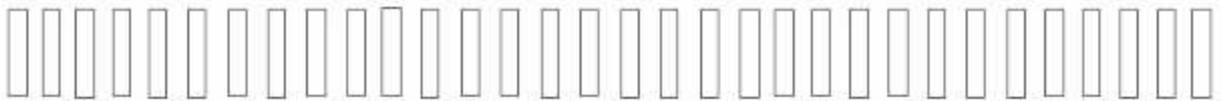


L'anguilla

Aspetti ecologici, biologici e gestionali
in Friuli Venezia Giulia



Realizzazione

Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia
Direzione centrale risorse rurali, agroalimentari e forestali
Servizio caccia, risorse ittiche e biodiversità

Testi, grafica e impaginazione

Mauro Cosolo

Supporto nel coordinamento

Marina Bortotto (Direttore del Servizio)
Alberto Fonzo

Informazioni

Servizio caccia, risorse ittiche e biodiversità
Via Sabbadini n. 31, 33100 Udine
Tel. 0432 555 311
e-mail: s.caccia.pesca.amb.naturali@regione.fvg.it

Citazione raccomandata

Cosolo M., Fonzo A., Bortotto M., 2012. *L'anguilla. Aspetti ecologici, biologici e gestionali in Friuli Venezia Giulia*. Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia, Udine, 22 pp.

Il disegno di copertina è stato realizzato da Andrea Toselli per conto dell'Ente tutela pesca del Friuli Venezia Giulia.

Ove non specificato, le fonti dalle quali sono stati estrapolati grafici, tabelle e fotografie sono riportate nella bibliografia consultata.

Riproduzioni e stampe, anche parziali, dovranno riportare in modo esplicito e visibile la citazione raccomandata e la proprietà dell'informazione.

<u>Premessa</u>	<u>3</u>
<u>Cause del declino dell'anguilla</u>	<u>5</u>
<u>Cenni su biologia ed ecologia</u>	<u>6</u>
<u>L'anguilla nella tradizione popolare</u>	<u>9</u>
<u>La situazione dell'anguilla in Friuli Venezia Giulia</u>	<u>10</u>
<u>Il Piano di gestione dell'anguilla in Friuli Venezia Giulia</u>	<u>12</u>
<u>Misure di gestione</u>	<u>13</u>
<u>L'allevamento dell'anguilla</u>	<u>17</u>
<u>La salvezza dell'anguilla?</u>	<u>18</u>
<u>Conclusioni</u>	<u>19</u>
<u>Bibliografia consultata</u>	<u>21</u>
<u>Ringraziamenti</u>	<u>22</u>



Foto: archivio ETP

Già negli anni '70 del secolo scorso, nell'ambito di alcuni simposi europei promossi dall'*International Council for the Exploration of the Sea* (ICES), si evidenziava che la popolazione di anguilla europea (*Anguilla anguilla*) era in diminuzione.

L'interesse per l'anguilla era quindi passato dalla storica curiosità per la sua affascinante e complessa storia naturale, alla crescente preoccupazione per lo stato di salute dello stock. Dopo anni di costante declino, nel 2003 la Comunità Europea ha avviato un programma per il monitoraggio della popolazione e la definizione delle possibili cause, quale punto di partenza per una ormai necessaria tutela.

Il riscontro più significativo è stato il drammatico e ubiquitario declino dei quantitativi di novellame (reclutamento) lungo le coste europee, crollati a livelli di addirittura 1% rispetto a quanto osservato in passato (Fig. 1).

Parallelamente al declino del reclutamento, è stata registrata una forte contrazione del pescato, con particolare riferimento all'area del Mediterraneo (Fig. 2), che fornisce buona parte delle anguille pescate e commercializzate in Europa.

Nel 2007 l'ICES ha segnalato che gli stock di anguilla erano al di fuori dei limiti biologici che ne garantiscono la sopravvivenza, ed i ritmi di pesca non erano più sostenibili.

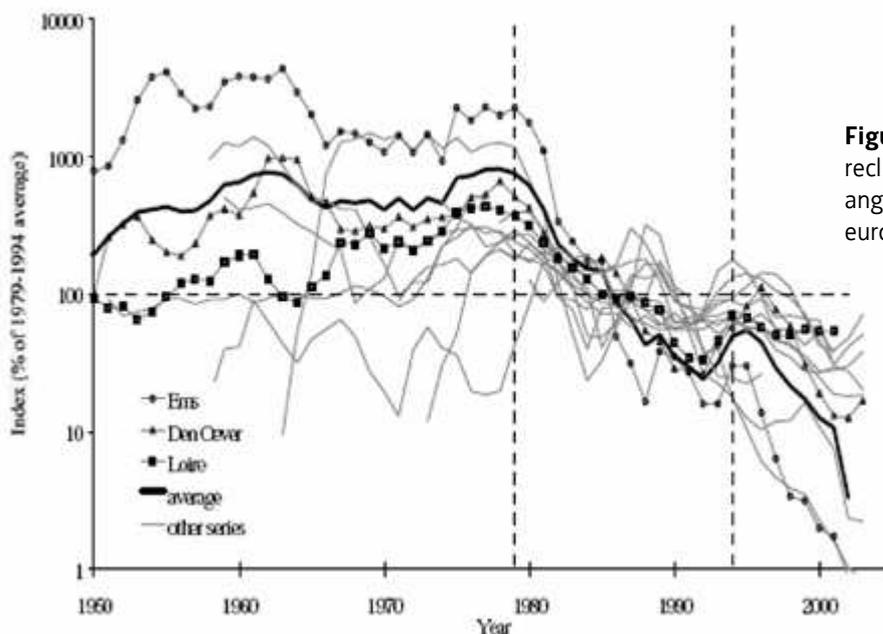
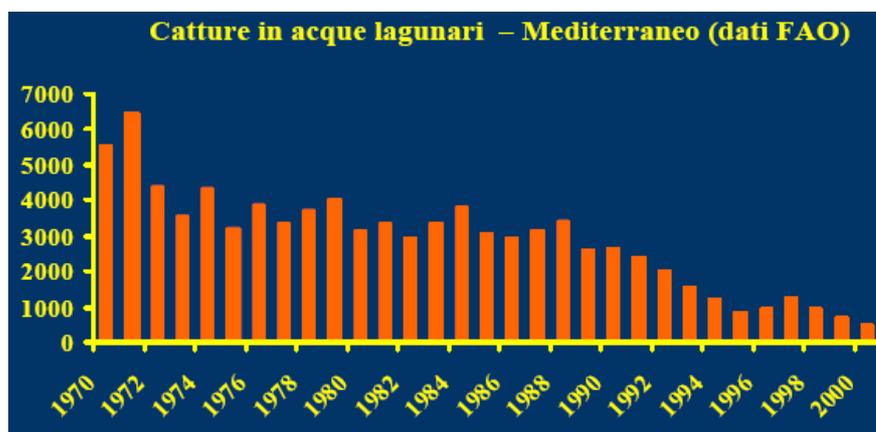


Figura 1. Andamento dei valori del reclutamento di novellame di anguilla in alcune foci fluviali europee. (Mod. da Dekker 2008)

Figura 2. Pescato (tonnellate) di anguilla negli ultimi decenni del '900. (Dati FAO)



Pertanto, all'anguilla è stato attribuito lo status di "Pericolo critico" nella Lista Rossa IUCN. L'eventuale peggioramento di tale situazione porterebbe inevitabilmente all'estinzione della specie. Il rischio di perdere una risorsa importante per la pesca ma soprattutto un rilevante tassello di biodiversità è quindi sempre più concreto.

In seguito a queste problematiche, la Comunità Europea ha emanato il **Regolamento (CE) 1100/07**, che ha come oggetto la protezione e lo sfruttamento sostenibile dell'anguilla nelle acque comunitarie, istituendo misure per il ripristino dello

stock e promuovendo studi e indagini conoscitive per approfondire le cause del declino.

Nonostante i numerosi studi, alcuni aspetti importanti relativi alla biologia e alle dinamiche di popolazione dell'anguilla sono ancora poco chiari. Il suo ciclo biologico (Fig. 10) presenta infatti degli aspetti straordinari ma molto particolari, che ne rendono complessa la caratterizzazione e ne impediscono tuttora la riproduzione per mano dell'uomo.



Figura 4. Operazioni di cattura di anguille in valle da pesca. (Foto M. Cosolo)



Figura 3. Operazioni di trasbordo delle anguille. (Foto: archivio ETP)



Figura 5. Anguille catturate in valle da pesca. (Foto M. Cosolo)

Cause del declino dell'anguilla

Le cause del declino dell'anguilla sono molteplici, e la loro sommatoria sta aumentando il rischio di estinzione della specie.

