

IL PARCO REGIONALE del DELTA del FIUME PO

www.plumatella.it

Posted on 07 november 2023



Contenuto:

1. Il Parco del Delta del Po, Patrimonio dell'Umanità dell'UNESCO e Riserva della Biosfera

1.1. Valli di Comacchio e Birdwatching

2. FENICOTTERO, simbolo del Parco del Delta del Po

3. MOLLUSCHICOLTURA: Vongole, Cozze e Ostriche

4. SPECIE ALLIENE. GRANCHIO BLU. ORATA

4.1. Danni all'ecosistema e all'economia

4.2. La diffusione del Granchio blu

4.3. Massiccia proliferazione delle Orate

4.4. Il Mediterraneo è diventato più caldo

5. ANGUILLE in Comacchio

5.1. BIOLOGIA

5.2. Cause del declino

5.3. Consumo mondiale

5.4. Progetto LIFEEL

5.5. Ciclo vitale

5.6. Mappa magnetica

5.7. Allevare le anguille in cattività

5.8. Riproduzione artificiale delle anguille in Belarus, 1982

1. Il Parco del Delta del Po, Patrimonio dell'Umanità dell'UNESCO e Riserva della Biosfera

Il **Fiume Po** è il quinto fiume europeo dopo il **Danubio**, il **Reno**, il **Rodano** e il **Dnepr**. Il fiume più grande d'Italia lungo **652 km** nasce sul **Monviso**, al **Pian del Re**, attraversa tutta la **Pianura Padana**, per sfociare nel **Mare Adriatico**, formando un **Delta** con 6 rami. (Figura 1)

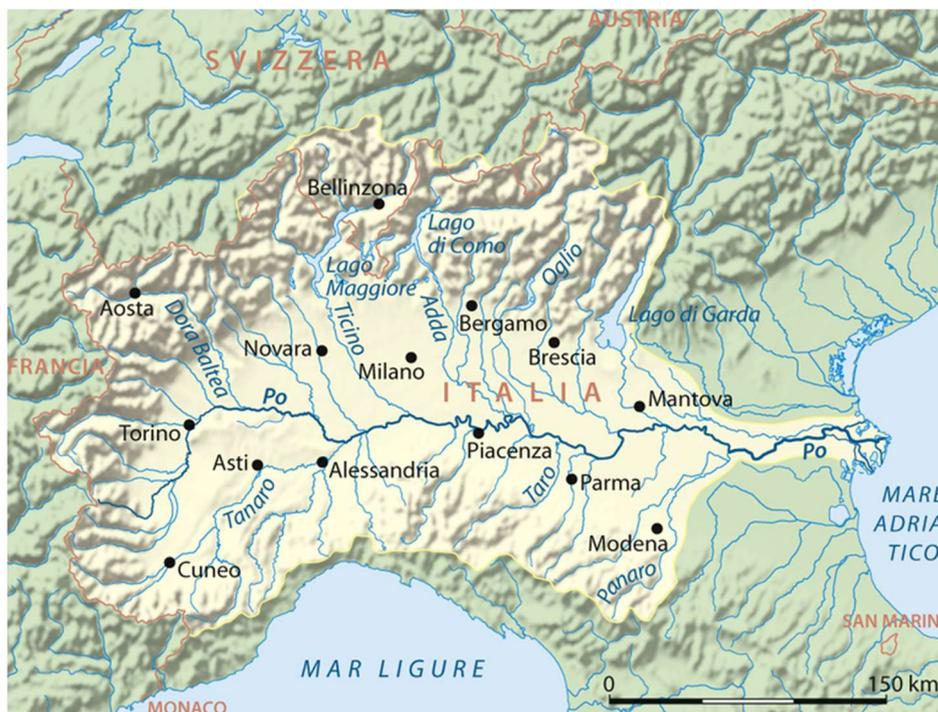


Figura 1. Il corso del Fiume Po sulla Pianura Padana d'Italia, google.map

Lungo il corso del Fiume Po sono state istituite 13 Aree naturali protette:

Parco del Monviso

Parco del Po Torinese

Parco del Po Vercellese/Alessandrino

Parco del Po e del Morbasco

Parco della Golena del Po

Parco interregionale Delta del Po

Riserva Naturale del Meisino e dell'Isolone Bertolla

Riserva Naturale dell'Isola Boscone

Riserva Naturale Dune e Isole della Sacca di Gorino

Riserva Naturale Garzaia di Pomponesco

Riserva Naturale Po di Volano

Parco Regionale del Delta del Po dell'Emilia-Romagna

Parco Regionale Veneto del Delta del Po

Il **Parco Regionale del Delta del Po dell'Emilia-Romagna** è stato istituito nel **1988** su un'area di circa **54'000 ha** situata nella **Regione Emilia-Romagna**, tra le provincia di Ferrara e Ravenna. (Figura 2)

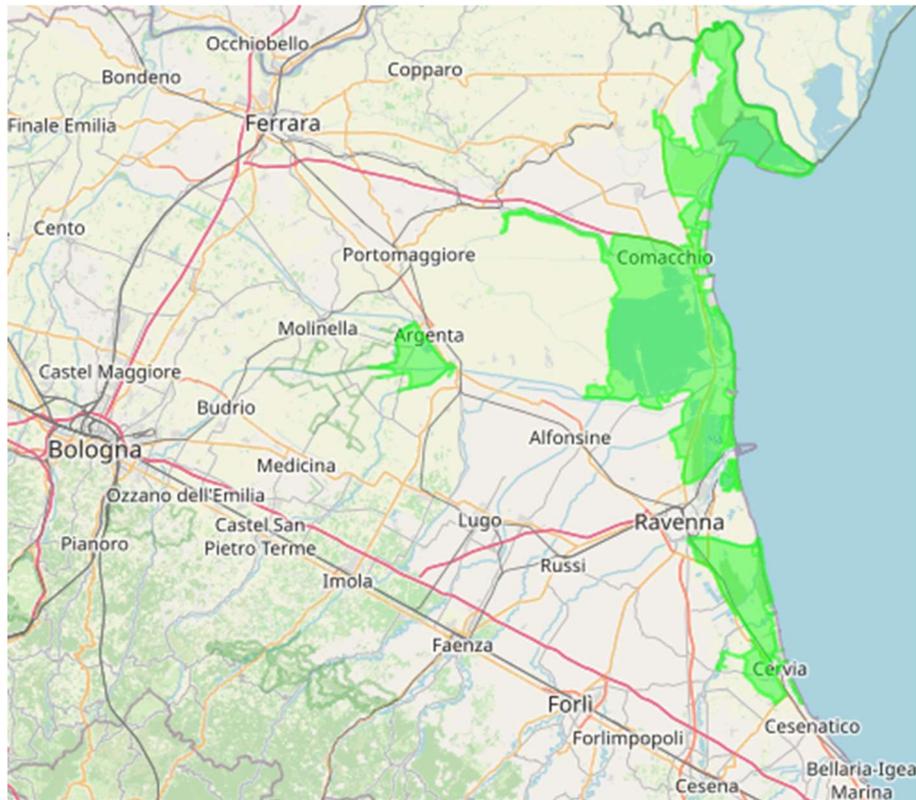


Figura 2. Il Parco del Delta del Po dell'Emilia-Romagna, google.map

Il **Parco Regionale Veneto del Delta del Po** della **Regione Veneto** è stato istituito nel **1997** e si estende dal corso del **Po di Goro** fino al **Fiume Adige**. (Figura 3)

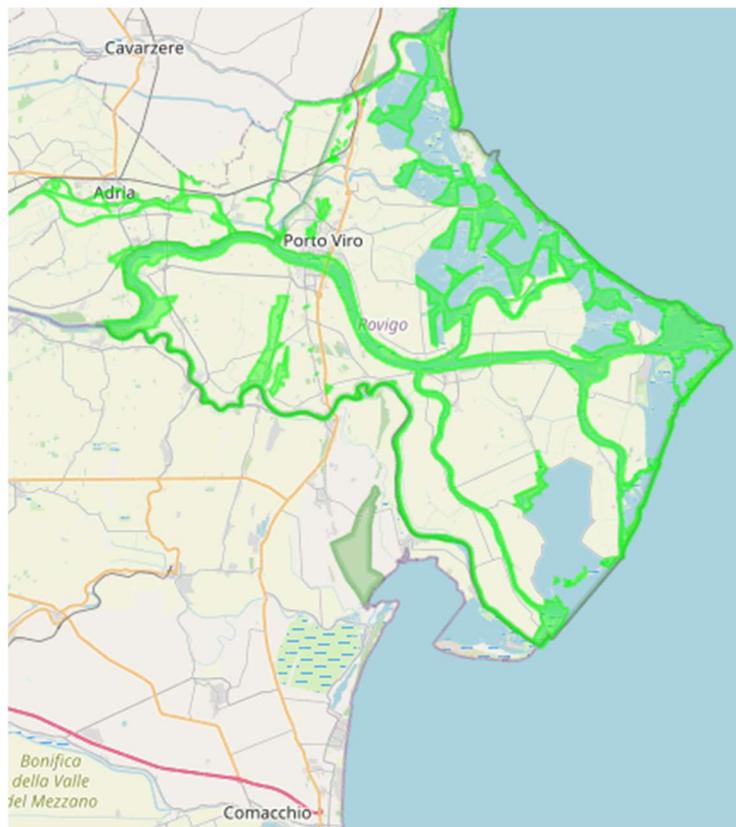


Figura 3. Il Parco Nazionale Regionale Veneto del Delta del Po, google.map

Il 2 dicembre **1999** il **Parco del Delta del Po** è diventato il **PATRIMONIO** dell'**UMANITÀ** dell'**UNESCO**.

Nel giugno **2015** il **Parco Regionale Veneto del Delta del** e parte del **Parco del Delta del Po Emilia-Romagna** sono stati riconosciuti come **Riserva della BIOSFERA** nell'ambito del programma **MAB** dell'**UNESCO** (*Man and Biosphere*). L'area **MAB** del **Delta del Po** si estende su una superficie di circa **138'000 ha**, di cui il **30 %** ricade in **Emilia-Romagna**. (Figura 4)

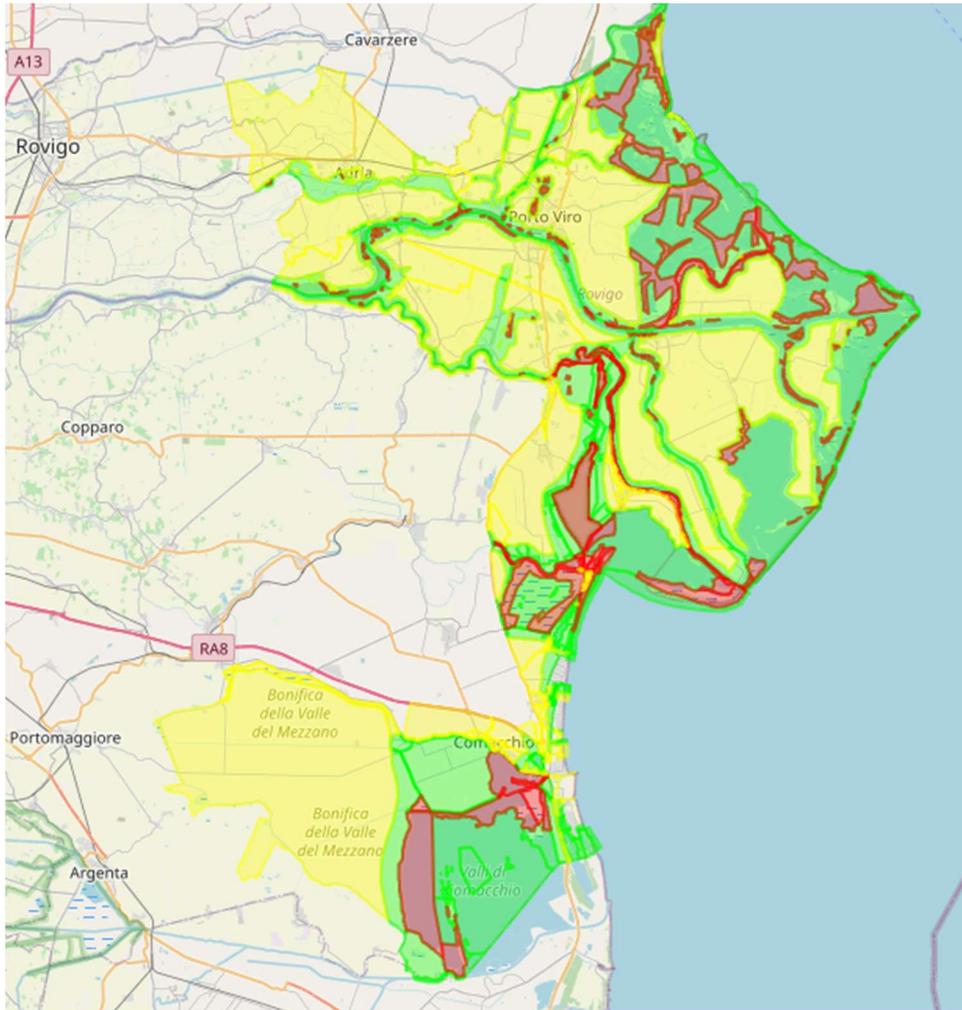


Figura 4. Sito Riserva di Biosfera del Delta del Po, Google.map

Il **Parco del Delta del Po** rappresenta la più vasta **Zona Umida d'Italia** e la seconda **Zona Umida più ampia d'Europa**.

Nel territorio del **Parco** sono situate:

- **11 Zone Umide di Importanza Internazionale** (Convenzione di Ramsar 1971);
- **22 Zone Speciali di Conservazione** (ZSC, Direttiva 92/43/CEE);
- **20 Zone di Protezione Speciale** (ZPS, Direttiva 2009/147/CE) per la conservazione degli uccelli.

Flora e Fauna

La **Flora del Parco del Delta del fiume Po** conta circa **1'000 specie**.

Nel **Parco** sono state censite **489 specie di vertebrati**, tra cui **370 specie di uccelli**, di queste **146 specie sono nidificanti** (circa 35'000 individui), mentre **151 specie sono svernanti** (circa 55'000 individui). La presenza di così tante specie di uccelli rende il **Delta del Po** la più importante **area ornitologica italiana** ed una delle più conosciute d'Europa tra gli amanti del **Birdwatching**.

Nelle **Valli di Comacchio** nidificano il **Fenicottero maggiore** (o fenicottero rosa), la **Spatola**, che ha le uniche colonie italiane di nidificazione, il **Marangone minore**, il **Mignattaio**, l'**Airone rosso**, il **Tarabuso**, il **Fraticello**, il **Falco di palude**, il **Mignattino piombato**, la **Volpoca**, la **Sterna del Ruppel**, la **Moretta tabaccata** e la **Pernice di mare**, l'**Airone cenerino**, la **Garzetta** e l'**Airone bianco maggiore**; il **Cavaliere d'Italia**, il **Martin pescatore**; il **Germano reale**, il **Mestolone**, l'**Alzavola**, il **Codone**, l'**Oca selvatica**, il **Cigno reale** e molte altre specie di uccelli.

Tra i **mammiferi** sono presenti **61 specie**, tra cui il **Lupo**, il **Cervo nobile**, il **Daino**, il **Capriolo**, il **Cinghiale**, la **Volpe**, l'**Istrice**, la **Puzzola**, lo **Scoiattolo** e numerose specie di **pipistrelli**, come il **Ferro di cavallo maggiore**, il **Vespertilio di Bechstein** e il **Barbastello**. La **Lontra europea** è scomparsa dagli anni ottanta, mentre aumentano sempre di più le **Nutrie**.

I **rettili** sono rappresentati da **16 specie** tra cui la **Testuggine palustre europea** e la **Testuggine di Hermann**, la **Tartaruga marina comune**, la **Luscengola**, la **Natrice dal collare** etc.

Gli **anfibi** sono presenti con **14 specie**, di cui 3 sono endemiche dell'Italia: il **Tritone crestato italiano**, la **Raganella padana**, il raro **Pelobate fosco** e la **Rana di Lataste**, esclusiva della Pianura Padana.

I **pesci** sono presenti con **60 specie**, di particolare rilevanza è l'**Anguilla**, simbolo delle **Valli di Comacchio** e alimento tradizionale di questa zona. Nel Parco vivono molte specie **endemiche**, come il **grande Storione cobice**, il **Luccio italico**, la **Scardola italica**, il **Triotto**, **Ghiozzetto cenerino** e **Ghiozzetto di laguna**, il piccolo **Nono**.

Il **Parco del Delta del Po dell'Emilia-Romagna** è suddiviso in **6 stazioni**:

1. **Volano-Mesola-Goro** (FE), che si estende su **13'730 ha** e comprende il **Bosco della Mesola**, dove vive una rara sottospecie di **Cervo nobile**, la **Valle Bertuzzi** e la **Sacca di Goro**.
2. **Centro Storico di Comacchio** (FE), che si estende su **6'715 ha**.
3. **Valli di Comacchio** (FE) è la stazione più estesa, con una superficie di **15'105 ha**, dove nidificano colonie di **Gabbiani**, **Sterne** e **Limicoli** e si trova una grande colonia di **Fenicottero maggiore**.
4. **Pineta San Vitale e Pialasse di Ravenna** (RA), che si estende su **7'336 ha**, compresa la grande **Pineta di San Vitale**, la **Laguna Pialassa della Baiona**, il complesso palustre di **Punte Alberete** e **Valle Mandriole**, dove nidificano specie rare come il **Mignattaio**, la **Spatola**, il **Marangone minore** e la **Sgarza ciuffetto** etc.
5. **Pineta di Classe e Saline di Cervia** (RA), estesa su **8'286 ha** dall'incontaminata foce del **torrente Bevano** alle **paludi di Ortazzino** e **Ortazzo**, fino alla **Pineta di Classe** e alla **Salina di Cervia**.

6. **Campotto di Argenta** (FE), con una superficie di **2'481 ha**, è l'habitat della rara **Moretta tabaccata** e il **Mignattino piombato**, che qui nidificano. (Figura 5)



Figura 5. Carta delle Zone del Parco del Delta del Po Emilia-Romagna (6)

1.1. Valli di Comacchio e Birdwatching

È la stazione più affascinante per l'osservazione degli uccelli.

Tempo fa la **Salina di Comacchio** era famosa per la lavorazione di **sale**. Poiché vendeva il sale a prezzi più bassi rispetto alle **Saline veneziane**, divenne anche teatro di una guerra, dichiarata dalla **Repubblica di Venezia** nel **1482-1484**, nota come **Guerra di Ferrara** o **Guerra del sale**.

La **Salina di Comacchio** ha sospeso la sua attività produttiva nel **1985**. Estesa su oltre **500 ha**, la **Salina** è un paradiso per **Gabbiani** e **Sterne**, con 9 specie che vi nidificano regolarmente, molte altre rarissime specie trovano qua habitat ideale per riprodursi, svernare o trovare il riposo durante il passo migratorio.

Il sale qua non viene più lavorato, ma una piccola area, conosciuta come la **Salinetta**, copre **4 ha** nella parte orientale della **vecchia Salina**, dove per secoli dall'acqua del mare, avente una salinità di **30-35 g di cloruro di sodio** per litro d'acqua ($3-3,5^\circ \text{Boumè}$ ($Bè$) dove $1^\circ Bè$ corrisponde a 10 g/l), veniva prodotto il sale. La **Salina** è in sostanza una versione in miniatura della **Salina**, composta da una sequenza di vasche necessarie per il **ciclo produttivo del sale**.

6-<https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/parchi-natura2000/aree-protette/parchi/depo/carta-zone>

Le **Valli di Comacchio** è la stazione più estesa del **Parco** che costituisce uno dei maggiori complessi salmastri d'Italia. Si tratta di un importante **biotopo** della **Zona Umida** di interesse internazionale, parte della “**Rete NATURA 2000**”, riconosciuta come **SIC** (*Sito di Importanza Comunitaria*), **ZPS** (*Zona di Protezione Speciale*) e zona **MAB UNESCO**.

Sono almeno **37** le **specie** di interesse comunitario regolarmente presenti nel sito delle Valli di Comacchio. Tra queste, la nidificazione della **Spatola** assume rilevanza internazionale, con la presenza della più numerosa **colonia in Italia** che conta circa **100 coppie**. Di importanza nazionale sono le popolazioni nidificanti dell'**Airone bianco maggiore**, di alcune specie di Caradriformi come il **Cavaliere d'Italia**, con la presenza della più numerosa l'**Avocetta**, il **Fratino**. La popolazione di **Volpoca** di Anatidi costituisce il **25-30 %** del totale nazionale, mentre il **Mestolone**, la **Canapiglia** e il **Moriglione** sono presenti con popolamenti che superano il **50 %** del totale italiano.

Nelle **Valli di Comacchio** stanza il **Fenicottero rosa**. La sua popolazione da 3 esemplari avvistati nel quinquennio 1991/95 è cresciuta di quasi **900 volte**: nel **2010** ne sono stati **censiti 2'615 esemplari**. Attualmente, nel **Parco del Delta del Po** si stima una popolazione di circa **5'000** individui di questa specie.

2. FENICOTTERO, simbolo del Parco del Delta del Po

Il **Fenicottero** è uno degli animali emblematici degli ambienti umidi. Questi ecosistemi sono tra i più delicati e preziosi a livello globale per la conservazione della biodiversità.

Pablo Neruda, nella sua poesia “**Flamenco**” scrisse sui fenicotteri:

*Era il suo corpo fatto di penne
Eran di petalo le sue ali
Era una rosa che volava diretta verso la dolcezza.*

Il **Fenicottero rosa** o **Fenicottero maggiore** (*Phoenicopterus roseus* PALLAS, 1811) è la specie più grande e diffusa della famiglia dei fenicotteri. Il suo nome scientifico deriva dai termini greci *phōinix* (porpora) *pterón* (piuma), cioè “uccello dalle ali purpuree”, per il suo **piumaggio rosato** che richiama il colore della leggendaria **fenice**. Sull'enorme becco curvo del **Fenicottero rosa** si è basato il nome arabo della specie, che si traduce come “**cammello del mare**”.

