

## PESCI

### **Anguilla anguilla (Linnaeus, 1758)**

*sinonimo Muraena anguilla (Linnaeus, 1758)*

*regno animali*

*fam. Anguillidae*



*Fonte immagine* © Sub Rimini Gian Neri -[www.biologiamarina.org](http://www.biologiamarina.org)

Per classificare adeguatamente questi pesci, chiamati volgarmente anguille o anguille europee, Linneo creò, nella sua classificazione delle specie, la famiglia *Muraenidae*, che contiene ancor oggi il genere *Muraena*. Qualche anno dopo la classificazione di Linneo, fu Schrank, nel 1798, ad istituire il genere *Anguilla* e, di seguito, nel 1810, fu Rafinesque ad istituire la famiglia Anguillidae. Ovviamente, quindi, per qualche tempo le anguille sono state considerate nella famiglia che comprende le murene e i gronghi.

L'anguilla è stata per molto tempo considerata un pesce dal ciclo vitale misterioso perché, pur osservando, incontrando e catturando gli adulti, i pescatori non avevano mai pescato un piccolo pesce che si potesse considerare un giovane di questa specie. I primi passi verso la descrizione dell'ecologia e del comportamento di questa specie di pesce furono legati alla classificazione di una "specie" curiosa, classificata da Grassi e Calandruccio come *Leptocephalus brevirostris*. Anni dopo venne scoperto che gli esemplari della strana specie altro non erano che le fasi larvali dell'anguilla europea.

La fase riproduttiva fu chiarita in seguito da Schmidt, che ottenne le prove che l'anguilla europea migra per riprodursi nel Mar dei Sargassi.

Qualcuno mise in dubbio che fosse possibile per questo pesce compiere una traversata così impegnativa e lunga per riprodursi. Prese piede così l'ipotesi che fossero i nuovi nati di anguilla americana a reclutare in acque europee. L'ipotesi comunque non aveva senso, visto che anche le anguille americane si riproducevano negli stessi luoghi di quelle europee (Mar dei Sargassi). Le due specie, pur legate da questa caratteristica riproduttiva, sembrano quasi sicuramente isolate da un punto di vista genetico.

In alcune zone italiane le femmine di questa specie sono chiamate "maretiche" mentre i maschi vengono chiamati "capitoni".

Oggi si sa che questi pesci iniziano il loro ciclo di vita in mare, per raggiungere poi le acque dolci, dove vivranno e si svilupperanno prima di tornare di nuovo in mare aperto per deporre le uova e morire. Si tratta di un ciclo inverso rispetto a quello di altri pesci, come ad esempio i salmoni.

L'anguilla è una specie catadroma, che vive in acque dolci, ma migra verso il basso, ossia dai fiumi al mare aperto, per riprodursi. Si tratta quindi di un pesce che passa quasi tutta la sua vita in acqua dolce, ad esclusione del periodo riproduttivo. Esistono tuttavia eccezioni, con esemplari che si possono trovare anche nelle lagune e in mare. Il meccanismo per il quale le larve passano dal mare alle acque dolci dei corsi o delle raccolte d'acqua viene chiamato potamotochia. Questo pesce possiede un corpo serpentiforme, allungato e subcilindrico nella parte anteriore e centrale del corpo, che appare invece compresso lateralmente nella regione caudale.

La bocca mostra la mandibola, o mascella inferiore, sporgente e prominente, ossia più lunga della mascella superiore, e molto ampia. Al suo interno si trovano denti particolarmente piccoli e uguali tra loro. I denti sono distribuiti sia sulle mascelle che sul vomere.

Le aperture branchiali mostrano una forma a fessura e si trovano davanti alle pinne pettorali. Sono quasi verticali, disposte sui fianchi e piccole.

Gli occhi in questo pesce appaiono abbastanza piccoli, ma in quasi tutti gli esemplari il diametro aumenta in modo ben visibile quando raggiungono la maturità sessuale. In ogni caso gli occhi delle giovani anguille "gialle" e di quelle adulte "argentate" sono arrotondati.

Le narici sono poste vicino all'estremità del muso ed hanno forma a tubetto. In questo pesce la linea laterale è abbastanza evidente e corre più o meno in modo rettilineo lungo il centro dei fianchi.

La pinna dorsale è particolarmente sviluppata in lunghezza e, all'estremità posteriore del corpo, si unisce con la pinna anale, anch'essa ben sviluppata in lunghezza, creando quindi una finta pinna caudale. La dorsale, lungo l'asse longitudinale del corpo dell'animale, ha origine piuttosto indietro rispetto alle pinne pettorali e mostra da 245 a 280 raggi. L'anale origina invece appena dietro l'apertura anale e molto più indietro rispetto all'origine della pinna dorsale.

Questa pinna mostra da 180 a 255 raggi.

Questo pesce non possiede pinne pari (ventrali o pelviche), tranne le pettorali, che appaiono tondeggianti e piuttosto piccole.

La pelle include e incorpora piccolissime squame ed è particolarmente viscida. Un notevole strato di secrezione mucosa ricopre la sua superficie e le squame che in questo modo divengono invisibili.

Negli esemplari giovani di questa specie la colorazione appare piuttosto variabile e mostra spesso dorsalmente tonalità olivastre o bruno giallastre. Il ventre appare di solito bianco sporco.

Quando il pesce matura sessualmente assume un colore più scuro, con la livrea dorsale nera o nerastra che contrasta con quella bianco argentea del ventre.

In alcune anguille giovani, però, il dorso appare nerastro, mentre ventre e fianchi sono di un color giallo arancio molto acceso. Questa colorazione è comunque piuttosto rara.

L'anguilla è uno dei pesci più vitali e capaci di sopportare situazioni estremamente diversificate. Vive infatti in acque salate a diversi gradi di salinità, anche elevati, in acque salmastre e dolci, in acque fredde, temperate o calde. Tollera anche ampie e relativamente rapide variazioni di salinità, temperatura e pressione. Si adatta a diversi habitat acquatici e a condizioni ecologiche estremamente diverse e questo avviene durante le fasi del suo sviluppo.

Può quindi vivere in mare e in laghi, stagni, lagune salmastre, paludi, pozzi, fiumi e torrenti, purché siano collegati al mare. Riesce anche a trascorrere brevi periodi all'asciutto, quando si muove sui prati di notte per spostarsi da uno stagno o da un torrente all'altro, ma anche per risalire tratti di corsi d'acqua altrimenti impossibili da percorrere. In questo caso dimostra addirittura di poter vivere in corsi d'acqua anche con corsi impervi, aggirando o superando istintivamente alcuni tipi di ostacolo. Esistono poi addirittura segnalazioni relative a questi pesci trovati nelle fogne di alcune città.

L'anguilla europea vive sui fondali di acqua dolce, soprattutto su quelli fangosi o molli, e tende a sfuggire dalla luce. Preferisce i fondali molli perché passa le ore più calde del giorno affossata, quasi completamente o in parte, nel fango, ma si può trovare anche su fondi duri, se ricchi di nascondigli, dove passa le giornate sotto le pietre o nelle fessure delle rocce, mentre durante la notte diventa un attivo predatore e va alla ricerca di cibo. Nel lago di Garda le anguille si scavano caratteristici rifugi sui fondali.

Questi pesci hanno l'olfatto molto sviluppato e possono vagare in cerca di cibo praticamente durante tutte le ore notturne che vanno dal tramonto sino alle prime ore del giorno.

Nel periodo invernale le anguille si cibano molto poco e trascorrono il periodo sfavorevole in uno stato poco attivo (anabiosi). Questo però avviene in acque dolci, perché quelle che si trovano in acque salate sembrano muoversi per gran parte dell'anno e anche di giorno, soprattutto se l'acqua è torbida. La vitalità di questi pesci sembra aumentare durante l'alta marea, mentre appare limitata in acque particolarmente trasparenti e luminose. Le anguille possono riuscire a vivere anche in acque con basse concentrazioni di ossigeno disciolto, che i processi di eutrofizzazione rendono proibitive per altre specie, perché captano ossigeno anche dalla loro superficie corporea che è ampiamente vascolarizzata. È proprio questa caratteristica che consente loro di uscire dall'acqua per brevi tratti, e di sopravvivere in questa condizione relativamente a lungo, purché vi sia una sufficiente umidità (ore notturne). Una parte della popolazione di anguille vive e permane anche in mare, soprattutto nelle lagune. Quando lo si trova in mare, questo pesce è prettamente bentonico, perché frequenta bassi fondali sabbiosi, fangosi o sabbioso fangosi, anche con rade coperture algali. Si può incontrare anche in praterie di posidonia.



Secondo alcuni studiosi sarebbero le femmine ad inoltrarsi lungo i corsi d'acqua e a colonizzare quasi tutte le parti dei torrenti, mentre i maschi non si addentrerebbero se non in estuari, lagune e delta dei fiumi, rimanendo talvolta nelle acque costiere del mare.

Le anguille appena nate sono pesci batipelagici, perché nascono in acque che si trovano sino a 1.000 metri di profondità, in mare aperto. Più avanti, allo stadio di leptocefalo, risalgono le acque marine e viaggiano nelle correnti, come componente del plancton, sempre in mare aperto, ma a profondità comprese tra i 300 ed i 50 metri sotto la superficie.

Le anguille vivono abbastanza isolate in alcune fasi della loro vita, soprattutto quando sono adulte. Tuttavia branchi di anguille molto giovani "cieche" si trovano nelle acque di estuari o di fiumi, ma questa condizione appare come una risposta a particolari situazioni esterne e non costituisce la norma.

Sono particolari anche le fasi di vita di questi pesci, che mostrano, tra l'altro, aspetto diverso in ognuna di esse.

