



Raccomandazione sul benessere dei molluschi

CCA 2025-1

Novembre 2024



Il Consiglio consultivo per l'acquacoltura (CCA) ringrazia gentilmente l'UE per il sostegno finanziario





Indice

Indice	2
Introduzione	3
Contesto	3
Invertebrati utilizzati come cibo e mangime	3
Elementi di prova della senienza negli invertebrati usati per l'alimentazione	4
Elementi di prova della senienza nei molluschi bivalvi	6
Importanza della comprensione della senienza dei bivalvi.....	7
Altri invertebrati d'allevamento per i quali esistono elementi di prova della senienza limitati	8
Raccomandazioni	8
Alla Commissione europea:	8
Generali	8
Molluschi bivalvi.....	9
Allegato 1. Numero di invertebrati utilizzati per l'alimentazione nell'UE, suddivisi per specie	10

Introduzione

Ogni anno, per produrre cibo, nell'acquacoltura dell'UE vengono uccisi fino a un miliardo di pesci¹ e oltre dieci miliardi di invertebrati (calcoli riportati più avanti). Sono stati formulati anche piani o proposte per sviluppare l'allevamento di nuovi gruppi di invertebrati, tra cui gli echinodermi, e si prevede che un numero crescente di insetti sarà allevato per produrre mangimi per l'acquacoltura.

Il benessere di questo numero elevatissimo di animali è importante ogniqualvolta essi siano senzienti. Esiste un'ampia letteratura che dimostra la senzienza di tutti i vertebrati, compresi i pesci, e di conseguenza si sono sviluppate leggi sul benessere e linee guida sulle migliori pratiche.

Esiste anche un numero crescente di elementi di prova della senzienza in una serie di cefalopodi, decapodi² e insetti³. Al contrario, non si sa se i molluschi bivalvi, che vengono allevati in gran numero, o i cetrioli di mare, di cui si sta valutando l'allevamento, siano senzienti, a causa del numero limitato di elementi di prova disponibili.

L'allevamento di bivalvi come cozze e ostriche comporta benefici per le persone, tra cui l'occupazione rurale e l'alimentazione umana; per l'ambiente, grazie alla gamma di servizi ambientali forniti; e potenzialmente per il benessere degli animali, grazie a metodi di produzione coerenti con il comportamento naturale di questi animali. Principi simili potrebbero essere applicati all'allevamento dei cetrioli di mare.

In questa sede sosteniamo che l'UE dovrebbe organizzare un programma di ricerca sulla potenziale senzienza di tutti gli animali acquatici allevati a scopo alimentare, stabilendo delle priorità in base alla probabilità di senzienza e al numero di animali allevati o che potrebbero essere allevati. Per estensione, in linea con i benefici di una parità di condizioni e del benessere degli animali, approcci simili potrebbero essere applicati ad altre attività umane come la cattura di frutti di mare.

Contesto

Invertebrati utilizzati come cibo e mangime

In tutta l'UE viene utilizzata in acquacoltura un'ampia gamma di invertebrati, tra cui decapodi come i gamberi, molluschi bivalvi come cozze, ostriche, vongole e capesante e due specie di molluschi gasteropodi. Ci sono anche sviluppi nel campo dell'allevamento di polpi, per l'alimentazione, e di insetti, per i mangimi dell'acquacoltura.

Nell'UE, i molluschi bivalvi (cozze, ostriche e vongole) costituiscono la grande maggioranza degli invertebrati allevati in acquacoltura, con oltre 10 miliardi di esemplari all'anno venduti come prodotti alimentari (cfr. Tabella 1). I numeri effettivamente allevati saranno più alti, tenendo conto della mortalità. Esiste anche un numero minore ma consistente di crostacei decapodi (soprattutto gamberi e gamberetti) e di molluschi gasteropodi (soprattutto abaloni) allevati a scopo alimentare.

