

Il caso dell'Anguilla europea, tra gestione e conservazione

Eleonora Ciccotti

Dipartimento di Biologia, Università "Tor Vergata", Via della Ricerca Scientifica - 00133 Roma; ciccotti@uniroma2.it

Riassunto

L'Anguilla europea, *Anguilla anguilla* L. 1758, è una specie marina di interesse internazionale, condivisa dai Paesi Europei e del bacino Mediterraneo. Per questa specie, esiste una diffusa preoccupazione in relazione ad un declino del reclutamento, osservato alla scala continentale, e alla contrazione delle catture di anguille adulte in molti sistemi idrografici. In relazione a questa situazione, il dibattito sulle possibili misure per salvaguardare lo stock di Anguilla europea è di estrema attualità, anche in relazione ad una serie di azioni intraprese a livello internazionale.

PAROLE CHIAVE: *Anguilla anguilla* / stock / gestione / conservazione

The status of the European eel stock in Italy, and considerations for its management and conservation

The European eel, *Anguilla anguilla* L. 1758, is recognised today as an international marine species and a shared resource among European and Mediterranean countries. For this species, major problems exist in relation to a continent-wide decline in recruitment observed in the course of the last decades, and to a contraction in adult eel capture fisheries. In relation to this situation, debate on the possible measures to protect the European eel stock is topical at present, also in relation to a series of steps undertaken by the European Community.

KEYWORDS: *Anguilla anguilla* / eel / stock / management / conservation

INTRODUZIONE

L'Anguilla europea, *Anguilla anguilla*, è una specie eurialina catadroma, il cui ciclo biologico è piuttosto complesso (Fig. 1). Si tratta di una specie marina, la cui area di riproduzione, unica, si trova molto distante dall'areale di distribuzione. Per questa specie è ormai ampiamente riconosciuta la necessità di intervento e di adozione di misure finalizzate alla gestione dello stock nonché alla sua conservazione. La portata del problema è da considerarsi alla scala europea, in quanto la specie è costituita da uno stock unico, distribuito in tutto il continente europeo oltre che sulle coste settentrionali dell'Africa, che si riproduce in Oceano Atlantico e per il quale è al momento accettata l'ipotesi di panmissia, sulla base della ridotta variabilità genetica alla scala geografica, confermata di recente (DAN-NEWITZ *et al.*, 2005). Lo sfruttamento da pesca dell'anguilla viene esercitato in tutto l'areale di distribu-

zione della specie e riguarda gli stadi giovanili e pre-adulti, ma la conservazione dello stock dipende dal reclutamento e dall'emigrazione dei riproduttori in mare. La pesca dell'anguilla è, nella maggior parte dei casi, una pesca a scala artigianale locale, mentre la trasformazione e la commercializzazione sono a scala più ampia, anche internazionale. L'allevamento dell'anguilla è praticato in molti Paesi, per una produzione a livello europeo che ammonta a circa 8.000 tonnellate. Qualunque sia la tecnologia di allevamento (estensiva, intensiva, iper-intensiva), la produzione dipende completamente dal seme selvatico, visto che la riproduzione artificiale, sebbene attuata a livello sperimentale, non va oltre la larva precoce.

Per questa specie migratrice, ormai riconosciuta come una risorsa condivisa tra i vari Stati europei e del bacino del Mediterraneo, esiste una diffusa preoccupa-

pazione in relazione ad un vistoso e prolungato declino del reclutamento diffuso in tutto il continente e alla contrazione delle catture di anguille adulte in molti sistemi idrografici interessati dalla pesca di questa specie (MORIARTY e DEKKER, 1997; ICES, 2001, 2002, 2004, 2006). Nel 1998 è stato dichiarato in sede comunitaria che “lo stock è oltre i limiti biologici di sicurezza”, e da allora ha avuto inizio il dibattito sull'identificazione di possibili linee per la gestione, sia in sede comunitaria che nell'ambito di organi tecnici.