Prima di assumere l'aspetto adulto, le anguille vivono la lunga fase larvale nella quale si sviluppano ed hanno aspetto molto diverso dagli adulti, seguita da una fase postlarvale, nella quale si assiste ad un accrescimento e ad un "avvicinamento" della larva all'aspetto dell'adulto, ma ancora senza pigmentazione.

Nei vari stadi di vita le anguille vengono chiamate con nomi diversi. Sono leptocefali sin quando non hanno raggiunto i 7 o 8 centimetri di lunghezza.

In questa fase le piccole anguille mostrano un corpo fortemente compresso lateralmente, dall'aspetto foliaceo, a foglia di salice, ben diverso da quello degli esemplari adulti.

I leptocefali, oltre alla forma particolare, hanno anche una testa molto piccola e sono completamente trasparenti, tanto che in questa fase si vedono bene i 112-117 monomeri che compongono il corpo. Questi, dopo la migrazione e raggiunte le dimensioni massime, si trasformano, giunti nelle vicinanze delle coste europee e della piattaforma continentale, in "anguille di vetro", che sono ancora pesci parzialmente trasparenti. Nel passaggio dalle due forme, il corpo della larva si riduce in altezza e si accorcia, assumendo una forma sub-cilindrica. In pratica il muso diviene più arrotondato e l'ano e l'origine della pinna dorsale migrano anteriormente. In questa fase i piccoli pesci possono penetrare negli estuari.

Nell'acqua dolce, o appena salmastra, le larve iniziano ad assumere una forma simile all'adulto e diventano "cieche". Sono in pratica piccolissime anguille, ancora depigmentate, che non evidenziano una differenziazione sessuale. Con la crescita le piccole anguille somigliano sempre più agli adulti e mostrano una livrea più chiara ma pigmentata. In questa fase vengono chiamate "anguille gialle". Sembrerebbe che in questa fase le anguille inizino a differenziarsi per sesso, sviluppando organi sessuali distinti. In certe zone viene definita anche una fase intermedia chiamata "ragano".

Devono però passare parecchi anni perché le anguille maturino ed assumano la livrea scura tipica degli adulti; in genere da 5 a 20. In questa fase terminale vengono chiamate "anguille d'argento" o "anguille argentine" e sono pronte per accoppiarsi e migrare. Queste anguille adulte si riconoscono anche per gli occhi ingrossati, che mostrano soprattutto durante l'ultima estate passata nell'acqua dolce.

In questa fase terminale aumenta anche il volume del loro capo, ma il muso si restringe divenendo più appuntito, le pinne pettorali divengono più lanceolate e cresce notevolmente anche il volume del loro grasso corporeo.

Sulla riproduzione di questo pesce non si sa tutto. Comunque, alla fine dell'autunno, quando le anguille hanno terminato il loro accrescimento, quelle adulte che vivono nelle acque dolci cambiano livrea e cessano di nutrirsi. È il momento in cui questi pesci iniziano la loro migrazione verso il mare. Tutte le anguille europee si dirigono verso l'Oceano Atlantico, in una zona compresa tra le Bermude e il Mar dei Sargassi dove presumibilmente, dopo un viaggio lungo parecchi chilometri, ad una profondità di circa un migliaio di metri, più precisamente tra 400 e 700 metri sotto la superficie, si compie il mistero della loro riproduzione. Nel 1978, Baker ha affermato che, nonostante la teoria, nella zona citata la riproduzione non è stata confermata dal ritrovamento di adulti in fase riproduttiva né tantomeno di uova o larve.

La migrazione di questi pesci ha una durata media di circa sei mesi. Le anguille arrivano nelle acque dove si riprodurranno tra il tardo inverno e la primavera. Sembra percorrano mediamente da 15 a 40 chilometri al giorno, coprendo una distanza complessiva compresa tra i 4.000 ed i 7.000 chilometri, a seconda dell'ubicazione del luogo di partenza, che è comunque ubicato in regioni europee e nordafricane.

In Africa le anguille si trovano in molti fiumi, Nilo compreso. Cominciano la migrazione riproduttiva in inverno, prediligendo notti buie e senza luna o notti tempestose.

Sembra che in tutto l'areale di questo pesce, la migrazione abbia inizio non solo al buio delle notti senza luna, ma anche dopo grandi periodi di piogge, che gonfiano i torrenti ed inondano le zone ai loro lati, consentendo così alle anguille di tornare al mare attraversando anche zone che le isolavano temporaneamente in bacini interni. Pur conoscendo, sebbene solo geograficamente, il luogo di riproduzione delle anguille, non si conoscono le rotte che questi pesci percorrono per arrivare ad accoppiarsi. Anche sui siti riproduttivi, comunque, non sembrano esistere dati certi. Sembrerebbe che la deposizione delle uova di questi pesci avvenga in una zona di mare a perimetro ellittico, più o meno larga 2.000 chilometri. Il luogo prescelto dalle anguille sarebbe, come detto, nel Mar dei Sargassi, ad una latitudine indicativa di 26° nord e ad una longitudine di 60° ovest. Questa specie è detta panmittica. Tutti i nuovi nati derivano da uno stock riproduttivo. Gli animali che si riproducono vengono ognuno da una particolare zona e, ad esempio, da un particolare fiume, ma le larve che ritorneranno a quel fiume non sono equivalenti ai riproduttori che sono partiti da quello stesso corso d'acqua; in pratica non ne dovrebbero essere i "discendenti". Alcuni studiosi ritengono comunque che alcune zone abbiano una particolare importanza; ad esempio i maschi proverrebbero principalmente da corsi d'acqua nordafricani. Le uova deposte sono pelagiche ed è stato stimato che le femmine emettano da 1 a 6 milioni di uova, grandi da 1 a 3 millimetri, uova che si aprono solo se la temperatura delle acque marine è superiore ai 20°C. Appena le uova si schiudono, ne escono le larve o leptocefali, per nulla somiglianti agli adulti. Da osservazioni sulla distribuzione di larve (leptocefali) nell'area dell'Oceano Atlantico dove è prevista la riproduzione, i ricercatori hanno dedotto che l'anguilla depositerebbe precisamente le uova tra marzo e luglio.

Dopo la deposizione sembra quasi certo che gli adulti muoiano e questo potrebbe essere anche provocato dallo stress della lunga migrazione e dal fatto che non si alimentano più, dopo aver iniziato il viaggio.

Dopo la schiusa delle uova, i leptocefali effettuano la traversata oceanica, anche se ad oggi non è ben chiaro come facciano. Si pensa che, una volta stabilizzate, le larve "iniziano" il viaggio, la grande migrazione, verso i paesi dai quali sono partiti i genitori. Il viaggio verso oriente è favorito dalla Corrente del Golfo e dalla Corrente Nord-Atlantica.

La lunga traversata durerà circa due anni, secondo alcuni tre anni, e in quel lasso di tempo la forma dei giovani si modificherà sempre più, sino al momento nel quale si troveranno nelle acque miste delle foci dei fiumi, lungo le coste europee o africane, che dovranno risalire. In quel momento la loro forma avrà già l'aspetto di un'anguilla in miniatura.

In ogni caso i leptocefali, negli anni passati in mare aperto, hanno modo di crescere, prima di raggiungere le coste europee e africane. Probabile che tre anni servano invece per raggiungere le estreme coste del Mediterraneo Orientale. I leptocefali arrivano tra il tardo autunno e l'inizio della primavera lungo le coste della Penisola Iberica e nel Golfo di Biscaglia, mentre più a nord gli arrivi sono invece più tardivi. In queste zone i leptocefali/anguille di vetro di quasi 10 centimetri di lunghezza divengono cieche. Le cieche si trovano tra estate ed autunno lungo la costa portoghese e, più tardi, tra inverno e primavera, nel Mare del Nord. Le anguille sono state studiate nelle acque interne, ma si sa poco della loro vita nelle acque marine. Inoltre le loro migrazioni sono molto complesse e più lunghe di quelle che coinvolgono quasi tutte le specie che appartengono alla famiglia Anguillidae. Una teoria, che non sembra avere fondamento certo, ipotizza che le anguille che vivono in ambienti marini siano maschi, mentre quelle che vivono in acqua dolce siano femmine. Questo non sembra vero in assoluto perché esemplari femmina sono stati osservati in mare ed esemplari maschi in acque dolci. Non sembra esistere un'età particolare alla quale le anguille argentine intraprendono la migrazione, ma questa potrebbe essere stimolata dalla temperatura delle acque di crescita, dalla latitudine, dalla mancanza di barriere che impediscono la migrazione degli esemplari o ancora dal tasso di crescita. La fase di sviluppo completo di questi pesci nelle acque interne è anch'essa variabile e per le femmine è stimata tra i 4 e i 5 anni dalla nascita, mentre per i maschi tra i 3 e gli 8 anni dalla nascita. Una volta sviluppate, le anguille permangono nei corsi d'acqua o nei laghi. Prima di partire per la migrazione riproduttiva, i maschi possono rimanere nelle raccolte di acqua dolce da 6 a 14 anni, mentre le femmine da 9 a 18 anni. Secondo alcuni studiosi, in questa fase le dimensioni dei maschi sarebbero intorno ai 30-40 centimetri mentre quelle delle femmine si aggirerebbero tra 55 e 65 centimetri di lunghezza.

Nelle diverse aree geografiche, la lunghezza delle anguille, al passaggio da anguille di vetro a cieche, può comunque essere molto diversa ed appare discretamente variabile. Dekker e altri nel 1998 hanno presentato i risultati di una valutazione delle misure degli esemplari di anguilla, in acque olandesi, nei diversi stadi di vita, indicando che le cieche mostrano misure comprese tra 5,4 e 9,2 centimetri, le anguille gialle tra 6,9 e 133 centimetri, le anguille argento maschio tra 21,2 e 44,4 centimetri e le anguille argento femmina tra 26,4 e 101 centimetri.





