



Specie rare nel Censimento della Malacofauna Marina Italiana

Daniele Bedulli, Filippo Bassignani & Alberto Bertelli

KEY WORDS: biogeografia, molluschi, Mar Mediterraneo, rarità, conservazione.

ABSTRACT Our study proposes a method to define, to find and to briefly analyse the most rare species of a data set within the "Censimento della Malacofauna Marina delle Coste Italiane" (Census of Italian Marine Molluscs). The data were collected by the SIM (Italian Malacological Society) and are organised in the database available on an Internet website managed by ENEA and the Dipartimento di Biologia Evolutiva e Funzionale of the University of Parma: It contains about 20.000 records on 901 species sampled in 663 localities distributed along the whole Italian coastal perimeter. Because of collecting methods used for the census (manual collection from shore and during diving; dredge and/or grab) we focus on molluscs with shell, living in benthic habitat. Thus we consider only the taxa: Gastropoda Prosobranchia and Heterobranchia Heterostropha, Bivalvia and Polyplacophora; we excluded from our analysis Cephalopoda and Opisthobranchia. In total 797 species are considered; most of them have small dimension and appear distributed in small populations on a few localities. Species defined "rare" are 76 and they are briefly analysed by taking into consideration the following parameters: taxonomy, dimensions and biogeography (in particular the species distribution). Gastropoda is the taxon most represented within both all the 797 species and the rare species. Again in Gastropoda most species have small dimensions, considering both all species and the rare species. Finally, we found that most of rare species are endemic of the Mediterranean basin.

RIASSUNTO La nostra ricerca presenta un metodo quantitativo per definire, individuare e analizzare brevemente le specie più rare all'interno del set di dati raccolti dal "Censimento della Malacofauna Marina delle Coste Italiane". I dati utilizzati sono stati raccolti dalla SIM (Società Italiana di Malacologia) e sono stati organizzati in un database che comprende circa 20.000 records riguardanti 901 specie; i campionamenti si riferiscono a 663 località distribuite lungo l'intero perimetro costiero. Il database è consultabile su Internet in un sito gestito dall'ENEA, in collaborazione col Dipartimento di Biologia Evolutiva e Funzionale dell'Università di Parma. Per questioni inerenti ai metodi di campionamento e di conservazione utilizzati, sono state considerate solo le specie appartenenti ai taxa: Gastropoda Prosobranchia, Heterobranchia Heterostropha, Bivalvia e Polyplacophora (complessivamente 797 specie). Le specie individuate come rare sono 76 e sono brevemente analizzate considerando: suddivisione sistematica, caratteristiche dimensionali e corologia. I primi due parametri evidenziano una tendenza generale riscontrabile anche nell'ambito della malacofauna marina italiana nel suo complesso: i Gasteropodi ne rappresentano la maggior parte e sono in maggioranza di piccole dimensioni. Il terzo parametro invece rivela, per le specie rare, una prevalente distribuzione endemica del bacino Mediterraneo.

Dipartimento di Biologia Evolutiva e Funzionale, Università di Parma, Parco Area delle Scienze 11A, 43100 PARMA.
E-mail: bedulli@biol.unipr.it

INTRODUZIONE

La comprensione del concetto di rarità è molto importante sia dal punto di vista teorico che per quanto riguarda le applicazioni in campo conservazionistico. In effetti, tale concetto è piuttosto complesso e comprende diversi tipi di distribuzione. Il modello che è considerato rappresentativo della tendenza generale su scala geografica è il seguente: le specie più ricche di individui sono quelle distribuite su aree più ampie. Si determina pertanto una relazione tra densità locale e ampiezza della distribuzione (GASTON 1998), relazione confermata anche nella nostra ricerca (fig. 6). E' possibile comunque che specie localmente abbondanti abbiano una distribuzione molto ristretta mentre specie con ampia distribuzione abbiano ovunque densità bassissime (JOHNSON 1998).

In effetti, non si è ancora compreso appieno l'importanza relativa dell'abbondanza locale e del tipo di distribuzione su scala geografica nel determinare la rarità di una specie ed il livello di rischio di estinzione che essa corre (GASTON 1998). A questo si deve aggiungere che la rarità di una specie è determinata da almeno uno dei seguenti fattori: piccole dimensioni delle sue popolazioni; ristrettezza del suo areale e specializzazione per un habitat particolare (MYERS 1997). In base a tutte queste considerazioni lo stesso autore ritiene che in quasi tutti i biota la maggioranza delle specie sia da considerare rara. In particolare rimangono ignoti i fattori che determinano la rarità degli invertebrati marini, i quali rappresentano la componente predominante della biodiversità nelle aree costiere (CHAPMAN 1999). Nella maggior parte dei casi per questi organismi mancano qua-

si completamente dati quantitativi su: abbondanza, distribuzione, relazione con l'habitat, modelli di dispersione e di interazione tra popolazioni.