Eccessiva pressione di pesca. A livello europeo è ormai riconosciuto che la pesca commerciale è uno dei fattori principali dello storico declino dell'anguilla. Molto rilevanti sono stati negli anni gli effetti negativi conseguenti alla massiccia esportazione di novellame pescato verso il mercato asiatico (oltre 120 ton/anno), fenomeno che ha determinato l'acutizzarsi dello sforzo di pesca conseguente all'aumento dei prezzi.



Figura 6. Operazioni di pesca delle anguille.

Perdita di habitat. In Italia, nella prima metà del secolo scorso, le ingenti opere di bonifica di ambienti costieri hanno portato alla scomparsa di 1 milione di ettari di zone umide. Inoltre, una frazione significativa dell'habitat continentale è inaccessibile alle anguille a causa della canalizzazione dei corsi d'acqua, di una disattenta taratura del deflusso minimo vitale e della costruzione di sbarramenti, briglie e altri ostacoli.



Figura 7. Molti sbarramenti fluviali impediscono la risalita delle anguille.

Inquinamento delle acque. Lo scarico di varie tipologie di inquinanti nei fiumi, estuari e lagune costiere ha prodotto un vasto e differenziato deterioramento della qualità ambientale. Il bioaccumulo di PCB, DDT, metalli pesanti e diossine nel grasso delle anguille durante la loro permanenza in tali ambienti determina riduzione della fecondità, deformità nelle progenie, ma soprattutto indebolisce gli adulti durante la migrazione, incidendo così sul reclutamento.

Malattie parassitarie. Attorno agli anni '60 del secolo scorso, l'anguilla ha subito l'impatto devastante dell'argulosi, una parassitosi causata dal crostaceo *Argulus giordani*. Tale parassita, denominato "pidocchio dei pesci", si incista sulla cute (Fig. 8) provocando emorragie e necrosi.



Figura 8. Parassitosi da *Argulus giordani*. (foto M. Cosolo)

Predazione. Oltre all'uomo, le anguille nel loro habitat naturale sono soggette all'azione di altri predatori ittiofagi, sia uccelli (cormorano, aironi) che pesci (branzino, siluro). Sebbene si possa stimare l'eventuale impatto degli uccelli sulle anguille (Fig. 28), il prelievo effettuato dai pesci ittiofagi è di difficile quantificazione.

Cambiamenti climatici globali. Recentemente è stato persino dimostrato che l'indebolimento della Corrente del Golfo, causato dagli effetti del riscaldamento globale, riduce le probabilità che il novellame di anguilla raggiunga le coste europee (Fig. 9).

Cenni su biologia ed ecologia

Il mistero delle anguille. L'interesse per questo pesce straordinario e misterioso ha impegnato per oltre venti secoli pensatori e ricercatori, fra cui Aristotele (300 a.C.) e Sigmund Freud (1877). Nessun altro pesce ha infatti un ciclo vitale così complesso e molti anni di intense ricerche hanno potuto chiarire solo alcuni degli enigmi relativi a questa specie, primo fra tutti quello relativo al luogo di riproduzione.

Come accertato per la prima volta nel 1922, e confermato da studi recenti, la riproduzione ha luogo a circa 400 m di profondità nel mar dei Sargassi, unico sito dove sono state osservate le larve delle dimensioni di pochi mm, i *leptocefali*.

Ciclo vitale e migrazioni. Dopo la schiusa, i *leptocefali* vengono trasportati verso l'Europa dalla Corrente del Golfo, in una migrazione che nell'arco di 2-3 anni copre circa 7.000 km (Fig. 9).

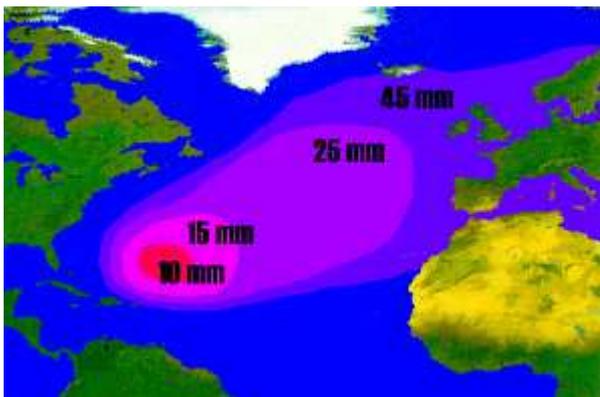


Figura 9. Rotta migratoria e dimensioni dei *leptocefali*. (Mod. da Kettle & Haines 2006)

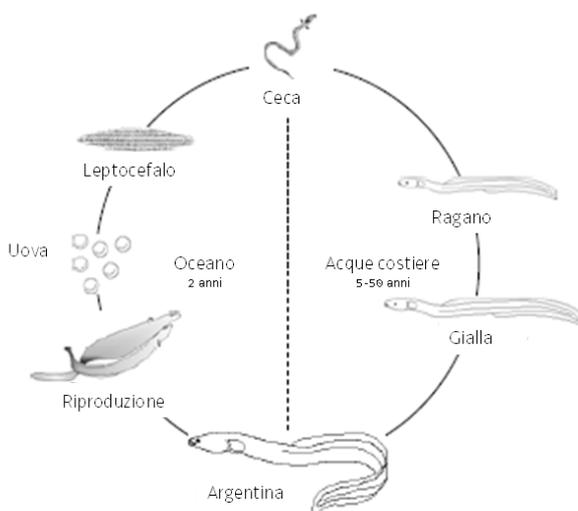


Figura 10. Ciclo biologico dell'anguilla. (Mod. Dekker 2008)

Sulla piattaforma continentale i *leptocefali* subiscono la prima metamorfosi e diventano *ceche*, piccole anguille non pigmentate di 4-8 cm (Tab. 1, Fig. 11).

Dopo alcuni mesi le *ceche* colonizzano le acque costiere e continentali (lagune, estuari, fiumi, torrenti e canali, laghi e bacini) dell'Atlantico e del Mediterraneo. La crescita dipende da una molteplicità di fattori quali temperatura, chimica delle acque, competitività interspecifica e intraspecifica, disponibilità di cibo. Nel corso della fase continentale le *ceche* vanno incontro a una serie di cambiamenti fisiologici e comportamentali, sviluppano pigmentazione e diventano così *ragani* (8-15 cm) (Tab. 1, Fig. 23).



Figura 11. *Ceche* di anguilla.

I *ragani* diventano poi *anguille gialle*, che maturano nelle acque continentali per un numero variabile di anni, da 3 a 8 per i maschi e da 5 a 15 per le femmine. Sembra che lo sviluppo delle gonadi e la differenziazione sessuale inizi quando le anguille si trovano ancora nelle acque interne o lagunari. La maturazione e la migrazione delle anguille adulte riproduttive o *argentine* sono regolate da stimoli ambientali come la temperatura, la luce e la salinità. All'approssimarsi della maturità sessuale, le *argentine* lasciano i fiumi e si dirigono verso il mare per intraprendere la loro mitica migrazione fino al mar dei Sargassi.

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 1. Caratteristiche delle diverse fasi d'età dell'anguilla.



Anguilla giulla



Anguilla argentina

Morfologia. L'anguilla adulta è dotata di un corpo serpentiforme, sub-cilindrico nella parte anteriore e centrale, compresso lateralmente nella regione caudale. Le pinne dorsali ed anali sono molto lunghe e si uniscono alla caudale; ne risulta così un'unica pinna che contorna la metà posteriore del corpo. Le pinne ventrali sono assenti.

Il muso è relativamente lungo, con quattro fossette nasali.

La bocca ha la mandibola prominente, più lunga della mascella e munita di denti molto piccoli.

L'apertura branchiale è a forma di fessura ed è situata piuttosto indietro, vicino alle pinne pettorali che sono tondeggianti e ben sviluppate.

L'occhio è piccolo, ma al momento della maturità sessuale il diametro aumenta (Fig. 12).

La pelle, molto viscosa, è ricoperta da un'abbondante secrezione mucosa prodotta da apposite ghiandole epidermiche e possiede squame ellittiche piccolissime incluse nel derma. Il muco permette all'animale di sgusciare negli anfratti e di sfuggire ai predatori; fuori dall'acqua, mantiene l'umidità dell'epidermide e rallenta la disidratazione attraverso la pelle.

Dotata di una fitta rete di capillari appena sotto la cute, l'anguilla può effettuare parte degli scambi gassosi della respirazione attraverso l'epidermide.

Le femmine possono superare la lunghezza di 1 m e pesare fino a oltre 2 kg. Diversamente, i maschi rimangono, quasi sempre, sotto i 50 cm, con un peso di 150-200 g (Fig. 13).

