

ATTI DELLA SOCIETÀ TOSCANA DI SCIENZE NATURALI

MEMORIE - SERIE B - VOLUME CXXVII - ANNO 2020



INDICE - **CONTENTS**

A. BERTACCHI, D. BORGIA – Paesaggio forestale e incendi in aree forestali del Monte Pisano: il caso di studio della Valle di Crespignano (PI) - Toscana nord-occidentale. Forest landscape and fires in forested areas of Monte Pisano: the case study of Crespignano Valley (Pisa, NW Tuscany, Italy)	pag.	5	R. MENCACCI, Y. POZO-GALVAN, C. CARUSO, P. LUSCHI – Long-range movements of the first oceanic-stage log-gerhead turtle tracked in Italian waters. Movimenti a lungo raggio in acque italiane di una tartaruga comune in fase oceanica.	»	79
R. CANOVAI – Contributo alla conoscenza dei Coccinellidi (<i>Coleoptera, Coccinellidae</i>) del Parco Regionale della Maremma (Toscana). Contribution to the knowledge of ladybirds (Coleoptera Coccinellidae) of the Maremma Regional Park (Tusca-	₽ " 6.		A. MISURI, G. FERRETTI, L. LAZZARO, M. MUGNAI, D. VICIANI – Investigations on ecology and distribution of <i>Senecio inaequidens</i> DC. (Asteraceae) in Tuscany (Italy). Ricerche su ecologia e distribuzione di Senecio inaequidens DC. in Toscana.	»	85
ny, Italy).	*	21	L. PERUZZI <i>et al.</i> – Contributi per una flora vascolare		
M. IANNIBELLI, D. MUSMARRA, A. AIESE – Comunità bentoniche di un'area costiera del Tirreno (Agropoli, Salerno).			di Toscana. XII (739-812). Contributions for a vascular flora of Tuscany. XII (739-812).	»	101
Benthic communities of a Thyrrenian sea coastal area (Agropoli, Salerno).	»	29	C. Russo, F. Cecchi, P.A. Accorsi, N. Scampuddu, M.N. Benvenuti, L. Giuliotti – Investigation on		
E. DEL GUACCHIO, A. DE NATALE, A. STINCA – Notes to the non-native flora of Campania (Southern Italy). <i>Note alla flora non nativa della Campania (Italia meridionale).</i>	»	39	sheep farm characteristics, wolf predation and animal welfare in the Grosseto province (Italy). Indagine preliminare sulle caratteristiche aziendali, la predazione da lupo e il benessere animale in allevamenti ovini della provincia di Grosseto (Italia).	»	113
R. VANGELISTI, S. MACCIONI – Il Catalogo manoscritto dell'Erbario di Napoleone Pio Passerini (1862-1951) conservato nel Museo Botanico pisano. The manuscript Catalogue of the Herbarium by Napoleone Pio Passerini (1862-1951) kept in the Botanical		51	M. SENSI, G. MAZZA, E. MORI, B. ESATTORE – Valutazione ambientale del fiume Merse (Toscana) associata a campionamenti del granchio di fiume <i>Potamon Fluviatile</i> .		
Museum of Pisa (Italy). G. Manganelli, L. Favilli, D. Barbato, A. Benocci –	*	51	Environmental evaluation of the Merse river (Tuscany, Italy) associated to sampling of the freshwater crab Potamon fluviatile.	»	121
Distribuzione e conservazione di <i>Vertigo angustior</i> e <i>Vertigo moulinsiana</i> (Mollusca, Gastropoda, Vertiginidae) in Toscana: stato delle conoscenze.			PROCESSI VERBALI Pubblicati nel sito http://www.stsn.it		

» 59

Geographical distribution and conservation status of Vertigo angustior and Vertigo moulinsiana (Mollusca, Gastropoda, Vertiginidae) in Tuscany, Italy: state of the art.

Published on the internet site http://www.stsn.it

MICHELE IANNIBELLI (1), DINO MUSMARRA (2), ANTONIO AIESE (3)

COMUNITÀ BENTONICHE DI UN'AREA COSTIERA DEL TIRRENO (AGROPOLI, SALERNO)

Abstract - M. IANNIBELLI, D. MUSMARRA, A. AIESE, *Benthic communities of a Thyrrenian sea coastal area (Agropoli, Salerno).*

A contribution to the knowledge of the coastal benthic fauna of a Thyrrenian sea area is the aim of this work. Hard and mobile sea bed taxa, living either on an antitrawling artificial reef and in its proximity, have been identified and studied. Hard bottom fauna has been sampled by professional scuba divers, while mobile bottom fauna has been sampled using a dredge. Taxonomic identification has been carried out to the species level, only in few taxa to genus or family level. Polychaetes was the most frequent taxon, followed by Bivalve Molluscs, both on hard and mobile bottom. The Salerno anti-trawling reef allowed the reappearance of taxa that had not been recorded in this area for a very long time.

Key words - coastal benthic fauna, antitrawling artificial reef, Thyrrenian sea, Gulf of Salerno

Riassunto - M. IANNIBELLI, D. MUSMARRA, A. AIESE, Comunità bentoniche di un'area costiera del Tirreno (Agropoli, Salerno).

