

ASSOCIAZIONE NATURALISTICA PIEMONTESE

Rivista Piemontese di Storia Naturale

Volume XXXVIII - Anno 2017

ANP

Museo Civico F. Eusebio - Alba
Museo Civico Craveri di Storia Naturale - Bra
Museo Civico di Storia Naturale - Carmagnola

ASSOCIAZIONE NATURALISTICA PIEMONTESE

Rivista Piemontese di Storia Naturale

Volume XXXVIII - Anno 2017

ANP

Museo Civico F. Eusebio - Alba
Museo Civico Craveri di Storia Naturale - Bra
Museo Civico di Storia Naturale - Carmagnola

GIOVANNI REPETTO* - IGNAZIO BIANCO* - GIANPIERO FRANCHINO* - LUCA LACROCE*
FRANCO ORLANDO* - LORENZO MARIANO GALLO** - ERICA BITTARELLO***

Popolamento a molluschi marini in ghiaie feldspatiche di cava all'interno di un relitto

ABSTRACT - *Marine mollusc population in gravel feldspathic quarry within a wreck.*

All the molluscs in a sample of feldspathic gravel, collected in the hold of a sunken ship near Ancona (Middle Adriatic), are determined and counted. In total 1360 individuals belonging to 120 species, 2 of which are reported for the first time for Middle Adriatic, are identified. Considering that the very large part of the juveniles belongs to typical species of the neighbouring biotic communities, it is assumed that the particular sediment investigated, essentially due to its physical characteristics, constitutes a real nursery, where many of the species spend the period of post-larval growth.

KEY WORDS - Molluscs nursery, feldspathic gravel, *Nicole* ship wreck, Middle Adriatic Sea.

RIASSUNTO - Sono stati determinati e conteggiati tutti i molluschi presenti in un campione di ghiaia feldspatica, prelevato nella stiva di una nave affondata presso Ancona, per un totale di 1360 individui e 120 specie, di cui 2 segnalate per la prima volta nel Medio Adriatico. In considerazione del fatto che gran parte dei molluschi rinvenuti sono giovanili e che appartengono a specie tipiche delle biocenosi circostanti, viene ipotizzato che il particolare sedimento indagato costituisca, sostanzialmente per le sue caratteristiche fisiche, una vera e propria *nursery*, dove molte delle specie riscontrate trascorrono il periodo di crescita post larvale.

* S.I.M. Sezione Piemonte c/o Museo civico "Federico Eusebio", corso Vittorio Emanuele II 19 - 12051 Alba (CN). gianrepetto@yahoo.it

** Sezione di Mineralogia, Petrografia e Geologia - Museo Regionale di Scienze Naturali, via Giolitti 36 - 10123 Torino

*** Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Torino, via Valperga Caluso 35 - 10125 Torino

INTRODUZIONE

La motonave *Nicole* era un cargo lungo 114 metri e largo 13. Concepita per la navigazione fluviale, con fiancate basse e modesto pescaggio, fu costruita nel 1966 ad Astrakhan, città russa sul delta del fiume Volga.

Nel suo ultimo viaggio, la M/N *Nicole*, battente bandiera del Belize, proveniva dal porto di Izmir (l'antica Smirne), nella Turchia anatolica, dove aveva riempito le sue quattro stive con un carico di circa 3.000 tonnellate di feldspato; la sua destinazione era Porto Levante, nel delta del Po.

Ma quella nave, adatta soprattutto alla navigazione fluviale e diventata una vera e propria "carretta del mare", nelle prime ore del 27 gennaio 2003, per l'acqua imbarcata a causa del mare mosso, affondò nel Mare Adriatico (43°29'95" N; 13°39'84" E), circa 2 miglia nautiche a sud-est di Numana, cittadina immediatamente a sud del Monte Conero (fig. 1).

La nave si è adagiata, in assetto di navigazione, sul fondo sabbio-fangoso suborizzontale a 13-14 m di profondità, dove si è spaccata a metà in due tronconi distanziati di circa 2 m nel punto minimo.

Nel corso degli anni, il relitto è diventato l'habitat ideale per una infinità di organismi marini, tra cui nudibranchi di varie specie, anche non comuni (Bebi & Ardochini, 2008; Betti, 2011).

La M/N *Nicole* era dotata di quattro stive: quella a poppavia è ancora chiusa; delle altre tre, la centrale è quella interessata dalla spaccatura della nave in due tronconi, mentre le due rimanenti sono accessibili a causa del cedimento dei portelloni. Queste ultime conservano tuttora il carico che la nave trasportava, consistente in ghiaia, ricavata da roccia feldspatica, cavata in subaereo e ridotta meccanicamente in pezzatura fine da utilizzare come materia prima nella produzione di ceramica, porcellana, maiolica e vetro.

Ritenendo che potesse essere interessante verificare il popolamento di molluschi che aveva colonizzato quel particolare materiale litico, uno degli autori (GR), nel corso di un'immersione subacquea effettuata il 6 agosto 2009, ne ha prelevato un campione.

MATERIALE E METODI

Prima di procedere al campionamento, sono state rimosse dalla superficie ghiaiosa le valve e alcuni individui adulti completi, ma privi di parti molli, di *Mytilus galloprovincialis* Lamarck, 1819 e di *Mimachlamys varia* (Linneo, 1758), onnipresenti in grande quantità sulla totalità del citato substrato.

Fig. 1 - L'asterisco indica il luogo dove giace il relitto della M/N *Nicole*, circa 2 miglia al largo della costa marchigiana.

Fig. 1 - The asterisk indicates the point where the wreck of the M/N *Nicole* is, 2 miles off the coast of the Marche.



Dopodiché, è stata asportata la quantità di 2 dm³ di detrito, incidendo la ghiaia per una profondità di 10 cm circa.

Successivamente il campione raccolto è stato lavato con acqua dolce per filtrazione utilizzando tessuto sintetico e quindi fatto asciugare; infine è stato vagliato allo stereomicroscopio, effettuando il picking di tutte le conchiglie e dei frammenti significativi presenti.

Detto lavoro preliminare ha consentito lo studio qualitativo e quantitativo delle conchiglie contenute nel campione, con la loro determinazione a livello di specie.

Per quanto riguarda la nomenclatura generica e specifica è stato seguito l'elenco sistematico proposto in Repetto *et al.* (2011) integrato, per quanto concerne il clade Heterobranchia, con quello proposto in Giannuzzi-Savelli *et al.* (2014).

Il conteggio delle conchiglie è stato condotto con il seguente criterio: per i gasteropodi sono stati presi in considerazione gli individui integri e i frammenti significativi (con almeno 2 giri apicali oltre la protoconca), suddivisi in adulti e giovani.

Per i bivalvi sono stati considerati gli esemplari con le valve articolate suddivisi in adulti e giovani; le valve disarticolate, nonché eventuali loro frammenti significativi (porzioni umbonali con cerniera), sono state suddivise in destre e sinistre, oltre che in adulte e giovani; per il calcolo dell'abbondanza, si è tenuto conto del totale di destre o sinistre più numeroso, al quale è stata sommata la metà del gruppo meno numeroso, in accordo con quanto proposto da Di Geronimo & Robba (1976).

Gli scafopodi sono stati suddivisi in individui adulti e giovani, sulla base delle loro dimensioni.

Per quanto riguarda i poliplacofori sono state rinvenute solo due placche, una anteriore e una posteriore, appartenenti ambedue alla specie *Rhyssoplax olivaceus* (Spengler, 1797), ma avendo dimensioni diverse non compatibili per lo stesso esemplare, si è ritenuto opportuno conteggiare due individui.

