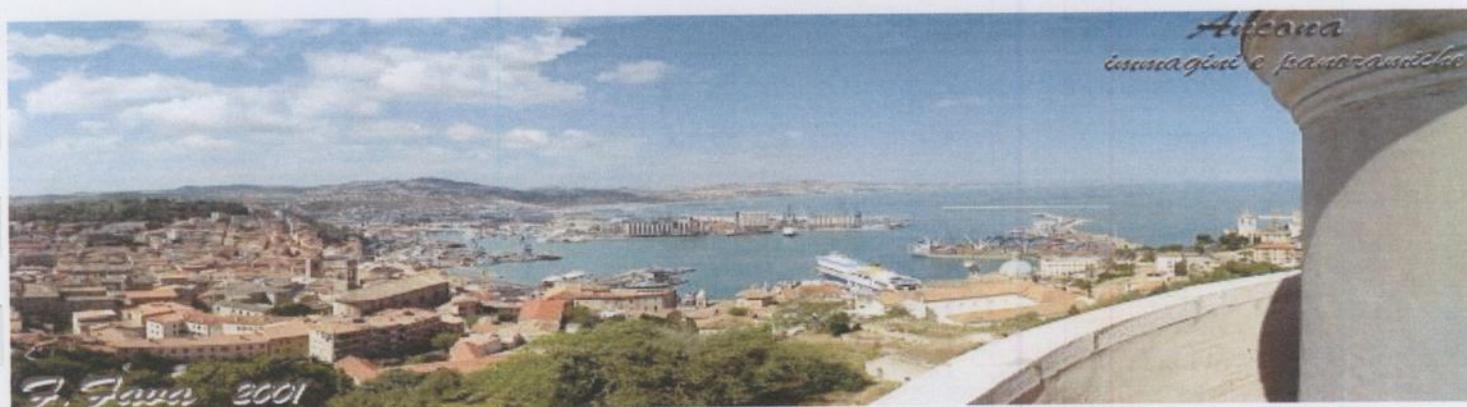


**AUTORITA' PORTUALE
ANCONA**

**LAVORI DI ADEGUAMENTO DELLE BANCHINE N.
13 E 14 ALL'ORMEGGIO DI NAVI TRAGHETTO:
CARATTERIZZAZIONE DELLE BIOCENOSI PRE-
SENTI NELLE AREE DEL PORTO DI ANCONA
INTERESSATE DAI LAVORI DI ESCAVO**



Operatore Scientifico: CNR-ISMAR
Sezione Pesca Marittima Ancona

Responsabile Scientifico: Gianna Fabi

Rapporto a cura di: Gianna Fabi
Alessandra Spagnolo

Ancona, giugno 2004

INDICE

1.	PREMESSA.....	1
2.	METODICA DI CAMPIONAMENTO.....	1
3.	ANALISI DI LABORATORIO E ANALISI DEI DATI.....	2
4.	RISULTATI	4
	4.1 DENSITÀ E BIOMASSA	4
	4.2 CARATTERISTICHE ECOLOGICHE DELLE SPECIE RINVENUTE	7
	4.3 DOMINANZA.....	9
	4.4 RICCHEZZA SPECIFICA TOTALE.....	10
	4.5 RICCHEZZA SPECIFICA MEDIA E DIVERSITÀ SPECIFICA.....	12
5.	CONCLUSIONI.....	14
6.	RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI	15

ALLEGATO

MAPPA DELLE PRINCIPALI BIOCENOSI RILEVATE SUI FONDALI
ANTISTANTI LE BANCHINE 13 E 14

1. PREMESSA

Il presente studio, relativo all'Ordine Lavori prot. 3261/S.T. che l'Autorità Portuale di Ancona ha inviato al CNR-ISMAR Sezione Pesca Marittima di Ancona in data 19/05/2004, è volto alla caratterizzazione delle Biocenosi presenti nelle aree del Porto di Ancona antistanti le banchine 13 e 14 interessate dai lavori di escavo per l'adeguamento delle suddette banchine all'ormeggio di navi traghetto.

2. METODICA DI CAMPIONAMENTO

In fig. 1 sono evidenziate le zone antistanti le banchine 13 e 14 e denominate rispettivamente "zona 2" e "zona 1" nelle quali sono state allocate 4 stazioni di campionamento (2 per ogni zona, denominate "stazione 1" e "stazione 2"), ritenute sufficienti per una caratterizzazione biocenotica date le dimensioni ridotte delle due aree. I dati identificativi delle stazioni di monitoraggio sono riportati in Tab. I.

I prelievi di macrozoobenthos sono stati effettuati il 18/05/04 con la M/R "Tecnopescia II" di proprietà del CNR-ISMAR di Ancona, utilizzando una benna di tipo Van Veen della capacità di circa 13 lt ed apertura pari a 0,095 m² (fig. 2).

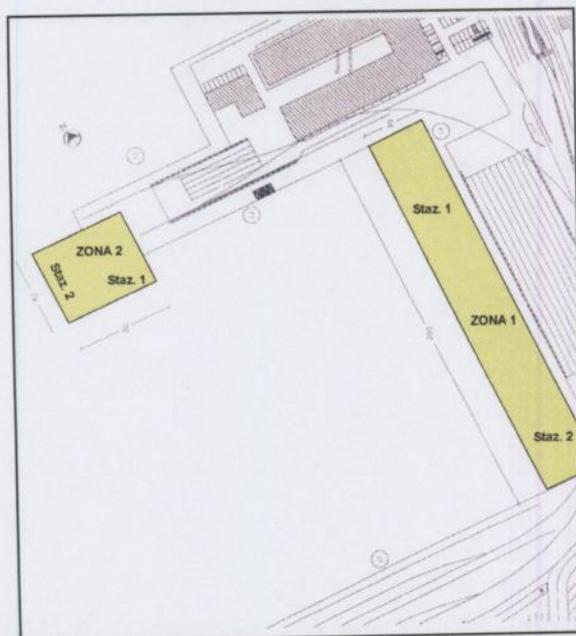


Fig. 1 – Zone 1 e 2 (in giallo) adiacenti alle banchine 14 e 13 e posizioni approssimative delle stazioni campionate in ciascuna zona.