*Fonte immagine* © Sub Rimini Gian Neri -[www.biologiamarina.org](http://www.biologiamarina.org)



*Fonte immagine* © Sub Rimini Gian Neri -[www.biologiamarina.org](http://www.biologiamarina.org)

In Italia valutazioni generali indicano che la larva leptocefala ha dimensioni che vanno da 1 a 3 centimetri, la ceca ha dimensioni tra 4 e 8 centimetri, il ragano (una fase intermedia tra ceca e gialla) tra 8 e 15 centimetri, l'anguilla gialla tra 15 e 49 centimetri e l'anguilla argentina avrebbe dimensioni superiori ai 49 centimetri.

Al primo anno di sviluppo le piccole anguille sono lunghe tra 25 e 35 centimetri, ma la differenza di lunghezza non dipende dal sesso. La determinazione del sesso di questi pesci sembra dipendere da fattori ambientali. Sembra che sia la maggiore densità degli individui a far sviluppare più maschi o, viceversa, la minore densità nel caso si sviluppino più femmine.

I maschi poi crescerebbero più velocemente delle femmine, ma non raggiungerebbero le età delle partner, che sarebbero comunque più longeve. Vivendo anche di più, le femmine raggiungerebbero maggiori dimensioni. Alle maggiori dimensioni questi pesci mostrano infatti un certo dimorfismo dimensionale, con i maschi che raggiungono al massimo il metro di lunghezza e le femmine che raggiungono il metro e mezzo e gli oltre 5 chilogrammi di peso. La lunghezza dei grossi esemplari catturati si attesta però intorno ai 50-80 centimetri di lunghezza. Le dimensioni per le anguille africane sono di circa 40 centimetri per i maschi e di oltre 60 centimetri per le femmine.

I maschi maturi sono più piccoli delle femmine e così il tempo di maturazione di questi esemplari è più breve. Esemplari di 50 centimetri di lunghezza possono infatti già accoppiarsi. Le femmine invece, prima di accoppiarsi, sembrano raggiungere la dimensione migliore che costituisce un compromesso tra la resistenza alla migrazione e la fecondità.

Per questi pesci, la lunghezza di una generazione ha un valore temporale indicativo, pari a 15-20 anni. In questo dato gli studiosi hanno anche tenuto conto della migrazione degli adulti, che dura indicativamente sei mesi, e di quella delle larve, che dura indicativamente due anni.

La lunghezza di una generazione in una singola popolazione di anguille è certamente influenzata da longitudine e latitudine dell'areale e dalla qualità dell'ambiente di vita.

Le femmine di questa specie, che sono generalmente più longeve dei maschi, sembra possano vivere anche il doppio degli anni del partner. Precisamente, sembra che i maschi possano vivere tra i 12 ed i 15 anni e le femmine tra i 18 ed i 20 anni. Questo però potrebbe non essere vero, o legato al fatto che questi animali preferiscano riprodursi, e probabilmente morire di seguito, piuttosto che vivere molti anni in più senza riprodursi. Ciò si può dedurre dal fatto che in cattività questi pesci possono vivere di più. Sembra inoltre che in Svezia, un'esemplare bloccato in un pozzo, sia vissuto sino all'incredibile età di 155 anni. Sembra che il tasso di crescita delle anguille sia influenzato dalla temperatura dell'acqua e che la crescita sia maggiore nelle acque fresche marine. In acqua di mare gli esemplari sarebbero anche meno soggetti ad attacchi di parassiti o ne conterrebbero una minore quantità. Le anguille viventi in acqua di mare contengono infatti meno esemplari di *Anguillicola* sp., un parassita che infetta la vescica natatoria di questi pesci. La minor infestazione di parassiti consente alle anguille di avere anche maggiori possibilità di effettuare la migrazione riproduttiva con successo.



Questi pesci sono estremamente voraci e sembrano cibarsi di tutto quello che gli capita a tiro.

La cieche e i ragani limitano le loro catture a piccoli organismi che formano il bentos. Anche le più piccole anguille gialle si alimentano ancora di organismi bentonici, magari un poco più grandi. Ad un certo punto del loro sviluppo, le anguille gialle iniziano a catturare piccoli pesci o fasi giovanili di pesci più grandi, anguille comprese, mostrando un certo indice di cannibalismo.

Le anguille sotto i 30 centimetri di lunghezza catturano soprattutto insetti chironomidi, policheti dei generi *Nephtys* e *Nereis* e anfipodi dei generi *Ericthonius* e *Corophium*.

Gli adulti o le grosse anguille gialle si cibano principalmente di insetti e delle loro larve, anfibi, pesci, come *Atherina boyeri* e *Aphanius fasciatus*, vermi, e crostacei decapodi, come esemplari di specie del genere *Pachygrapsus*, *Palaemon* e *Carcinus*, anfipodi, come esemplari di specie del genere *Gammarus*, e isopodi, come esemplari di specie del genere *Idotea*. In mare, in particolare, cercano il cibo soprattutto su fondali fangosi, dove trovano vermi anellidi policheti, molluschi bivalvi e crostacei, come gamberetti. Non disdegnano anche le sostanze organiche che trovano occasionalmente, come i rifiuti. Possono predare anche i piccoli uccelli e i pulcini delle anatre. In assenza di cibo mostrano anche una grande resistenza al digiuno, potendo rimanere senza nutrirsi per lunghissimo tempo. Le anguille si alimentano di altri pesci a tutti gli stadi, sia allo stadio di uova, che di avannotti, che allo stadio adulto.

Essendo un predatore particolare, l'anguilla assume anche fondamentale importanza per il mantenimento degli equilibri biologici ed ecologici, nei fiumi, nei corsi e nelle raccolte d'acqua in generale.

Uno studio effettuato su anguille presenti nei fiumi britannici indica che questi pesci si cibano principalmente di organismi che trovano sui fondali e soprattutto di pesce, che costituisce il 70% delle catture, e di oligocheti, che costituiscono il 12% delle catture. Tra le alte fonti alimentari, in quest'area le anguille catturano larve di efemerotteri e tricoteri. Alcuni studiosi sono arrivati alla conclusione che le anguille siano opportuniste e catturino tutto quello che appare alla loro portata, sia in mare che in acque dolci, ma anche animali che si trovano sopra il pelo dell'acqua, come numerosi insetti. A loro volta le anguille vengono predate da mammiferi, come lontre, o da altri grossi pesci. Il loro sangue è però tossico e quindi agisce da deterrente, facendo sì che solo pochi animali abbiano sufficienti motivazioni per attaccarle e provare a cibarsene. Il plasma del loro sangue contiene infatti l'emoittiotossina, una tossina che a contatto con il sangue di vertebrati soprattutto agisce da sostanza emolitica, spaccando le membrane dei globuli rossi. La tossina è però termolabile e si neutralizza dopo cottura o dopo altri trattamenti termici. È comunque una tossina che viene resa inattiva quando l'anguilla viene mangiata, perché inattivata anche dai processi digestivi.

Si è già detto che le anguille che migrano non si alimentano più, mentre le larve appena nate (leptocefali) potrebbero assorbire gran parte dei nutrienti necessari per vivere e crescere, come i nutrienti disciolti e trasportati dalle correnti insieme alle piccole larve, attraverso la superficie del corpo. Questa ipotesi troverebbe conferma nel fatto che numerose indagini del contenuto stomacale dei leptocefali hanno sempre indicato la completa assenza di alimenti nel sistema digerente di queste larve.

Nonostante siano considerati pesci robusti, le anguille europee possono divenire vittima di un gran numero di parassiti, in particolare di funghi batteri e virus. Anche se molti esemplari hanno abitudini solitarie, vivendo in ambienti ristretti possono trasmettersi malattie e possono anche scatenare epidemie. Tra i batteri che provocano marciume delle pinne, lesioni e ulcere cutanee vi sono *Aeromonas hydrophila* e *Vibrio anguillarum*. Tra i virus che provocano emorragia ve ne sono alcuni dei generi *Herpes* e *Rhabdovirus*. Tra i funghi che si originano spesso su animali già sofferenti vi sono quelli del genere *Saprolegnia*, che si manifesta con espansioni cotonose sulla pelle, che possono svilupparsi anche sulle branchie e soffocare il pesce.

Esistono poi monogenei, come *Pseudodactylogyrus anguillae*, che possono invadere le branchie, protozoi, come *Ichthyophthirius multifiliis*, che produce macchie biancastre sul corpo ed indebolisce il pesce, e ciliati, come quelli appartenenti al genere *Trichodina*, che indeboliscono il pesce e lo stimolano a produrre una grande quantità di muco. Tra gli altri parassiti vi sono vermi plattelminti e nematelminti che parassitano l'intestino dell'animale. Tra essi *Dibothrium claviceps*, *Deropristis inflatum*, *Lecithochirium gravidum* e *Ascaris labiata*. Infine alcuni crostacei possono parassitare le branchie (*Ergasilus gibbus*) e la cute (*Argulus sp.*). L'areale di questa specie è particolare perché in alcune zone si possono trovare esemplari maturi e in altre solo larve. Probabilmente il Mar dei Sargassi, di fronte alle coste nordamericane, è l'areale riproduttivo dove le anguille si dirigono per riprodursi e probabilmente morire.

Oltre a quello riproduttivo, esistono fondamentalmente due areali: uno europeo ed uno africano, che si fondono praticamente nel Bacino del Mediterraneo.