Questo lavoro si propone come contributo alla conoscenza della fauna bentonica costiera di un'area del Tirreno con l'analisi dei taxa di substrato duro e mobile che si sviluppano sia direttamente su una barriera artificiale antistrascico, costruita in località Agropoli, sia nelle immediate vicinanze della stessa. I campioni di substrato duro sono stati prelevati da operatori subacquei con la tecnica del grattaggio, mentre quelli di fondo mobile sono stati ottenuti con l'utilizzo di una draga. L'identificazione tassonomica è stata condotta fino al livello di specie e, solo per pochi taxa, al livello di genere o famiglia. Il gruppo numericamente più rappresentato è risultato essere quello dei Policheti seguito dai Molluschi Gasteropodi Bivalvi sia su substrato mobile che su substrato duro. Relativamente alla struttura la barriera del golfo di Salerno si è rivelata un ottimo strumento per un reinserimento di specie di invertebrati che non venivano ormai più segnalate da decine di anni.

Parole chiave - fauna bentonica costiera, barriera artificiale antistrascico, Mar Tirreno, Golfo di Salerno

Introduzione

Il Golfo di Salerno, delimitato dalle formazioni rocciose delle costiere amalfitana e cilentana, comprende un mosaico di fondali duri accanto ad estesi banchi sabbioso-limosi, ricchi di formazioni a *Cymodocea nodosa* e *Posidonia oceanica* (Aa.Vv. 2002; Iannibelli & Musmarra, 2008). L'eterogeneità dei suoi fondali e la

conseguente biodiversità specifica, ne hanno fatto un esteso campo di studio, così che si ritrovano in letteratura diversi contributi riguardanti sia la faunistica che l'ecologia di numerosi taxa.

In particolare si evidenziano studi riguardanti: Anellidi Policheti (Gambi & Giangrande, 1985; Giangrande e Gambi, 1985; Giangrande & Gambi, 1986), Molluschi Gasteropodi e Bivalvi (Russo & Fresi, 1984; Russo et al., 1984), Crostacei Decapodi, Cumacei, Isopodi e Tanaidacei (Minervini et al., 1984; Maggiore et al., 1984) nonché Echinodermi (Colognola et al., 1984). Oltre a questi taxa sono stati studiati i Foraminiferi bentonici (Sgarrella & Barra, 1984), i Crostacei Misidacei, unitamente a quelli del Golfo di Napoli (Wittman, 2001), i Crostacei Copepodi e i Policheti della meiofauna rispetto a una sorgente inquinante (Sandulli & de Nicola, 1991), gli Ascidiacei (Mastrototaro & Dappiano, 2005), nonché i Molluschi Cefalopodi (Iannibelli et al., 2006). L'interesse degli studiosi per quest'area costiera non ha fermato, comunque, la pesca a strascico che viene praticata anche sottocosta illegalmente, risultando essere il sistema di pesca più distruttivo per le comunità bentoniche. Nell'intento di limitare i danni indotti da questo sistema di pesca sulla fauna e la flora marine, si è fatto spesso ricorso alle barriere sottomarine antistrascico. Tali costruzioni, che impediscono l'impiego delle reti a strascico nelle aree in cui sono poste in opera, hanno l'indubbia capacità di limitarne i danni conseguenti ed al tempo stesso indurre un vasto corollario di effetti positivi, tra cui spesso quello di aumentare la presenza di specie di notevole interesse commerciale (Bohnsack & Sutherland, 1985; Bohnsack, 1991; Bombace, 1989). Nel Golfo di Salerno le barriere sono state realizzate, per la prima volta nella costa campana, con tipologie costruttive e dimensioni assai differenti tra loro (vedi Materiali e metodi). In questo lavoro vengono presentate le comunità macrobentoniche di substrato duro e mobile che si sviluppano sia direttamente sulla barriera antistante la costiera cilentana, che nelle sue immediate vicinanze, al fine di fornire un ulteriore contributo alla conoscenza delle comunità bentoniche dell'area investigata.

⁽¹⁾ Ismeco, Napoli, Italia

⁽²⁾ Centro interdipartimentale di ricerca in Ingegneria Ambientale, Dipartimento di Ingegneria Civile Seconda Università di Napoli, Italia

⁽³⁾ I.S. Colombo, Torre del Greco (Na), Italia; E-mail: aaiese67@gmail.com

Materiali e metodi

La Fig. 1 illustra l'area oggetto di studio e la localizzazione della barriera antistrascico, (vedi anche Iannibelli & Musmarra, 2008). Detta struttura è costituita da blocchi forati di conglomerato di forma cubica, disposti in forma di piramide con cinque elementi riuniti insieme per una superficie totale di ricoprimento di 1,38 kmg. La suddetta è posizionata in prossimità della città di Agropoli, da cui inizia il promontorio del Cilento, la cui costa è mista con roccia, ciottoli e sabbia, nonché ampie superfici colonizzate da *Posidonia oceanica* (Aa.Vv., 2002). La colonizzazione della barriera artificiale da parte degli organismi bentonici è stata studiata con un prelievo di benthos dalla superficie dei massi della barriera con la tecnica del grattaggio su una superficie di 20 × 20 cm. I 12 campioni di substrato duro sono stati prelevati a partire dall'anno della posa in opera della struttura (fine 1984) con cadenza bimestrale nelle date: 27/05/95, 27/07/95, 28/09/95, 26/11/95, 25/01/96, 26/03/96, 26/05/96, 26/07/96, 27/09/96, 26/11/96, 27/01/97, 26/03/97. Si è cercato di mantenere il più possibile la cadenza bimestrale anche se le condizioni meteomarine avverse hanno talvolta creato dei ritardi.

Gli organismi prelevati sono stati fissati con una soluzione di aldeide formica in acqua di mare al 10% tamponata con carbonato di calcio e trasportati in laboratorio, dove il materiale è stato smistato nei diversi gruppi tassonomici ed identificato a livello specifico, oppure, laddove non possibile, a livello di genere, mediante l'uso del microscopio binoculare da dissezione

e del microscopio ottico.

