

C. FACCA¹, M. BOSCHIERO¹, S. NATIN², S. REDOLFI BRISTOL¹, F. RICCATO², P. FRANZOI¹

¹Dipartimento di Scienze Ambientali, Informatica e Statistica (DAIS), Università Ca' Foscari di Venezia, via Torino, 155 – 30172 Venezia Mestre, Italia

²Laguna Project s.n.c Via della Dosa 23/1 Mestre (Ve)
corresponding author: facca@unive.it

DISTRIBUZIONE DI *CALLINECTES SAPIDUS* (DECAPODA: PORTUNIDAE) LUNGO UN GRADIENTE MARE-LAGUNA IN NORD ADRIATICO

***CALLINECTES SAPIDUS* (DECAPODA: PORTUNIDAE) DISTRIBUTION ALONG A LAGOON-SEA TRANSECT IN THE NORTHERN ADRIATIC SEA**

Abstract – This study aimed to examine the spatial and temporal distribution of the invasive species *Callinectes sapidus* in different habitats of the Northern Adriatic Sea and evaluate the productivity of three types of crab pots, used to carry out the sampling. The distribution of crabs varies between males and females, depending on both the season and the sampling station. Females were mostly caught at sea in the summer, while males were more prevalent in river and confined lagoon environments. Double-chamber pots had a significantly higher productivity than single-chamber pots. These findings could be useful for the containment of the species.

Keywords: blue crab, invasive species, crab pots.

Introduzione – Il granchio blu *Callinectes sapidus* Rathbun, 1896 è un crostaceo decapode appartenente alla famiglia Portunidae originario della costa atlantica delle Americhe (Hill *et al.*, 1989). È incluso nella lista delle 100 peggiori specie invasive introdotte nel Mediterraneo, e a causa della sua competitività e del suo comportamento aggressivo ha già impattato significativamente gli ecosistemi colonizzati e le attività di pesca locali (Mancinelli *et al.*, 2017). Nelle lagune del delta del Po, i danni ai settori della venericoltura e della mitilicoltura sono stati stimati nell'ordine delle decine di milioni di euro, talvolta con una mortalità di vongole che ha raggiunto persino il 100% (Chiesa *et al.*, 2025). Tuttavia, nell'areale nativo costituisce un'importante risorsa economica, rappresentando la maggiore fonte di fatturato della pesca nella Chesapeake Bay (USA) (Bunnell *et al.*, 2010). Il presente studio si propone di illustrare i dati di distribuzione spaziale e temporale di *C. sapidus* nella seconda metà del 2023 in differenti habitat nell'area nord Adriatica, in prossimità della laguna sud di Venezia (zona Chioggia), e di valutare la resa di diverse tipologie di nasse da granchio.

Materiali e metodi – Le attività di campionamento sono state svolte tra la primavera e l'autunno 2023 (da giugno a ottobre), in concomitanza con l'inizio dell'esplosione demografica di *C. sapidus* nell'Alto Adriatico (Chiesa *et al.*, 2025). I campioni sono stati raccolti in 4 stazioni (Fig. 1): all'interno della laguna (CHN più confinata e CHS più influenzata dal mare, entrambe con salinità media ~ 30 psu), alla foce del fiume Brenta (BR, salinità media < 5 psu) e in mare (PELL, salinità media ~ 35 psu). Sono state effettuati 7 campionamenti in ciascuna stazione (totale 28 campionamenti). Durante ciascun campionamento, sono state impiegate nasse da granchio in rete metallica plastificata, di tre tipologie differenti (Fig. 1). La nassa Verde piccola realizzata in loco presenta dimensioni (LxPxH) di 38x44x21 cm, due ingressi con invito, nessuna concamerazione interna e nessuna bocca di fuga. La nassa blu Americana presenta dimensioni (LxPxH) di 52,5x42,5x22,5 cm, quattro ingressi senza invito, nessuna concamerazione interna e 3 bocche di fuga circolari (diametro 6 cm) per specie non target. La nassa Verde grande, costruita in loco sulla base delle nasse utilizzate per la pesca commerciale del granchio nella Chesapeake Bay, presenta

