

## Invasione del Granchio Blu Atlantico

### Effetti del cambiamento climatico: monitoraggio e strumenti di adattamento

#### Premessa

Le specie aliene invasive (IAS) sono animali, piante o altri organismi che vengono introdotti in luoghi al di fuori del loro areale naturale, con un impatto negativo sulla biodiversità nativa, sui servizi ecosistemici e sul benessere del genere umano. Sono annoverate tra le maggiori cause di perdita di biodiversità e di estinzione delle specie, oltre a rappresentare una minaccia globale per l'approvvigionamento del cibo.

La diffusione delle IAS è aggravata e favorita dalla crisi climatica in atto che facilita la diffusione e l'insediamento di molte specie esotiche come nel caso del granchio blu atlantico (*Callinectes sapidus*, Rathbun, 1896) che negli ultimi tempi ha impattato l'economia delle popolazioni rivierasche italiane.

È necessario integrare le IAS nelle politiche sul cambiamento climatico introducendo misure di biosicurezza al fine di prevenire l'introduzione delle IAS in nuove regioni e misure di risposta rapida per monitorare, eradicare e laddove questo non fosse possibile, attuare azioni di bio-controllo delle specie aliene invasive che potrebbero diventare invasive favorite anche dai cambiamenti climatici.

Gli ecosistemi marino-costieri comprese le lagune stanno subendo importanti trasformazioni a causa dell'insediamento e della diffusione di specie aliene invasive favorite anche dal cambiamento climatico globale. La gestione integrata delle aree marino costiere è la via da seguire. Fermare la diffusione del specie aliene marine è praticamente impossibile e quindi la sfida sociale è come limitare i rischi socio-economici, sanitari ed ecologici e sfruttare in modo sostenibile i benefici forniti da questi organismi. Proponiamo un allontanamento dall'idea che le specie aliene abbiano solo effetti negativi e suggeriamo una svolta verso un approccio di gestione della pesca basato sull'ecosistema per le specie aliene con un focus sul Granchio blu atlantico nelle lagune italiane dove attualmente presiedono popolazioni stabili e sensibilmente in aumento.

#### Introduzione

Gli ambienti lagunari sono ecosistemi di grande rilevanza ambientale la cui conservazione è strettamente legata alla gestione integrata delle zone costiere e cioè ad interventi umani ecosostenibili che le scelte gestionali impongono. La predisposizione di una Strategia di fatto costituisce l'attuale strumento di Governance delle aree marino costiere e dunque anche le lagune. La concertazione diventa il metodo da seguire nel processo delle consultazioni tra le Amministrazioni, le politiche settoriali che più incidono sulle lagune e sulle aree marino costiere in generale ( turismo, pesca, acquacoltura, infrastrutture), le Regioni e gli Enti locali. Le politiche di conservazione hanno teso a preservare le aree lagunari ed estuarine da usi impropri, talvolta trascurando il ruolo che attività come la pesca avevano avuto nella conservazione dell'integrità idraulica del sistema e nella capacità di regolare gli apporti di acque dolci e marine, indispensabili per dar vita alle strutture ed alle funzioni lagunari su cui le attività produttive si basano. In molti ambienti lagunari proprio la pesca e l'acquacoltura estensiva ne hanno consentito la conservazione.

Le consultazioni condotte con gli attori istituzionali hanno una funzione centrale nella costruzione del modello gestionale appropriato; infatti se non c'è condivisione sulle regole a livello locale è molto difficile ottenere risultati concreti e misurabili, sia sul piano ecologico sia su quello economico. Le Regioni e gli enti locali dovrebbero attivare uno sforzo significativo utile allo sviluppo e razionalizzazione della pesca, alla diversificazione delle produzioni alieutiche attraverso prelievi e forme di acquacoltura ecosostenibile nonchè

Dr.ssa Lucrezia Cilenti – CNR ISPA

[lucrezia.cilenti@cnr.it](mailto:lucrezia.cilenti@cnr.it)



Dr. Giorgio Mancinelli - UniSalento

[giorgio.mancinelli@unisalento.it](mailto:giorgio.mancinelli@unisalento.it)