Lo studio del benthos di substrato mobile dell'area è stato invece condotto con campioni di sedimento raccolti mediante una benna di Van Veen di 0,1 m di apertura e 17 lt. di volume. I prelievi sono stati bimestrali effettuati nelle stesse date dei primi 6 campionamenti su substrato duro, mentre prima della posa in opera della struttura sono stati effettuati campionamenti in date: 23/10/91, 11/11/91, 12/12/91, 11/02/92, 31/03/92, 26/04/92. Il contenuto di ogni campione è stato poi vagliato su di un setaccio con maglia da 1 mm in modo da separare gli organismi dal sedimento, il materiale è stato poi smistato nei diversi gruppi tassonomici ed identificato a livello specifico laddove possibile. Per entrambi i tipi di campioni sono stati considerati i seguenti taxa: Poriferi, İdrozoi, Antozoi, Briozoi, Anellidi Policheti, Molluschi (Gasteropodi e Bivalvi), Crostacei (Anfipodi e Decapodi) ed Echinodermi.

Infine, sono state realizzate riprese fotografiche e osservazioni dirette per verificare la velocità e l'omogeneità di colonizzazione delle strutture sommerse.

L'elenco delle specie identificate è stato riportato in tabelle e in dette tabelle sono state inserite anche le altre stazioni del mar Mediterraneo interessate da costruzioni di strutture antistrascico dove sono state rilevate le medesime specie. Dette stazioni sono: Fr

(Fregene), F (Fiumicino), Sasf (Salerno sabbia-fango), Sacy (Salerno prateria di Cymodocea), Ga (Grotta Azzurra-Palinuro), Gt (Grotta Trombetta-Palinuro), Tv (Torvaldaliga), Loa (Loano), GM (Golfo Marconi), SNW (Sicilia Nord Ovest), Scw (Sicilia clear water), Stw (Sicilia turbid water), B (Baleari).

Nelle prime due colonne di detta tabella, è riportato l'elenco delle specie reperite nel sito (substrato duro e mobile), nel periodo antecedente o seguente la posa delle barriere.

Nel caso del ritrovamento di una specie (ad es. Ostrea edulis) che si riteneva essere comune dalla letteratura ma che non era stata invece segnalata nei lavori confrontati si è ricorso alla ricerca su WORMS (World Register Marine Species) per conoscere in quale altra area essa era stata ritrovata.

RISULTATI

I risultati del campionamento delle specie di substrato duro prelevate dalla barriera (sd) e quelli relativi alla fauna di substrato mobile (sm) dell'area circostante, sono riportati in Tabb. 1, 2, 3. La composizione specifica delle comunità bentoniche per i due tipi di substrato è riportata in Fig. 2 e Fig. 3, per quanto concerne i gruppi considerati. Su substrato duro sono stati catturati macroinvertebrati tra i quali i più rappresentati sono stati i Policheti (Annelida) (29 generi, con 25 specie identificate), seguono i Molluschi Gasteropodi e Bivalvi (11 generi, con 11 specie identificate), i Crostacei Anfipodi (12 generi con 11 specie identificate), i Briozoi (2 specie), gli Idrozoi (2 specie), i Crostacei Cirripedi (1 specie), i Poriferi (1 specie), gli Antozoi (1 specie) ed infine gli Ascidiacei (1 specie).

I risultati del campionamento effettuato nell'area a substrato mobile, evidenziano la presenza di 28 generi con 27 specie identificate di Anellidi Policheti, 12 specie di Molluschi (Bivalvi e Gasteropodi), 7 generi con 6 specie identificate di Crostacei Anfipodi, 6 specie di Crostacei Decapodi, 6 specie di Echinodermi.

Come si evince da Fig. 1 e Fig. 3 su ambedue i substrati le specie appartenenti ai Policheti sono numericamente prevalenti, seguite dai Molluschi e dai Crostacei, rappresentati esclusivamente dagli Anfipodi su substrato duro a cui si aggiungono i Decapodi su quello mobile. Dalle osservazioni dirette si è evidenziato che molti Policheti Tubicoli come Josephella marenzelleri, Pomatoceros triqueter e Filograna sp. sembrano prediligere gli anfratti dei massi delle barriere dove probabilmente trovano condizioni idrodinamiche molto favorevoli. Sono stati inoltre identificati individui giovanili di Pinna nobilis sui grossi anelli di ferro dei blocchi di conglomerato che sono stati colonizzati comunque più rapidamente delle opere in cemento. Infine nei fori dei massi delle piramidi sono state individuate numerose uova di calamaro (Loligo vulgaris).

Tabella 1. Spettro faunistico delle specie campionate su fondale mobile (sm) e fondale duro (sd) (Porifera, Hydrozoa, Anthozoa, Briozoa, Polychaeta). Le altre stazioni del Mediterraneo riportate sono: Fr (Fregene), F (Fiumicino), Sasf (Salerno sabbia fango), Sacy (Salerno prateria di Cymodocea) Ga (Grotta Azzurra-Palinuro), Gt (Grotta Trombetta-Palinuro), Tv (Torvaldaliga), Loa (Loano), GM (Golfo Marconi), SNW (Sicilia Nord Ovest), Scw (Sicilia clear water), Stw (Sicilia turbid water), B (Baleari). Il numero 2 indica la presenza della specie nell'area di campionamento, mentre il numero 1 quella solo del genere o della famiglia. Per ogni specie è riportata anche una lettera che indica il tipo di fondale del ritrovamento: (p) prateria di Posidonia, (s) sabbia, (f) fango, (m) misto, (r) roccia.

