

V.M. GIACALONE<sup>1</sup>, F. BADALAMENTI<sup>2</sup>, G. BUFFA<sup>1</sup>, A. CAMEDDA<sup>3</sup>, G. D'ANNA<sup>4</sup>, G.A. DE LUCIA<sup>3</sup>, M. GRISTINA<sup>2</sup>, G. MASSARO<sup>3</sup>, V. MONTALTO<sup>2</sup>, A. RINALDI<sup>2</sup>, A. ZENONE<sup>5</sup>, C. PIPITONE<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Consiglio Nazionale delle Ricerche, Istituto per lo Studio degli Impatti Antropici e Sostenibilità in Ambiente Marino (CNR-IAS), Via del Mare 3, 91021 Campobello di Mazara

<sup>2</sup>CNR-IAS, Palermo

<sup>3</sup>CNR-IAS, Oristano

<sup>4</sup>CNR-IAS, Castellammare del Golfo

<sup>5</sup>Stazione Zoologica A. Dohrn, Palermo (affiliazione attuale: CNR-IAS, Palermo)  
carlo.pipitone@cnr.it

## **MONITORAGGIO DEGLI SPOSTAMENTI E DEL COMPORTAMENTO DEL GRANCHIO BLU *CALLINECTES SAPIDUS*: APPROCCIO METODOLOGICO E SPERIMENTALE**

### **MONITORING OF MOVEMENTS AND BEHAVIOR OF THE BLUE CRAB *CALLINECTES SAPIDUS*: METHODOLOGICAL AND EXPERIMENTAL APPROACH**

**Abstract** - *The blue crab Callinectes sapidus is an invasive alien species of Atlantic origin occurring in brackish waters along most Mediterranean shores. The present paper reports about the methods and approach used to investigate the short-scale movements, temperature-related activity patterns and behavior of blue crabs in the S'Ena Arrubia (Sardinia, central Mediterranean Sea) Lagoon. Movements and activity patterns were investigated using acoustic telemetry, while the behavior was investigated using triaxial accelerometers in mesocosm. The investigation is ongoing and the results will be available in the next few months.*

**Key-words:** *acoustic telemetry, accelerometers, brackish waters, mesocosm, Mediterranean*

**Introduzione** - Il granchio blu *Callinectes sapidus* Rathbun, 1896 (Brachyura, Portunidae) è una specie originaria delle coste atlantiche dell'America dalla Nova Scotia all'Argentina. Il suo habitat è costituito dalle aree salmastre e dalle acque marine costiere, dove compie per intero il suo ciclo vitale (Millikin & Williams, 1984). La larghezza massima del carapace raggiunge i 22 cm, e nelle aree di provenienza rappresenta una risorsa di notevole importanza commerciale (Carpenter, 2002). Il granchio blu è stato segnalato per la prima volta in Mediterraneo nel 1949 (Giordani Soika, 1951), e negli ultimi anni si è diffuso massivamente in tutto il bacino, con l'Italia al secondo posto per numero di segnalazioni pubblicate (Mancinelli *et al.*, 2021).

Il presente contributo è strettamente metodologico e riguarda l'approccio adottato nell'ambito del progetto *USEit: Utilizzo di sinergie operative per lo studio e la gestione integrata di specie aliene invasive in Italia*, con l'obiettivo di studiare (i) home range e attività legati alla stagionalità e alle temperature e, (ii) per le femmine, al grado di maturità sessuale durante la stagione estiva, (iii) caratterizzazione degli schemi comportamentali in cattività.

I primi dati raccolti sono in fase di elaborazione. La chiusura della campagna di rilevamento e degli esperimenti avrà luogo nei prossimi mesi.

**Materiali e metodi** - Gli spostamenti e i pattern stagionali di attività sono stati studiati tramite l'impiego della telemetria acustica. Quindici ricevitori Innovasea VR2W sono stati ancorati sul fondale della laguna a profondità di 0,6-1,0 m, disposti in modo tale da coprire l'area in corrispondenza dell'asse NO-SE (Fig. 1). La posizione di ogni ricevitore è stata registrata mediante GPS differenziale per avere la massima accuratezza nel posizionamento, utile ai fini dell'elaborazione dei dati. L'area di

monitoraggio (Laguna di S'Ena Arrubia, Oristano, Sardegna occidentale) è stata individuata sulla base delle indicazioni dei pescatori locali, come quella di più probabile localizzazione e movimento dei granchi a causa della struttura dell'habitat. La laguna si estende per circa 1,5 km lungo i due assi principali e presenta una batimetria caratterizzata da fondali dolcemente degradanti da 0 m lungo le rive fino a circa 1,5 m nella zona centrale.

