

GIAMBATTISTA BELLO¹, ALESSANDRO CICCOLELLA²,
PASQUA PAPARELLA¹

¹ Arion, C.P. 61, 70042 Mola di Bari, Italia
e-mail: giabello@libero.it

² Area Marina Protetta di Torre Guaceto, Via S. Anna 6, 72012 Carovigno (BR), Italia
e-mail: giabello@libero.it

VARIABILITÀ SPAZIALE DI UNA TANATO-MALACOCENOSI DELL'AREA MARINA PROTETTA DI TORRE GUACETO (ADRIATICO SUD-OCCIDENTALE)

RIASSUNTO

I campioni di sedimento raccolti da tre stazioni di una spiaggia dell'Area Marina Protetta di Torre Guaceto contenevano un totale di 7292 conchiglie appartenenti a 114 specie (86 Gastropoda, 27 Bivalvia ed 1 Scafopoda). Le specie più abbondanti erano i Gastropoda *Tricolia pullus*, *Alvania cimex*, *Bittium latreillii* ed i Bivalvia *Striarca lactea* e *Glans trapezia*. Sono state riscontrate differenze statisticamente significative fra i sedimenti delle tre stazioni: lungo il gradiente Est-Ovest diminuisce il numero delle specie e la densità delle conchiglie, mentre aumentano le loro dimensioni medie. La deposizione differenziale di conchiglie lungo la spiaggia è ascrivibile alla forma della baia, unitamente ai movimenti prevalenti delle acque.

SUMMARY

The shell assemblage of Mollusca on a beach of the Torre Guaceto Marine Protected Area was examined in three different sites to detect possible differences in the shell composition in terms of species, size, and abundance. Samples collected from the three stations (600 cc of sediment per station) contained a total of 7292 shells belonging to 114 species (86 Gastropoda, 27 Bivalvia and 1 Scafopoda). The most abundant species were the Gastropoda *Tricolia pullus*, *Alvania cimex*, *Bittium latreillii* and the Bivalvia *Striarca lactea* and *Glans trapezia*. Statistically significant differences were found between the three station samples: the density of shells and the number of species decrease from East to West, whereas the mean shell size increases along the same direction. The sediment grain size increases from East to West too. Such differences are possibly due to the shape of the bay

sheltering the beach and the prevalent water movements. Studies of Mollusca shell assemblages are deemed useful to obtain information on neighbouring living biocoenoses; however this note shows that the fidelity of shell assemblages may fluctuate according to several factors, including the position of the beach.

INTRODUZIONE

I molluschi, soprattutto gasteropodi e bivalvi, costituiscono una componente primaria di tutte le biocenosi litorali (*e.g.* CHEMELLO and RUSSO, 1997, per il Mediterraneo; PINN and ROBERTSON, 2003, per l'Atlantico Nord-Est).

I molluschi conchigliati, grazie alla conchiglia in carbonato di calcio, lasciano una traccia piuttosto persistente nel tempo dopo la loro morte. La conchiglia costituisce, inoltre, il pezzo anatomico comunemente utilizzato per l'identificazione delle specie. Queste due qualità della conchiglia, persistenza ed identificabilità, sono alla base degli studi sulle tanatocenosi malacologiche condotte su detrito conchigliifero. Numerose ricerche tanatocenotiche hanno evidenziato la validità delle indagini condotte sugli accumuli di conchiglie spiaggiate, in quanto è stata ripetutamente dimostrata la corrispondenza (*fidelity*) fra composizione qualitativa della tanatocenosi e quella delle malacocenosi presenti nell'area prospiciente le zone di accumulo delle conchiglie (LUQUE and TEMPLADO, 1981; GARCIA GOMEZ, 1983; GIACOBBE and SPANÒ, 1997; WARWICK and TURK, 2002). A fronte delle dimostrazioni di *fidelity*, si vedano alcuni aspetti critici riferiti in WARWICK and LIGHT (2002) e CICCOLELLA and BELLO (2006).