dimensioni (LxPxH) di 40x61x40 cm, quattro ingressi con invito, nessuna bocca di fuga e una concamerazione interna, che separa l'interno in due camere. Per ogni uscita di campionamento sono state calate 9 nasse (3 di ciascuna tipologia), innescate con esche diverse (generalmente cefali e sardine), per un totale di 252 campioni. Tutti i granchi catturati sono stati misurati (larghezza del carapace senza spine, LCSS) e pesati. La distribuzione (per stazione, stagione e sesso) dei granchi catturati con le nasse è stata analizzata eseguendo un Modello Lineare Generalizzato (GLM) con famiglia binomiale negativa ($p < 0,05$ significativo). L'esplorazione post-hoc delle interazioni rilevanti tra i tre fattori è stata condotta attraverso le Stime della Mediana Marginale (EMMs) con il metodo di aggiustamento del Tasso di False Scoperte (FDR) (significatività a $p < 0,05$) sui dati trasformati logaritmicamente. Il test non parametrico di Kruskal-Wallis con post hoc di Dunn ($p < 0,05$ significativo) è stato utilizzato per confrontare la resa delle diverse tipologie di nasse. I grafici e le elaborazioni statistiche sono stati realizzati con R (v 4.5.0; R Core Team, 2025).

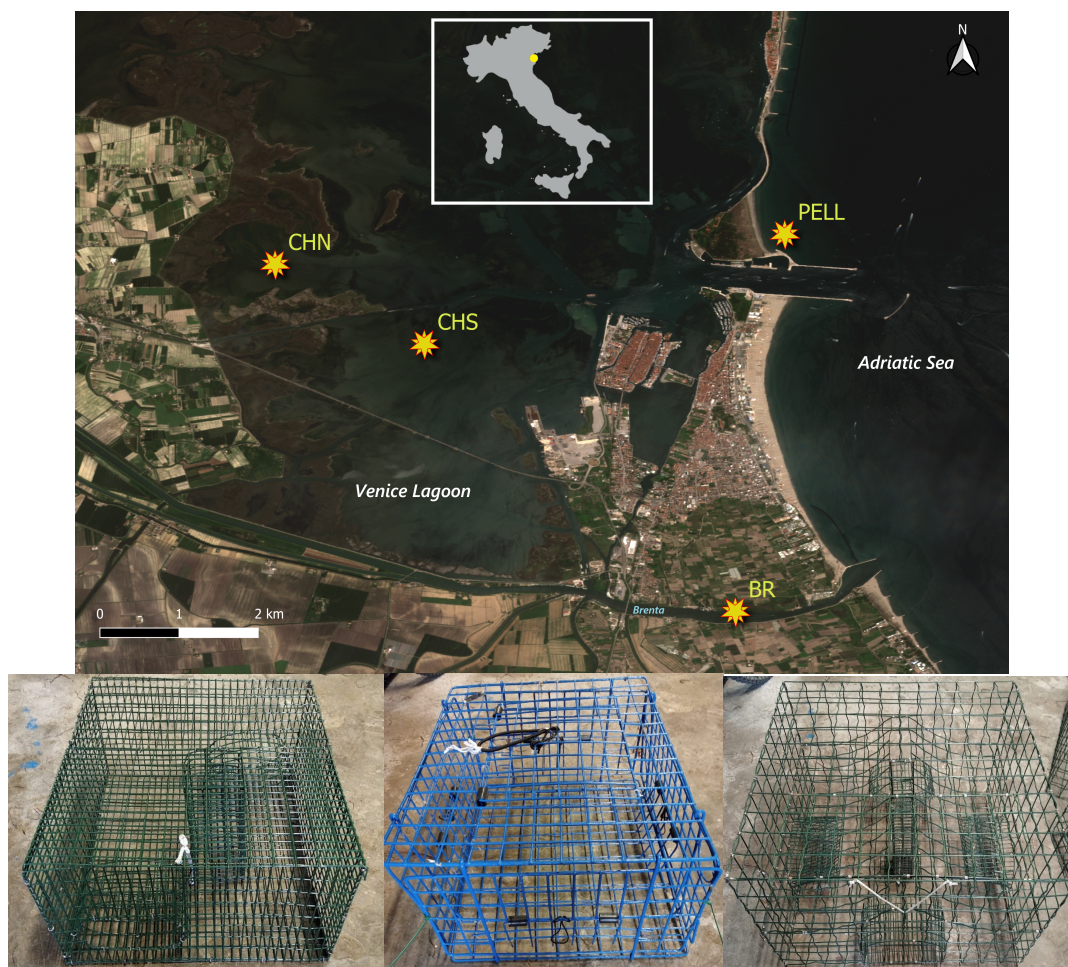


Fig. 1 – Sopra: stazioni di campionamento poste in laguna di Venezia (CHN e CHS), alla foce del Brenta (BR) e in mare (PELL). Sotto: le tre tipologie di nasse da granchio confrontate A) Verde piccola; B) Americana; C) Verde grande.