Stazioni di campionamento	sm	sd	Fr	F	Sasf	Sacy	GA	GT	TV	Loa	Gm	SNW	Scw	Stw	В
PORIFERA															
Leucosolenia sp.		1(r)						1							
HYDROZOA														1	
Obelia dichotoma		2(r)	2												2
Bouganvillia ramosa		2(r)	2							2		2			
ANTHOZOA															
Alcionun palmatum		2(r)								2	2				
BRIOZOA															
Bugula neritina		2(r)													
Schizoporella mutabilis		2(r)	1	1					2	1					
POLYCHAETA															
Adyte pellucida		2(r)	2			2									
Ampharete acutifrons	2(s)				2	2									
Aphelochaeta marioni		2(r)	2												
Aponuphis bilineata	2(s)														
Aponuphis fauveli	2(s)														
Brania pusilla		2(r)		2											
Cauleriella caputesocis	2(s)				2										
Chone duneri	2(s)				2										
Chone sp.	2(s)				2										
Diopatra neapolitana	2(s)				2										
Diplocirrus glaucus	2(s)					2									
Drilonereis filum	2(s)				2										
Exogone naidina	2(s)					1	1								
Eunice vittata		2(r)	2	2	2	2	2					2			
Eurysillis tuberculata		2(r)													
Filograna sp.		2(r)							1	1	1	1			
Glycera gigantea	2(s)		1		1		1								
Glycera tridactyla	2(s)		1		1		1								
Harmotoe sp.		2(r)	1	1	1	1	1								
Hyalinoecia tubicola	2(s)				2	1	1								
Josephella marenzelleri		2(r)					2		2	2		2			
Laonome salmacidis		2(r)				1									
Lumbrinereis emandibulata	2(s)		1		2	1	1					1			
Lumbrinereis latreilli	2(s)	2(r)	2		2							1			
Lysidice ninetta		2(r)	2	2								2			
Maldane sp.		1(r)			1		1								
Myriochele oculata	2(s)				2	2	2								

Stazioni di campionamento	sm	sd	Fr	F	Sasf	Sacy	GA	GT	TV	Loa	Gm	SNW	Scw	Stw	В
Nephtis hombergii	2(s)					2									
Nereimyra puntata		2(r)													
Nereis rava		2(r)	1	1	1				1						
Notomastus aberans	2(s)				2										
Oriopsis armandi		2(r)													
Ovenia fusiformis	2(s)					2									
Parapionosyllis labronica	2(r) (s)														
Parapionosyllis minuta		2(r)													
Perinereis cultrifera	2(s)	2(r)													
Perinereis rullieri	2(s)				2										
Pileolaria militaris		2(r)							2			2			
Polycirrus sp.		2(r)	1			1	1								
Pomatoceros triqueter		2(r)	2	2		2			2	2		2			
Prionospio cirrifera		2 (r)	2		2		1								
Pseudopotamilla reniformis		2(r)													
Sabellaria spinulosa		2(r)	2	2								2	2		
Salmacina dysteri		2(r)					1			1					
Scoloplos armiger	2(s)						1								
Serpula concharum		2(r)	2	2			1		2	2					
Serpula vermicularis		2(r)	2	2		2			2	2					
Sigalion mathildae	2(s)				2	2	1								
Sphaerosyllis cryptica		2(r)	1												
Spio decoratus	2(s)					1									
Spiophanes kroyeri	2(s)				2										
Spirobranchus polytrema		2(r)		2					2	2		2			
Sthenelais boa	2(s)		1		2	2									
Syllis prolifera		2(r)	1	2			1								
Tharix marioni	2(s)				2										

DISCUSSIONE

I risultati raggiunti hanno permesso una buona rappresentazione dei taxa considerati in questa indagine, sia per ciò che riguarda quelli di fondo duro, insediati sulla barriera antistrascico, che per quelli di fondo mobile presenti nell'area ad essa circostante. La ricchezza specifica che ne risulta, certamente elevata e diversificata, è stata valutata in modo opportuno attraverso una comparazione con le comunità bentoniche ritrovate nel Mediterraneo, in situazioni analoghe di posa in opera di barriere antistrascico, come qui di seguito illustrato. Per quello che riguarda le specie di fondo duro è da rilevare una concordanza di presenze con l'area di Torvaldaliga per il taxon dei Poriferi e più precisamente per Leucosolenia sp. (Relini, 2000). Per il taxon degli Idrozoi evidenziamo le presenze comuni con le stazioni delle Baleari (Moreno, 2000), di Fregene (Ardizzone et al., 1989, 1996, 2000) nonché di Loano (Relini et al., 1995) e con quelle siciliane di acqua torbida nonché con quelle siciliane di NW per Bouganvillia ramosa. Per gli Alcyonaria si ritrova una specie segnalata sempre a Loano (Relini et al., 1995) e nel golfo di Marconi (Relini e Orsi Relini, 1989). Per quanto riguarda i Briozoi si evidenziano presenze analoghe a Loano (Relini et al., 1995), a Torvaldaliga (Relini, 2000) nonché a Fregene (Ardizzone et al., 1989, 2000) e a Fiumicino (Ardizzone et al., 1980). È da notare che il ricoprimento da parte delle specie di questi quattro gruppi risultava comunque molto esiguo.

Per i Policheti sono state raccolte specie tipiche di ambienti diversi come ad esempio *Pomatoceros triqueter* e Serpula vermicularis, taxa di fondo duro (Riedl, 2010) e sempre su fondale roccioso è stata inoltre rinvenuta Perinereis cultrifera, mai segnalata finora in altre sta-

zioni tra quelle riportate in tabella.