Presso ogni stazione sono state effettuate tre repliche.

A bordo dell'imbarcazione i campioni sono stati ripuliti del sedimento utilizzando un setaccio con maglia da 1 mm e posti in formalina diluita al 5% con acqua di mare.

Tab. I – Dati identificativi delle stazioni di campionamento.

	Zona 1 (banchina 14)		Zona 2 (banchina 13)	
	Stazione 1	Stazione 2	Stazione 1	Stazione 2
Posizione	43°37,203N 13°30,490E	43°37,138N 13°30,476E	43°37,233N 13°30,387E	43°37,245N 13°30,366E
Profondità (m)	11,7	10,9	8,5	9,5



Fig. 2 – Benna Van Veen utilizzata per i prelievi di macrozoobenthos.

3. ANALISI DI LABORATORIO E ANALISI DEI DATI

Durante le analisi di laboratorio le 3 repliche di ciascuna stazione sono state trattate separatamente. Il sorting è stato compiuto con l'ausilio di uno stereomicroscopio e l'identificazione degli organismi è stata effettuata al più basso livello sistematico possibile. Gli individui appartenenti allo stesso gruppo sono stati contati e pesati e

tali valori sono stati rapportati ad una superficie unitaria di 1 dm²; sono stati quindi calcolati il numero e peso medi tra le repliche appartenenti alla stessa stazione e i seguenti indici:

- Densità (N) *N. ind / dm²*
- Biomassa (P) *gr / dm²*
- Dominanza (May, 1979) *D = n_i / N*
dove *n_i* = numero di individui della specie *i*-esima; *N* = numero totale di individui.
- Ricchezza specifica_totale (S; Pielou, 1974): *Numero totale di specie presenti nelle tre repliche*
- Ricchezza specifica media (S_m): *Numero medio di specie presenti nelle tre repliche*
- Diversità specifica di Shannon-Weaver (H'): *H' = -∑p_i · Log p_i*
dove: *p_i* = frequenza numerica della specie *i*-esima rispetto al totale degli individui (Pielou, 1974).

Le affinità biocenotiche o le preferenze ecologiche (Pérès e Picard, 1964; Amouroux, 1974; Bourcier *et al.*, 1979; Bellan *et al.*, 1980; Nodot *et al.*, 1984; Salen-Picard, 1985; Augier, 1992; Bianchi *et al.*, 1993; Rinelli e Spanò, 1997) sono state ricercate per tutti i taxa determinati a livello di specie.

Le principali biocenosi rinvenute in ciascun sito sono state raffigurate in una mappa (scala 1 : 1.000) riportata in allegato.

4. RISULTATI

4.1 DENSITÀ E BIOMASSA

In fig. 3 sono riportati i valori medi di densità ottenuti per le 4 stazioni di monitoraggio, mentre la lista delle specie rinvenute e i relativi valori di abbondanza e biomassa sono disponibili in Tab. II.

Il popolamento bentonico rinvenuto nei sedimenti adiacenti alle due banchine è apparso piuttosto povero in termini quantitativi. I valori di densità più bassi sono stati registrati presso la banchina 14 (zona 1) e, in particolare, in corrispondenza della stazione 2 ($8,56 \pm 6,67$ ind/dm²). Il massimo assoluto è stato invece rilevato in corrispondenza della stazione 1 della banchina 13 (zona 2; $12,60 \pm 4,49$ ind/dm²). In ogni caso, visti gli elevati errori standard, le 4 stazioni di prelievo possono ritenersi comparabili.

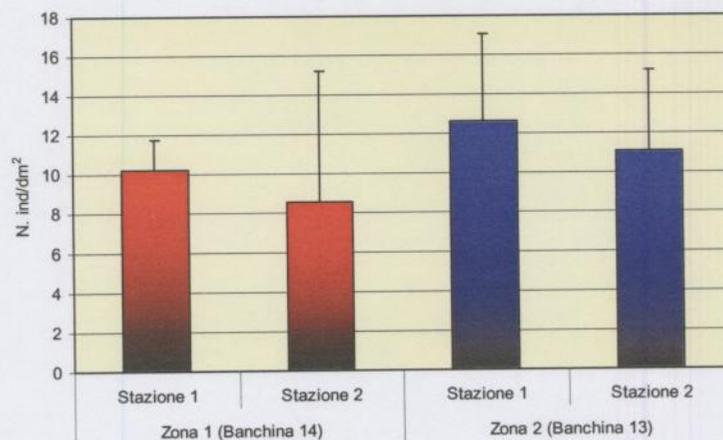


Fig. 3 – Densità medie (\pm e.s.) ottenute per le quattro stazioni di campionamento.

Il bivalve *Corbula gibba* (fig. 4a) è risultato la specie più abbondante ovunque, con valori di densità oscillanti tra $4,39 \pm 3,81$ ind/dm² (banchina 14; staz. 2) e $9,30 \pm 3,47$ ind/dm² (banchina 13; staz. 2). La seconda specie in termini quantitativi è stata *Paphia aurea* (fig. 4b) in entrambe le stazioni della banchina 14 e presso la staz. 1 della banchina 13; nella stazione 2 è invece risultato più abbondante il gasteropode *Nassarius reticulatus* (fig. 4c). In ogni caso, queste specie e tutte le altre (ad eccezione di *P. aurea*) sono state rinvenute con valori inferiori all'unità per superficie (Tab. II).