L'anguilla europea vive in tutti i fiumi europei e nelle acque interne che sfociano nel Mar Mediterraneo, nel Mare del Nord e nel Mar Baltico. È molto rara nei fiumi che sfociano nel Mar Bianco ed in quello di Barents, ma è stata segnalata nel nord-ovest della Russia (fiume Pechora).

Appare poco frequente nel Mar Nero e nei fiumi che sfociano in esso, come il Danubio. Rara anche nel Mar Caspio. Sembra migrare per un tratto del Fiume Kuban, mentre individui isolati migrano anche nei canali del Fiume Volga.

Una grande parte della popolazione di anguille vive e permane anche in mare, soprattutto nelle acque del Mediterraneo e dell'Atlantico del Nord.

I paesi europei, mediterranei e del Mar Nero nei quali è segnalato questo pesce, in mare o in acque interne, sono la Spagna, il Portogallo, la Francia, la Danimarca, l'Olanda, il Belgio, il Lussemburgo, la Germania, la Finlandia, la Svezia, la Norvegia, la Polonia, il Regno Unito, l'Irlanda, l'Islanda, la Russia, le Isole Faroe, la Lettonia, l'Estonia, la Lituania, l'Austria, la Svizzera, l'Albania, la Bosnia Erzegovina, la Croazia, la Slovenia, la Macedonia, la Serbia, il Montenegro, la Grecia, la Turchia, il Libano, la Siria, Cipro, l'Egitto, la Libia, l'Algeria, la Tunisia, il Marocco, la Bielorussia, la Bulgaria, la Cechia, la Slovacchia, la Romania, la Moldova e l'Ucraina. La specie è presente anche in Italia ed era segnalata lungo tutte le coste.

In Africa la specie è diffusa solo nella parte settentrionale del continente, lungo i fiumi principali e lungo le coste atlantiche del Marocco. In pratica risale i fiumi che sfociano nel Bacino del Mediterraneo, soprattutto il Nilo, fiume nel quale l'anguilla si trova prevalentemente nel delta e nelle lagune costiere.

La specie è segnalata anche alle Isole Canarie e nei principali fiumi del Marocco atlantico, ossia nel Moulouva, nel Oum Er-BIA, nel Sebou e nel Loukkos. In questo paese l'anguilla è segnalata anche nella laguna di Merja Zerga.

Le anguille vengono catturate, sia direttamente che accidentalmente, con diversi attrezzi di pesca come reti a strascico o da fondo, arpioni, nasse (bertovelli), reti trappola e sbarramenti di tratti dei corsi d'acqua, palamiti, lenze con decine di ami con esche costituite da lombrichi o pesci (spaderne), reti cogolli e rastrelli tipo quelli per vongole.

I pescatori ricreativi utilizzano invece solitamente lenze e canne, con particolari tipi di ami, fili ed esche diversi e utilizzati a livello regionale, o anche trappole. Ad esempio in Toscana la pesca alla mazzacchera prevede l'uso di una sorta di ombrello utilizzato come una bilancia da pesca. La pesca all'anguilla viene effettuata dai pescatori ricreativi solitamente di notte. Come esca i pescatori utilizzano soprattutto piccoli pesci, sia vivi che morti, o lombrichi. Usano anche canne robuste, a lancio, con un campanello che segnala la cattura.

Le anguille pescate vengono commercializzate in vari modi. Possono essere utilizzate fresche o essiccate, congelate o affumicate, salate o anche marinate. Nella zona di Londra le anguille vengono preparate in un modo particolarissimo, ossia in gelatina. Va ancora segnalato che in alcuni estuari, che si trovano lungo la costa occidentale europea, vengono catturate le piccole anguille di vetro perché hanno anche un alto valore commerciale. Ovviamente questa pesca appare nefasta per la specie.

Esistono diverse pezzature di anguille destinate alla vendita. Le affumicate in Olanda pesano da 120 a 180 grammi, mentre in Germania sono comuni più grandi, ossia da 300 a 600 grammi. Prodotti diversi vedono le anguille vendute in umido o fritte.

I grandi consumatori giapponesi sembrano consumare il 90% circa della produzione mondiale di anguille, utilizzandole prevalentemente per il "kabayaki", un piatto di spiedini di carne di questi pesci, marinati nella salsa di soia e cotti al vapore o alla griglia.

A partire dalle piccole cieche, sino ad arrivare ai grossi esemplari, questi pesci hanno un florido commercio mondiale. La domanda maggiore di carne di anguilla proviene proprio dall'Asia e soprattutto dal Giappone e dalla Cina.

Il commercio internazionale di anguille è stato effettuato e viene effettuato, dove è ancora consentito, non solo per la vendita delle carni e degli esemplari vivi, ma anche per la vendita delle pelli o di accessori di moda, realizzati in pelle di questi pesci. La pelle è molto pregiata anche nell'industria dell'abbigliamento europea, soprattutto quando è proposta sotto forma di telo. L'eleganza e l'aspetto naturalmente brillante di questo materiale hanno saputo conquistare anche i pellettieri e i produttori di cinturini da orologio.

Per ciò che riguarda l'Italia, anni fa molte cieche venivano catturate negli estuari dei fiumi tirrenici ed erano vendute per il consumo fresco. Di seguito queste catture sono state destinate agli allevamenti. Ad esempio quelli presenti in Alto Adriatico sono basati solo in parte su anguille che naturalmente arrivano nei corsi d'acqua, utilizzati per l'allevamento stesso, e necessitano di giovani anguille cieche e nello stadio di ragano da introdurre in allevamento per poterle allevare. Le carni delle anguille sono particolarmente buone e saporite, con alte percentuali di grasso e apprezzate in vaste zone.



Durante la pulizia e la cottura di questi pesci devono essere adottate particolari precauzioni per evitare contatti prolungati delle mani o di altre parti delicate con il sangue tossico. In Italia, come in altre parti del mondo, il prezzo di mercato delle carni di anguilla, pur se variabile, può essere relativamente elevato.

La pesca di questo pesce appariva di fatto sostenibile sin quando il suo consumo era limitato ai luoghi di origine. Oggi questi pesci sono catturati con varie limitazioni per commerciarli direttamente, ma anche per fornire gli esemplari agli allevamenti che produrranno anguille argentate.

La forte domanda proveniente dai paesi asiatici citati ha stimolato lo sfruttamento delle popolazioni selvatiche di anguille, ma anche la pesca di giovani esemplari, soprattutto cieche, da inviare all'allevamento. Mentre le cieche possono essere allevate, non sembra ancora possibile allevare in cattività le anguille di vetro. Proprio l'allevamento fornisce il 90% di tutte le anguille commercializzate al mondo; mediamente 280.000 tonnellate annue.

Per ovviare al problema della cattura della cieche basterebbe far riprodurre le anguille argentine in allevamento. Purtroppo l'anguilla europea mostra un notevole handicap, perché solo in determinate condizioni ed in determinati momenti si riproduce.

Alcuni progetti riproduttivi hanno studiato sistemi per stimolare la riproduzione artificiali in questi pesci, ma i risultati, per il momento, non sembrano tali da consentire di avviare una riproduzione in cattività.

Gli allevamenti utilizzano attualmente solo giovani anguille catturate in natura ed è dal 1970 che in Italia, Germania Ovest e Danimarca si sono iniziate ad allevare anguille. In Danimarca, il ridotto periodo estivo ha spinto i produttori, al fine di realizzare allevamenti redditizi, all'utilizzo di acqua riscaldata e portata a 24°C-26°C. Intorno al 1980 si è aggiunta anche l'Olanda tra i paesi allevatori. Ancora nel 2002 i principali paesi produttori di anguille erano l'Olanda, l'Italia e la Danimarca. In quell'anno allevamenti cospicui erano presenti in Spagna, Grecia, Svezia e Germania. Piccole quantità di anguille erano prodotte anche in Marocco, Algeria, Ungheria e Macedonia.

Le tecniche sono migliorate con il tempo nel senso che consentono produzioni notevoli e allevamento intensivo di anguille.