ANDAMENTO DELLA POPOLAZIONE

Crescente

Un'esplosione demografica è legata soprattutto alle rigide misure di protezione.

Il **Fenicottero rosa** è una specie **protetta dalla Direttiva Uccelli (79/409/CEE)**.

STATO DELLA POPOLAZIONE

Specie a rischio minimo (LC)

Il **Fenicottero rosa** è incluso nei **Libri Rossi** del **Kazakistan** e della **Russia**.

LE MINACCE

Anche se questa specie non è considerata attualmente a rischio di estinzione, è soggetta a molteplici minacce a causa del **deterioramento** del suo **habitat** dovuto ad **alto livello di inquinamento**, all'invasione delle aree in cui vive, al **disturbo antropico** arrecato alle colonie, soprattutto durante il periodo di

nidificazione. La **predazione di uova** e **pulcini** da parte di altri animali riduce il tasso di sopravvivenza. In molti paesi del bacino del Mediterraneo meridionale diversi esemplari vengono catturati e **venduti nei mercati locali**.

Oltre alla **caccia**, le popolazioni di **Fenicotteri rosa** selvatici sono soggette a minacce legate a **batteri, tossine**. In **Camargue** nel **1997** sono state scoperte diverse specie di insetti "**pidocchi**" (ordine **Anoplura**) che parassitano le diverse piume del **Fenicottero rosa**, come **Colpocephalum, Anatoecus, Anaticola, Trinoton**. Inoltre, sono stati riscontrati parassiti interni come **Flamingolepis liguloides, F. caroli, F. flamingo, Gynandrotaenia** in diverse parti del **sistema digerente**.

I **Fenicotteri** appartengono a una delle più **antiche specie di uccelli** dal punto di vista **evolutivo**, con i primi fossili risalenti a oltre **50 milioni di anni fa**. Ad oggi si stima che la popolazione globale di fenicotteri sia di circa **800'000** individui e sia in continua crescita. Il Programma **International Waterbird Census** si occupa di censimento dei **Fenicotteri rosa** sin dagli anni '60. In **Europa** si stima la presenza di circa 45'000 e 62'400 coppie, ovvero tra **89'900 e 125'000** di individui adulti.

Il **Fenicottero rosa** ha un **areale** molto ampio che si estende in **Europa, Asia, Africa e Oceania**.

Sono stati identificati siti di nidificazione negli **Emirati Arabi**, in **Algeria**, nella **Zona Umida** protetta di **Dayet El Ferd** sull'altopiano di **Tlemcen**.

Nel **Gujarat (India)** si possono osservare i **Fenicotteri** presso **Nal Sarovar Bird Sanctuary, Khijadiya Bird Sanctuary, Flamingo City** e nel **Thol Bird Sanctuary**, dove questi uccelli rimangono durante l'intera stagione invernale.

I **Fenicotteri rosa** si trovano in **Russia**, dove non nidificano, ma vengono regolarmente osservati durante le **migrazioni**. L'ornitologo russo **Alexander Cheltsov-Bebutov** ha scoperto una delle colonie riproduttive in **Kazakistan**. "A volte sembrava che metà del cielo fosse occupato da nuvole bianco-rosa viventi, pittorescamente illuminate dai raggi obliqui del sole al tramonto", - ha descritto così l'ornitologo le colonie con queste parole.

Questa specie vive anche nei laghi dell'**Afghanistan** meridionale ad altitudini fino a i **3'000 m**.

Si può parlare di una vera e propria **resurrezione** in **Italia** del **Fenicottero** dal momento che questa specie è tornata a nidificare dopo **4 secoli** di assenza. Nel **1993** ha nidificato per la prima volta in **Sardegna** nell'area delle **Saline di Montelargius**.

Alla fine degli anni '90 i **Fenicotteri rosa** sono arrivati nelle **Saline di Cervia (RA)** e di **Comacchio (FE)** del **Delta del Po**. Oggi la specie nidifica regolarmente in l'**Emilia Romagna, Veneto, Puglia, Sardegna, Sicilia, Toscana**.

Il rapporto **ISPRA** del **2014** riporta un censimento di **10'900 esemplari** in 29 siti in Italia **tra il 1991 e il 1995**, arrivati a **32'530** in 71 siti **tra il 2006 e il 2010**. Il censimento dei **Fenicotteri rosa** del **7 dicembre 2021** indica nelle **Zone Umide** del **Veneto**, dell'**Emilia Romagna** e del **Friuli Venezia Giulia** una **popolazione locale complessiva di 31'677 individui**, contro i **24'889** registrati nell'anno **2020**. (16)

16 - Il fenicottero rosa: una presenza sempre più diffusa in Italia

<https://www.metropolitano.it/fenicotteri-rosa-italia/> 18 Gennaio 2022

Il **Fenicottero rosa** vive fino a circa **30-50 anni**, in cattività può superare anche gli **80 anni**.

Questa graziosa specie raggiunge un'altezza di 130-140 cm, ha un'apertura alare di circa 240 cm e una lunghezza che può arrivare a 190 cm, misurata dall'apice del becco fino alla punta delle dita. I due sessi hanno piumaggi simili ma esiste un marcato **dimorfismo sessuale**: il maschio può pesare tra i **4** e i **5 kg**, mentre la femmina pesa **2-3 kg** ed è più minuta. Questo elegante uccello è in grado di raggiungere una velocità massima di circa **60 km/h**.

I **Fenicotteri rosa** organizzano grandi colonie riproduttive fino a **20'000 copie**, in **India** - fino a **200'000 copie**. **15'000 -25'000** gli animali che trascorrono l'inverno in **Italia**.

ALIMENTAZIONE

La **dieta** del **Fenicottero rosa** è piuttosto varia e comprende alimenti sia di origine vegetale che animale. Camminando lentamente negli specchi d'acqua bassa, con il becco capovolto o l'intera testa affondata, si alimenta risucchiando l'acqua nel becco e **filtrandola** grazie a fini **lamelle cornee** poste lateralmente sul becco. Questo sistema di nutrizione può essere paragonato a quello dei **cetacei**, evidenziando un'analogia biologica tra le lamelle del becco dei fenicotteri e i fanoni, ad esempio, delle **balene**. Con questo speciale apparato filtratore l'acqua, pompata dalla lingua che funge da pistone, attraversa il becco per poi uscirne, lasciandovi all'interno solo il **cibo**.

Il **Fenicottero rosa** ha una dieta variegata che comprende **plancton**, **crostacei** (*Artemia*, *Gammarus*, *Copepoda*), **molluschi** (*Cerithidea*, *Cerithium*, *Cochliopidae*, *Neritina*, *Gemma*, *Macoma*), **anellidi** (*Nereis*) e **insetti**, comprese **larve** e **pupe** di **dipteri** (*Ephydra*, *Chironomus*, *Thinophilus*), nonché insetti della famiglia *Corixidae* (*Sigaria*, *Micronecta*). A volte si nutrono di **semi** e **foglie di piante** acquatiche (*Ruppia*, *Scirpus*, *Juncus*, *Cyperus*, ecc.), **alghe** *Dunaliella salina*, **alghe blu-verdi** e **diatomee**, **granchi** o di **pesci**. Occasionalmente possono mangiare insetti adulti, soprattutto **coleotteri** e **formiche**, **granchi** (*Dotilla*). A volte assorbono **fango** da cui estraggono **sostanze organiche**, principalmente **batteri**. Le dimensioni degli alimenti variano **da 1 a 10 mm**. La base della **dieta** è costituita dai **Artemia salina**, spesso chiamata "scimmia di mare", ricca di **betacarotene**, un **pigmento** di colore rosso-arancio che si deposita nelle **piume** in sviluppo donandogli il caratteristico **colore rosa**, nonché nelle **uova**. I pigmenti non sono stabili nel tempo e le penne cadute durante la muta perdono rapidamente il loro tipico colore roseo.

I **Fenicotteri** si nutrono tipicamente al mattino presto, nel tardo pomeriggio o di notte.

La ghiandola del sale

Come tutti gli uccelli che vivono in ambienti marini o salmastri, i **Fenicotteri** possiedono la **ghiandola del sale**, situata vicino agli occhi sotto la pelle, che permette di espellere attraverso le narici il **sale** assunto **in eccesso** durante l'**alimentazione**.

COMPORAMENTO

Le colonie sono molto rumorose, soprattutto nella stagione degli amori. I **Fenicotteri** emettono **suoni simili a grida** dal tono quasi “nasale”, che possono ricordare una **tromba**, o un verso delle **oche**. Altre vocalizzazioni sono un **borbottio** emesso durante l'alimentazione o una sorta di **grugnito** che ha una funzione di minaccia.

I **Fenicotteri** si relazionano in base a “**simpatie e antipatie**” per aumentare le proprie possibilità di sopravvivenza. I legami tra loro possono durare decenni.

Nel periodo compreso tra il 2012 e il 2016, i ricercatori sotto la guida del capo dello studio **Dr. Paul Rose**, ecologo comportamentale presso l'**Università di Exeter** nel **Regno Unito**, hanno raccolto dati relativi a 4 stormi di **Fenicotteri** tenuti in cattività. Questi gruppi erano originari dei **Caraibi**, del **Cile**, delle **Ande** e di **Fenicotteri minori** provenienti dal *Wildfowl & Wetlands Slimbridge Wetland Centre* di **Gloucestershire**. Gli **stormi** variavano dai più di **140** esemplari, e venivano considerati simili ai gruppi selvatici. Lo studio è stato pubblicato a giugno **2020** sulla rivista **Behavioural Processes**.

Durante un arco temporale di **5 anni**, il **Dr. Rose** ha osservato che i **Fenicotteri** mantengono **amicizie stabili e selettive** che manifestano principalmente nello stare in piedi, vicini, uno accanto all'altro e che questi legami possano durare decenni. “*Il fatto che siano così durature*”, - dice **Paul**, - *fa pensare che queste relazioni siano importanti per la loro sopravvivenza in natura*”. Analogamente agli esseri umani, questi “**trampolieri**” evitano certi individui. Lo studioso spiega che l'esclusione può servire a **non provocare liti**: “*Un modo per ridurre lo stress e gli scontri è evitare gli uccelli con cui non si va d'accordo*”. Per la sua ricerca il **Dr. Rose** ha fotografato gli **stormi** del *Centro Wetland* quotidianamente, in orari prestabiliti, 4 volte al giorno durante la primavera e l'estate e 3 volte durante l'autunno e l'inverno. L'identificazione degli uccelli è stata agevolata grazie agli **anelli** applicati alle loro zampe.

Una **colonia di fenicotteri** è una **massa vivace di uccelli** che mangiano, si puliscono spesso le piume e a volte litigano. Se un uccello si avvicina troppo a un altro, usano i loro lunghi **colli** e imponenti becchi per attaccare, a volte dibattendosi per stabilire chi possieda quello più lungo.

Così il **Dr. Rose** ha identificato la lunghezza del collo come un **metro di amicizia**: gli uccelli seduti o in piedi “*a distanza di meno di un collo l'uno dall'altro*” erano ritenuti **amici**. Alcuni hanno mostrato comportamenti d'amicizia così radicati nel corso dei 5 anni dello studio che il **Dr. Rose** ha affermato di poter predire facilmente quali si sarebbero ritrovati insieme.

“*C'erano due femmine più “anziane” molto legate che facevano tutto insieme, dagli spettacoli di corteggiamento alla costruzione dei nidi, ed erano sempre accompagnate da un maschio di vent'anni più giovane*”, - spiega **Rose**.

Per stabilire un'amicizia tra i **Fenicotteri**, gioca un ruolo fondamentale sia la **personalità** che la **colorazione**, proprio come avviene tra esseri umani.

“*Sembra che abbia a che fare con la possibilità di trovare qualcuno con una personalità simile con cui non avere scontri*”, - spiega. - *Gli stormi sono rumorosi e movimentati, e probabilmente gli uccelli non vogliono ulteriore stress. Avere un amico fa bene al proprio benessere*”.

Rose ha anche osservato che alcuni degli uccelli dal piumaggio **rosa più brillante** tendevano ad essere spesso insieme. I **Fenicotteri rosa** sono in grado di rendere le loro piume di un colore più brillante grazie alla loro abitudine di

lisciarsi con il becco - cosa che li rendeva potenzialmente più desiderabili come **amici** o **compagni**. (20)

RIPRODUZIONE

Secondo uno studio condotto dall'**IUCN** (*Unione Mondiale per la Conservazione della Natura*), il **Fenicottero rosa** si riproduce in diverse regioni tra cui la **Francia** (*Camargue*), la **Spagna** (*Fuente de Piedra, Marinas del Guadalquivir, Laguna Salada, Saline di Santa Pola, Delta dell'Ebro*), la **Tunisia**, l'**Italia** (*Delta del Po, stagno di Molentargius, stagno di Santa Gilla, Laguna di Orbetello*). L'unico sito che sembra garantire costantemente le **condizioni favorevoli** alla nidificazione è la **Camargue**, alle foci del **fiume Rodano**.

Predatori dei Fenicotteri rosa

I **Fenicotteri rosa** adulti hanno pochi **predatori** naturali. Tuttavia, le **uova** e i **pulcini** possono essere predati da **rapaci**, **corvi**, **gabbiani** e **marabù**. Si stima che la metà della predazione alle uova e ai pulcini sia opera dei **gabbiani reali** (*Larus michahellis*).

Corteggiamento

Con inizio del periodo riproduttivo i fenicotteri si esibiscono in **parate di corteggiamento** facendo movimenti ritmici, battiti d'ali sincronizzati, rigonfiamenti di penne e inconfondibili versi.

Ogni singolo individuo protrae il collo verso l'alto e ruota il capo più volte da un lato all'altro in sincronia con gli altri componenti del gruppo. Fa un **saluto alare**: apre le ali completamente, mostrando il piumaggio rosso e nero delle copritrici alari inferiori, facendo infine l'**inchino** prostrandolo il collo in avanti.

Le **intense parate** servono a formare gruppi di uccelli in uno stato fisiologico simile, che possano successivamente **sincronizzare la deposizione delle uova**. I piccoli vengono nutriti becco a becco fino all'età di circa 2 mesi. A circa **70-78 giorni** dalla schiusa i **pulcini** imparano a volare.

I **Fenicotteri rosa** sono una specie **monogama**, ma possono cambiare compagno negli anni. Sono state osservate anche coppie dello stesso sesso.

I **Fenicotteri** adulti hanno **2 mute** all'anno.

Durante la schiusa i piccoli emettono dei **pigolii specifici**, i genitori rispondono solo ai richiami dei propri pulcini rendendo questo scambio fondamentale per il riconoscimento durante tutto il periodo di crescita nell'"**asilo**".

NIDIFICAZIONE

Nelle colonie dei fenicotteri la **nidificazione** è composta da migliaia di nidi costruiti a distanza di 20-30 cm l'uno dall'altro. La copia costruisce il nido, dove la femmina depone un uovo di circa 90 x 55 mm. Dopo circa **28-30 giorni** di incubazione nasce il **pulcino**, che ha un morbido piumino bianco-grigiastro. A 2 settimane circa i pulcini si assemprano in "**asili**", sorvegliati da adulti a turno, per proteggere i piccoli da predatori. Il partner che non è impegnato nella cova si dedica alla **ricerca del cibo**, allontanandosi fino a **150 km** dal nido.

20 - L'amicizia selettiva dei fenicotteri è una questione di sopravvivenza

<https://www.nationalgeographic.it/amicizia-selettiva-dei-fenicotteri-e-questione-di-sopravvivenza>, 24-02-2023

Il **pulcino** viene alimentato da entrambi i genitori con una specie di “**latte**” prodotto dalle ghiandole dei Fenicotteri. Questo prezioso liquido nutritivo, la cui produzione è stimolata da un **ormone prolattina**, contiene **grassi, proteine, globuli rossi e globuli bianchi**. I **Fenicotteri rosa** raggiungono la **maturità sessuale** a **2-3 anni**, mentre si considera adulto e con il piumaggio definitivo tra i **3 e i 4 anni**.

MIGRAZIONI

Questo “**orologio ecologico**” sembra essere stato avviato già nei tempi preistorici, in concomitanza con le alternanze climatiche delle stagioni. Il fattore principale che innesca i movimenti migratori sembra legato al **fotoperiodo**.

Secondo uno studio condotto in **Algeria** e pubblicato sull'*International Journal of Biological, Biomolecular, Agricultural, Food and Biotechnological Engineering* nel **2015**, a condizionare le **migrazioni** di questi animali sarebbe anche la disponibilità della **giusta quantità di acqua** nelle regioni lagunari.

Un team di ricercatori, tra cui **Sara Bertozzi, Federico Morelli ed Elvio Moretti dell'Università degli Studi di Urbino** ha pubblicato un articolo nel **2012** intitolato “**Ricostruzione degli spostamenti dei Fenicotteri nel Mediterraneo**”. In questo studio, i ricercatori indicano il **Flamingo Atlas Project** (www.flamingoatlas.org) che fornisce i dati di osservazioni con gli spostamenti dei Fenicotteri nell'intero bacino del Mediterraneo. Il coordinamento internazionale del progetto è affidato alla **Stazione Biologica della Tour du Valat (Francia)**, e nel corso degli anni ha consentito di costruire un robusto database di osservazioni, con più di **312'560** segnalazioni riferite a **53'321 individui** portatori di **anelli**. In Italia, il progetto è coordinato dal **Dr. Nicola Baccetti dell'Istituto Superiore per la Protezione e Ricerca Ambientale (ISPRA)**.

In totale, sono stati registrati più di **5'400'000 km** percorsi nel bacino del Mediterraneo, da un totale di **7'481 Fenicotteri inanellati** in Italia fino al **2009**. Le località più visitate dai **Fenicotteri** nelle **Valli di Comacchio** durante il periodo di nidificazione sono la **Salina di Cervia**, il **Delta del Po Veneto**, la **Laguna di Venezia**, alcune **Zone Umide** estere come lo **Stagno di Fangassier** nella **Camargue (Francia)**, e il **lago Ezzemoul** in **Algeria**. (Figura 7) (22)

22 - Ricostruzione degli spostamenti dei fenicotteri nel Mediterraneo Sara Bertozzi, Federico Morelli, Elvio Moretti, Università degli Studi di Urbino “Carlo Bo” DiSBeF Dipartimento di Scienze di Base e Fondamenti. Campus Scientifico E. Mattei, Urbino, Università degli Studi di Urbino “Carlo Bo” DISTeVA Dipartimento di Scienze della Terra della Vita e dell'Ambiente. Campus Scientifico E. Mattei, Urbino, 2012.
https://www.researchgate.net/publication/263464703_Ricostruzione_degli_spostamenti_dei_fenicotteri_nel_Mediterraneo

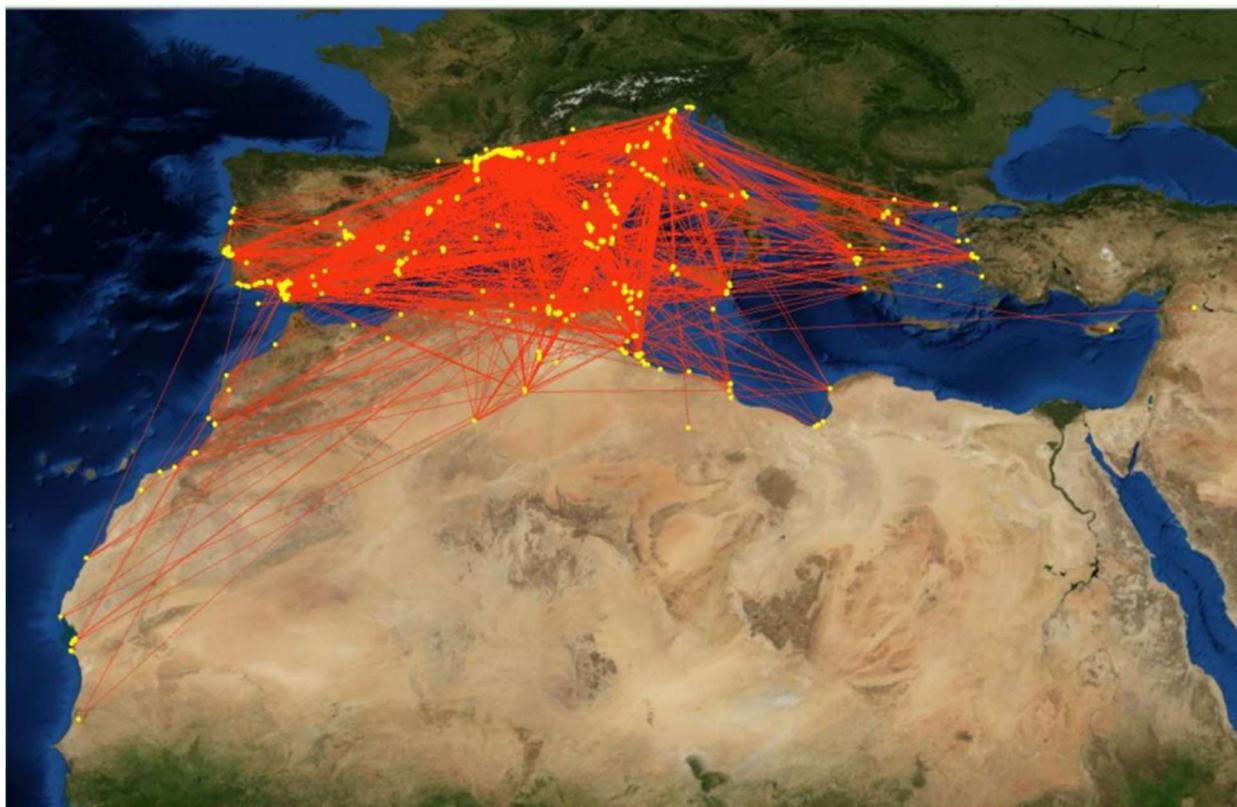


Figura 7. Le rotte migratorie dei Fenicotteri inanellati e seguiti dai ricercatori, composte da più di 17'000 diversi spostamenti, inserite nel sistema GIS (Geographic Information System) (22)

I **Fenicotteri**, instancabili volatori, si spostano soprattutto di **notte** e sono in grado di percorrere fino a **700 km** in meno di **24 ore**.