¹ Mood, A., Lara, E., Boyland, N.K. e Brooke, P., 2023. Estimating global numbers of farmed fishes killed for food annually from 1990 to 2019. (Stimare il numero globale di pesci di allevamento uccisi per l'alimentazione ogni anno dal 1990 al 2019) *Animal Welfare*, 32, p.e12.

² Birch, J., Burn, C., Schnell, A., Browning, H. e Crump, A., 2021. Review of the evidence of sentience in cephalopod molluscs and decapod crustaceans. (Riesame degli elementi di prova della senzienza nei molluschi cefalopodi e nei crostacei decapodi)

³ Gibbons M, Crump A, Barrett M, Sarlak S, Birch J, Chittka L (2022). Can insects feel pain? A review of the neural and behavioural evidence. *Advances in Insect Physiology*. (Gli insetti possono provare dolore? Riesame degli elementi di prova neurali e comportamentali. Progressi nella fisiologia degli insetti)

Tabella 1. Invertebrati allevati nei Paesi dell'UE27 - per specie		
Gruppo di specie	Peso (tonnellate)^[1]	Numeri stimati^[2]
Cozze	425.242.219	10.631.055.475
Ostriche	94.967.688	1.144.189.012
Vongole	30.352.068	607.041.360
Capesante	5.219	104.380
Totale bivalvi	550.567.194	12.382.390.227
Abaloni	7	25.000
Murice	2	100.000
Totale gasteropodi	9	125.000
Gamberi di fiume	4.210.000	65.000.000
Gamberi	284.000	14.000.000
Totale crostacei	4.494.000	80.000.000

^[1] Pesì da EUMOFA, eccetto gamberi e gasteropodi che provengono da FAOSTAT

^[2] Numeri calcolati utilizzando i pesi medi di varie fonti

Le larve di insetti sono sempre più prese in considerazione per l'allevamento di mangimi per l'acquacoltura. Non disponiamo di dati relativi alle tonnellate, anche se è probabile che i numeri siano elevati, poiché le singole larve sono piccole (ad esempio, una larva di mosca soldato nera può pesare 0,15 g). Altre specie prese in considerazione per l'acquacoltura e allevate al di fuori dell'UE sono i cetrioli di mare, che sono echinodermi.

A titolo di confronto, nel 2019 nell'UE sono stati abbattuti per l'alimentazione tra i 620 e i 1.000 milioni di pesci d'allevamento⁴.

Elementi di prova della senienza negli invertebrati usati per l'alimentazione

Un recente rapporto del Regno Unito ha riassunto gli elementi di prova della senienza nei cefalopodi, come polpi, calamari e seppie, e nei crostacei decapodi, come granchi, aragoste, gamberi e

⁴ Mood, A., Lara, E., Boyland, N.K. e Brooke, P., 2023. Estimating global numbers of farmed fishes killed for food annually from 1990 to 2019. (Stimare il numero globale di pesci di allevamento uccisi per l'alimentazione ogni anno dal 1990 al 2019) *Animal Welfare*, 32, p.e12.

gamberetti⁵. Ciò ha costituito la base per l'inclusione di questi due gruppi di specie nella legge britannica sul benessere degli animali (rif. necessario).

Il rapporto definisce la senienza, dal latino *sentire*, come la capacità di provare sentimenti negativi o positivi che possono includere dolore o ansia, piacere o gioia.

Il rapporto ha utilizzato i seguenti criteri per valutare gli elementi di prova della senienza. Questi sono stati adattati per l'idoneità agli invertebrati dai criteri precedentemente utilizzati per valutare gli elementi di prova della senienza nei vertebrati.