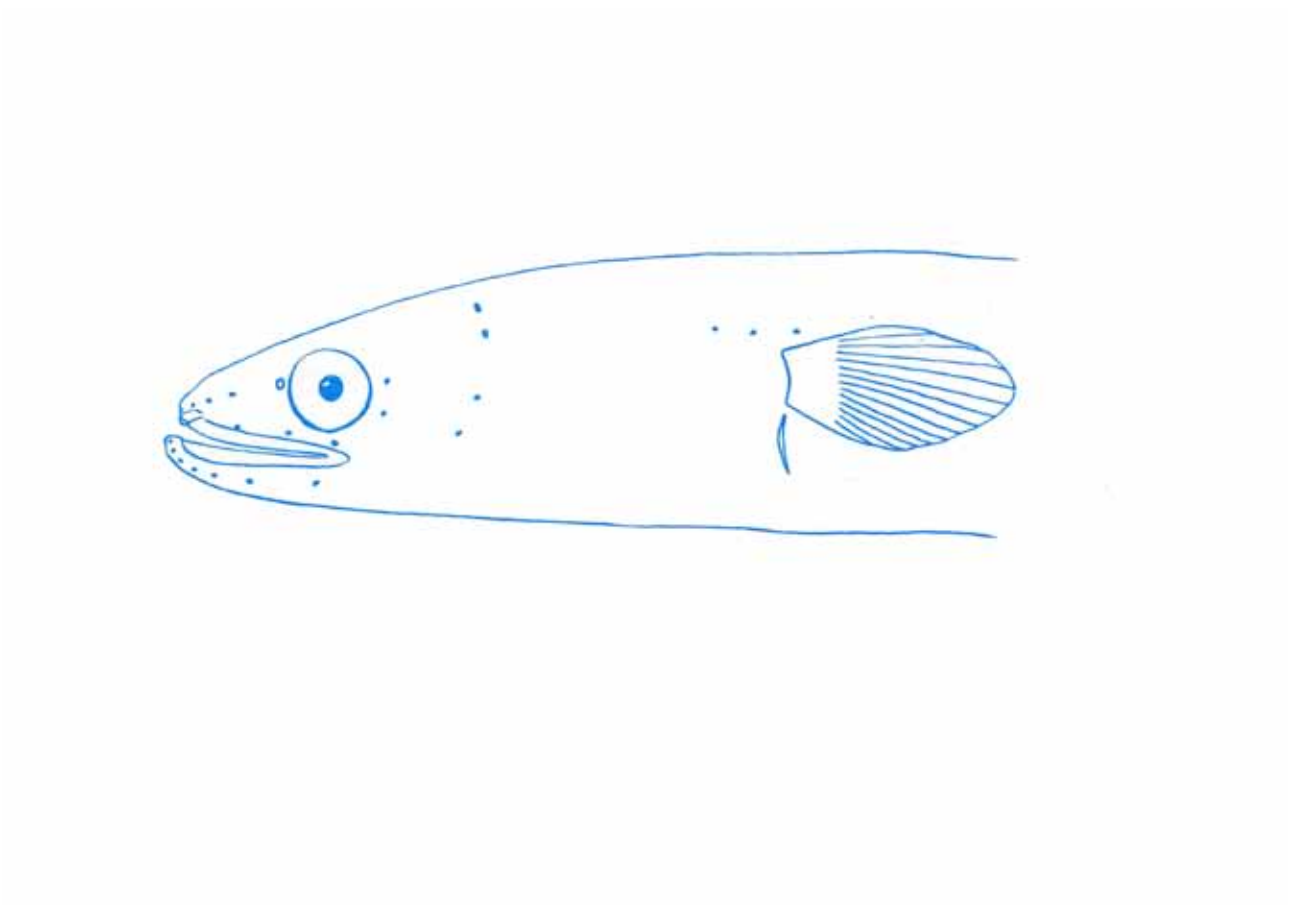
Ovviamente le anguille cieche da collocare negli allevamenti devono essere pescate ed arrivano dalle coste atlantiche e precisamente da quelle di Francia, Portogallo, Spagna e Regno Unito. Sino a qualche anno fa in Europa, la produzione di anguille di allevamento era intorno alle 10.000 tonnellate annue, con la metà circa di anguille prodotte in Olanda.

In natura le cieche sono catturate nei paesi citati con trappole o salai. In Francia, la cattura delle giovani anguille è effettuata da pescherecci di modeste dimensioni che utilizzano reti a strascico. Nel Regno Unito il solo attrezzo consentito è proprio il salai.

Le cieche catturate non vengono portate in allevamento immediatamente, ma passano un periodo di quarantena, dove vengono esaminate per l'identificazione di eventuali malattie. Per questo sono tenute in contenitori di 3 o 4 metri quadri l'uno. Nei contenitori sono relativamente rade e la densità è di circa 10-14 chilogrammi per metro quadro. Dopo un primo periodo di alimentazione fresca e costituita da uova di merluzzo, i piccoli pesci passano ad un'alimentazione costituita da alimenti disidratati.



*Fonte immagine* Disegno originale contenuto in "Atlante dei pesci delle coste italiane", di Giorgio Bini – Mondo Sommerso Editrice 1967.



Ubicazione dei pori mucosi nel muso di una anguilla europea. *Fonte immagine* Disegno originale contenuto in "Atlante dei pesci delle coste italiane", di Giorgio Bini – Mondo Sommerso Editrice 1967.

Quando le cieche hanno raggiunto almeno 5 grammi di peso sono trasferite in contenitori più grandi (5-8 metri quadri) e sono maggiormente addensate, con un peso pari a 50-75 chilogrammi per metro quadro.

A livello finale, gli stagni per l'allevamento hanno grandezze variabili e generalmente comprese tra 100 e 350 metri quadri, ma quando i pesci devono sviluppare grandezze per la commercializzazione, le vasche devono essere ancora più grandi e di circa 1.000-1.500 metri quadri, con temperature interne dell'acqua comprese tra 18°C e 25°C.

Nell'allevamento intensivo, le anguille sono mantenute in vasche di 25-100 metri quadri di superficie, solitamente quadrate o circolari, dove i pesci possono essere concentrati ed arrivare ad un peso di oltre 100 chilogrammi per metro quadro. Le anguille possono essere coltivate anche nella vallicoltura, anche se si sono rilevati problemi di sopravvivenza di questi pesci in ambienti simili a quelli naturali.

Questo tipo di allevamento è diffuso nelle terre dell'alto Adriatico.

Nel trattamento delle anguille destinate alla vendita, esiste una sorta di digiuno fatto fare ai pesci, che vengono tenuti nei serbatoi per eliminare dal loro stomaco sostanze che danno sapori sgradevoli.

Il destino di questi animali, quando vengono commercializzati, può essere diverso.

Se inviati ai mercati sono insacchettati con acqua ricca di ossigeno e appena necessaria per mantenere la pelle umida, altrimenti vengono inviati vivi agli impianti industriali dove saranno macellati e lavorati. Ad esempio in Olanda le anguille possono essere affumicate dopo macellazione.

Ricapitolando, i principali allevamenti di anguille si trovano in Italia, Danimarca e Olanda e producono per il mercato europeo o occidentale. I paesi dove vengono catturate le cieche sono invece Portogallo, Francia, Spagna e Regno Unito.

Poco prima del 2000 è accaduto che gli stock di anguille giapponesi subissero un decremento. Questo fenomeno è stato contemporaneo all'abbondante presenza sui mercati degli avannotti (cieche) di anguilla europea, ovviamente anche ad un prezzo ridotto. La condizione favorevole ha portato gli allevatori asiatici ad allevare nelle loro fattorie anguille europee.

Sapendo che le anguille cieche vengono raccolte in natura, l'aumentata domanda dai paesi asiatici ha portato le strutture di controllo ad inserire la specie, a scopo di tutela, nell'appendice II della Convenzione sul commercio internazionale delle specie di flora e fauna selvatiche CITES dal 2007. La misura, operativa dal 2009, stabilisce che il commercio di queste anguille debba essere autorizzato tramite il rilascio di un permesso, in modo da controllare i prelievi. La licenza di esportazione di anguille o loro derivati viene rilasciata solo se lo stock di pesci da commerciare è stato ottenuto legalmente e se l'esportazione non nuoce alla sopravvivenza della specie.

Una maggiore tutela a livello di Unione Europea è stata messa in atto quando il Consiglio Europeo, nel 2010, ha vietato sia le esportazioni che le importazioni di anguille europee in Unione Europea. Ciò perché non sarebbe stato facile stabilire un livello di protezione che potesse permettere prelievi compatibili con la tutela della specie e con il mantenimento delle popolazioni selvatiche. Questa norma ha previsto deroghe relative ad un commercio limitato e comunque terminato nel 2012. Ovviamente i paesi al di fuori dell'Unione Europea non sono soggetti a nessun vincolo, ma solo eventualmente alla Convenzione CITES.



I paesi europei tollerano una piccola quota di pesca di questi pesci, prevista nei piani che ogni singola nazione ha redatto per la pesca all'anguilla, sempre però tenendo conto dei limiti necessari affinché gli stock di pesci si ricostituiscano. Dal 2010 Greenpeace International ha inserito l'anguilla europea nella propria lista rossa degli animali marini commestibili. Ciò perché il consumo di questo pesce non deriva da attività di pesca sostenibile.

Nel 2008 questa specie è stata elencata anche nell'allegato della convenzione OSPAR, come specie minacciata o in calo nell'Europa Nordorientale.

Tra il 2003 ed il 2008, le esportazioni di avannotti di anguilla europea verso i paesi asiatici, principalmente Cina, Corea e Giappone, sono state comprese tra le 35 e le 70 tonnellate. Gli andamenti di vendita relativi al 2010 sono stati pari a 28 tonnellate. Nel periodo di deroghe (2011-2012), il commercio è diminuito ed è stato compreso tra le 7 e le 5 tonnellate.

Il commercio di cieche era comunque molto remunerativo. Ad esempio nel 2004 questi piccoli pesci costavano da 300 a 750 euro al chilogrammo.

Gli allevatori di anguille europee dipendono dagli approvvigionamenti di anguille cieche e quindi i divieti di pesca hanno effetti "drammatici" sulle loro aziende. Le tecniche di allevamento appaiono però anche sfruttate per avere a disposizione anguille mature da rimettere in natura per ripopolare gli ambienti. La riproduzione per il momento sembra invece rimanere un sogno.

Comunque gli allevatori si sono dati anche un codice di condotta da rispettare ed hanno pure provato ad allevare anguille di altre specie, e comunque, queste, introdotte in ambiti acquatici, non hanno mai formato popolazioni cospicue ed autosufficienti.

I dati in generale, relativi al periodo 2009-2011 e al commercio di esemplari di tutte le taglie, hanno registrato esportazioni pari a 360 tonnellate di anguille vive.

I paesi che esportano anguille sono principalmente l'Algeria, il Belgio, la Croazia, la Danimarca, la Francia, la Grecia, il Marocco, la Norvegia, la Spagna, la Svizzera, la Tunisia e il Regno Unito. Ad importare questi pesci sono soprattutto, oltre all'Italia, la Cina, la Danimarca, l'Armenia, la Francia, la Macedonia, i Paesi Bassi, la Corea, la Russia, la Spagna, la Svezia, la Tunisia e l'Ucraina.