In volo tengono tesi i lunghi colli in avanti e le zampe all'indietro, assomigliando a delle **lance volanti**, in cielo assumono una formazione a "V". Il decollo avviene dopo una breve corsa sul pelo dell'acqua.

Grazie al **data base**, è stato possibile documentare che alcuni dei **Fenicotteri** che hanno oltre 10 anni si sono spostati per distanze cumulative superiori a **9'000 km**. Alcuni dei singoli viaggi più lunghi dello stesso individuo superano i **3'500 km** in linea d'area. Altri **Fenicotteri** hanno compiuto spostamenti molto veloci: il portatore dell'**anello MKJS**, inanellato alle **Saline di Macchiareddu** in **Sardegna** nel **2004**, si trovava il **3 settembre 2005** nella **Salina de La Palme** in **Linguadoca** in **Francia** ed è stato riosservato il giorno dopo nella **Laguna di Orbetello (Toscana)**, compiendo uno spostamento di oltre **670 km** in meno di **24 ore**.

Il **Fenicottero ILDN**, inanellato a **Comacchio** il **12 luglio del 2007**, si è allontanato in pochi mesi più di **2'300 km** dalla colonia natale, ma purtroppo è stato abbattuto a **Sabkhet El-Jabboul** in **Siria**. (23)

23 - Dipartimento di Scienze di Base e Fondamenti. Campus Scientifico E. Mattei, Urbino, Università degli Studi di Urbino "Carlo Bo" DISTeVA Dipartimento di Scienze della Terra della Vita e dell'Ambiente. Campus Scientifico E. Mattei, Urbino, 2012.

https://www.researchgate.net/publication/263464703_Ricostruzione_degli_spostamenti_dei_fenicotteri_nel_Mediterraneo

Un volo **sottovento** può aumentare la **velocità** del **30 %**. Senza vento l'uccello trascorre **800-850 km** tra la **Camargue** e la **Tunisia** in 14-15 ore e solo in 10-11 ore sottovento. I **Fenicotteri rosa** sono stati avvistati dai radar a un'altitudine tra **2'000** e **6'000 m** sopra zone aride, mentre sopra l'**acqua** volano a un'altitudine di circa **50 m**, a volte quasi toccandola. Le dimensioni degli stormi variano da dozzine a diverse centinaia di individui, ma di solito sono composte **da 20 a 60 uccelli**.

Storie di Fenicotteri

A novembre un **giovane esemplare nato** e inanellato in **Sicilia** nel **2021** è stato **trovato dopo 3 mesi negli Emirati Arabi**, a una distanza di **4'500 km**. *“È il primo animale del bacino del Mediterraneo centro occidentale, – sottolinea il direttore della **Riserva Naturale Saline di Priolo Fabio Cilea**, – di cui si ha testimonianza della **lunghissima trasvolata** compiuta. Mai se ne erano trovati di così lontani tra quelli nati in Francia, Spagna, Tunisia o Algeria”.*

Altri dei **133 giovani Fenicotteri inanellati a Priolo il 7 luglio 2021** si sono spostati in varie direzioni, dalla **Toscana** alla **Bulgaria**.

Nel **febbraio 2018**, invece, nella **Riserva Naturale di Siracusa** è stata individuata una femmina nata e inanellata nel **1979** in **Francia**, a **Bouches-du-Rhone**.

La **38enne Fenicottero Amelie** è uno dei soggetti più longevi riscontrati in natura. Nel corso della sua lunga vita **Amelie** si era prima spostata in **Sardegna**, **Tunisia**, poi è tornata in **Francia**, rimanendovi per lunghi anni prima di ripartire verso la **Spagna**, la **Sardegna** e infine la **Sicilia**. Il **Fenicottero** più anziano conosciuto era chiamato **Greater** dello **Zoo di Adelaide**, in **Australia**, che morì all'età di almeno **83 anni**. La sua età esatta non è nota in quanto era già un adulto maturo quando arrivò ad **Adelaide** nel **1933**. (24)

Traffico dei Fenicotteri rosa

Il **traffico di armi e droga** è uno dei **traffici illeciti** più lucrosi.

Anche i **Fenicotteri rosa** non sono risparmiati da questo genere di **attività criminale**.

Questo preoccupante problema è stato denunciato da un reportage pubblicato sull'autorevole **Guardian** (*‘Looking for a flamingo?’: bird trafficking in Iraq, 1 marzo 2021*).

Nei mesi invernali da ottobre a febbraio quando gli uccelli migrano per raggiungere le paludi della **Zona Umida di Ahwar**, in **Iraq**, un sito riconosciuto dall'**UNESCO**, ad attenderli sono i bracconieri. I **Fenicotteri** vengono catturati e venduti nel vicino **mercato di Amara**. Questo **mercato illecito** rende moltissimo, ai fini di soddisfare ricchi acquirenti arabi che vogliono impreziosire i propri riservati giardini con questi affascinanti uccelli.

Nel suo documentario **The Guardian** ha raccontato le dinamiche del mercato dei **Fenicotteri rosa**, a circa **35 km** dal confine con l'**Iran**, in una **regione senza legge** in cui questi uccelli sono considerati una **merce** da vendere per 30-40 mila dinari iracheni, tra **17 e 23 euro**.

24 - Il fenicottero rosa: una presenza sempre più diffusa in Italia
<https://www.metropolitano.it/fenicotteri-rosa-italia/> 18 Gennaio 2022

Da **30 anni Mustafa Ahmed Ali** vende uccelli in un piccolo negozio al **mercato di Amara**. Tra i clienti ci sono ricchi iracheni e stranieri che vengono dai vicini stati del Golfo. “*Viaggiano fin qui da Paesi come il Kuwait, l’Arabia Saudita o persino il Qatar. Sono io a rifornire anche molti acquirenti iracheni. Le persone vogliono i fenicotteri per decorare i loro giardini o per collocarli in parchi zoologici privati*”, - ha raccontato.

Sul tetto di casa ha sistemato un’ampia gabbia piena di rumorosi fenicotteri rosa. Il mercante riconosce che il picco delle vendite, da uno a dieci esemplari al giorno, cade nei mesi invernali. “*Li vendo sia vivi che morti, anche perché c’è gente che mangia la carne di fenicotteri*”, - ha sottolineato **Ali**.

Secondo **Samir Aboud**, il capo del **Dipartimento per l’Ambiente di Maysan**, non esiste una legislazione specifica che protegga i Fenicotteri. Tuttavia, diversi accordi internazionali, ratificati dall’**Iraq**, tutelano gli uccelli migratori e vietano il bracconaggio nelle paludi, ma la loro attuazione rimane limitata. “*Poiché le aree di bracconaggio sono al confine tra Iran e Iraq, ricade sotto la giurisdizione delle forze di protezione del confine, rendendo difficile per il nostro dipartimento di polizia controllare l’area o condurre operazioni di arresto*”, - ha denunciato **Aboud**.

“*Ogni anno migliaia di uccelli vengono catturati nelle paludi. Conosco bene i terreni di caccia, quindi a volte fornisco informazioni alla polizia per aiutarla nelle operazioni. Non sarebbero in grado di condurle altrimenti*”, - ha riferito **Ahmed Saleh**, noto come **Dr. Hamoudi, attivista per l’ambiente di Amara**, ideatore di una campagna della società civile che ha portato il governo provinciale a decretare il **divieto di vendita dei Fenicotteri nei mercati**. **Hamoudi**, che compra uccelli solo per liberarli, è spesso minacciato di **morte** dai **bracconieri** ma lui porta comunque avanti la sua battaglia per salvare i **Fenicotteri rosa**.
(25)

Conservare il Fenicottero significa assicurare alla specie ambienti tranquilli e sicuri per la riproduzione, lo svernamento e l’alimentazione.

Uno di questi luoghi preziosi è il **Parco del Delta del Po**.

3. MOLLUSCHICOLTURA: Vongole, Cozze e Ostriche

Il **Delta del Po** è da sempre un luogo fertile d’importanza internazionale per l’abbondante ricchezza di **biodiversità**.

Nel **Delta del Po** è stata sviluppata l’**Itticoltura** e tra **Molluschicoltura** la **Venericoltura** (produzione di Vongole) e la **Mitilicoltura** (produzione di Cozze e Ostriche).

Vongole e Cozze del Delta del Po

La **Laguna di Sacca di Goro**, situata nella foce del **fiume Po**, si estende per circa **26 km²**. Ha la profondità da 60 cm a 2 m. A partire dagli anni ’70 sulla superficie acquatica di circa **10 km²** viene coltivata la **Vongola verace** *Ruditapes philippinarum* (Adams & Reeve, 1850) della famiglia delle **Veneridae**. Qua raccolgono circa **80’000 quintali** di **Vongole veraci** e **50’000** di **Mitili**. Nella **Sacca di Goro** vengono coltivate di circa **50-70 %** delle **Vongole** italiane e il **40 %** di produzione europea, una tradizione che ha radici nella zona da circa **50 anni**.

25 - <https://gruppodinterventogiuridicoweb.com/2021/03/14/ladri-di-fenicotteri/#more-25924>, Fenicotteri, un traffico che rende come armi e droga. La Stampa, 8 marzo 2021

La **Vongola verace** ha uno sviluppo molto veloce e un elevato apporto di **fosforo, calcio, potassio, ferro, magnesio, iodio, vitamine A, C, B1, B2 e PP**. La **Cozza Mytilus galloprovincialis**, chiamata qua "**l'Oro del Delta**", viene allevata su una superficie di 1'100 ha nella **Sacca di Goro** e nella **Sacca degli Scardovari**. La bassa salinità delle acque della **Laguna** permette di ottenere un prodotto dalla polpa morbida con un contenuto di **sodio** nettamente inferiore a quello presente in **bivalvi** allevati in mare. (Figura 8)

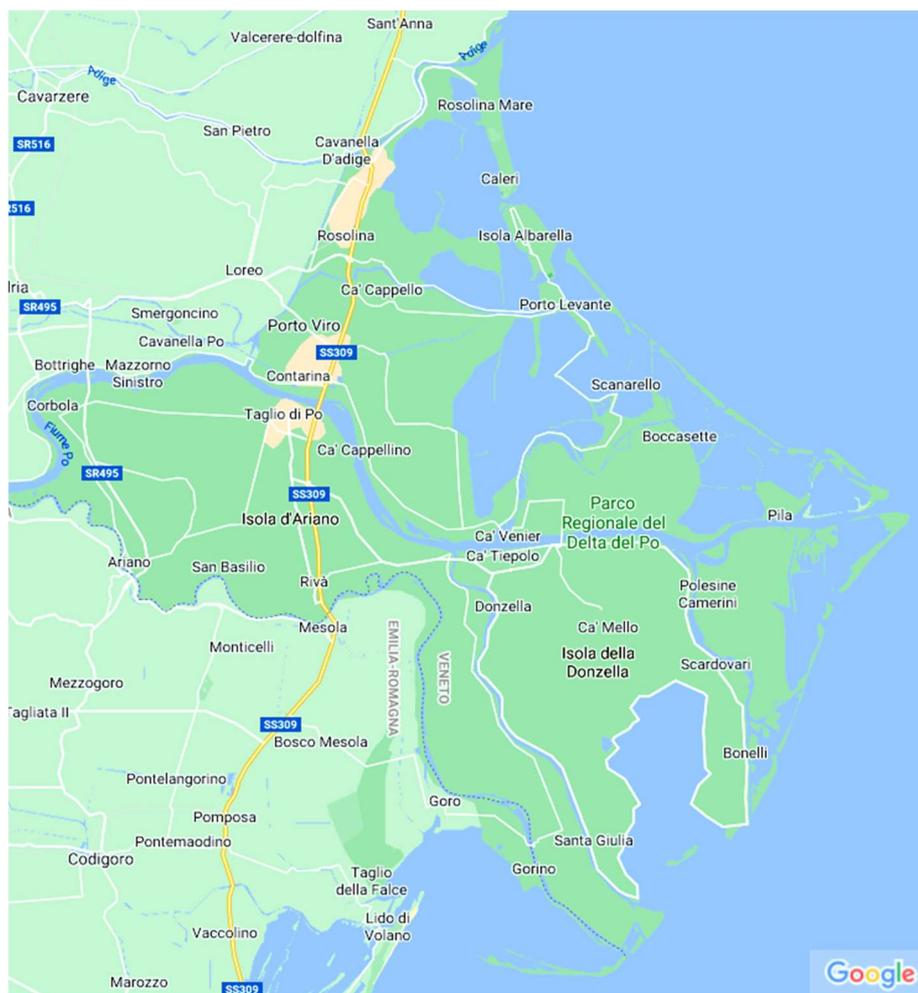


Figura 8. Sacca di Goro e Sacca di Scardovari, territori di maggiore produzione di vongole, cozze e ostriche, google.map

Le Ostriche rosa di Scardovari

Nella **Sacca di Scardovari** dal **2015** producono l'**Ostrica rosa Tarbouriech**, chiamata anche **Perla del Delta**. Questa **Ostrica** si caratterizza per la sua polpa carnosa di color crema chiaro e per il suo gusto vellutato e saporito, che combina un sapore iodato e leggermente salato in equilibrio tra salinità e morbidezza. Ha un gusto quasi croccante e fresco, si sente la sapidità del mare, un aroma vegetale e di frutta secca. La differenza tra le **Ostriche rosa di Scardovari** e quelle provenienti da altre regioni è legata all'ambiente in cui crescono, che consente una maturazione **molto più veloce** rispetto alla **Francia**, all'**Irlanda** o all'**Olanda**, impiega **meno di un anno e mezzo** a maturare rispetto ai **3 o 4 anni** della media. Un ciclo nella **Sacca di Scardovari** può durare per **18-24 mesi**, molto più breve che in **Francia**. L'**Ostrica rosa** ha anche una qualità superiore perché la sua durata di sopravvivenza una volta raccolta arriva fino ai **30 giorni**,

rispetto alle **Gran Crù francesi** che mantengono la loro freschezza per circa **2 settimane**.

Ostrica rosa del Delta del Po ha pochissime calorie e grassi, un basso contenuto di colesterolo, è una importante fonte di **zinco, ferro e calcio**, e contiene elevate quantità di **vitamina A** e di **vitamina C**.

Si stima che la produzione totale di **Ostriche** in **Italia** sia aumentata del **150 %** nel **2021**, arrivando a **170 t/anno**, rispetto alla produzione in **Francia** che ammonta a **120'000 t**, secondo i dati della **Ristorazione Italiana Magazine**.

4. SPECIE ALLIENE. GRANCHIO BLU. ORATA

Le **bioinvasioni** sono un fenomeno sempre più diffuso nel **Mar Mediterraneo**. Uno studio realizzato dall'**Università di Pisa** indica **42 specie aliene**, soprattutto **crostacei, vermi policheti, molluschi** e altri **invertebrati**, che mettono a rischio la biodiversità marina locale. Secondo un altro studio, nel **Mediterraneo** sono presenti più di **1'000 specie aliene**.

Il **Granchio blu** è un **crostaceo decapode** che vive normalmente lungo le coste dell'**Oceano Atlantico**. È una **specie aliena** che negli ultimi anni ha incominciato a diffondersi anche in **Europa**, in particolare, nell'**Adriatico**, **minacciando gli allevamenti di Vongole, Cozze e Ostriche**.

La sua proliferazione rischia di compromettere l'equilibrio dell'ecosistema del Delta del Po. (Figura 9)



Figura 9. Il Granchio blu (*Callinectes sapidus*) (30)

Il **Granchio reale blu** o **Granchio azzurro** (*Callinectes sapidus* RATHBUN, 1896) è una specie autoctona che vive lungo le coste dell'intero continente americano, dalla Nuova Scozia all'Argentina, spingendosi anche lungo i corsi dei fiumi, poiché è in grado di tollerare **salinità** inferiore al **tre per mille**. Negli **Stati Uniti**, nella **Baia di Chesapeake**, dove sboccano i **fiumi Potomac** e **Susquehanna**, e nel **Delta del Mississippi**, la pesca di **Granchio blu** ha un notevole valore commerciale. Solo nel **2021** sono state pescate **oltre 53'000 t** di **Granchio blu** per un valore di 240 milioni di dollari. La sua importanza economica e culinaria è notevole sulla costa orientale degli **Stati Uniti**, in particolare negli stati di **Louisiana, Maryland, North Carolina** e **New Jersey**.

30 - <https://www.internazionale.it/essenziale/notizie/guia-baggi/2023/05/15/granchio-blu-mediterraneo>, *Che fare con il granchio alieno che invade il Mediterraneo*, 15 maggio 2023

Numerosi studi hanno individuato la sua comparsa avvenuta con le **navi** nel **Mar Mediterraneo** nel **1949**. Nel **2006** *C. sapidus* è stato segnalato nel **Sud Italia** (Gennaio 2006), nel **Parco Nazionale del Gargano** (Florio, 2008), in **Abruzzo** (Castriota, 2012), nella **Laguna dell'Acquatina** e nel bacino di Torre Colimena in **Puglia** (Mancinelli, 2013). Nel **2008** il **Granchio blu** è apparso in **Turchia** (Tuncer, 2008), poi in **Albania** (Beqiraj, 2010), **Croazia** (Dulcic, 2010, 2011), lungo la costa mediterranea (Castejón, 2013), in **Tunisia** e **Algeria**, poi nel **Mar Egeo, Mar Adriatico, Mar del Nord, Mar Baltico, Mar Nero, Mar Giallo**.
(32)

Di recente la **specie aliena** il **Granchio blu** ha invaso la **Laguna di Sacca di Goro**, il maggiore produttore in **Italia** di **Vongole, Cozze e Ostriche**. La prima segnalazione della presenza del **Granchio blu** nella **Sacca di Goro** risale al **2007**. Nel **2008** è stato avvistato in **Basilicata**, alla foce dei fiumi lungo la costa jonica, sulla costa adriatica dell'**Abruzzo** e della **Puglia**, e in quasi tutte le altre province in **Italia**.

Negli ultimi **3 anni** i pescatori di **Vongole** nella **Sacca di Goro** hanno notato l'appetito insaziabile del **Granchio blu** che consuma praticamente qualsiasi cosa, ma mostra una predilezione particolare per le **Vongole**. Il **Granchio blu** si sta nutrendo con le **sementi di Vongole e Cozze** che vengono deposte sul fondale per favorirne la crescita.

La specie si sta rapidamente diffondendo nelle **Valli di Comacchio** e nel **ravennate**, dove le acque calme e poco profonde si sono rivelate un **habitat ideale** per la riproduzione e la crescita.

I **Granchi blu** generalmente vivono **3-4 anni** e raggiungono la maturità in **12-18 mesi**. I tassi di **crescita** sono influenzati dalla **temperatura** dell'acqua, crescendo più rapidamente in acque più **calde**. È una specie che sopravvive in un vasto range di temperature da **2-3°C** fino a oltre **40°C** e con una **salinità** compresa tra **2 e 48 ‰**. È molto **resistente** alle crisi distrofiche e a valori bassi di **ossigeno**. Un **Granchio blu** di solito pesa circa **150 g**. Il più grande **Granchio blu** catturato nella **Baia di Chesapeake** pesava **500 g**.

Le dimensioni del **Granchio blu** sono circa **15 cm** di lunghezza e **23 cm** di larghezza. Rispetto a **Granchio nostrano**, il **Granchio blu** ha dimensioni triple. Ha alto tasso di **riproduttività**: la femmina, a seconda delle sue dimensioni, può deporre fino a **8 milioni di uova**. La femmina può accoppiarsi solo una volta nella sua vita, conservare gli **spermatozoi** anche fino a un anno, e ad autoinseminarsi successivamente. Una femmina fertilizzerà le uova e può deporre più volte in un periodo che va **da 2 a 12 mesi**. Mentre i **maschi** cercano un'altra compagna, le femmine migrano verso le acque più **salate** della bassa **Baia di Chesapeake** e si nascondono nel fango.

32 - First occurrence of *Callinectes sapidus* (Rathbun, 1896) within the Sacca di Goro (Italy) and surroundings, www.biotaxa.org, Volume 11, Number 3, Article 1640, April 2015, doi: <http://dx.doi.org/10.15560/11.3.1640> ISSN 1809-127X ©2015 Chiara Manfrin e Piero G. Giulianini del Department of Life Sciences, University of Trieste, Edoardo Turolla dell'Istituto Delta Ecologia Applicata di Ferrara e J. Sook Chung dell'Institute of Marine and Environmental Technology, University of Maryland Center for Environmental Science, USA)

La schiusa avviene in acque con **salinità** maggiore di **20 ‰**. Le **larve** necessitano di una temperatura di almeno **15° C** per lo sviluppo. Le **larve** vengono rilasciate dalla madre entro 2 settimane e misurano meno di **1/1000 di pollice** durante la fase **zoea**, hanno un unico **grande occhio** e coda. La **zoea** si nutre di **plancton** e muta fino a **8 volte** in **31-49 giorni** mentre continua a crescere. Poi si trasforma in **megalopa**, uno stadio che dura **da 6 a 20 giorni** ed è l'ultima **muta larvale**. Il **megalopa** inizia ad assomigliare a un **Granchio**, ha le zampe e artigli anteriori, anche se ha coda simile a quella di un'**aragosta**. I giovani **Granchi blu** adulti misurano appena **1/100 di pollice** di larghezza.