**UNIVERSITÀ  
DEL SALENTO**

'indagine conoscitiva su: "effetti del cambiamento climatico in agricoltura: monitoraggio e strumenti di adattamento"

del turismo, con un occhio attento alla salvaguardia degli ecosistemi. Tener conto della pesca e dell'acquacoltura come entità isolate nella proposta gestionale delle lagune sarebbe limitativo ed irrealistico, dato che questo uso, se pur tradizionale e ricco di diritti storici delle comunità locali, è comunque solo una componente delle reali utenze lagunari. L'ambiente lagunare genera una serie di servizi, che vanno dal paesaggio, alla pesca, e ogni collettività ne interpreta la rilevanza secondo la propria tradizione ed i rispettivi bisogni nella prospettiva della crisi climatica in corso. Raccogliere la visione e le scelte a livello locale è dunque indispensabile per proporre modelli di intervento che necessariamente richiedono ulteriori passaggi di natura politica e progettuale.

Ciò premesso vanno considerati alcuni punti di debolezza che hanno modificato lo scenario delle produzioni e su cui si dovrà comunque agire, non solo per salvaguardare alcuni modelli produttivi che potrebbero assumere una crescente rilevanza per potenziali mercati di nicchia, ma soprattutto per conservare ambienti sensibili, fortemente a rischio e comunque di difficile conservazione se separati dalle attività produttive tradizionali. È ormai riconosciuta la necessità di sviluppare strategie di gestione della pesca basate su un approccio ecosistemico che tengano in esplicita considerazione le specie non indigene e potenzialmente invasive. In tale ottica, noi proponiamo uno spettro di azioni focalizzate sul granchio blu atlantico, destinate a supportare sia la valutazione degli impatti ecologici sulla comunità di specie native, sia del potenziale ritorno economico per scopi alimentari e non alimentari.

## Contenuti

Il granchio blu atlantico è un crostaceo decapode nativo delle coste occidentali dell'Atlantico. È una specie altamente eurialina ed euriterma che predilige estuari, lagune e ambienti marini confinati caratterizzati da fondali sabbiosi e fangosi. In Europa è considerata una specie aliena invasiva che sin dai primi avvistamenti si è diffusa in tutto il mar Mediterraneo, stabilizzandosi anche all'interno delle lagune costiere italiane. Le specie aliene invasive hanno un effetto negativo sulla biodiversità indigena e sulla funzionalità dell'ecosistema, e possono arrivare a causare una serie di gravi conseguenze economiche e sociali nelle regioni invase. Infatti, la specie oltre a rappresentare una cattura accidentale può procurar danni al comparto della pesca tradizionale, strappando reti o mangiando e danneggiando specie target. È infatti una specie alquanto aggressiva, basti pensare che il suo spettro di prede va dai giovanili di pesce bianco a bivalvi e crostacei di importanza commerciale. La gestione delle specie aliene invasive è particolarmente difficile in mare, principalmente perché gli ecosistemi marini sono altamente connessi su ampie scale spaziali.

Sono ben riconosciuti gli impatti negativi sulle attività di pesca, ad esempio la capacità di consumare o danneggiare i pesci commerciali catturati in trappole e reti, i danni alle attrezzature di pesca e , soprattutto, dove sono presenti popolazioni stabili di granchio blu, la capacità predatoria di incidere sui banchi dei molluschi bivalvi. Inoltre, una serie di interviste, questionari e dati scientifici a lungo termine hanno fornito prove degli impatti della specie nelle aree invase, evidenziando forti diminuzioni nell'abbondanza di specie autoctone (ad esempio sulle popolazioni di granchio verde (*Carcinus aestuarii*), suggerendo che effetti negativi possono verificarsi anche a densità relativamente basse (Clavero et al.,2022).

Tuttavia, le segnalazioni denunciano effetti negativi sulla pesca e l'acquacoltura oltre che sulla riduzione della biodiversità esistente. Una valutazione quantitativa dell'impatto sulla pesca nello Ionio, nell'Egeo in Grecia e nella laguna di Lesina, quest'ultima insieme alla vicina laguna di Varano, sono i siti italiani in cui per primi si sono insediate popolazioni stabili già a partire dal 2014, indica notevoli effetti negativi sulle attività di pesca e sulle attività di acquacoltura denunciate dalle popolazioni locali.