In questo lavoro viene presentato un quadro aggiornato della situazione dell'anguilla riguardo alle modalità di sfruttamento, allo stato dello stock e alle azioni intraprese a vari livelli per identificare strategie di gestione e di conservazione.

IL CICLO BIOLOGICO

L'Anguilla europea (*Anguilla anguilla* L., 1758) è una specie catadroma eurialina che può essere definita altamente migratoria. Il suo ciclo biologico (Fig. 1), chiarito negli anni '20 dallo studioso danese Johannes Schmidt, è considerato unico in relazione all'ampiezza della migrazione riproduttiva degli adulti e della migrazione larvale. La riproduzione avviene nell'Oceano Atlantico (Fig. 2), e precisamente nel Mar dei Sargassi, dove Schmidt rinvenne le larve di dimensioni più piccole (SCHMIDT, 1922). Dopo la schiusa, le larve, denominate leptocefali, sono con tutta probabilità trasportate attraverso l'Atlantico dalla Corrente del Golfo: questa migrazione, passiva, ha una durata presunta di circa due anni, anche se studi più recenti compiuti sulla microstruttura di otoliti di ceche suggeriscono

che la migrazione possa avvenire anche in meno di un anno (LECOMTE-FINIGER, 1992; DESAUNAY e GUÉRAULT, 1997). Al limite della piattaforma continentale europea, i leptocefali compiono una vera e propria metamorfosi, divenendo ceche, piccole anguilline trasparenti. A questo stadio le anguille colonizzano le acque costiere e continentali di tutte le coste Atlantiche e Mediterranee; il loro passaggio attraverso lo stretto di Gibilterra, come anche la fuoriuscita degli adulti, non sono mai stati osservati. La “rimonta” delle ceche costituisce il reclutamento a tutti i sistemi idrografici, siano essi lagune costiere, estuari e fiumi, canali e piccoli corsi d'acqua, laghi e bacini artificiali. Il passaggio dal mare alle acque continentali avviene con un meccanismo chiamato “selective tidal transport”, STT (McCleave e WIPPELHAUSER, 1982): le ceche non sono ancora in grado di nuotare attivamente, non avendo ancora attivato la vescica natatoria, ma usano movimenti verticali per spostarsi nella massa d'acqua in estuario, approfittando così della marea montante che le trasporta attraverso l'estuario. Nel corso di questa fase le ceche vanno incontro ad una serie di cambiamenti fisiologici ma anche comportamentali, divenendo pigmentate e capaci di nuotare attivamente. La fase successiva, chiamata di anguilla gialla in relazione alla livrea che l'animale assume nel corso dell'accrescimento, ha una durata molto variabile, che va dai 3 agli 8 anni per i maschi e dai 5 ai 15 anni per le femmine. Il pattern di crescita è estremamente variabile proprio in relazione alla grande varietà di habitat che l'anguilla può colonizzare. La maturazione sessuale inizia mentre le anguille sono ancora nelle acque continentali, e lo sviluppo