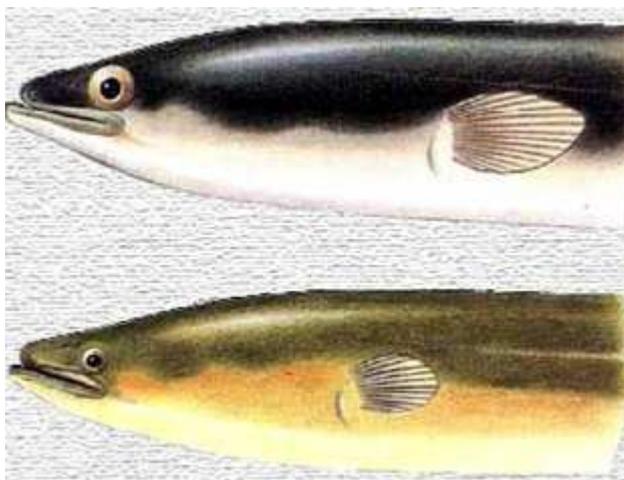


Figura 12. Caratteri distintivi di una anguilla *giulla* e di una *argentina* matura sessualmente.



Figura 13. Anguille di sesso maschile (in alto) e femminile (in basso). (Mod. da Modugno et al. 2009)

Distribuzione. L'anguilla è distribuita su gran parte delle coste europee, dal nord della Scandinavia al nord Africa, e dalle regioni del Mediterraneo orientale fino alle Azzorre (Fig. 14). In Italia è presente nella maggior parte delle acque costiere, comprese le isole (Fig. 15). Potendo risalire la corrente, soprattutto durante la fase giovanile, l'anguilla è ampiamente diffusa nelle acque interne fino ad una quota di oltre 1.000 m sul livello del mare.

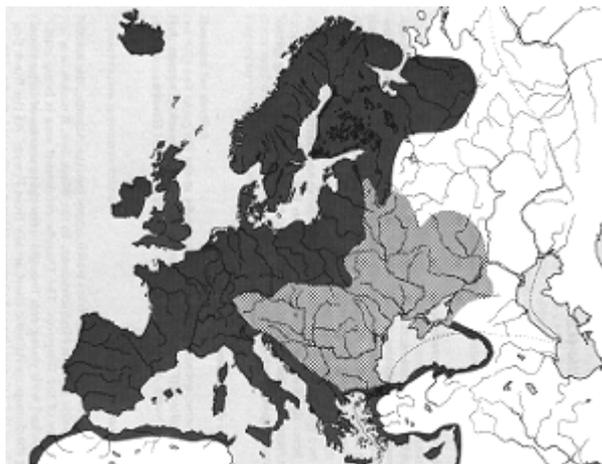


Figura 14. Distribuzione dell'anguilla in Europa. In grigio scuro viene rappresentato l'areale di naturale presenza della specie; in grigio chiaro l'area di presenza grazie ai ripopolamenti. (Mod. da Lelek 1987)



Figura 15. Areale di distribuzione dell'anguilla in Italia.

Ritmi di attività. L'anguilla si muove e si alimenta prevalentemente al crepuscolo e nelle ore notturne. Durante la maggior parte del giorno vive nascosta in tane oppure immersa nel substrato (Fig. 16). Questa caratteristica le permette di sopravvivere agli inverni più freddi, quando la temperatura dell'acqua scende al di sotto dei 5 gradi centigradi.



Figura 16. L'anguilla si infossa spesso nel substrato. (Foto: archivio ETP)

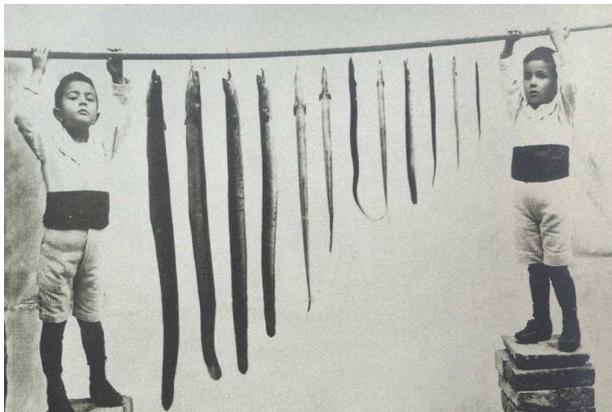
Alimentazione. L'anguilla è onnivora e sembra essere caratterizzata da un ottimo olfatto. In particolare, le giovani anguille si nutrono di piccoli crostacei, larve e vermi, mentre gli adulti prevalentemente di insetti, crostacei, anfibi e pesci di piccole dimensioni.

Habitat. L'anguilla è estremamente resistente alla variabilità dei parametri naturali, quali sbalzi di temperatura, salinità e concentrazione di ossigeno. Questa grande adattabilità le permette di occupare ambienti molto diversi, quali le profondità marine, gli anfratti dei fondali rocciosi, il fondale melmoso di acquitrini, estuari e lagune ad acqua salmastra, zone sabbiose lungo il corso dei fiumi.

Grazie alla possibilità di effettuare una respirazione cutanea, l'anguilla resiste persino alcuni giorni in mancanza di acqua, arrivando a strisciare sul suolo per spostarsi da una zona umida all'altra.

L'anguilla nella tradizione popolare

Nelle regioni dell'alto Adriatico (Friuli Venezia Giulia, Veneto ed Emilia Romagna) l'anguilla si identifica nelle tradizioni e nei costumi popolari, diventando anche un simbolo del territorio. In particolar modo a Comacchio (FE), ricca e dettagliata è la documentazione storica relativa all'anguilla, che ripercorre centinaia di anni a ritroso fino a giungere all'epoca degli antichi romani. Tuttavia il legame che lega la pesca dell'anguilla all'area di Comacchio non è solo di tipo economico per il reddito che se ne ricava, ma anche (e forse soprattutto) culturale, data la sua importanza quale alimento quotidiano da oltre 5 secoli.



Questa lunghissima tradizione si tramanda ancora oggi con la *Sagra dell'Anguilla*. Durante questo evento, identità e storia locale riempiono di significati il centro cittadino di Comacchio.

Il ruolo fondamentale di questi eventi legati alla tradizione si traduce anche nel rilancio di prodotti tipici, passando attraverso la tutela e la valorizzazione della vallicoltura. Forse l'esempio più efficace di questo processo è rappresentato dall'*anguilla marinata delle valli di Comacchio*.



Un evento meno importante ma per certi aspetti simile a quello di Comacchio si tiene anche in Friuli Venezia Giulia, ad Ariis di Rivignano, con la *Sagre da le Bisate*.

Inoltre, a Marano Lagunare la tradizionale ricetta lagunare del *Bisato in spéo* (anguilla allo spiedo), preparata in occasione di feste di famiglia, oppure nelle grandi vigilie della cristianità, ha stimolato la nascita della *Compagnia del bisato*, associazione che vuole promuovere il turismo enogastronomico legato al territorio lagunare e dare vita a tutte quelle attività che possono sviluppare la conoscenza degli ambienti naturali, culturali e turistici dell'alto Adriatico.



Eventi e iniziative come queste possono e devono rappresentare uno stimolo per far tesoro delle azioni di promozione di un prodotto comune nell'alto Adriatico, e quindi ricercare le migliori opportunità per valorizzare l'anguilla locale, arrivando se possibile a contraddistinguere l'*anguilla tradizionale delle Valli Gradesi e Maranesi*, traendo così spunto dal successo di Comacchio. La tutela dell'anguilla può passare anche attraverso la valorizzazione delle tipicità locali.

La tradizione ed il sentimento popolare per l'anguilla si riflettono anche nella diversità di nomi dialettali attribuiti alle diverse fasi del suo ciclo biologico. In regione, ad esempio, l'influsso veneziano è evidente e l'anguilla è chiamata *bisato* o *bisat*, *bisate* o *anzile* in friulano; l'anguilla sessualmente matura è il *femenál* (probabilmente modificato da *fiumenál*, con riferimento alla maturazione nelle acque interne), l'anguilla non matura sessualmente è il *bisato marin*, il maschio di taglia commerciabile (100-200 g) è il *buratél*, la femmina di taglia commerciabile (400-500 g) è il *capiton*. Da rilevare la carenza di nomi dialettali per gli stadi giovanili, chiamati genericamente *bisatei*.

La situazione dell'anguilla in FVG

Come nel resto d'Italia e d'Europa, anche in Friuli Venezia Giulia l'anguilla sta vivendo una fase molto critica. Purtroppo, la storica mancanza di monitoraggi esaustivi della popolazione di anguilla nell'area costiera, non consente di effettuare valutazioni oggettive.

La crisi dell'anguilla è comunque rilevabile dai dati ufficiali della pesca professionale, dai quali emerge che negli ultimi decenni il pescato della zona costiera ha subito una forte contrazione (Fig. 17).

Diverso invece lo stato delle conoscenze per le acque interne regionali, dove l'Ente tutela pesca del Friuli Venezia Giulia effettua dei regolari campionamenti annuali su tutte le specie ittiche. Tali indagini hanno permesso di riscontrare una buona diffusione dell'anguilla nelle acque interne, in particolar modo nei bacini originati da corsi di risorgiva fino ad arrivare a quello del Ledra (Fig. 18). Questi campionamenti non consentono però di effettuare delle valutazioni quantitative.