Dr.ssa Lucrezia Cilenti – CNR ISPA  
[lucrezia.cilenti@cnr.it](mailto:lucrezia.cilenti@cnr.it)



Dr. Giorgio Mancinelli - UniSalento  
[giorgio.mancinelli@unisalento.it](mailto:giorgio.mancinelli@unisalento.it)



UNIVERSITÀ  
DEL SALENTO

*9ª Commissione del Senato (industria e agricoltura) :*

'indagine conoscitiva su: "effetti del cambiamento climatico in agricoltura: monitoraggio e strumenti di adattamento"

Mitigare l'effetto dell'invasione attraverso l'eradicazione completa è problematico in habitat acquatici (Havel et al., 2015), mentre l'eradicazione funzionale, definita come riduzione della densità di popolazione inferiori ai livelli che decretano un impatto sull'ecosistema nativo, vengono considerate accettabili e rappresentano una strategia di controllo adeguata per gestire le specie esotiche invasive (Green e Grosholz, 2021).

A più di sessant'anni dalla sua introduzione ufficiale (1950) in acque italiane, è evidente che il granchio blu si è affermato nel Mar Mediterraneo e nelle acque limitrofe; come abbiamo potuto constatare nell'estate 2023, ha colonizzato ed esteso il suo areale verso i settori occidentali del bacino, il Mar Adriatico e il Mar Nero. Date queste premesse, sono possibili scenari futuri alternativi.

Il primo è semplicemente uno scenario di "nessuna azione". La pesca eccessiva, l'inquinamento, i cambiamenti indotti dall'uomo nelle condizioni oceanografiche o il buffering naturale dovuto a controlli dipendenti dalla densità intra o interspecifici all'interno delle comunità bentoniche possono in definitiva limitare o addirittura invertire l'espansione del granchio. Un simile approccio è chiaramente in contrasto con gli sforzi attualmente compiuti dall'Unione Europea per implementare linee guida normative riguardanti il controllo delle specie invasive come la Strategia sulle specie invasive (CE, 2008b), la Direttiva quadro sulla strategia marina (MSFD; CE, 2008a), la Strategia sulla Biodiversità (CE, 2011) e il Regolamento sulla prevenzione e la gestione dell'introduzione e della diffusione delle specie esotiche invasive (UE, 2014).

La seconda opzione è sviluppare una politica di controllo delle specie. In linea di principio, l'eradicazione rimane l'approccio principale. Tuttavia, è noto che i requisiti in termini di tempo e risorse monetarie per completare con successo le campagne di eradicazione, in particolare per gli invasori acquatici, sono enormi (Lampert et al., 2014). Allo stesso modo, le misure di controllo post-insediamento, siano esse mirate a ridurre la presenza dell'invasore o a limitarne l'ulteriore diffusione, richiedono entrambe un notevole investimento in termini di tempo e denaro (Simberloff et al., 2013). Inoltre, quando le conoscenze disponibili sulla connettività delle popolazioni invasive sono scarse o nulle, i tentativi di eradicazione diventano sempre più difficili e spesso si traducono in una strategia di impegno a lungo termine per il controllo locale (Hulme, 2006).

A nostro avviso, l'attuale distribuzione del granchio blu nel Mediterraneo è così estesa che l'eradicazione sarebbe non solo costosa, ma addirittura irrealizzabile. Identifichiamo quindi un terzo approccio, che prevede la gestione avanzata della specie come risorsa alieutica di alto valore da implementare come strategia di mitigazione.

L'eradicazione funzionale abbinata allo sfruttamento commerciale delle popolazioni di granchi blu possono rappresentare un approccio economicamente vantaggioso per controllarne l'abbondanza e minimizzare gli impatti sulle comunità autoctone (Mancinelli et al., 2017b).

