

ANTONIO P. ARIANI¹, KARL J. WITTMANN², SANTIAGO GAVIRIA³

¹Via S. G. M. Pignatelli, 38, I-80134 Napoli, antonio.ariani@gmail.com

²Institut für Umwelthygiene, Zentrum für Public Health, Medizinische Universität Wien,
Kinderspitalgasse 15, A-1090 Wien, Austria

³University of Vienna, Dep. of Limnology and Oceanography,
and Technisches Büro für Biologie, Fred-Raymondgasse 19/2/4, A-1220 Wien, Austria

NOVITÀ FAUNISTICHE (CRUSTACEA, COPEPODA) DA UN AMBIENTE SALMASTRO COSTIERO DEL GOLFO DI TARANTO

SUMMARY

The artificial pond “Sette Nani” is a small, brackish basin on the Ionian coast of Apulia (southern Italy), about 50 km SE of Taranto. Its environmental (temperature, salinity, pH) and faunal characteristics were investigated (ARIANI and WITTMANN, 2014) in the frame of a study on ecology and breeding biology of the Mysida species *Diamysis cymodoceae* Wittmann and Ariani, 2012. These investigations revealed the presence of two copepod species: (1) the harpacticoid *Tisbe tenera* (G. O. Sars, 1905), and (2) the calanoid *Calanipeda aquaedulcis* Kriczaguin, 1873, first recorded here for the Ionian Sea and for the Ionian coast of the Italian peninsula, respectively. *C. aquaedulcis* is an invasive, essentially brackish-water element first described from the Ponto-Caspian basin and subsequently reported from several localities along the Mediterranean and the Eastern Atlantic coasts. Certain samplings of the species showed a sex-ratio near 1.0, indicative of potential genetic sex-determination, thus suggesting that the population components were born in the pond and developed there without apparent sexual selection. A sudden bloom of *C. aquaedulcis* was noted in January to March 2015, in accordance with the typical winter to early-spring maximum in this species, in this case coinciding with the massive appearance of a filiform green alga which quickly covered large parts of rock substrata: in fact, most fixed copepods were found inside the algal network, which they may have used for avoidance of predation. A population regression down to almost disappearance occurred in May, however followed by a further growth in August: the latter events may be explained in the light of the well-known production of resting eggs by *C. aquaedulcis*.

INTRODUZIONE

Il corpo idrico oggetto dell'indagine è un piccolo bacino artificiale situato sulla costa ionica della Puglia, circa 50 km (in linea d'aria) a SE di Taranto. Si tratta di un bacino perfettamente circolare del diametro di 160 m (coordinate al centro: 40,29202°N; 17,80780°E), distante dal mare circa 150 m e profondo al massimo 2 m, nonché di due canali di drenaggio che si sviluppano, rispettivamente, in direzione NW-SE e SE-NW. Il tutto ricade nell'area indicata *in loco* come "Palude del Conte e Duna costiera", attigua al "Maneggio Sette Nani": di qui la denominazione - utilizzata in questa come in precedenti pubblicazioni (WITTMANN and ARIANI, 2012; ARIANI and WITTMANN, 2014) - di "Bacino Sette Nani". Uno studio della località (ARIANI and WITTMANN, 2014) basato su determinazioni con cadenza normalmente bi- o trimestrale di alcuni parametri ambientali (temperatura, salinità, pH) e campionamenti faunistici in cinque stazioni (ubicata tre nel bacino e due nel canale di NW-SE (in seguito semplicemente "canale") ha avuto inizio nel marzo 2011 ed è tuttora in corso. La posizione delle stazioni A-E (Tab. 1) è indicata nel citato lavoro. I campionamenti - diurni, sempre con inizio alle ore 12:00 solari - hanno interessato essenzialmente materiale bentonico, e sono stati eseguiti in ciascuna stazione su una superficie media di 4 m² per circa 30', utilizzando un retino a mano del diametro di cm 26, maglie di mm 0,2 x 0,2, bicchierino di raccolta con innesto a baionetta e manico telescopico di cm 160. Lo studio è stato motivato, principalmente, dalla circostanza che il sito risulta essere il solo, in Italia, ad albergare il *Mysida Diamysis cymodoceae* Wittmann and Ariani, 2012, specie con caratteristiche morfologiche assai peculiari nell'ambito del genere e poco nota dal punto di vista dell'ecologia e della biologia della riproduzione. Tale studio, fino al campionamento di Agosto 2015 compreso, ha fatto rilevare nella parte esaminata del corpo idrico escursioni termiche, saline (S) e di pH comprese in un *range* rispettivamente di 10,4-33,5°C, 5-33 e 6,8-8,6, con sensibili variazioni stagionali e differenze talora marcate tra canale e bacino. Le caratteristiche di salinità depongono per un ambiente salmastro di tipo poli-mixoeuhalino, con temporanei passaggi al mesoalino per immissione di acqua di falda attraverso la rete carsica notevolmente sviluppata nella zona (ARIANI *et al.*, 2000). Nella maggior parte dell'anno la località è frequentata saltuariamente solo da alcuni utenti del maneggio e pescatori dilettanti, ma in luglio-agosto essa è sede di un camping che determina un forte impatto antropico. Quanto emerso in merito al *Mysida*, unitamente a notizie sulla vegetazione e a un inventario di massima della fauna, è esposto altrove (ARIANI and WITTMANN, 2014). In questa sede ci proponiamo di presentare, e di discutere, due reperti faunistici che ci sono sembrati meritevoli di segnalazione.