Per quel che riguarda invece il commercio globale di esemplari di questa specie di pesce esiste un dato FAO relativo al periodo 1976-2009. Si è passati più o meno costantemente dal dato del 1970, quando erano esportate circa 20.000 tonnellate, al dato del 2000 quando di tonnellate ne sono state esportate 130.000. Nel periodo 2008-2009, le esportazioni sono calate a circa 80.000 tonnellate. Sembra che nel periodo citato il commercio si sia trasferito prevalentemente in estremo oriente, con la Cina e Formosa paesi produttori per circa il 75% di anguille, ed il Giappone, paese importatore di oltre il 75% delle anguille prodotte in quegli anni. Oltre al commercio della anguille, negli anni citati è stato segnalato anche un florido commercio, sia dalla Cina che dal Messico, di pelli preparate. Il Messico ha ovviamente importato il materiale lavorabile dalla Corea.

Nonostante i divieti, in Europa una parte di pesca degli avannotti e di commercio abusivo sembra ancora in atto. I rilievi di commercio illegale ed i sequestri di esemplari si riferiscono a pesci pescati in Spagna e Francia e spediti ad allevamenti presenti in estremo oriente.

L'Unione Internazionale per la Conservazione della Natura (IUCN) ha indicato nel 2014 come in pericolo critico di estinzione, lo status a livello globale delle anguille europee. Questa valutazione segue quelle identiche emanate nel 2010 e nel 2008 sempre dalla stessa IUCN. Precedentemente, nel 2006, lo status della specie non era stato valutato. Valutazioni locali dello stesso tenore "pericolo critico di estinzione" sono relative a Svezia, Norvegia, Danimarca, Francia e Irlanda, così come alla zona del Mar Baltico e a quella del Belgio Settentrionale. La valutazione che riguarda lo status di questa specie a livello europeo è stata definita nel 2010 e rispecchia quella generale. Pertanto per l'Europa e le sue acque interne lo status di questo pesce è "pericolo critico di estinzione".

Per il Nordafrica la situazione appare relativamente migliore. In quest'area infatti l'anguilla è considerata in via di estinzione da una valutazione effettuata nel 2010.

Applicare correttamente i criteri di valutazione della "lista rossa", relativamente a questa specie, sembra di fatto impossibile, perché è impossibile valutare lo status nelle zone riproduttive e quindi una valutazione equivalente andrebbe fatta sulle anguille argentate pronte alla riproduzione quando lasciano le acque interne e si trasferiscono in quelle marine. Se si potessero pesare tutte queste anguille esse rappresenterebbero la biomassa riproduttiva, ma questo dato è, almeno per ora, incalcolabile.

I dati che hanno consentito le valutazioni del IUCN sono invece pochi e relativi a cieche e ad anguille gialle. Si tratta quindi di valutazioni che mettono insieme dati difficilmente uniformabili perché riguardano esemplari a diversi stadi di vita. Sono state fatte comunque alcune analisi dei dati a disposizione che indicano cali del 50-60% durante tre generazioni, ossia circa 45 anni di tempo, delle anguille argentate e ciò renderebbe coerente la valutazione dello status della specie. Il calo sarebbe stato anche maggiore per le anguille gialle. In molte zone dell'areale vi sono stati però anche cali notevoli, intorno al 90% o più, del reclutamento delle anguille, sempre per l'intervallo delle tre generazioni. Soprattutto sul reclutamento hanno influito tutte le minacce collegate all'alterazione dei corsi d'acqua.

La situazione ambientale delle anguille è comunque in continua evoluzione, perché anche se le anguille gialle possono essere in diminuzione in un fiume, e quindi nel futuro anche le anguille argentate possono diminuire, può essere già in atto una ripresa del reclutamento delle larve, con la comparsa di un numero cospicuo di cieche.

Comunque il declino della specie dovrebbe aver avuto inizio intorno al 1970 e la causa sarebbe stata soprattutto l'inizio dell'inquinamento massivo dei fiumi europei.

Tra i fattori che possono aver influito negativamente sulla sopravvivenza degli esemplari di questa specie nei corsi d'acqua vi sono la pesca eccessiva, gli effetti delle strutture e dei manufatti che ostacolano la migrazione e la risalita dei fiumi, come dighe ed impianti idroelettrici con turbine, la deviazione e modifica di corsi d'acqua, la distruzione degli habitat, l'inquinamento da pesticidi e diserbanti, le epidemie da parassiti, come quelle provocate da *Anguillicoloides crassus*, magari su esemplari già debilitati, e la predazione eccessiva, magari da parte di animali inselvaticiti.

Lungo le coste atlantiche vi sono anche fattori più o meno naturali, influenzabili dai cambiamenti climatici, che possono aver avuto effetti negativi sullo stato di questa specie, come la Corrente del Golfo e la deriva e l'oscillazione del Nordatlantico. I fattori di origine naturale agirebbero soprattutto sulle larve, durante le fasi di migrazione e prima del reclutamento.

Va anche considerato il fatto che due o più tra i fattori elencati possono agire simultaneamente in un particolare fiume o lago.

In ogni caso, le cause del declino non sono chiare.

I cambiamenti climatici, quindi, secondo alcune considerazioni, sembrerebbero provocare variazioni dei fenomeni naturali citati sopra, che si concretizzerebbero con una minore o maggiore abbondanza della specie e sembrerebbero influenzare prevalentemente gli spostamenti e la vita delle larve, ma anche il reclutamento delle anguille di vetro quando giungono in prossimità delle coste.

Va detto però che l'oscillazione del Nordatlantico (NAO) ed i suoi effetti sul clima esistono sulla terra dall'Olocene e quindi le popolazioni di anguille ne sono state soggette per milioni di anni. Si tratta quindi di un fenomeno naturale che favorisce o penalizza la specie nei diversi periodi della vita della terra.

La NAO può aver inciso sulla sopravvivenza delle piccole larve di anguilla, riducendola, o alterando il tasso di crescita. Attualmente la NAO sembra nuovamente a valori normali, ma il reclutamento delle larve è ancora ridotto rispetto a periodi precedenti al declino.

Alcuni studiosi hanno osservato che una alta oscillazione ha effetti negativi sul reclutamento nei fiumi delle larve, ostacolando la metamorfosi delle larve oceaniche in cieche. Le larve finirebbero per stare in acque più fredde ed il processo di crescita rallenterebbe.

Per altri ricercatori, invece, il successo della riproduzione delle anguille, della deposizione delle uova e della migrazione dei leptocefali, tra il 1958 ed il 2008, non sembrerebbe stato condizionato dai cambiamenti del clima, ma da altri fattori.

La pesca professionale appare invece la prima causa di alterazione delle popolazioni di anguille selvatiche. Almeno fino alle limitazioni o alle regolamentazioni di pesca locali, le cieche sono state probabilmente pescate in eccesso in Regno Unito, Spagna, Portogallo e Francia, ovviamente in ragione dell'elevato valore commerciale che avevano sui mercati. La pesca è stata probabilmente eccessiva in tutti gli stadi di vita delle anguille e mirata soprattutto alle anguille adulte, che scendevano a valle per andare a riprodursi in mare. Questi pesci sono stati pescati abbondantemente in tutto il loro areale ed in tutte le fasi della loro vita.

A ridurre la pesca delle anguille, almeno in parte, ha concorso soprattutto il divieto di esportazione extraeuropea di questi pesci. Nonostante questa misura esisterebbe ancora un'attività di pesca di frodo che alimenterebbe il commercio illegale di questa specie.

Una situazione di questo genere non permette nemmeno di stimare con precisione le popolazioni, in assenza dei dati della pesca illegale. Probabilmente parte delle anguille europee, in alcuni periodi ed in alcune zone, possono anche aver risentito dell'introduzione del parassita (*Anguillicola crassus*), trasferito alle anguille europee da quelle reintrodotte dal Giappone.



Questo parassita potrebbe aver debilitato le anguille migratrici, riducendo la loro capacità di raggiungere i siti di riproduzione. Il parassita provoca principalmente danni alla vescica natatoria del pesce, creando problemi natatori e di stabilità, che portano gli esemplari ad affaticarsi più del previsto durante le migrazioni. Come nel caso di molte altre specie, che vivono risalendo e discendendo i corsi d'acqua, anche le anguille hanno purtroppo risentito della presenza delle costruzioni dell'uomo lungo i fiumi, come le dighe per la produzione dell'energia elettrica. Questi animali di fronte ad una diga non riescono a risalire il corso d'acqua, mentre cercando di scendere a valle possono finire stritolati nelle turbine che generano energia elettrica. La presenza di dighe non è comunque comunissima, ma possono avere effetti negativi sugli spostamenti dei pesci anche sbarramenti e recinti.

Solo per avere un'idea del problema, va detto che nel Continente Europeo esistono quasi 25.000 impianti idroelettrici, che aumenteranno in futuro. Inoltre, in Olanda, la particolare orografia del paese ha fatto predisporre oltre 4.500 stazioni di pompaggio idrico sul territorio. Queste rendono impossibile o quantomeno complicato lo spostamento delle piccole cieche a monte e delle anguille argentine verso valle. Anche la perdita o l'alterazione degli habitat rappresenta un grosso problema, scatenato spesso da captazione di acque dei torrenti o da estrazione di acque da fonti superficiali o sotterranee, per usi domestici o industriali, che abbassano le falde e le acque nei corsi d'acqua.

Gli effetti di prelievi di acque e costruzioni di dighe sono particolarmente impattanti in Nordafrica, dove l'acqua è di fatto un bene più scarso che in Europa e dove gli effetti di una sua captazione possono effettivamente essere maggiori che nel vecchio continente.