Tutto questo rende impossibile una determinazione appropriata della rarità. Gli invertebrati marini bentonici sono animali piccoli e criptici solitamente distribuiti in modo irregolare ed imprevedibile (CHAPMAN 1999). Le loro popolazioni, in certi casi, risultano distribuite secondo un complesso modello a macchie di leopardo al cui interno si rilevano presenze estremamente localizzate definite "endemismi di macchia"; questo modello di insediamento appare collegato alle caratteristiche dei microhabitat (SCHLACHER *et al.* 1998). E' pertanto evidente che informazioni attendibili sulla rarità e sulle strategie di conservazione delle comunità di invertebrati bentonici necessitano di programmi di campionamento condotti su grandi aree (CHAPMAN 1999).

Il nostro studio si basa sul censimento dei molluschi marini italiani condotto dalla Società Italiana di Malacologia (S.I.M.); esso propone un criterio quantitativo per definire ed individuare le specie rare e per analizzarne alcune caratteristiche morfologiche, sistematiche e biogeografiche, al fine di comprendere alcuni dei fattori che ne influenzano la rarità.

MATERIALI E METODI

Per l'individuazione delle specie rare abbiamo utilizzato i dati raccolti dalla S.I.M. (Società Italiana di Malacologia) nonché i risultati di varie campagne di campionamento realizzate da diversi istituti di ricerca. I dati sono stati ordinati nel database "Censimento della malacofauna marina delle coste italiane", con-



sultabile su Internet in un sito gestito dall'ENEA (Ente per le Nuove Tecnologie, L'Energia e l'Ambiente) in collaborazione col Dipartimento di Biologia Evolutiva e Funzionale dell'Università di Parma (<http://estaxp.santateresa.enea.it/www/censim/censimento.html>). Il database contiene 19.226 records riguardanti 901 specie di molluschi campionati durante il periodo 01/01/1958 - 31/12/1997 in 663 località, distribuite lungo il perimetro delle coste italiane.

Per l'analisi delle specie rare abbiamo considerato solo: Gastropoda Prosobranchia ed Heterobranchia Heterostropha, Bivalvia e Polyplacophora (complessivamente 797 specie) in quanto riteniamo che gli altri taxa abbiano caratteristiche ecologiche e morfologiche tali da renderli più difficilmente campionabili con le tecniche utilizzate per il censimento (raccolta manuale da riva e in immersione; raccolta tramite benna e/o draga). Abbiamo inoltre omesso le specie descritte dopo il 1985, poiché all'epoca in cui si è svolto il Censimento della malacofauna marina italiana, tali specie erano virtualmente sconosciute. Per la sistematica dei taxa considerati si rimanda a BEDULLI *et al.*, 1995a; BEDULLI *et al.*, 1995b; BODON *et al.*, 1995.

Poiché non esiste un criterio per definire in modo univoco la rarità di una specie (MYERS, 1997) abbiamo utilizzato un criterio quantitativo applicabile ai dati raccolti nel censimento. A questo scopo sono state prese in considerazione sia le specie raccolte viventi che i nicchi e sono state considerate solo le specie presenti in un solo record, con 10 individui o meno.

Sono invece state escluse tre specie di Prosobranchi pelagici di cui sono stati rinvenuti i nicchi nei sedimenti: *Carinaria lamarckii* Peron e Lesueur, 1810, *Pterotrachea coronata* Niebuhr, 1775, *Pterotrachea hippocampus* Philippi, 1836, perché i metodi di campionamento utilizzati sono efficaci essenzialmente per la raccolta di organismi bentonici e, pertanto, la presenza dei resti di organismi appartenenti ad altri domini è da considerarsi accidentale.

Le specie rare individuate sono state analizzate considerando le seguenti caratteristiche: dimensioni, corologia e distribuzione sulle coste italiane. Per le dimensioni abbiamo utilizzato le misure massime riportate in bibliografia (AARTSEN VAN J.J., 1977; AARTSEN VAN J.J., 1981; AARTSEN VAN J.J., 1987; AARTSEN VAN J.J., 1994; GIANNUZZI-SAVELLI *et al.*, 1994; GIANNUZZI-SAVELLI *et al.*, 1996; GIANNUZZI-SAVELLI R. *et al.*, 1999; NORDSIECK F., 1977. PARENZAN P., 1970; POPPE T. G. & GOTO Y., 1991) riferite alla dimensione maggiore (l'altezza per i Gastropodi Prosobranchi, il diametro antero-posteriore per i Bivalvi e la lunghezza per i Poliplacofori). Per la corologia abbiamo considerato gli areali delle specie riportati in letteratura, utilizzando le seguenti suddivisioni biogeografiche:

ar = regione Artica

bo = regione Boreale

ce = regione Celtica

m = regione Atlanto-mediterranea: provincia Mediterranea

lu = regione Atlanto-mediterranea: provincia Lusitanica

mau = regione Atlanto-mediterranea: provincia Mauritanica

se = regione Atlanto-mediterranea: provincia Senegalese

Per l'analisi della distribuzione abbiamo utilizzato una suddivisione in unità geografiche, definite lotti, comprendenti circa 300

records (vedere BASSIGNANI *et al.*, 2002 in questo stesso numero del *Bollettino Malacologico*) e un indice di ricchezza specifica (I.R.S.), definito come il rapporto fra numero di specie rinvenute in un lotto e numero di records nel lotto medesimo.