Fig. 4 – *Corbula gibba* (a), *Paphia aurea* (b) e *Nassarius reticulatus* (c).

Dal punto di vista ponderale, particolarmente basso è risultato il valore ottenuto per la stazione 2 della banchina 13 ($1,23 \pm 0,40 \text{ gr/dm}^2$), determinato dalla presenza di specie di piccole dimensioni e di giovanili (fig. 5; Tab. II). Il massimo è stato registrato presso la stazione 1 della stessa banchina ($5,97 \pm 3,01 \text{ gr/dm}^2$), valore piuttosto simile a quello della stazione 2 della banchina 14 ($5,06 \pm 4,46 \text{ gr/dm}^2$), entrambi determinati essenzialmente dagli esemplari di *P. aurea*.

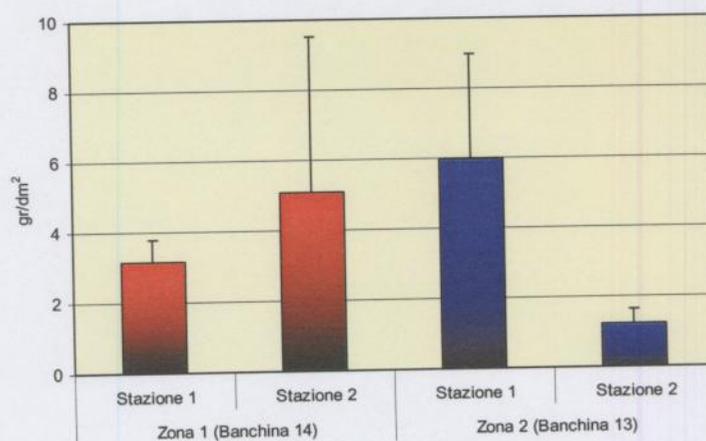


Fig. 5 – Biomassa (\pm e.s.) ottenuta per le quattro stazioni di campionamento.

Tab. II – Lista delle specie rinvenute nelle 4 stazioni di monitoraggio con le relative densità (N. ind/dm²) e biomassa (gr/dm²). Sono anche riportate la biocenosi di appartenenza di ciascuna specie e la Ricchezza specifica totale per ogni sito. * = peso inferiore a 0,001 gr. AP = biocenosi delle alghe fotofile; SFBC = biocenosi delle sabbie fini ben calibrate; HP = biocenosi delle praterie di fanerogame; SVLE = biocenosi delle sabbie infangate e dei fanghi di lagune e estuari; SVMC = biocenosi delle sabbie fangose di moda calma; MI = biocenosi dei fondi mobili instabili; VTC = biocenosi dei fanghi terrigeni costieri; DC = biocenosi del detritico costiero; LEE = biocenosi delle lagune eurialine ed euriterme; SFS = biocenosi delle sabbie fini superficiali; STP = biocenosi dei sedimenti molto inquinati; MO = biocenosi dei fondi ricchi di sostanza organica; Lim = specie limicola; Lre = specie a larga ripartizione ecologica; Mixt = specie misticola; Sab = specie sabulicola. - = taxa non determinati a livello di specie o specie la cui affinità biocenotica non è stata rinvenuta nella letteratura disponibile.

			ZONA 1 (Banchina 14)				ZONA 2 (Banchina 13)			
			Stazione 1		Stazione 2		Stazione 1		Stazione 2	
			N	P	N	P	N	P	N	P
CNIDARI										
Antozoi	Actinaria nd	-			0,04	0,019				
	Calliactis parasitica	AP	0,04	0,015						
CROSTACEI										
Anfipodi	Leucothoe incisa	SFBC	0,04	*						
Decapodi	Brachynotus gemellari	-	0,04	0,027			0,07	0,009	0,07	0,013
	Liocarcinus vernalis	SFBC	0,04	0,050	0,04	0,122				
	Processa edulis	HP	0,04	0,011						
	Upogebia typica	Lim							0,07	0,012
Isopodi	Sphaeroma serratum	SVLE							0,11	0,005
ECHINODERMI										
Oloturoidei	Oloturoidea nd	-	0,07	0,002						
MOLLUSCHI										
Bivalvi	Abra alba	Lim			0,25	0,030	0,18	0,002		
	Chamelea gallina	SFS	0,04	0,001	0,56	1,033	0,46	0,798		
	Corbula gibba	MI	7,86	0,582	4,39	0,301	7,96	0,522	9,30	0,636
	Dosinia lupinus	MI	0,04	0,010	0,07	0,015	0,04	0,010		
	Kellia subopercularis	-			0,04	0,005				
	Modiolarca subpicta	AP	0,11	0,003	0,32	0,027	0,21	0,015	0,14	0,003
	Mysella bidentata	VTC			0,18	*	0,11	0,000		
	Mytilus galloprovincialis	Lre	0,07	0,487			0,25	1,228	0,04	*
	Nucula nucleus	Mixt	0,21	0,017	0,11	0,021	0,35	0,074	0,04	0,002
	Paphia aurea	SVMC	0,56	1,515	0,98	3,232	1,65	3,095	0,07	0,045
	Pitar rudis	DC	0,04	0,027	0,18	0,013	0,07	0,023		
	Tellina distorta	MI	0,04	*						
	Tellina donacina	DC					0,04	0,001		
Gasteropodi	Hyala vitrea	VTC	0,04	*						
	Nassarius incrassatus	Lre	0,18	0,028			0,07	0,003	0,11	0,006
	Nassarius reticulatus	LEE	0,18	0,268			0,11	0,150	0,74	0,502
	Naticarius stercusmuscarum	MI			0,04	0,056				
Nudibranchi	Philine aperta	-	0,04	0,002	0,04	0,063				
NEMERTINI										
Nemertea nd		-					0,07	0,001		
PLATELMINTI										
Platelminta nd		-	0,04	0,011	0,04	0,022	0,07	0,025	0,04	*
POLICHETI										
Aricidea cuvieri		-			0,04	*				
Capitella capitata		MO	0,07	*	0,32	0,001	0,04	*		
Cirratulidae nd		-					0,04	*		
Glycera unicornis		Lim	0,14	0,005	0,49	0,021	0,49	0,007	0,32	0,006
Lagisca extenuata		Mixt							0,04	*
Lumbrineris gracilis		Lim					0,04	*		
Magelona papillicornis		STP			0,04	*				
Marphysa sanguinea		Lim	0,04	0,085	0,14	0,074				
Nephtys histicis		VTC	0,25	0,003	0,04	0,001	0,07	0,001	0,04	*
Nereis succinea		Lim			0,04	0,002				
Onuphys eremita		SFBC			0,07	0,001				
Pectinaria koreni		Sab	0,04	0,001	0,04	0,001				
Polydora ciliata		SFBC	0,04	*						
Prionospio cirrifera		MO			0,04	*	0,14	*		
SIPUNCULIDI										
Sipunculida nd		-			0,11	*	0,11	*		
TOTALE			10,21	3,148	8,56	5,058	12,60	5,966	11,09	1,230
N. TOTALE DI SPECIE			26		26		23		14	