Above: sampling stations located in the Venice Lagoon (CHN and CHS), at the Brenta River estuary (BR), and offshore (PELL). Below: the three types of crab pots compared: A) small green; B) American blue; C) large green.

Risultati – Durante l'intera durata dello studio sono stati catturati 504 individui in totale: 359 maschi e 145 femmine, di cui 39 ovigere. Complessivamente i maschi sono risultati in numero significativamente maggiore delle femmine (Kruskal-Wallis $p < 0,05$). Le taglie dei maschi sono variate tra 1,34 e 17,24 cm (media $11,48 \pm 1,68$

cm) e quelle delle femmine tra 3,32 e 13,19 cm (media $10,8 \pm 1,78$ cm). Le femmine ovigere sono state catturate da giugno a settembre, e non sono mai state rinvenute nella stazione interna lagunare (CHN). Esemplari di taglie piccole sono stati catturati occasionalmente, soprattutto a luglio e agosto con la nassa *Verde piccola*. Il GLM (famiglia binomiale negativa) per l'analisi della distribuzione spaziale e temporale della specie (Fig. 2), ha mostrato interazione significativa tra i tre fattori stazione:stagione:sexo ($p < 0,05$). Questi risultati indicano che le variazioni nella distribuzione dei granchi tra maschi e femmine sono dipese dalla stagione, e questo schema stagionale-sessuale è variato tra le stazioni. In particolare, i test post-hoc hanno mostrato che le femmine sono significativamente più abbondanti ($p < 0,05$) in mare in estate e alla foce del fiume in autunno. Sebbene i maschi siano stati più abbondanti alla foce del fiume e meno in mare in estate, la loro variabilità non è risultata statisticamente significativa ($p > 0,05$) e quindi la loro distribuzione spaziale sostanzialmente omogenea, soprattutto in autunno. Nella stazione lagunare più confinata, i maschi sono sempre risultati significativamente più abbondanti delle femmine, sia in estate che all'inizio dell'autunno ($p < 0,05$).

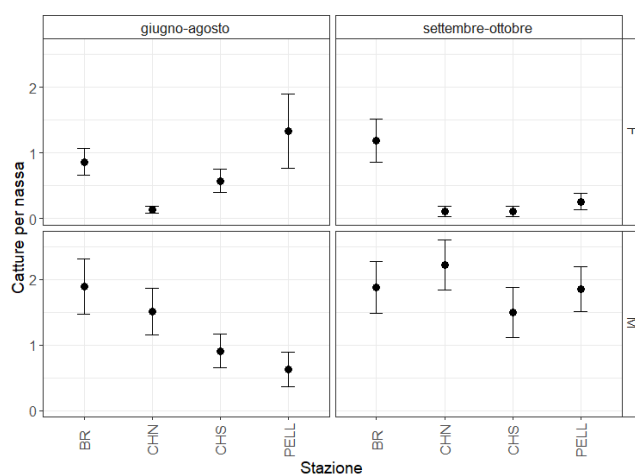


Fig. 2 – Catture per nassa (media \pm Errore Standard) suddivise per sesso, stazione e stagione: estate (giugno-agosto) e inizio autunno (settembre-ottobre).
Catches per trap (mean \pm Standard Error) by sex, station, and season: summer (June-August) and autumn (September-October).

La resa di cattura delle nasse (Fig. 3) è risultata significativamente diversa per le tre tipologie (Kruskal-Wallis; $p < 0,05$). In particolare, le nasse *Verdi grandi* hanno mostrato una resa maggiore rispetto alle altre due tipologie di nassa, e a loro volta le nasse *Americane* hanno avuto una resa maggiore delle nasse *Verdi piccole* (Dunn post hoc; $p < 0,05$).

Conclusioni – I presenti dati evidenziano «l'inizio dell'invasione» di *C. sapidus* nell'area della laguna di Chioggia (Venezia). La presenza ubiquitaria del granchio nelle diverse tipologie di habitat ha evidenziato l'elevata adattabilità della specie, confermando le conoscenze sulle dinamiche del suo ciclo vitale, fortemente legato al gradiente di salinità (Hill et al., 1989).