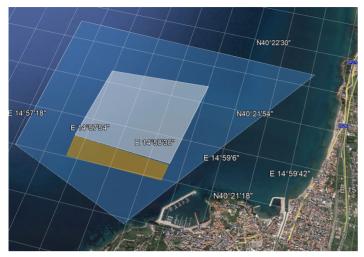


Figura 1. Localizzazione dell'area di campionamento.

Area di campionamento substrato molle Area di posizionamento barriere Area di campionamento substrato duro

Per quanto riguarda, poi, specie viventi tra le Alghe (Riedl, 2010) sono state rinvenute *Lysidice ninetta* nonché *Oriopsis armandi*, assente in tutte le stazioni indicate in tabella, ambedue su substrato duro mentre tra i policheti tipici di fondi "soft" si segnalano *Lumbrinereis latreilli* e i generi Harmothoe e Maldane presenti in questi campionamenti su substrato duro. Oltre a questi si segnala anche il genere *Polycirrus* che può essere ritrovato su tipologie di fondali diversi (Riedl, 2010).

È interessante notare la presenza di Policheti di substrato mobile sui massi della barriera, dove si adattano a vivere nel sedimento che si deposita tra le Alghe e nelle piccole fessure dei massi del conglomerato, come osservato peraltro anche in altre aree (Ardizzone *et al.*, 2000). La specie più comune del taxon dei Policheti risulta essere, comunque, *Eunice vittata* presente in 6 stazioni oltre quella di Agropoli.

Si evidenzia il dato relativo ad alcune specie quali Josephella marenzelleri, Pileolaria militaris, Pomatoceros triqueter, Sabellaria spinulosa, Serpula concharum, S. vermicularis e Spirobranchus polytrema che sono presenti in località notevolmente distanti tra di tra loro, quali ad esempio le stazioni siciliane, Fiumicino, Fregane e Loano. Per quanto riguarda i Molluschi di substrato duro è da osservare in primis l'assenza di mitili, presenti, invece, su quasi tutte le altre strutture citate. Quest'assenza può essere dovuta, oltre che dalla natura oligotrofica dell'area investigata, anche alla presenza molto scarsa sui massi di Idroidi tipo Obelia dichotoma che, stando alle osservazioni dirette di alcuni autori (Ardizzone et al., 2000), servirebbero alle larve di mitilo come primo appiglio per poi colonizzare tutto il blocco di roccia. Anche la profondità, nel nostro caso circa 20-25 m, è senz'altro sfavorevole all'impianto dei mitili sempre secondo i sopramenzionati autori (Ardizzone et al., 2000). Hexaplex trunculus si ritrova sui massi della barriera, dopo una sua netta diminuzione sul fondo di sabbiafango di un'area adiacente, (personal data) dimostrando grande capacità di adattamento ai diversi substrati.

Si nota inoltre la presenza di *Irus irus* che vive su coste rocciose e che non viene segnalato in altre aree riportate in tabella, mentre invece Alvania cimex e Bittium reticulatum sono stati ritrovati anche da altri autori. Abra alba e il genere Chrysallida, sono anch'essi stati ritrovati in altre stazioni parimenti a Modiolus adriaticus e ai generi Modiolus sp. e Musculus. Il mollusco Bivalve più diffuso tra tutte le aree riportate in tabella, che si ritrova anche sulla barriera salernitana è comunque Ostrea edulis, che viene segnalato a Fregene (Ardizzone et al., 2000), Torvaldaliga (Relini, 2000), Loano (Relini et al., 1995) e Palinuro (Grotta Azzurra) (Akoumianaki & Hughes, 2004). La sua presenza suggerisce un possibile utilizzo delle barriere antistrascico anche come sito di allevamento per tale mollusco di grande interesse alieutico. Di particolare interesse inoltre è la presenza di *Pinna nobilis*, specie protetta con direttiva CEE, segnalata nella Grotta Azzurra di Palinuro (Aboumanaki & Hughes, 2004) alle Baleari (Moreno, 2000), nonché in gran numero in un'area adiacente la prateria di Posidonia nei pressi di Punta Licosa (Acunto et al., 2003). Tale bivalve è stato ritrovato in gruppi di piccoli esemplari attaccati alle maniglie metalliche dei massi della barriera. Il ritrovamento di uova di *Loligo vulgaris* all'interno dei fori dei massi della barriera è in pieno accordo con D'Anna et al. (2000).

Relativamente ai Crostacei è stata rilevata la presenza di *Balanus perforatus*, mentre riguardo alle due specie di Decapodi catturate e da notare la presenza di *Paguristes oculatus* e di *Pagurus alatus*, comune fra i 60 e i 100 metri di profondità (Riedl, 2010), che viene catturato in questo caso a profondità molto minori di quanto riportato in letteratura. Per quanto riguarda gli Anfipodi si nota la presenza di alcune specie (*Dexamine spiniventris*, *Phtisica marina*, *Pseudoprotella phasma*) tipiche di comunità algali e di una specie (*Lepidepecreum longicornis*) comune sui fondali di sabbia-fango oltre i 5 m di profondità.