Per distinguere e separare gli esemplari adulti e quelli giovanili, o addirittura allo stadio di *pullus*, ci si è avvalsi delle molte pubblicazioni disponibili in letteratura tra cui, di fondamentale importanza, Scaperrotta *et al.* (2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015).

I dati relativi all'autoecologia (tab. 2) sono stati desunti dalla consultazione di letteratura specifica che riporta tali caratteristiche, ovviamente tenendo conto degli aggiornamenti nomenclaturali delle specie, nonché utilizzando i dati rilevati da alcuni di noi (GF, FO, GR) nel corso di oltre quarant'anni di ricerche.

Il materiale studiato è stato depositato presso il Museo civico "Federico Eusebio" di Alba, nella 'Collezione Malacologica Mediterranea', col numero unico di catalogo Z-0277; ogni campione è poi individuato dal numero progressivo attribuito nel presente lavoro a ciascuna specie, come da tab. 2 della quale è stata allegata copia al catalogo delle raccolte museali.

Successivamente all'estrazione dei molluschi, il sedimento è stato sottoposto ad analisi granulometriche, vagliandolo con una batteria di 4 setacci a maglia quadra con luce di 0.5 mm, 1 mm, 5 mm e 8 mm di lato e mineralogiche avvalendosi del microscopio ottico. Infine il campione è stato analizzato in Microscopia Elettronica a Scansione associata a Microanalisi in Dispersione di Energia (SEM-EDS) semi-quantitativa, supportata anche dalla spettroscopia Raman, presso il Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università degli Studi di Torino.

RISULTATI

In base alle osservazioni granulometriche, il materiale lapideo si caratterizza come una ghiaia sabbiosa (tab. 1).

I granuli presentano un indice di sfericità medio e indici di arrotondamento bassi (spigoli vivi o sub-arrotondati). L’osservazione al microscopio ottico ha evidenziato l’abbondanza di feldspato bianco-rosato, con la presenza decisamente subordinata di granuli di quarzo bianco o ialino e raramente di calcite.

L’indagine al SEM-EDS ha confermato, sulla base di dieci analisi semi-quantitative, che la quasi totalità dei frammenti bianco-rosati è costituita da albite, che si accompagna ad alcuni frammenti ialini di quarzo (fig. 2).

Inoltre sono stati identificati alcuni minerali accessori in associazione tra loro, quali zircone, xenotimo-(Y), fluorapatite, rutilo e goethite.

Nel campione di ghiaia feldspatica, sono state riconosciute 120 specie di molluschi su un totale di 1360 individui “equivalenti”, conteggiati secondo il metodo proposto da Di Geronimo & Robba (1976).

Tab. 1 - Composizione percentuale del sedimento in base alle classi dimensionali di setacciatura.
Tab. 1 - Percentage of sediment down to the sieving dimensional classes.

Dimensione granuli mm	Dominanza %
<0,5	0,68
0,5-1	14,67
1-5	47,97
5-8	36,68

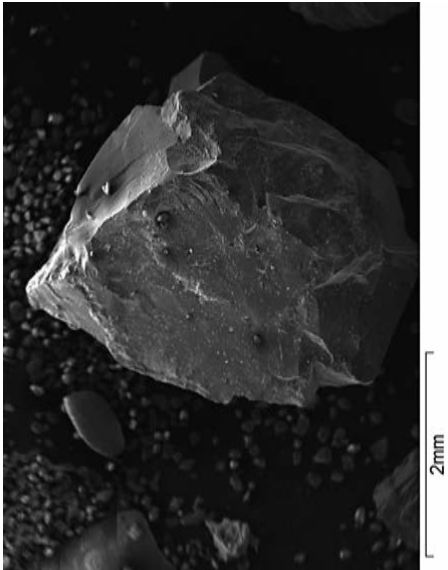


Fig. 2 - Immagine al SEM di un granulo di quarzo a spigoli vivi presente nel detrito feldspatico.
Fig. 2 - SEM image of a grain of quartz with sharp edges, from the feldspathic detritus.

Le specie rinvenute appartengono a 4 classi di molluschi, ciascuna rappresentata dal seguente numero di individui e nella corrispondente percentuale: Gastropoda 736 (54,12%), Bivalvia 538 (39,56%), Scaphopoda 84 (6,17%), Poliplacophora 2 (0,15%).

Sono stati rinvenuti 2 gasteropodi (figg. 3-4), *Jujubinus gravinae* (Dautzenberg, 1881) e *Retusa minutissima* (Monterosato, 1878 ex Martin H. ms.), che non risultano citati per il Medio Adriatico e neppure segnalati in Relini (2008, 2010).

Insieme al materiale malacologico, nel sedimento esaminato, sono stati rilevati diversi elementi del nicchio calcareo di crostacei balanomorfi e la presenza, con un esemplare per specie, dei brachiopodi *Argyrotheca cuneata* (Risso, 1826) e *Megerlia truncata* (Linné, 1767).

Le conchiglie estratte dal campione volumetrico (tab. 2) hanno, per la quasi totalità, aspetto fresco; la maggior parte presenta morfologia giovanile o addirittura di *pullus*: su 1360 individui, 883 sono juveniles (65%), 478 adulti (35%); inoltre una quantità notevole di giovani conserva le parti molli essiccate, a testimonianza che all'atto del prelevamento del substrato si trattava di individui viventi.

DISCUSSIONE

Le specie dominanti, con percentuali di dominanza pari o superiori a 1, sono 29 per un totale di 1027 individui che rappresenta il 75% circa del totale degli esemplari conteggiati; esse sono:

Hyala vitrea (1,3%), *Turritella communis* (13,2%), *Aporrhais pespelecani* (1%), *Euspira pulchella* (3,7%), *Neverita josephina* (1,2%), *Ocenebrina aciculata* (1,3%), *Nassarius incrassatus* (6%), *Nassarius pygmaeus* (2%), *Bela brachystoma* (1,7%), *Bela nebula* (1%), *Odostomia unidentata* (1,8%), *Acteon tornatilis* (1,1%), *Cylichnina umbilicata* (2,4%), *Nucula sulcata* (1,9%), *Anadara transversa* (1,6%), *Mytilus galloprovincialis* (2,2%), *Anomia ephippium* (1,3%), *Monia* cf. *patelliformis* (1,3%), *Mysella bidentata* (1,8%), *Plagiocardium papillosum* (2,6%), *Spisula subtruncata* (1,9%), *Tellina pulchella* (1,6%), *Chamelea gallina* (3,2%), *Ruditapes philippinarum* (2,9%), *Dosinia lupinus* (1,3%), *Corbula gibba* (6,2%), *Hiattella arctica* (1,9%), *Fustiaria rubescens* (1%), *Antalis inaequicostata* (4,9%).

Dall'elaborazione delle informazioni sull'autoecologia emerge un quadro sostanzialmente in linea con la situazione incontrata sul campo.