Gli studi tanatocenotici sono incruenti, in quanto non comportano l'uccisione di alcun mollusco, contrariamente a quanto avviene di necessità nella maggior parte degli studi biocenotici. Questo aspetto diviene preminente allorché le indagini riguardano zone di riserva naturale, come le Aree Marine Protette (AMP) nelle quali, fra l'altro, vige il divieto di cattura, raccolta e danneggiamento delle specie animali e vegetali (per l'Italia: Legge Quadro sulle Aree Protette, n. 394/1991) (CICCOLELLA and BELLO, 2006). D'altro canto, è indispensabile conoscere la biodiversità delle riserve naturali, al fine di custodirla. Per tal fine è, quindi, opportuno adottare metodi di indagine il più possibile rispettosi dell'ambiente, quali censimenti visivi e fotografici (*e.g.* MARCONATO *et al.*, 1996) e, per l'appunto, lo studio delle tanatocenosi.

Oggetto di questo studio è un ricco accumulo di detrito conchigliifero di una spiaggia dell'AMP di Torre Guaceto (BR, Adriatico Sud-Ovest). In questa AMP, pur essendo state condotte diverse ricerche per lo studio delle biocenosi, non è stata finora studiata in dettaglio l'importante componente malacologica della fauna. Come approccio iniziale allo studio della tanato-malacocenosi in questione, in questa nota viene valutata l'omogeneità del deposito conchigliifero quale condizione rilevante ai fini di considerazioni sulla *fidelity*; in particolare, vengono valutate le differenze fra tre diverse zone di un unico giacimento conchigliifero. Infatti,

procedendo lungo la linea di costa della baia, sono evidenti, ad un primo esame visivo, variazioni nelle dimensioni delle conchiglie spiaggiate ed accumulate.

MATERIALE E METODI

I campioni del sabbione conchigliifero sono stati prelevati dalla spiaggia di una baia della zona “B” dell’AMP di Torre Guaceto (Fig. 1) (nella zona B, di riserva generale, sono consentite alcune attività, come la balneazione). In questa spiaggia (Fig. 2), il sabbione calcareo organogeno ha una composizione prevalente di conchiglie di molluschi (integre o in frammenti). L’imboccatura della baia è ampia 70 m. La spiaggia ricoperta da sedimento conchigliifero si estende per 88 m; la sua profondità (distanza dalla linea di riva) è in media di circa 11 m. L’apertura della baia è rivolta a Nord ed è esposta ai venti prevalenti, che qui spirano dal quadrante settentrionale. È presente, inoltre, una corrente marina pressoché costante e di modesta entità che scorre parallelamente alla costa, da NW a SE.

I prelievi sono stati effettuati il 7 luglio 2002, in tre punti della baia che denominiamo Est (E), Centro (C) e Ovest (W), rispettivamente nei pressi dell’estremità orientale, del centro e dell’estremità occidentale della spiaggia, a circa 2 m di distanza dalla linea di riva e comunque al di sopra della linea dell’alta marea. I tre punti di prelievo sono stati prescelti dopo un esame macroscopico preliminare che aveva rivelato, da una parte, l’elevata frazione di conchiglie più o meno integre nel sabbione e, dall’altra parte, la presenza di un gradiente granulometrico apparentemente crescente nella direzione E-W.

In ciascuna delle tre stazioni di prelievo sono stati raccolti tre subcampioni quantitativi, mediante un bicchiere a bocca larga di 200 cc, in tre punti scelti a caso al di sopra della linea di battigia, ad una distanza di mezzo metro l’uno dall’altro, perpendicolarmente alla linea di riva. In totale, quindi, l’unità campionaria di cia-

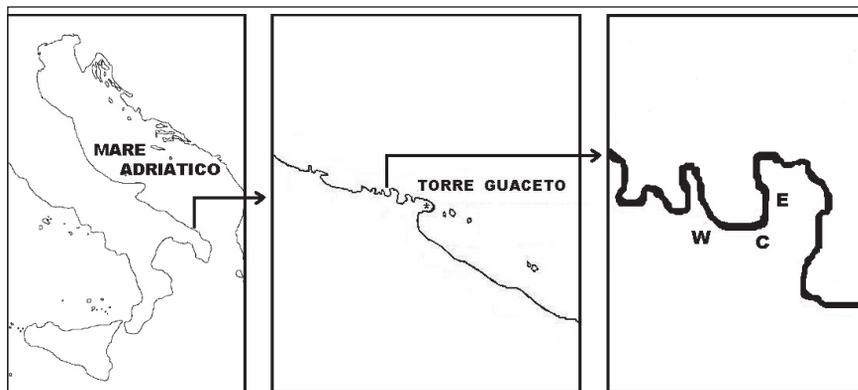


Fig. 1 - Sito di campionamento con indicazione delle stazioni.