RISULTATI

Per quanto riguarda i taxa utilizzati, su 1096 specie presenti nella Check-list delle specie della fauna italiana, il Censimento della malacofauna marina ne ha segnalate 797. Utilizzando il criterio descritto in materiali e metodi sono state individuate 76 specie rare (3 Poliplacofori, 57 Gasteropodi e 16 Bivalvi, vedi allegato). Tra queste specie rare i Prosobranchi rappresentano il 7,5% di quelli presenti nella Check-list, i Bivalvi il 5,13% e i Poliplacofori il 12,5%.

La prima caratteristica presa in considerazione è la distribuzione in classi dimensionali (tab. 1, fig. 1).

I bivalvi sono ugualmente ripartiti in varie classi dimensionali, mentre la maggior parte dei prosobranchi appartengono alle due classi dimensionali inferiori (< 6 mm).

La seconda caratteristica presa in considerazione è la corologia delle specie. Utilizzando le distribuzioni geografiche indicate in materiali e metodi abbiamo individuato le seguenti categorie corologiche (tab. 2, fig. 2):

1- specie endemiche mediterranee = m

2- specie a distribuzione mediterranea ed atlantica nord orientale = ar, bo, ce, lu, m

3- specie a distribuzione mediterranea e mauritanico-senegalese = lu, m, mau, se

4- specie mediterranee e ad ampia ripartizione atlantico-orientale = bo, ce, lu, mau, se, m

Il dato principale è l'alta percentuale di specie endemiche mediterranee (53% sul totale delle 76 specie rare) quasi tutte costituite da Prosobranchi (46% sempre sul totale delle 76 specie rare).

In tab. 3 è rappresentata la suddivisione in lotti con relativi n° di records, n° di specie rare e I.R.S. Dalla tabella può osservare che:

1 - il numero di specie rare nei lotti non è significativamente correlato al n° di records (test di correlazione lineare: $r = -0.01$; $n = 59$; $p = n.s.$) e quindi può essere considerato svincolato dallo sforzo di campionamento;

2 - il numero di specie rare nei lotti è moderatamente correlato all'I.R.S. ($p < 0.05$, fig. 3), che è una misura della ricchezza specifica dei lotti, tuttavia il coefficiente di correlazione è estremamente basso (0,244).

DISCUSSIONE

Una prima considerazione riguarda proprio il data set su cui abbiamo lavorato: le 797 specie considerate rappresentano il 73% delle 1096 presenti nella Check-list.

Le motivazioni della mancata segnalazione di molte specie possono essere ricondotte ad una o più delle seguenti cause:

1) habitat pelagico

2) presenza esclusiva in acque profonde, scarsamente campionate

3) piccole dimensioni



4) difficoltà di determinazione tassonomica, soprattutto in alcune famiglie che ancora non hanno una sistematica consolidata.

L'assenza di segnalazione per un numero così elevato di specie costituisce un limite al nostro lavoro ed è molto probabile che una proporzione elevata di specie rare sia compresa tra quelle risultate assenti. Va tuttavia sottolineato che probabilmente non si potrà mai avere un censimento che riguardi un'area di tale vastità e che rilevi la presenza di tutte le specie effettivamente presenti nei mari italiani. D'altra parte la richiesta di informazioni sulla rarità delle specie, ai fini della biologia della conservazione, è sicuramente un'esigenza scientifica primaria e urgente.

Poiché abbiamo utilizzato un criterio di rarità estremamente restrittivo (specie rinvenute in un solo record con non più di 10 individui) il futuro rinvenimento di altre specie rare non inficerà i risultati ottenuti. Dato che lo scopo prioritario che ci siamo prefissi è quello di individuare a quali caratteristiche sia legata la rarità di una specie, limitarsi a considerare il 73% delle specie presenti nei mari italiani non dovrebbe pregiudicare l'attendibilità dei risultati.