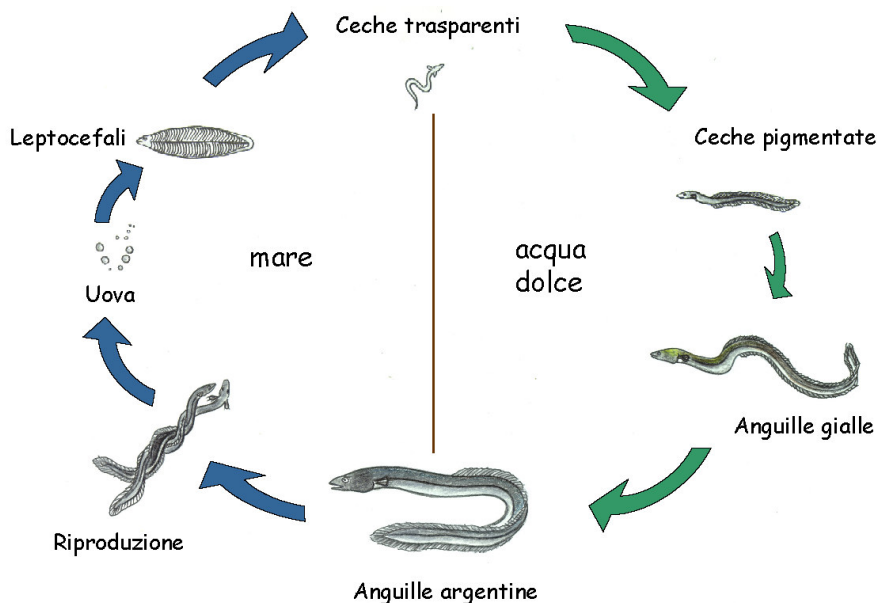


Fig. 1. Ciclo biologico dell'anguilla.

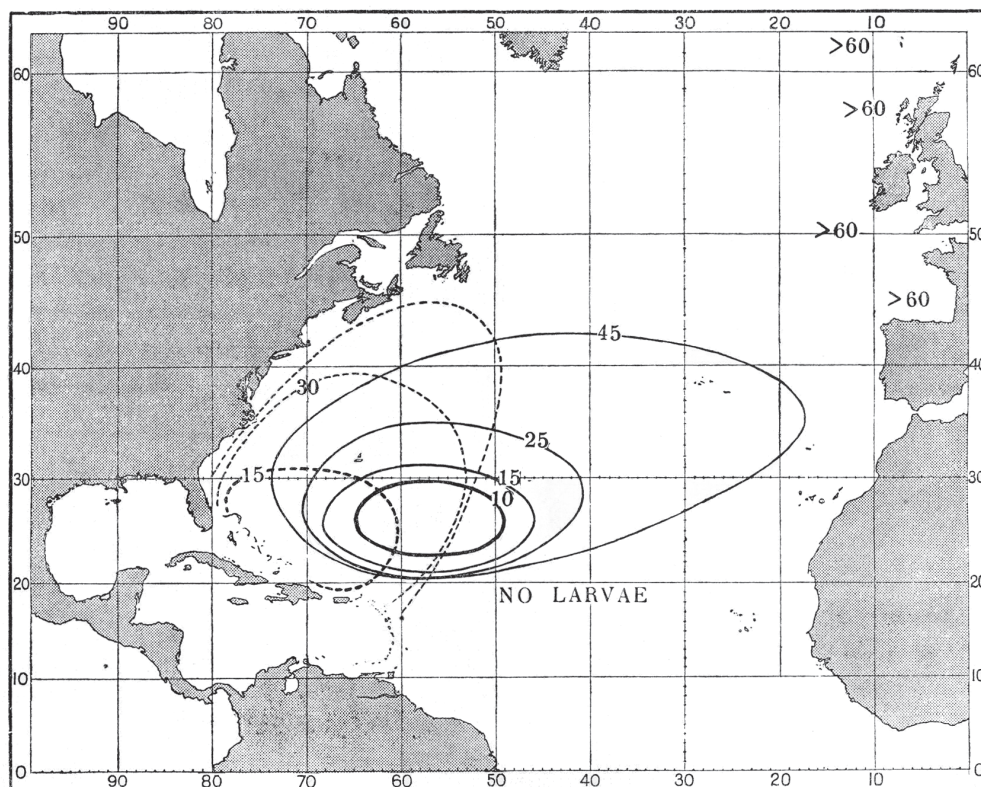


Fig. 2. Area di riproduzione e limite di distribuzione delle larve dell'Anguilla europea (linee continue) (da SCHMIDT, 1922).

delle gonadi va di pari passo con modificazioni a carico di vari organi e della livrea, tanto è vero che l'anguilla in questa fase è detta argentina. A questo stadio viene intrapreso, con la "smontata", il ritorno verso il mare, ma della migrazione in ambiente oceanico non si sa nulla, anche se si ritiene che l'anguilla deponga una sola volta. Quello descritto è il ciclo biologico accettato al momento, e questo implica che si tratta di uno stock unico, che dipende dall'emigrazione dei riproduttori dai vari bacini idrografici dell'intero areale di distribuzione. Quest'ultimo comprende tutta l'Europa, e l'intero bacino Mediterraneo, estendendosi quindi dalla Scandinavia al Nord Africa, e dal Mediterraneo orientale alle Azzorre.