L'approccio proposto richiede una stima dei servizi e disservizi (sensu Mulder et al., 2015) forniti dalla specie alle aree costiere invase, e l'implementazione di uno scenario di gestione volto a minimizzare i costi di controllo e mitigazione del granchio blu come specie invasiva sfruttandola come prodotto alieutico.

La continua espansione del granchio blu nella regione mediterranea può rappresentare una sfida stimolante per l'identificazione e l'implementazione di strategie future nella gestione dei crostacei invasivi. L'impatto dell'invasore potrebbe trasformarsi in un miglioramento dei servizi forniti dagli ecosistemi costieri dell'Europa meridionale, mentre i costi di mitigazione potrebbero essere trasformati in profitti per le popolazioni locali.

E' necessario realizzare una sintesi virtuosa tra l'esigenza di controllare una specie invasiva e mitigarne l'impatto ecologico cogliendo l'opportunità concreta di valorizzarla come risorsa della pesca.

Dr.ssa Lucrezia Cilenti – CNR ISPA  
[lucrezia.cilenti@cnr.it](mailto:lucrezia.cilenti@cnr.it)



Dr. Giorgio Mancinelli - UniSalento  
[giorgio.mancinelli@unisalento.it](mailto:giorgio.mancinelli@unisalento.it)



**UNIVERSITÀ  
DEL SALENTO**

## 9<sup>a</sup> Commissione del Senato (industria e agricoltura) :

'indagine conoscitiva su: "effetti del cambiamento climatico in agricoltura: monitoraggio e strumenti di adattamento"

Nelle zone di origine il granchio blu è considerato un prodotto pregiato, sostiene infatti importanti attività di pesca commerciale e ricreativa (Mendonça et al., 2010; Huang et al., 2015). Nel Mar Mediterraneo si sono sviluppate anche importanti attività di pesca commerciale come in Turchia (Ayas e Ozogul, 2011) e in Grecia settentrionale (Kevrekidis et al., 2013), attualmente è in aumento l'interesse economico verso questa specie anche in altri paesi mediterranei invasi, come per esempio in Spagna.

Alla luce di tutto questo, è necessario attuare azioni di controllo con lo scopo di ridurre le popolazioni a livelli tali da esercitare impatti inferiori o considerati accettabili. Il controllo potrebbe essere esercitato tramite la pesca selettiva e lo sfruttamento della specie come risorsa alimentare. In Grecia, infatti, così come nel contesto della pesca artigianale a Lesina, da diversi anni viene pescato in abbondanti quantità ed esportato (e diverse fluttuazioni di abbondanza sono state osservate negli ultimi anni), tuttavia, a causa della mancanza di un mercato consolidato il commercio della specie rimane di basso valore economico. Una possibile soluzione per far crescere il valore monetario è la valorizzazione alimentare nel mercato attraverso la produzione di granchi molli da granchio blu, simile a quelli prodotti nelle coste degli Stati Uniti, nel Golfo del Messico e in alcuni paesi asiatici (Mancinelli et al, 2017). In questi paesi la produzione di granchi molli rappresenta un'attività redditizia che utilizza più specie di granchio come organismo base per il processo.

Lo sfruttamento commerciale dei granchi del genere *Callinectes* negli Stati Uniti ha più di 150 anni di storia, tanto che secondo alcuni autori la produzione di granchi dal guscio morbido potrebbe essere stata una delle prime forme di allevamento di organismi acquatici negli Stati Uniti, consumati dai nativi americani che li catturavano accidentalmente e li mantenevano in semplici sistemi che consistevano in recinzioni localizzate in zone costiere riparate. Con l'arrivo dei coloni inglesi in America, il consumo di questo prodotto si sarebbe diffuso rapidamente, ma ci sarebbero voluti ancora centinaia di anni prima che i primi tentativi di commercializzazione e produzione andassero a buon fine. Da allora, la produzione controllata di granchi molli è aumentata grazie ai progressi tecnologici e all'aumento della domanda mondiale, rendendo questo tipo di acquacoltura un'efficiente componente dell'industria ittica in molti paesi.