- 1) *"L'animale possiede recettori sensibili agli stimoli nocivi (nocicettori).*
- 2) *L'animale possiede regioni cerebrali integrative in grado di integrare le informazioni provenienti da diverse fonti sensoriali.*
- 3) *L'animale possiede vie neurali che collegano i nocicettori alle regioni cerebrali integrative.*
- 4) *La risposta comportamentale dell'animale a uno stimolo nocivo è modulata da composti chimici che agiscono sul sistema nervoso in uno dei seguenti modi o in entrambi:*
 - a. *L'animale possiede un sistema di neurotrasmettitori endogeni che modula (in modo coerente con l'esperienza del dolore, della sofferenza o del danno) le sue risposte a stimoli nocivi minacciati o reali.*
 - b. *Gli anestetici locali, analgesici (come gli oppioidi), ansiolitici o antidepressivi putativi modificano le risposte degli animali a stimoli nocivi minacciati o reali in modo coerente con l'ipotesi che questi composti attenuino l'esperienza del dolore, della sofferenza o del danno.*
- 5) *L'animale mostra compromessi a livello motivazionale, in cui il disvalore di uno stimolo nocivo o minaccioso viene soppesato (scambiato) con il valore di un'opportunità di ricompensa, portando a un processo decisionale flessibile. Deve essere dimostrata una flessibilità sufficiente a indicare un'elaborazione centralizzata e integrativa delle informazioni che coinvolge una moneta comune valutativa.*
- 6) *L'animale mostra un comportamento flessibile di autoprotezione (ad esempio, cura delle ferite, protezione personale, cura personale, strofinamento) di tipo tale da rappresentare l'ubicazione corporea di uno stimolo nocivo.*
- 7) *L'animale mostra un apprendimento associativo in cui gli stimoli nocivi vengono associati a stimoli neutri e/o in cui vengono appresi nuovi modi per evitare gli stimoli nocivi attraverso il rinforzo. Nota: l'assuefazione e la sensibilizzazione non sono sufficienti per soddisfare questo criterio.*
- 8) *L'animale mostra di apprezzare un analgesico o un anestetico putativo quando viene ferito in uno o più dei seguenti modi:*
 - a. *L'animale impara ad autosomministrarsi analgesici o anestetici putativi quando è ferito.*
 - b. *L'animale impara a preferire, in caso di ferita, una posizione in cui sia possibile accedere agli analgesici o agli anestetici.*

⁵ Birch, J., Burn, C., Schnell, A., Browning, H. e Crump, A., 2021. Review of the evidence of sentience in cephalopod molluscs and decapod crustaceans. (Riesame degli elementi di prova della senienza nei molluschi cefalopodi e nei crostacei decapodi)

- c. *In caso di ferite, l'animale dà priorità all'ottenimento di questi composti rispetto ad altri bisogni (come il cibo)"*

Gli autori del rapporto hanno concluso che vi sono solidi elementi di prova della senienza negli ottopodi secondo sette degli otto criteri, con qualche evidenza per l'ottavo. Tra gli altri cefalopodi, come calamari e seppie, gli elementi di prova sono meno solidi ma comunque sostanziale. Tra i decapodi, gli autori hanno riscontrato solidi elementi di prova che i granchi soddisfano cinque dei criteri e una sostanziale evidenza in altri gruppi per alcuni criteri.

Un altro recente rapporto ha utilizzato gli stessi criteri per analizzare gli elementi di prova della senienza in vari gruppi di insetti⁶. Il rapporto ha concluso che esistono solidi elementi di prova che i Blattoidei e i Ditteri adulti soddisfano sei dei criteri e che gli Imenotteri adulti e i Ditteri giovani all'ultimo stadio soddisfano quattro criteri.

È importante notare che l'assenza di elementi di prova è generalmente dovuta a una mancanza di ricerca. È necessaria un'analisi delle lacune per individuare le future priorità di ricerca.