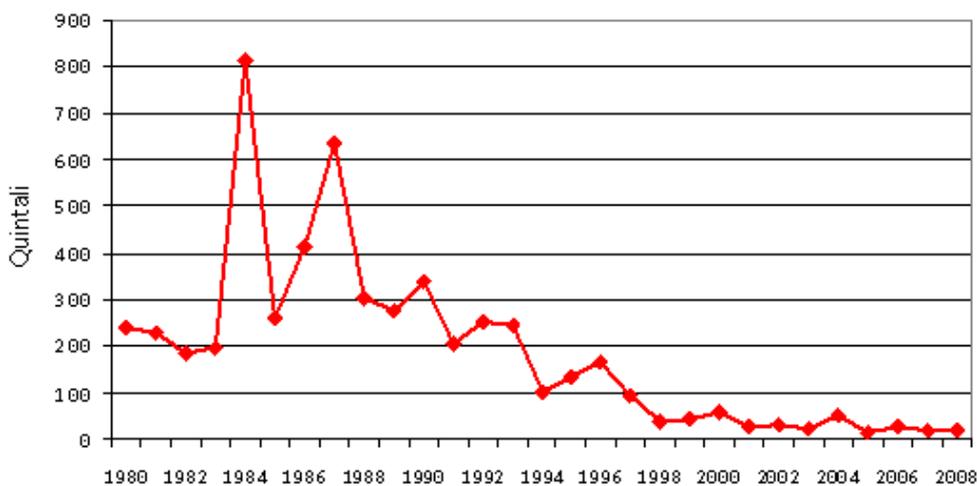
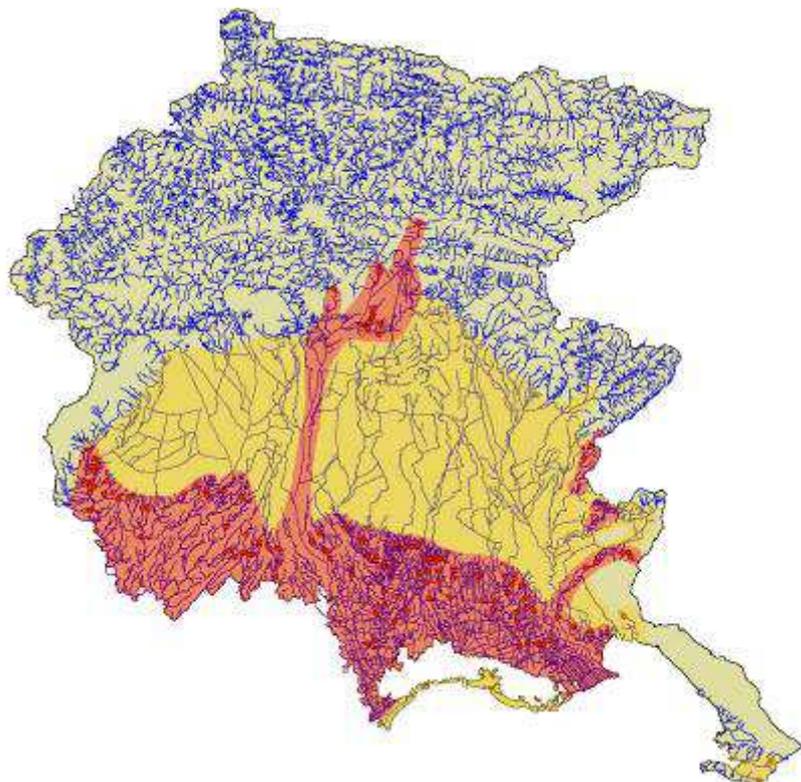


Fig. 17. Pescato di anguilla in zona costiera (dati ISTAT).

Fig. 18. Distribuzione accertata (in rosso) e probabile (in giallo) dell'anguilla nelle acque interne del Friuli Venezia Giulia. (Mod. da ETP 2011)



Recentemente l'Ente tutela pesca ha condotto delle indagini mirate, finalizzate a quantificare la risorsa anguilla in alcuni corpi idrici regionali, ottenendo risultati molto incoraggianti. Sono state infatti riscontrate buone densità su ampi letti ghiaiosi di alcuni fiumi, come l'Isonzo, e densità più elevate in ambienti torrentizi con alveo ristretto, morfologia differenziata, buon livello trofico e temperature estive relativamente elevate. Questi dati supportano l'ipotesi che le caratteristiche ecologiche dei corsi d'acqua e delle zone umide regionali sono idonei per una presenza diffusa e abbondante dell'anguilla. Di particolare importanza sono le zone umide continentali comunicanti con le acque costiere e caratterizzate da scarsa o nulla presenza di sbarramenti artificiali, che impediscono la risalita delle anguille (Fig. 27).

Per quanto riguarda alcuni aspetti della biologia dell'anguilla nelle acque costiere, uno studio recente (Modugno *et al.* 2009) ha permesso di incrementare le conoscenze sui fattori ambientali che incidono sul processo di maturazione. Tale indagine, condotta in *valle Noghera* nella laguna di Grado, ha evidenziato come una parte del popolamento di anguille presente nel sito è rappresentata da individui in fase di maturazione avanzata e quindi pronti alla migrazione riproduttiva. Molto confortante anche la scarsa presenza di parassiti che colpiscono le anguille, soprattutto alle elevate densità. Ma i risultati più importanti sono, da un lato, la comprensione di come un determinato habitat riesca a influenzare lo sviluppo delle anguille, dall'altro, come le azioni di gestione dell'uomo possano contribuire a questo processo. Entrambi gli aspetti sono fondamentali per la conservazione e la gestione dell'anguilla, e devono necessariamente recepire le diverse azioni dell'uomo (Fig. 19).

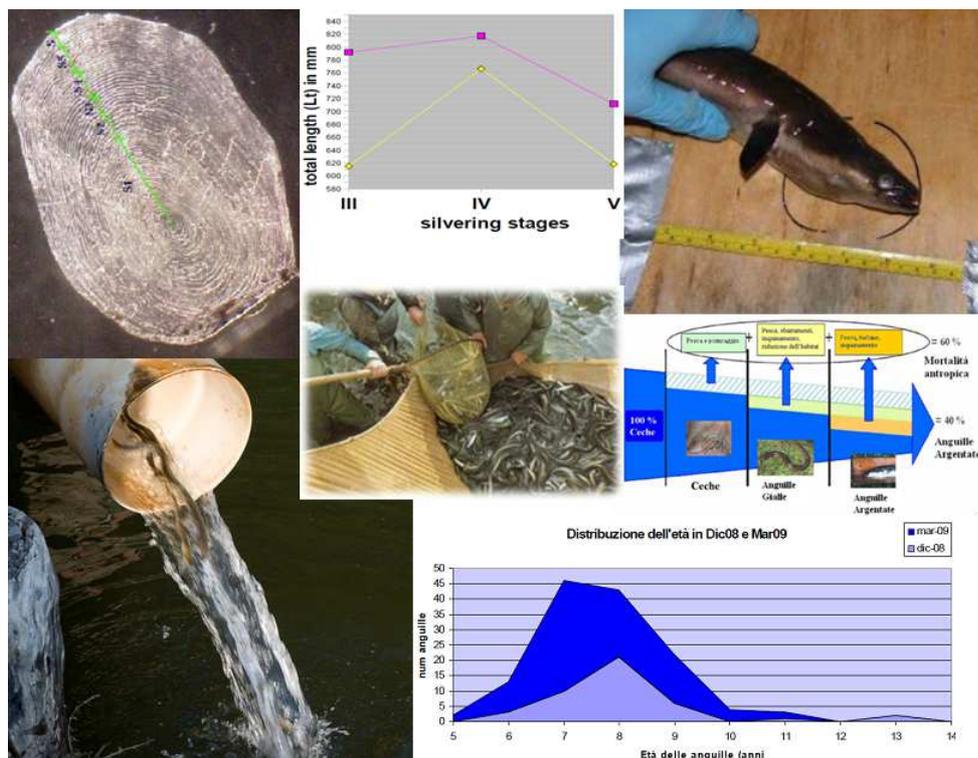


Figura 19. La conservazione e la gestione dell'anguilla sono aspetti di un problema ampio e complesso che chiama in causa problematiche anche molto diverse fra loro e che vanno dallo sfruttamento commerciale alla tutela di habitat naturali, dagli areali di crescita agli ambiti di risalita naturale, dai ripopolamenti allo sforzo di pesca. Lo studio e la caratterizzazione delle diverse componenti che incidono sulla vita dell'anguilla è un passaggio fondamentale per una sua corretta gestione.