Nel complesso, l'estrema uniformità genetica di questa specie ittica conferma la panmissia. Ultimamente questa ipotesi è stata riesaminata nel dettaglio, anche grazie all'uso di nuove tecniche di genetica e nuovi marcatori molecolari. Alla fine degli anni '90, alcuni studiosi canadesi avevano osservato, esaminando anguille provenienti da varie zone geografiche, alcune differenze (WIRTH e BERNATCHEZ, 2000), e avevano messo in dubbio la panmissia dell'anguilla. Indagini molto recenti, in realtà hanno evidenziato che ci sono differenze molto limitate tra le anguille provenienti dalle varie parti dell'areale di distribuzione, e che le

differenze in realtà sono più legate ad una scala temporale che non ad una scala spaziale (DANNEWITZ *et al.*, 2005). Quindi l'ipotesi di un'unica area di riproduzione appare confermata, e questo pone implicazioni importanti nell'ottica di impostare strategie per la gestione della specie, in quanto si tratta di una specie marina e altamente migratoria.

TIPOLOGIE DI SFRUTTAMENTO DELL'ANGUILLA

Lo sfruttamento da pesca dell'anguilla viene esercitato in tutto l'areale di distribuzione della specie, e riguarda gli stadi giovanili e pre-adulti (ceca, anguilla gialla in accrescimento, anguilla argentina non ancora matura sessualmente). La pesca di questa specie viene esercitata, come già accennato, in una grande varietà di ambienti (laghi, fiumi, estuari, lagune costiere) con una grande varietà di tecniche, che vanno da ami e reti di vari disegni, anche in relazione a tradizioni locali, al lavoriero tipico delle lagune. Le attività di pesca nei singoli paesi dipendono da un lato dalla disponibilità di anguille ai vari stadi e dall'altro dalle tradizioni di mercato o di consumo. Laddove vi è una intensa rimonta di ceche, come nei grandi estuari francesi del Golfo di Biscaglia, in Spagna e Portogallo, esistono situazioni di pesca di ceche a livello professionale,

dirette al commercio per il consumo diretto, ma anche per fornire seme ad allevamenti e per il ripopolamento. Le anguille gialle sono oggetto di pesca praticamente in tutta l'Europa e il Nord Africa, mentre la pesca dello stadio di argentea, catturato nel corso della migrazione verso il mare sia lungo il corso dei fiumi che nelle lagune costiere, avviene un po' ovunque, ma è più concentrata in Scandinavia e nelle lagune mediterranee.

La maggior parte della pesca professionale in Europa e nel bacino del Mediterraneo è di piccola scala. Le realtà di scala industriale sono rare; ad esse ammonta meno del 5 % delle catture a livello europeo (DEKKER, 2002a). Ha un ruolo importante anche la pesca ricreativa. La trasformazione e il commercio sono organizzati in compagnie di grandi dimensioni e operano alla scala internazionale (DEKKER, 2002a).

Per quanto riguarda più specificamente l'Italia (CICCOTTI *et al.*, 2000), la pesca nelle acque interne è presente nei principali fiumi e laghi della penisola. La maggior parte delle catture, per lo più anguille gialle, deriva dai grandi laghi alpini del Nord Italia, ma l'anguilla è una specie bersaglio anche in molti laghi vulcanici dell'Italia centrale e in alcuni fiumi. La pesca delle ceche è presente in Italia, e viene praticata quasi totalmente sulle coste Tirreniche dell'Italia centrale (Toscana, Lazio, Campania), presso foci di fiumi e canali. Si tratta sia di pescatori che operano a livello locale che di gruppi più organizzati, provenienti anche da altre regioni, soprattutto dalle marinerie Adriatiche, che raggiungono le aree di pesca con camion equipaggiati con ossigenatori, in modo da poter trasportare, anche per lunghi tratti, gli avannotti delle varie specie eurialine, tra cui l'anguilla. I pescatori locali sono generalmente singoli o riuniti in cooperative e sono equipaggiati con barche e strutture in grado di mantenere *in vivo* il pescato.