RISULTATI E DISCUSSIONE

La prima individuazione di copepodi nel Bacino Sette Nani risale all'ottobre 2012, quando nel materiale proveniente da una stazione del canale (Fig. 1) si rinvenne un individuo di sesso femminile di *Tisbe tenera* (G. O. Sars, 1905) (Harpacticoida, Tisbidae, det. Santiago Gaviria, Tab. 1). Seguì, nel marzo 2013, il reperto in due distinte stazioni del bacino, di due femmine di *Calanipeda aquaedulcis* Kriczaguin, 1873 (Calanoida, Pseudodiaptomidae). In un primo momento, questo materiale era stato erroneamente attribuito alla specie *Pseudodiaptomus serricaudatus* (T. Scott, 1894) (GAVIRIA *et al.*, 2014).

Per *T. tenera* la prima, nonché tuttora - per quanto ci risulta - unica segnalazione relativa ai mari italiani si riferisce all'isola di Panarea nelle Eolie (COLANGELO *et al.*, 2001). In effetti, TODARO and CECCHERELLI (2010) riportano la specie solo per la "Zona 3": coste campane, tirreniche della Basilicata, della Calabria e della Sicilia, gran parte delle coste siciliane meridionali, afferenti alla sezione meridionale del settore centroccidentale del Mediterraneo. Il reperto di *Tisbe tenera* rappresenta altresì il primo della specie nel Mar Ionio, a livello di coste sia italiane che greche (GAVIRIA-MELO, 2015). In considerazione del limitatissimo materiale rinvenuto, non è possibile, peraltro, stabilire se la specie si sia effettivamente insediata a Sette Nani.

Descritta da KRICZAGUIN (1873) su materiale della costa orientale del Mar Nero, *C. aquaedulcis* è stata successivamente citata - talora come *Poppella guernei* Richard, 1888 - di varie località (Tunisia, Algeria, Camargue) delle due sponde e di alcune isole (Sardegna, Sicilia, Corsica, Baleari) del Mediterraneo (BOXSHALL and DEFAYE, 2009; DUSSART and DEFAYE, 2012), nonché di località (Spagna, Portogallo) della costa orientale dell'Atlantico (FRISCH *et al.*, 2006; ALBAINA *et al.*, 2009; BOXSHALL and DEFAYE, 2009) e dell'area del Baltico (U.S. EPA, 2008). In ambito extraeuropeo le segnalazioni riguardano anche il Marocco (MIRABDULLAYEV *et al.*, 2004) e il Lago d'Aral in Kazachstan dove, introdotta negli anni '60, *C. aquaedulcis* divenne una delle specie dominanti dello zooplancton (MIRABDULLAYEV *et al.*, 2004), fino alla sua scomparsa nel 1997 (BAKER *et al.*, 2015). Almeno per una località (Bilbao, Spagna), si ipotizza un insediamento dovuto a trasporto passivo in acque di zavorra di natanti (ALBAINA *et al.*, 2009). La distribuzione della specie in Italia è stata riportata da STELLA (1984) e più recentemente da STOCH (2006). Le stazioni note per la Puglia sono la laguna di Lesina (CANNICCI, 1939; BRUGNANO *et al.*, 2011) e lo "Stagno Grande" di "Le Cesine" sulla costa adriatica del Salento (CAVALLO and BELMONTE, 1995; ALFONSO and BELMONTE, 2011). Pertanto, la presente segnalazione rappresenta la prima della specie per la costa ionica della Puglia nonché - per quanto ci consta - per la costa ionica dell'Italia peninsulare.