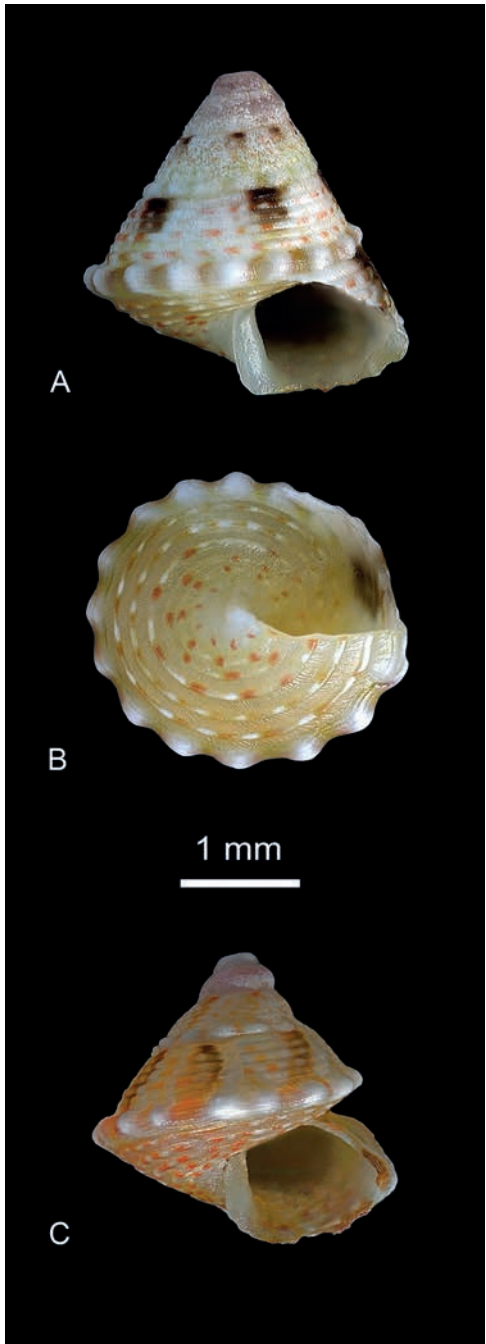


Fig. 3 - **A-B.** *Jujubinus gravinae* (Dautzenberg, 1881), H 2.9 mm; **C.** *J. gravinae* (Dautzenberg, 1881), H 2.5 mm.

Fig. 3 - **A-B.** *Jujubinus gravinae* (Dautzenberg, 1881) H 2.9 mm; **C.** *J. gravinae* (Dautzenberg, 1881), H 2.5 mm.

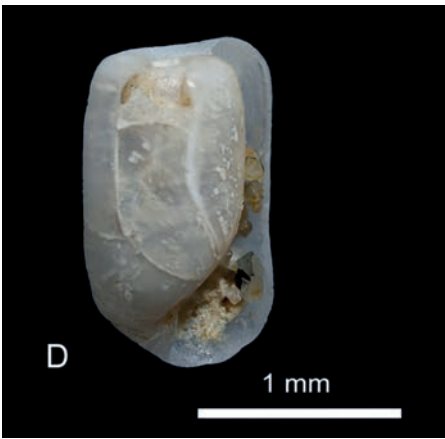


Fig. 4 - **D.** *Retusa minutissima* (Monterosato, 1878 ex Martin H. ms.), H 1.6 mm.

Fig. 4 - **D.** *Retusa minutissima* (Monterosato, 1878 ex Martin H. ms.), H 1.6 mm.

Tab. 2 - Elenco sistematico dei molluschi estratti dal campione volumetrico con relativi dati quantitativi e loro caratteristiche autoecologiche.
Tab. 2 - Systematic list of species extracted from the sample with relevant quantitative data and their autoecological characteristics.

n° progr.	SPECIE	indiv. completi	indiv. completi juveniles	valve disarticolate				frammenti significativi	Abbondanza	Dominan. %	AUTOECOLOGIA					
				sx	sx juveniles	dx	dx juveniles				affinità tessitur. (1)	trofismo (2)	habitus (3)	bati-metria (4)	biocnosi (5)	
GASTROPODA																
1	<i>Acmaea virginea</i> (Müller O.F. 1776)		2						2	0,1	So	Er	EPV	IC	DC	
2	<i>Bornia rugosa</i> (Linné, 1767)		3						3	0,2	So	Er	EPV	IC	AP-SGCF-DC-C	
3	<i>Trochla pulvis</i> (Linné, 1758)	1	2						3	0,2	Ve	Er	EPV	MI	HP	
4	<i>Jujubinus gravinae</i> (Dautenberg, 1881)	1	5						6	0,4	Ve	Er	EPV	I	AP-HP	
5	<i>Jujubinus striatus striatus</i> (Linné 1758)	3							3	0,2	So	Er	EPV	IC	AP-HP	
6	<i>Jujubinus striatus fraterculus</i> (Montesato, 1880)	3	1						4	0,3	So	Er	EPV	IC	AP-HP	
7	<i>Alvania cancellata</i> (Da Costa, 1776)	6	2						8	0,6	So	Er	EPV	MIC	AP-HP	
8	<i>Alvania cinex</i> (Linné, 1758)	4							4	0,3	So	Er	EPV	MI	AP-HP	
9	<i>Alvania cinctoides</i> (Förbes, 1844)	2	1						3	0,2	Mo	Er	EPV	IC	VP	
10	<i>Alvania scabra</i> (Philippi, 1844)	4	8						12	0,9	Ve	Er	EPV	IC	HP-DC	
11	<i>Crisilla semistriata</i> (Montagu, 1808)	9	3						12	0,9	Ve	Er	EPV	IC	HP-DC	
12	<i>Setia pseudogingulata</i> (Nordsieck F., 1972)	1							1	0,1	Ve	Er	EPV	IC	HP-DC	
13	<i>Manzonina crassa</i> (Kannmacher, 1798)	3							3	0,2	Ve	Er	EPV	IC	HP-DC	
14	<i>Rissoina triguieri</i> (Payraudeau, 1826)	2	1						3	0,2	Ve	Er	EPV	MI	HP-DC	
15	<i>Caecum subannulatum</i> de Folin, 1869	1							1	0,1	Ve	Er	EPV	ICB	DC-DL	
16	<i>Caecum trachea</i> (Montagu, 1803)	1							1	0,1	Ve	Er	EPV	IC	HP-DC	
17	<i>Hyala vitrea</i> (Montagu, 1803)	16						1	17	1,3	Ve	Er	EPV	IC	VTC	
18	<i>Bittium jaderitum</i> (Busina, 1865)	2							2	0,1	Ve	Er	EPV	MIC	AP-HP-DC-VTC	
19	<i>Bittium lateralis</i> (Payraudeau, 1826)	4							4	0,3	Ve	Er	EPV	MIC	AP-HP-DC	
20	<i>Bittium reticulatum</i> (Da Costa, 1778)	6							6	0,4	Ve	Er	EPV	MIC	AP-HP-VTC	
21	<i>Cerithidium submamillatum</i> (De Rayneval & Ponzi, 1954)	1	5						6	0,4	Ve	Er	EPV	IC	AP-HP-DC	
22	<i>Turritella communis</i> Risso, 1826	5	174						179	13,2	Pet	So	Er	Er	SFBC-MI-DE-VTC-DL	
23	<i>Aporrhais pespelecani</i> (Linné, 1758)		14						14		Pet	De	De	EPV	SFBC-MI-DC-DL	
24	<i>Calyptrea chinensis</i> (Linné, 1758)		3						3	0,2	So	So	EPV	IC	DC-VTC-DL	
25	<i>Euspira puchella</i> (Risso, 1826)	9	38					3	50	3,7	Pet	Ca	Er	Er	SFBC-DE	
26	<i>Neverita josephina</i> Risso, 1826		16						16	1,2	Pet	Ca	Er	Er	SFBC	
27	<i>Marschallia adversa</i> (Montagu, 1803)	3	3						6		Ve	Ca	Er	Er	AP-HP-DE-VTC	
28	<i>Epiotium aculeatum</i> (Allan, 1818)	1							1	0,1	Pet	Pa	Er	Er	SFBC-DC	
29	<i>Epiotium turtoni</i> (Turton, 1819)		8						8	0,6	Pst	Pa	Er	Er	SFBC-DC-DE-VTC	
30	<i>Eulima bilineata</i> Alder, 1848	2	1					2	5	0,4	Pst	Pa	Er	ICB	DE-VTC	
31	<i>Eulima glabra</i> (Da Costa, 1778)	2	6						8	0,6	Pet	Pa	Er	Er	DE-VTC	
32	<i>Concunima devians</i> Montesato, 1884	2	1					1	4	0,3	Pst	Pa	Er	Er	DE-VTC	
33	<i>Melanella</i> sp.		1						1	0,1	Pst	Pa	Er	ICB	DE-VTC	
34	<i>Adis acaris</i> (Turton, 1819)	1							1	0,1	Pet	Pa	Er	Er	DE-VTC	
35	<i>Concbrina arcuata</i> (Lamarck, 1822)	1	16						17	1,3	Va	Ca	Er	Er	HP-DE-VTC	