Tabella 2. Spettro faunistico delle specie campionate su fondale mobile (sm) e fondale duro (sd) (Mollusca). Le altre stazioni del Mediterraneo riportate sono: Fr (Fregene), F (Fiumicino), Sasf (Salerno sabbia fango), Sacy (Salerno prateria di Cymodocea) Ga (Grotta Azzurra-Palinuro), Gt (Grotta Trombetta-Palinuro), Tv (Torvaldaliga), Loa (Loano), GM (Golfo Marconi), SNW (Sicilia Nord Ovest), Scw (Sicilia clear water), Stw (Sicilia turbid water), B (Baleari). Il numero 2 indica la presenza della specie nell'area di campionamento, mentre il numero 1 quella solo del genere o della famiglia. Per ogni specie è riportata anche una lettera che indica il tipo di fondale del ritrovamento: (p) prateria di Posidonia, (s) sabbia, (f) fango, (m) misto, (r) roccia.

Stazioni di campionamento	sm	sd	Fr	F	Sasf	Sacy	GA	GT	TV	Loa	Gm	SNW	Scw	Stw	В
MOLLUSCA		-													
GASTROPODA-BIVALVIA	-														
Abra alba		2 (r)			2										
Abra nitida	2 (s)				2										
Alvania cimex		2 (r)										1			
Bittium reticulatum		2 (r) (s)			2			2				2		1	
Chamelea gallina					2										
Chrysallida doliolum		2 (r)		1											
Cilichna cylindracea	2 (s)				2										
Dosina lupinus	2 (s)				2										
Hexaplex trunculus		2 (r) (s)													
Irus irus		2 (r)													2
Mactra corallina	2 (s)				2										
Modiolus adriaticus		2 (r)		1											
Musculus discors		2 (r)	1							1		1			
Nucula sulcata	2 (s)														
Ostrea edulis		2 (r)	2				2		2	2				2	
Pharus legumen	2 (s)				2										
Pinna nobilis		2 (r)					2					2			
Pusillina incospicua		2 (r)													
Spisula subtruncata	2 (s)		2		2										
Tellina nitida	2 (s)				2										
Tellina pulcella	2 (s)				2										
Tellina tenuis	2 (s)				2										

Interessante risulta il dato faunistico che i taxa: Aponophis bilineata e Aponophis fauveli, Nereimyra puntata, Oriopsis armandi, Parapionosyllis labronica e Parapionosyllis minuta, Perinereis cultrifera e P. rullieri, Pseudopotamilla reniformis (Policheti), Pagurus cuanensis, Pagurus eremita e Paguristes oculatus (Crostacei Decapodi), Hexaplex trunculus e Pusillina incospicua (Molluschi), Ciona intestinalis (Ascidiacei) e tutte le specie di Anfipodi riportate in tabella tranne Corophium acutum sono segnalati per la prima volta nel golfo di Salerno e unicamente in questa area rispetto a tutte le altre stazioni del mar Mediterraneo menzionate.

Dal punto di vista eco-etologico, si rileva la presenza di policheti di sabbia-fango che si adattano a vivere nelle microfratture dei massi di conglomerato. Dai dati del presente studio risulta una notevole somiglianza di taxa con le stazioni di Fregene e Fiumicino, seguite da quelle siciliane, dato che ci porta a ritenere che la vicinanza geografica sia di importanza non trascurabile, per quanto riguarda la somiglianza dei taxa.

La barriera del golfo di Salerno si è rilevata un ottimo strumento per un reinserimento di specie di invertebrati che non venivano ormai più segnalate da decine di anni, come già notato per alcuni Teleostei, incrementando così la biodiversità a livello costiero anche con specie non comuni quali *Pinna nobilis*.

Inoltre si è evidenziata la capacità della struttura antistrascico nel favorire la presenza di specie di substrato mobile oltre, ovviamente, a quelle di fondale duro.

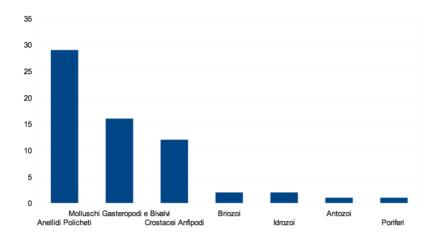


Figura 2. Numero di taxa di invertebrati di fondo duro per ciascun gruppo considerato.

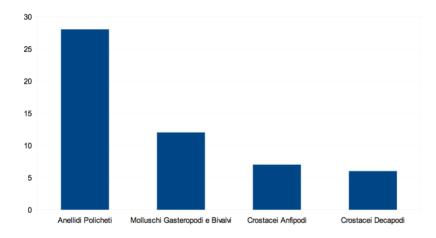


Figura 3. Numero di taxa di Invertebrati di fondo mobile per ciascun gruppo considerato.

Dal presente studio si può concludere che le barriere antistrascico sono un ottimo strumento per lo studio in campo dell'ecologia di alcune specie. È interessante, ad esempio, quanto ritrovato per l'impianto di *Pinna nobilis* e la sua veloce colonizzazione degli anelli di ferro dei massi. Per i Policheti e gli Anfipodi di sabbia-fango è interessante notare il loro ritrovamento negli interstizi dei cubi di conglomerato e, tra gli altri organismi, per i mitili che sono assenti dall'area se non vengono ritrovate le specie che favoriscono il loro insediamento su roccia sulla roccia, nonché per *Hexaplex trunculus* che viene ritrovato dapprima su fondo mobile e che poi si ripresenta esclusivamente come specie di substrato duro dopo la posa della barriera.

Considerando poi che ogni barriera conserva la "memoria delle specie" dell'area dove viene posizionata, risulterebbe opportuno scegliere il sito di barriere antistrascico non distante da aree di posidonieto, di scogli o di formazioni rocciose isolate. La vicinanza, infatti, di queste formazioni potrebbe rendere l'area di intervento molto più ricca come numero di specie. Infine, dal momento che l'area investigata si è mostrata particolarmente ricca di *Ostrea edulis*, potrebbe essere ipotizzato il posizionamento *in loco* di moduli specificamente studiati per questa specie di particolare interesse commerciale.

