

Conoscere per tutelare: l'esempio del mollusco *Melanopsis etrusca*

Laura Aquiloni

Sezione Zoologica "La Specola", Museo di Storia Naturale / Dipartimento di Biologia Evoluzionistica dell'Università degli Studi di Firenze, Via Romana, 17. I- 50125 Firenze. E-mail: laura.aquiloni@unifi.it

Fabrizio Bartolini

Simone Cianfanelli

Sezione Zoologica "La Specola", Museo di Storia Naturale dell'Università degli Studi di Firenze, Via Romana, 17. I-50125 Firenze. E-mail: fabrizio.bartolini@unifi.it; simone.cianfanelli@unifi.it

RIASSUNTO

Melanopsis etrusca è un gasteropode acquidulcicolo endemico della Toscana meridionale la cui distribuzione è legata a sorgenti di acque termo-minerali. Nonostante sia inserita nell'allegato B della Legge Regionale 56/2000 e nella Red List dell'IUCN, le conoscenze sulla sua biologia erano del tutto inadeguate per intraprendere efficaci misure di conservazione a tutela delle sole 7 popolazioni rimaste. Il Museo di Storia Naturale dell'Università di Firenze, con il contributo della Regione Toscana, ha svolto un progetto di ricerca per acquisire informazioni sui requisiti ecologici della specie, sul suo reale status di conservazione e sulle relazioni che la legano al suo peculiare ambiente al fine di sviluppare un efficace piano di tutela.

Parole chiave:

endemismo, conservazione, Toscana, *Melanopsis etrusca*.

ABSTRACT

To know to protect: the example of the mollusc *Melanopsis etrusca*.

The gastropod *Melanopsis etrusca* is endemic to the southern Tuscany and its distribution is strictly related to thermo-mineral water springs. Although it is included in the Annex B of the Regional Law 56/2000 and in the IUCN Red List, the knowledge about its biology was totally inadequate to take effective conservation measures aiming at the preservation of the only 7 remained populations. The Natural History Museum of the University of Florence, with the grant of the Tuscany Region, held a research project to collect information on the ecological requirements of the species, its status of conservation and the actual relationships with its habitat in order to develop an effective conservation plan.

Key words:

endemism, conservation, Tuscany, *Melanopsis etrusca*.

INTRODUZIONE

Melanopsis etrusca (Brot, 1862) è un gasteropode prosobranchio dulcacquicolo endemico della Toscana meridionale di dimensioni medio-piccole (circa 12 mm di lunghezza ma raramente fino a 25 mm) (fig. 1). Il genere *Melanopsis*, molto diffuso in tutta l'area circummediterranea nelle passate epoche geologiche, è oggi rappresentato nel Mediterraneo da circa 15 specie con una evidente differenza tra la parte settentrionale e quella meridionale del bacino (Glaubrecht, 1996; Altaba, 1991; Bank, 2004): in Nord Africa e in Medio Oriente prevalgono specie di acqua dolce, mentre in Europa l'areale è molto più frammentato con poche specie perlopiù "rifugiate" in ambienti termali. In Italia, il genere è rappresentato solo da *M. etrusca* che vive in poche sorgenti termo-minerali nelle province di Livorno e Grosseto (Cianfanelli et al., 1991, Manganelli



Fig. 1. *Melanopsis etrusca* Brot, 1862.

Località	Temp. (°C)	O disc. (%)	pH	Cond. a 20° C (µS/cm)	Ioni (mg/l)							
					Na ⁺	K ⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺	F ⁻	Cl ⁻	NO ₃	SO ₄ ²⁻
Venturina	33.4	91.0	6.9	1743	30	4.5	74	362	1.5	47	4.1	951
Valpiana	22.7	70.4	7.2	2130	11	3.0	111	450	1.3	16	2.8	1289
Bruna	25.7	89.0	6.9	1975	12	2.8	101	426	1.2	18	2.8	1217
P. Vecchi	32.9	88.0	6.7	2450	33	3.7	106	536	1.4	45	1.3	1474
B. Roselle	33.8	83.4	7.4	2205	28	3.7	98	475	1.7	39	4.6	1306
Bagnolo	27.5	27.4	6.8	2320	27	3.4	107	481	1.8	41	6.3	1307

Tab. 1. Valore dei principali parametri chimico-fisici nei siti di studio.