“Le femmine preferiscono le acque più salate, infatti vanno in mare aperto per andare a deporre le uova. I maschi invece amano quelle più dolci. Si riparano nei golfi, negli estuari, nelle lagune”, - spiega la **biologa marina Lucrezia Clienti**, dell'**IRBIM** (l'Istituto per le Risorse Biologiche e Biotecnologie Marine del CNR, il Consiglio Nazionale delle Ricerche), esperta in **Italia** di **Granchio blu**.

I **predatori naturali** del **Granchio reale blu** includono pesci **Anguille** di taglia grossa, gli **Sciaenidae**, il pesce **persico Spigola**, le **Trote**, alcuni **Squali**, la **Razza Rhinoptera bonasus** e i pesci **Dasiatidi**, le **Tartarughe**, gli **Uccelli**. Nel **Mediterraneo** ha pochi predatori naturali, il che contribuisce alla sua **proliferazione incontrollata**.

Il **Granchio blu** è un **predatore onnivoro** e **aggressivo**. Si nutre di tutto ciò che riesce a catturare: **vongole, ostriche, cozze, crostacei** più piccoli, **anellidi**,

avannotti, pesci appena morti, **carogne, piante, uova**, detriti vegetali e animali, **granchi blu più piccoli**, dimostrando una tendenza al **cannibalismo**. Si nutre dal **30** al **40 ‰** di **gasteropodi** e **bivalvi** (cozze, vongole, telline, ostriche etc), dal **15** al **20 ‰** di **crostacei decapodi** o **anfipodi**, dal **15** al **20 ‰** di piccoli **pesci** e meno del **5 ‰** di **vermi** e **meduse**. (34)

4.1. Danni all'ecosistema e all'economia

Il **Granchio reale blu** è una **specie aliena invasiva** che sta causando danni significativi all'ecosistema e all'economia. La sua **elevata capacità riproduttiva** ha portato a una **prolifica diffusione**, creando **danni all'itticoltura** e alla **coltivazione dei molluschi**. Inoltre, questo **Granchio** può rovinare le **reti da pesca** con le proprie chele ed introdursi negli allevamenti di pesci e molluschi.

Vive da pochi metri fino a **90 m** di profondità, prediligendo fondali fangosi e sabbiosi. Gli estuari sono aree predilette per la **riproduzione** che avviene tra la **primavera** e l'**autunno**. I giovani usano le praterie di **fanerogame** come area di **nursery**.

È l'ospite di diverse specie di **cirripedi parassiti** come *Loxothylacus texanus* e *Octolasmis muelleri*, i quali attaccano le branchie del Granchio. L'epifauna associata include **briozoi, cirripedi, idroidi** e **mitili**. Inoltre può ospitare un **verme nemertino** predatore delle sue uova, il *Carcinonemertes carcinophila*.

Nell'estate **2023**, con l'**alluvione** e l'eccesso di **acqua dolce** in Laguna, la presenza del **Granchio blu** abbia avuto una **proliferazione esponenziale** nelle aree dedicate all'allevamento di **Vongole** – nella **Sacca di Goro**, la **Sacca degli Scardovari** e nel **Canarin**. La **proliferazione del Granchio blu** è aumentata del **2'000 %**.

“Quest’anno, a Goro, si vedono solamente granchi. Si sono letteralmente mangiati tutto il resto: è una situazione senza precedenti”, - afferma **Fausto Gianella**, presidente di una delle cooperative di pescatori di **Vongole** più importanti della zona.

Fausto Gianella e i suoi colleghi vongolari ipotizzano che ciò sia dovuto all'**alluvione** che ha colpito l'**Emilia-Romagna** a metà maggio, quando la **salinità** dell'acqua nella Laguna da elevata è **diminuita** improvvisamente a causa dell'afflusso dei fiumi nel mare durante l'inondazione.

Nella **Sacca di Goro** il grande afflusso di acqua dolce che ha **modificato la salinità**, ha causato la “**risalita**” delle **Vongole** verso la superficie, esponendole in modo sensibile alla predazione del **Granchio blu**. **50 cooperative** sono state allertate perché i **molluschi** bivalvi erano esposti alla predazione della **specie aliena**. (37, 38)

Il fatto che il **Granchio blu** preferisca nutrirsi di vongole conferma la sua biologia poiché il consumo di **molluschi** costituisce **fino a 40 %** della sua **dieta**. La presenza di una **densità elevata di Vongole** nelle **coltivazioni** in acque poco profonde della **Laguna di Sacca di Goro** può presentare l'**optimum** per l'**alimentazione** del *C. sapidus*.

Ma non solo il **Granchio blu**. Gli impatti negativi sulla produzione di **molluschi** di quest'area possono essere influenzati anche dalle **specie invasive** già presenti, riportate nella **Tabella 1** (Turolla, 2006) aggiornata al 2011 (Crocetta, 2011), dicono i ricercatori **Chiara Manfrin, Piero G. Giulianini, Edoardo Turolla e Sook Chung** della **Università di Trieste, dell'Istituto Delta Ecologia Applicata di Ferrara e dell'Institute of Marine and Environmental Technology dell'University of Maryland Center for Environmental Science in USA** nell'articolo “**First occurrence of Callinectes sapidus (Rathbun, 1896) within the Sacca di Goro (Italy) and surroundings**”, pubblicato nel **2015** nel giornale **Biotaxa**. (Tabella 1)

37 - Sacca di Goro invasa dal 'granchio blu', vongole a rischio

<https://www.estense.com/?p=1024255/06.06.2023>

38 - Allarme granchio blu, ha invaso il delta del Po: è strage di vongole

<https://quifinanza.it/green/allarme-granchio-blu-ha-invaso-delta-po-strage-vongole/727284/> 11 Luglio 2023

Tabella 1. Lista delle specie invasive presenti nella Sacca di Goro (32)

Species	First record	Literature
Crassostrea gigas (Thunberg, 1793)	1964	Matta, 1968; 1969; Ghisotti, 1971
Ostrica concava		
Scapharca inaequalis (Bruguière, 1789)	1969	Rinaldi, 1972; Ghisotti, 1973; Ghisotti and Rinaldi, 1976
Mollusco “scrigno del Venere”		
Rapana venosa (Valenciennes, 1846)	1973	Ghisotti, 1974; Cesari & Pellizzato, 1985
Lumaca di mare Rapana		
Musculista senhousia (Benson in Cantor, 1842)	1993	Lazzari e Rinaldi, 1994; Turolla, 1999a
Cozza asiatica		
Xenostrobus securis (Lamarck, 1819)	1993	Lazzari e Rinaldi, 1994; Turolla, 1999a
Mitilide		
Anadara demiri (Piani, 1981)	2000	Morello e Solustri, 2001
Mollusco		
Mercenaria mercenaria (Linné, 1758)	2006	Turolla, 2006
Vongola americana		
Mya arenaria (Linné, 1758)	2008	Crocetta & Turolla, 2011
Vongola dal guscio molle		
Callinectes sapidus (Rathbun, 1896)	2007	Current publication
Granchio blu americano		

Parla **Francesco Tiralongo, docente di Zoologia e ricercatore dell'Università di Catania**, che da oltre 10 anni studia le specie aliene e termofile invasive:

*“Pochi mesi dopo l’inizio del 2023, con l’avanzare della primavera, ..., ha messo in evidenza a livello nazionale l’esistenza di una vera e propria **invasione** da parte del **Granchio blu** che ha iniziato a divorare praticamente ogni essere vivente a portata di chela. ... Si tratta di una specie estremamente invasiva con rapida crescita e in grado, ciascuna femmina, di generare due milioni di uova o anche più. ... In poco tempo, l’enorme popolazione di granchi ha fatto **incetta**, riuscendo a divorare le **Vongole**... La situazione è critica, in molte aree la **predazione è del 100 %**, non esiste una sola vongola sana, e centinaia di pescatori e operatori nel settore rischiano di rimanere senza lavoro nei prossimi mesi. ... L’unica soluzione al momento per combattere questa **specie aliena** è pescarlo e eliminarlo dall’ambiente. È un problema che investe le nostre coste da nord a sud”.*

*“Il problema non è solo di natura economica, ma anche **ecosistemica**. La specie sta, infatti, danneggiando interi ecosistemi e habitat in diverse zone italiane, dal sud al nord”, - conclude **Tiralongo** che attualmente conduce studi e ricerche sulla specie anche nella **Riserva Naturale Orientata di Vendicari e nell’Oasi del Simeto**. (39)*

Nel sud d’**Italia** sta avendo un aumento significativo la popolazione di un altro Granchio simile, il **Granchio blu africano**, noto come **Portunus segnis**.

39 - Il granchio reale blu all’attacco dell’ecosistema e del settore pesca
<https://www.unictmagazine.unict.it/il-granchio-reale-blu-allattacco-dellecosistema-e-del-settore-pesca>, 6 Agosto 2023

“Da quello che sappiamo, ed è stato provato, il modo migliore di controllare una specie non indigena che può essere commercializzata è pescarla”, - dice **Miguel Bernal**, segretario esecutivo della **Commissione Generale per la Pesca nel Mediterraneo (GFCM)**, che fa parte dell’**Organizzazione delle Nazioni Unite per l’Alimentazione e l’Agricoltura (FAO)**.

Proprio sul **Granchio blu** la commissione **FAO** che **Bernal** dirige sta lavorando per individuare, entro il **2024**, delle linee guida per la pesca delle due specie di granchi che stanno colonizzando il **Mediterraneo**.

“Non conosciamo l’esatta entità delle loro popolazioni in quest’area, - dice **Bernal**, - ma **entrambe le specie sono in aumento**”. Stanno comparando in tutte le subregioni del **Mediterraneo**, con popolazioni particolarmente numerose in **Spagna, Tunisia** ed **Egitto**. Il **Portunus segnis**, tipico dell’**Oceano Indiano**, si trova in prevalenza nel bacino sud-orientale del **Mediterraneo**, il **Callinectes sapidus**, originario delle coste atlantiche, nel lato nord-occidentale. (30)

La **Tunisia** in pochi anni ha sviluppato una fiorente industria legata alla lavorazione di **Granchio blu**. Nel **2021** ha esportato **7’560 t** e ha fatturato 22,7 milioni di euro. Il prodotto viene spedito in **Asia, Oceania** e **Stati Uniti**.

Unica prospettiva per trasformare questo problema in una risorsa è sviluppare una **filiera del Granchio blu**, dalla pesca alla vendita nei mercati ittici italiani fino all’esportazione all’estero.

Il **17 agosto 2023** con il primo container di **15 t** di crostacei semilavorati partiti per la **Florida** è iniziata la commercializzazione negli **Stati Uniti** dei **Granchi alieni** pescati in **Emilia-Romagna**, nella **Sacca di Goro**. Dal **17 agosto 2023** il **Ministero dell’Agricoltura** ha dato la via libera all’utilizzo di nasse e reti da pesca con l’obiettivo di pescare il **Granchio blu**.

4.2. La diffusione del Granchio blu

Dopo aver devastato il **Delta del Po**, il **Granchio blu** sta risalendo i **fiumi** ed è già penetrato nell’entroterra per circa **100 km**. Di solito vive lungo le coste, in mare o nelle acque salmastre della foce e delle Lagune. Risulta che il **Granchio blu** è già arrivato nel **Fiume Panaro** che si immette nel **Fiume Po** a circa **100 km** dal **Delta** di distanza in linea d’aria, in una zona precedentemente non abitata da questa specie. (Figura 10)

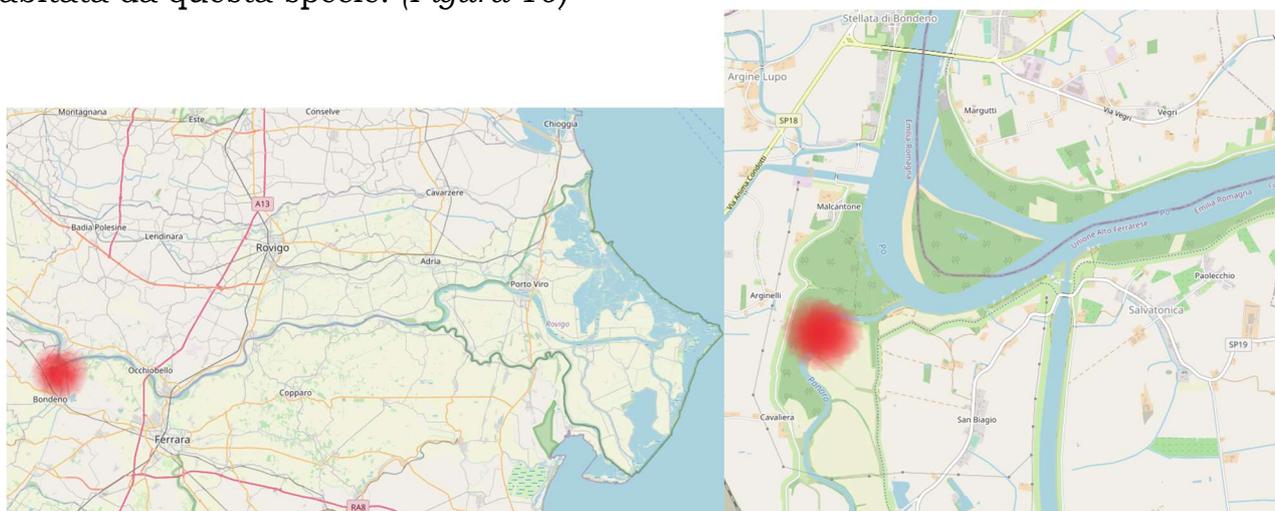


Figura 10. Immissione del fiume Panaro nel fiume Po, dove è stato avvistato il Granchio blu, openstreetmap

Il **Granchio blu** è stato pescato anche a **Povegliano Veronese**, nel **Fiume Tartaro** che più a valle fa parte dell'**idrovia del Canalbianco**, collegando Mantova all'Adriatico. Da **Povegliano Veronese** al mare ci sono oltre **100 km** in linea d'aria, in via d'acqua molto di più. (Figura 11)

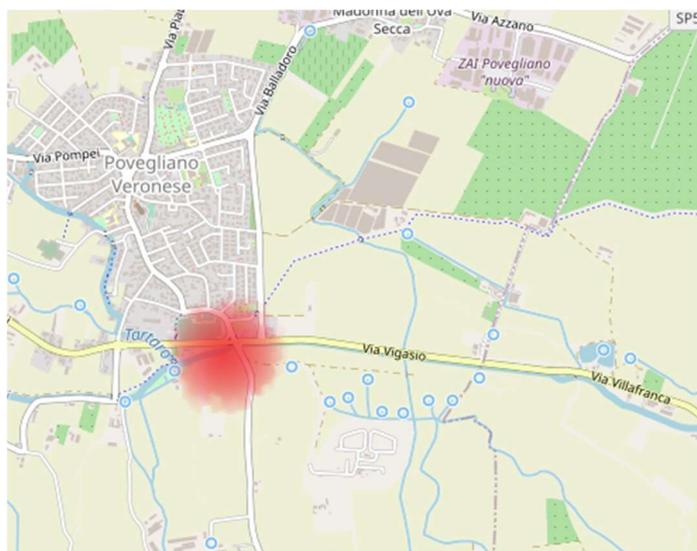


Figura 11. Il fiume Tartaro vicino a Povegliano Veronese che entra nell'idrovia del Canalbianco e poi nell'Adriatico, dove è stato avvistato il Granchio blu openstreetmap

Non è chiaro il motivo della loro presenza così lontana dalla costa, in **acque dolci**. Pur essendo in grado di tollerare ampie **variazioni di salinità**, il **Granchio blu** non si fa vedere in acque dolci, si limita a risalirle di poco. Quando arriva a **6 km** dalla costa, come è accaduto in **Sicilia** nel 2022, il fatto è così eccezionale da finire nella letteratura scientifica.

Trovarlo in **Europa** ad un centinaio di km dalla costa è un **fatto inspiegabile**. Nessuno conosce il motivo di questo **cambiamento di abitudini del Granchio blu**.

È possibile che i **Granchi blu** abbiano invaso i **Fiumi Po, Panaro e Tartaro** in cerca di **cibo**, perché nel **Delta** e sulla costa adriatica sono diventati così numerosi da aver mangiato tutto quello che c'era da mangiare. Potrebbe anche essere dovuto all'aumento della **salinità** nei fiumi. Negli ultimi **20 anni** l'**acqua salata** del **Mar Adriatico**, che ha una **salinità** media di **3,8 %**, è riuscita a risalire di quasi **30 km** lungo le foci del **Delta (cuneo salino)**. Ma nell'estate **2022** il sale è penetrato nel **Delta** fino a **40 km** dalla costa: molti meno dei circa **100 km** percorsi dai **Granchi blu**. *C. sapidus* è noto per essere un forte **osmoregolatore** e può tollerare un'**ampia gamma di salinità**.

Nel **Mar Ligure** a **Lerici** il **Granchio blu** è stato pescato nel **2016**. Nel **2019** è stato avvistato sull'**Isola Palmaria** nel **Mar Ligure**. Nel **2023** è stato avvistato sulla costa di **Viareggio e Livorno** e nel **Lago di Massaciuccoli**.

Nell'estate del **2023** anche i pescatori della **Laguna di Santa Gilla** vicino a **Cagliari** in **Sardegna** hanno segnalato l'invasione del **Granchio blu**, che ha devastato i pesci, soprattutto le **Sogliole**.

Le segnalazioni sono arrivate da **Revere, Borgocarbonara, Pieve di Coriano** e dalla zona di **Sermide e Felonica**, che distano fino a **115 km** dalla foce del **Fiume Po**.

Il **Granchio blu** è presente anche più giù, nel **Mar Tirreno a Castiglione della Pescaia (Grosseto)**. Il sindaco **Elena Nappi** è preoccupata: “*La biodiversità della **Riserva Naturale della Diaccia Botrona** corre il rischio di essere fortemente compromessa dalla presenza di questa **specie aliena invasiva** con alta capacità di **resilienza...**, infatti possiamo trovare il **Granchio blu** nelle acque dolci, in quelle salmastre e in quelle salate...*”

Ad **agosto 2023** è iniziata la “**guerra del Delta**” contro il crostaceo invasivo in Veneto: è partito il **monitoraggio**, in collaborazione con l’**ARPA, Veneto Agricoltura** e l’**Università di Padova**, per capire la distribuzione della popolazione e ottimizzare la **pesca** delle femmine.

Il **16 agosto 2023** durante la conferenza stampa a **Palazzo Balbi** il **Presidente della Regione Veneto Luca Zaia** ha detto che “*È una **tragedia**, siamo molto preoccupati. Abbiamo già stanziato 80 mila euro per i primi studi e il governo ha stanziato quasi 3 milioni di euro...*”

Nel **2023** in **Veneto** sono state raccolte **326 t di Granchi blu**. Solo ad agosto sono state prelevate **160 t** a **Goro** e **Comacchio**, **84 t** a **Scardovari** e **29 t** a **Pila**.

Omar della cooperativa **San Marco** di **Burano** conferma che “*L'anno scorso pescavamo 6 o 7 granchi blu a settimana, ora siamo arrivati a **200** al giorno. Nel giro di 4-5 giorni le reti da pesca sono già da sostituire perché le danneggia. Il problema principale è smaltirli, sono troppi*”. (48)

La **Laguna di Orbetello** e tutta la costa della **Toscana** sono state invase dai **Granchi blu**. La loro proliferazione sta facendo una **strage agli allevamenti di Orate** e al loro cibo, minaccia la produzione di **Spigole, Cozze** e **Vongole**. Questa invasione della costa sta provocando danni sia all’ecosistema marino che all’economia della pesca, e ha costretto i pescatori toscani a chiedere lo **stato di emergenza**.

“*Mangiano tutto quello che trovano. I **pesci d'allevamento** rischiano di essere decimati in poco tempo, ma è a forte rischio anche tutta la costa. **Stanno devastando un habitat...***” – dice vice presidente delle **Confcooperative Fedagripesca Toscana Andrea Bartoli**.

Il fenomeno ha assunto in breve tempo **dimensioni catastrofiche**.

Lo spiega il presidente della **Cooperativa Orbetello** pesca lagunare **Pierluigi Piro**: “*Un anno fa erano appena centinaia, mentre ora sono quintali. **Attaccano i nostri pesci e le strutture per la pesca**. Mangiano le **Orate** più piccole, oltre a **Vongole** e **Cozze**, che sarebbero proprio gli alimenti delle orate, creando un*

48 - Granchio blu, scoperto come è arrivato in Veneto. A Castiglione della Pescaia riserva naturale a rischio

https://www.ilmessaggero.it/italia/granchio_blu_allarme_come_e_arrivato_come_combatt_ero_predatori-7578248.html, 17 Agosto 2023

cortocircuito alimentare. Anche la pesca delle **Anguille** è già diminuita del **30 %**, perché recidono tutte le reti... In vita mia non ho mai assistito ad un fenomeno del genere... Se non reagiamo in fretta distruggeranno il nostro ambiente e la nostra economia... Abbiamo bisogno di risposte urgenti dal **Ministero dell'Agricoltura**... “

La **Fedagripesca-Confcooperative** lancia un appello:

“Chiediamo misure urgenti per arginare questa specie aliena originaria dell'Atlantico che non conosce predatori in natura, se non l'uomo, e che minaccia l'ecosistema e rischia di **mettere in ginocchio le filiere dei molluschi bivalvi**. Occorre evitare che la situazione diventi ingestibile e che una volta finite **Cozze, Vongole e Ostriche**, il **Granchio blu** prenda di mira altre specie, andando ad infettare anche altre coste italiane”. (49, 50)

Nel **settembre del 2021** i **Granchi blu** sono stati avvistati per la prima volta tra **Fregene** e **Focene** nella **Regione Lazio**. Si parla di **invasione** in grado di mettere a rischio la pesca delle **Telline**, uno dei prodotti per eccellenza del **Mar Tirreno** laziale. I pescatori spesso trovano sulle spiagge la “**firma del loro assassino**”: **Telline distrutte in pezzi e mangiate**.