Classi Dimensionali mm	Poliplacofori	Gasteropodi	Bivalvi	Totale
0-3		10	3	13
3,1-6	1	23		24
6,1-10	2	8	1	11
10,1-15		7	2	9
15,1-30		4	2	6
30,1-50		4	5	8
>50		1	3	5
Totale	3	57	16	76

Tab. 1. Distribuzione in classi dimensionali delle specie rare

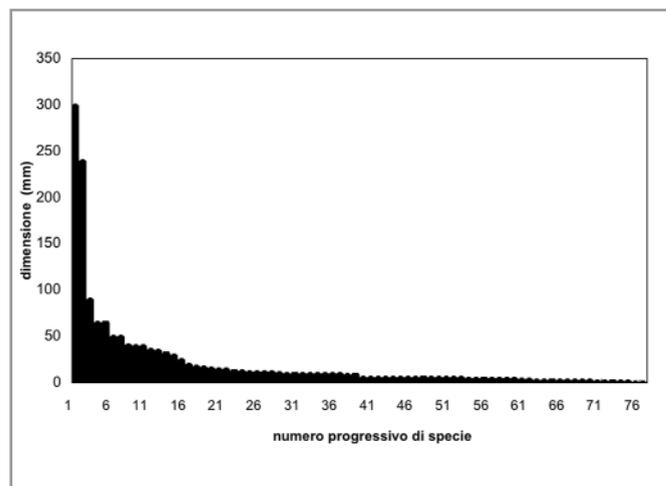


Fig. 1. Distribuzione delle specie rare in ordine di dimensione decrescente

Tra le specie rare, la prevalenza di Gasteropodi, rispetto agli altri due taxa considerati, ricalca la tendenza generale rilevabile nel complesso dei dati riferiti alla malacofauna delle acque marine italiane.

Per quanto riguarda le classi dimensionali (tab. 1, fig. 1) si rileva che, a differenza di quanto avviene nei Bivalvi, nei Gasteropodi il 58% delle specie non supera i 6 mm. Per capire se questo risultato sia un artefatto dovuto alla presenza di un gran numero di Gasteropodi di piccole dimensioni o se effettivamente fra i Gasteropodi rari ci sia una proporzione maggiore di specie piccole, le dimensioni dei Gasteropodi rari sono state confrontate con quelle di tutti i Gasteropodi presenti nelle acque marine italiane.

A questo scopo sono stati utilizzati i dati riportati in letteratura, le dimensioni sono state riunite nelle stesse classi dimensionali utilizzate per le specie rare (tab. 1).

Le dimensioni medie dei gasteropodi rari non sono risultate significativamente diverse da quelle di tutti i gasteropodi (test ANOVA, $F = 0.085$; $p > n.s.$).

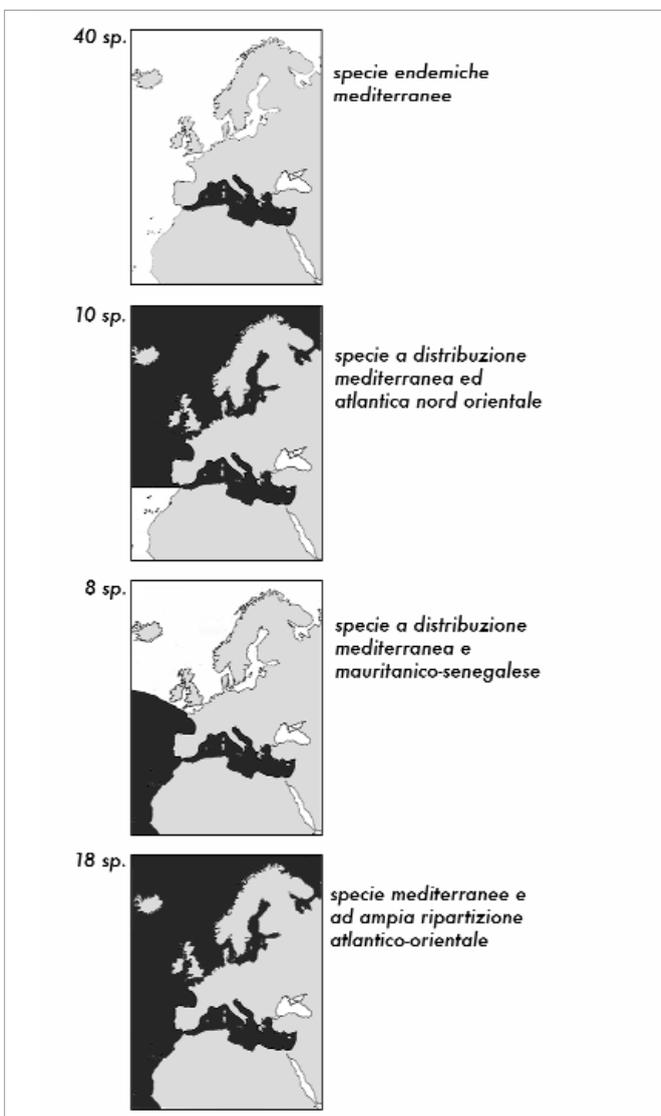


Fig. 2. Tipi corologici delle specie rare



Tipo corologico	Poliplacofori	Gasteropodi	Bivalvi	Totale
specie endemiche mediterranee		35	5	40 (53%)
specie a distribuzione mediterranea ed atlantica nord orientale		7	3	10 (13%)
specie a distribuzione mediterranea e mauritanico-senegalese		6	2	8 (11%)
specie mediterranee e ad ampia ripartizione atlantico-orientale	3	10	5	18 (34%)
Totale	3	58	15	76

Tab. 2. Distribuzione delle specie rare in base alla corologia.