et al., 2000). Durante il Miocene Superiore, in coincidenza della chiusura dello Stretto di Gibilterra (5.9 milioni di anni fa), la conseguente regressione del Mar Mediterraneo portò alla trasformazione di estese fasce marine in ambienti umidi e salmastri, habitat ideali per le specie della famiglia Melanopsidae. In particolare, nel genere *Melanopsis* si verificarono fenomeni di speciazione che produssero un moltiplicarsi di specie diffuse in tutto il bacino mediterraneo. Numerosi giacimenti fossiliferi risalenti al periodo Messiniano (ultimo piano del Miocene) ne testimoniano la presenza in tutta l'Italia centro-settentrionale, in Sardegna e in Sicilia. In alcune aree vi sono grandi affioramenti nella facies a Congerie o "Lago-Mare", talvolta definiti "strati a *Melanopsis*" (Esu, 2007; Cita et al., 1978). All'inizio del Pliocene, la riapertura di Gibilterra (5.3 milioni di anni fa) e la conseguente risalita del fronte marino, insieme all'abbassarsi della temperatura, portarono ad una progressiva contrazione dell'habitat elettivo determinando la sopravvivenza delle sole popolazioni che vivevano nei bacini interni (Glaubrecht, 1993, 1996). Una distribuzione tanto limitata e frammentata è quindi la conseguenza della storia evolutiva della specie ma anche, più recentemente, del forte impatto antropico esercitato sulle popolazioni rimanenti.

Per il suo peculiare habitat, l'areale in continua contrazione e il numero limitato delle popolazioni, *M. etrusca* era già inserita nell'Allegato B della Legge Regionale 56/2000 e risultava pertanto rigorosamente protetta. A questa specie, inoltre, era stata attribuita la categoria "Vulnerabile" dell'International Union for Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN) con i criteri B1, B2c, B2d (Cianfanelli, 2010). Negli ultimi aggiornamenti del Repertorio Naturalistico Toscano (Re.Na.To.), è passata dalla categoria "Vulnerabile" a quella "In pericolo" (Cianfanelli et al., 2008).

Data l'estrema vulnerabilità della specie, nel 2008 il Museo di Storia Naturale dell'Università di Firenze ha attivato, con il contributo della Regione Toscana, un progetto di ricerca triennale per acquisire un quadro conoscitivo il più possibile esaustivo sull'attuale status di conservazione delle popolazioni di *M. etrusca* e per comprendere le relazioni fra questa specie ed il suo

peculiare habitat. Tali conoscenze rappresentano, infatti, il punto di partenza per elaborare corretti piani di gestione per la tutela della specie.

RISULTATI

Le caratteristiche dell'habitat

Le indagini di campo hanno registrato la perdita di ben 4 siti dall'inizio del XX secolo ed hanno rilevato che la distribuzione di questa specie è oggi limitata a soli 7 siti, distribuiti lungo la zona peri-costiera delle province di Livorno e Grosseto (fig. 2). Tutti i siti in cui la specie è ancora presente sono stati geo-referenziati e inseriti nel programma di ricerca. Per ogni sito sono state scelte due stazioni di indagine: una stazione con elevata densità nel tratto iniziale del canale termale e una stazione più a valle poco dopo l'accertata estinzione della popolazione. Per ciascuna, sono stati raccolti dati relativi alla densità e alla struttura di popolazione, ai principali descrittori dell'habitat (profondità e altezza del corso d'acqua, distanza dalla sorgente, corrente e tipologia di substrato) e alle caratteristiche fisico-chimiche dell'acqua (temperatura, chimismo delle acque, la conducibilità, l'ossigeno disciolto e il pH). In Tabella 1 sono riportati i dati relativi ai principali parametri chimico-fisici registrati nei siti di studio. I valori risultano comparabili con quelli riportati in letteratura (Francalanci, 1958; Bencini et al., 1977; Celati et al., 1991) a dimostrazione di come questi particolari ambienti si mantengano estremamente costanti nel tempo. I campioni di acqua analizzati, grazie alla collaborazione con l'ARPAT di Grosseto e il laboratorio del Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Firenze, rientrano tutti nella categoria delle acque fortemente mineralizzate, caratterizzate cioè da valori di conducibilità elettrica maggiori di 1000 µS/cm. Con opportune analisi statistiche multivariate, è stato possibile evidenziare una relazione della specie con alcuni di questi parametri, in particolare: la densità di *M. etrusca* decresce con l'aumentare della velocità della corrente e con la distanza dalla sorgente, ovvero all'aumentare della diluizione delle acque minerali. Anche il pH differisce in modo significativo tra stazioni con e senza *M. etrusca* e sem-

bra indicare una preferenza di questa specie per ambienti a pH neutro o leggermente acido. La specie, inoltre, predilige substrati duri costituiti da rocce o ghiaia mentre evita zone a fondo sabbioso. Dalle analisi emerge anche che la temperatura dell'acqua, contrariamente all'atteso, sembra non essere un fattore limitante per la specie che è in grado di tollerare ampie variazioni termiche.