L'Italia vanta una specialità gastronomica delle isole della laguna di Venezia, e più in generale di tutta la costa adriatica Nord-occidentale, dove stagionalmente possiamo trovare nei ristoranti e nei bacari delle gustosissime moleche da granchio verde (*Carcinus aestuarii*). Il termine moleca o granchio molle non si riferisce quindi ad una particolare specie, bensì ad una fase di crescita del ciclo vitale di tutte le specie di granchi che intraprendono il processo di muta o ecdisi, durante la quale il vecchio esoscheletro duro viene perso e sostituito da uno nuovo, decalcificato, idratato e quindi leggermente morbido e docile. Da questo momento viene chiamato 'Soft Shell Crab', ma solo per un breve periodo, infatti, dopo poche ore, l'esoscheletro comincia il processo di indurimento e l'animale ripristina la capacità di difesa e locomozione. I granchi molli hanno un valore di mercato considerevolmente più alto rispetto a quando presentano il carapace calcificato e duro (in questa fase il valore di mercato aumenta del 200% con una resa in carne del 70%). Attualmente, la selezione per la produzione di granchi molli non è più casuale ma dipende dall'identificazione e raccolta degli organismi in fase di premuta. Una volta pescati non tutti gli individui si trovano in questa fase, vi è la necessità di selezionare gli individui che dovranno crescere di lì a poco. Le condizioni di premuta possono essere identificate attraverso l'osservazione di particolari cambiamenti fisici in specifiche porzioni del corpo e nelle appendici.

### Conclusioni

L'approccio corrente alla gestione ed al controllo delle specie aliene invasive è basato sul monitoraggio delle singole specie e sull'implementazione di efficaci misure di mitigazione. Tale approccio, sebbene efficace in generale (Köck and Magsig, 2018), non considera le interazioni di queste specie all'interno dell'ecosistema,

Dr.ssa Lucrezia Cilenti – CNR ISPA

[lucrezia.cilenti@cnr.it](mailto:lucrezia.cilenti@cnr.it)

Dr. Giorgio Mancinelli - UniSalento

[giorgio.mancinelli@unisalento.it](mailto:giorgio.mancinelli@unisalento.it)

*9ª Commissione del Senato (industria e agricoltura) :*

'indagine conoscitiva su: "effetti del cambiamento climatico in agricoltura: monitoraggio e strumenti di adattamento"

sia con il biota nativo sia con i fruitori dell'ecosistema. Questo gap dimostra una debolezza intrinseca nella capacità di identificare potenziali funzioni positive svolte dalle specie aliene nell'ecosistema invaso e sulla capacità di queste di fornire beni e servizi a beneficio delle comunità locali in termini di risorse ittiche di interesse commerciale e dei relativi ritorni economici (Corrales et al., 2018; Kleitou et al., 2021). Il criterio di gestione della pesca basata su un approccio ecosistemico (Ecosystem-Based Fishery Management, EBFM in seguito) è stato sviluppato per superare i limiti indotti da strategie gestionali focalizzate su singole specie incorporando in una visione ecosistemica aspetti legati ai cambiamenti strutturali e climatici dell'habitat, le catture accessorie e le interazioni umane (Levin et al., 2018; Trochta et al., 2018).

L'attuale invasione del granchio blu nelle lagune italiane offre quindi la possibilità di identificare nuove politiche sullo sfruttamento e compra-vendita di una specie aliena invasiva il cui valore commerciale è da tempo riconosciuto al di fuori del continente europeo. Il processo di ottenimento dei granchi molli può essere condotto stagionalmente offre alternative di lavoro ai pescatori e la loro produzione può rappresentare una soluzione per dare a questa risorsa un valore aggiunto, utilizzando almeno il 70% delle sue carni e diversificando il prodotto. Potenzialmente la produzione di granchi molli potrebbe rappresentare per i pescatori un incentivo finanziario, ma soprattutto uno stimolo a pescare e controllare questa specie invasiva.

Alla luce di quanto fin qui esposto vi è la necessità di formare personale idoneo a questa pratica di produzione e di fornire ai portatori di interesse locali le prime linee guida per la valorizzazione di una specie ad oggi ancora appartenente alle catture accessorie del pescato lagunare.