n° progr.	SPECIE	Individui completi	Individui completi Juveniles	valve disarticolate				Abbondanza	Dominan. %	AUTOECOLOGIA				
				sx	juveniles	dx	juveniles			rammentificativi	affinità tessilur.	trofismo	habitus	bati-metria
36	<i>Trophonopsis muricata</i> (Montagu, 1803)		3					3	0.2	Va	Ca	EpV	IC	AP-SGCF-DC-C
37	<i>Nassarius incrassatus</i> (Strom, 1768)	51	31					82	6.0	Pst	Ne	Env	IC	AP-HP-DE
38	<i>Nassarius lima</i> (Olivyn, 1817)		8					8	0.6	Pet	Ne	Env	C	DE-VTC
39	<i>Nassarius mirabilis</i> (Linné, 1758)		4					4	0.3	Pet	Ne	Env	IC	SFBC-DE-VTC
40	<i>Nassarius pygmaeus</i> (Lamarck, 1822)	18	9					27	2.0	Pet	Ne	Env	IC	AP-SFBC-HP-DE
41	<i>Granulina marginata</i> (Bivona Art., 1832)	2						2	0.1	Pe	Pa	EpV	I	HP
42	<i>Mangelia attenuata</i> (Montagu, 1803)		1					1	0.1	Pet	Ca	EpV	IC	AP-DC
43	<i>Mangelia costata</i> (Pennant, 1777)							1	0.1	Pet	Ca	EpV	IC	AP-DC
44	<i>Mangelia costulata</i> (Risso, 1826)	1	2					3	0.2	Pet	Ca	EpV	IC	DC-DE-VTC
45	<i>Bela brachystoma</i> (Philippi, 1844)	15	8					23	1.7	Pet	Ca	EpV	IC	DC-DE
46	<i>Bela rebula</i> (Montagu, 1803)	8	5					13	1.0	Pe	Ca	EpV	IC	SFBC-DE
47	<i>Bela ornata</i> (Locard, 1892)	1	3					4	0.3	Va	Ca	EpV	IC	AP-DC-DE
48	<i>Raphitoma linearis</i> (Montagu, 1803)		1					1	0.1	Pe	Ca	EpV	IC	AP-DC-DE
49	<i>Raphitoma philberti</i> (Michaud, 1829)		1					1	0.1	Pe	Ca	EpV	IC	AP-DC
50	<i>Conus mediterraneus</i> Hwass in Bruguière, 1792		1					1	0.1	Va	Ca	Env	MIC	AP-SFBC
51	<i>Oxostoma acuta</i> Jeffreys, 1848	1	1					2	0.1	So	Pa	EpV	IC	AP-DC-DE-VTC
52	<i>Oxostoma eulimoides</i> Hanley, 1844	2						2	0.1	So	Pa	EpV	I	AP-DC
53	<i>Oxostoma cf. turrita</i> Hanley, 1844		1					1	0.1	So	Pa	EpV	I	AP-DC
54	<i>Oxostoma undulata</i> (Montagu, 1803)	7	17					24	1.8	So	Pa	EpV	IC	AP-DC
55	<i>Auristoma fusulus</i> (Montesato, 1878)		1					1	0.1	So	Pa	EpV	IC	AP-DC
56	<i>Listomia hangae</i> Wacziarg, 1991		1					1	0.1	So	Pa	EpV	IC	AP-DC
57	<i>Megastoma conspicua</i> (Alder, 1850)							1	0.1	So	Pa	EpV	IC	AP-DC
58	<i>Folinella excavata</i> (Philippi, 1836)	1	1					2	0.1	Pe	Pa	EpV	IC	AP-DC
59	<i>Parthenina dantani</i> (Peñas & Rolán, 2008)							2	0.6	Pet	Pa	EpV	IC	AP-DC
60	<i>Parthenina julae</i> (de Folin, 1872)	2						8	0.1	Pet	Pa	EpV	I	AP-DC
61	<i>Turbonilla gradata</i> Bucquoy, Dautzenberg & Dollfus, 1883	6	3					9	0.7	Pet	Pa	EpV	IC	AP-DC
62	<i>Turbonilla hanata</i> Nordsieck F., 1972							1	0.1	Pet	Pa	EpV	IC	AP-DC
63	<i>Dunkeria jeffreysi</i> (Forbes & Hanley, 1850)	1						1	0.1	Pet	Pa	EpV	IC	AP-HP
64	<i>Pyrgosulus rufus</i> (Philippi, 1836)	1	6					7	0.5	Pet	Pa	EpV	IC	AP-HP
65	<i>Pyrgosulus striatulus</i> (Linné, 1758)		1					1	0.1	Pet	Pa	EpV	IC	AP-HP
66	<i>Eulimella acicula</i> (Philippi, 1836)	2						2	0.1	Pet	Pa	EpV	IC	DC-DE
67	<i>Eulimella scoliae</i> (Scacchi, 1835)	2						2	0.1	Pe	Pa	EpV	ICB	DC-DE
68	<i>Action tomialis</i> (Linné, 1767)	11	4					15	1.1	Mo	Ca	Env	IC	SFBC-HP
69	<i>Cyclina cylindracea</i> (Pennant, 1777)							8	0.6	Mo	Ca	Env	IC	SFBC-DE-VTC
70	<i>Hemimaea hyalis</i> (Linné, 1758)		2					2	0.1	Pet	Er	EpV	IC	AP-DE
71	<i>Retusa minutissima</i> (Montesato, 1878 ex Martin H. ms.)	2						2	0.1	Pe	Pa	Env	IC	AP-DE
72	<i>Retusa truncatula</i> (Bruguière, 1792)		1					1	0.1	Pet	Ca	Env	IC	AP-DC
73	<i>Cyclina umbilicata</i> (Montagu, 1803)	18	14					32	2.4	Pe	Ca	Env	IC	AP-DC-VTC
74	<i>Vovulella acuminata</i> (Bruguière, 1792)		4					4	0.3	Pet	Ca	Env	IC	AP-DC
75	<i>Cavolina inflexa</i> (Lesueur, 1813)	3						12	0.9	na	Ho	Pl	na	na
76	<i>Clio pyramidata</i> (Linné, 1767)							1	0.1	na	Ho	Pl	na	na
77	<i>Cressa virgula</i> Rang, 1828	1						1	0.1	na	Ho	Pl	na	na