Elementi di prova della senienza nei molluschi bivalvi

Rispetto agli elementi di prova della senienza negli artropodi (in particolare crostacei decapodi e insetti) e nei molluschi cefalopodi, vi sono pochissimi elementi di prova a favore o contro la senienza nei molluschi bivalvi, tra cui cozze, ostriche, vongole e capesante. Tale probabilità è considerata minore poiché, a differenza di questi altri invertebrati, i bivalvi non hanno sistema nervoso centrale o cervello. Hanno tuttavia tre coppie di gangli che controllano diverse parti del corpo e i processi ad esse associati⁷. È possibile che uno o più di questi gangli siano sedi di senienza invece di un unico centro nervoso centrale. In effetti, è possibile che la senienza in altri invertebrati sia decentralizzata: i singoli arti del polpo, ad esempio, che appartiene allo stesso phylum dei bivalvi, i molluschi, sembrano essere in grado di agire indipendentemente l'uno dall'altro (rif. necessario), il che potrebbe essere associato a una senienza decentralizzata.

L'Università di Wageningen ha effettuato una prima breve revisione degli elementi di prova della senienza nei bivalvi (Schotanus *et al*, 2022). Non hanno trovato documenti che affrontassero la questione degli elementi di prova diretti della senienza dei bivalvi in quanto tale, ma alcuni documenti che discutevano gli adattamenti comportamentali. Le cozze imparano a ridurre il rischio di infestazione da parassiti. I soggetti precedentemente esposti ai parassiti ridurranno la loro apertura per l'alimentazione del filtro quando questi si ripresenteranno, a differenza di quelli che non hanno avuto esperienze precedenti (Selbach *et al*, 2022). Possono anche rispondere a cambiamenti riguardanti la disponibilità di cibo aumentando o riducendo la loro apertura, e la presenza di predazione, simulata dalla presenza di estratto di cozze nell'acqua, riducendo l'apertura (Robson *et al*, 2010). Si aggregano anche in presenza di predatori, spostandosi recidendo alcuni dei fili bissali con cui si attaccano al substrato e formandone di nuovi (Garner e Litvaitis, 2013).

I criteri sviluppati per la valutazione della senienza in altri vertebrati potrebbero essere utilizzati o adattati per l'applicazione a specie o gruppi fondamentali di bivalvi, tra cui cozze, ostriche, vongole o

⁶ Gibbons M, Crump A, Barrett M, Sarlak S, Birch J, Chittka L (2022). Can insects feel pain? A review of the neural and behavioural evidence. *Advances in Insect Physiology*. (Gli insetti possono provare dolore? Riesame degli elementi di prova neurali e comportamentali. Progressi nella fisiologia degli insetti)

⁷ Wanninger, Andreas, "Mollusca: Bivalvia", *Structure and Evolution of Invertebrate Nervous Systems* (Struttura ed evoluzione del sistema nervoso degli invertebrati) (Oxford, 2015; ed. online, Oxford Academic, 24 mar. 2016), <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780199682201.003.0019>, consultato il 27 settembre 2024.

capésante. Un adattamento ovvio sarebbe quello di cambiare "regioni cerebrali integrative" con "centri nervosi integrativi", dato che i bivalvi non hanno un cervello in quanto tale. Una difficoltà fondamentale può derivare dal movimento molto limitato di molti bivalvi, almeno nella fase adulta, che può limitare la loro capacità di adottare comportamenti flessibili di autoprotezione.

Tuttavia, è possibile sviluppare una serie di criteri. Le misure che prevedono il movimento potrebbero essere testate almeno in specie come le capésante, che sono in grado di muoversi maggiormente, e negli stadi larvali di tutte le specie di bivalvi che si muovono.

Sulla base dei risultati di uno studio completo, è possibile identificare le lacune delle conoscenze e sviluppare le priorità di ricerca.

Importanza della comprensione della senienza dei bivalvi

Il benessere è importante per l'animale senziente. La comprensione degli elementi di prova della senienza aiuta a determinare le priorità per la ricerca sul benessere delle esigenze fisiche e comportamentali degli animali, entrambe necessarie per determinare l'idoneità di nuove specie per l'allevamento, per particolari sistemi di allevamento e per sviluppare pratiche di allevamento che garantiscano o migliorino il benessere.