Fig. 2 - Spiaggia dell'Area Marina Protetta di Torre Guaceto sede dei prelievi di sedimento.

scuna stazione è costituita da un prelievo di 600 cc di sedimento. Con tale metodo (MORICE, 1971) si è cercato di tener conto dell'eventuale variabilità derivante dalla distanza dalla linea di battigia, ottenendo campioni più aderenti alla realtà di ciascuna stazione. Non si è riscontrata, peraltro, alcuna differenza sostanziale fra i tre subcampioni di ciascuna unità campionaria.

In laboratorio si è proceduto all'esame analitico del materiale raccolto. Da ciascun subcampione sono state selezionate tutte le conchiglie intere, cioè a dire le conchiglie integre o appena intaccate dall'azione abrasiva e elastica dei movimenti dell'acqua o da altre cause. Sono state considerate 'interi' e, quindi, selezionate anche le conchiglie bucate dall'azione perforante di predatori (Gastropoda, Cephalopoda). La scelta di condurre le osservazioni solo su conchiglie intere aumenta la probabilità che esse siano relativamente recenti e provengano dalle aree prospicienti.

Le conchiglie selezionate sono state identificate, contate e misurate individualmente. Di ciascuna conchiglia è stata rilevata la dimensione massima, approssimata a 0,1 mm, mediante calibro di precisione. Poiché è di fatto impossibile ricostituire le coppie di valve dei singoli individui di bivalvi, ciascuna valva è stata considerata come individuo a sé. Per ciascun subcampione, è stato pure rilevato il peso complessivo delle conchiglie selezionate e del detrito residuo.

Il detrito dei tre campioni è stato sottoposto ad analisi granulometrica mediante setacciatura su una serie standard di tre setacci con maglie da 3,35; 2,00; 0,63 mm.

I dati così ottenuti sono stati sottoposti ad analisi statistica (*t* di Student) al fine di verificare la significatività delle differenze dimensionali delle tanato-malacoce-nosi nei tre siti di prelievo. Sono stati inoltre computati gli indici di diversità di Shannon-Weaver e di equitabilità (DAJOZ, 1977) nelle tre stazioni.

RISULTATI

L'esame dei campioni di sedimento raccolti dalla spiaggia ha mostrato che si tratta di detrito conchigliifero, costituito pressoché totalmente da conchiglie di Mollusca integre o in frammenti. Le percentuali delle conchiglie integre, in termini di volume, rispetto all'intero campione di sedimento sono risultate di 16,5; 24,3 e 26,0% rispettivamente nelle stazioni E, C ed W.

Per quel che concerne la granulometria del detrito, sono state riscontrate situazioni differenti nei tre punti di prelievo, con un netto gradiente dimensionale crescente da E ad W (Tab. 1, Fig. 3 e 4). In dettaglio, mentre nella stazione E prevale la frazione di sedimento compresa fra 0,63 e 2 mm (sabbia grossolana), in quella W è nettamente prevalente quella con dimensioni superiori a 3,35 mm (ghiaia media). Nella stazione C, come nella W, sono scarsamente rappresentate le due frazioni più fini e dominano le ghiaie: oltre alle ghiaie medie, che costituiscono la frazione più abbondante, sono presenti in quantità importanti i sedimenti compresi

	Frazioni (limiti, mm)			
	1 ^a (< 0,63)	2 ^a (0,63 – 2,00)	3 ^a (2,00 – 3,35)	4 ^a (> 3,35)
E	0,20	82,08	14,02	3,70
C	0,09	3,91	33,50	62,50
W	0,13	0,74	7,03	92,10

Tab. 1 – Frazioni granulometriche percentuali dei campioni di sedimento prelevati nelle tre stazioni. E, C e W = stazioni est, centro e ovest.