4.2 CARATTERISTICHE ECOLOGICHE DELLE SPECIE RINVENUTE

L'indagine bionomica ha evidenziato un'elevata variabilità, soprattutto in corrispondenza della banchina 14 (fig. 6). In quest'area sono state osservate due situazioni differenti per ciò che concerne l'importanza di ciascuna categoria biocenotica; nella stazione 1, il cui sedimento era caratterizzato da un'elevata quantità di sabbia, prevalgono infatti la biocenosi delle sabbie fini ben calibrate (SFBC) e la biocenosi dei fondi mobili instabili (MI), entrambe rappresentanti il 13% del totale. La prima è tipicamente presente nel medio e alto Adriatico sino a profondità di circa 10-13 m e si rinviene dove c'è sabbia fine molto omogenea dal punto di vista granulometrico, a volte leggermente infangata; la seconda è una biocenosi transitoria, che si instaura tutte le volte che si verifica un disequilibrio sedimentario tale da provocare una desertificazione (Peres e Picard, 1964). Sono inoltre state rinvenute 4 categorie le cui specie rappresentano tra il 9% e l'8% dei taxa determinati al più basso livello tassonomico (fig. 6) e numerose altre biocenosi meno importanti rispetto alle precedenti. Presso la stazione 2 le specie limicole (Lim) hanno rappresentato la categoria più importante (20%) seguite da quelle tipiche della biocenosi MI (15%); tre categorie biocenotiche sono risultate costituite ciascuna dal 10% del totale delle specie (fig. 6) mentre tutte le altre sono apparse meno importanti (5%).

Anche presso la banchina 13 le specie limicole sono risultate le più numerose, costituendo il 16% e il 18% rispettivamente nelle stazioni 1 e 2 (fig. 6). Nel primo sito numerose categorie hanno rappresentato l'11%, mentre presso la stazione 2 sono risultate piuttosto importanti le specie misticole (Mixt; 17%), legate a fondi eterometrici dal punto di vista granulometrico, e quelle a larga ripartizione ecologica (Lre; 17%), rinvenibili cioè in presenza di varie condizioni ambientali.

Indipendentemente dal numero di specie, come si evince dalla Tab. III la biocenosi rappresentata dal più alto numero di individui è ovunque quella dei fondi mobili instabili (MI) per la presenza di *C. gibba* (fig. 4a) che, come già detto nel capitolo relativo alla densità, è risultata la specie più abbondante in tutte le stazioni (Tab. II). Presso la banchina 14 e il sito 1 della 13 segue la biocenosi delle sabbie fangose di moda calma (SVMC), rappresentata da *P. aurea* (fig. 4b). Fa eccezione la stazione 2 della banchina 13 in cui la biocenosi delle lagune eurialine ed euriterme (LEE) è risultata la seconda in termini quantitativi con *N. reticulatus* (fig. 4c).