Ogni anno nell'UE vengono allevati circa mezzo milione di tonnellate di molluschi bivalvi (cfr. Tabella 1), circa la metà della produzione acquicola totale dell'UE in termini di peso. I molluschi bivalvi sono importanti per l'occupazione e sono una fonte preziosa di cibo e nutrimento, in quanto forniscono proteine, acidi grassi Omega-3 a catena lunga e una serie di vitamine e minerali. La produzione è positiva per la sicurezza alimentare, soprattutto se si considera che non hanno bisogno di essere alimentati, ma si procurano il cibo direttamente dal mare. Si tratta di una specie a basso livello trofico, che si procura il cibo alla base della catena alimentare, dove la risorsa marina totale disponibile per la produzione è quasi al massimo.

La produzione è a basse emissioni di carbonio, poiché non è necessario un mangime e non emettono grandi quantità di metano⁸. I molluschi bivalvi forniscono servizi ambientali estraendo dall'acqua le alghe e i nutrienti in eccesso. Nei loro gusci sequestrano il carbonio sotto forma di carbonati, bilanciando parte del carbonio emesso durante l'allevamento (a condizione che i gusci non vengano distrutti).

Non è noto se le specie di molluschi bivalvi siano o meno senzienti. Se gli elementi di prova suggeriscono che i bivalvi non sono senzienti, allora tutto questo potrebbe non avere un potenziale costo in termini di benessere, anche se il principio di precauzione potrebbe ancora trovare applicazione nel caso in cui rimanga qualche incertezza. Se si riscontrano elementi di prova che i bivalvi possono essere senzienti, vi è un potenziale di benessere positivo dato che i metodi di produzione sono relativamente naturali. I bivalvi coltivati filtrano il cibo dall'oceano come le loro controparti selvatiche. I requisiti di benessere durante l'allevamento includono probabilmente la disponibilità di acqua pulita e non inquinata e il mantenimento della densità di allevamento a un livello che eviti un'indebita competizione per il cibo. Includono anche acque idonee e ricche di plancton, che attualmente stanno diminuendo in alcune aree a causa dell'effetto cumulativo dei cambiamenti climatici e delle strategie ambientali (Direttiva quadro sulla strategia per l'ambiente marino e Direttiva quadro sulle acque). I cambiamenti climatici, che influiscono sull'acidificazione degli oceani, sono un

⁸ Ray, N.E., Maguire, T.J., Al-Haj, A.N., Henning, M.C. e Fulweiler, R.W., 2019. Low greenhouse gas emissions from oyster aquaculture. (Basse emissioni di gas serra dall'acquacoltura delle ostriche) *Environmental Science & Technology*, 53(15), pp.9118-9127.

altro fattore che incide sulla mortalità⁹. L'adozione di criteri di qualità delle acque adatti alla molluschicoltura e al ripristino degli stock naturali di molluschi dovrebbe essere considerata una questione di benessere. Questi requisiti probabilmente aiutano anche la produzione; il requisito delle acque pulite aumenta favorevolmente la pressione politica per la riduzione dell'inquinamento idrico. Poiché molti bivalvi sono venduti vivi direttamente al consumatore, il benessere durante il trasporto e l'uccisione può risultare più difficoltoso. Potrebbe essere possibile sviluppare metodi di uccisione non crudeli, soprattutto per la produzione di cozze e altri bivalvi precotti destinati a consumatori attenti al benessere degli animali.

Se i bivalvi sono senzienti, il numero di esemplari che ne risente è elevato. Ogni anno l'acquacoltura europea produce circa 10 miliardi di¹⁰ molluschi bivalvi (cfr. Tabella 1).

Altri invertebrati d'allevamento per i quali esistono elementi di prova della senienza limitati

I cetrioli di mare, che sono echinodermi, vengono allevati in alcune parti del mondo e sono in fase di valutazione per l'allevamento nell'UE. Essendo una specie a basso livello trofico e detritivora, la specie viene presa in considerazione per i potenziali benefici ambientali e di sicurezza alimentare.