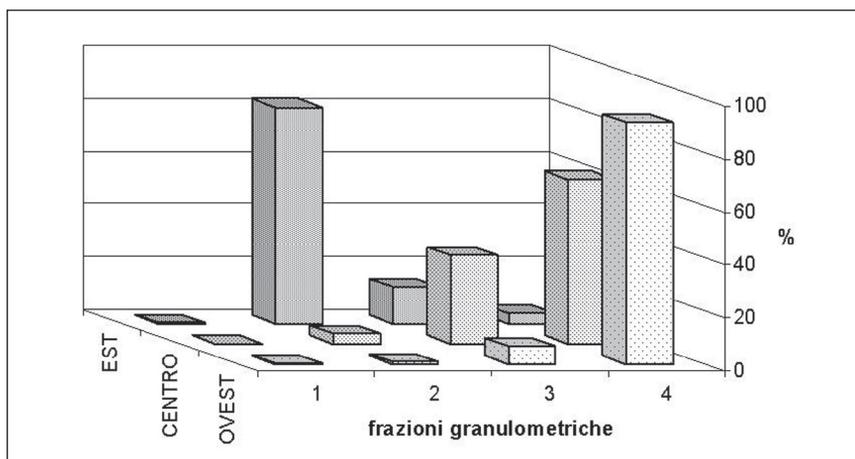


Fig. 3 - Composizione granulometrica del sedimento nei tre siti di raccolta. Per i limiti dimensionali delle frazioni granulometriche (indicate con i numeri da 1 a 4 in ascissa), si veda la Tab. 1.

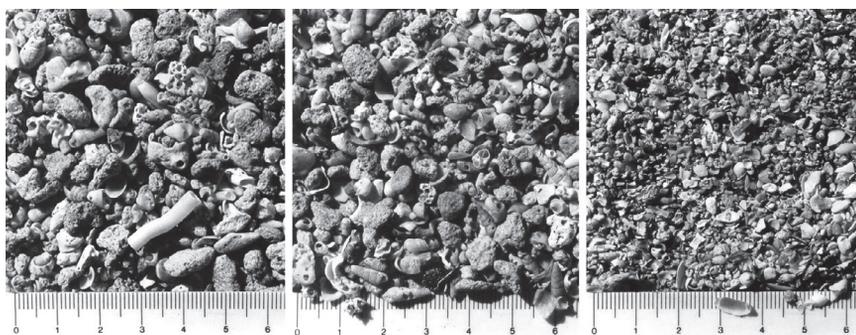


Fig. 4 - Campioni di sedimento prelevati nelle stazioni W, C ed E, rispettivamente da sinistra a destra nella figura; scala in cm.

	E - C	C - W	E - W
<i>D</i>	0,7828	0,2960	0,8840
<i>D</i> _{.0001}	0,0317	0,0722	0,0631

Tab. 2 - Test di Kolmogorov-Smirnov applicato alla distribuzione dimensionale dei sedimenti nelle tre stazioni. E, C e W = stazioni est, centro e ovest; *D* = *d*_{max} differenza massima in valore assoluto fra le frequenze cumulative relative di due distribuzioni; *D*.0001 = valore critico pari al livello di significatività $P < 0,0001$.