Unitamente ai ricevitori, sono stati posizionati alcuni trasmettitori (*Sync* e *Ref*) che serviranno nella fase di analisi dati per effettuare la triangolazione di ogni singolo segnale emesso da ciascun trasmettitore e stimare la posizione con un errore inferiore al metro.

Per la marcatura dei granchi sono stati utilizzati trasmettitori acustici Innovasea V9-1x con un intervallo di emissione del segnale di 180 secondi e una durata stimata della batteria di circa 280 giorni. I trasmettitori sono stati incollati dorsalmente sul carapace dei granchi utilizzando una colla epossidica bi-componente a presa rapida.

Un primo lotto di dieci granchi adulti (5 maschi e 5 femmine, larghezza carapace (LC)  $19,20 \pm 0,84$  cm e  $17,60 \pm 1,14$  cm rispettivamente) catturati nella peschiera di ingresso della laguna è stato marcato a dicembre 2022 e quindi rilasciato nell'area più interna della stessa laguna. Dal momento che la durata della batteria assicura un periodo di monitoraggio di circa 9 mesi (ovvero fino a settembre 2024), sarà possibile valutare home range, movimenti e attività dei granchi in relazione alla stagione (inverno vs. estate) e alla temperatura.

A fine giugno 2023 è stato marcato un secondo lotto di dieci granchi, tutte femmine di cui 5 mature e 5 con gli ovari già svuotati (LC  $17,50 \pm 1,12$  cm e  $17,70 \pm 0,76$  cm, rispettivamente), con le stesse modalità di cattura e rilascio del lotto precedente ma con l'obiettivo di valutare differenze nei pattern di movimento e attività in relazione allo stadio di maturità sessuale.

Per lo studio del comportamento sono stati utilizzati 4 individui (3 maschi e 1 femmina, LC  $18,17 \pm 0,76$  cm e  $17,00$  cm, rispettivamente) provenienti dallo Stagnone di Marsala (Sicilia occidentale). Su ciascuno di essi, un accelerometro triassiale TechnoSmart Axy 5 XS è stato incollato dorsalmente sul carapace dell'individuo in maniera analoga a quanto fatto con i trasmettitori. Le osservazioni sono state effettuate in mesocosmo costituito da una vasca di 60 l con fondo di sabbia. Gli accelerometri sono in grado di registrare l'accelerazione (corrispondente agli spostamenti) nelle tre dimensioni spaziali e l'orientamento dell'animale (tramite magnetometro). Ad ogni spostamento legato ad un particolare contesto comportamentale corrisponderà un determinato set di dati di accelerazione XYZ che verrà tradotto in vettori e indici di movimento. Le osservazioni preliminari finora condotte hanno consentito di registrare i primi dati durante le fasi di riposo, ricerca e assunzione del cibo, e accoppiamento.

**Risultati** - In questa fase dello studio è stata realizzata una analisi preliminare degli spostamenti dei 10 granchi marcati a S'Ena Arrubia nel periodo dicembre-giugno. La Fig. 1 mostra un esempio di mappatura basato sulle posizioni dei granchi in un determinato giorno.

Le osservazioni condotte in mesocosmo utilizzando gli accelerometri triassiali hanno fornito per il momento alcuni dati preliminari utilizzati soltanto per accertare il corretto funzionamento del setup sperimentale e registrare alcuni contesti comportamentali degli animali marcati.