C. aquaedulcis è specie tipica di acque dolci fino a mesoaline (EINSELE,

1993), ma in grado di tollerare un ampio *range* termico, salino e di livelli di ossigeno, nonché capace di adattarsi rapidamente ad ambienti con caratteristiche molto diverse di salinità grazie a un metabolismo osmo-indipendente (SVETLICHNY *et al.*, 2012a, b). Essa tollera temperature comprese fra 3 e 30°C e si sviluppa meglio alle temperature invernali più basse (FRISCH *et al.*, 2006; BRUGNANO *et al.*, 2011). Dal punto di vista alimentare la specie è onnivora e opportunista (BRUCET *et al.*, 2008). Quanto precede giustifica pienamente la presenza di *C. aquaedulcis* in un ambiente salmastro come quello riscontrato a Sette Nani.

I dati sui reperti di *C. aquaedulcis* riportati nella Tab. 1 si prestano ad alcune considerazioni. In primo luogo, emerge che non c'è stazione di campionamento che non sia stata in qualche momento frequentata dalla specie, a dimostrazione di un'elevata mobilità del copepode nel corpo idrico. La percentuale delle femmine ovigere, ove presenti, rispetto al totale degli individui dello stesso sesso presenti nello stesso campione, è risultata compresa tra un minimo del 6 e un massimo dell'88%. Un dato a nostro avviso interessante emerge dal valore del rapporto sessi (M/F) rilevato in ciascun campione, laddove questo comprenda un congruo numero di individui. Si rileva, così, che in tre campionamenti di gennaio 2015 relativi alle stazioni E, A e B, tale rapporto assume, rispettivamente, i valori 0,96, 1,0 e 0,99: in ogni caso, corrispondenti o sensibilmente vicini all'unità. Questa situazione sembra conseguente a una determinazione genetica del sesso e suggerisce che gli individui della popolazione siano nati e si siano sviluppati sul posto, in apparente assenza di fenomeni di selezione a livello sessuale. Ancora per quanto concerne *C. aquaedulcis*, i dati della Tab. 1 evidenziano un forte incremento della popolazione all'inizio del 2015, con una regressione al limite dell'estinzione in Maggio e una successiva ricomparsa nel canale in Agosto. Il suddetto incremento è in linea con quanto riportato da EINSLE (1993), secondo cui in alcune popolazioni lo sviluppo risulta massimo in inverno e all'inizio della primavera, ed esso si protrae durante l'estate. Nel caso di Sette Nani, il fenomeno è comparso in concomitanza con un'altrettanto repentina fioritura di un'alga verde filamentosa infestante, che ha ricoperto gran parte dei substrati rocciosi formando anche, in superficie, estese chiazze di materiale in disfacimento (Fig. 1): è possibile, quindi, che si sia potuto realizzare, per il copepode, un ambiente protettivo nei confronti di eventuali predatori. In effetti, quasi tutto l'ingente materiale di *C. aquaedulcis* raccolto in questo periodo è stato rinvenuto all'interno di una fitta trama algale. In quanto al temporaneo ridimensionamento della popolazione, al limite della sua apparente estinzione, si può invocare per spiegarlo la capacità, peraltro non ancora acclarata, di produrre uova quiescenti: un'ipotesi già avanzata da CAVALLO and BELMONTE (1995) per spiegare la scomparsa della *Calanipeda* da "Le Cesine".

Nulla, infine, è possibile ipotizzare su quando, e in che modo, le due specie di copepodi abbiano raggiunto il piccolo bacino salmastro. Sembra doversi escludere un trasporto passivo legato ai traffici marittimi, eventualmente in associazione a stock riproduttivi di organismi destinati all'acquacoltura: un evento possibile (WEIGLE *et al.*, 2005) nel caso di piccoli animali suscettibili di essere trasportati in fase attiva o quiescente. Ma nel nostro caso *C. aquaedulcis* risulta assente (BELMONTE, *com. pers.*) sia in corrispondenza della relativamente vicina area portuale di Taranto che nel bacino di Acquatina, situato sull'opposta sponda adriatica della Penisola Salentina, ove si pratica acquacoltura (MIGLIETTA *et al.*, 1994; MARRA *et al.*, 2001).



Fig. 1 - Veduta del sito di studio, con il tratto a monte del canale e il suo sbocco nel bacino (21.03.2015).