Il sistema nervoso degli echinodermi, come i celenterati che comprendono le meduse, è basato su una rete nervosa senza centralizzazione in gangli. Questo potrebbe suggerire che è meno probabile che siano senzienti rispetto ad altri invertebrati. Va notato, tuttavia, che recentemente sono stati pubblicati elementi di prova riguardanti la memoria in una specie di medusa, localizzata in un gruppo di neuroni che compongono il loro sistema nervoso, il ropalio¹¹. Questo fatto da solo non soddisfa nessuno dei criteri di valutazione della senienza, ma sottolinea la necessità di ulteriori ricerche sul comportamento e la senienza degli animali.

Raccomandazioni

Alla Commissione europea:

Generali

1. Dovrebbero essere individuate fonti di finanziamento adeguate per la ricerca sulla senienza delle specie animali acquatiche d'allevamento e dovrebbero essere elaborate proposte di finanziamento (cfr. Allegato 2)
2. Gli elementi di prova e le probabilità di senienza di tutti i gruppi di specie animali allevati per la produzione di alimenti acquatici, o di cui si sta considerando l'allevamento, devono essere valutati al fine di determinare le priorità in termini di benessere.

⁹ Bressan, M., Chinellato, A., Munari, M., Matozzo, V., Mancini, A., Marčeta, T., Finos, L., Moro, I., Pastore, P., Badocco, D. e Marin, M.G., 2014. Does seawater acidification affect survival, growth and shell integrity in bivalve juveniles? (L'acidificazione dell'acqua di mare influisce sulla sopravvivenza, la crescita e l'integrità del guscio del novellame di molluschi bivalvi?) *Marine Environmental Research*, 99, pp. 136-148.

¹⁰ Utilizziamo la definizione americana di miliardo, che è mille milioni ($\times 10^9$). Nella convenzione alternativa europea si parla di miliardi.

¹¹ Bielecki, J., Nielsen, S.K.D., Nachman, G. e Garm, A., 2023. Associative learning in the box jellyfish *Tripedalia cystophora*. (Apprendimento associativo nelle meduse *Tripedalia cystophora*) *Current Biology*, 33(19), pp.4150-4159.



Raccomandazione sul benessere dei molluschi

3. È necessario effettuare un'analisi delle lacune per determinare le principali esigenze di ricerca rimanenti.
4. La ricerca dovrebbe essere finanziata per colmare le lacune delle conoscenze. Le priorità dovrebbero essere determinate in base alla probabilità di senienza e al numero di esemplari allevati o che potrebbero essere allevati nell'UE e nel mondo.

Molluschi bivalvi

5. È necessario sviluppare una serie di criteri per determinare la probabilità di senienza delle specie di molluschi bivalvi. Ciò dovrebbe tenere conto delle attuali conoscenze del sistema nervoso, della neurofisiologia e del comportamento di queste specie. Può basarsi sui criteri già sviluppati da Birch *et al* per valutare la senienza in cefalopodi, decapodi e insetti.
6. La valutazione degli elementi di prova deve essere effettuata sulla base di questi criteri.
7. È necessario effettuare un'analisi delle lacune per determinare le principali esigenze di ricerca.
8. La ricerca dovrebbe essere finanziata per colmare le lacune delle conoscenze. La priorità per le specie o i gruppi di specie valutati deve essere basata ancora una volta sulla probabilità di senienza e sul numero di specie allevate.

Allegato 1. Numero di invertebrati utilizzati per l'alimentazione nell'UE, suddivisi per specie