n° progr.	SPECIE	Individui completi	Individui juveniles	valve disarticolate				Frammenti significativi juveniles	Abbondanza	Dominan. %	AUTOECOLOGIA				
				sx	sx juveniles	dx	dx juveniles				trofismo	habitus	biometria	biocenosi	
BIVALVIA															
78	<i>Nucula sulcata</i> Bronn, 1831	1	7	8	5	7	3		26	1,9	Pet	De	EnV	ICB	SFBC-DE-VTC
79	<i>Nucularia pella</i> (Linné, 1767)			1	2	2			4	0,3	Pst	De	EnV	IC	SFBC-DE
80	<i>Anadara transversa</i> (Say, 1822)	1	6	2	21	2	8		35	2,6	Pet	So	EpF	IC	AP-SFS-SGCF-DE
81	<i>Strarca lactea</i> (Linné, 1758)		1		5		1		7	0,5	So	So	EnV	IC	AP-DC-DE-VTC-DL
82	<i>Glycymeris glycymeris</i> (Linné, 1758)				4		1		5	0,3	Mo	So	EnV	IC	SGCF
83	<i>Mytilus galloprovincialis</i> Lamarck, 1819		17	1	8	8			30	2,2	So	So	EpF	MI	RMI-AP
84	<i>Dacrydium hyalinum</i> Monterosato, 1875			1					1	0,1	Pet	So	EpF	IC	DC-DE
85	<i>Musculus costulatus</i> (Risso, 1826)								1	0,1	Ve	So	EpF	MI	AP-DE
86	<i>Musculus discors</i> (Linné, 1767)				1				1	0,1	Ve	So	EpF	IC	AP-DE
87	<i>Crassostrea cf. gigas</i> (Thunberg, 1793)				9	6			12	0,9	So	So	EpF	I	AP
88	<i>Flexopecten glaber</i> (Linné, 1758)	3			1	2			6	0,4	Ps	So	EpV	ICB	DE-DL
89	<i>Mimachlamys varia</i> (Linné, 1758)				1				4	0,3	Va	So	EpV	MI	AP-DC-DL
90	<i>Aequipecten opercularis</i> (Linné, 1758)			1					1	0,1	Mo	So	EpV	ICB	AP-DC-DE
91	<i>Anomia ephippium</i> Linné, 1758				17				17	1,3	So	So	EpF	MI	DC-DE
92	<i>Monia cf. patelliformis</i> (Linné, 1761)				17				17	1,3	So	So	EpF	IC	DC-DE-VTC
93	<i>Mytilus spilirostris</i> (Montagu, 1803)				1				1	0,1	Mo	So	EnV	IC	DC-DE
94	<i>Lucinella divaricata</i> (Linné, 1758)		3		7		4		12	0,9	Pet	So	EnF	IC	SFBC-DE-VTC
95	<i>Bornia sebatia</i> (Costa O.G., 1829)								3	0,2	Pst	So	EnF	MI	SFS-DE
96	<i>Tellina ferruginosa</i> (Montagu, 1808)					1			1	0,1	So	So	EnV	I	SGCF
97	<i>Mytilus bidentatus</i> (Montagu, 1803)	10		4	4	9			25	1,8	Va	So	EnV	ICB	DC-DL
98	<i>Glares trapezia</i> (Linné, 1767)				1				1	0,1	Pet	So	EnV	ICB	HP
99	<i>Acanthocardia paucicostata</i> (Sowerby G.B. II, 1841)				1				1	0,1	Pet	So	EnV	IC	VTC
100	<i>Parvicardium minimum</i> (Philippi, 1836)				10		1		35	2,6	Mo	So	EnV	IC	DC-DE
101	<i>Plagiocardium papillosum</i> (Poli, 1791)	9			10				26	1,9	Mo	De	EnV	I	AP-DC-DE
102	<i>Spisula subtruncata</i> (Da Costa, 1778)	11			6				4	0,3	Pet	De	EnV	IC	SFBC
103	<i>Tellina fabula</i> Gmelin, 1791				2				4	0,3	Pet	De	EnV	IC	SFBC-SFS
104	<i>Tellina nitida</i> Poli, 1791	1			2				4	0,3	Pet	De	EnV	IC	AP-SFBC
105	<i>Tellina pulchella</i> Lamarck, 1818	4		11		12			22	1,6	Pet	De	EnV	IC	SFBC-DE
106	<i>Abara alba</i> (Wood W., 1802)	1		2		3			5	0,4	Pet	De	EnV	IC	DC-VTC
107	<i>Gouldia minima</i> (Montagu, 1803)				3				4	0,3	Mo	So	EnV	IC	SGCF-DC
108	<i>Chamelela gallina</i> (Linné, 1758)			9	22	6	16		43	3,2	Mo	So	EnV	I	SFBC-SFS
109	<i>Trinoclea ovata</i> (Pennant, 1777)								6	0,4	Mo	So	EnV	IC	DC-DE-DL-C
110	<i>Pitar rudis</i> (Poli, 1795)	1			1		5		1	0,1	Mo	So	EnV	IC	SFBC-DC-DL
111	<i>Callista chione</i> (Linné, 1758)				1				1	0,1	Pet	So	EnV	IC	SFBC-SGCF
112	<i>Ruditapes philippinarum</i> (Adam A. & Reeve, 1850)	39							39	2,9	Mo	So	EnV	I	SFBC
113	<i>Doshia lupinus</i> (Linné, 1758)	4		7		10			18	1,3	Pst	So	EnV	IC	SFBC-MI
114	<i>Corbula gibba</i> (Olivé, 1792)	1	42		26		28		84	6,2	Mo	So	EnV	ICB	SFS-MI-DC-VTC-DL
115	<i>Hiatella arctica</i> (Linné, 1767)	7		8	2	13			26	1,9	So	So	EpF	ICB	SGCF-DC-VTC
116	<i>Hiatella rupea</i> (Linné, 1767)	2	2	1	3	4			10	0,7	So	So	EpF	IC	SGCF-DC-VTC
SCAPHOPODA															
117	<i>Fusilaria rubescens</i> (Deshayes, 1826)	12	1						13	1,0	Pst	De	EnV	IC	AP-SGCF-MI-DC
118	<i>Anatilis agilis</i> (Sars G.O., 1872 ex Sars M. ms.)	4							4	0,3	Pet	De	EnV	ICB	SGCF-DC-DE
119	<i>Anatilis inaequicostata</i> (Dauzinberg, 1891)	67							67	4,9	Pst	De	EnV	IC	SFBC-DE-VTC
POLYPLACOPHORA															
120	<i>Rhyssoplax olivaceus</i> (Spenkler, 1797)							2	2	1,1	So	Er	EpV	I	AP
TOTALE INDIVIDUI									1360						

Legenda tab. 2

Affinità tessiturale

Mo	specie che vivono in/su substrati mobili (fango e/o sabbia e/o ghiaia)
na	non applicabile (specie pelagiche)
Pe	specie che vivono in/su substrati con fango esclusivo o molto prevalente
Pet	specie che vivono in/su substrati con fango abbondante; indifferenti tra fango e sabbia.
Ps	specie che vivono in/su substrati con sabbia esclusiva o molto prevalente
Pst	specie che vivono in/su substrati con sabbia prevalente e ghiaia; indifferenti tra sabbia e ghiaia.
So	specie che vivono su substrati solidi (roccia, conchiglie, legno)
Va	specie per le quali in letteratura vengono riportate informazioni contraddittorie
Ve	specie che vivono su vegetazione sottomarina (epifaunali brucatrici)

Trofismo

Ca	Carnivora
De	Detritivora
Er	Erbivora
Ho	Oloplantonica
Ne	Necrofaga
Pa	Parassita
So	Sospensivora

Habitus (modo di vita)

EnF	Endobionte Fisso
EnV	Endobionte Vagile
EpF	Epibionte Fisso
EpV	Epibionte Vagile
Pl	Pelagico

Batimetria

M	Mesolitorale
I	Infralitorale
C	Circalitorale
B	Batiale

Biocenosi

AP	Alge Fotofile
C	Coralligeno
DC	Detritico Costiero
DE	Detritico Infangato
DL	Detritico del Largo
HP	Praterie a Posidonia
IETP	Invertebrati in Acque Molto Inquinata
MI	Fondi Mobili Instabili
na	Non applicabile per i gasteropodi pelagici
RMI	Rocce del Mesolitorale Inferiore
SFBC	Sabbie Fini Ben Calibrate
SFS	Sabbie Fini Superficiali
SGCF	Sabbie Grossolane sotto l'influenza delle Correnti di Fondo
SRPV	Sabbie Relativamente Protette dalle Onde
VP	Fanghi Profondi
VTC	Fanghi Terrigeni Costieri

In dettaglio infatti, con riferimento ai parametri della batimetria (fig. 5D), il maggior numero di individui sono caratteristici dell'Infra-Circalitorale (70%), mentre per quanto riguarda le relazioni con il substrato (fig. 5C) predominano gli individui endobionti vagili (65%).