Le variazioni nella distribuzione dei granchi tra maschi e femmine sono, infatti, dipese sia dalla stagione che dalla stazione di campionamento, con le femmine catturate tendenzialmente in mare d'estate e i maschi maggiormente in ambito fluviale e lagunare confinato.

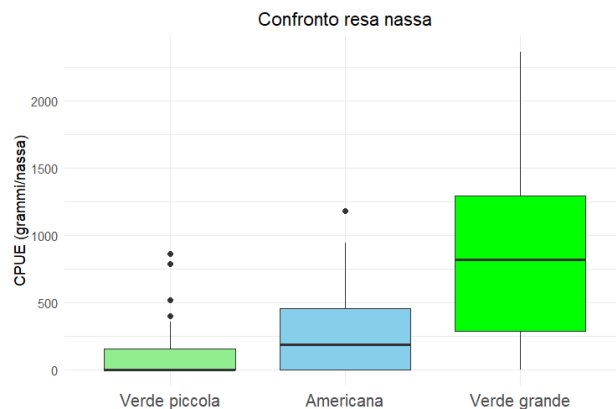


Fig. 3 – Box-plot di confronto delle CPUE (grammi/nassa) tra le tre tipologie di nasse. Nel grafico sono riportate la mediana (linea centrale in grassetto), il primo e terzo quartile (limiti della scatola - box) e i valori minimi e massimi (baffi - whiskers). I punti singoli individuano gli outlier.
 Box plots comparing CPUE (grams/trap) among the three trap types. The graph shows the median (central bold line), first and third quartiles (edges of the box), and minimum and maximum values (whiskers). Individual points are the outliers.

Le femmine, il cui ciclo vitale è strettamente legato alla migrazione che intraprendono per riprodursi (Hill et al., 1989), hanno mostrato maggiori fluttuazioni spaziali e temporali dei maschi. La tipologia di campionamento con le nasse si è dimostrata più adatta alla cattura di individui adulti; tuttavia, l'occasionale cattura anche di individui giovanili lascia supporre che quest'area fornisca condizioni favorevoli come nursery. La differente resa delle tre tipologie di nasse ha permesso di identificare quali attrezzi possano essere più efficienti per la cattura della specie. In particolare, la presenza di una doppia camera si è dimostrata fondamentale per garantire una resa molto più elevata rispetto alla presenza di una singola camera, risultando utile in un'ottica di contenimento della specie. Se una completa eradicazione del granchio blu sembra infatti improbabile, una minore proliferazione della specie potrebbe essere garantita con l'utilizzo di attrezzi più efficienti, congiunto ad interventi mirati su determinate classi e in particolari periodi (es. femmine in migrazione verso il mare per deporre le uova).

Bibliografia

- BUNNELL D.B., LIPTON D.W., MILLER T.J. (2010) - The bioeconomic impact of different management regulations on the Chesapeake Bay blue crab fishery. *N. Am. J. Fish. Manag.*, **30** (6): 1505-1521.
- CHIESA S., PETOCHI T., BRUSÀ R.B., RAICEVICH S., CACCIATORE F., FRANCESCHINI G., ... MARINO G. (2025) - Impacts of the blue crab invasion on Manila clam aquaculture in Po Delta coastal lagoons (Northern Adriatic Sea, Italy). *Estuar., Coast. Shelf Sci.*, **312**: 109037.
- HILL J., FOWLER D.L., AVYLE M.V. (1989) - Species profiles: Life histories and environmental requirements of coastal fishes and invertebrates (Mid-Atlantic)-Blue crab. Washington U.S. Army Corps of Engineers. Army Corps of Engineers Biological Report No. 82.
- MANCINELLI G., CHAINHO P., CILENTI L., FALCO S., KAPIRIS K., KATSELIS G., RIBEIRO F. (2017) - The Atlantic blue crab *Callinectes sapidus* in southern European coastal waters: Distribution, impact and prospective invasion management strategies. *Mar. Pollut. Bull.*, **119** (1): 5-11.

Il presente lavoro è stato realizzato grazie al contributo della Fondazione della Pesca di Chioggia e della Regione del Veneto
 Gli autori ringraziano il Team editoriale e i revisori per i costruttivi suggerimenti e commenti.