Per quanto riguarda la corologia (tab. 2, fig. 2) si rileva che il 53% delle specie rare è endemico del Mediterraneo; tra di esse il 46% è costituito da Prosobranchi. Questo dato riveste una rilevanza notevole se si considera che normalmente la percentuale di specie endemiche negli altri gruppi marini è stimata attorno al 20%. Si può quindi ipotizzare la presenza di casi di neospeciazione avvenuti a carico di specie d'origine atlantica, le cui popolazioni si sarebbero adattate a particolari microhabitat presenti in aree ristrette del Mar Mediterraneo.

Per quanto riguarda la distribuzione delle specie rare, si può osservare che:

1 - si può effettuare un confronto fra i diversi lotti (corrispondenti a diverse aree geografiche) basato sul numero di specie rare trovate; infatti quest'ultimo parametro non risulta correlato al n° di records (in altri termini il numero di specie rare non dipende dalle variazioni nello sforzo di campionamento).

2 - il numero di specie rare nei lotti mostra una moderata tendenza a crescere là dove il lotto presenta un I.R.S. più elevato, tuttavia il basso coefficiente di correlazione indica che fattori diversi dall'IRS hanno influenza nel determinare la distribuzione del numero di specie rare.

In generale, senza limitarsi esclusivamente alla nostra ricerca, i motivi per cui una specie viene segnalata raramente nel bentos, possiamo suddividerli in due categorie:

A - La difficoltà di reperimento o di identificazione di una specie in realtà non rara.

B - L'effettiva rarità della specie.

A sua volta la difficoltà di reperimento o identificazione può essere dovuta a:

- 1) Piccole dimensioni degli individui
- 2) Specie di difficile identificazione
- 3) Confusione nella sistematica del gruppo
- 4) Presenza esclusiva in habitat profondo

Tutti questi motivi possono aver influenzato in misura non trascurabile i nostri risultati; per il momento tuttavia non è possibile prevedere una maggior disponibilità di dati per i fondali marini del Mediterraneo ed in particolare per quanto riguarda l'habitat profondo.

Per quanto riguarda invece l'effettiva rarità delle specie, questa può essere dovuta ad almeno una delle seguenti cause:

- 1 - Presenza in un areale molto ridotto (possibili endemismi non ancora ben identificati).
- 2 - Densità di popolazione molto bassa e/o popolazioni molto pic-

cole, indipendentemente dalla vastità dell'areale.

Nel primo caso va ricordato che in ambiente marino, diversamente a quanto avviene negli ambienti terrestri, il fenomeno dell'endemismo legato ad aree ristrette o puntiformi è abbastanza raro. Nel passato alcuni esempi di specie ritenute endemiche si sono rivelati in seguito essere popolazioni differenziate esclusivamente dal punto di vista morfologico. Del resto la dispersione larvale o dei gameti tramite le correnti rende molto difficile se non quasi impossibile una distribuzione puntiforme. A conferma di ciò nella nostra ricerca nessuna delle 76 specie rinvenute come rare risulta endemica di un'area ristretta.

Nome del lotto	N° record	N° specie rare	IRS
Napoli centro sud	347	9	0,68
Ionio Matera + Taranto	347	5	0,80
Marche	356	5	0,56
Palermo ovest	310	5	0,71
Lazio	385	4	0,65
Napoli sud	404	4	0,66
Messina + Catania	204	3	0,76
Napoli Procida	311	3	0,77
Ragusa + Agrigento	197	3	0,68
Cagliari ovest	376	2	0,53
La Spezia	373	2	0,79
Messina Tirreno	403	2	0,48
Oristano	288	2	0,73
Potenza	321	2	0,52
Sassari ovest	267	2	0,57
Trapani local. varie	242	2	0,60
Trieste	366	2	0,60
Venezia profond. 18-33	350	2	0,41
Bari+Brindisi+Le Adriat.	281	1	0,57
Cagliari centro	238	1	0,70
Calabria	348	1	0,60
Capraia (Li)	195	1	0,75
Elba (Li)	407	1	0,54
Genova est	352	1	0,73
Genova ovest	376	1	0,64
Imperia	414	1	0,52
Messina Ionio	227	1	0,63
Napoli Isole	289	1	0,73
Napoli nord	376	1	0,64
Nuoro est + Sassari	392	1	0,47
Nuoro ovest	387	1	0,47
Ravenna + Ferrara	308	1	0,26
Savona	283	1	0,62
Siracusa sud	296	1	0,76
Udine-Gorizia	194	1	0,69