Particolare appare la situazione in relazione alle biocenosi (*sensu* Pérès & Picard, 1967): infatti, non vi è un gruppo dominante ma le specie ritrovate appartengono ad un ventaglio di biocenosi (fig. 5E) anche significativamente differenti tra loro.

Riguardo all'affinità tessiturale (fig. 5A) il fatto che il gruppo più consistente di individui sia rappresentato da pelofilo-tolleranti (44%) risulta compatibile con il fondale esterno al relitto, costituito prevalentemente da

sabbia fine ricoperta di fango, identificabile con la fascia dei limi argillosi citata da Ciabatti & Curzi (2003). Mentre le percentuali di individui riconducibili ad altre tipologie di affinità tessiturale sono coerenti con gli ambienti offerti dal relitto (es. strutture metalliche quali fondi solidi 13%).

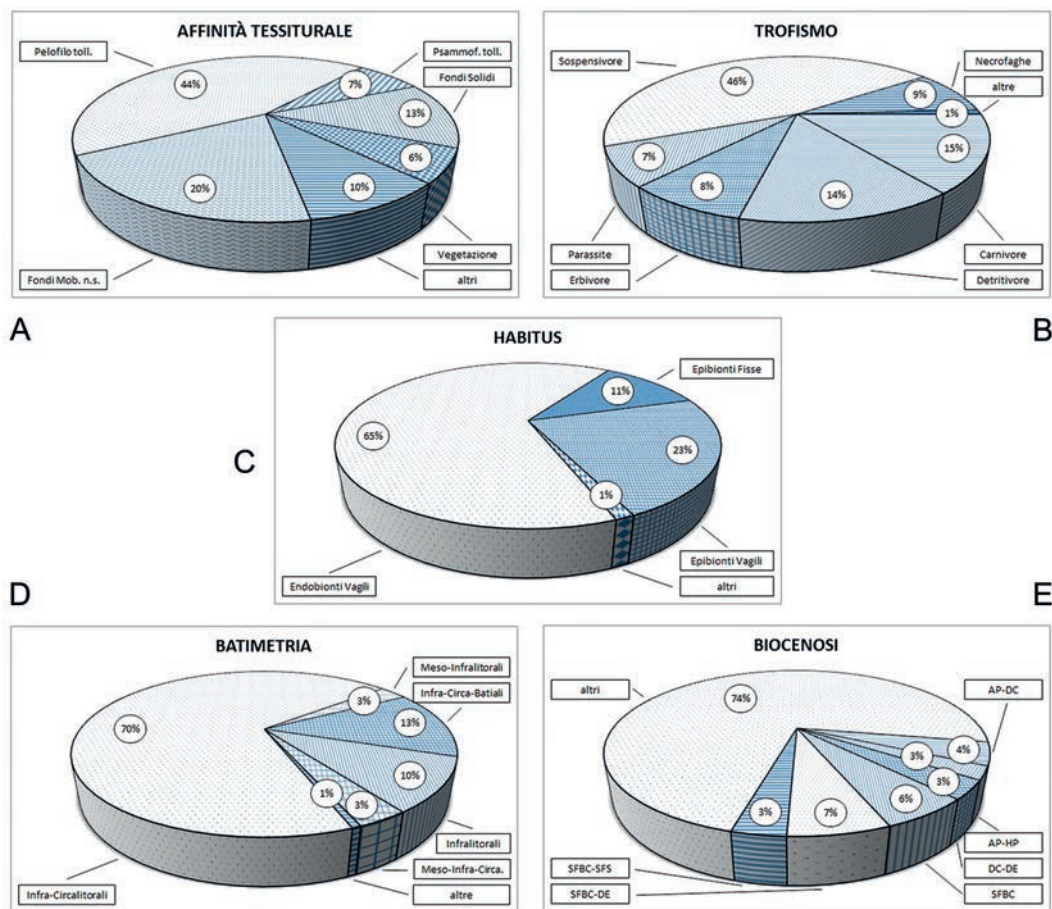


Fig. 5 - **A-D**. Diagrammi a torta che evidenziano graficamente la composizione percentuale della malacofauna presente nella ghiaia feldspatica della M/N *Nicole* in relazione all'affinità tessiturale, al trofismo, alla batimetria ed alla biocenosi.

Fig. 5 - **A-D**. Pie charts that graphically show the percentage composition of malacofauna present in the gravel feldspathic of M/N *Nicole* in relation to textural affinity, trophism, habitat, bathymetry and the biotic communities.

Quanto evidenziato per l'affinità tessiturale, viene confermato dai dati relativi al trofismo (fig. 5B). Infatti, il raggruppamento con dominanza prevalente di individui sospensivori (46%), è costituito da tipiche specie pelofile e pelofilo-tolleranti. Ovviamente sono presenti anche le altre tipologie di trofismo, con presenza percentuale di individui dal 7 al 15%.

La ghiaia feldspatica si trova in una situazione ambientale piuttosto protetta, essendo relativamente isolata dal fondo marino limitrofo, in

Tab. 3 - Specie rinvenute sia nel campione di substrato prelevato nel relitto della *Nicole* sia nei campionamenti effettuati da Panfili *et al.* (2003), nelle biocenosi dei Fondi Mobili Instabili antistanti il Promontorio del Conero.

Tab. 3 - Species found in the sample of substrate removed in the wreck of *Nicole* and also in the samples collected by Panfili *et al.* (2003), in biocenosis of the Loose Unstable Seabeds off-shore Conero promontory.

Stazioni a profondità 12 m nei transesti di Panfili <i>et alii</i> (2003)										Specie rinvenute sia nel presente lavoro, con i valori di abbondanza e dominanza, sia da Panfili <i>et alii</i> (2003)	Abbondanza	Dominanza %
T1	T2	T3	T4	T6	T7	T8	T9	T10				
•		•	•	•		•	•	•	<i>Abra alba</i> (Wood W., 1802)	5	0,4	
					•				<i>Antalis inaequicostata</i> (Dautzenberg, 1891)	67	4,9	
•	•	•	•	•	•	•	•		<i>Bela nebula</i> (Montagu, 1803)	13	1,0	
			•						<i>Bittium latreillii</i> (Payraudeau, 1826)	4	0,3	
								•	<i>Calyptrea chinensis</i> (Linné, 1758)	3	0,2	
•	•	•	•	•	•	•	•	•	<i>Chamelea gallina</i> (Linné, 1758)	43	3,2	
•	•	•	•	•	•	•	•	•	<i>Corbula gibba</i> (Oliv, 1792)	84	6,2	
•	•	•	•	•	•	•	•	•	<i>Cylichna cylindracea</i> (Pennant, 1777)	8	0,6	
•		•	•	•		•	•	•	<i>Cylichnina umbilicata</i> (Montagu, 1803)	32	2,4	
•	•		•			•	•	•	<i>Dosinia lupinus</i> (Linné, 1758)	18	1,3	
•			•						<i>Eulima glabra</i> (Da Costa, 1778)	8	0,6	
•	•				•				<i>Hyala vitrea</i> (Montagu, 1803)	17	1,3	
•	•	•	•	•	•	•	•	•	<i>Lucinella divaricata</i> (Linné, 1758)	12	0,9	
•		•		•		•	•		<i>Nassarius mutabilis</i> (Linné, 1758)	4	0,3	
	•	•	•	•	•				<i>Nassarius pygmaeus</i> (Lamarck, 1822)	27	2,0	
	•			•					<i>Neverita josephina</i> Risso, 1826	16	1,2	
					•		•	•	<i>Parvicardium minimun</i> (Philippi, 1836)	1	0,1	
					•				<i>Plagiocardium papillosum</i> (Poli, 1791)	35	2,6	
	•	•			•				<i>Tellina nitida</i> Poli, 1791	4	0,3	
•									<i>Turritella communis</i> Risso, 1826	179	13,2	
										580	42,6	

quanto contenuta all'interno dello scafo della nave e con la sua superficie libera superiore ad una dozzina di metri di profondità, di conseguenza non particolarmente influenzata dall'azione delle onde. Nelle condizioni citate, il sedimento mantiene una certa stabilità in relazione all'idrodinamismo presente, senza neppure essere "soffocato" dal fango colloidale che ricopre il fondo marino circostante il relitto, ma in grado di fruire comunque di un apporto continuo di particelle nutritive.