Il pattern di sfruttamento di anguilla più tipico in Italia e nel Mediterraneo è senza dubbio la pesca lagunare. La gestione delle lagune costiere è sempre stata basata sullo sfruttamento delle migrazioni stagionali delle specie eurialine, tra cui appunto l'anguilla, tra mare e laguna: la montata dei giovanili in ambiente lagunare, più idoneo nella fase dell'accrescimento, e il ritorno degli adulti verso il mare, in relazione a cambiamenti delle condizioni ambientali e alla riproduzione. Per sfruttare questi movimenti, si è assistito nel tempo ad un progressivo miglioramento dei metodi di gestione di questi ambienti e delle tecniche di pesca. In tutte le lagune costiere del Mediterraneo, dagli stagni sardi alle lagune del sud della Francia e del Nord Africa, è presente una pesca lagunare di tipo artigianale, mentre la gestione è relativamente semplice, e si basa per lo più sul reclutamento naturale. Le tecniche per la pesca

di anguille sono variabili, anche in relazione alle tradizioni locali, e vanno dalle nasse e bertovelli fino ai sistemi più complessi come le "paranze" utilizzate nella laguna di Lesina. La maggior parte delle catture di anguille, e in particolare di argentea, nelle lagune viene effettuata al lavoriero, uno sbarramento a forma di V situato nel canale di comunicazione tra mare e laguna, la cui struttura (forma, numero di camere), le cui dimensioni, i cui materiali (da canne a cemento e griglie di metallo) sono evolute nei secoli e differiscono tuttora da regione a regione e tra Paesi, in relazione a tradizioni locali ma anche al livello tecnologico raggiunto. Il principio su cui si basa il suo funzionamento, tuttavia, è sempre il medesimo: si tratta di una barriera che intercetta il pesce quando tenta di tornare al mare: nel caso dell'anguilla, la maggior parte delle catture ha luogo in inverno, in coincidenza con la "smontata".

Le produzioni di anguilla in ambienti lagunari dipendono in primo luogo dalla qualità dell'ambiente, in misura maggiore che dal livello del reclutamento. Questi sono i due aspetti che influenzano le scelte di gestione per quanto riguarda sia lo sforzo di pesca che le semine. Di conseguenza le produzioni possono essere estremamente variabili, dalle ridotte produzioni, 6 kg/ha, che si osservavano a Comacchio nella seconda metà degli anni '80 (CICCOTTI, 1997) fino ai 120- 300 kg/ha ottenuti nel lago di Monaci negli anni '80 (ARDIZZONE e CORSI, 1985) grazie a semine con ceche e piccole anguille gialle.

INTERAZIONI TRA PESCA E ALLEVAMENTO

Lo sfruttamento dell'anguilla su base colturale ha una lunga tradizione nell'intera area Mediterranea, proprio in relazione alla gestione delle lagune costiere. L'anguilla era un'importante specie commerciale fin dal 1300, periodo a cui risalgono le prime realtà di allevamento su base estensiva, nella laguna di Venezia e nell'area Nord-Adriatica, con la *vallicoltura*. Questa pratica ha molti elementi in comune con la gestione tradizionale delle lagune costiere, ma se ne differenzia per una gestione più attiva ed articolata, che include una gestione dell'ambiente acquatico basata sul controllo idraulico e sull'uso di semine di novellame (ARDIZZONE *et al.*, 1988; CICCOTTI *et al.*, 2000). Le famose *valli* di Comacchio raggiunsero l'apice della prosperità nel 1800 proprio grazie all'anguilla e alla sua industria di trasformazione. L'acquacoltura estensiva, e le produzioni vallive e lagunari italiane, giocarono un ruolo primario nel panorama produttivo europeo fino agli anni '70, quando l'intero settore fu colpito da una patologia, l'*argulosi*, causata dal parassita *Argulus gordanii*. Questo fatto, unito ad una aumentata domanda da parte del mercato, diede la spinta alle prime esperienze di allevamento intensivo, in sistemi all'aperto in