Sfruttando l'attuale interesse economico della specie è possibile promuovere strategie e tecniche di pesca sostenibili e innovative mirate a tenere sotto-controllo una specie invasiva e diversificare le produzioni alieutiche lagunari. In aggiunta, attraverso la selezione di individui in fase pre-muta è possibile produrre granchi molli (soft shell crab) aumentando il valore di mercato del 200%.

In sintesi le strategie per una gestione sostenibile dell'invasione del granchio blu possono essere riassunte:

Su base conoscitiva della biologia della specie, possono essere introdotte delle strategie di contenimento volte da un lato ad abbassare il potenziale riproduttivo delle femmine ( producono oltre 4 milioni di larve per spawning); pesca selettiva degli organismi negli ecosistemi invasi con l'introduzione di attrezzi specifici; avvio al consumo per scopi alimentari e non alimentari; incentivare la trasformazione come prodotto alieutico di grande valore commerciale; sfruttare la capacità stagionale della specie di effettuare la muta, consentendo il mantenimento degli organismi in sistemi a circuito aperto e valorizzare il prodotto in forma "molle"; avviare campagne di sensibilizzazione e valorizzazione della nuova specie cogliendo l'opportunità di trasformare una minaccia in risorsa.

Una possibile soluzione per aumentare l'interesse commerciale verso questa specie e garantirne la sopravvivenza, l'uso sostenibile avviene generando un valore aggiunto più elevato attraverso la produzione di soft-shell-granchi (SSC) (Ibarra et al., 2015). Il termine granchio dal guscio molle si riferisce allo stato di qualsiasi granchio che hanno appena completato l'ecdisi, sostituendo il loro vecchio esoscheletro con uno nuovo decalcificato e morbido. Se catturato subito dopo la muta, il granchio rimane molle e può essere venduto ad un prezzo più alto rispetto al prodotto con guscio rigido (Wickins e Lee, 2002; Perry et al., 2010; Ungheria et al., 2017).

1. L'utilizzo della specie come prodotto ittico per scopi alimentari e non-alimentari ( per esempio per l'estrazione di biopolimeri di interesse commerciale)
2. L'utilizzo di attrezzi ad elevata efficienza di cattura e a basso impatto ambientale

Dr.ssa Lucrezia Cilenti – CNR ISPA  
[lucrezia.cilenti@cnr.it](mailto:lucrezia.cilenti@cnr.it)



Dr. Giorgio Mancinelli - UniSalento  
[giorgio.mancinelli@unisalento.it](mailto:giorgio.mancinelli@unisalento.it)



**UNIVERSITÀ  
DEL SALENTO**



*9ª Commissione del Senato (industria e agricoltura) :*

'indagine conoscitiva su: "effetti del cambiamento climatico in agricoltura: monitoraggio e strumenti di adattamento"

3. La pesca selettiva di individui femmine nei canali di connessione con il mare degli ambienti lagunari, come strategia di controllo sul lungo termine dell'abbondanza e della diffusione delle popolazioni
4. La valorizzazione della specie attraverso la produzione di granchi molli, trasformazione e commercializzazione
5. Promozione in ambito culinario
6. Formazione, sensibilizzazione e consapevolezza dei portatori di interesse al fine di aumentarne la conoscenza della biologia ed ecologia della specie e attuare le più efficaci misure di contenimento e gestione integrata e sostenibile

Roma, 30/11/2023

**Bibliografia di riferimento**

Cilenti L., Paziienza G., Scirocco T., Fabbrocini A., & D'Adamo R. (2015) - First record of ovigerous *Callinectes sapidus* (Rathbun, 1896) in the Gargano Lagoons (south-west Adriatic Sea). *BioInvasions Record*, 4(4).