I campionamenti del fondo marino effettuati da Ardizzone *et al.* (2003), nello specchio di mare antistante Numana, hanno rilevato che «oltre i 10 m di profondità i popolamenti osservati presentano elementi tipici delle Sabbie Fini Infangate assieme a quelli dei Fanghi Terrigeni Costieri», con biocenosi riferibile a «quella dei Fondi Mobili Instabili».

Inoltre, nell'analisi dei «popolamenti zoobentonici di fondo mobile antistanti il Promontorio del Monte Conero», Panfili *et al.* (2003) precisano che «zone di sedimenti misti instabili si rinvergono in tutta l'area a partire dalla batimetrica dei 10 m» e che «la biocenosi dei Fondi Mobili Instabili presente su tali fondali risulta caratterizzata da un primo contingente di specie caratteristiche»: tra queste citano *Pitar rudis*, *Corbula gibba* e *Antalis inaequicostata*, tutte presenti nel nostro campione e le ultime due con la dominanza particolarmente significativa del 6.2% e 4.9%.

Pertanto riteniamo utile il confronto tra le specie da noi rinvenute e quelle che Panfili *et al.* (2003) hanno riscontrato nella stazione di ciascun transetto posta alla profondità di 12 m nel corso dei campionamenti effettuati lungo la costa del promontorio del Monte Conero, dove la coesistenza di specie indicatrici di Sabbie Fini Ben Calibrate con specie tipiche dei Fanghi Terrigeni Costieri e l'abbondante presenza di *C. gibba* permettono di inquadrare il popolamento nella biocenosi dei Fondi Mobili Instabili. In particolare va sottolineato che le stazioni T2 -12 Marcelli e T3 -12 Numana hanno coordinate molto prossime al sito della *Nicole*.

I taxa comuni ad ambedue le ricerche sono messi in evidenza in tab. 3. Si tratta di 20 specie che, nel nostro caso, con un totale di 580 individui, incidono per il 42.6%.

Considerata l'alta percentuale di individui immaturi (65%) rinvenuti con il nostro campionamento, siamo propensi a ipotizzare che la ghiaia feldspatica, per le sue caratteristiche fisiche e di giacitura piuttosto stabili e protette, costituisca per diverse specie un ambiente con funzioni di *nursery*, particolarmente idoneo ad ospitare organismi giovanili, in particolare molluschi, che successivamente possono migrare verso gli ambienti limitrofi adiacenti più adatti alla loro vita di adulti.

CONCLUSIONI

Nel sedimento campionato (2 dm³) sono state riconosciute 120 specie di molluschi, 2 delle quali segnalate per la prima volta nel Medio Adriatico, per un totale di 1360 individui.

La presenza dominante di esemplari giovanili induce a ritenere che l'ambiente in cui è stato prelevato il campione possa essere considerato particolarmente favorevole ad alcune specie per l'insediamento, la metamorfosi delle larve e il successivo sviluppo post-larvale, ma meno adatto per la sopravvivenza degli adulti.

Si può ipotizzare che per la sua peculiare tessitura il sedimento risulti relativamente stabile sotto il profilo gravitativo, offrendo altresì "spazio vitale" tra i granuli. Tali condizioni fisiche sono determinanti per la sopravvivenza di molluschi giovani e pertanto provvisti di conchiglia ancora piuttosto fragile.

Nelle ultime fasi di sviluppo, o appena raggiunta la maturità, è probabile la loro migrazione verso ambienti più consoni alle loro esigenze. Infatti non si può escludere che alcune di queste specie raggiungano substrati limofili con caratteristiche maggiormente idonee alle esigenze di vita degli adulti. Alcune specie potrebbero spostarsi sui substrati rigidi, esterni o interni, dello scafo affondato, mentre quelle che vivono nei sedimenti mobili sabbioso-fangosi potrebbero raggiungere il fondale circostante.

Siamo consapevoli che per ottenere una visione a tutto campo del popolamento della ghiaia feldspatica e delle sue dinamiche occorrerebbero campionamenti volumetrici maggiori, prelevati in vari punti della stiva, oltre che nei fondi mobili adiacenti al relitto, e per un periodo di tempo adeguato.

Pertanto, in attesa di eventuali ulteriori studi, i dati da noi forniti costituiscono soltanto una prima base conoscitiva circa la malacofauna del substrato indagato.

RINGRAZIAMENTI

Ringraziamo Marco Giuliano, titolare e guru del "Centro Sub Monte Conero" (Numana, AN), per l'assistenza altamente professionale che ha prestato ad ogni immersione effettuata sul relitto della M/N *Nicole*; i proff. Rafael La Perna dell'Università di Bari e Bruno Sabelli dell'Università di Bologna per i preziosi consigli, Francesco Pusateri di Palermo per la verifica di alcune determinazioni, Pasquale Micali di Fano e Morena Tisselli di Ravenna per le informazioni fornite circa la distribuzione geografica di alcune specie, Bruno Marelli di Asti per l'esecuzione delle foto delle conchiglie, Piero Damarco di Asti per la rilettura critica del testo e infine, *last but not least*, i due referee anonimi le cui osservazioni ci hanno consentito di rendere pubblicabile il nostro scritto.