Secondo alcune teorie, il degrado degli habitat, pur non incidendo direttamente sugli esemplari, può essere la causa di una sorta di debilitazione degli esemplari riproduttivi, soprattutto delle femmine, che possono non immagazzinare abbastanza grasso per la migrazione e quindi anche per la deposizione delle uova, compromettendo la riproduzione.

Effetti negativi potrebbero essere provocati anche dall'inquinamento dei fiumi con sostanze chimiche lipofile (antiparassitari, erbicidi, inquinanti industriali) che si accumulerebbero nel grasso corporeo del pesce, limitandone la capacità di completare la migrazione, con effetti di interruzione dei processi metabolici. Sostanze lipofile chimiche possono anche influenzare il processo di produzione delle uova, riducendolo o interrompendolo, o agire sulla gametogenesi maschile, facendo produrre ai maschi spermatozoi di bassa qualità. Ciò a scapito della capacità riproduttiva della specie.

Alcuni ipotizzano anche che la maggior presenza di predatori, come i cormorani in alcune zone, possa aver impoverito alcune popolazioni.

In ogni caso le fluttuazioni del numero delle anguille che giungono nei fiumi dopo essere nate, potrebbero anche far parte di un sistema di oscillazioni naturali che in natura si verificano spesso in molte specie marine o terrestri.

Molti paesi della Comunità Europea, a partire dal 2007, hanno definito piani per la gestione di questa specie, in risposta ad una norma del Consiglio Europeo, già citata in precedenza. Da questi piani sono derivate alcune norme locali destinate a migliorare la situazione della specie nei vari paesi. Gli effetti dell'effettiva tutela si potranno apprezzare solo a lungo termine e quindi non saranno immediati.

Tra le misure più comuni messe in atto, vi è il ripopolamento delle acque abitate da anguille, ma non sembra chiaro se questa misura avrà un reale effetto sulla specie e produrrà maggiori riproduzioni. Misure di gestione della specie maggiormente importanti prevedono la riduzione della pesca o delle tecniche di pesca destinate alla cattura di questi pesci. In pratica il Regolamento 1100/2007 dell'Unione Europea indica che l'obiettivo di ciascun piano di gestione dell'anguilla è quello di ridurre la mortalità causata da attività antropiche, in modo da permettere con elevata probabilità il passaggio in mare di almeno il 40%, in termini di biomassa, di anguille argentine, calcolato rispetto al migliore valore stimato di esemplari migranti che si sarebbe potuto registrare in assenza di influenze antropiche.

Come accade anche durante il monitoraggio di altre specie, anche nel caso dell'anguilla europea è stato spesso difficile per gli studiosi avere dati attendibili dello sforzo di pesca, per problemi di variabilità dei dati, ma soprattutto perché i dati delle catture sono scarsi e segnalati solo in parte.

Per molte aree non esistono nemmeno dati e ciò pone problemi sulla valutazione della situazione, tanto che, si è visto, sono stati introdotti soprattutto in Europa divieti generali, indipendenti dalla valutazione dello stato della specie.

Se esistono dati relativi alla situazione delle anguille in Europa, ve ne sono molti meno a disposizione per il Nordafrica e in quest'area esistono comunque molte zone costiere o fluviali che ospitano le anguille.

Gli studiosi pongono una particolare attenzione alla sottopopolazione di anguille europee presente nell'area del Mare del Nord, perché qui lo stato delle anguille sembra essere più critico che in altre zone europee. Soprattutto, il declino in quest'area sembra essersi verificato tra il 1980 ed il 1985.

Non è solo la scarsità di dati a rendere difficile la valutazione dello stato delle popolazioni di anguille, ma le loro caratteristiche ecologiche. Di fatto la specie è distinta in tre grandi gruppi per ogni zona. Vi sono le anguille che si trovano nei fiumi, quelle nate che stanno per entrarvi e quelle che dai fiumi sono migrate. Mettere insieme dati relativi ai tre gruppi diversi, in un dato istante temporale, al fine di valutare lo stato di una popolazione locale, sembra essere praticamente impossibile. A complicare la valutazione non è solo il fatto che l'anguilla ha fasi diverse (dalle anguille di vetro a quelle argentate), che comunque prevedono anche molto tempo per essere realizzate, ma vi è anche la panmissia, legata al fatto che alle anguille argentate, che escono da un corso d'acqua per riprodursi, non corrisponde l'arrivo allo stesso corso d'acqua delle larve nate dalle uova di queste stesse anguille; larve che potranno distribuirsi anche in altri fiumi.

Ad inizio 1980 in Europa è stato stimato un drastico calo del reclutamento delle piccole anguille cieche, pari al 90%, rispetto a dati del periodo 1960-1979. Da qualche anno il reclutamento sembra essere nuovamente aumentato, ma gli aumenti non sono troppo rilevanti e potrebbero essere il risultato del divieto di pesca, attivo dal 2009 in Europa, dell'anguilla argentina. Gli aumenti potrebbero però anche rientrare in una variabilità periodica e naturale delle popolazioni.

L'aumento del reclutamento non è tale da condizionare in positivo il trend negativo di questa specie, che si ripercuoterà per molti anni sugli altri stadi di vita delle anguille, limitando l'abbondanza degli esemplari. Il declino del reclutamento porterà sicuramente ad una riduzione della popolazione adulta di anguille che gli studiosi stimano possa registrarsi almeno per un ventennio.

Per la valutazione del reclutamento, i dati derivano dal monitoraggio della pesca. Tali dati sono però parziali e terminano al raggiungimento di quote massime di cattura, dopodiché lo sforzo cessa anche in presenza di eventuali nuovi arrivi di larve. Questi dati, quindi, non consentono di quantificare con esattezza l'incremento di reclutamento.

Soprattutto nei paesi nordeuropei (Regno Unito, Svezia, Irlanda, Norvegia, Olanda e Francia) sono stati attivati monitoraggi in anni diversi per valutare lo stato delle popolazioni di anguille gialle. Il conteggio e la stima degli esemplari è stato effettuato attraverso campagne di pesca a scopo scientifico. Il calo di queste anguille è generale ma meno marcato rispetto a quello delle cieche e cali meno importanti sono stati registrati in corsi d'acqua svedesi.

In ogni caso lo stock di anguille gialle ha toccato il minimo storico di abbondanza e sembra che non stia riprendendosi, almeno queste erano le condizioni intorno al 2005.

Se si dispone di valutazioni locali, appare impossibile effettuare valutazioni globali dello stato delle anguille gialle, vista la loro dispersione in migliaia di corsi d'acqua. In ogni caso, anche se aumentassero le cieche, vi sarebbe da aspettare parecchi anni prima che le stesse riescano a rimpolpare le popolazioni di anguille gialle.

In Svezia, Irlanda, Norvegia e Francia, qualche anno fa attraverso indagini e monitoraggio della pesca, sono stati raccolti dati sulle anguille argentine migrate verso le aree di riproduzione. I risultati non hanno mostrato un grande declino delle popolazioni ed erano migliori sia a quelli relativi alle anguille gialle che a quelli delle cieche.

Nella Norvegia Meridionale, a partire dall'anno 2000, si sono purtroppo registrati cospicui cali delle popolazioni di anguille, mentre precedentemente le popolazioni mostravano una relativa stabilità.

Dai dati generali è stato dedotto comunque un declino superiore al 50% in tre generazioni di sviluppo di questi pesci. Non si può escludere anche qui, come nel caso delle anguille gialle, che il declino derivi da un calo dei numeri, e quindi da una maggiore mortalità, delle anguille nello stadio precedente (anguille gialle). Il calo, anche in questo caso, può comunque continuare, nonostante si registrino piccoli aumenti delle popolazioni, relativi agli stadi di vita precedenti (cieche e gialle).

Le informazioni relative alle anguille presenti in Nordafrica sono scarse ed insufficienti, ma anche qui sembrano esservi stati cali, valutati indicativamente pari al 50%, registrati nel decennio a partire dagli anni 2000. In generale in questa zona, tra il 1960 ed il 1970, si è registrato un aumento di catture, seguito da un forte calo osservato già prima del 1980. Gli osservatori spiegano l'aumento di catture segnalato in precedenza con l'evoluzione tecnologica degli attrezzi di pesca, divenuti più efficienti.

In Tunisia dal 1980 è stato registrato un calo delle catture compreso tra il 10% ed il 25% annuo. In questo paese da 20-25 anni a questa parte, la produzione di anguille provenienti da pesca e acquacoltura è scesa dalle 300 tonnellate del 1989 alle circa 100 tonnellate del 2005. Anche in Marocco il trend, dal 1950 al 2003, si mostra negativo, con un minor numero di anguille catturate negli ultimi anni in tutte le diverse fasi della loro vita. In Egitto nel 1996 venivano catturate quasi 200 tonnellate di anguille, scese ad 80 tonnellate nel 2004.