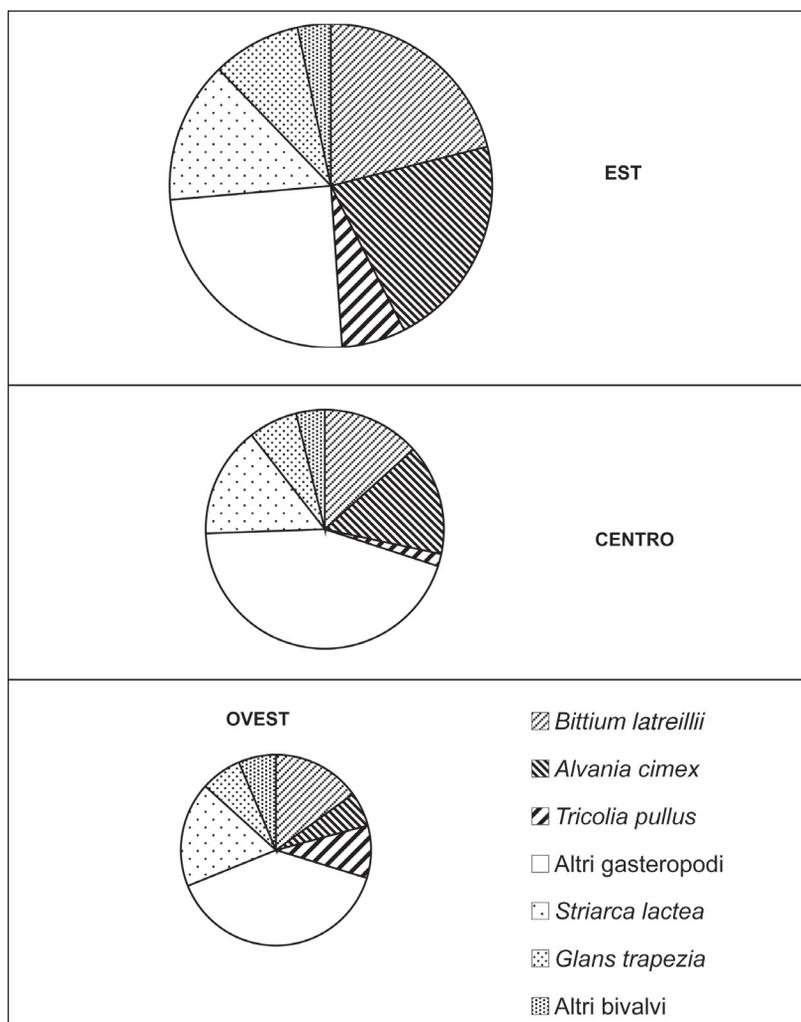


Fig. 5 - Percentuali dei sette gruppi più abbondanti di conchiglie. La dimensione dei cerchi è proporzionale al numero di conchiglie.

fra 2 e 3,35 mm (ghiaia fine). Le differenze dimensionali fra i sedimenti delle tre stazioni, saggiate mediante il test di Kolmogorov-Smirnov (SOKAL and ROHLF, 1981), si sono rivelate altamente significative ($P \ll 0,0001$) (Tab. 2).

Nel sedimento raccolto nelle tre stazioni, sono stati complessivamente contati, distinti e misurati 7292 pezzi conchigliari appartenenti a 114 specie, di cui 86 Gastropoda, 27 Bivalvia e 1 Scafopoda. Le cinque specie nettamente più abbondanti sono risultate i Gastropoda *Bittium latreillii* (Payraudeau, 1826) (Cerithiidae), *Alvania cimex* (L., 1758) (Rissoidae), *Tricolia pullus* (L., 1758) (Tricoliidae), ed i Bivalvia *Striarca lactea* (L., 1758) (Noetidae) e *Glans trapezia* (L., 1767) (Carditidae). In Fig. 5 è riportato il confronto grafico per evidenziare la differenza comparativa dei campioni delle tre stazioni, relativamente ai sette gruppi tassonomici *B. latreillii*, *A. cimex*, *T. pullus*, altri Gastropoda, *Striarca lactea*, *Glans trapezia*, altri Bivalvia.

	Tutte		Gastropoda		Bivalvia	
	\bar{x} (mm)	σ	\bar{x} (mm)	σ	\bar{x} (mm)	σ
E	4,36	1,68	4,08	1,45	5,11	1,97
C	5,54	1,81	5,29	1,77	6,29	1,73
W	6,90	2,27	6,58	2,35	7,61	1,87

Tab. 3 – Dimensioni medie (\bar{x}) e relative deviazione standard (σ) delle conchiglie dei campioni delle tre stazioni (E, C e W = stazione est, centro e ovest).

	E - C	C - W	E - W
t	25,39	19,00	42,46
gdl	6063	3324	5191
P	$\ll 0,0001$	$\ll 0,0001$	$\ll 0,0001$

Tab. 4 – Test del t di Student applicato alle dimensioni medie delle conchiglie dei campioni delle tre stazioni (E, C e W = stazione est, centro e ovest); t = t di Student; gdl = gradi di libertà; P = livello di significatività.

	<i>Bittium latreillii</i>			<i>Alvania cimex</i>			<i>Tricolia pullus</i>			<i>Striarca lactea</i>			<i>Glans trapezia</i>		
	N	\bar{x}	σ	N	\bar{x}	σ	N	\bar{x}	σ	N	\bar{x}	σ	N	\bar{x}	σ
E	822	4,52	1,88	838	3,76	0,72	253	3,16	0,96	560	5,18	1,74	346	3,95	1,36
C	278	7,39	2,17	319	4,07	0,57	35	5,44	1,22	317	6,66	1,48	138	5,39	1,30
W	185	8,79	1,92	69	4,14	0,51	112	5,10	1,10	221	7,94	1,56	84	6,61	1,32

Tab. 5 – Numerosità (N), dimensione media (\bar{x}) e relativa deviazione standard (σ) delle conchiglie delle cinque specie più abbondanti nei campioni delle tre stazioni (E, C e W = stazione est, centro e ovest).