Tab. 1

Taxon	Data	N. individui, sesso	Biotopo, stazione
<i>Tisbe tenera</i> (G. O. Sars, 1905)	15.10.2012	1 F	Canale, A
<i>Calanipeda</i>	13.03.2013	2 F	Bacino, D, E
<i>aquaedulcis</i>	10.05.2013	18 F, 1 M	Canale, A
Kriczaguin, 1873	03.01.2014	7 F	Canale, A
	03.01.2014	1 F	Canale, B
	03.01.2014	2 F	Bacino, D
	28.10.2014	3F	Bacino, E
	05.11.2014	2 F	Bacino, E
	25.01.2015	8 F (7 ov.)	Canale, A
	25.01.2015	18 F (1 ov.), 12 M	Canale, B
	25.01.2015	4 F , 2 M	Bacino, C
	25.01.2015	11 F (1 ov.) , 4 M	Bacino, D
	25.01.2015	378 F (122 ov.), 365 M	Bacino, E
	27.01.2015	63 F (33 ov.), 63 M	Canale, A
	27.01.2015	126 F (37 ov.), 125 M	Canale, B
	21.03.2015	260 F + M (125 F ov.)	Canale, A
	21.03.2015	255 F + M (81 F ov.)	Canale, B
	21.03.2015	139 F + M (30 F ov.)	Bacino, C
	21.03.2015	323 F + M (54 F ov.)	Bacino, D
	21.03.2015	452 F + M (110 F ov.)	Bacino, E
	23.05.2015	1 F	Bacino, D
	21.08.2015	243 F + M (61 F ov.)	Canale, A

Tab. 1 - I reperti di Copepodi nelle cinque stazioni di campionamento del Bacino "Sette Nani".

BIBLIOGRAFIA

- ALBAINA A., VILLATE, F., URIARTE I., 2009 – Zooplankton communities in two contrasting Basque estuaries (1999-2001): reporting changes associated with ecosystem health. *Journal of Plankton Research*, 31: 739-752.
- ALFONSO G., BELMONTE G., 2011 – Calanoida (Crustacea Copepoda) from the inland waters of Apulia (south-eastern Italy). *Journal of Limnology*, 70 (1): 57-68.
- ARIANI A. P., CAMASSA M. M., WITTMANN K. J., 2000 – The dolinas of Torre Castiglione (Gulf of Taranto, Italy): environmental and faunistic aspects of a semi-hypogean water system. *Mémoires de Biospéologie*, 27: 1-14.
- ARIANI A. P., WITTMANN K. J., 2014 – Ricerche sull'ecologia e la biologia di *Diamysis cymodoceae* Wittmann & Ariani, 2012, (Crustacea, Mysida) in un bacino salmastro del Golfo di Taranto. *Atti Accademia Pontaniana, N.S.*, 63: 79-98.
- BAKER E., KASSIS C., NARLOCK C., LI J., 2015. *Calanipeda aquaedulcis*. USGS Non-indigenous Aquatic Species Database, Gainesville, FL, and NOAA Great Lakes Aquatic Nonindigenous Species Information System, Ann Arbor, MI. <<http://nas.er.usgs.gov/queries/greatlakes/FactSheet.aspx?SpeciesID=30&Potential=Y&Type=2&HUCNumber=>> Revision Date: 26 Jan. 2015.
- BOXSHALL G., DEFAYE D., 2009 – World checklist of freshwater Copepoda species. / <http://fada.biodiversity.be/group/show/19>. 04 June 2014.
- BRUCET S., COMPTE J., BOIX D., LÓPEZ-FLORES R., BADOSA A., QUINTANA X. D., 2008 – Feeding of nauplii, copepodites and adults of *Calanipeda aquaedulcis* (Calanoida) in Mediterranean salt marshes. *Marine Ecology Progress Series*, 355: 183-191.
- BRUGNANO C., D'ADAMO R., FABBROCINI A., GRANATA A., ZAGAMI G., 2011 – Zooplankton responses to hydrological and trophic variability in a Mediterranean coastal ecosystem (Lesina Lagoon, South Adriatic Sea). *Chemistry and Ecology*, 27 (5): 461-480.
- CANNICCI G., 1939 – Sulla distribuzione della *Poppella guernei* Richard (*Calanipeda aquaedulcis* Kritsch.) negli stagni salmastri. *Internationale Revue der gesamten Hydrobiologie*, 38: 489-503.
- CAVALLO A., BELMONTE G., 1995 – Lo zooplancton dello stagno costiero "Le Cesine" (LE) (maggio 1993-agosto 1994). – *Thalassia Salentina*, 21: 51-60.
- COLANGELO M. A., BERTASI F., DALL'OLIO P., CECCHERELLI V. U., 2001 – Meiofauna biodiversity on hydrothermal seepage off Panarea (Aeolian islands, Tyrrhenian Sea). In: FARANDA F. M., GUGLIELMO L., SPEZIE G. (eds), *Mediterranean ecosystem: structures and processes*. Springer-Verlag, Milan: 353-359.
- DUSSART B., DEFAYE D., 2012 – World Directory of Crustacea Copepoda of Inland Waters. I. Calaniformes. Backhuys Publishers, Leiden, 276 pp.
- EINSLE U., 1993 – Crustacea Copepoda: Calanoida und Cyclopoida. In: SCHWOERBEL J., ZWICK P. (eds), *Süßwasserfauna von Mitteleuropa*, 8: 4-12. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 209 pp.
- FRISCH D., RODRIGUEZ-PEREZ H., GREEN A. J., 2006 - Invasion of artificial ponds in Donana Natural Park, southwest Spain, by an exotic estuarine copepod. *Aquatic Conservation - Marine and Freshwater Ecosystems*, 16: 483-492.
- GAVIRIA S., WITTMANN K. J., ARIANI A. P., 2014 – Distribution of the copepod genus *Pseudodiaptomus* (Crustacea: Maxillipoda: Calanoida: Pseudodiaptomidae) in the coastal waters of the world, with remarks on invasive species in Europe. *World Conference on Marine Biodiversity (Qingdao, China)*. Abstract Book, S 4-8: 73.