Lo stato delle popolazioni

Le popolazioni analizzate in termini di abbondanza e taglia appartengono solo a cinque dei sette siti di segnalazione, data l'esiguità della popolazione di Bagnolo e le condizioni fortemente urbanizzate di uno dei due siti di Venturina, che rendevano queste popolazioni difficilmente comparabili alle altre. Interessanti sono le differenze di taglia emerse tra le popolazioni. L'analisi statistica ha, infatti, rivelato che tutte le popolazioni analizzate differiscono una con l'altra per la dimensione della conchiglia (fig. 3) e che le densità più elevate sono presenti in quelle popolazioni in cui gli individui presentano una taglia minore, ovvero Roselle (9000 individui per m²) e Venturina (5000 individui per m²).

Sono stati, inoltre, analizzati i tassi di accrescimento in due siti che presentano regimi termici diversi: a Venturina in cui l'acqua rimane a temperatura elevata per tutto l'anno e sul fiume Bruna in cui è presente una variabilità stagionale. Dai dati emerge una forte dipendenza dei tassi di accrescimento dalla temperatura con la popolazione di Venturina che cresce più velocemente rispetto a quella del Bruna in cui la specie ha, inve-

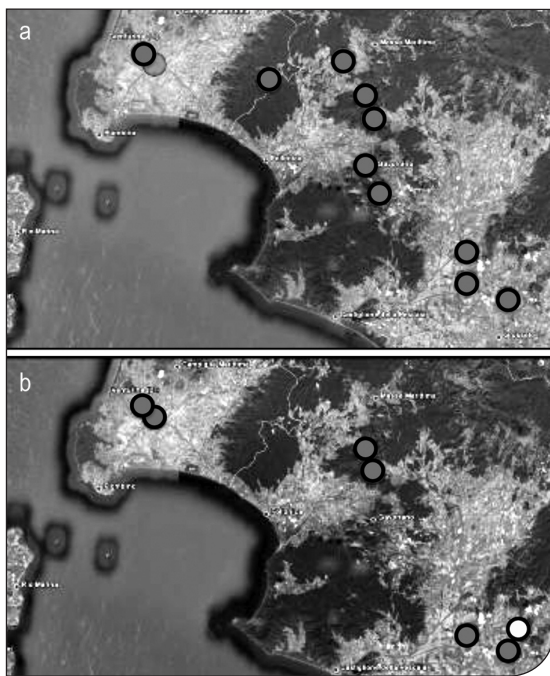


Fig. 2. Distribuzione di *Melanopsis etrusca* all'inizio del XX secolo (a) e distribuzione attuale (b). La stazione del Podere Bagnolo, in cui la popolazione sembra ormai prossima all'estinzione, è evidenziata in bianco.

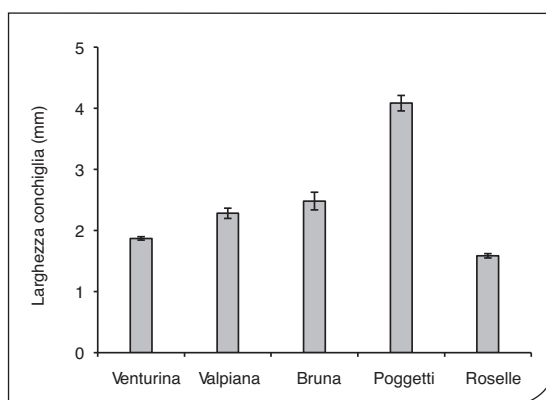


Fig. 3. Larghezza media (± 2.58 SE) della conchiglia di *M. etrusca* in popolazioni diverse.

ce, una lunga pausa invernale, fra novembre e marzo, dovuta alla bassa temperatura dell'acqua (fino a 12 °C).

CONCLUSIONI

Gli studi effettuati durante questi tre anni hanno avuto lo scopo di approfondire alcune delle principali caratteristiche dell'auto-ecologia di questa specie, finora pressoché sconosciuta. *M. etrusca* appare profondamente legata al chimismo delle acque in cui vive e ciò spiega la sua distribuzione isolata e frammentata. Infatti, contrariamente a quanto ipotizzato, sulla base delle scarse conoscenze in possesso all'inizio del presente studio, l'associazione di questo gasteropode con sorgenti e ruscelli di carattere termo-minerale non appare da attribuirsi tanto alla necessità di vivere in acque ad elevate temperature quanto, piuttosto, ad alte concentrazioni ioniche (in particolare: HCO₃⁻, Mg²⁺, Ca²⁺ e SO₄²⁻), a livelli comparabili con quelli di acque salmastre. Le differenze termiche fra i siti potrebbero avere un ruolo cruciale nel determinare il ciclo vitale delle popolazioni rimaste di *M. etrusca*. Infatti, gli esperimenti di accrescimento hanno mostrato delle chiare differenze fra siti caratterizzati da escursioni termiche stagionali e siti con acque a temperature costanti ed elevate. Altro fattore importante per questa specie è il tipo di substrato. *M. etrusca* mostra un'evidente predilezione per i substrati duri in genere, sia il letto naturale dei fiumi (rocce, ciottoli, ghiaia) che quelli artificiali, tipicamente le spallette in cemento messe in opera in seguito alla regimazione dei canali. I motivi di tale preferenza potrebbero essere molteplici e non mutualmente esclusivi. La preferenza del substrato duro potrebbe essere attribuibile ad una maggiore efficacia dell'azione della radula sul phytobenthos, così come ad una maggiore abilità locomotoria e di adesione al substrato.