Parla **Gennaro Del Prete, Presidente di Pesca Romana** e coordinatore regionale di **Federpesca**: “Può mettere a rischio proprio la classica produzione delle **Telline** romane. A Focene c'è stata una grande moria di Telline, le abbiamo viste **spezzate in due**”. (51)

La popolazione del **Granchio blu** si è riprodotta molto e la **biomassa è diventata massiccia** in questi anni. E quando il problema dall'**ecologico** diventa **economico**, diventa oggetto di ampia copertura mediatica.

Nel **Mediterraneo** non esiste un **predatore** in grado di regolare questa popolazione, e, di conseguenza, il **Granchio blu** si è moltiplicato in modo incontrollato.

Questa sovrappopolazione del **Granchio blu** nel **Mediterraneo** ha un impatto negativo sulla produzione di diverse specie, tra cui

- le **Vongole allevate**
- le **Cozze allevate**
- le **Ostriche allevate**
- le **Orate allevate**
- le **Telline allevate**
- le **Spigole allevate**.

49 - Granchi alieni nei mari toscani, strage di orate, cozze e vongole, <https://www.toscanamedianews.it/orbetello-granchi-alieni-laguna-strage-orate-stato-emergenza.htm>, 26.07.2023

50 - Allarme invasione granchio blu in Italia, dimezza produzione cozze e vongole, <https://tg24.sky.it/ambiente/2023/07/27/invasione-granchio-blu-italia>, 27 lug 2023

51 - Granchio blu, è invasione a Fregene e Focene: «Strage di vongole e telline» L'animale si è stanziato alla foce del fiume: l'unico modo per contenerlo è pescarlo https://www.ilmessaggero.it/roma/news/granchio_blu_costo_fregene_focene_prezzo_com_mestibile_ricette_news-6952279.html, 27 Settembre 2022

Quando l'**ecosistema** perde il suo **squilibrio**, la natura presenta il conto con un **massiccio sviluppo di una specie**. In questo caso è il **Granchio blu**.

4.3. Massiccia proliferazione delle Orate

Un altro esempio di **squilibrio** nell'**ecosistema** è rappresentato dal **massiccio sviluppo** delle **Orate** che hanno causato devastazioni nelle coltivazioni di **Vongole, Cozze, Ostriche**.

In **Bretagna** in **Francia** le **Orate** sono diventate molto numerose e creano un serio problema per gli allevatori di **molluschi**. Nel settembre del **2014** un branco di **Orate** ha consumato più di **160 t** di **Cozze** allevate da un'azienda a **Brest**. Grazie alla loro possente dentatura le **Orate** sono capaci di distruggere i gusci di **Cozze** e di **Ostriche** per cibarsi dei molluschi, creando danni all'**acquacoltura**. Per difendere gli allevamenti di **molluschi** i ricercatori dell'**IFREMER** (Istituto di Ricerca sul Mare Francese) hanno creato il progetto "**PREDATOR**", un prototipo sperimentale di **repellente acustico** contro gli attacchi delle **Orate**. Un segnale sonoro a bassa frequenza, efficace già a una distanza di **200-300 m** dal luogo d'installazione, che non disturba le specie ittiche, ma tiene lontani i predatori dagli allevamenti.

Anche sulla costa della **Croazia**, in un piccolo abitato di **Stagno Piccolo** (*Mali Ston*) situato sul **Mar Adriatico**, la **molluschicoltura** che rappresenta un'attività economica principale di questo posto, subisce gravi danni a causa della **massiccia popolazione** di **Orate**.

Le **Orate** danneggiano le coltivazioni di **Cozze** e **Ostriche**, riuscendo a frantumare i gusci senza problemi e in breve tempo. Nel **2014** ad ottobre **branchi** di **Orate** hanno mangiato in una sola notte circa **1,5 t** di **Cozze**, ha raccontato un allevatore, e, detto da lui, "ogni anno mi distruggono il **30 %** del raccolto".

Mario Radibratovic, Presidente della Sezione Allevatori di Bivalvi della Camera d'Economia *ragusea* in Croazia, dice che le **Orate** hanno ridotto il numero di allevatori di **Stagno Piccolo**, portandolo **da 90 a 40**.

"Il clima è sempre più caldo, – ha aggiunto – a **Stagno Piccolo** non hanno nemici naturali... Mi hanno detto che un paio di giorni fa alcuni pescatori del luogo hanno preso nelle loro reti ben **307 kg** di **Orate**. I biologi marini mi hanno confermato che la popolazione di **Orate** è sempre più numerosa nelle acque dell'Adriatico orientale". (54)

Le **Orate** affollano le acque del **Golfo della Spezia**, dove la **mitilicoltura** è molto sviluppata. Qua, nel **Golfo dei Poeti** da un po' di anni si parla del "**killer**" che divora le coltivazioni di **Cozze** e **Ostriche**: l'**Orata**.

Per poter **monitorare** la presenza delle **Orate** i **Mitilicoltori** della **Spezia** hanno chiesto di rilasciare un permesso per poter pescare all'interno della diga foranea del Golfo. **Andrea Lucchesi**, pescatore di **Lerici**, è l'unico ad avere questo speciale permesso, rilasciato dal **Ministero delle Politiche Agricole**.

"Il problema esiste da tantissimi anni, – racconta **Andrea Lucchesi** – ma ultimamente le **Orate** sono aumentate moltissimo e si nutrono solo di **muscoli**. Sono esemplari che vanno **dai 2 ai 7 kg**, quindi molto grandi e devastano gli allevamenti di **mitili**".

54 - L'assalto delle orate alle cozze distrugge la mitilicoltura

<https://ilpiccolo.gelocal.it/trieste/cronaca/2014/10/14/news/l-assalto-delle-orate-a-cozze-e-ostriche-1.10114519>, 14 Ottobre 2014

Massimiliano Pinza, amministratore dei **Mitilicoltori** spezzini, dice che “nei primi anni **2000** abbiamo avuto soci che hanno perso tutta la produzione, oggi grazie a questo permesso speciale, si tiene sotto controllo il problema... Siamo comunque costretti a proteggere i vivai con delle **reti** per cercare di arginare il problema”. (55)

Parla Presidente della **Cooperativa Mitilicoltori Paolo Varrella**: “**Il Granchio blu ci preoccupa ma la devastazione totale la stiamo avendo a causa delle Orate**. Un ecosistema fragile, o reso fragile da situazioni di pesca eccessiva, può innescare queste **bombe ecologiche** che oggi si chiamano **Orate**, ma che domani potrebbero essere il **Granchio blu**. Noi oggi siamo in ginocchio a causa delle **Orate**. **Abbiamo notato che negli ultimi anni d'inverno l'acqua non si raffredda abbastanza e quindi le Orate non vanno in letargo**. Stiamo perdendo ogni anno il **75 %** dei ricavi e questo ormai da due anni”. (56)

4.4. Il Mediterraneo è diventato più caldo

Il **Mediterraneo** si sta progressivamente riscaldando, e questo ha portato alla sostituzione delle specie **autoctone** da parte di specie **tropicali**.

Da alcuni anni nelle reti dei pescatori italiani finiscono sempre meno **Rombi, Sogliole, Sardine, Acciughe, Merluzzi**, specie che preferiscono le acque **meno calde**.

La **Cozza penna** *Pinna nobilis* è finita nella lista delle specie in **pericolo critico**.

Aumentano invece le specie amanti delle **acque calde** come i **Barracuda** e i voraci **pesci Serra**.

In **Calabria, Puglia e Sicilia** nel **2023** è avvistato il **pesce Scorpione**, anch'esso di **origine tropicale**, pericoloso da maneggiare a causa delle sue **spine velenose**, ma buono da mangiare. Anche il **pesce Scorpione** ha **alta velocità di diffusione** nelle acque mediterranee.

Per monitorare i **pesci alieni** l'**IRBIM** del **CNR** e l'**ISPRA** (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale), con la collaborazione dei Progetti **ALIENFISH** e **USEIT**, hanno avviato la campagna di allerta denominata “**Attenti a quei 4**”. Delle **1'700 specie** presenti nel **Mediterraneo**, le specie **non indigene** superano **1'000**, tra queste, oltre **100 specie di pesci** sono arrivate dai **mari tropicali** attraverso il **Canale di Suez**, aperto nel **1869**.

“Il Mediterraneo è una costola dell'Atlantico” - spiega il **biologo** del **CNR Ernesto Azzurro**. - A partire da cinque milioni e mezzo di anni fa, con l'alternarsi di periodi glaciali e interglaciali, questo mare è stato colonizzato da molte specie atlantiche adattate a temperature fresche, che oggi non se la passano bene”.

“Ondate di calore sempre più frequenti sono responsabili di eventi di **mortalità di massa**. Ne sono vittime **gorgonie, coralli, ricci, spugne**... Immergendosi in

55 - Gli allevamenti di molluschi devastati: troppe orate. Pescati 30 quintali in 10 giorni, <https://www.lanazione.it/la-spezia/cronaca/pesca-orate-1.4543827>, 15 aprile 2019 Parla il pescatore di Lerici che ha il permesso speciale del ministero per poter pescare all'interno della diga foranea

56 - Muscoli della Spezia, i mitilicoltori: "Granchio blu? Il problema sono le orate", <https://www.primocanale.it/attualit%C3%A0/30149-muscoli-spezia-mitilicoltori-granchio-blu-problema-sono-orate.html>, 21 agosto 2023

Grecia, Cipro e Turchia si trovano paesaggi che assomigliano a **deserti sottomarini**. Sulle rocce crescono quasi solo **alghe** incrostanti che hanno anch'esse l'aspetto di minerali. Il mare ha un'apparenza **priva di vita**. E poiché la natura non ama il vuoto, **al posto delle specie native si diffondono quelle tropicali e le meduse, divoratrici di uova e larve di sardine e alici**", - conclude il **biologo marino**. (57)

I risultati di una ricerca condotta nel **Mar Adriatico** settentrionale dimostrano che le specie che lo popolano hanno subito drastici cambiamenti dagli anni **40** del secolo scorso ad oggi.

*"I **cambiamenti climatici**, in particolare l'aumento delle temperature delle acque superficiali, e l'elevata pressione di pesca, concorrono nel causare un cambio nella composizione della fauna dell'alto **Mar Adriatico**"* - racconta **Camilla Sguotti**, ricercatrice presso il **Dipartimento di Biologia dell'Università di Padova**.

Per la ricerca è stata utilizzata **Banca Dati Clodia** che contiene le statistiche ufficiali sul pescato sbarcato al Mercato Ittico di **Chioggia** dal **1945** ad oggi. **Chioggia** è il punto principale di sbarco dei pescherecci dell'alto Adriatico, nonché uno dei porti più importanti del **Mediterraneo**.

Quello che è emerso dalle analisi dei dati è che nel tempo il pescato non è cambiato in modo significativo in termini di **quantità del pescato**, ma è mutata la **varietà delle specie**. Alcune specie sono diminuite fino a **scompare**.

La **Sardina**, legata ad acque più **calde**, per esempio, oggi è la specie di piccole dimensioni **dominante**, essendo alla base della **catena alimentare** e influenza a cascata tutti i **livelli trofici** superiori.

*"Quello che abbiamo visto è che, pian piano, negli anni, **sono cambiate le specie dominanti nella comunità ittica**, e si è osservata una **semplificazione**, nel senso che sono aumentate le specie di minori dimensioni e più opportuniste, come alcuni pesci piatti, le **Sogliole** ad esempio"*, - spiega **Sguotti**.

Le specie maggiormente colpite sono quelle di maggiori dimensioni, grandi predatori all'apice della **catena alimentare**. Gli **Squali**, tra cui le **Verdesche** e i **Palombi**, sono in netto declino e **minacciate di estinzione** in tutto il **Mediterraneo**.

*"Questo **pattern di semplificazione** delle comunità ittiche si è osservato anche sulle coste americane e canadesi dell'Atlantico. L'aumento di **pesci piatti** si vede anche nel **Mar del Nord**,"* - commenta **Camilla Sguotti**. (58)

57 - Non solo granchi blu: dallo scorpione al palla maculato, tutti i pesci che il riscaldamento climatico ci porta in tavola. E quelli che fa scomparire, https://www.repubblica.it/cronaca/2023/08/23/news/invasione_pesci_granchi_blu_pesce_scorpione_pesce_palla_maculato_conchiglia_arca-412012339/, 23.08.2023

58 - Anguille: l'oro blu dell'Adriatico che rischia di scomparire, <https://www.scienzainrete.it/articolo/anguille-loro-blu-delladriatico-che-rischia-di-scompare/laura-scillitani/2022-12-26>

Il **riscaldamento** delle acque apre nuove possibilità a **specie aliene invasive tipiche delle acque tropicali**, che trovano condizioni idonee per prosperare.

Di fronte all'emergenza "**Granchio blu**", particolarmente sentita in Nord Adriatico, il Governo italiano ha richiesto una deroga all'**Unione Europea** al fine di consentire una **pesca a strascico** sperimentale entro le 3 miglia dalla costa. Il **divieto alla pesca a strascico** entro le 3 miglia è stato introdotto dall'**UE** nel **2006**, considerato il forte impatto di questa tecnica di pesca.

Le associazioni **WWF, Greenpeace Italia, Legambiente, Marevivo e MedReAct** avvertono in un comunicato congiunto che si tratta di "*Una cura peggiore del male: **conseguenze devastanti per l'ecosistema**, con ricadute anche sulla pesca artigianale*" e esprimono forte preoccupazione perché la situazione non giustifica il **ritorno al passato**.

È stata espressa anche la stessa preoccupazione dalla **comunità scientifica nazionale** in una lettera congiunta inviata alla **Commissione Europea**.

Le associazioni e la comunità scientifica esprimono la contrarietà rispetto alle **conseguenze negative** che provocherebbero l'utilizzo della **pesca a strascico** sull'**ecosistema costiero**, su tutto il settore della pesca.

L'emergenza "**Granchio blu**" è già stata affrontata in altri paesi del **Mediterraneo** come **Tunisia, Spagna, Grecia, in Italia** nella **Laguna di Lesina**, senza ricorrere allo strascico, utilizzando **pesca con nasse** e aprendo nuove filiere di commercializzazione.

In **Tunisia 2 specie invasive di Granchio blu** (*Callinectes sapidus e Portunus segnis*) sono diventate per i pescatori tunisini, dove l'**80 %** usa le **nasse**, mentre nel **2014** l'intera flotta pescava con le **reti**, una risorsa importante, da far coniare loro un motto: "**De l'horreur a l'or**" (*Dall'orrore all'oro*).

Il cliente principale del **Granchio blu** è il **mercato asiatico**, poi **Italia, Spagna, Stati Uniti** e i paesi del **Golfo Persico**.

Le **nasse** sono selettive e più sostenibili, pescano solo il granchio **senza danneggiare** il fondale marino o altre specie. Una **nassa** dura almeno **2 anni**, mentre una rete da pesca dura circa **6 mesi**, perché il **Granchio blu** la distrugge.

In alcuni allevamenti di **Cozze di Pellestrina**, un'Isola a pochi passi da **Venezia**, durante l'estate **2023** c'è stata una **moria** di un terzo della produzione di **Cozze** e le perdite non erano causate dal **Granchio blu**.

Il **Dr. Giuseppe Arcangeli**, direttore del **Centro Specialistico Ittico** che comprende il *Centro di referenza nazionale per lo studio e la diagnosi delle malattie dei pesci, dei molluschi e dei crostacei*, ha commentato che "**Il caldo di fine estate, la scarsità di fitoplancton e un parassita che ha approfittato del Mitile stressato dai primi due fattori**" hanno causato una **moria di Cozze** in **Pellestrina**.

"Per fare fronte agli effetti dei **cambiamenti climatici** sul mondo della pesca e dell'allevamento in mare bisogna creare una rete che metta in sinergia **pescatori, veterinari e ricercatori** e sfruttare maggiormente i dati provenienti dal **satellite**", - ha aggiunto **Arcangeli**.

Bisogna cominciare a usare i **dati satellitari** per avere una lettura immediata di **temperatura, torbidità** dell'acqua e **clorofilla**. (60)

60 - A Venezia c'è una moria di cozze, e il granchio blu non c'entra nulla (dissapore.com), 11 Settembre 2023

5. ANGUILLE in Comacchio

La **Valle di Comacchio** riveste una posizione molto importante, essendo da sempre uno dei principali centri di **Anguillicoltura** nel **Delta del Po**.

L'Ente di Gestione per i Parchi e la Biodiversità del **Delta del Po dell'Emilia-Romagna** gestisce le attività di pesca nel sito **SIC-ZPS IT4060002 Valli di Comacchio**, dove l'**Anguilla** è pescata da almeno **500 anni**.

L'**Anguilla europea** (*Anguilla anguilla*, SCHRANK, 1798) è un pesce appartenente alla famiglia delle **Anguillidae**. (Figura 12)

Sia l'**Anguilla europea** (*A. anguilla*) che l'**Anguilla americana** (*A. rostrata*), si riproducono nel **Mar dei Sargassi**.



Figura 12. *Anguilla europea* *Anguilla anguilla*. (61)

5.1. BIOLOGIA

Dimensioni. Le **Anguille** hanno un corpo serpentiforme con **115** vertebre e possono pesare fino a **2,5 kg**, le femmine note come “**argentine**” superano sempre i **45 cm** di lunghezza e pesano da **250** a **1'500 g**, mentre i maschi raggiungono raramente i **40 cm** e pesano da **150** a **200 g**. Esistono anguille giganti che pesano più di **6 kg** e misurano fino a **150 cm** di lunghezza, con una circonferenza di **26 cm**. In genere sono **femmine** che non hanno potuto raggiungere il mare per riprodursi, si chiamano “**capitoni**”.

L'**Anguilla** è un nuotatore scarso.

L'**età** delle **Anguille** è molto difficile da determinare.

Distribuzione. Le **Anguille** sono distribuite su gran parte delle coste europee, diffuse anche nelle acque interne fino ad una quota di oltre **1'000 m s.l.m.**

Habitat. Sono molto resistenti agli **sbalzi di temperatura, salinità** e concentrazione di **ossigeno**.

Nessuna **Anguilla adulta** sia tornata in **Europa** dopo la riproduzione.

Dieta. È un predatore notturno che si nutre di invertebrati acquatici, **larve di insetti, anellidi, molluschi, crostacei**, raramente mammiferi e uccelli annegati, piccoli **pesci, uova, rane, girini** e **vermi**.

61 - Lifeel”, il network europeo per salvare l'anguilla del Po, <https://www.ilgiornaledelpo.it/lifeel-il-network-europeo-per-salvare-languilla-del-po/> 23 Aprile 2021

Maturità sessuale: Dopo **6-12 anni** per il **maschio** (30-50 cm) e **9-12 anni** per la **femmina** (oltre 45 cm) viene raggiunta la maturità sessuale. Durante la crescita l'**Anguilla** riesce ad aumentare il suo peso fino a **20 volte** l'anno.

Comportamento. L'**Anguilla europea** è un pesce riservato, attivo di notte, ha l'olfatto molto sviluppato, è un animale solitario per tutta la sua vita. La densità della popolazione è elevata quando su **1 m²** vivono **2-3 individui**.

Stagione della riproduzione: marzo e aprile.

Numero delle uova: da **1 a 12 milioni**, probabile incubazione di 1-2 mesi.

Longevità: da 8 a 12 anni (*maschi*), da 12 a 18 anni (*femmine*) in ambiente naturale, gli **85 anni** in cattività.

Negli ultimi **40 anni** il numero di **Anguille europee** è crollato del **99 %**.

Nel **2009** l'**Anguilla** è stata inserita nelle **Lista Rossa della IUCN** (International Union for Conservation of Nature”), come “**Critically Endangered**”. L'**Anguilla europea** è indicata come una **specie a rischio di estinzione** ed è soggetta al **Regolamento Europeo del Consiglio n. 1100/2007**, per la tutela e lo sfruttamento sostenibile.

Dal **13 marzo 2009** secondo la **Convenzione di Washington** (CITES: Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora) l'**Anguilla** fa parte degli esemplari **protetti**.

La **Commissione Europea** ha deciso di portare la **pesca** delle **Anguille** a **3 mesi, da novembre a gennaio**. Malgrado questa **specie in via di estinzione**, l'**UE non ferma la pesca**.

5.2. Cause del declino

Le **Anguille** sono in pericolo di estinzione per una serie di motivi.

Inquinamento delle acque causa il **bioaccumulo** di **PCB, DDT, metalli pesanti, pesticidi** e **diossina** nel tessuto **grasso** delle **Anguille** durante la loro permanenza in ambienti inquinati e determina la riduzione della **fecondità, deformità** nelle progenie, altera il **metabolismo**, risulta **letale per i giovani**, indebolisce gli adulti durante la migrazione.

Predazione: L'**Anguilla** viene mangiata dal **Cormorano**, l'**Aironi**, il **Branzino**, il **Siluro**. La pressione dei **Cormorani**, che sono in forte aumento nella **Delta del Po**, ha un impatto molto pesante.