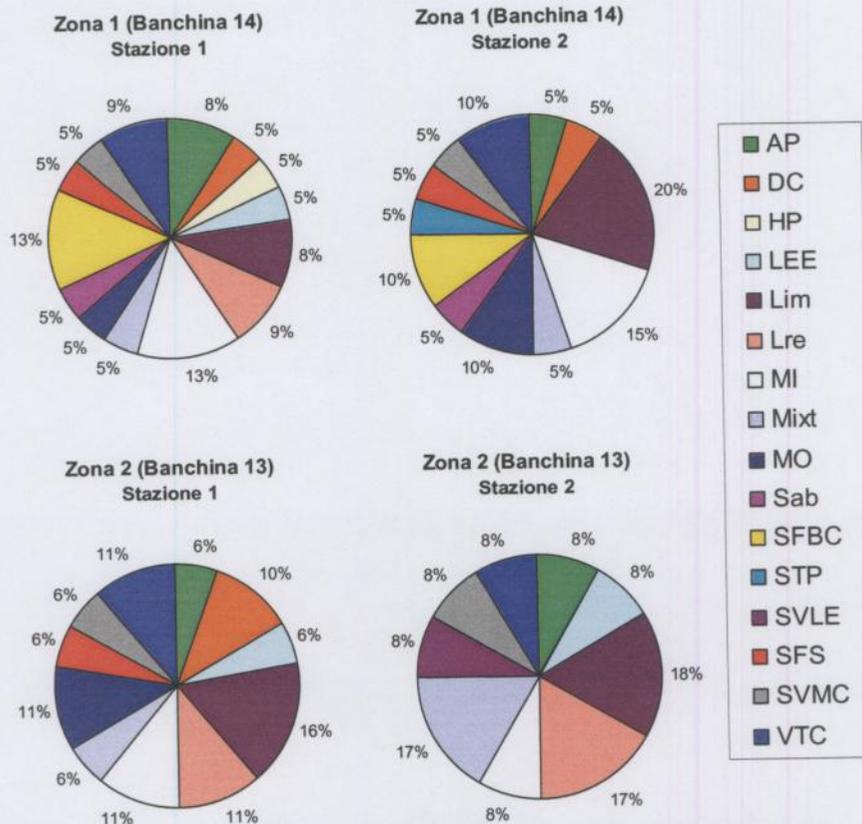


Fig. 6 – Percentuali delle Biocenosi presenti in ciascuna stazione campionata.

Tab. III – Densità (N. ind/dm²) rilevate per ciascuna biocenosi. AP = Biocenosi delle alghe fotofile; DC = Biocenosi del detritico costiero; HP = Biocenosi delle praterie di fanerogame; LEE = ; Lim = specie limicola; Lre = specie a larga ripartizione ecologica; MI = Biocenosi dei fondi mobili instabili; Mixt = specie misticola; MO = specie indicatrice della presenza di sostanza organica; Sab = specie sabulicola; SFBC = Biocenosi delle sabbie fini ben calibrate; SFS = Biocenosi dei sedimenti molto inquinati; SVLE = Biocenosi delle sabbie infangate e dei fanghi di lagune e estuari; SVMC = Biocenosi delle sabbie fangose di moda calma; VTC = Biocenosi dei fanghi terrigeni costieri.

	ZONA 1 (Banchina 14)		ZONA 2 (Banchina 13)	
	Stazione 1	Stazione 2	Stazione 1	Stazione 2
AP	0,14	0,32	0,21	0,14
DC	0,04	0,18	0,11	
HP	0,04			
LEE	0,18		0,11	0,74
Lim	0,18	0,91	0,70	0,39
Lre	0,25		0,32	0,14
MI	7,93	4,49	8,00	9,30
Mixt	0,21	0,11	0,35	0,07
MO	0,07	0,35	0,18	
Sab	0,04	0,04		
SFBC	0,11	0,11		
SFS	0,04	0,56	0,46	
STP		0,04		
SVLE				0,11
SVMC	0,56	0,98	1,65	0,07
VTC	0,28	0,21	0,18	0,04

Sempre in termini di numero di individui, la categoria dei limicoli è apparsa importante un po' ovunque. Tra le specie ad essa appartenenti sono da annoverare *Glycera unicornis* (fig. 7a), presente in tutti i siti (Tab. II), e *Abra alba* (fig. 7b) rinvenuta in una stazione di entrambe le banchine. Sono anche da evidenziare la biocenosi delle sabbie fini superficiali (SFS) rappresentata da una sola specie (*Chamelea gallina*; fig. 7c) presente ovunque tranne nella stazione 2 della banchina 13, la biocenosi dei fanghi terrigeni costieri (VTC) rappresentata in tutti i siti da *Nephtys histricis* (fig. 7d) oltre che da *Mysella bidentata* (fig. 7e) e *Hyala vitrea* (fig. 7f), la presenza di *Capitella capitata* (fig. 7g) indicatrice di sostanza organica (MO) soprattutto presso il sito 2 della banchina 14 e la biocenosi delle alghe fotofile (AP), presente ovunque (e in particolare in due siti; Tab. III), rappresentata soprattutto da *Modiolarca subpicta* (fig. 7h).

Per una rappresentazione grafica della distribuzione spaziale delle principali biocenosi e categorie ecologiche si rimanda alla carta in allegato.

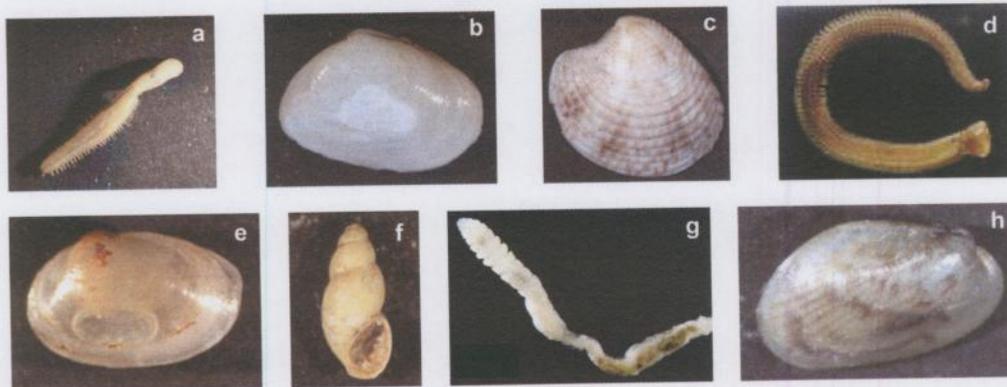


Fig. 7 – *Glycera unicornis* (a), *Abra alba* (b), *Chamelea gallina* (c), *Nephtys histricis* (d), *Mysella bidentata* (e), *Hyala vitrea* (f), *Capitella capitata* (g) e *Modiolarca subpicta* (h).