Molti aspetti della biologia di *M. etrusca* necessitano di essere chiariti, primi fra tutti quelli riproduttivi per i quali, nel presente studio, non è stato possibile ottenere risultati significativi nonostante i frequenti monito-

raggi effettuati in natura e i ripetuti tentativi di allevamento e riproduzione della specie in cattività. Il quadro generale fin qui ottenuto, comunque, è più che sufficiente per stabilire alcune importanti linee guida da seguire per la corretta gestione dei siti al fine di conservare questo interessante endemita.

RINGRAZIAMENTI

Si ringraziano per le analisi delle acque Fabrizio Martelli, direttore dell'ARPAT di Grosseto, e Orlando Vaselli del Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Firenze.

BIBLIOGRAFIA

- ALTABA C.R., 1991. *Phylogeny and biogeography of melanopsid snails in the Western Mediterranean region*. Tesi di dottorato n° 9125746. University of Pennsylvania (USA), 391 pp.
- BENCINI A., DUCHI V., MARTINI M., 1977. Geochemistry of thermal springs in Tuscany (Italy). *Chemical Geology*, 19: 229-252.
- CELATI R., GRASSI S., D'AMORE MARCOLINI L., 1991. The low temperature hydrothermal system of Campiglia, Tuscany (Italy). A geochemical approach. *Geothermics*, 20: 67.
- CIANFANELLI S., TALENTI E., CALCAGNO M., 1991. Le stazioni di *Melanopsis dufouri* Ferussac, 1823 (Gasteropoda Prosobranchia) in Italia. *Quaderni del Museo di Storia Naturale di Livorno*, 10: 59.
- CITA M.B., WRIGHT R.C., RYAN W.B.F., LONGINELLI A., 1978. *Messinian Paleo-environments*. In: Hsü K.J., Montadert L.I. (eds.), Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project. Government Printing Office, Washington, pp. 1003-1035.

ESU D., 2007. Latest Messinian "Lago-Mare" Lymnocyprinae from Italy: close relations with the Pontian fauna from the Dacic Basin. *Geobios*, 40: 291-302.

FRANCALANCI G.P., 1958. Contributo per la conoscenza delle manifestazioni idrotermali della Toscana. *Atti della Società Toscana di Scienze Naturali di Pisa*, 65(1): 372-432.

GLAUBRECHT M., 1993. Mapping the diversity: Geographical distribution of the freshwater snail *Melanopsis* (Gastropoda: Cerithioidea: Melanopsidae) with focus in its systematics in the Mediterranean Basin. *Mitteilungen aus dem Hamburgischen Zoologischen Museum und Institut*, 90: 41-97.

GLAUBRECHT M., 1996. *Evolutionsökologie und Systematik am Beispiel von Süß- und Brackwasserschnecken (Mollusca: Caenogastropoda: Cerithioidea): Ontogenese- Strategien, paläontologische Befunde und Historische Zoogeographie*. Backhuys, Leiden, 499 pp.

MANGANELLI G., BODON M., CIANFANELLI S., FAVILLI L., GIUSTI F., 2000. Conoscenza e conservazione dei molluschi non marini italiani: lo stato delle ricerche. *Bollettino Malacologico*, 36(1-4): 5-42.

SITI WEB

- BANK R.A., 2004. *Fauna Europaea: Mollusca Gastropoda*. Fauna Europaea version 2.1, <http://www.faunaeur.org>.
- CIANFANELLI S. 2010. *Melanopsis etrusca*. In: IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.4. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 14 April 2011.
- CIANFANELLI S., LORI E., MANGANELLI G., 2008. *Melanopsis etrusca* - scheda sintetica. Repertorio Naturalistico Toscano Re.Na.To. aggiornamenti. Relazione per la Regione Toscana, 2008. <http://web.rete.toscana.it/sgr/webgis/consulta/viewer.jsp>