	Gastropoda		Bivalvia		Scafopoda		Tutti		
	N sp	N conch	N sp	N conch	N sp	N conch	N sp	N conch	N escl
E	54	2871	27	1094	1	1	82	3966	34
C	51	1561	14	538	-	-	65	2099	16
W	43	844	17	383	-	-	60	1227	11
tot	86	5276	27	2015	1	1	114	7292	

Tab. 6 - Numero di specie (*N* sp), di conchiglie (*N* conch) e di specie esclusive (*N* escl) (specie presenti in una sola stazione) rinvenute nei campioni delle tre stazioni (E, C e W = stazione est, centro e ovest).

Le dimensioni massime complessive (altezza per i gasteropodi e larghezza per i bivalvi) delle conchiglie andavano da 1 a 17 mm, con una media globale di 5,13 mm. L'analisi dimensionale delle conchiglie ha evidenziato un gradiente nelle loro dimensioni medie corrispondente, come era logico attendersi, alla stessa direzione del gradiente granulometrico. Le dimensioni medie complessive delle conchiglie, infatti, erano di 4,36 mm per la stazione E, 5,54 mm per la C e 6,90 per la W (Tab. 3); le differenze statistiche fra tali valori medi sono risultate altamente significative ($P << 0,0001$) (Tab. 4). Scorporando i diversi gruppi tassonomici (Tab. 5), si nota che l'incremento delle dimensioni medie riguarda solo parzialmente *A. cimex* e *T. pullus*, che hanno rispettivamente dimensioni medie simili nelle stazioni C ed W; tale anomalia è solo apparente, giacché i due Gastropoda hanno, come a dire, pressoché raggiunto le loro dimensioni massime possibili – secondo PARENZAN (1970): *A. cimex* = 3-6 mm; *T. pullus* = 8-10 mm – già nella stazione centrale e non possono incrementarle ulteriormente. Confrontando le due stazioni estreme, gli incrementi dimensionali più elevati ($\bar{x}_W - \bar{x}_E$) sono a carico di *S. lactea* ($\Delta\% = 58,1$) e di *B. latreillii* ($\Delta\% = 94,3$). Infine, la dimensione media delle valve dei Bivalvia è sempre maggiore di quella dei nicchi dei Gastropoda (Tab. 3).

All'incremento delle dimensioni medie delle conchiglie spiaggiate, nella direzione E-W, corrisponde una diminuzione della loro abbondanza: complessivamente sono state contate 3966 conchiglie nella stazione E, 2099 in C e 1227 in W. Anche separando i Gastropoda dai Bivalvia, si verifica lo stesso gradiente (Tab. 6).

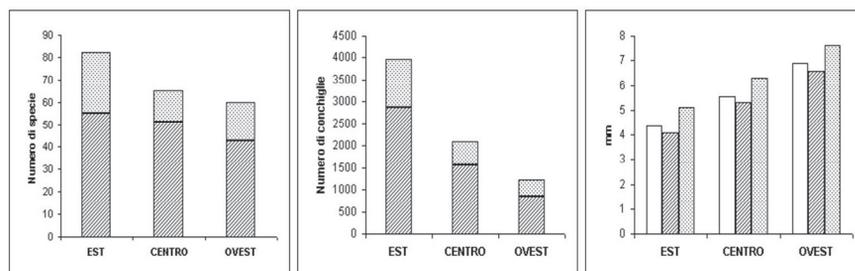


Fig. 6 - Gradiente del numero di specie, del numero di conchiglie e delle dimensioni medie delle conchiglie nelle tre stazioni. Barre diagonali: gasteropodi; punteggiatura: bivalvi; bianco: tutte le specie.

	H'	Equitabilità
E	3,70	0,18
C	4,17	0,28
W	4,22	0,31

Tab. 7 - Indice di diversità specifica di Shannon-Weaver (H') ed indice di equitabilità (DAJOZ, 1977) nelle tre stazioni.

Parallelamente alla diminuzione dell'abbondanza delle conchiglie secondo la direzione E-W, corrisponde la diminuzione del numero complessivo di specie, da 82 a 65 a 60 (Tab. 6, Fig. 6). Di contro, l'indice di diversità di Shannon-Weaver detiene il valore più basso, anche se di poco rispetto agli altri due, nella stazione E (Tab. 7) nonostante qui si registri il numero massimo di specie. Tanto dipende dal fatto che, in questa stazione, le cinque specie più abbondanti costituiscono da sole ben il 71,1% del campione. D'altro canto, anche nelle altre due stazioni, le stesse cinque specie costituiscono da sole più della metà delle conchiglie (51,8 e 54,7% in C e in W, rispettivamente) ed infatti l'indice di equitabilità è piuttosto basso in tutti e tre i casi, essendo compreso fra 0,18 e 0,31 (Tab. 7) (rammentiamo, per inciso, che l'equitabilità si estende da un minimo di 0 ad un massimo di 1) (DAJOZ, 1977).