Tab.3. Numero di record, numero di specie rare e valori IRS nei lotti

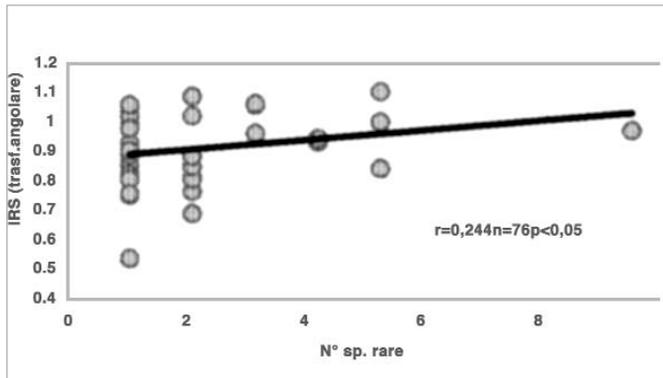


Fig. 3. Correlazione fra la trasformazione angolare dell'IRS ed il numero di specie rare nei lotti

Relativamente al secondo caso, numerosi autori ritengono che, fra gli invertebrati, gran parte delle specie sia poco frequente; per esempio MYERS (1997) ritiene che in quasi tutti i biota la maggioranza delle specie sia da considerare rara. In effetti, considerando la distribuzione della densità e della frequenza nelle 797 specie utilizzate per la nostra ricerca si può osservare che: a) poche specie mostrano un'alta densità; b) metà delle specie sono state ritrovate con non più di 60 individui e ben 200 specie (oltre il 25%) sono state rinvenute con meno di 10 individui (fig. 4); c) poche specie sono rilevate con alta frequenza (per esempio solo il 15,2% è presente in più di 50 records, fig. 5).

In accordo con questi risultati nei mari italiani si rileva la tendenza ad avere poche specie presenti con popolazioni ad alta densità e ampiamente diffuse. Viceversa una grande percentuale di specie ha diffusione ristretta e popolazioni di pochi individui (fig. 6).

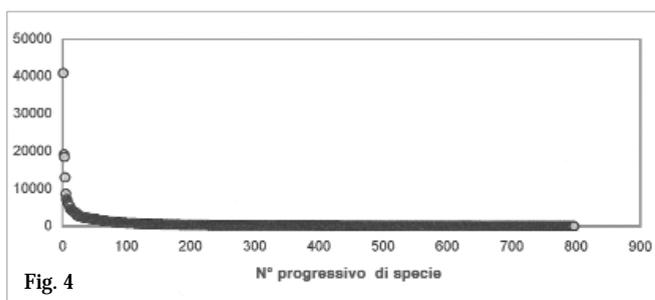


Fig. 4

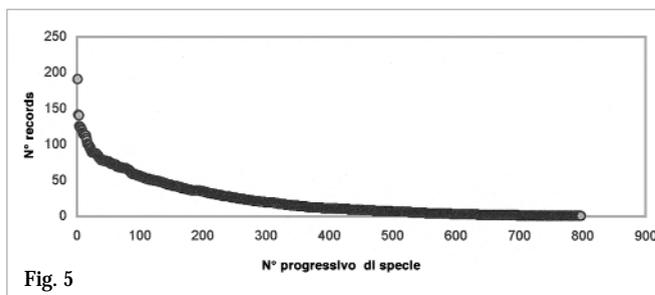


Fig. 5

Fig. 4. Distribuzione delle 797 specie di gastropoda Prosobranchia ed Heterobranchia Heterostropha, Bivalvia e Polyplacophora, in ordine di densità decrescente

Fig. 5. Distribuzione delle 797 specie di gastropoda Prosobranchia ed Heterobranchia Heterostropha, Bivalvia e Polyplacophora, in ordine di frequenza decrescente

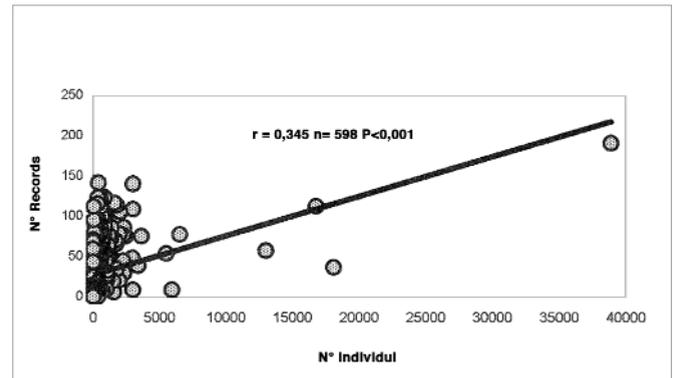


Fig. 6. Correlazione fra numero di records e numero di individui per le 797 specie considerate

CONCLUSIONI

Abbiamo utilizzato 797 specie censite pari al 73% delle 1096 indicate nella Check-list. Abbiamo inoltre utilizzato un criterio di rarità estremamente restrittivo (specie rinvenute una sola volta con non più di 10 individui).