Il Piano di gestione dell'anguilla in Friuli Venezia Giulia

Il Piano nazionale. Il Regolamento (CE) n. 1100/2007 del Consiglio, del 18 settembre 2007, che istituisce misure per la ricostituzione dello stock di anguilla europea, recepisce le criticità evidenziate nel corso degli anni, e rappresenta il punto di partenza per riportare le popolazioni di anguilla a livelli sostenibili. Nello specifico, ad ogni Stato membro viene richiesta la stesura di Piani di gestione nazionali, il cui obiettivo principale è quello individuare delle misure tali da permettere ad almeno il 40% delle anguille *argentine* di raggiungere il mare ed effettuare la migrazione riproduttiva.

In accordo con il Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali, è stato stabilito che ciascuna regione produrrà il proprio Piano che rappresenterà poi la base per il Piano nazionale. Si attribuisce così ad ogni regione la facoltà di identificare le misure ritenute più idonee per ripristinare lo stock di anguilla e la tempistica necessaria a perseguire l'obiettivo del 40%. La pesca dell'anguilla è stata vietata nelle regioni che non hanno aderito al Piano nazionale (Fig. 20).



Figura 20. Regioni dove è stato predisposto un Piano di gestione per l'anguilla.

Il Piano regionale. Il Piano nazionale è supportato prevalentemente dalle strategie delle regioni dell'alto Adriatico, fra le più rappresentative a livello nazionale per le qualità ambientali delle zone umide costiere e dell'entroterra, dei corsi d'acqua sfocianti al mare e delle vie d'acqua interne. In Friuli Venezia Giulia, la tutela dell'anguilla quale risorsa per la pesca locale ma soprattutto tassello rilevante per la biodiversità, si concretizza nelle misure previste dal Piano regionale di gestione dell'anguilla, approvato con delibera della Giunta Regionale del 7 ottobre 2011, n. 1848. Nell'ambito di un iter iniziato nel 2009 dal Servizio pesca e acquacoltura, ora Servizio caccia, risorse ittiche e biodiversità, le misure di gestione sono state stabilite e condivise in un percorso di partecipazione con l'Ente tutela pesca e gli operatori e le associazioni di pesca ed acquacoltura.



Le misure del Piano regionale si concretizzano sostanzialmente nelle seguenti attività:

- monitoraggio dello stock di anguilla nelle acque costiero-lagunari;
- misure di gestione per la pesca dell'anguilla;
- programmazione ambientale;
- interventi di ripopolamento.

Misure di gestione

L'esigenza di attuare in maniera coordinata le misure di gestione per la tutela dell'anguilla ha portato a stipulare una apposita convenzione con l'Ente tutela pesca per il supporto tecnico-scientifico alle attività di monitoraggio e ripopolamento previste dal Piano regionale.

Monitoraggio dello stock di anguilla. "...mai pescata una ceca di anguilla in vita mia...". Questa interessante affermazione di uno storico pescatore lagunare e la pressoché totale assenza di dati sulla popolazione regionale di anguilla hanno stimolato la definizione di una campagna di monitoraggio, iniziata nel 2010, finalizzata alla verifica della eventuale presenza di novellame di anguilla nelle acque costiere regionali (Fig. 21). Peraltro, la presenza delle *ceche* nell'alto Adriatico (Delta del Po) è un dato storico che sarebbe molto interessante rilevare anche nelle nostre acque regionali.



Figura 21. Laguna di Marano. Reti da posta e trainate per il monitoraggio del novellame. (Foto: archivio ETP)

Inoltre, è stata avviata un'attività standardizzata di cattura di anguille *gialle* e *argentine*, con l'obiettivo di iniziare e quindi consolidare le conoscenze sulla popolazione regionale. Questa attività ha preso inizio in due siti della laguna di Marano (Fig. 22). L'estensione dei monitoraggi anche nella laguna di Grado e in altre aree idonee della fascia costiera, auspicabilmente con la collaborazione degli operatori della pesca, permetterebbe di avere un quadro completo ed esaustivo della composizione dello stock regionale di anguilla e delle relative dinamiche di popolazione.



Figura 22. Siti di monitoraggio dell'anguilla in laguna di Marano.



Figura 23. Ragano di 13 cm e 5 g di peso catturato durante monitoraggi nell'area lagunare. (Foto: archivio ETP)

Misure di gestione dell'attività di pesca. Per una tutela efficace della specie, sono state introdotte delle misure di riduzione del prelievo ittico.

Per quanto riguarda la pesca sportiva, l'Ente tutela pesca ha apportato dei significativi aggiornamenti al calendario di pesca, riducendo di fatto il quantitativo di anguille prelevabile dai pescatori sportivi.

In regione la pesca sportiva può essere esercitata con un numero massimo di tre canne da pesca per pescatore, o lenza a mano con massimo tre ami. L'esca più utilizzata è il lombrico di terra, valido in tutte le acque ed in ogni stagione. Altri strumenti consentiti sono il bilancino (1,5 m di lato) manovrato a mano e la *mazzacchera* (Fig. 24).

Per quanto riguarda la pesca di mestiere, a partire dal 2013 saranno previste delle interruzioni di pesca all'anguilla. In alcuni periodi stagionali importanti per la biologia della specie, la pesca sarà vietata con qualsiasi strumento nelle acque interne, costiere e lagunari. Da sottolineare che tali misure sono state concordate con gli operatori e le associazioni di categoria.

Le modalità di esercizio della pesca di mestiere sono simili nella zona costiera e nelle acque interne, ovvero con attrezzi da posta e piccole imbarcazioni. In entrambi i casi si tratta di un'attività tradizionale condotta prevalentemente con strumenti selettivi e impatto irrilevante. Lo strumento più utilizzato è sicuramente il *bertovello* (Fig. 26). In alcuni tratti costieri dei fiumi si usa anche il *bilancione* (Fig. 25).



Figura 24. Mazzacchera utilizzata per la pesca alle anguille.



Figura 25. Bilancione sul Natissa. (foto M. Cosolo)

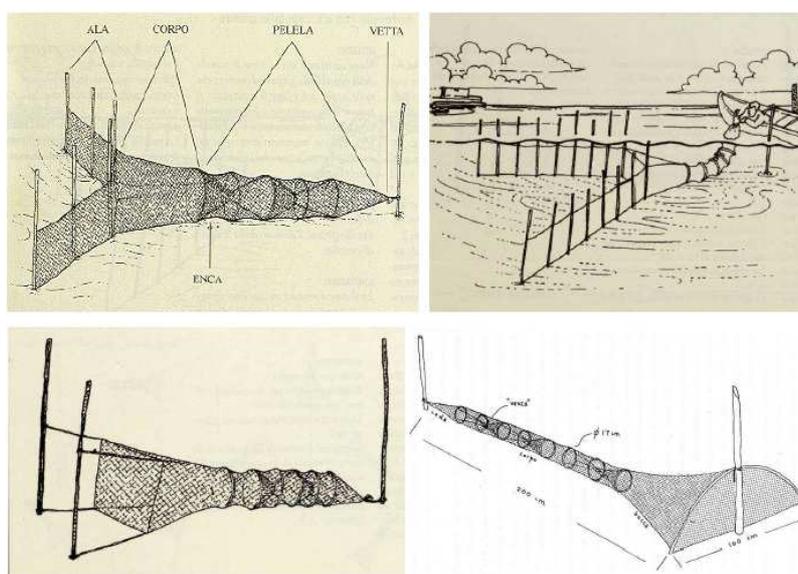


Figura 26. Diverse tipologie di bertovelli per la cattura delle anguille. (Mod. da Pellizzato & Giorgiutti 1997)

Programmazione ambientale. Le misure del Piano regionale di gestione dell'anguilla non possono prescindere da un miglioramento generalizzato delle condizioni ambientali delle zone umide regionali. Se infatti la laguna di Grado e Marano è stata per lungo tempo un Sito inquinato di interesse nazionale (SIN), anche alcuni corsi d'acqua regionali presentano delle criticità dal punto di vista ecologico.

Al riguardo, la pianificazione degli interventi di gestione e le misure di conservazione dell'anguilla previsti nel Piano regionale recepiscono i diversi aspetti ambientali ed in particolare:

- presenza di manufatti che impediscono la risalita dei corsi d'acqua da parte delle anguille (Fig. 27);
- caratterizzazione dei bacini idrici regionali ai sensi della Direttiva 2000/60/CE "Acque";
- disposizioni dei Piani di gestione dei Siti Natura 2000 per quanto riguarda la tutela delle specie e degli habitat acquatici.