- GAVIRIA-MELO, S. E., 2015 – Report. Technisches Büro für Biologie, Wien: 1-3.
- KRICZAGUIN, N. A., 1873. Materialy dlya fauny sostochnogo berega Chernago Morya. Zapiski Kievskago Obshchestva Estestvoispytatelei, 3 (3): 370-429.
- MARRA P., DE MITRI R., BIANCO M. A., VILELLA S., ZONNO V., 2001 – Sistemi di acquacoltura eco-compatibili e monitoraggio ambientale nel bacino costiero di Acquatina (Frigole – Lecce, Italia). Convegno nazionale dell'acquacoltura (Sessione poster), Verona, 26-28/4/2001.
- MIGLIETTA A., BELMONTE G., GRASSO M., 1994 – Nota preliminare sull'introduzione di *Tapes philippinarum* (Bivalvia, Veneridae) nel lago di Acquatina (Basso Adriatico). *Thalassia Salentina*, 20: 61-66.
- MIRABDULLAYEV I. M., JOLDASOVA I. M., MUSTAFAEVA Z. A., KAZAKHBAEV S., LYUBIMOVA S. A., TASHMUKHAMEDOV B. A., 2004 – Succession of the ecosystems of the Aral Sea during its transition from oligohaline to polyhaline water body. *Journal of Marine Systems*, 47: 101-107.
- STELLA E., 1984 – Copepoda: Calanoida. Fauna d'Italia, 21. Calderini, Bologna, 10 + 101 pp.
- STOCH F., 2006. Crustacea Copepoda Calanoida. In: Ruffo S., Stoch F. (eds) - Checklist and distribution of the Italian fauna. Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona – 2. Serie – Sezione Scienze della Vita, 17: 91-92.
- SVETLICHNY L., HUBAREVA E., KHANAYCHENKO A., 2012a – *Calanipeda aquaedulcis* and *Arctodiaptomus salinus* are exceptionally euryhaline osmoconformers: evidence from mortality, oxygen consumption, and mass density patterns. *Marine Ecology Progress Series*, 470: 15-29.
- SVETLICHNY L., KHANAYCHENKO A., HUBAREVA E., AGANESOVA L., 2012b – Partitioning of respiratory energy and environmental tolerance in the copepods *Calanipeda aquaedulcis* and *Arctodiaptomus salinus*. *Estuarine Coastal and Shelf Science*, 114: 199-207.
- TODARO M. A., CECCHERELLI V. A., 2010 – Harpacticoida. *Biologia Marina Mediterranea*, 17 (suppl. 1): 452-464.
- U.S. EPA (United States Environmental Protection Agency), 2008 – Predicting future introductions of nonindigenous species to the Great Lakes. National Center for Environmental Assessment, Washington, DC; EPA/600/R-08/066F. Available from the National Technical Information Service, Springfield, VA, and <http://www.epa.gov/ncea>.
- WEIGLE S. M., SMITH L. D., CARLTON, J. T., PEDERSON J., 2005 – Assessing the risk of introducing exotic species via the live marine species trade. *Conservation Biology*, 19: 213-223.
- WITTMANN K. J., ARIANI A. P., 2012 – *Diamysis cymodoceae* sp. nov. from the Mediterranean, Marmora, and Black Sea basins, with notes on geographical distribution and ecology of the genus (Mysida, Mysidae). *Crustaceana*, 85: 301-332.