invece caratterizzati da *A. anthias* e *L. bimaculatus*.

Un discorso diverso meritano i valori di abbondanza media di individui (N° di esemplari per 78,5 m^2) rilevati per i diversi settori e popolamenti bentici; infatti, pur ricordando che questi valori vanno intesi quali indici di abbondanza, piuttosto che stime di abbondanza assoluta (BOHNSACK & BANNEROT, 1986), si può rilevare che i fondali del settore orientale del monte di Portofino presentano dei popolamenti ittici meno densi (Tab.I), rappresentati da esemplari di taglia ridotta.

L'AFC è stata condotta sui dati di abbondanza relativi a 27 voci; infatti, in base al metodo impiegato, si è preferito non processare le informazioni relative alle specie criptiche ed a quelle con comportamento molto erratico (*Scomber* e *Sardina*) oltre che ad accorpare le due specie del genere *Spicara* in un'unica voce. L'AFC (i cui due primi assi sono risultati significativi con $p<0,05$) ordina i punti specie e quelli stazione secondo una distribuzione di tipo parabolico (Fig.1) che segue un gradiente funzione della profondità; l'influenza del tipo di popolamento bentico risulta modesta, probabilmente a causa della relativa contiguità dei

Tabella I: Lista delle specie censite, numero medio di esemplari per rilevamento e di esemplari censiti per i rilevamenti condotti su medesimo versante e tipo di popolamento bentico, frequenza di rinvenimento (AF = Alghe Fotofile, P = Posidonia, C = Precoralligeno e Coralligeno).

VERSANTI		OVEST			SUD				EST		
POPOLAMENTI BENTICI		AF	P	fr	AF	P	C	fr	AF	P	fr
N° RILEVAMENTI		5	10		8	3	9		3	8	
N°medio esemplari per rilevamento		164	68		111	112	157		46	57	
Deviazione Standard		*125*	*23*		*46*	*35*	*73*		*33*	*56*	
FAMIGLIA	SPECIE										
Apogonidae	1-* *Apogon imberbis* (L.)	0	1	6,6	3	0	22	20	0	0	0
Clupeidae	2- (1) *Sardina pilchardus* (Walb.)	100	0	6,6	120	0	200	20	0	0	0
Gobidae	3- * *Gobius cruentatus* Gmelin	0	1	6,6	0	0	0	0	0	0	0
Labridae	4- *Coris julis* (L.)	91	127	93	141	72	284	100	50	26	90
	5- *Labrus bimaculatus* L.	0	0	0	0	1	4	20	0	0	0
	6- *Labrus merula* L.	1	0	6,6	0	0	1	5	0	0	0
	7- *Labrus viridis* L.	1	0	6,6	0	0	1	5	0	0	0
	8- *Symphodus cinereus* (Bonnat.)	2	0	6,6	0	0	0	0	1	0	9,1
	9- *Symphodus doderleini* Jordan	0	1	6,6	1	0	1	10	1	5	27,2
	10- *Symphodus mediterraneus* (L.)	2	3	33,3	17	12	20	75	10	0	18,1
	11- *Symphodus melanocercus* (Ris.)	1	2	20,0	8	8	7	40	0	1	9,1
	12- *Symphodus ocellatus* Forsskål	24	9	46,6	9	3	4	40	0	0	0
	13- *Symphodus roissali* (Risso)	4	3	46,6	4	1	1	25	0	1	9,1
	14- *Symphodus rostratus* (Bloch)	1	1	13,3	3	2	3	35	1	0	9,1
	15- *Symphodus tinca* (L.)	3	12	53,3	18	7	1	50	7	8	54,5
Blennidae	16- * *Lipophris nigriceps* (Vinc.)	0	1	6,6	0	0	0	0	0	0	0
Mullidae	17- *Mullus surmuletus* L.	0	0	0	1	1	0	10	9	3	54,5
Scombridae	18- (1) *Scomber* sp.	0	0	0	0	0	8	5	0	0	0
Pomacentridae	19- *Chromis chromis* (L.)	360	225	100	438	190	540	95	88	206	72,7
Scorpaenidae	20- * *Scorpaena porcus* L.	0	0	0	1	0	0	5	0	0	0
Serranidae	21- *Anthias anthias* (L.)	0	0	0	0	0	28	5	0	0	0
	22- *Serranus cabrilla* (L.)	3	7	46,6	13	14	33	100	4	3	45,4
	23- *Serranus scriba* (L.)	16	13	86,6	9	7	9	70	0	7	45,4
Centracantidae	24- (1) *Spicara maena* (L.)	0	4	6,6	4	8	159	30	1	1	18,1
	25- (1) *Spicara smaris* (L.)	0	0	0	0	0	20	5	1	0	9,1
Sparidae	26- *Boops boops* (L.) (1)	0	48	20,0	40	0	40	10	0	26	36,3
	27- *Diplodus annularis* (L.)	11	39	86,6	2	6	1	30	2	24	63,6
	28- *Diplodus sargus sargus* (L.)	17	33	66,6	10	2	1	30	1	21	27,2
	29- *Diplodus vulgaris* (Geoff. S.H.)	26	28	60,0	12	2	12	35	9	20	90,9
	30- (1) *Oblada melanura* (L.)	52	28	33,3	0	0	0	0	0	0	0
	31- *Pagellus erythrinus* (L.)	0	2	6,6	0	0	0	0	0	4	27,2
	32- *Pagrus pagrus pagrus* (L.)	0	0	0	8	0	8	15	0	0	0
	33- *Sarpa salpa* (L.)	103	40	33,3	32	0	0	10	0	56	9,1
	34- *Spondyliosoma cantharus* (L.)	3	5	33,3	0	0	3	10	0	2	18,1
Tripterygiidae	35- **Tripterygion tripteronotus*(Ris.)	1	1	13,3	0	1	1	10	0	1	9,1
	N° TOTALE SPECIE	21	24		22	16	27		14	18	