Cambiamenti climatici globali portano ad un aumento della **temperatura** e dell'**acidità** delle acque. Recentemente è stato dimostrato che l'**indebolimento** della **Corrente del Golfo** causato dagli effetti del **riscaldamento globale**, riduce la probabilità che i **leptocefali** raggiungono le coste europee.

Frammentazione degli habitat fluviali. Ci sono **1,2 milioni** di **dighe** in **Europa**, circa una diga ogni **400 m** di corso d'acqua. Le **grandi migratori Anguille** soffrono le barriere e le dighe che interrompono la **continuità fluviale**. Durante il passaggio nel **Mar dei Sargassi** nelle **turbine delle Centrali Idroelettriche** muore un gran numero di **Anguille**, ma il numero maggiore delle vittime si osserva in quei paesi dove ci sono il maggior numero di **Centrali Idroelettriche**.

Inoltre, nel **Mar dei Sargassi** le correnti oceaniche finiscono per concentrare una grande quantità di **rifiuti plastici**, che influiscono sull'habitat riproduttivo delle **Anguille** in modo ancora non compreso.

Pesca eccessiva, spesso illegale. L'**Anguilla** giovanile trasparente come il **vetro** è vittima principale della **pesca di frodo**. Gli **avannotti** o **ceche** sono molto ricercati dal **mercato illegale**, stimato in **50 milioni di euro** l'anno. La loro pesca provoca danni all'ecosistema marino, riducendo la popolazione di anguille appena nati di una **specie in via di estinzione**, protetta da convenzioni e norme internazionali e nazionali volte a tutelare la fauna marina.

5.3. Consumo mondiale

Tutto il consumo mondiale di **Anguilla** si basa sugli **stock naturali**.

Al fine di tutelare la specie e limitarne lo sfruttamento, il **Regolamento CE n. 1100** del Consiglio del **18 settembre 2007** ha istituito misure per la ricostituzione dello **stock di Anguilla europea**. L'obiettivo del Regolamento è quello di ridurre la mortalità causata dall'uomo e riuscire ad ottenere un'elevata probabilità di ritorno in mare per almeno il **40 %** della **biomassa di Anguilla**, il valore che ammonta in **Italia** a circa **680 t**.

L'**Anguillicoltura** si basa sul prelievo in natura delle **ceche**, o **Anguille di vetro**. **Tre quarti delle Anguille consumate in Europa** provengono da **allevamenti**, il resto viene pescato in mare. (Figura 13)

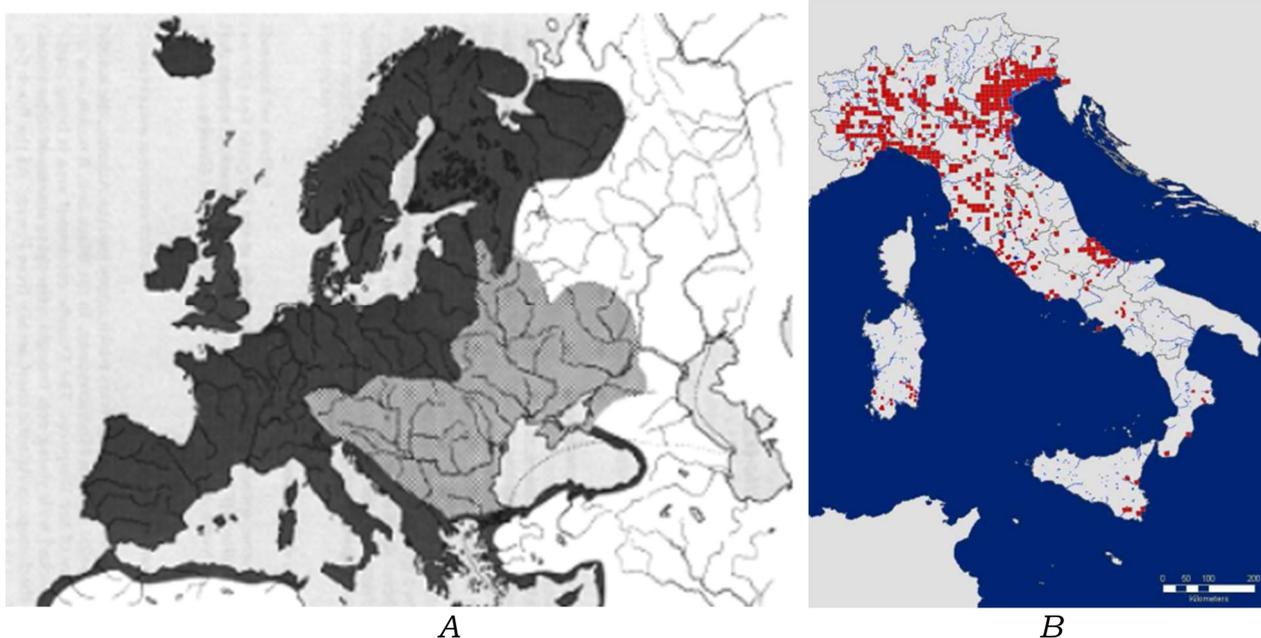


Figura 13 A – La distribuzione dell'Anguilla in Europa. Grigio scuro – naturale presenza, grigio chiaro – ripopolamenti.

B – distribuzione dell'Anguilla in Italia. (75)

75 - Cosolo M., Fonzo A., Bortolo M., *L'anguilla. Aspetti ecologici, biologici e gestionali in Friuli Venezia Giulia*, Udine, 2012, 22 pp

In **Europa** ci sono circa **6'000 allevamenti**. In **Asia**, tra **Cina, Thailandia** e **Giappone**, ce ne sono **250'000**. Secondo le stime della **FAO**, dal continente europeo, per sostenere l'allevamento asiatico, vengono pescati all'anno **due miliardi** di giovani di **Anguille**.

Le **Anguille** sono prelibatezze ricercate in **Cina, Corea, Taiwan, Giappone** e in altri paesi dell'Asia orientale. In **Giappone** ogni anno vengono consumati **100 milioni di kg** rispetto ai **25 milioni** in **Europa**. Circa la metà del consumo annuale di **Anguille** avviene durante i mesi estivi, quando la tradizione giapponese sostiene che il nutriente **unagi** aiuti a mantenere la resistenza contro gli effetti dell'afa.

Ad esempio il **Giappone** ne consuma oltre il **70 %** del pescato mondiale.

L'unico pericolo di **Anguille** risiede nel loro **sangue** che contiene una **proteina tossica**, l'**emoittiotossina** che a contatto con il sangue umano e animale è in grado di rompere le membrane dei **globuli rossi distruggendoli**. Le conseguenze sull'organismo umano sono **paralisi sensoria e motoria, blocco della respirazione** e anche **morte**. Ma la **tossina** è **termolabile**, cioè viene **neutralizzata dal calore**, per cui le **carni delle Anguille**, dei **Gronghi** e delle **Murene se cotte sono mangiabili**. Dal punto di vista nutrizionale l'**Anguilla** è un pesce il cui elevato contenuto di **grassi (oltre il 25 % del peso)**, fornisce oltre **300 kcal** per 100 g. Ha un buon contenuto di **vitamine E, retinolo (vitamina A), proteine e calcio**.

Per combattere il traffico di specie minacciate di estinzione nella **UE** e a smantellare i gruppi di **criminalità organizzata EUROPOL** e **INTERPOL** hanno avviato l'**Operazione LAKE**, che ha coinvolto **Albania, Bulgaria, Ungheria, Repubblica Ceca, Francia, Germania, Macedonia, Portogallo, Spagna** e **Svizzera**.

Secondo **EUROPOL**, circa **350 milioni di Anguille** vengono illegalmente trafficate dall'**Unione Europea** ogni anno in **Giappone, Cina, Corea – un quarto delle Anguille di vetro** che entrano ogni anno negli estuari delle coste europee – è un **commercio illegale** stimato in circa **3 miliardi di euro**. Dopo l'acquisto delle **Anguille di vetro** gli allevatori asiatici fanno crescere i pesci fino a raggiungimento di **0,5-1 kg** di peso, poi vendute a **9'000 euro** al kg.

Nel territorio dell'**Unione Europea** dal **2009** il prelievo delle **ceche** è regolamentato, ed è bandita la commercializzazione a paesi terzi. Dal **2016**, nell'ambito dell'**Operazione Lake**, coordinata dalla **EUROPOL**, e mirata al contrasto del contrabbando, più di 500 persone sono state arrestate e circa **18 t di ceche** sono state sequestrate e reintrodotte nell'ambiente naturale.

5.4. Progetto LIFEEL

A **Comacchio** l'**Anguilla** è protagonista del **Progetto** di ricerca internazionale finanziato con **5,5 milioni di euro** dalla **Comunità Europea**, entrato in vigore il **1° ottobre 2020 fino al 31 dicembre 2024, LIFEEL**. Lo scopo del Progetto di salvare la specie dal rischio di estinzione e la tutela delle popolazioni di **Anguilla** nel **Parco Delta del Po**, lungo tutta la costa adriatica del **Veneto, Emilia Romagna** e **Marche**, nel **Parco Nazionale della Macedonia Orientale** e nella **Tracia** in **Grecia**.

Oltre alla **Regione Lombardia**, che è capofila del progetto, sono coinvolti **Regione Emilia Romagna**, Ente **Parco del Delta del Po** dell'**Emilia Romagna**, Ente **Parco Naturale Regionale Delta del Po Veneto**, **UNIFE Università di Ferrara**, **UNIBO Università di Bologna**, **Parco Lombardo della Valle del Ticino**, **GRAIA Srl**, **Hellenic Agricultural Organisations Demeter - Fisheries Research Institute** in **Grecia**.

Giuseppe Castaldelli, Professore del Dipartimento di Scienze della vita e biotecnologie dell'Università di Ferrara e responsabile del Progetto per **UNIFE**, spiega che “*Stime ufficiali hanno evidenziato che dal periodo antecedente agli anni '80 a oggi la popolazione di anguilla europea, Anguilla anguilla, è diminuita del 99 %. Non solo il Italia, ma in tutte le aree che rappresentano degli habitat per la specie*”. (69)

LIFEEL è il primo progetto di conservazione dell'**Anguilla** concepito a scala di bacino del **Fiume Po** e di **Pianura Padana**, che mira a diventare replicabile in tutto l'areale europeo. Puntando alla conservazione di una delle specie più misteriose ed emblematiche non solo per il Po e l'Italia ma per tutta Europa, il progetto partecipa al programma di sostegno al patrimonio di **biodiversità** del bacino del **Fiume Po**.

“*Aumentare la migrazione riproduttiva di anguille di qualità eccellente e certificata è una strategia per contrastare i vari fenomeni che hanno portato alla rarefazione della specie, tra cui la pesca illegale, soprattutto degli stadi giovanili (ceche), commercializzate illegalmente per l'acquacoltura al di fuori dell'Europa, pratica proibita dal Regolamento Europeo di protezione della specie*”, - illustra il **Professore Giuseppe Castaldelli**.

Per ridurre l'impatto letale delle **turbine** degli impianti idroelettrici sulle **Anguille** in discesa nei corsi d'acqua, verrà realizzato un sistema di **barriera fotoelettrica sulle Centrali Idroelettriche**.

“*Progetteremo e monitoreremo, nei pressi della centrale idroelettrica di Creva, sul fiume Tresa, l'installazione dimostrativa di un dispositivo di dissuasione per impedire l'ingresso nelle turbine di anguille argentine in migrazione*”, - conclude il **Professore**. (69)

Il **Progetto LIFEEL** è dedicato al rilascio delle **Anguille** sessualmente mature, cosiddette “**argentine**”, perché dorsalmente sono scure e ventralmente bianco-argenteo, pronte alla riproduzione, munite della **targhetta** che consente di **monitorare** la loro **rotta** in direzione del **Mar dei Sargassi**. L'iniziativa di liberare gli esemplari maturi è volta a conservare la specie e a **ricostituire lo stock** di **Anguilla europea** presente nelle **Valli di Comacchio**.

Dal **2017**, ogni anno, il **Parco Delta Del Po** libera in mare uno **stock** di **Anguille** in età riproduttiva, allo scopo di sostenere la riproduzione ed il ripopolamento della specie.

69 - Via al piano per salvare le anguille dall'estinzione nel Po

https://www.ilgazzettino.it/nordest/rovigo/piano_salvare_anguille_estinzione_bacino_po_taglio_di_po-6284056.html, 27 Ottobre 2021

Nei limiti del Progetto, nel **2021 500 Anguille targate**, di cui 50 erano dotate di **trasmettitori**, collegati a boe di ricezione situate fra il **Delta del Po e Cervia**, sono state liberate nelle **Valli di Comacchio**. I trasmettitori hanno rilevato il passaggio delle **Anguille** nello **Stretto di Gibilterra**. Nel **2022** erano state liberate **2'640 "argentine"** per riprodursi nel **Mar dei Sargassi**, di cui **640** dotate delle **targhette**.

Ricercatore all'**Università di Ferrara** e responsabile del Progetto **LIFEEL Mattia Lanzoni** spiega che *"Si tratta di etichette lunghe due centimetri, trattenute da un ago che penetra per soli due millimetri e che viene infilato in anestesia. Le anguille di LIFEEL pesano oltre un chilo e sono dotate di spessi tessuti muscolari. Le etichette non le disturbano più di un qualsiasi parassita"*. (70)

È stato possibile seguire il viaggio degli animali targati in direzione del **Mar dei Sargassi** per i primi **40 km**. *"Più avanti, le anguille nuotano in profondità: impossibile rintracciarle... Ci sono moltissimi aspetti ancora da studiare sulla loro migrazione"*, - ha detto **Lanzoni**. (69)

Lo studio *"First direct evidence of adult European eels migrating to their breeding place in the Sargasso Sea"*, pubblicato nel **2022** su *Scientific Reports* da un team internazionale di ricercatori guidato da **Ros Wright dell'Environment Agency** del **Regno Unito**, in collaborazione con **Zoological Society of London (ZSL)**, **Department for Environment, Food and Rural Affairs (DEFRA)**, **Centre for Environment, Fisheries and Aquaculture Science (CEFAS)**, **Natural England**, the **University of Azores** and the **Denmark University of Technology (DTU)**, ha prodotto la prima prova diretta che **Anguille europee** hanno nuotato l'ultimo tratto di **2'500 km** della loro migrazione nel **Mar dei Sargassi**. Fino ad ora non erano state trovate **uova** o **Anguille** nei **Sargassi** per poter confermare che quello è il luogo dove si riproducono.

A dicembre **2018** e **2019**, i ricercatori hanno applicato nelle **Azzorre tag satellitari** a **26 femmine** di **Anguilla europea** e le hanno rilasciate nell'**Oceano Atlantico**. Le **Isole Azzorre** si trovano sulla **rotta migratoria** delle Anguille. I ricercatori evidenziano che *"I dati trasmessi da questi tag rivelano che le Anguille sono migrate costantemente verso il Mar dei Sargassi e, in modo notevole, che questo viaggio verso i loro luoghi di riproduzione dura più di un anno"*.

Una volta che le **Anguille** depongono le **uova** nel **Mar dei Sargassi**, le loro **larve** ritornano nelle acque europee trasportate dalle **correnti oceaniche** del **Nord Atlantico** e poi migrano nei fiumi come **ceche**.

I ricercatori sottolineano che *"Svelare i meccanismi della migrazione, le rotte intraprese e individuare dove si riproducono le Anguille è fondamentale per comprendere le ragioni del loro declino e mettere in atto misure di conservazione mirate per proteggere questa specie di importanza mondiale"*.

70 - Risolto l'antico mistero della migrazione delle anguille europee

<https://greenreport.it/news/aree-protette-e-biodiversita/risolto-lantico-mistero-della-migrazione-delle-anguille-europee/> 17 Ottobre 2022

Uno degli autori dello studio, **Matthew Gollock** della **ZSL** e Presidente dell'**IUCN Anguillid Eel Specialist Group**, ha sottolineato che “*Le popolazioni di **Anguilla europea** sono al minimo storico e più comprendiamo la loro life-history, meglio siamo in grado di sviluppare misure di conservazione per affrontare lo stato critico della specie*”.

Secondo il co-autore, **José Manuel N. Azevedo** della **Faculdade de Ciências e Tecnologia dell'Universidade dos Açores**, “*Questa scoperta sottolinea il ruolo delle **Azzorre** nel ciclo di vita delle anguille. Aiuterà scienziati e ambientalisti a trovare le misure per ripristinare gli habitat delle anguille in tutto l'arcipelago*”. (70)

5.5. Ciclo vitale

Il suo **ciclo riproduttivo** rimane uno dei più complessi e intriganti nel regno animale. Della sua riproduzione si sono interessati ancora **Plinio il Vecchio**, **Aristotele**, e anche oggi, oltre **2'500 anni dopo**, molte fasi dell'esso sono ancora ignoti.

Il viaggio delle **Anguille europee** verso il loro luogo di riproduzione nel **Mar dei Sargassi** è lungo fino a **10'000 km**. Le **Anguille** iniziano questo viaggio solo in presenza di specifiche condizioni: abbassamento di temperatura, vento da Nord, fase di luna nuova.

Il **Mar dei Sargassi** è una zona marina compresa fra le **Isole Azzorre** e gli arcipelaghi delle **Grandi Antille**, dove vengono deposte migliaia di milioni di **uova** dell'**Anguilla europea**. La zona è delimitata da nord dalla **Corrente del Golfo**, ed a sud dalle correnti tropicali e comporta che le sue acque si muovono molto più lentamente rispetto alle acque circostanti. Questo fatto era stato notato da **Cristoforo Colombo** nel suo primo viaggio. Dal punto di vista fisico si generano 2 strati d'acqua diversi per **temperatura** e **densità**: una massa di acqua più calda e leggera che sovrasta delle acque molto più fredde. Nello strato superficiale di acqua calda si sviluppa un'**alga** del genere **Sargassum**.

Durante il corso della vita le **Anguille** passano **4 stadi di metamorfosi**.

Il ciclo vitale delle **Anguille** inizia nel **Mar dei Sargassi**, dove vengono deposte le **uova, da 1 a 12 milioni**, con un diametro di **0,1–0,3 cm**, che dopo c.a. 2 mesi a temperature superiori ai **20 C** si schiudono in **larve**, chiamate **leptocefali**.

1 - nel momento della nascita nel **Mar dei Sargassi** sono delle minuscole **larve trasparenti**, incapaci di nuotare, misurano **0,4–0,5 cm**, vengono trasportate dalla **Corrente del Golfo** e dalla **Corrente Nord-Atlantica**. Le larve raggiungono le coste europee dopo un viaggio della durata di **7-24 mesi**. Durante la migrazione verso le coste d'**Europa** le larve aumentano le dimensioni di circa **10 volte** dal momento della schiusa delle uova, spendendo per questo viaggio, secondo alcune fonti, **0,5-1 anno** e secondo altri - **2,5-3 anni**.

2 - in prossimità delle coste i **leptocefali** subiscono una metamorfosi, diventando **cieche (elver)**, piccole **Anguille** di **0,6–0,9 cm (0,2-0,5 g)** non ancora pigmentate ma già in grado di nuotare. Le **cieche** possono colonizzare le acque interne, gli estuari o trattenersi in acque costiere secondo quanto emerso da recenti studi sul rapporto **Ca/Sr** degli **otoliti** di individui adulti. Poi diventano le **giovani Anguille ragani** di **8-15 cm (50 g)**.

3 - i giovani, definiti **Anguille gialle** di **15-40 cm**, iniziano una risalita dei fiumi, dove trascorrono anche **25 anni**. Nel **Mar Adriatico** la risalita ha luogo nei mesi di **febbraio** e **marzo** e porta l'**Anguilla** a colonizzare tutti i principali fiumi e numerose acque secondarie.

4 - dopo decenni raggiungono la **maturità sessuale** (**Anguille argentate**, più di **40 cm**), sviluppando i loro **organi sessuali**, mutano per l'ultima volta quando decidono di ritornare nel **Mar dei Sargassi** per riprodursi. Durante la migrazione anche di c.a. **10'000 km** che durerà circa **6 mesi** nuotano sulla profondità tra **100 e 200 m**, con una velocità da **3 a oltre 40 km** al giorno, le **femmine**, tra l'altro, sono buone nuotatrici e riescono a coprire questa distanza in **4 mesi**, ma i **maschi** si rivelano nuotatori ancora più veloci. L'apparato digerente degenera perché **smettono di nutrirsi**, gli **occhi** diventano più grandi per orientarsi meglio nelle profondità oceaniche.