4.3 DOMINANZA

Per la rappresentazione grafica della dominanza sono state considerate le 9 specie principali che, complessivamente, hanno rappresentato circa il 68% dell'intera comunità bentonica rinvenuta nelle due aree, includendo in "altro" tutti i restanti taxa (fig. 8).

Come già anticipato nei capitoli precedenti, *C. gibba* è risultata la specie dominante ovunque, costituendo dal 77% (banchina 14; staz. 1) al 9% (banchina 13; staz. 2) del popolamento. Le stazioni della banchina 14 e il sito 1 della 13 sono risultate

piuttosto simili, con *P.aurea* come seconda specie. Nelle stazioni 1 e 2 rispettivamente della banchina 13 e 14 dopo questo bivalve sono risultate importanti *C. gallina* e *G. unicornis*; da non sottovalutare la percentuale rappresentata da *C. capitata* nel sito 2 della banchina 14 (4%). Nella stazione 1 della stessa banchina, dopo *P. aurea* tutte le altre specie considerate hanno mostrato un'importanza simile all'interno della comunità (fig. 8).

A differenza degli altri siti, nella stazione 2 della banchina 13 dopo *C. gibba* e *N. reticulatus*, rappresentante lo 0,7% del popolamento, non si sono osservate specie con un ruolo importante nel popolamento; pertanto, in questo sito la categoria "altro" è risultata particolarmente elevata (89%).

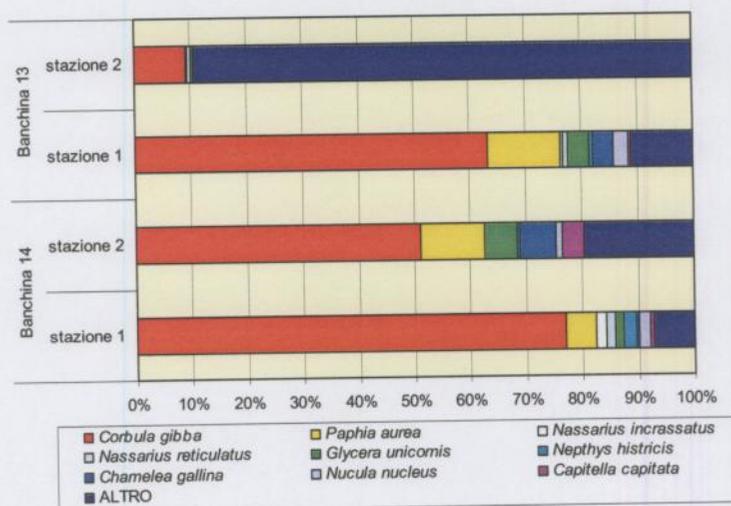


Fig. 8 – Valori percentuali delle 9 specie principali ottenuti nelle quattro stazioni.

4.4 RICCHEZZA SPECIFICA TOTALE

In totale sono stati censiti 44 taxa di cui 18 molluschi, 14 policheti, 6 crostacei e 6 appartenenti ai gruppi tassonomici di minore importanza (Tab. II).

Lungo la banchina 13 sono stati osservati 26 taxa (tra cui 13 molluschi, 7 policheti e 3 crostacei) mentre lungo la 14 ne sono stati censiti 37 (tra cui 17 molluschi, 11 policheti e 4 crostacei).

I molluschi sono risultati ovunque il gruppo più abbondante, con un numero di specie oscillante tra 7 e 13 (fig. 9). Ad essi sono seguiti i policheti, particolarmente numerosi nel sito 2 della banchina 14. I crostacei sono apparsi il terzo gruppo meglio rappresentato (ad eccezione della stazione 2 della banchina 13 in cui sono

risultati identici ai policheti), ma con un numero di specie spesso molto inferiore rispetto ai policheti.

Il più alto numero di specie esclusive, rinvenute cioè esclusivamente in un sito, è stato osservato presso la banchina 14 (18 specie), di cui la maggior parte molluschi (6; es.: *A. alba*, *Tellina donacina*, *Philine aperta*; figg. 7c, 10a e 10b) e policheti (6; es.: *Marphysa sanguinea* e *Nereis succinea*; figg. 10c e 10d). Lungo questa banchina la stazione 1 ha mostrato una maggiore quantità di taxa esclusivi (8) rispetto alla stazione 2 (6).

Lungo la banchina 13 le specie esclusive sono state solo 6, di cui 4 presenti nel sito 1. Si tratta in questo caso del bivalve *Tellina donacina* (fig. 11a), di 2 crostacei tra cui il decapode *Upogebia tipica* (fig. 11b), 2 policheti e un nemertino.

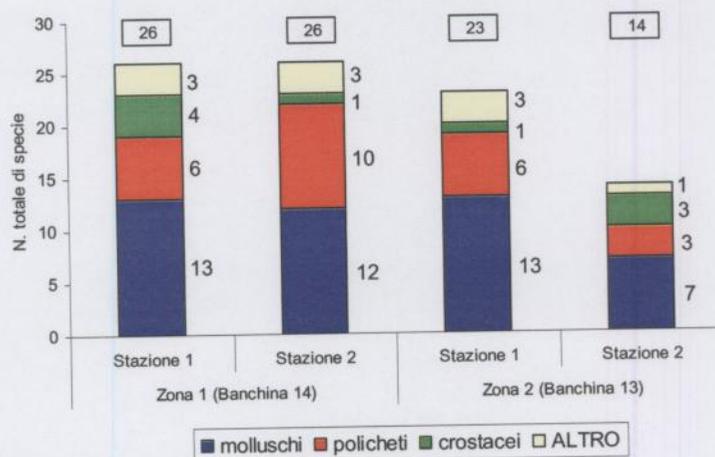


Fig. 9 – Ripartizione secondo il phylum di appartenenza delle specie rinvenute nei quattro siti di monitoraggio. Per ogni stazione sono anche riportati i valori di Ricchezza specifica totale (riquadri).