fr = Frequenza di rinvenimento relativa ai rilevamenti di ogni settore

* = Specie criptica

(1) = Specie erratica, categoria 1 (HARMELIN, 1987)

popolamenti bentici considerati nell'area oggetto di studio che permette a diverse specie ittiche di essere presenti con spostamenti ridotti su fondali caratterizzati da popolamenti bentici ben distinti.

I dati sulle composizioni di taglia, per i quali sono in corso ulteriori approfondimenti, indicano per alcune specie una netta dominanza delle classi giovanili, come nel caso degli sparidi.

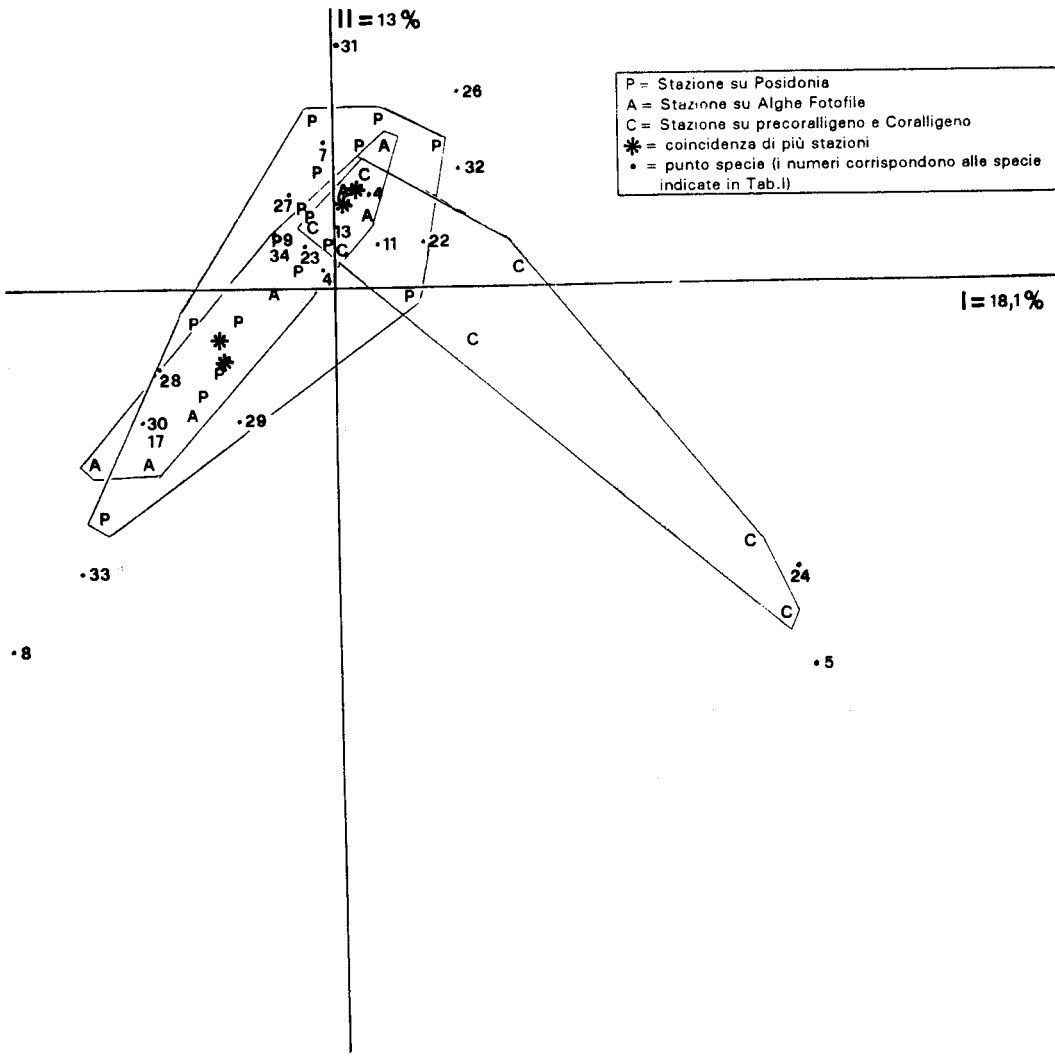

Figura 1: Modello di ordinamento sul piano dei primi due assi fornito dall'AFC; la percentuale della varianza totale è indicato per ogni asse.