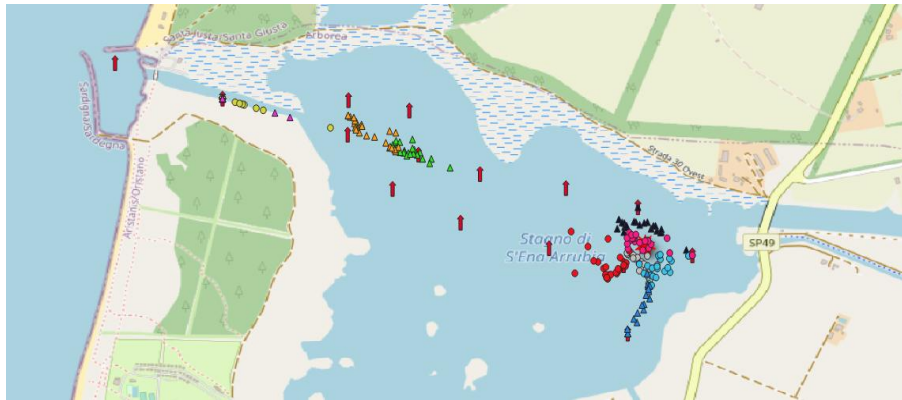


Fig. 1 - Esempio di mappatura delle posizioni di una sola giornata dei granchi blu marcati nella laguna di S'Ena Arrubia.

Example of a map showing the positions of tagged blue crabs in the S'Ena Arrubia lagoon in a single day.

**Conclusioni** - Le specie aliene invasive possono rappresentare una minaccia per il biota autoctono che le ospita (Mazaris & Katsanevakis, 2018; Tsirintanis *et al.*, 2022). Il granchio blu in particolare ha il potenziale per impattare negativamente sulle attività di pesca artigianale e sull'ecosistema a causa della sua attività predatoria e della scarsità di predatori e competitori, che potrebbe averne determinato il successo (Clavero *et al.*, 2022). L'acquisizione di dati dettagliati sui movimenti, sull'uso dell'habitat e sul comportamento di questa specie potrà contribuire a fornire informazioni utili alla sua gestione e alla protezione delle risorse e delle comunità biotiche in cui il granchio blu è presente con elevate densità.

### Ringraziamenti

Si ringraziano il personale della Cooperativa "Sant'Andrea" di S'Ena Arrubia (OR) per il supporto logistico in laguna, e Giovanni Cicchirillo e Giuseppe Di Stefano per il supporto tecnico in laboratorio. Lo studio rientra tra le attività del progetto USEit finanziato dal CNR (bando @CNR, ambito: b).

### Bibliografia

- CARPENTER K.E. (2002) - *The living marine resources of the Western Central Atlantic. Volume 1: Introduction, molluscs, crustaceans, hagfishes, sharks, batoid fishes, and chimaeras*. FAO, Rome: 600 pp. <https://www.fao.org/3/y4160e/y4160e00.htm>
- CLAVERO M., FRANCH N., BERNARDO-MADRID R., LOPEZ V., ABELLO P., QUERAL J.P., MANCINELLI G. (2022) - Severe, rapid and widespread impacts of an Atlantic blue crab invasion. *Mar. Poll. Bull.*, **176**: 113479. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2022.113479>
- GIORDANI SOIKA A. (1951) - Il *Neptunus pelagicus* (L.) nell'Alto Adriatico. *Natura*, **42**: 18-20.
- MANCINELLI G., BARDELLI R., ZENETOS A. (2021) - A global occurrence database of the Atlantic blue crab *Callinectes sapidus*. *Sci. Data*, **8**: 111. <https://doi.org/10.1038/s41597-021-00888-w>
- MAZARIS A.D., KATSANEVAKIS S. (2018) - The threat of biological invasions is under-represented in the marine protected areas of the European Natura 2000 network. *Biol. Cons.*, **225**: 208-212. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2018.07.007>
- MILLIKIN M.R., WILLIAMS A.B. (1984) - *Synopsis of Biological Data on the Blue Crab, Callinectes sapidus Rathbun*. FAO, Rome: 39 pp. [https://www.fao.org/fishery/en/publications/query/Callinectes%20exasperatus,Rugose%20swimcrab\\*,Cirriqe\\*](https://www.fao.org/fishery/en/publications/query/Callinectes%20exasperatus,Rugose%20swimcrab*,Cirriqe*)
- TSIRINTANIS K., AZZURRO E., CROSETTA F., DIMIZA M., FROGLIA C., GEROVASILEIOU V., LANGENECK J., MANCINELLI G., ROSSO A., STERN N., TRIANTAPHYLLOU M., TSIAMIS K., TURON X., VERLAQUE M., ZENETOS A., KATSANEVAKIS S. (2022) - Bioinvasion impacts on biodiversity, ecosystem services, and human health in the Mediterranean Sea. *Aquat. Inv.*, **17**: 308-352.