Cilenti L., T. Scirocco, G. Mancinelli, R. D'Adamo (2016)- Controllo biologico del Decapode Portunide *Callinectes sapidus* Rathbun, 1896, nelle lagune di Lesina e Varano, attraverso la pesca selettiva alle foci Lagunet 2016 (2016), p. 31

Cilenti L., G. D'Errico, T. Scirocco, C. Manzo, A. Fabbrocini – (2014) Spatial variability in the population structure of the *Carcinus aestuarii* in Varano lagoon. *Transit. Water Bull.*, 8 (2014), pp. 24-31

Clavero, M., Franch, N., Bernardo-Madrid, R., López, V., Abelló, P., Queral, J.M., Mancinelli, G. (2022). Severe, rapid and widespread impacts of an Atlantic blue crab invasion. *Marine Pollution Bulletin*, 176, 113479. DOI: 10.1016/j.marpolbul.2022.113479

Corrales X., Coll M., Ofir E., Heymans J., Steenbeek J., Goren M., Edelist D., Gal G. (2018) - Future scenarios of marine resources and ecosystem conditions in the Eastern Mediterranean under the impacts of fishing, alien species and sea warming. *Scientific reports*, 8

Green, S. J., Grosholz, E. D. (2021). Functional eradication as a framework for invasive species control. *Frontiers in Ecology and the Environment* 19(2), 98-107. DOI:10.1002/fee.2277

Ibarra, L. E., Olivas, E., Partida, A. L., Paredes, D. (2015). Generation of Added Value through the Process of Soft-Shell Crab: A Sustainable Development Option in the Coastal Region of Sonora. *J. Mgmt. & Sustainability* 5, 57. DOI: 10.5539/jms.v5n2p57.

Kleitou P., Crocetta F., Giakoumi S., Giovos, I., Hall-Spencer J. M., Kalogirou S., Kletou D., Moutopoulos D. K. & Rees S. 2021. Fishery reforms for the management of non-indigenous species. *Journal of Environmental Management*, 280, 111690.

Köck, W. & Magsig, B.-O. (2018) - In *Handbook on Marine Environment Protection: Science, Impacts and Sustainable Management* (eds Markus Salomon & Till Markus) Springer International Publishing 905-918

Dr.ssa Lucrezia Cilenti – CNR ISPA  
[lucrezia.cilenti@cnr.it](mailto:lucrezia.cilenti@cnr.it)



Dr. Giorgio Mancinelli - UniSalento  
[giorgio.mancinelli@unisalento.it](mailto:giorgio.mancinelli@unisalento.it)



**UNIVERSITÀ  
DEL SALENTO**

9<sup>a</sup> Commissione del Senato (industria e agricoltura) :

'indagine conoscitiva su: "effetti del cambiamento climatico in agricoltura: monitoraggio e strumenti di adattamento"

Levin P.S., Essington T.E. , Marshall K.N. , Koehn L.E. , Anderson L.G. , A. Bundy, Carothers C., Coleman F. , Gerber L.R. , Grabowski J.H. (2018) - Building effective fishery ecosystem plans-Mar. Pol., 92 (2018), pp. 48-57, 10.1016/j.marpol.2018.01.019

Trochta J.T. , Pons M., Rudd M.B. , Krigbaum M. , Tanz A., Hilborn R. (2018) - Ecosystem-based fisheries management: perception on definitions, implementations, and aspirations. PloS One, 13 (2018), 10.1371/journal.pone.0190467

Mancinelli G., Chainho P., Cilenti L., Falco S., Kapiris K., Katselis G., & Ribeiro F. (2017) - On the Atlantic blue crab (*Callinectes sapidus* Rathbun 1896) in southern European coastal waters: Time to turn a threat into a resource?. Fisheries Research, 194, 1-8.

Mancinelli G. , P. Chainho, L. Cilenti, S. Falco, K. Kapiris, G. Katselis, F. Ribeiro (2017) The Atlantic blue crab *Callinectes sapidus* in southern European coastal waters: distribution, impact and prospective invasion management strategies. Mar. Pollut. Bull. (2017)

Dr.ssa Lucrezia Cilenti – CNR ISPA  
[lucrezia.cilenti@cnr.it](mailto:lucrezia.cilenti@cnr.it)



Dr. Giorgio Mancinelli - UniSalento  
[giorgio.mancinelli@unisalento.it](mailto:giorgio.mancinelli@unisalento.it)



UNIVERSITÀ  
DEL SALENTO