Tabella 2. Invertebrati allevati nei Paesi dell'UE27 - per specie¹²

Specie ASFIS (Nome)	Specie ASFIS (Nome scientifico)	Gruppo	Tonnellaggio (2021)	Peso (g)	Numeri (2001)
Mitilidi	Mytilidae	BIVALVI	206.269	40 ¹	5.156.730.500
Ostrica concava del Pacifico	Magallana gigas	BIVALVI	98.826	83 ¹	1.190.672.530
Mitilo comune	Mytilus edulis	BIVALVI	98.806	40 ¹	2.470.150.000
Cozza mediterranea	Mytilus galloprovincialis	BIVALVI	85.454	40 ¹	2.136.354.750
Vongola giapponese	Ruditapes philippinarum	BIVALVI	25.232	50 ¹	504.644.600
Vongola verace	Ruditapes decussatus	BIVALVI	5.193	50 ¹	103.861.000
Gamberi rossi della Louisiana	Procambarus clarkii	DECAPODI	3.000	26 ²	115.384.615
Ostrica piatta europea	Ostrea edulis	BIVALVI	2.140	83 ³	42.804.400
Cuore edule	Cerastoderma edule	BIVALVI	1.946	25 ⁴	77.837.600
Ostriche concave	Crassostrea spp	BIVALVI	1.020	83 ³	12.293.614
Vongole, ecc. non altrimenti identificate	Bivalvi	BIVALVI	240	50 ³	4.800.000
Gamberetto atlantico	Palaemon varians	DECAPODI	209	35 ⁴	5.972.857
Granchio comune	Carcinus aestuarii	DECAPODI	144		
Mazzancolla tropicale	Penaeus vannamei	DECAPODI	142	18,5 ²	7.694.054
Mazzancolla giapponese	Penaeus japonicus	DECAPODI	69	21 ²	3.271.429
Vongola babosa	Venerupis corrugata	BIVALVI	59		
Gambero gigante indopacifico	Penaeus monodon	DECAPODI	35	40 ²	868.750
Molluschi marini non altrimenti identificati	Mollusca	MISCELLANEA MOLLUSCHI	23		
Gamberetto maggiore	Palaemon serratus	DECAPODI	19		
Mazzancolla bianca indopacifica	Penaeus indicus	DECAPODI	17	14 ²	1.192.857
Tartufo di mare	Venus verrucosa	BIVALVI	12		
Vongola gialla	Polititapes aureus	BIVALVI	9		
Orecchio di San Pietro	Haliotis tuberculata	GASTROPODI	7		
Gambero turco	Astacus leptodactylus	DECAPODI	7		
Cannolicchio	Ensis leei	BIVALVI	6		
Canestrello	Aequipecten opercularis	BIVALVI	5		
Polpi non altrimenti identificati	Octopus spp	CEFALOPODI	5		
Gambero imperiale (mazzancolla)	Penaeus kerathurus	DECAPODI	2		
Murice spinoso	Bolinus brandaris	GASTROPODI	2		
Gamberi di fiume euro-americani non altrimenti identificati	Astacidae, Cambaridae	DECAPODI	1		
Gambero nobile	Astacus astacus	DECAPODI	1		

¹² FAO. 2023. Fishery and Aquaculture Statistics. Global aquaculture production 1950-2021 (FishStatJ). (Statistiche della pesca e dell'acquacoltura. Produzione acquicola globale 1950-2021) In: Divisione Pesca e Acquacoltura della FAO [online]. Roma. Aggiornato al 2023.



Raccomandazione sul benessere dei molluschi

Invertebrati acquatici non altrimenti identificati	Invertebrata	MISCELL. INVERTEBRATI ACQUATICI	-		
Cannolicchi non altrimenti identificati	Solen spp	BIVALVI	-		
Granceola spinosa	Maja squinado	DECAPODI	-		
Bivalvi totali					11.700.148.995
Decapodi totali					134.384.562

1. Peso fornito da un esperto di acquacoltura (Bruno Guillaume)
2. Peso ottenuto dal sito web fishcount - fishcount.org.uk.
3. Il peso si presume uguale a quello delle specie affini
4. Peso ottenuto da ricerche su Internet



Consiglio consultivo per l'acquacoltura (CCA)

Rue Montoyer 31, 1000 Bruxelles, Belgio

Telefono: +32 (0) 2 720 00 73

E-mail: secretariat@aac-europe.org

www.aac-europe.org