Discussione

La tecnica di censimento visivo stazionario impiegata con il presente studio ha permesso l'effettuazione di rilevamenti su fondali eterogenei, in aree costiere soggette a rilevanti attività nautiche diportistiche e di pesca ed ha permesso l'acquisizione di dati sulle specie ittiche necto- bentiche appartenti alle categorie **2, 3, 4 e 5** proposte dalla classificazione elaborata da HARMELIN (1987). Va ricordato che il metodo applicato non ha come obiettivo la stesura di un inventario completo delle specie presenti su di un tratto di fondale, non proponendosi di essere esaustivo per quanto riguarda il censimento delle specie criptiche.

L'analisi fattoriale delle corrispondenze evidenzia la presenza di un importante gruppo di specie, comune ai diversi settori ed ambienti considerati, che grava intorno a *C. chromis* e *C. julis* (abbondanti in quasi tutti i rilevamenti). Da questa trama si distaccano quelle specie che hanno presentato maggiore fedeltà a singoli popolamenti bentici: *S. cinereus* per le alghe fotofile, i giovani di *P. erythrinus* per la posidonia e *A. anthias* e *L. bimaculatus* peri popolamenti del precoralligeno e coralligeno.

Le informazioni raccolte con il presente studio hanno permesso di rilevare per l'area di Portofino una ricchezza del popolamento ittico assimilabile a quella registrata in aree marine protette del Mediterraneo occidentale (BELL, 1983); i dati relativi alle distribuzioni per taglie indicano invece che le specie attualmente oggetto di pesca (quali gli sparidi stanziali) sono rappresentate prevalentemente da forme giovanili. Questa situazione permette di ipotizzare una risposta positiva di queste specie alla messa in atto di misure di salvaguardia (PLAN DEVELOPMENT TEAM, 1990).

Summary

Considering the establishment of the marine park of Portofino (Ligurian Sea) preliminary investigations were performed in the area. In order to assure compatibility with the next conservation measures, a visual census technique was applied as a non-destructive method to gather informations on local fish assemblages. Rather than a transect technique, because of the heterogeneity of the local benthic assemblages, we adapted a stationary visual census technique (based on censuses in randomly selected stationary points) to the mediterranean condictions.

The preliminary survey showed the presence of an highly diversified ichthyofauna but typical aspects of overfishing were also evident; conservation measures would have positive effects in the restoration of the local fish assemblage structure.

Bibliografia

BELL J.D., (1983) - Effects of depth and marine reserve fishing restrictions on the structure of a rocky reef fish assemblage in the North- Western Mediterranean Sea. *Journal of Applied Ecology*, **20**: 357-369.

BOHNSACK J.A., BANNEROT S.P., (1986) - A stationary visual census technique for quantitatively assessing community structure of coral reef fishes. *NOAA Technical Report NMFS*, **41**: 1-15.

DIVIACCO G., TUNESI L., (1992) - Criteri naturalistici nella realizzazione di aree protette marine. In: "*Pianificazione e progettazione delle riserve marine*", Consorzio Pelagos Ed., Roma: 33-43.

DIVIACCO G., MARINI L., TUNESI L., (1991) - Parco marino di Portofino: criteri metodologici per la stesura della proposta di zonazione. *Oebalia*: in stampa.

FISCHER W., BAUCHOT M.L., SCHNEIDER M., (1987) - *Fiches FAO d'identification des espèces pour les besoins de la pêche. Méditerranée et mer Noire. Zone de pêche 37. II. Vertébrés.* FAO, Rome, **2**: 761-1530.

HARMELIN J.G., (1984) - Suivi des peuplements icthylogiques du Parc National de Port Cros (Miditerranie, France). Mise en place d'un inventaire periodique. *Trav. sci. Parc nation. Port Cros*, **10**: 165-168.

HARMELIN J.G., (1987) - Structure et variabilité de l'ichtyofaune d'une zone rocheuse protégée en Méditerranée (Parc national de Port-Cros, France). *Mar. Ecol.*, **8** (3): 263-284.

HARMELIN-VIVIEN M.L., HARMELIN J.G., CHAUVET C., DUVAL C., GALZIN R., LEJEUNE P., BARNABI G., BLANC F., CHEVALIER R., DUCLERC J., LASSERE G., (1985) - Evaluation visuelle des peuplements et populations des poissons: méthodes et problèmes. *Rev. Ecol.*, **40**: 467-539.

LEBART L., (1975) - Validité des résultats en analyse des données. *Centre de Recherche et de Documentation sur la Consommation*, Paris, L.L./cd N 4465: 1-157.

PLAN DEVELOPMENT TEAM, (1990) - The potential of marine fishery reserves for reef fish managenent in the U.S. Southern Atlantic. *NOAA Technical Memorandum*, **NMFS-SEFC-261**: 1-40.

ROBERTS C.M., POLUNIN N.V.C., (1991) - Are marine reserves effective in management of reef fisheries? *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, **1**: 65- 91.