DISCUSSIONE

Nello studio delle tanato-malacocenosi marine, in aggiunta alla *fidelity* della composizione specifica, che può abbassarsi in determinate condizioni (cfr. WARWICK and LIGHT, 2002), c'è da tener conto di altri aspetti (CICCOLELLA and BELLO, 2006), fra cui la mancanza di rappresentatività della struttura demografica delle popolazioni in dipendenza di vari fattori fisici, quali massa e densità delle singole conchiglie, loro forma e dimensioni, resistenza all'usura delle stesse, caratteristiche di correnti e moto ondoso, ecc. Infatti, l'esame dei campioni dell'AMP di Torre Guaceto, raccolti in tre zone diverse di una stessa spiaggia, ha rivelato differenze dimensionali statisticamente significative delle conchiglie, a dimostrazione della selezione per dimensione dei meccanismi di spiaggiamento. Nelle distribuzioni delle frequenze dimensionali delle conchiglie spiaggiate si riscontrano andamenti tendenzialmente normali e le differenze fra tali distribuzioni e quelle relative alle popolazioni viventi, sono evidenti soprattutto per le sabbie grossolane (KIDWELL, 2002).

Le differenze riscontrate nella composizione specifica e numerica delle conchiglie raccolte in tre zone diverse, a poche decine di metri di distanza l'una dall'altra, lungo una stessa spiaggia, sono chiaramente legate alle dimensioni delle

conchiglie, come è pure evidenziato dall'esame granulometrico dei sedimenti delle tre stazioni, che sono risultati statisticamente diversi. In merito alle cause fisiche ambientali che hanno determinato le diverse distribuzioni dimensionali e, più in generale, compositive delle conchiglie nelle tre stazioni, è possibile ipotizzare che il concorso dei movimenti delle acque (correnti e moto ondoso) in relazione all'orientamento e, quindi, all'esposizione della baia e della spiaggia in fondo ad essa, pesi più della prossimità delle tre stazioni sopralitorali a differenti malacocenosi del litorale sommerso (cfr. WARWICK and LIGHT, 2002). Il gradiente granulometrico E-W osservato nella baia di Torre Guaceto può essere spiegato dalla conformazione e dall'orientamento della stessa. La baia, infatti, è sacciforme, poco più profonda che larga, e presenta un'apertura rivolta a nord, cioè alla direzione da cui provengono i venti prevalenti ed il conseguente moto ondoso. L'orientamento a N dell'apertura della baia e la sua stessa profondità favoriscono l'intrappolamento di sedimenti anche grossolani, i quali vanno a depositarsi sul suo margine terrestre. Quindi, i sedimenti depositati sulla spiaggia in fondo alla baia vengono spostati in direzione E ad opera del flusso incidente obliquo, secondo un meccanismo ben noto, che favorisce lo spostamento soprattutto degli elementi meno grossolani (GORTANI, 1959).

Per quel che concerne la composizione specifica del sedimento (aspetto che, comunque, non è oggetto di questa nota), va sottolineata la notevole somiglianza dei nostri risultati, almeno per le specie più abbondanti, con quelli relativi ad altri siti del Mediterraneo. *Tricolia pullus*, *Alvania cimex*, *Bittium* sp. (*B. latreillii* nel nostro caso), *Striarca lactea* e *Glans trapezia* sono le specie a più alta densità anche nei campioni studiati da LUQUE and TEMPLADO (1981), GARCIA GOMEZ (1983) e GIACOBBE and SPANÒ (1997), rispettivamente presso le Baleari, lo Stretto di Gibilterra e Lipari (Isole Eolie).