Figura 27. Reticolo idrografico naturale (in viola i corsi di risorgiva, in azzurro i corsi superficiali) e artificiale (in rosa chiaro i canali di distribuzione e in rosa scuro quelli di drenaggio meccanico). In rosso vengono rappresentati gli sbarramenti. (Mod. da catalogo dati IRDAT FVG, Infrastruttura regionale dei dati ambientali e territoriali)

Inoltre, la pianificazione delle attività del Piano di gestione dell'anguilla si interseca con i risultati di altre indagini ambientali, ed in particolare:

- risultati dei campionamenti ittici condotti dall'Ente tutela pesca;
- risultati dei campionamenti nell'area costiera condotti dall'Agenzia regionale per la protezione dell'ambiente (ARPA FVG);
- quantificazione dello sforzo di pesca e dati relativi al prelievo ittico derivante dalla pesca sportiva e professionale;
- studi sul prelievo degli uccelli ittiofagi (Fig. 28).

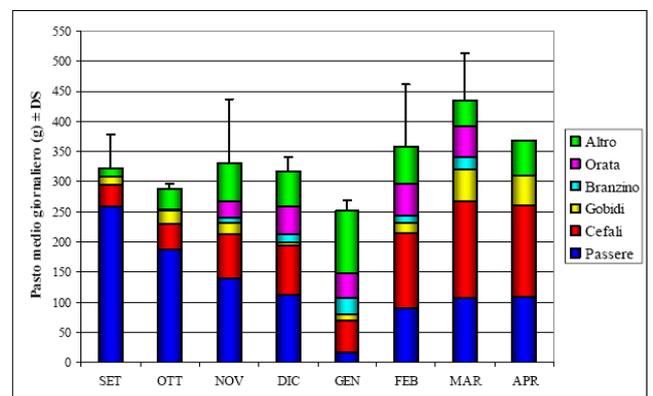


Figura 28. L'anguilla fa parte delle specie ittiche di minor importanza (categoria 'altro' evidenziata in verde) ed infatti costituisce meno dell'1% della dieta del cormorano nella zona costiera. (Mod. da Cosolo 2008)

I diversi aspetti ambientali vengono contemplati nelle attività di gestione della specie, al fine di perseguire l'obiettivo del Piano regionale e del Regolamento CE 1100/2007: garantire ad almeno il 40% delle anguille *argentine* di raggiungere il mare ed effettuare la migrazione riproduttiva (Fig. 29).

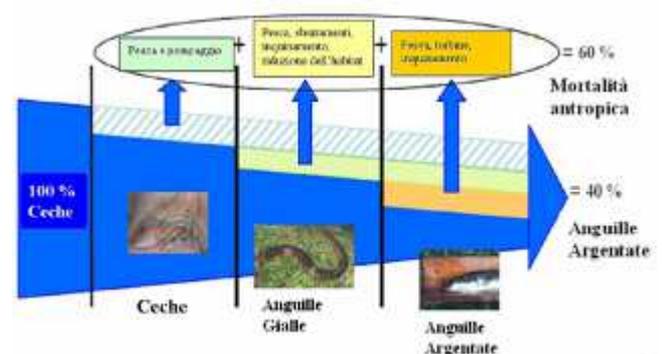


Figura 29. Rappresentazione schematica degli obiettivi identificati nel Regolamento CE 1100/2007.

Interventi di ripopolamento. In regione la tutela ed il ripristino della popolazione di anguilla vengono attuati soprattutto con degli interventi di semina di novellame (Fig. 30 e 32).



Figura 30. Novellame di anguilla. (Foto: archivio ETP)

Tenuto conto della molteplicità di variabili, naturali e antropiche, che incidono sulla mortalità delle anguille nell'ambiente naturale, è stato stabilito di effettuare le semine in ambienti dove si possa controllare buona parte di questi fattori: le valli da pesca lagunari (Fig. 31). In queste aree arginate è infatti possibile attuare il controllo dei livelli idrici per un corretto bilanciamento dei principali parametri ambientali (inquinamento delle acque) e chimico-fisici (temperatura, salinità, ossigeno), ottimizzando quindi le condizioni ambientali e trofiche idonee all'accrescimento delle specie ittiche allevate.

A partire dal 2009, i ripopolamenti vengono effettuati in alcune valli da pesca che collaborano con gli interventi previsti dal Piano regionale.



Figura 31. Le valli da pesca sono porzioni arginate di laguna e dotate di chiuse regolabili per la taratura dei livelli idrici e l'entrata/uscita del pesce.

In queste valli le anguille non vengono pescate per fini commerciali, ma esclusivamente per le verifiche stagionali dello stato di salute degli individui immessi (presenza di parassitosi) ed il loro accrescimento nel tempo.

A distanza di 5-10 anni dall'immissione, buona parte delle anguille raggiunge la maturità sessuale e tende istintivamente a lasciare la valle da pesca. Anche in questo caso, i sistemi tradizionali di funzionamento della valle rappresentano un aiuto rilevante: le anguille adulte si radunano infatti nei pressi delle zone di comunicazione con la laguna (Fig. 33). A quel punto non rimane che aprire le chiuse e permettere loro di effettuare la lunga migrazione riproduttiva.



Figura 32. Operazioni di rilascio di novellame di anguilla. (Foto: archivio ETP)

Considerata l'importanza delle acque dolci per la biologia dell'anguilla, in collaborazione con l'Ente tutela pesca sono stati individuati alcuni corsi d'acqua e bacini idrici della zona costiera idonei per possibili interventi di ripopolamento. La gestione di tali aree ai fini del Piano regionale sarebbe fondamentale per implementare l'attività di ripristino dello stock e per definire quali siano i parametri ottimali all'accrescimento delle anguille. Comunque, le valli da pesca rimangono un'opportunità eccezionale per il ripristino della popolazione di anguilla nell'alto Adriatico. Anche alla luce dell'attuale crisi della vallicoltura, il coinvolgimento degli operatori nelle attività previste dal Piano regionale può rappresentare un nuovo stimolo per la valorizzazione di questa attività secolare.

Allevamento estensivo. Nell'alto Adriatico la vallicoltura ha costituito per secoli la principale fonte di produzione di anguille. La gestione delle valli da pesca è stata da sempre basata sullo sfruttamento delle migrazioni stagionali del pesce tra il mare e la laguna: la *montata* del novellame in laguna, habitat ideale all'accrescimento, ed il ritorno degli adulti verso il mare (*smontata*), in relazione ai cambiamenti delle condizioni ambientali ed alla riproduzione.

L'apertura delle chiuse nella stagione primaverile permette di far entrare in valle il novellame, che troverà negli ampi bacini vallivi l'habitat idoneo alla crescita. Trascorso il tempo idoneo a raggiungere la taglia ideale, la gestione dei volumi d'acqua e quindi dei parametri quali salinità e temperatura, convoglia il pesce verso le vasche dove sono presenti i sistemi di cattura, i *lavorieri* (Fig. 33).



Figura 33. *Lavorieri* tradizionali. Oggi molte valli da pesca presentano strutture in cemento.

Per quanto riguarda l'anguilla, l'importante ruolo della vallicoltura è stato compromesso dal declino del fenomeno della *montata* naturale, soltanto in parte compensabile con l'immissione di *ceche* e *ragani* provenienti dalle ormai rare zone di pesca in Europa. Da rilevare inoltre l'elevata mortalità (60% circa) delle *ceche* nelle valli, fenomeno che ha portato a prediligere le semine utilizzando *ragani* selvatici. Nella laguna di Grado e Marano risulta che la sola *valle Noghera* esercita una regolare attività di allevamento estensivo dell'anguilla. Questo dato conferma l'attuale crisi dell'anguilla e le difficoltà del settore, considerato che in laguna sono presenti più di 40 valli da pesca estensive.

Allevamento intensivo. Il crollo dell'allevamento estensivo ha contribuito all'affermazione dell'anguilicoltura intensiva. In Italia viene praticata soprattutto in acque dolci, e consente produzioni finali di gran lunga superiori a quelle della vallicoltura tradizionale. Le pratiche di allevamento prevedono infatti vasche di più piccole dimensioni dove viene regolarmente somministrato alimento in forma di mangimi, accorciando così i tempi di crescita delle anguille. Anche in questo caso, però, la crescente scarsità di novellame disponibile all'allevamento ha portato ad una contrazione del settore (Fig. 34).

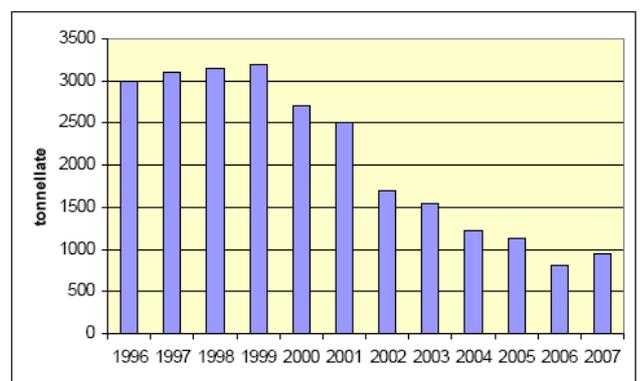


Figura 34. Produzione di anguille da allevamento intensivo in Italia (dati ISTAT).