I risultati mostrano che nei Gasteropodi il 58% delle specie non supera i 6 mm; in prima istanza le specie rare apparirebbero caratterizzate da piccole dimensioni. Tuttavia il confronto con le misure di tutti i Gasteropodi presenti nelle acque italiane mostra che il dato è in accordo con l'andamento dimensionale generale. Dal punto di vista biogeografico il 53% delle specie è endemico del Mediterraneo, di queste il 46% è rappresentato dai Gasteropodi. Il risultato potrebbe essere spiegato ipotizzando fenomeni di neospeciazione, a partire da specie atlantiche, che hanno dato origine a nuove specie legate a microhabitat particolari o ad aree ristrette.

Viene messo in evidenza come in Mediterraneo poche specie presentino alta densità ed alta diffusione, mentre una grande percentuale di esse siano poco diffuse e con pochi individui.

RINGRAZIAMENTI

Ringraziamo il Signor Francesco Pusateri per la collaborazione prestata.

BIBLIOGRAFIA

- AARTSEN VAN J.J., 1977. European Pyramidellidae: I. *Chrysallida*. *Conchiglie*, 13(3-4): 49-64.
- AARTSEN VAN J.J., 1981. European Pyramidellidae: II. *Turbonilla*. *Bollettino Malacologia*, 17(5-6): 61-88.
- AARTSEN VAN J.J., 1987. European Pyramidellidae: III. *Odostomia* and *Ondina*. *Bollettino Malacologia*, 23(1-4): 1-34.
- AARTSEN VAN J.J., 1994. European Pyramidellidae: IV. The genera *Eulimella*, *Anysocycla*, *Syrniola*, *Cingulina*, *Oscilla* and *Careliopsis*. *Bollettino Malacologia*, 30 (5-9): 85-110.
- BASSIGNANI F., BEDULLI D. & MESORACA M., 2002. Analisi biogeografica della malacofauna marina italiana. *Bollettino Malacologia*. (stesso volume)
- BEDULLI D., DELL'ANGELO B., & V. SALVINI PLAWÉN L., 1995a. Caudofoveata, Solenogastres, Polyplacophora, Monoplacophora. In: MINELLI A., RUFFO S. & LA POSTA S. (Eds.): *Checklist delle specie della fauna italiana*. Bologna, Calderini 13: 1-5.
- BEDULLI D., CASTAGNOLO L., GHISOTTI L. & SPADA G., 1995b. Bivalvia, Scaphopoda.



In: MINELLI A., RUFFO S. & LA POSTA S. (Eds.): *Checklist delle specie della fauna italiana*. Bologna, Calderini, 17: 1-21.

- BODON M., FAVILLI L., GIANNUZZI SAVELLI R., GIOVINE F., GIUSTI F., MANGANELLI G., MELONE G., OLIVERIO M., SABELLI B. & SPADA G., 1995. Gastropoda Prosobranchia, Heterobranchia Heterostrophala. In MINELLI A., RUFFO S. & LA POSTA S. (Eds.): *Checklist delle specie della fauna italiana*. Bologna, Calderini, 14: 1-61.
- CHAPMAN M. G., 1999. Are there adequate data to assess how well theories of rarity apply to marine invertebrates? *Biodiversity and Conservation*, 8 (10): 1295-1318.
- GASTON K. J., 1998. Rarity as double jeopardy. *Nature*, 384: 225-230.
- GIANNUZZI SAVELLI R., PUSATERI F., PALMERI A., EBREO C., 1994. Atlante delle conchiglie marine del Mediterraneo. Vol. I (Archeogastropoda). *La Conchiglia* Ed., Roma, 125 pp.
- GIANNUZZI SAVELLI R., PUSATERI F., PALMERI A., EBREO C., 1996. Atlante delle conchiglie marine del Mediterraneo. Vol. II (Caenogastropoda parte 1: Discopoda - Heteropoda). *La Conchiglia* Ed., Roma, 258 pp.
- GIANNUZZI SAVELLI R., PUSATERI F., PALMERI A., EBREO C., 1999. Atlante delle con-

chiglie marine del Mediterraneo. Vol. III (Caenogastropoda parte 2: Ptenoglossa). Evolver Ed., Roma, 127 pp.

- JOHNSON C., 1998. Rarity in the tropics: latitudinal gradient in distribution and abundance in Australian mammals. *Journal of Animal Ecology*, 67: 685-688.
- MYERS N., 1997. Global Biodiversity II. In MEFFE G. K. et al. Eds. *Principles of Conservation Biology*. II ed.. Sinauer Ass. Inc. Publishers, Sunderland MA:123-158.
- NORDSIECK F., 1977. *The turridae of the European Seas*. La Piramide per *La Conchiglia*, Roma, 131 pp.
- PARENZAN P., 1970. Carta d'identità delle conchiglie del Mediterraneo. Vol. I Gasteropodi. Bios Taras Ed., Taranto, 284 pp.
- POPPE T. G., GOTO Y., 1991. *European seashells*, Vol. I (*Polyplacophora*, *Caudofoveata*, *Solenogastrea*, *Gastropoda*). Verlag Christa Hemmen Ed., Wiesbaden, 352 pp.
- SCHLACHER T. A., NEWELL P., CLAVIER J., SCHLACHER-HOELINGER M. A., CHEVILLON C. & BRITTON J., 1998. Soft-sediment benthic communities structure in a coral reef lagoon - the prominence of spatial heterogeneity and "spot endemism". *Marine Ecology Progress Series*, 174: 159-174.