RINGRAZIAMENTI

Si ringrazia la biblioteca della Stazione Zoologica di Napoli (sig.ra Lina Scotto ed altri) per la costante e cortese collaborazione, il prof. Stefano Cataudella (Univ. Roma "Tor Vergata") per i preziosi consigli forniti all'inizio della raccolta dei dati nonché il dott. Luigi Daina per la collaborazione tecnica a questo studio. Questo lavoro, infine, non sarebbe stato possibile senza i preziosi consigli e l'insostituibile aiuto del prof. Natale Emilio Baldaccini (Univ. Pisa).

Tabella 3. Spettro faunistico delle specie campionate su fondale mobile (sm) e fondale duro (sd) (Crustacea, Echinodermata, Ascidiacea). Le altre stazioni del Mediterraneo riportate sono: Fr (Fregene), F (Fiumicino), Sasf (Salerno sabbia fango), Sacy (Salerno prateria di Cymodocea) Ga (Grotta Azzurra-Palinuro), Gt (Grotta Trombetta-Palinuro), Tv (Torvaldaliga), Loa (Loano), GM (Golfo Marconi), SNW (Sicilia Nord Ovest), Scw (Sicilia Clear water), Stw (Sicilia turbid water), B (Baleari). Il numero 2 indica la presenza della specie nell'area di campionamento, mentre il numero 1 quella solo del genere o della famiglia. Per ogni specie è riportata anche una lettera che indica il tipo di fondale del ritrovamento: (p) prateria di Posidonia, (s) sabbia, (f) fango, (m) misto, (r) roccia

Stazioni di campionamento	sm	sd	Fr	F	Sasf	Sacy	GA	GT	TV	Loa	Gm	SNW	Sew	Stw	В
CRUSTACEA															
CIRRIPEDIA															
Balanus perforatus		2 (r)													
DECAPODA															
Alpheus glaber	2 (s)		2	2	2										
Carcinus mediterraneus	2 (s)			2	2										
Catapaguroides timidus	2 (s)				2										
Pagurus cuanensis	2 (p) (s)														
Paguristes eremita		2 (r)													
Paguristes oculatus	2 (s)														
Pagurus alatus	2	2 (r)	1	2			1								
Processa edulis	2 (s)				2										
ANFIPODA			1												
Ampelisca sp.	1 (s)														
Apherusa chiereghini		2 (r)													
Corophium acutum	2 (s)		2												
Dexamine spiniventris		2 (r)													
Iphimedia minuta		2 (r)													
Lembos sp.		1													
Leptocheirus mariae	2 (s)														
Leptocheirus pectinatus		2 (r)													
Leucothoe oboa	2 (s)														
Lysianassa longicornis		2 (r)													
Medicorophium rotundirostre	2 (s)														
Microdeutopus anomalus		2 (r)													
Photis longicaudata		2 (r)													
Phtisica marina	2 (s)	2 (r)													
Pseudoprotella phasma		2 (r)													
Stenothoe tergestina		2 (r)	1												
Tritaeta gibbosa		2 (r)													
ECHINODERMATA			1		1		1	1		1					
Amphipolis squamata	2 (s)				2										
Amphiura chiajei	2 (s)				2										
Astropecten spinulosus	2 (s)				1										
Echinocardium cordatum	2 (s)				2										
Ophiura texurata	2 (s)				2										
Thione fusus	2 (s)				2										
ASCIDIACEA															
Ciona intestinalis		2 (r)													

BIBLIOGRAFIA

- Aa.Vv., 2002. Mappatura delle praterie di Posidonia oceanica e di altre fanerogame marine lungo le coste della Campania e della Calabria e delle isole minori circostanti. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio Direzione per la Protezione della Natura. Rapporto tecnico Vol. II: 585 pp.
- Acunto S., Balata D., Cinelli F. Iannibelli M., Proietti Zolla A., Ranaulo A., 2003. *Primi risultati di una ricerca interdisciplinare sulla prateria di Posidonia oceanica di un tratto di costa cilentana*. Atti 64° Congresso Nazionale Unione Zoologica Italiana: 20. Varese.
- AKOUMIANAKI I., HUGHES J.A., 2004. The distribution of macroinfauna along a Mediterranean submarine cave with sulphur springs. *Cahiers Biologie Marine* 45: 355-364.
- ARDIZZONE G.D., CHIMENZ C., CARRARA G., 1980. Popolamenti macrobentonici di substrati artificiali a largo di Fiumicino (Roma). *Memorie Biologia Marina e Oceanografia* Supplemento 10: 115-120.
- ARDIZZONE G.D., GRAVINA M.F, BELLUSCIO A., 1989. Temporal development of epibenthic communities on artificial reefs in the central Mediterranean Sea. *Bulletin of Marine Science* 44: 592-608.
- ARDIZZONE G.D., BELLUSCIO A., GRAVINA M.F., SOMASCHINI A., 1996. Colonization and disappearance of *Mytilus galloprovincialis* Lam. on an artificial habitat in the Mediterranean Sea. *Estuarine Coastal and Shelf Science* 43: 665-676.
- Ardizzone G.D., Somaschini A., Belluscio A., 2000. Prediction of benthic and fish colonization on the Fregene and other Mediterranean artificial reef. In: Jensen A.C., Collins K.J., Lockwood A.P.M. (eds). Artificial reef in European seas: 113-128. Dordrecht.
- BOHNSACK J.A., SUTHERLAND D.L., 1985. Artificial reef research: a review with recommendation for future priorities. *Bulletin of Marine Science* 37: 11-39.
- BOHNSACK J.A., 1991 . *Habitat structure and the design of artificial reefs*. In: Beel, S.S., Mc Coy E. D., Mushinsky H.R. (eds). Habitat structure. The physical arrangement of objects in space. Chapmann & Hal: 412-426. London.
- BOMBACE G., 1989. Artificial reefs in the Mediterranean Sea. *Bulletin of Marine Science* 44: 1023-1032.
- COLOGNOLA R., LAMBANCHI L., FRESI E., CHESSA L.A., 1983-84. Distribuzione degli Echinodermi nei fondi mobili del Golfo di Salerno: aspetto invernale. Nova Thalassia 6 (supplemento): 637-644.
- D'Anna G., Badalamenti F., Riggio S., 2000. Artificial reef in North-West-Sicily: comparisons and conclusions. In: Jensen A.C., Collins K.J., Lockwood A.P.M. (eds). Artificial reef in European seas: 97-112. Dordrecht.
- GAMBI M. C., GIANGRANDE A., 1985. Caratterizzazione e distribuzione delle categorie trofiche dei policheti nei fondi mobili del golfo di Salerno. *Oebalia* 11: 223-240.
- GIANGRANDE A., GAMBI M. C., 1985. Distribution of soft-bottom Polychaetes in the Gulf of Salerno (Tyrrhenian Sea). *Rapport Commission Internationale Mer Méditerranée* 29, (5): 233-235.
- GIANGRANDE A., GAMBI M. C., 1986. Polychaetes d'une pelouse a *Cymodocea nodosa* (Ucria) Aschers du Golfe de Salerno (Mer Tyrrhénienne). *Vie Milieu* 36(3): 185-190.