All'arrivo al **Mar dei Sargassi**, le **Anguille** iniziano il processo di ricerca del compagno e di accoppiamento. Nel **1922** è stato per la prima volta accertato che la **riproduzione** delle **Anguille** avviene a c.a. **400 m** di profondità nel **Mar dei Sargassi**, dove la temperatura è quasi costante di **16-17°C** e la **salinità** è di **37 g/l**. Altri dati dicono che probabilmente le **Anguille** si accoppiano a profondità fino a **1'000 m**. **Di questa fase non si conosce quasi nulla**: E il ciclo vitale delle **Anguille** si ripete. Dopo aver vissuto nei fiumi **dai 5 ai 25 anni**, le **Anguille** iniziano la migrazione di ritorno verso il Mare. (Figura 14 A, B, Tabella 2)

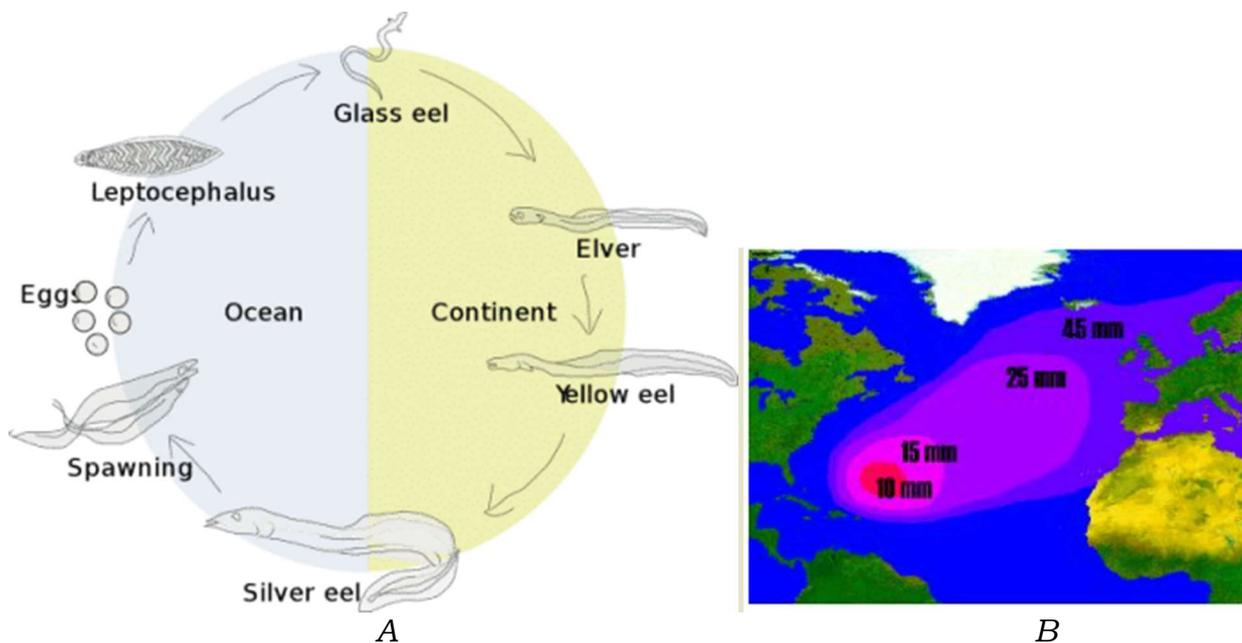


Figura 14 A - Ciclo vitale di Anguilla, in senso orario, fase oceanica (c.a. 2 anni, in azzurro):

anguille argentine (silver eel), riproduzione (spawning), uova, leptocefali; fase continentale (5-50 anni, in giallo): anguille di vetro (glass eel), cieche (elver o ragano), anguille gialle (yellow eel), anguille argentine (silver eel). Disegno di Salvor Gissurardottir, 2006 (79)

B - Mappa della migrazione della leptocefala dell'Anguilla europea e le dimensioni delle larve, fase oceanica, disegno Uwe Kils, Rutgers University (91)

91 - <https://aquavitro.org/2014/07/19/evropejskij-ugor-fao/Европейский угорь. FAO 19.07.2014 by Артём>

Fase	Dimensioni (cm)	Peso (g)	Età (anni)
Larva leptocefala	1-3	-	0-2
Ceca	4-8	0,2-1	2
Ragano	8-15	1-5	>2
Anguilla gialla	15-40	5-150	>3
Anguilla argentina	>40	>150 fino a 3000	>5 fino a 25

Tabella 2. Le caratteristiche delle diverse fasi dell'età dell'anguilla. (75)

5.6. Mappa magnetica

Come facciamo ad orientarsi per seguire la loro rotta lungo la **Corrente delle Canarie** e la **Corrente Nord-Equatoriale** verso il **Mar dei Sargassi** è ancora un **mistero** ma si ipotizza che siano in grado di percepire il **campo magnetico terrestre**.

Nel **2022** un team di scienziati *Caroline M. F. Durif, Anne Berit Skiftesvik, Alessandro Cresci, Howard I. Browman* dell'**Ecosystem Acoustics Group** dell'**Institute of Marine Research** e **Austevoll Research Station** in **Storebø, Norvegia**, *Hans Hagen Stockhausen* dell'**Institute of Marine Research in Bergen, Norvegia**, *Daniel Nyqvist* del **Department of Environment, Land and Infrastructure Engineering** del **Politecnico di Torino**, hanno pubblicato nella rivista **Fish and Fisheries** un articolo "A unifying hypothesis for the spawning migrations of temperate anguillid eels", avanzando una ipotesi dell'uso dalle **Anguille** del **campo magnetico** della **Terra** durante la migrazione riproduttiva, osservando la **magnetosensibilità** di questi pesci e l'orientamento della **bussola**.

Per verificare questa ipotesi, hanno confrontato le **rotte migratorie** di **5 specie** di **Anguille** che intraprendono lunghe tratte migrazioni con il **campo geomagnetico** delle loro aree di distribuzione/riproduzione. I ricercatori hanno trovato che, in tutte le **5 specie** esaminate, nonostante i percorsi siano diversi tra le fasi della vita, le **larve** di quelle specie vanno sempre lungo percorsi con **crescente inclinazione magnetica e intensità**, mentre gli **adulti** seguono gradienti **inversi**. Anni dopo, gli adulti ripercorrono il percorso magnetico seguendo il gradiente di **intensità decrescente** e usano l'orientamento della **bussola** per raggiungere l'area di riproduzione. (Figura 15 a e b)

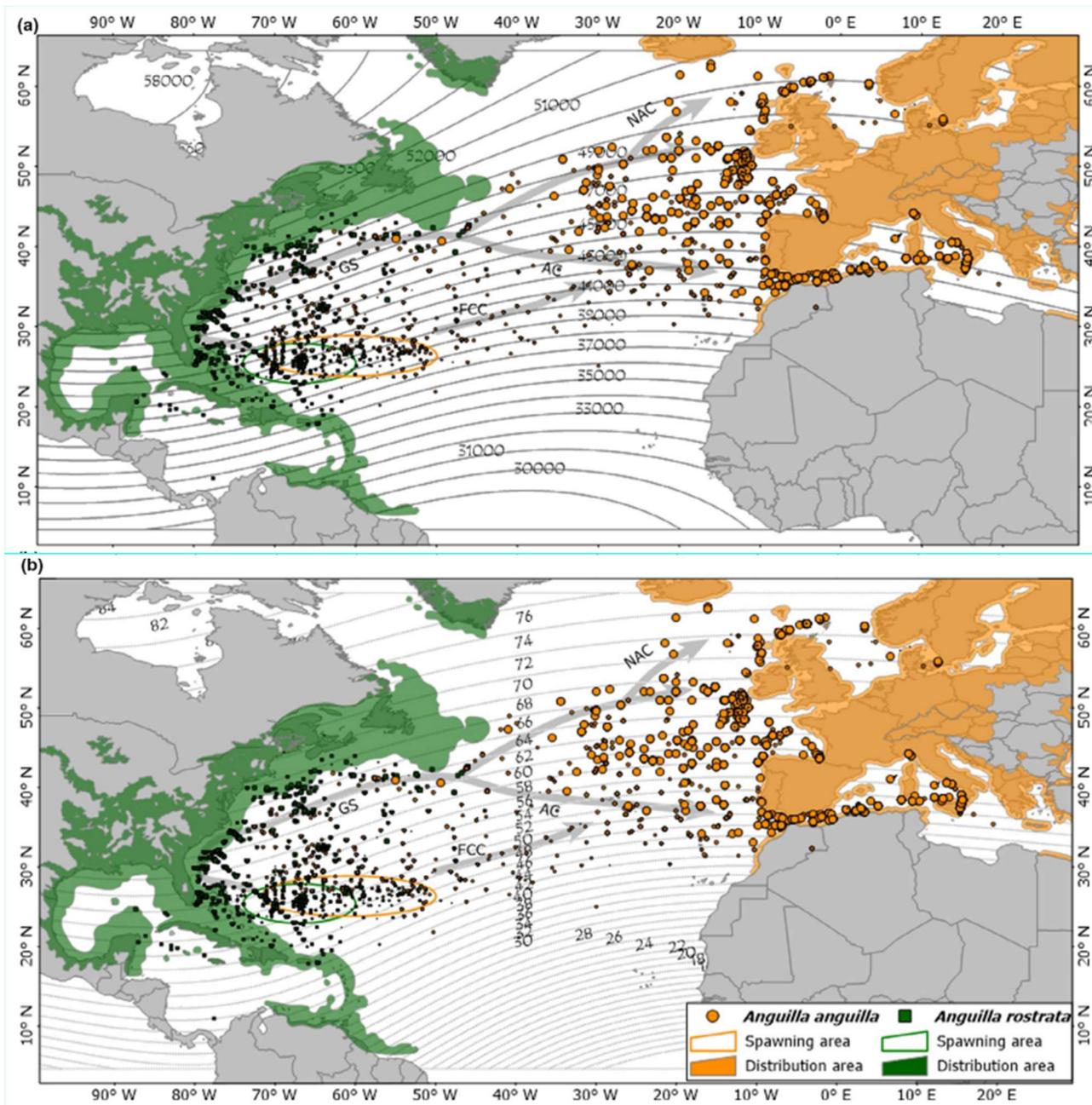


Figura 15 (a) Isolinee delle **intensità geomagnetiche** totali (ogni 500 NT) e (b) **inclinazione** (ogni 2°) calcolate per l'anno 2014. La distribuzione geografica (fonte = IUCN) e le aree di deposizione delle uova sono rappresentate con i cerchi arancioni e neri di *Anguilla anguilla* e *A. rostrata*, rispettivamente. I punti rappresentano le larve di leptocefalo (fonte dati: database ICES Eggs and Larvae). La dimensione dei punti è proporzionale alla lunghezza delle larve (3–88 mm). *A. rostrata* è stata segnalata in Sud America ma la sua presenza è rara (Benchetrit & McCleave, 2015). Le frecce grigie rappresentano le principali correnti nell'Oceano Atlantico (AC - Corrente delle Azzorre; FCC - Controcorrenti Frontali; GS - Corrente del Golfo; NAC - Corrente Nord-Atlantica). (83)

83 - Durif, C. M. F., Stockhausen, H. H., Skiftesvik, A. B., Cresci, A., Nyqvist, D., & Browman, H. I. (2022). A unifying hypothesis for the spawning migrations of temperate anguillid eels. *Fish and Fisheries*, 23, 358–375. <https://doi.org/10.1111/faf.12621>

Uso della **mappa magnetica** è stato dimostrato in molti animali, tra cui **uccelli, farfalle, tritoni, aragoste, salmone e tartarughe marine** (Boles & Lohmann, 2003; Freaque et al., 2006; Lohmann et al., 2007; Mouritsen, 2018; Munro et al., 1997; Phillips et al., 2002), ma non nelle **Anguille**. (83)

5.7. Allevare le anguille in cattività

Un altro obiettivo di **LIFEEL** consiste nel far **nascere** ed **allevare** le **Anguille in cattività. Una cosa finora mai riuscita**. Gli allevamenti vallivi prelevano esemplari giovani e si occupano esclusivamente dell'”**ingrassamento**”.

L'**Anguilla** è l'unico pesce allevato di cui non è ancora possibile la **riproduzione controllata**.

A produrre le **Anguille in cattività** hanno sperimentato i ricercatori danesi, francesi, italiani, ma prima ancora, nel **1982** – gli **ittiologi** della **Belarus**.

Nel **2010** presso **l'Università Tecnica in Danimarca**, nell'ambito del **Progetto PRO-EEL**, è stato possibile ottenere **larve** di **Anguilla europea**, sopravvissute con successo allo stadio del **sacco vitellino** e rimaste in vita per **21 giorni**.

Lo stadio **larvale (leptocefalo)** ha una durata di circa **1 anno** ma finora non sono stati sufficienti gli studi sulla dieta, sulle condizioni e sulle tecnologie di crescita in questa fase. (Figura 16)

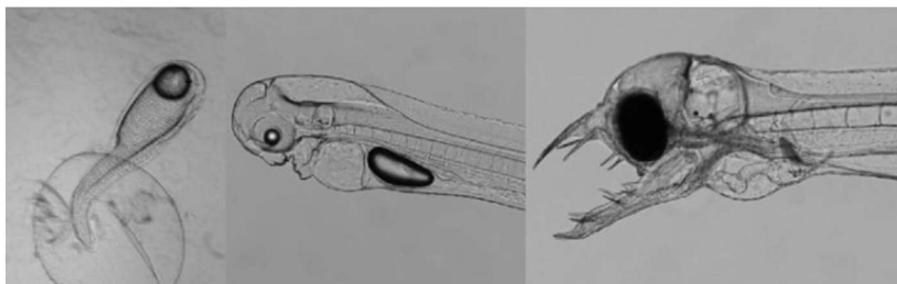


Figura 16. Larva di Anguilla, immagine di Peter Lauesen (a sinistra), Anguilla europea al 5^{to} giorno dalla schiusa, immagine Jonna Tomkiewicz (al centro), larva al 12^{mo} giorno di sviluppo, pronta per nutrirsi, immagine Christian Graver (a destra), Associazione Danese degli allevatori di Anguille. (92)

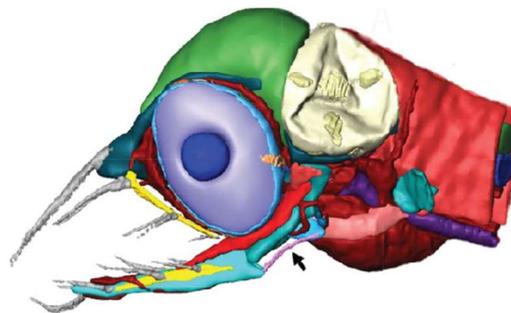


Figura 17. Testa di larva, 3D (94)

92 - Воспроизводство Европейского угря в фокусе большинства институтов Европы, <https://aquavitro.org/2010/12/03/vosproizvodstvo-evropejskogo-ugrya-v-fokuse-bolshinstva-institutov-evropy/03.12.2010> by Артем

94 - <https://aquavitro.org/2013/12/30/pryzhok-navstrechu-tehnologiyam-razvedeniya-evropejskogo-ugrya-v-nevole/> Прыжок навстречу технологиям разведения Европейского угря в неволе, 30.12.2013 by Артем

Nel **2011** il team del **Centro di Ricerche Marine (CRM)** di **Cesenatico**, diretto da **Attilio Rinaldi**, in collaborazione con la **facoltà di Medicina Veterinaria** dell'**Università di Bologna**, è riuscito in laboratorio a fare nascere le **Anguille leptocefali**, sopravvissute per **12 giorni** raggiungendo 4-6 mm di lunghezza.

Dopo gli esperimenti con 100 **Anguille**, che pesavano da **700 g** ai **2 kg**, prelevate a **Comacchio**, attraverso **trattamenti ormonali** si è ottenuto che le femmine potessero generare fino a **800'000 uova**.

Il numero delle **uova** così ottenute fecondate dal **liquido seminale** dei **maschi** era ancora troppo basso: attorno a **50-100'000 uova** per esemplare.

Si è individuata una **tecnica riproduttiva** che ha permesso di avere un'**ovulazione sincrona** delle **Anguille** trattate, circa il **90 %** delle femmine hanno avuto **uova**, che poi dopo **16 settimane** si sono schiuse diventando **larve** di giovani **Anguille**, sopravvissute solo per **12 giorni**.

Le ricerche condotte nel **2011** nel **Centro di Cesenatico** hanno confermato che la **tecnica riproduttiva artificiale** delle **Anguille** deve essere molto migliorata perché ci sono ancora tante **incognite** nel loro **ciclo riproduttivo**, ai fini di simulare quello che accade in natura - **temperatura, pressione, salinità, alimentazione** ed **enzimi**, studiare le tecniche di **incubazione** in vasca e **sopravvivenza larvale**. (79)

10 anni dopo, il **2 aprile 2021**, a **Cesenatico** in laboratorio del ricercatore **Oliver Mordenti** è stato ancora fecondato **1 milione di uova**, da una sola **Anguilla** riproduttrice.

“Sono passati 10 anni esatti dalla prima riproduzione, anche allora era il giorno antecedente Pasqua, ancora stavolta il caso ha voluto che proprio venerdì 2 aprile la prima **Anguilla** abbia “partorito” oltre un milione di uova prodotte. L'emozione è sempre la stessa. Mi piace pensare che si è risparmiata 7'000 km di nuoto, che le ha evitato tanti pericoli.”, - ha detto **Mordenti**.

Sono passati **10 anni** di studi di **biologia** e morfologia delle **Anguille europee**, su come replicare le condizioni marine e chimico-fisiche del **Mar dei Sargassi**.

“È cambiato il mondo rispetto a 10 anni fa. Da **100'000 uova fecondate** siamo arrivati ad averne un milione per esemplare. Vengono trasferite in un apposito incubatoio che abbiamo studiato riprendendo le condizioni favorevoli alla schiusa. Ora le **Anguille** si riproducono spontaneamente in vasca senza particolare induzione ormonale. Qualcosa di impensabile fino a qualche tempo fa. Una femmina riproduttrice per 12 ore è messa in una vasca con 4 maschi, seguono le fasi di corteggiamento, rilascio delle uova, fecondazione. Trascorse **15-20 settimane** schiudono le **larve**. **Prima sopravvivevano senza mangiare una decina di giorni, cibandosi del sacco vitellino. Ora arriviamo almeno a un mese di vita**”, - dice **Mordenti**.

Si cerca la strada per farle diventare adulte. Il laboratorio del **Professor Mordenti** sta ancora lavorando e per questo ha a disposizione **40 femmine** e **70 maschi riproduttori**. La **formula** della vincita è “**segreta**”.

79 - Anguille riprodotte 'in cattività,

<http://www.romagnagazzette.com/2011/07/22/anguille-riprodotte-in-cattivita/>.

22 LUGLIO 2011

Trovando la **formula alimentare** per avere le **cieche** “da laboratorio” si potrà tornare a ripopolare laghi, fiumi e mari di **Anguille**.

Per adesso negli esperimenti per la **riproduzione artificiale** si arriva a **30 giorni** dalla schiusa ma poi non si capisce più come dalla **larva** passare ad **anguilletta**. (80)

Anche se in **Giappone** alcune **Università** e **Centri di Ricerca** sono riusciti ad ottenere la **riproduzione** dell'**Anguilla japonicus in cattività**, i numeri sono esigui e su di essi non può basarsi la **produzione industriale**.

5.8. Riproduzione artificiale delle Anguille in Belarus, 1982

Il problema dell'**allevamento artificiale** dell'**Anguilla europea** interessava da tempo anche gli **ittiologi in Belarus**.

Fino agli anni '50 del **XX secolo** l'**Anguilla** giungeva naturalmente in **Belarus**, piccolo paese incastonato tra **Polonia, Lituania, Lettonia, Ucraina e Russia**, provenendo dal **Mar Baltico** lungo i **Fiumi Dvina occidentale e Neman** e i loro affluenti, prima che i flussi di questi fiumi fossero regolati dalle **dighe**. Dopo la costruzione della **Centrale Idroelettrica Kegumskaya** negli anni '40 le **Anguille** smisero di entrare nel **Fiume Dvina occidentale** e dal **1956**, dopo la costruzione della **diga** della **Centrale Idroelettrica di Kaunas**, smisero di entrare in **Belarus** anche dal **Fiume Neman**.

Dr. Vladimir Koltunov, ricercatore presso il **Centro Scientifico e Pratico per le Biorisorse** dell'**Accademia Nazionale delle Scienze della Belarus**, ex **Istituto di Zoologia dell'Accademia delle Scienze della Belarus**, ha raccontato che nel **1956** e successivamente nel periodo **1985-1998**, negli anni **2003, 2005, 2006 e 2008** sono iniziate le introduzioni regolari di **Anguille di vetro**, importate dalla **Francia** e dall'**Inghilterra**, nei laghi della **Belarus**. Sono state rilasciate circa **60 milioni** di **Anguille giovani** in più di **70 bacini idrici** che coprono una superficie totale di circa 50'000 ha. Nel **2014-2015** si è riscontrato che la percentuale di ritorno per la riproduzione nel **Mar dei Sargassi** delle **Anguille** allevate in **Belarus** ammontava ad almeno il **60 %**. Rifornire con le **larve** i bacini idrici in cui storicamente è stata trovata l'**Anguilla** è l'unico modo per preservare questo pesce in **Belarus**, ritiene **Dr. Koltunov**.

Attualmente, in **Belarus**, l'**Anguilla europea** vive principalmente nel sistema dei **laghi Naroch**, situato nel bacino del **Fiume Neman**, e nel sistema dei **laghi Braslav**, situato nel bacino del **Fiume Dvina occidentale**.

La migrazione delle **Anguille** dai bacini idrici del gruppo di **laghi Naroch** avviene lungo i **Fiumi Narochanka e Stracha**, affluenti del **Fiume Viliya**, che sfocia nel **Fiume Neman**, dopo la **diga** della **Centrale Idroelettrica di Kaunas**, e poi nel **Mar Baltico**.

La migrazione delle **Anguille** dai bacini idrici del gruppo di **laghi Braslav** avviene lungo i **Fiumi Druika e Drisvyatka**, che sfociano nel **Fiume Dvina occidentale (Daugava)**. Attualmente, questa migrazione lungo il **Fiume Dvina**

80 - Cesenatico, un milione di piccole anguille riprodotte in “nursery”,
<https://www.corriereromagna.it/cesenatico-un-milione-di-piccole-anguille-riprodotte-in-nursery/> 6 Apr 2021

Sono passati poco più di **40 anni**, e oggi il **Laboratorio di Ittiologia del Centro Scientifico e Pratico per le Biorisorse** dell'**Accademia Nazionale delle Scienze della Belarus** sta nuovamente lavorando per risolvere questo problema. Il lavoro è guidato da **Vladimir Koltunov**. Gli sforzi dei ricercatori sono volti a creare in Laboratorio le condizioni che consentano alle **larve** di **Anguilla** di migrare dal **Mar dei Sargassi** alle coste europee: salinità, temperatura, dieta.