ALLEGATO

Elenco delle specie rinvenute rare (n° = 76)

POLYPLACOPHORA

- Lepidopleurus cimicoides* (Monterosato, 1879)
Ischnochiton vanbellei (Kaas, 1985)
Acanthochitona crinita (Pennant, 1777)

GASTROPODA PROSOBRANCHIA E HETEROBRANCHIA HETEROSTROPHIA

- Fissurisepta granulosa* (Jeffreys, 1883)
Putzeysia wiseri (Calcara, 1842)
Cantrainea peloritana (Cantraine, 1835)
Cirsonella romettensis (Seguenza G., 1873)
Turritella decipiens (Monterosato, 1878)
Cerithium haustellum (Monterosato, 1903)
Cerithium protractum (Bivona Ant., 1838)
Eatonina celata (Monterosato, 1884)
Alvania clathrella (Seguenza L., 1903)
Botryphallus epidauricus (Brusina, 1866)
Simnia purpurea (Risso, 1826)
Lamellaria latens (Mueller, 1776)
Euspira grossularia (Marche-Marchad, 1957)
Ranella olearia (Linne, 1758)
Cerithiopsis barleei (Jeffreys, 1867)
Cerithiopsis diadema (Monterosato, 1874)
Cerithiopsis fajalensis (Watson, 1886)
Epitonium striatissimum (Monterosato, 1878)
Aclis ascaris (Turton, 1819)
Cima cylindrica (Jeffreys, 1856)
Graphis gracilis (Monterosato, 1874)
Melanella boscii (Payaraudeau, 1827)
Melanella lubrica (Monterosato, 1890)
Melanella monterosatoi (Monterosato, 1890 ex De Boury ms.)
Melanella petitiana (Brusina, 1869)
Ocinebrina hybrida (Arads & Benoit, 1876)
Coralliophila sofiae (Aradas & Benoit, 1876)
Chauvetia recondita (Brugnone, 1873)
Cyclope pellucida (Risso, 1826)
Mitrella coccinea (Philippi, 1836)
Mitrella pallaryi (Dauntzeberg, 1927)
Mitrella pediculus (Kobelt, 1895)
Gibberula turgidula (Locard & Caziot, 1900)

- Fusiturris undatiruga* (Bivona Ant. in Bivona And., 1838)
Mangelia brusinae (Van Aartsen & Fehr de Wal, 1978)
Raphitoma horrida (Monterosato, 1884)
Heliacus alleryi (Seguenza G., 1876)
Pyramidella minuscula (Monterosato, 1880)
Chrysallida monterosatii (Clessin, 1900)
Chrysallida terebellum (Philippi, 1844)
Eulimella turris (Forbes, 1844)
Anisocyclus nitidissima (Montagu, 1803)
Odostomia erjaveciana (Brusina, 1869)
Odostomia fusulus (Monterosato, 1878)
Odostomia glabrata (Forbes & Hanley, 1850)
Odostomia turriculata (Monterosato, 1869)
Odostomia turrita (Hanley, 1844)
Ondina obliqua (Alder, 1844)
Turbonilla attenuata (Jeffreys, 1884)
Turbonilla compressa (Jeffreys, 1884)
Turbonilla hamata (Nordsieck F., 1972)
Turbonilla magnifica (Seguenza G., 1879)
Turbonilla multilirata (Monterosato, 1875)
Turbonilla obliquata (Philippi, 1844)
Turbonilla paucistriata (Jeffreys, 1884)
Turbonilla postacuticostata (Sacco, 1892)
Turbonilla sinuosa (Jeffreys, 1884)

BIVALVIA

- Phaseolus pusillus* (Jeffreys, 1879)
Malletia obtusa (G. O. Sars, 1872)
Mytilaster marioni (Locard, 1889)
Crenella arenaria (Monterosato, 1875)
Modiolus martorelli (Hidalgo, 1878)
Amygdalum agglutinans (Cantraine, 1835)
Cyclopecten hoskynsi (Forbes, 1844)
Ostreola parenzani (Settepassi, 1978)
Leptaxinus subovatus (Jeffreys, 1881)
Epilepton clarkiae (Clark W., 1852)
Psammobia tellinella (Lamarck, 1818)
Solecurtus multistriatus (Scacchi, 1835)
Panopea glycimeris (Von Born, 1778)
Pholadomya loveni (Jeffreys, 1882)
Cochlodesma praetenuae (Pulteney, 1799)
Lyonsia formosa (Jeffreys, 1882)