In regione tale tipologia di allevamento è operativa in laguna di Marano, soprattutto da parte di alcune valli da pesca localizzate a ridosso della laguna (Carlino e Marano Lagunare).

Ai fini del Piano regionale, si rileva che le modalità gestionali dell'allevamento intensivo sono fondamentali per contenere la mortalità naturale del novellame di anguilla. Similmente alle valli estensive, all'interno degli allevamenti intensivi si possono controllare e quindi ottimizzare i valori dei parametri che incidono sulle fasi iniziali del ciclo biologico dell'anguilla. Pertanto, una gestione che preveda l'accrescimento del novellame nell'intensivo e una maturazione dei *ragani* e/o *anguille gialle* nell'estensivo risulterebbe economicamente oneroso, ma sicuramente ottimale per una efficace conservazione della specie. Tale obiettivo è perseguibile attraverso una piena sinergia fra operatori ed Amministrazioni, obiettivo principale del Piano.

La salvezza dell'anguilla?

Qualunque sia la tecnologia di allevamento, la produzione dipende completamente dalla semina di novellame selvatico, visto che la riproduzione artificiale non è stata ancora attuata con successo. Ad oggi questo obiettivo è stato ottenuto solo per l'anguilla giapponese (*Anguilla japonica*).

La riproduzione dell'anguilla europea in cattività rappresenta, allo stesso tempo, un passaggio forse decisivo per evitare l'estinzione della specie e per certi versi un "sogno" per chi si occupa della sua conservazione.

Quando si ha a che fare con una specie come questa, con un ciclo biologico molto complesso, è necessario programmare e incrociare le strategie di salvaguardia e tutela con le sperimentazioni di carattere scientifico.

A questo riguardo, si segnala l'importanza di una ricerca finanziata dalla Regione Emilia Romagna, in collaborazione con Veneto e Friuli Venezia Giulia (2011), che ha come campione di studio alcune anguille della *valle Noghera*. Questo studio prende spunto dal protocollo utilizzato per la riproduzione di *Anguilla japonica* ed ha l'obiettivo di creare e perfezionare gli *step* biologici per arrivare alla riproduzione delle anguille in laboratorio, e quindi identificare le possibilità per ottimizzare lo sviluppo delle forme embrionali e larvali in ambiente naturale.



Figura 35. Anguille femmine con livello elevato di maturazione gonadica. (Mod. da Regioni Emilia Romagna, Veneto e Friuli Venezia Giulia 2011)



Figura 36. Gameti maschili ottenuti tramite induzione ormonale. (Mod. da Regioni Emilia Romagna, Veneto e Friuli Venezia Giulia 2011)

I risultati preliminari si possono considerare soddisfacenti, in quanto le anguille rispondono positivamente alle stimolazioni ormonali ed ambientali, favorendo la produzione di gameti maschili e femminili (Fig. 35 – 37).

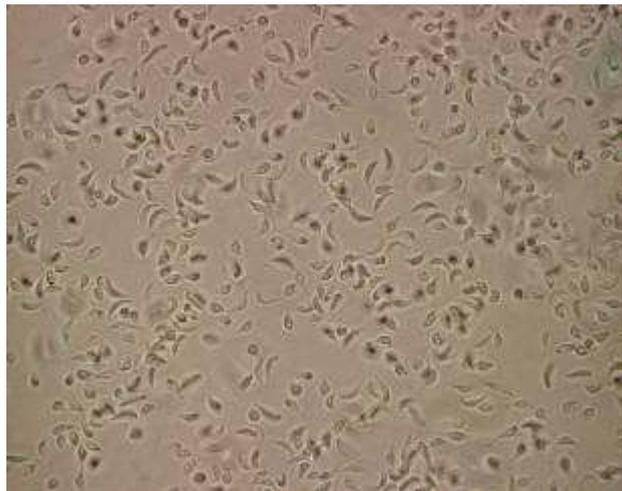


Figura 37. Spermatozoi di anguilla. (Mod. da Regioni Emilia Romagna, Veneto e Friuli Venezia Giulia 2011)

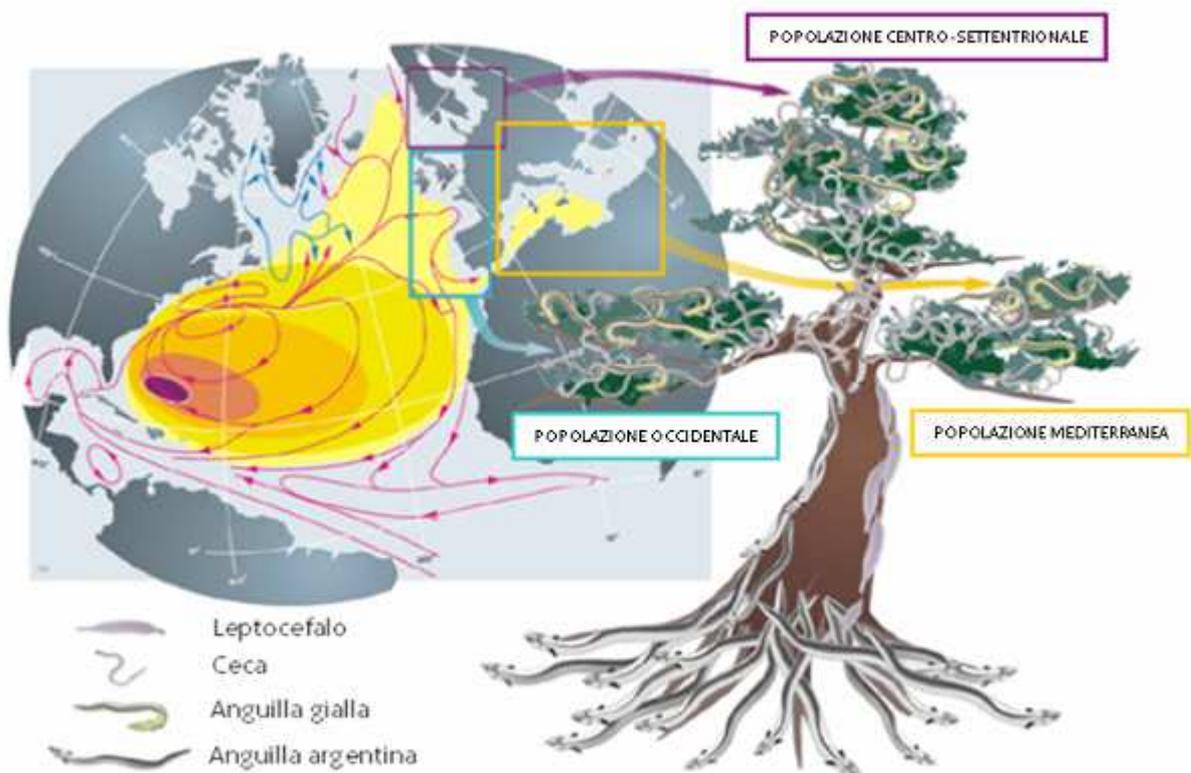
Oltre a fornire materiale per la ricerca di laboratorio, le zone umide della *valle Noghera* ospitano la sperimentazione sul campo per l'approfondimento delle conoscenze ed il miglioramento delle tecniche per la maturazione in ambiente naturale delle *ceche* e dei *ragani*. Le indagini sono finalizzate a determinare i valori della biomassa in entrata dal mare e dalla laguna, il popolamento bentonico della valle ed i rapporti delle fasi di accrescimento fra le *ceche* e i *ragani* in ambiente naturale, al fine di ottimizzare le pratiche di allevamento e gestione della specie.

Conclusioni

La strada per la creazione e lo svezzamento di larve di anguilla in cattività è però ancora molto lunga. Nel frattempo, quello che possiamo e dobbiamo fare è mettere in atto le migliori pratiche di tutela e ripristino della popolazione di anguilla, e questa pubblicazione ha voluto illustrare l'attuale strategia. Lo stock di anguilla è unico e condiviso, e proprio per questo va difeso con uno sforzo di tutti. È infatti elevata la consapevolezza che solamente una oculata gestione delle attività antropiche permette di garantire la tutela della specie ed il ripristino della popolazione nel suo ambiente naturale.

Marcata è infatti l'impronta dell'uomo sul ciclo biologico dell'anguilla, e solamente un adeguato bilanciamento della pressione che determina questa impronta può evitare l'estinzione di questo pesce straordinario e per molti aspetti ancora misterioso.

Se le nostre azioni saranno coerenti con le misure di tutela e conservazione, quando riusciremo a intercettare le *argentine* in uscita da un corso d'acqua, o apriremo la chiusa di una valle da pesca per farle uscire e migrare, avremo la straordinaria occasione di augurare loro un buon viaggio.