- Gravina M.F., Ardizzone G.D., Belluscio A, 1989. Polychaetes of an artificial reef in the Central Mediterranean Sea. *Estuarine Coastal and Shelf Science* 28: 161-172.
- IANNIBELLI M., MUSMARRA D., RANAULO A., 2006. *Molluschi Cefalopodi nel golfo di Salerno*. Atti 67° Congresso Nazionale Unione Zoologica Italiana, Napoli.
- IANNIBELLI M., MUSMARRA D., 2008. Effects of anti-trawling artificial reefs on fish assemblages: the case of Salerno Bay (Mediterranean Sea). *Italian Journal of Zoology* 75(4): 385-394.
- MAGGIORE F., LORENTI M., FRESI E., 1983. Distribuzione di alcuni Peracaridi (Cumacei, Tanaidacei, Isopodi) di fondo mobile del Golfo di Salerno. *Nova Thalassia* 6 (suppl.): 555-561.
- MASTROTOTARO F., DAPPIANO M., 2005. New record of the nonindigenous species *Microcosmus squamiger* (Ascidiaceaa: Stolidobranchia) in the harbour of Salerno (Tyrrhenian Sea, Italy). *Journal Marine Biological Association* 2 - Biodiversity records 3.
- MINERVINI R., FRESI E., MANCONI R., 1983. Distribuzione dei Crostacei Decapodi nei fondi mobili del Golfo di Salerno. *Nova Thalassia* 6 (suppl.): 539-545.
- MORENO I., 2000. Artificial Reef Programme in the Balearic Islands: Western Mediterranean Sea. In: Jensen A. C., Collins K.J., Lockwood A.P.M. (eds). Artificial reef in European seas: 219-234. Dordrecht.
- Relini G., Orsi Relini ?., 1989. The artificial reefs in the Ligurian Sea (N-W Mediteranean): Aims and results. *Bulletin of Marine Science* 44(2): 743-751.
- Relini G., Relini M., Torchia G., 1995. La barriera artificiale di Loano. *Biologia Marina Mediterranea* 2: 21-64.
- RELINI G., 2000. *Coal ash for artificial habitats in Italy*. In: Jensen A.C., Collins K.J., Lockwood A.P.M. (eds). Artificial reef in European seas: 343-364. Dordrecht.
- RIEDL R., ABEL E., DWORSCHOK P., 2010. Fauna e flora del Mediterraneo, dalle alghe ai mammiferi: una guida sistematica alle specie che vivono nel Mar Mediterraneo. Muzzio F., Padova, 777 pp.
- Russo G.F., Fresi E., 1983. Analisi strutturale del popolamento a molluschi nei fondi mobili del Golfo di Salerno: aspetto invernale. *Nova Thalassia* 6 (suppl.): 645-653.
- Russo G.F., Fresi E., Scardi M., 1985. Il popolamento a molluschi dei fondi mobili del Golfo di Salerno: analisi strutturale in rapporto al trofismo. *Oebalia* 11: 339-348.
- SANDULLI R., DE NICOLA M., 1991. Responses of meiobenthic communities along a gradient of sewage pollution. *Marine Pollution Bulletin* 22: 463-467.
- SGARRELLA F., BARRA D., 1984. Distribuzione dei foraminiferi bentonici nel Golfo di Salerno (Basso Tirreno Italia). *Bolletti*no della Società dei Naturalisti di Napoli. 93: 51-110.
- WITTMANN K.J., 2001. Centennial changes in the near-shore Mysid fauna of the Gulf of Naples (Mediterranean Sea), with description of *Heteromysis riedli* sp. n. (Crustacea, Mysidacea). Pubblicazione Stazione Zoologica Napoli I. *Marine Ecology* 22: 85-109

(ms. pres. 29 novembre 2019; ult. bozze 15 dicembre 2020)