Le cause del declino della specie in Africa sono simili a quelle generali registrate in Europa. Si tratta di cause legate all'installazione di manufatti, come dighe e argini, o all'esercizio di attività antropiche, come il prelievo di sabbie e ghiaie e il pompaggio e la captazione di acque. Anche gli inquinamenti di vario genere, soprattutto alle foci dei fiumi, e anche biologici, con la comparsa del parassita ematofago *Anguillicola crassus*, hanno influito negativamente sullo stato della specie. Questo parassita, a partire dal 1990, ha fatto la sua comparsa in corsi d'acqua marocchini, con infestazioni variabili (dal 13% all'83% degli animali parassitati), e la sua presenza sembra variare anche stagionalmente. Ad influire sullo stato delle anguille vi sarebbe il cambiamento climatico, che si registra anche in quest'area e che potrebbe aver agito mutando le condizioni delle correnti atlantiche. Sembra inoltre che una delle principali cause del declino delle popolazioni di anguille africane sia la pesca eccessiva di anguille cieche in Atlantico e Mediterraneo (coste spagnole, francesi meridionali e marocchine). Questa pesca eccessiva ha avuto inizio tra il 1960 ed il 1970. In Nordafrica invece sono pescate anguille argentine nelle foci dei fiumi e nelle lagune salmastre per esportarle in Giappone ed Europa. In Africa si sospetta che la popolazione esistente di anguille cali ancora se non si attiveranno misure di conservazione della specie. Le misure di conservazione esistono però anche in Africa Settentrionale, dove è attualmente vietata la pesca delle anguille cieche. In Marocco questo tipo di pesca è invece consentito, ma limitato solo ad alcuni soggetti per fini di allevamento. La FAO indica alcuni dati delle catture generali (cieche, gialle, argentine) sui quali si può riflettere. In pratica nel 1968 si è registrato il picco massimo di catture, pari a circa 20.000 tonnellate. Nel 1975, le catture sono state pari a circa 16.000 tonnellate, diminuite ulteriormente a 13.000 circa nel 1985 e a 9.000 circa nel 1995. Ancora nel 2005, le tonnellate pescate erano poco più di 5.000. Il calo dal 1968 è stato quindi pari al 76% della biomassa totale pescata in quell'anno. Alcune conclusioni sembrano indicare che in presenza di condizioni favorevoli alla ripresa della specie, questa non possa avvenire prima che si verifichino numerose generazioni. A seconda delle maggiori o minori azioni di tutela della specie, i tempi di ripristino delle popolazioni a condizioni più o meno originarie sarebbero compresi tra 60 e 200 anni. Picchi di aumento di alcune popolazioni si potrebbero registrare invece in tempi relativamente brevi, stimati intorno ai 10-15 anni. Talvolta però le misure per la gestione delle popolazioni possono concentrarsi su di un'unica causa di declino, sottovalutandone altre ed in questo caso appare complesso valutare il reale vantaggio di tali azioni, ovviamente non sicuramente sufficienti.

Sono anche state considerate misure di conservazione per questa specie, con controlli, probabilmente non sufficienti e poco coordinati tra un paese e l'altro. Dalle norme generali dell'Unione Europea, che prevedono di offrire protezione, promuovere il recupero e la crescita della biomassa dell'anguilla argentina, nonché di migliorare la gestione sostenibile della specie, discende, come già osservato in precedenza, un piano di gestione nazionale destinato a ridurre la mortalità delle anguille, derivata da cause antropiche, allo scopo di consentire, con buona probabilità, l'arrivo in mare e la migrazione del 40% della biomassa delle anguille argentine, calcolato sul totale stimato delle anguille che sarebbero arrivate in mare e migrate in assenza di influenze antropiche destinate a depauperare le popolazioni di questi pesci.



Le azioni necessarie per raggiungere questo importante risultato prevedrebbero riduzione dello sforzo di pesca sulla specie, il ripopolamento dei corsi d'acqua, lo sviluppo dell'acquacoltura e tutte le azioni per ridurre la pressione dei predatori sulla specie stessa. Inoltre importanti azioni prevedono di consentire e favorire il transito dei pesci attraverso briglie e dighe, costruendo passaggi alternativi o chiudendo gli impianti e le turbine in periodi del giorno o dell'anno, quando si prevede che passino le anguille.

Grazie ai piani nazionali gli stati che permettono la pesca delle cieche, ossia anguille di meno di 12 centimetri di lunghezza, si sarebbero impegnati a far sì che dal 2010, il 35% di queste anguille catturate vengano destinate al ripopolamento di fiumi o di altri corsi d'acqua e non all'acquacoltura. Questa quota sarebbe stata portata al 60% nel 2013.

Unitamente a queste indicazioni è stato definito anche un quinquennio, a partire dal luglio 2009, nel quale lo sforzo di pesca è diminuito, nei paesi che hanno applicato il piano, del 50% rispetto ai livelli medi dello sforzo degli anni 2004-2006.

Tra le altre indicazioni, gli stati hanno previsto l'attivazione di un sistema di monitoraggio della risorsa ittica.

Negli anni nei quali sono state messe in atto, le azioni di conservazione dell'anguilla europea hanno comunque considerato le esigenze dei pescatori, spesso garantendo risorse per questa categoria.

Non sembra ancora chiaro se il ripopolamento dei corsi d'acqua sia in effetti un'arma efficace per il recupero delle popolazioni di anguille perché, non conoscendo a fondo i comportamenti di questi pesci, non si capisce ancora quale sarà il reale apporto degli esemplari introdotti. In particolare non si sa se gli esemplari introdotti siano in grado di migrare con successo e di contribuire a produrre uova e larve come gli animali selvatici.

Per comprendere qualcosa di più esistono attualmente studi per definire l'ecologia della specie e per fare chiarezza su quel che avviene negli animali allevati in cattività e reintrodotti in natura. Un recente monitoraggio (2013) di questi animali sembra indicare che gli esemplari reintrodotti, in alcune zone svedesi, non mostrano grandi differenze nella migrazione rispetto agli esemplari selvatici. In Europa esistono inoltre programmi di cattura e trasporto delle anguille. Si tratta comunque di azioni che coinvolgono piccoli numeri di esemplari, laddove le dighe o altre barriere divengono insuperabili per questi pesci. In sostanza le anguille selvatiche sono catturate e trasportate da un lato all'altro del corso d'acqua. La pratica ha effetti quasi immediati perché quando le anguille argentine vengono liberate a valle, possono potenzialmente migrare e avere quindi un impatto positivo sulla biomassa riproduttiva ed, in futuro, sul reclutamento delle giovani anguille. Questa soluzione, attuata per necessità, dovrebbe essere in qualche modo superata dalla costruzione di scalette, o comunque di zone di collegamento alternative alle dighe o alle briglie, che possano consentire ai pesci di salire o discendere autonomamente dai corsi d'acqua.

Si è visto che il monitoraggio delle popolazioni di anguille è complesso e, dove effettuato, relativo solo a piccole aree geografiche. Per il monitoraggio esiste un modello tedesco, descritto nel 2013, che ha provato, dopo essere stato applicato, che il numero di anguille che escono per riprodursi dai fiumi tedeschi è notevolmente minore rispetto a quello previsto dal piano nazionale.

Esistono in realtà molti modelli di calcolo, ma solo 4 sembrano precisi e rigorosi nel consentire il calcolo delle anguille migranti.

Questi modelli hanno consentito anche di valutare lo stato di criticità nel quale versa attualmente la specie in Europa, anche se come detto in precedenza, tra il 2011 ed il 2013 si è registrato anche un lieve aumento del reclutamento delle giovani anguille. Ovviamente il dato positivo, se permarrà nel tempo, potrà, fra qualche anno, far riconsiderare alla IUCN lo status della specie.

Va comunque ricordata la drammaticità della situazione che ha fatto registrare, tra il 1980 ed il 2000, un calo del reclutamento delle cieche nei fiumi compreso tra il 95 ed il 99% rispetto alla situazione precedente al 1980. Conseguentemente sono rimaste cieche in reclutamento per un totale drammaticamente basso e compreso tra l'1% e il 5% del valore dei quantitativi che si registravano prima del 1980.

Ovvio che nonostante l'aumento in controtendenza indicato, la popolazione di questi pesci si potrà riprendere, se tutto andrà bene solo tra parecchi anni.

Ma le diminuzioni sembra siano iniziate anche prima, a partire almeno dal 1960, indicando che già le popolazioni presenti nel 1980 potevano essere già depauperate. La situazione sarebbe quindi particolarmente critica. I dati FAO dicono che nel 2005 sono state pescate 5.000 tonnellate di anguille, considerate in tutti gli stadi di sviluppo. Rispetto a quelle pescate nel 1968, il calo in questo caso è stato del 76%. Riassumendo si deduce un calo di oltre l'80% di biomassa in 60 anni o tre generazioni di vita di questi pesci ed un enorme riduzione degli esemplari che entrano nei fiumi, pari a oltre il 95% in circa 24 anni.

Tutti questi dati hanno portato, nel 2006, il Consiglio Internazionale per l'Esplorazione del Mare (CIEM) a definire insostenibile il livello di raccolta e cattura degli esemplari di questa specie, e a sollecitare interventi d'urgenza, nonché la protezione completa ed accurata della specie. Interventi che sono di fatto quelli descritti in queste pagine, ma che non daranno certamente frutti in tempi brevi. È stato a maggio 2013, in un workshop tenutosi a Londra, che la situazione dell'anguilla europea sarebbe stata indicata come in miglioramento per il probabile aumento del reclutamento delle larve nei corsi d'acqua. Questo effetto potrebbe essere stato frutto delle politiche di gestione della specie attivate nei paesi europei. Resta il fatto che, come si è visto, l'aumento non appare particolarmente rilevante, anche se rappresenta comunque un dato positivo.

In ogni caso occorrerebbero maggiori studi sullo stato della specie.

Soprattutto nei fiumi l'anguilla europea non si può confondere con altri pesci e anche specie alloctone simili non sono mai state introdotte con successo.

In mare l'anguilla si potrebbe confondere con qualche pesce anguilliforme, ma l'unico simile può essere il grongo (Conger conger), dalla livrea grigia scura o nerastra e parzialmente mucosa, generalmente grosso, tozzo e con una bocca molto grande. Nel grongo le pinne dorsale e anale si uniscono nella parte terminale del corpo dell'animale in modo rettilineo e non formando una sorta di "coda" e sono vistosamente bordate di nero.

Attenzione: la scheda potrebbe contenere lievi inesattezze o imprecisioni in quanto non è stata ancora controllata da un esperto dello specifico gruppo sistematico cui appartiene la specie descritta.