L'albero dell'anguilla. (Mod. da EIFAC & ICES 2007)

L'anguilla, la sirena
dei mari freddi che lascia il Baltico
per giungere ai nostri mari,
ai nostri estuari, ai fiumi
che risale in profondo, sotto la piena avversa,
di ramo in ramo e poi
di capello in capello, assotigliati,
sempre più addentro, sempre più nel cuore
del macigno, filtrando
tra gorielli di melma finché un giorno
una luce scoccata dai castagni
ne accende il guizzo in pozze d'acquamorta,
nei fossi che declinano
dai balzi d'Appennino alla Romagna;
l'anguilla, torcia, frusta,
freccia d'Amore in terra
che solo i nostri botri o i disseccati
ruscelli pirenaici riconducono
a paradisi di fecondazione;
l'anima verde che cerca
vita là dove solo
morde l'arsura e la desolazione,
la scintilla che dice
tutto comincia quando tutto pare
incarbonirsi, bronco seppellito;
l'iride breve, gemella
di quella che incastonano i tuoi cigli
e fai brillare intatta in mezzo ai figli
dell'uomo, immersi nel tuo fango, puoi tu
non crederla sorella?

Eugenio Montale, 1948 (*Silvae*)

Bibliografia consultata

- Bevacqua D., Melià P., Crivelli A.J., De Leo G.A., Gatto M. 2005. Un modello di accrescimento con differenziazione sessuale per l'anguilla europea (*Anguilla anguilla*). XV Congresso della Società Italiana di Ecologia. Torino, 2005.
- Bevacqua D., Melià P., Crivelli A.J., Gatto M., De Leo G.A. 2009. Assessing Management Plans for the Recovery of the European Eel: A Need for Multi-Objective Analyses. American Fisheries Society Symposium 69:637–647.
- Bortotto M., Cosolo M., Zanetti M. & Moro G.A. 2012. The role of low-density farming (*vallicoltura*) for the restocking of the Eel in coastal lagoons of Northern Adriatic Sea. *Sustainable Eel Group Meeting*, 28-30 Maggio 2012, San Servolo (VE).
- Ciccotti E. 2006. Problematiche di conservazione dei pesci su scala continentale: il caso dell'Anguilla Europea. *Workshop Fauna ittica delle acque interne*. Pontevicchio di Magenta(MI), 22 settembre 2006.
- Cosolo M. 2008. Interazioni tra avifauna ittologica ed attività produttive nella laguna di Grado e Marano. Tesi di Dottorato. Dipartimento di Biologia, Università degli Studi di Trieste.
- Cosolo M., Fonzo A. & Bortotto M. 2009. Piano regionale di gestione dell'anguilla (*Anguilla anguilla*). Regione Friuli Venezia Giulia, Direzione centrale risorse agricole naturali e forestali, Servizio pesca e acquacoltura.
- Dekker W. 2008. Coming to Grips with the Eel Stock Slip-Sliding Away. American Fisheries Soc. Symposium, 2008.
- Dekker W., Pawson M., Walker A., Rosell R., Evans D., Briand C., Castelnaud G., Lambert P., Beaulaton L., Åström M., Wickström H., Poole R., McCarthy T.K., Blaszowski M., de Leo G. and Bevacqua D. 2006 Report of FP6-project FP6-022488, Restoration of the European eel population; pilot studies for a scientific framework in support of sustainable management: LIME. 19 pp. + CD, <http://www.DiadFish.org/English/SLIME>.
- De Leo G.A. & Gatto M. 1995. A size and age structured model for the European eel (*Anguilla anguilla* L.). *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 52:1351-1367.
- EIFAC (*European Inland Fisheries Advisory Commission*) & ICES (*International Council for the Exploration of the Sea*) 2007. Report of the 2007 Session of the Joint EIFAC/ICES Working Group on Eels. Bordeaux, 3–7 Sep. 2007.
- ETP (Ente tutela pesca) 2011. Piano Regionale Anguilla Friuli Venezia Giulia, anno 2011. Relazione finale. Report inedito, Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia.
- Feunteun E. 2002. Management and restoration of European eel population (*Anguilla anguilla*): an impossible bargain. *Ecological Engineering* 18:575–591.
- Fonzo A. & Cosolo M. 2009. La situazione dell'anguilla in Friuli Venezia Giulia. Convegno *L'anguilla, una specie da conservare*, Comacchio (FE), 9 ottobre 2009.
- Grasselli-Lussana E. 1982. Le zone umide in Italia, ieri e oggi (1861-1961). Atti Convegno "Le zone umide dalla bonifica integrale alla utilizzazione per la collettività". Venezia, 25-27 marzo 1982, 17-61 pp. FIDC, Roma.
- ICES 2002. Report of the ICES/EIFAC Working Group on Eels. ICES C.M. 2003/ACFM:06.
- Kettle A.J. & Haines K. 2006. How the European freshwater eel may retain its population structure during its passive migration across the North Atlantic Ocean. *Canadian Journal Fisheries and Aquatic Science* 63:90-106.
- Knights B. 2003. A review of the possible impacts of long-term oceanic and climate changes and fishing mortality on recruitment of anguillid eels of the Northern Hemisphere. *Science Total Environment* 310:237-244.
- Lelek A. 1987. The freshwater fishes of Europe. Vol. 9 Threatened fishes of Europe. Aula Verlag Wiesbaden, 343 pp.
- Linde A.R., Sanchez-Galan S., Garcia-Vazquez E. 2004. Heavy metal contamination of European eel (*Anguilla anguilla*) and brown trout (*Salmo trutta*) caught in wild ecosystems in Spain. *Journal Food Protection* 67 (10): 2332-2336.
- Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali, Direzione Generale della Pesca Marittima e dell'Acquacoltura 2009. Piano nazionale di gestione per l'anguilla.
- Modugno S., Gelli F., Poletti R., Rinaldi A. & Facchinetti L. 2009. Applicazione del *Silver Index* (G. Van der Thillart) su campioni di *Anguilla anguilla* come strumento per la valorizzazione e la salvaguardia dello stock presente nelle zone di transizione del Friuli Venezia Giulia. Report inedito, Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia.
- Mordenti O. 2010. Induzione alla maturità sessuale di femmine argentine di anguilla europea, *Anguilla anguilla*, mantenute in condizioni di fotoperiodo diversificati. Report inedito. Regione Emilia Romagna.
- Moriarty C. & Dekker W. 1997. Management of the European eel. *Fisheries Bulletin* 15:1–110.
- Regione Emilia Romagna, Regione Veneto e Regione Friuli Venezia Giulia (a cura di) 2011. Prime attività di ricerca svolte su anguilla europea (*Anguilla anguilla*). Documento inedito.
- Pellizzato M. & Giorgiutti E. 1997. Attrezzi da pesca in Provincia di Venezia. Amministrazione Provinciale di Venezia, A.S.A.P., 190 pp.
- Ravagnan G. 1992. Vallicoltura integrata. Edagricole, Edizioni Agricole, Bologna, 502 pp.
- Zentilin A. 2008. Le valli: censimento, tipologie strutturali, produzioni, occupazione e ambiente. In: *Le valli da pesca del Friuli Venezia Giulia*. Pubblicazione finanziata nell'ambito del DOCUP Pesca 2000/2006 – P.O.R. 2004/2006 Misura 4.3 "Promozione".
- Zentilin A., Orel G. & Pellizzato M. 2007. Xè la stagion del Bisato *Anguilla anguilla* (Linné, 1758).

Ringraziamenti

Si ringrazia l'Ente tutela pesca del Friuli Venezia Giulia, in particolare il dott. Emilio Gottardo, già direttore dell'Ente, l'attuale direttore ing. Paolo Stefanelli, il dott. Massimo Zanetti ed il dott. Giuseppe-Adriano Moro. Si ringrazia inoltre il dott. Alessandro Rucli e Paolo Cè per la correzione del testo e la documentazione fornita.

Si ringrazia il personale dei Mercati Ittici – Cooperative Pescatori di Grado e Marano Lagunare, in particolare i responsabili Flavia Verginella e Marco Ghin, i funzionari delle Province di Trieste, Gorizia, Udine e Pordenone, il dott. Aurelio Zentilin e Michele Doz, per i dati ed i documenti forniti per la predisposizione del Piano regionale di gestione dell'anguilla.

Si ringrazia il personale tecnico-scientifico del Centro ricerche marine di Cesenatico per l'attività di ricerca inerente l'anguilla.

Un sentito ringraziamento va ai gestori ed al personale delle valli da pesca che collaborano ora ed in futuro all'attività di ripopolamento. Si ringrazia in particolare l'ing. Gianluca Zanutta ed il dott. Marco Maghet della *valle del Lovo* (Carlino), il dott. Giorgio Giorgetti della *valle Chiara* (laguna est di Grado) e Francesco Monferà della *valle Pedoli* (laguna ovest di Grado).

Si ringraziano infine gli autori delle fotografie e dei disegni, messi gentilmente a disposizione per la realizzazione di questo opuscolo.



Foto: archivio ETP