BIBLIOGRAFIA

- ARDIZZONE G.D., BELLUSCIO A., FABI G., 2003 – 10. Cartografia delle biocenosi bentoniche del tratto di mare antistante il Monte Conero. (pagg. 111-114, mappa V). *In*: FABI G., MARINI M., PALLADINO S. (EDS.), 2003 – L'area marina antistante il Promontorio del Monte Conero. Quaderni dell'Istituto Ricerche Pesca Marittima, Ancona, Nuova Serie, 1: 139 pp.
- BEBI M., ARDOVINI R., 2008 – I nudibranchi della “*Nicole*”. Numana (AN). Malacologia, Cupra Marittima, n. 61: 3-4.
- BETTI F., 2011 – Il regno dei nudibranchi. Guida ai molluschi opistobranchi della Riviera del Conero. Editrice La Mandragora, Imola, 198 pp.
- CIABATTI M., CURZI P.V., 2003 – 2. Caratteri geologici, geomorfologici e sedimentologici dell'area costiera del Monte Conero. (pagg. 3-17, mappe 1-2). *In*: FABI G., MARINI M., PALLADINO S. (EDS.), 2003 – L'area marina antistante il Promontorio del Monte Conero. Quaderni dell'Istituto Ricerche Pesca Marittima, Ancona, Nuova Serie, 1: 139 pp.
- DI GERONIMO I., ROBBA E., 1976 – Metodologie qualitative e quantitative per lo studio delle biocenosi e delle paleocomunità marine bentoniche. C.N.R., Gruppo Paleobenthos, Rapporto di Lavoro 1: 1-35.
- GIANNUZZI-SAVELLI R., PUSATERI F., MICALI P., NOFRONI I., BARTOLINI S., 2014 – Atlante delle conchiglie marine del Mediterraneo. Atlas of the Mediterranean seashells. Vol. 5 (Heterobranchia). Ed. Danaus, Palermo, 94.
- PANFILI M., ARDIZZONE G.D., FABI G., SOLUSTRI C., 2003 – 9. Popolamenti zoobentonici di fondo mobile antistanti il Promontorio del Monte Conero. (pagg. 95-110). *In*: FABI G., MARINI M., PALLADINO S. (EDS.), 2003 – L'area marina antistante il Promontorio del Monte Conero. Quaderni dell'Istituto Ricerche Pesca Marittima, Ancona, Nuova Serie, 1: 139 pp.
- PÉRÈS J.M., PICARD J., 1964 – Nouveau manuel de Bionomie benthique de la Mer Méditerranée. Recueil des Travaux de la Station Marine d'Endoume, 31 (47): 1-137.
- RELINI G. (ed.), 2008 – Checklist della Flora e della Fauna dei Mari italiani. Parte prima. Biologia Marina Mediterranea, 15 (Suppl. 1): 1-385 + 49.
- RELINI G. (ed.), 2010 – Checklist della Flora e della Fauna dei Mari italiani. Parte seconda. Biologia Marina Mediterranea, 17 (Suppl. 1): 387-828 + 68.
- REPETTO G., BIANCO I., CICCIMARRA G., 2011 – Conchiglie mediterranee. Dizionario dei nomi scientifici. Ed. L'Informatore Piceno, Ancona, 408 pp.
- SCAPERROTTA M., BARTOLINI S., BOGI C., 2009-2015 – Accrescimenti. Stadi di accrescimento dei molluschi marini del Mediterraneo. Vol. 1 [2009]: 168 pp.; vol. 2 [2010]: 176 pp.; vol. 3 [2011]: 184 pp.; vol. 4 [2012]: 184 pp.; vol. 5 [2013]: 186 pp.; vol. 6 [2014]: 192 pp.; vol. 7 [2015]: 192 pp.

SOMMARIO

PEROSINO G.C. - Climatologia di Oropa <i>Climatology of Oropa</i>	3
FERRERO C., ROTA F. - I macromiceti epigei del "Bosco Crociato" (Pocapaglia - CN, Piemonte), "Area didattica-naturalistica" a disposizione del Museo Civico Craveri di Bra <i>Epigeous macro-mycota of the Crociato Wood (Pocapaglia, Piedmont): an educational-naturalistic reserve for the Craveri Museum in Bra</i>	25
DELMASTRO G. B. - Il gambero della Louisiana <i>Procambarus clarkii</i> (Girard, 1852) in Piemonte: nuove osservazioni su distribuzione, biologia, impatto e utilizzo (Crustacea: Decapoda: Cambaridae) <i>The Red swamp crayfish Procambarus clarkii (Girard, 1852) in Piedmont (Italy): new remarks about distribution, biology, impact and use (Crustacea: Decapoda: Cambaridae)</i>	61
REPETTO G., BIANCO I., FRANCHINO G., LACROCE L., ORLANDO F. - GALLO L. M. - BITTARELLO E. Popolamento a molluschi marini in ghiaie feldspatiche di cava all'interno di un relitto <i>Marine mollusc population in gravel feldspathic quarry within a wreck</i>	131
EVANGELISTA M. - Gli Ortotteroidei del SIC "IT1110035 Stagni di Poirino - Favari" (Mantodea, Orthoptera, Dermaptera) (Piemonte, provincia di Torino) <i>Orthopteroidea of SCI "IT1110035 - Stagni di Poirino - Favari" (Mantodea, Orthoptera, Dermaptera) (Turin province, Piedmont, NW Italy)</i>	147
GIULIANO D., CERRATO C., VITERBI R., SAVOLDELLI P. - Gli ortotteri (Insecta: Orthoptera) del Parco Naturale Orsiera-Rocciavré e della Riserva Naturale dell'Orrido di Foresto <i>The Orthopterans (Insecta: Orthoptera) of the Orsiera-Rocciavré Natural Park and the Orrido di Foresto Natural Reserve (Piedmont, NW Italy)</i>	157
CAVAZZUTI P. - Descrizione di due ibridi naturali intersubgenerici del genere <i>Carabus</i> Linné, 1758 (Coleoptera, Carabidae) <i>Description of two natural hybrid of the genus Carabus Linné, 1758 (Coleoptera, Carabidae)</i>	179
BISIO L., ALLEGRO G., GIUNTELLI P. - Note corologiche ed ecologiche su alcuni <i>Leistus</i> del Piemonte e della Valle d'Aosta: una sintesi (Coleoptera Carabidae) <i>Chorological and ecological notes about some Leistus species in Piedmont and Aosta Valley: a synthesis (Coleoptera Carabidae)</i>	185
GIULIANO D. - L'entomofauna del S.I.C. IT1110033 "Stazioni di <i>Myricaria germanica</i> " (Insecta: Odonata; Orthoptera; Lepidoptera: Rhopalocera) <i>The insect fauna of the S.C.I IT1110033 "Stazioni di Myricaria germanica" (Piedmont, Italy) (Insecta: Odonata; Orthoptera; Lepidoptera: Rhopalocera)</i>	207
BISIO L., NEGRO M., GIUNTELLI P. - I Coleotteri Carabidi della Valle Cervo (Alpi Pennine) (Coleoptera Carabidae) <i>Carabid beetles of the Cervo Valley (Pennine Alps, Piedmont, Biella, Italy) (Coleoptera Carabidae)</i>	225
ALLEGRO G. - <i>Graniger cordicollis</i> (Audinet-Serville, 1821) in Piemonte (Coleoptera, Carabidae, Harpalini) <i>Graniger cordicollis (Audinet-Serville, 1821) in Piedmont (Coleoptera, Carabidae, Harpalini)</i>	275
CURLETTI G. - Genere <i>Agrilus</i> Curtis, 1825: nuove descrizioni e conferme (Coleoptera, Buprestidae) <i>The genus Agrilus Curtis, 1825: new descriptions and confirmations (Coleoptera, Buprestidae)</i>	281
RASTELLI M., EVANGELISTA M. - Gli Elateridi del Bosco del Gerbasso (Sito di Importanza Comunitaria IT1110024 "Lanca di San Michele") (Insecta, Coleoptera, Elateridae) <i>The click-beetles of the Gerbasso wood (SCI IT 1110024 "Lanca di San Michele") (Insecta, Coleoptera, Elateride)</i>	293
MOSTINI L. - Comportamenti trofici di alcune specie di sauri <i>Trophic behaviour of some species of sauria</i>	305
GIORDANO O., FICETTO G. - Status della popolazione di Stambecco <i>Capra ibex</i> in Valle Varaita determinato con il censimento sulle aree di svernamento <i>Status of the Alpine ibex population Capra ibex in the Varaita valley determined through the census on wintering areas</i>	309
MOSTINI L. - Animali protetti e animali "nocivi" nelle legislazioni sulla caccia degli (ex) Stati Italiani e degli Stati Europei in vigore nel 1880 <i>Protected and noxious animals in hunting legislation of (ex) Italian States and European States in 1880</i>	323
SELVAGGI A., SOLDANO A., PASCALE M., DELLAVEDOVA R. (EDS.) - Note floristiche piemontesi n. 774-846 <i>Floristic notes in Piedmont region (NW Italy)</i>	349
Recensioni	397