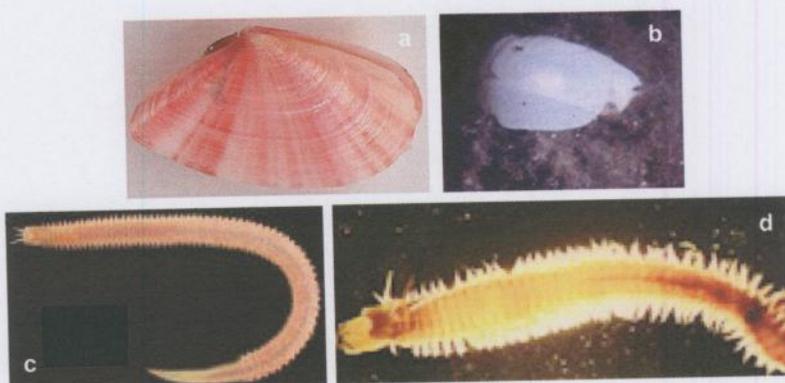


Fig. 10 – *Tellina distorta* (a), *Philine aperta* (b), *Marphysa sanguinea* (c) e *Nereis succinea* (d).



Fig. 11 – *Tellina donacina* (a) e *Upogebia tipica* (b).

4.5 RICCHEZZA SPECIFICA MEDIA E DIVERSITÀ SPECIFICA

Per quanto concerne la Ricchezza specifica media (fig. 12), non si rilevano particolari differenze tra i siti della banchina 14 e la stazione 1 della 13, essendo i valori di queste stazioni compresi tra $12,3 \pm 4,4$ (banchina 13; staz. 2) e $13,7 \pm 2,3$ (banchina 13; staz. 2). In corrispondenza della stazione 2 della banchina 13 S_m è inferiore ($8,0 \pm 0,6$).

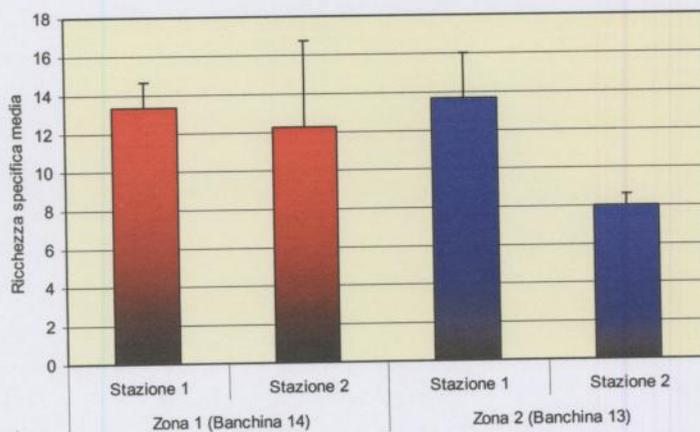


Fig. 12 – Ricchezza specifica media (\pm e.s.) ottenuta per le quattro stazioni di campionamento.

La Diversità specifica si è rivelata piuttosto bassa in tutti i siti, data la non omogenea distribuzione delle abbondanze tra le specie (fig. 13). In particolare, il valore ottenuto per la stazione 1 della banchina 14 ($0,320 \pm 0,076$) è stato determinato dall'assoluta dominanza di *C. gibba*, mentre per la stazione 2 della banchina 13 ha inciso anche il ridotto numero di specie rinvenute. Il massimo assoluto, registrato presso il sito 2 della 14 ($0,798 \pm 0,029$), è indice della presenza di una ripartizione delle densità tra i taxa più omogenea rispetto agli altri siti.

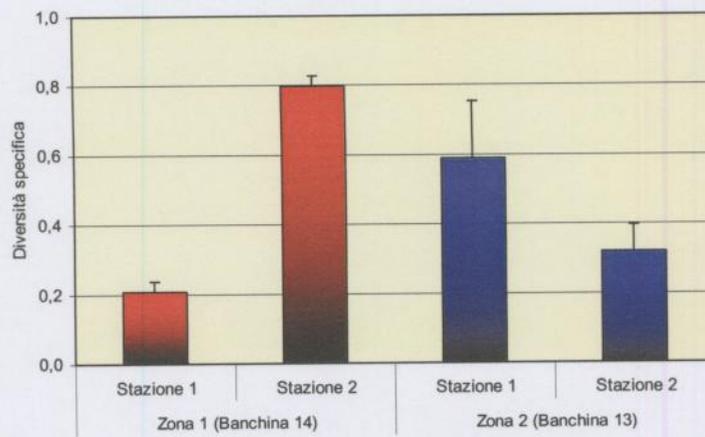


Fig. 13 – Diversità specifica (\pm e.s.) ottenuta per le quattro stazioni di campionamento.

5. CONCLUSIONI

Il monitoraggio effettuato ha permesso di evidenziare la presenza di una comunità bentonica piuttosto povera in entrambe le aree investigate. E' interessante notare che, in termini di numero di individui, tale impoverimento è particolarmente evidente nella zona prospiciente la banchina 14 che, tuttavia, risulta più ricca in numero di specie rispetto alla banchina 13.