La risoluzione del problema della **riproduzione artificiale** dell'**Anguilla europea** è di fondamentale importanza per l'intera **Europa**. (97)

07.11.2023

Dr. Tatiana Mikhaevitch

Ph.D. in Ecology

Academy of Sciences of Belarus

Member of the Italian Ecological Society (S.I.T.E.)

Member of the International Bryozoological Society (I.B.A.)

Member of the International Society of Doctors for the Environment (I.S.D.E.)

info@plumatella.it

tatianamikhaevitch@gmail.com

Le informazioni sull'ottenimento delle larve di Anguilla in condizioni sperimentali a Minsk nel 1982 sono state gentilmente fornite dalla mia collega dell'Istituto di Zoologia dell'Accademia delle Scienze della BSSR, Olga Kokhnenko, figlia del Professore Serafim Vasilyevich Kokhnenko, ex dirigente del Laboratorio di Ittiologia.

97 - Неразгаданные тайны угря, газета Народная Воля, 25.01.2011, <http://nv-online.info>

Bibliografia e sitografia:

1. https://it.wikipedia.org/wiki/Po#Aree_naturali_protette
2. https://it.wikipedia.org/wiki/Parco_regionale_veneto_del_Delta_del_Po
3. <http://www.parcodeltapo.it/it/pagina.php?id=18>
4. *Parco Regionale del Delta del Po dell'Emilia-Romagna*
https://it.wikipedia.org/wiki/Parco_regionale_del_Delta_del_Po_dell'Emilia-Romagna
5. https://it.wikipedia.org/wiki/Parco_regionale_veneto_del_Delta_del_Po
6. <https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/parchi-natura2000/aree-protette/parchi/depo/carta-zone>
7. <https://comune.comacchio.fe.it/contenuti/122274/valli-comacchio>
8. http://www.storico.org/umanesimo_rinascimento/guerra_sale.html
9. *Guerra del sale*, <https://www.salinadicomacchio.it/la-salina/storia/>
10. https://it.wikipedia.org/wiki/Phoenicopterus_roseus
11. <https://www.salinadicomacchio.it/la-salina/fauna/avifauna/fenicottero-2/>
12. <https://www.wwf.it/specie-e-habitat/specie/fenicottero/>
13. <https://ru.wikipedia.org/wiki>
14. *I Fenicotteri rosa del Delta del Po (Phoenicopterus roseus)*
15. <https://adria.italiani.it/i-fenicotteri-rosa-del-delta-del-po/> 7 Settembre 2020
16. *Il fenicottero rosa: una presenza sempre più diffusa in Italia*
<https://www.metropolitano.it/fenicotteri-rosa-italia/> 18 Gennaio 2022
17. <https://animalia.bio/it/greater-flamingo>
18. <https://www.wwf.it/specie-e-habitat/specie/fenicottero/>
19. <https://www.kodami.it/il-fenicottero-rosa-phoenicopterus-roseus/>
20. *L'amicizia selettiva dei fenicotteri è una questione di sopravvivenza*
<https://www.nationalgeographic.it/amicizia-selettiva-dei-fenicotteri-e-questione-di-sopravvivenza>, 24-02-2023
21. *Principali colonie di nidificazione*
<https://www.margheritadisavoia.com/fenicotteri-rosa/principali-colonie-di-nidificazione.html>
22. *Ricostruzione degli spostamenti dei fenicotteri nel Mediterraneo* Sara Bertozzi, Federico Morelli, Elvio Moretti, Università degli Studi di Urbino “Carlo Bo” DiSBeF Dipartimento di Scienze di Base e Fondamenti. Campus Scientifico E. Mattei, Urbino, Università degli Studi di Urbino “Carlo Bo” DISTeVA Dipartimento di Scienze della Terra della Vita e dell’Ambiente. Campus Scientifico E. Mattei, Urbino, 2012.

- https://www.researchgate.net/publication/263464703_Ricostruzione_degli_spostamenti_dei_fenicotteri_nel_Mediterraneo
23. Dipartimento di Scienze di Base e Fondamenti. Campus Scientifico E. Mattei, Urbino, Università degli Studi di Urbino "Carlo Bo" DISTeVA Dipartimento di Scienze della Terra della Vita e dell'Ambiente. Campus Scientifico E. Mattei, Urbino, 2012.
https://www.researchgate.net/publication/263464703_Ricostruzione_degli_spostamenti_dei_fenicotteri_nel_Mediterraneo
 24. *Il fenicottero rosa: una presenza sempre più diffusa in Italia*
<https://www.metropolitano.it/fenicotteri-rosa-italia/> 18 Gennaio 2022
 25. <https://gruppodinterventogiuridicoweb.com/2021/03/14/ladri-di-fenicotteri/#more-25924>
 26. *Fenicotteri, un traffico che rende come armi e droga. La Stampa*, 8 marzo 2021
 27. *Cozze e vongole del Delta Del Po, un'eccellenza italiana*
<https://crespino.italiani.it/cozze-e-vongole-del-delta-del-po-uneccellenza-italiana/> 21 Luglio 2020
 28. <https://www.albarella.it/it/le-ostriche-rosa-di-scardovari/> 2 Settembre 2021
 29. <https://www.ohga.it/emergenza-granchi-blu-nel-delta-del-po-come-gestire-la-specie-invasiva-che-uccide-gli-allevamenti-di-vongole-e-cozze/> 12 Luglio 2023
 30. <https://www.internazionale.it/essenziale/notizie/guia-baggi/2023/05/15/granchio-blu-mediterraneo>
Che fare con il granchio alieno che invade il Mediterraneo, 15 maggio 2023
 31. Wikipedia/ *Callinectes sapidus*
 32. *First occurrence of Callinectes sapidus (Rathbun, 1896) within the Sacca di Goro (Italy) and surroundings*, *www.biotaxa.org*, Volume 11, Number 3, Article 1640, April 2015, doi: <http://dx.doi.org/10.15560/11.3.1640> ISSN 1809-127X ©2015 Chiara Manfrin e Piero G. Giulianini del Department of Life Sciences, University of Trieste, Edoardo Turolla dell'Istituto Delta Ecologia Applicata di Ferrara e J. Sook Chung dell'Institute of Marine and Environmental Technology, University of Maryland Center for Environmental Science, USA
 33. <https://www.fisheries.noaa.gov/species/blue-crab>
GRANCHIO BLU, MINACCIA O OPPORTUNITÀ? Edoardo Turolla, FLAG Costa dell'Emilia-Romagna **3 pp.**,
 34. *GRANCHIO BLU, Il giornale dei marinai*, agosto 2021
 35. *Come si riproduce e quante uova fa un granchio blu?*
<https://www.tag24.it/747841-quante-uova-fa-un-granchio-blu/> 18.08.2023
 36. http://www.csmon-life.eu/pagina/dettaglio_specie/ 10
 37. *Sacca di Goro invasa dal 'granchio blu', vongole a rischio*
<https://www.estense.com/?p=1024255/> 06.06.2023

38. *Allarme granchio blu, ha invaso il delta del Po: è strage di vongole*
<https://quifinanza.it/green/allarme-granchio-blu-ha-invaso-delta-po-strage-vongole/727284/> 11 Luglio 2023
39. *Il granchio reale blu all'attacco dell'ecosistema e del settore pesca*
<https://www.unictmagazine.unict.it/il-granchio-reale-blu-allattacco-dellecosistema-e-del-settore-pesca>, 6 Agosto 2023
40. *Il granchio blu? Ora diventa business e viene esportato verso gli Usa*
<https://www.ilsole24ore.com/art/il-granchio-blu-ora-diventa-business-e-viene-esportato-gli-usa-AFOUtMa>, 17 agosto 2023
41. *Devastato il delta, il granchio blu risale il Po. E' già a 100 chilometri dalla costa*
<https://www.ilgiornaledelpo.it/granchio-blu-risale-il-fiume-po/>
20 Luglio 2023
42. <https://greenreport.it/news/acqua/lacqua-del-mare-e-risalita-per-30-km-lungo-il-delta-del-po/>
43. *La Spezia, è allarme per il granchio blu: "Fa strage di vongole"*
https://www.ilsecoloxix.it/la-spezia/2023/06/15/news/spezia_allarme_granchio_blu_strage_vongole-12859277/ 15 Giugno 2023
44. *L'invasione dei granchi blu a Viareggio: pochi esemplari ma monitoriamo*
<https://www.lanazione.it/viareggio/cronaca/linvasione-dei-granchi-blu-a-viareggio-pochi-esemplari-ma-monitoriamo-1a395380>, 22.08.23
45. *Allarme nel lago di Massaciuccoli: avvistato il granchio blu*
<https://www.lanazione.it/viareggio/cronaca/allarme-nel-lago-di-massaciuccoli-avvistato-il-granchio-blu-1ccc7755>, 22.8.23
46. *Cagliari, la laguna di Santa Gilla devastata dal granchio blu: «Distrugge le reti e mangia i pesci, siamo disperati», 26.08.2023*
<https://www.unionesarda.it/news-sardegna/cagliari/cagliari-la-laguna-di-santa-gilla-devastata-dal-granchio-blu-distrugge-le-reti-e-mangia-i-pesci-siamo-disperati-la6bbij2>
47. *Il granchio blu sta risalendo il fiume Po: avvistato anche nel Mantovano*
<https://www.fanpage.it/milano/il-granchio-blu-sta-risalendo-il-fiume-po-avvistato-anche-nel-mantovano/> 18 AGOSTO 2023
48. *Granchio blu, scoperto come è arrivato in Veneto. A Castiglione della Pescaia riserva naturale a rischio*
https://www.ilmessaggero.it/italia/granchio_blu_allarme_come_e_arrivato_come_combatterlo_predatori-7578248.html, 17 Agosto 2023
49. *Granchi alieni nei mari toscani, strage di orate, cozze e vongole*
<https://www.toscanamedianews.it/orbetello-granchi-alieni-laguna-strage-orate-stato-emergenza.htm>, 26.07.2023
50. *Allarme invasione granchio blu in Italia, dimezza produzione cozze e vongole,*
<https://tg24.sky.it/ambiente/2023/07/27/invasione-granchio-blu-italia>, 27 lug 2023

51. *Granchio blu, è invasione a Fregene e Focene: «Strage di vongole e telline» L'animale si è stanziato alla foce del fiume: l'unico modo per contenerlo è pescarlo,*
https://www.ilmessaggero.it/roma/news/granchio_blu_costo_fregene_focene_prezzo_comestibile_ricette_news-6952279.html, 27 Settembre 2022
52. *Alberto Luca Recchi: stiamo attenti, perché il granchio blu è un avvertimento che il mare ci manda,* <https://www.rainews.it/articoli/2023/08/alberto-luca-recchi-stiamo-attenti-perche-il-granchio-blu-e-un-avvertimento-che-il-mare-ci-manda-a17590b1-a19c-406c-8443-98e48f259b9f.html>, 18/08/2023
53. *Allevatori Di Cozze Contro Le Orate. Arriva PREDATOR*
https://www.ilgiornaledemarina.it/un-repellente-acustico-orate-francia-ifremer-predator/?expand_article=1#google_vignette, Giugno 3, 2015
54. *L'assalto delle orate alle cozze distrugge la mitilicoltura*
<https://ilpiccolo.gelocal.it/trieste/cronaca/2014/10/14/news/l-assalto-delle-orate-a-cozze-e-ostriche-1.10114519>, 14 Ottobre 2014
55. *Gli allevamenti di molluschi devastati: troppe orate. Pescati 30 quintali in 10 giorni,* <https://www.lanazione.it/la-spezia/cronaca/pesca-orate-1.4543827>, 15 aprile 2019 *Parla il pescatore di Lerici che ha il permesso speciale del ministero per poter pescare all'interno della diga foranea*
56. *Muscoli della Spezia, i mitilicoltori: "Granchio blu? Il problema sono le orate",*
<https://www.primocanale.it/attualit%C3%A0/30149-muscoli-spezia-mitilicoltori-granchio-blu-problema-sono-orate.html>, 21 agosto 2023
57. *Non solo granchi blu: dallo scorpione al palla maculato, tutti i pesci che il riscaldamento climatico ci porta in tavola. E quelli che fa scomparire*
https://www.repubblica.it/cronaca/2023/08/23/news/invasione_pesci_granchi_blu_pesce_scorpione_pesce_palla_maculato_conchiglia_arca-412012339/, 23.08.2023
58. *Anguille: l'oro blu dell'Adriatico che rischia di scomparire,*
<https://www.scienzainrete.it/articolo/anguille-loro-blu-delladriatico-che-rischia-di-scomparire/laura-scillitani/2022-12-26>
59. *Granchio blu: il rimedio è peggio del male (rivistanatura.com), 02.10.2023*
60. *A Venezia c'è una moria di cozze, e il granchio blu non c'entra nulla (dissapore.com), 11 Settembre 2023*
61. *Lifeel", il network europeo per salvare l'anguilla del Po*
<https://www.ilgiornaledelpo.it/lifeel-il-network-europeo-per-salvare-languilla-del-po/> 23 Aprile 2021
62. *Perché un servizio televisivo sull'anguilla di Comacchio,*
<https://www.biosferadeltapo.it/2017/12/servizio-televisivo-anguilla-comacchio/> 15 Dicembre 2017
63. *Il Delta del Po e l'anguilla*
<https://www.pubblicitaitalia.com/pesce/prodotti/il-pesce/2014/1/13034>

64. *Anguilla europea: Biologia, habitat e identificazione*
<https://www.pianetagreen.com/altri-animali/pesci/anguilla-europea-biologia-habitat-e-identificazione/> GIUGNO 16, 2020 ·
65. *Atlante dei prodotti agroalimentari tradizionali del Veneto, PREPARAZIONI DI PESCI, MOLLUSCHI E CROSTACEI E TECNICHE PARTICOLARI DI ALLEVAMENTO DEGLI STESSI, ANGUILLA DEL DELTA DEL PO, pagina 365.*
66. *LA SUA POPOLAZIONE È CROLLATA DEL 90% NEGLI ULTIMI ANNI*
<HTTPS://WWW.WWF.IT/PANDANEWS/ANIMALI/CRIMINI-DI-NATURA/IL-DECLINO-DELLANGUILLA-VITTIMA-DELLA-PESCA-ILLEGALE/> 7 Marzo 2022
67. *Anguille a rischio estinzione ma l'UE non ferma la pesca*
<https://www.innaturale.com/anguille-a-rischio-estinzione-ma-ue-non-ferma-la-pesca>, 16/12/2022
68. *Anguille di Comacchio. Tra tradizione e salvaguardia di una specie a rischio di estinzione*, <https://www.unife.it/it/notizie/2020/scienza/lifeel-anguille>, 07/08/2021
69. *Via al piano per salvare le anguille dall'estinzione nel Po*
https://www.ilgazzettino.it/nordest/rovigo/piano_salvare_anguille_estinzione_e_bacino_po_taglio_di_po-6284056.html, 27 Ottobre 2021
70. *Risolto l'antico mistero della migrazione delle anguille europee*
<https://greenreport.it/news/aree-protette-e-biodiversita/risolto-lantico-mistero-della-migrazione-delle-anguille-europee/> 17 Ottobre 2022
71. <https://www.msn.unipi.it/it/lincredibile-viaggio-delle-anguille/>
L'incredibile viaggio delle Anguille
72. *Anguilla (zoologia)*
[https://it.wikipedia.org/wiki/Anguilla_\(zoologia\)](https://it.wikipedia.org/wiki/Anguilla_(zoologia))
73. *Le anguille sono a rischio estinzione, l's.o.s. degli esperti*
<https://www.orizzontenergia.it/2022/12/17/anguille-sono-rischio-estinzione-s-o-s-esperti/> 17.12.22
74. *La misteriosa vita delle anguille*
<http://www.ocean4future.org/savetheocean/archives/50686>, 17/03/2021
75. *Cosolo M., Fonzo A., Bortolo M., L'anguilla. Aspetti ecologici, biologici e gestionali in Friuli Venezia Giulia, Udine, 2012, 22 pp*
76. *Il contrabbando di anguille vale oro: Sigmund Freud ha fallito, la polizia europea no*, <https://www.ilsole24ore.com/art/il-contrabbando-anguille-vale-oro-sigmund-freud-ha-fallito-polizia-europea-no>, 11 febbraio 2020
77. *Corbari L., Mezzani G., Rossi R. (2001), Anguillicoltura, pagg. 508-518, in: Cataudella S., Bronzi P. (Eds.), Acquacoltura responsabile – verso le produzioni acquatiche del terzo millennio, Unimar Uniprom, Roma.*

78. Gelli F., Savorelli F. (2012), *La vallicoltura per la salvaguardia ambientale*, *Ecoscienza*, 5: 88-89.
79. *Anguille riprodotte 'in cattività*
[http://www.romagnagazzette.com/2011/07/22/anguille-riprodotte-in-cattivita/22 LUGLIO 2011](http://www.romagnagazzette.com/2011/07/22/anguille-riprodotte-in-cattivita/22_LUGLIO_2011)
80. *Cesenatico, un milione di piccole anguille riprodotte in "nursery"*
[https://www.corriereromagna.it/cesenatico-un-milione-di-piccole-anguille-riprodotte-in-nursery/6 Apr 2021](https://www.corriereromagna.it/cesenatico-un-milione-di-piccole-anguille-riprodotte-in-nursery/6_Apr_2021)
81. *Formulata una nuova ipotesi imprinting/retracing sulla migrazione delle anguille*
[https://www.pesceinrete.com/formulata-una-nuova-ipotesi-imprinting-retracing-sulla-migrazione-delle-anguille/29 Marzo 2022](https://www.pesceinrete.com/formulata-una-nuova-ipotesi-imprinting-retracing-sulla-migrazione-delle-anguille/29_Marzo_2022)
82. *Tracciare le anguille con il QR code*, [https://www.ilgiornaledelpo.it/tracciare-le-anguille-con-il-cr-code/21 Dicembre 2021](https://www.ilgiornaledelpo.it/tracciare-le-anguille-con-il-cr-code/21_Dicembre_2021)
83. Durif, C. M. F., Stockhausen, H. H., Skiftesvik, A. B., Cresci, A., Nyqvist, D., & Browman, H. I. (2022). *A unifying hypothesis for the spawning migrations of temperate anguillid eels*. *Fish and Fisheries*, 23, 358–375.
<https://doi.org/10.1111/faf.12621>
84. *Anguille calate del 90% in Europa: l'UE ne vieterà la pesca?*
<https://www.innaturale.com/anguille-calate-del-90-in-europa-lue-ne-vietera-la-pesca,27/12/2021>
85. *Anguille dal Mar dei Sargassi al Delta del Po. Alla foce del Po le anguille si pescano e si marinano sin da epoca remota*,
<https://www.turismo.it/gusto/articolo/art/anguille-dal-mar-dei-sargassi-al-delta-del-po-id-20730/30.07.2019>
86. *Liberazione delle Anguille*, [https://www.parcodeltapo.it/it/news-dettaglio.php?id=62572,09 Dicembre 2020](https://www.parcodeltapo.it/it/news-dettaglio.php?id=62572,09_Dicembre_2020)
87. *L'anguilla del Delta del Po e la valorizzazione delle antiche tradizioni del territorio*, [https://www.pesceinrete.com/languilla-del-delta-e-la-valorizzazione-delle-antiche-tradizioni-del-territorio/15 Aprile 2021](https://www.pesceinrete.com/languilla-del-delta-e-la-valorizzazione-delle-antiche-tradizioni-del-territorio/15_Aprile_2021)
88. *Prodotti IGP Italia Ricette di pesce anguille delta Po*
L'anguilla del delta del Po: dal cinema all'IGP,
<https://www.turismo.it/gusto/articolo/art/languilla-del-delta-del-po-dal-cinema-alligp-id-7044/15.10.2014>
89. *Le anguille di Comacchio geolocalizzate per 6mila km*
<https://initalia.virgilio.it/anguille-comacchio-geolocalizzate-6mila-chilometri-55643>
90. *Anguille: l'oro blu dell'Adriatico che rischia di scomparire*
<https://www.scienzainrete.it/articolo/anguille-loro-blu-delladriatico-che-rischia-di-scomparire/laura-scillitani/2022-12-26>
91. <https://aquavitro.org/2014/07/19/evropejskij-ugor-fao/>

Европейский угорь. FAO 19.07.2014 by Артем

92. *Воспроизводство Европейского угря в фокусе большинства институтов Европы, <https://aquavitro.org/2010/12/03/vosproizvodstvo-evropejskogo-ugrya-v-fokuse-bolshinstva-institutov-evropy/> 03.12.2010 by Артем*
93. *<https://aquavitro.org/2013/12/30/pryzhok-navstrechu-texnologiyam-razvedeniya-evropejskogo-ugrya-v-nevole/>*
94. *<https://aquavitro.org/2013/12/30/pryzhok-navstrechu-texnologiyam-razvedeniya-evropejskogo-ugrya-v-nevole/>
Прыжок навстречу технологиям разведения Европейского угря в неволе, 30.12.2013 by Артем*
95. *Угорь: как и зачем экологи спасают от смерти деликатесную рыбу. <https://ecoidea.me/ru/article/3979>, 03.04.2019*
96. *<https://gurkov2n.jimdofree.com/%D1%80%D1%8B%D0%B1%D1%8B/%D0%BD%D0%B5%D0%BA%D0%B0%D1%80%D0%BF%D0%BE%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B0%D0%B7%D0%BD%D1%8B%D0%B5/%D1%83%D0%B3%D0%BE%D1%80%D1%8C/> ФАУНА БЕЛАРУСИ. ПОЗВОНОЧНЫЕ. УГОРЬ РЕЧНОЙ (*Anguilla anguilla*)*
97. *Неразгаданные тайны угря, газета Народная Воля, 25.01.2011, <http://nv-online.info>*