Questo lavoro è stato avviato per valutare la possibilità di studiare la malacodiversità dell'AMP di Torre Guaceto senza sopprimere alcuna vita animale, aspetto di notevole rilievo per un tale ambito (CICCOLELLA and BELLO, 2006). La malacodiversità è, infatti, una componente rilevante della biodiversità complessiva, non solo per il ruolo giocato nei vari ecosistemi dai molluschi quali organismi viventi (CHEMELLO *et al.*, 2000), ma anche per la funzione che essi svolgono in qualità di produttori di conchiglie, il cui imponente accumulo, come nel caso della spiaggia dell'AMP di Torre Guaceto oggetto del nostro studio, può contribuire a contrastare i fenomeni erosivi. Lo studio, tuttavia, ha evidenziato uno dei limiti degli studi tanato-malacocenotici, quale metodo per la raccolta di informazioni sulle malacocenosi prospicienti: è stato qui dimostrato che il punto di raccolta dei campioni da esaminare non è indifferente. Nei casi di spiagge estese, ricche di depositi conchigliiferi è, pertanto, opportuno distribuire nello spazio i prelievi campionari al fine di ottenere un quadro più rappresentativo della realtà in mare.

RINGRAZIAMENTI

Ringraziamo sentitamente il dott. Filippo Silvestri per il sostanziale aiuto nella misurazione delle conchiglie. Un grazie anche ai due revisori anonimi per le loro considerazioni, che hanno contribuito a migliorare il lavoro, e a Rafael La Perna (Dipartimento di Geologia e Geofisica, Università degli Studi di Bari) per gli utili consigli.

BIBLIOGRAFIA

- CHEMELLO R., MILAZZO M., SCOTTI G., RIGGIO S., 2000 - L'uso della malacofauna marina in conservazione della natura. *Boll. Malacol.*, 36: 49-60.
- CHEMELLO R., RUSSO G.F., 1997 - The molluscan Taxocoene of photophilic algae from the Island of Lampedusa (strait of Sicily, southern Mediterranean). *Boll. Malacol.*, 33: 95-104.
- CICCOLELLA A., BELLO G., 2006 - Lo studio delle tanatomalacocenosi per la definizione della malacodiversità nelle Aree Marine Protette. *Biol. Mar. Medit.*, 13(1): 341-347.
- DAJOZ R., 1977 - Manuale di ecologia. ISEDI, Milano: 567 pp.
- GARCIA GOMEZ J.C., 1983 - Estudio comparado de la tanatocenosis y biocenosis malacológicas del estrecho de Gibraltar y áreas próximas. *Iberus*, 3: 75-90.
- GIACOBBE S., SPANÒ N., 1997 - Soft bottom mollusc biocoenoses and thanatocoenoses in the island of Lipari (Aeolian islands). *Boll. Malacol.*, 33: 63-68.
- GORTANI M., 1959 - Compendio di Geologia. Vol. II. Geodinamica esterna (Geologia esogena). Del Bianco Ed., Udine: 478 pp.
- KIDWELL S.M., 2002 - Mesh-size effects on the ecological fidelity of death assemblages: a meta-analysis of molluscan live-dead studies. *Geobios*, 35(M.S. 24): 107-119.
- LUQUE A.A., TEMPLADO J., 1981 - Estudio de una tanatocenosis de moluscos de la isla de Sa Torreta (Formentera). *Iberus*, 1: 23-32.
- MARCONATO A., MAZZOLDI C., DE GIROLAMO M., STEFANNI S., 1996 - Analisi del popolamento ittico della zona infralitorale dell'oasi di Torre Guaceto (Br) con l'uso del "visual census". *Biol. Mar. Medit.*, 3: 152-154.
- MORICE E., 1971 - Dizionario di statistica. ISEDI, Milano: xxv + 258 pp.
- PARENZAN P., 1970 - Carta di identità delle conchiglie del Mediterraneo. Vol. I. Gasteropodi. Bios Taras Editrice, Taranto.
- PINN E.H., ROBERTSON M.R., 2003 - Macro-infaunal biodiversity and analysis of associated feeding guilds in the Greater Minch area, Scottish west coast. *J. Mar. Biol. Ass. U. K.*, 83: 433-443.
- SOKAL R.R., ROHLF F.J., 1981 - Biometry, 2nd edn. Freeman, New York: 859 pp.
- WARWICK R.M., LIGHT J., 2002 - Death assemblages of molluscs on St Martin's Flats, Isles of Scilly: a surrogate for regional biodiversity? *Biodiv. Conserv.*, 11: 99-112.
- WARWICK R.M., TURK S.M., 2002 - Predicting climate change effects on marine biodiversity: comparison of recent and fossil molluscan death assemblages. *J. Mar. Biol. Ass. U. K.*, 82: 847-850.