Il popolamento è apparso ovunque costituito da specie caratteristiche di fondi mobili; in ogni caso, sono state rinvenute anche due specie (*Calliactis parasitica* e *M. subpicta*) della biocenosi AP, caratteristica di substrati duri, che probabilmente hanno trovato nel ciotolame presente sul fondo un substrato adatto al loro insediamento.

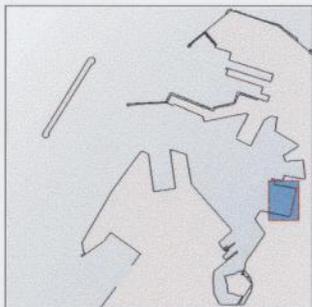
La specie principale è risultata ovunque *C. gibba*, bivalve tipico della biocenosi dei fondi mobili instabili (Peres e Picard, 1964) e di fondali caratterizzati da frequenti stress ambientali (Brizzi *et al.*, 1994). Per tutte le altre specie (ad eccezione di *P.aurea* in un sito) sono state registrate densità inferiori all'unità per superficie investigata.

Anche l'indice di Diversità specifica, che rappresenta una *summa* di tutti gli indici biotici racchiudendo in sé sia la densità che il numero delle specie osservate, conferma la presenza di una comunità poco diversificata. Ciò non deve comunque stupire vista la localizzazione delle aree investigate e il traffico marittimo che le caratterizza.

6. RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- Amouroux J.M. 1974. Etude des peuplements infralittoraux de la côte du Roussillon. *Vie Milieu*, **24** (1) sèr. B: 209-222.
- Augier H. 1992. *Inventaire et classification des biocénoses marines benthique de la Méditerranée*. Conseil de l'Europe. U.E.R. Des Sciences de la Mer et de l'Environnement de Luminy Marseille. 59 pp.
- Bellan G., Bourger M., Picard J., Salen-Picard A., Stora G. 1985. Conséquences structurelles deus aux perturbations effectant le biocénoses benthiques Méditerranéennes de substrat meuble. *Rapport de le Commission Internationale Exploration de la Mer Méditerranée*, **29** (5): 215-221.
- Bianchi C.N., Ceppodomo I., Galli C., Sgorbini S., Dell'Amico F., Morri C. 1993. Benthos dei mari toscani. I: Livorno – Isola d'Elba (Crociera ENEA 1985). *ENEA Arcipelago Toscano – Serie Studi Ambientali*: 263-291.
- Bourcier M., Nodot C., Jedy De Grissac A., Tine J. 1979. Répartition des biocénoses benthiques en fonction des substrats sédimentaires de la rade de Toulon (France). *Tethys*, **9**: 103-112.
- Brizzi G., Orel G., Aleffi F., Landri P., Goriup F., Del Piero D., Vio E. 1994. Evoluzione del popolamento macrobentonico in una stazione soggetta ad ipossia ed anossia nel Golfo di Trieste (Alto Adriatico). *Biol. Mar. Medit.*, **1** (1): 249-253.
- May R.M. 1979. Patterns of Species Abundance and Diversity. In Cody M.L. and Diamond J.M. (eds). *Ecology and Evolution of Communities*, **4**: 81-120.
- Nodot C., Bourcier M., Juedy De Grissac A., Hursner S., Regis J., Tine J. 1984. Répartition des biocénoses benthiques en fonction des substrats sédimentaires de la rade de Toulon (France). 2. La Grande Rade. *Tethys*, **11**: 141-153.
- Peres J.M., Picard J. 1964. Nouveau Manuel de Bionomie benthique de la Mer Méditerranée. *Recl. Trav. St. Mar. Endoume*, **31** (47). 137 pp.
- Pielou E.C. 1974. Population and Community Ecology: Principles and Methods. *Gordon and Breach Sci. Pubbl.*, New York. 424 pp.
- Rinelli P., Spanò N. 1997. Distribuzione di crostacei decapodi ed echinodermi di ambienti detritici insulari. *Biol. Mar. Medit.*, **4**: 440-442.
- Salen-Picard C. 1985. Indicateurs biologiques et sedimentation en milieu circalitoral Méditerranéen. *Rapp. p. v. Réu. Comm. Int. pour l'Explor. Sci. Mer Médit.*, **29**: 5.

MAPPA DELLE PRINCIPALI BIOCENOSI
RILEVATE SUI FONDALI ANTISTANTI
LE BANCHINE 13 E 14
DEL PORTO DI ANCONA

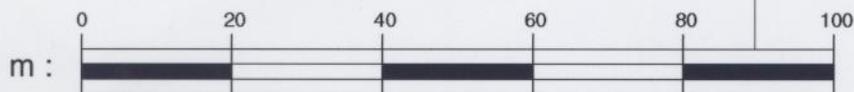


a cura di: ALESSANDRA SPAGNOLO



4830800

SCALA: 1 : 1000



379300

379400

LEGENDA



Biocenosi dei fondi mobili instabili (MI)



Biocenosi di fondi ricchi di
sostanza organica (MO)



Biocenosi delle sabbie fini
ben calibrate (SVMC)



Biocenosi dei fanghi terrigeni
costieri (VTC)



9,3 ind/dm²



4,5 ind/dm²



Biocenosi delle lagune
eurialine ed euriterme (LEE)



Biocenosi delle sabbie fangose
di moda calma (SVMC)



Biocenosi delle alghe fotofile (AP)



Specie limicole (Lim)



Stazioni di campionamento



2,1 ind/dm²



1,0 ind/dm²

48307

Banchina N° 12

Banchina N° 13

30 m



Zona 1

379600

Banchina N° 14

Banchina N° 15