vasche in terra o in cemento, sulla scia dell'esperienza giapponese già ben consolidata. I fattori limitanti erano le tecnologie di svezzamento delle ceche, poco efficienti, e i tassi di conversione nella fase di ingrasso, oltre alla necessità di frequenti operazioni di selezione del prodotto. Nel corso degli anni '80, i progressi nella preparazione dei mangimi e miglioramenti delle tecniche di allevamento (nuove strutture produttive, trattamento delle acque, gestione delle patologie) migliorarono notevolmente i rendimenti, soprattutto in Italia. Le produzioni intensive mostrano un andamento crescente nel corso dell'ultima parte del 1900 (Fig. 4). Fino alla metà degli anni '90, il Paese principale produttore era l'Italia, con 3.000 t/anno, circa il 47 % della produzione europea totale (CICCOTTI *et al.*, 2000). Oggi i Paesi principali produttori sono Olanda e Danimarca, grazie a tecnologie di allevamento basate sul ricircolo e riscaldamento delle acque, che hanno portato le produzioni in questi paesi da 500 t/anno (1988) ad oltre 5.000 t/anno (CICCOTTI e FONTENELLE, 2001). Di fatto, quindi, l'acquacoltura europea dell'anguilla si è ormai del tutto spostata verso produzioni molto elevate, di tecnologia iper-intensiva ma con ridotti impatti sull'ambiente. Questa produzione dipende interamente dal seme selvatico, le ceche. È stato stimato che le necessità di ceche per il settore dell'allevamento europeo ammontino a circa 40 t/anno (MORIARTY e DEKKER, 1997).

STATO DELLO STOCK

Il quadro generale sullo stato dello stock di anguilla e sulle produzioni della pesca è quello di una diminuzione notevole del reclutamento (Fig. 3), diffusa in tutta Europa, (ICES, 2001, 2006; FEUNTEUN, 2002; MORIARTY e DEKKER, 1997) e di ridotte produzioni di anguille adulte (ICES, 2001, 2002), evidenziate sia da dati di pesca che da verifiche scientifiche.

La contrazione del reclutamento è documentata a partire dagli anni '80, grazie a serie storiche di dati di monitoraggio da tutta l'Europa, condotti con diverse metodologie (MORIARTY e DEKKER, 1997; DEKKER, 2002b), alcune delle quali coincidono con un monitoraggio della pesca professionale o di altri dati di tipo commerciale (export), alcuni parzialmente basati sulla pesca, e altri sono osservazioni indipendenti dalla pesca. Tutte le serie evidenziano un vistoso e prolungato declino del reclutamento diffuso in tutto il continente, (MORIARTY e DEKKER, 1997). Si osserva una notevole congruenza tra gli andamenti delle varie serie: nonostante la variabilità da sito a sito e tra gli anni, è stata evidenziata la significatività del trend decrescente e l'entità della diminuzione dagli anni '90 in poi (DEKKER 2002a, ICES, 2004). Non emerge nessun segnale di ripresa, in nessuna delle serie; anzi, dopo il minimo

storico toccato nel 2001, il 2005 ha mostrato livelli ancora più bassi (ICES, 2006). Va sottolineato che il monitoraggio del reclutamento di *Anguilla anguilla*, vista la natura del suo ciclo biologico, assume un significato duplice: al livello globale fornisce informazioni, seppure imprecise, sul successo della migrazione riproduttiva e della migrazione larvale in Oceano Atlantico, ma al tempo stesso costituisce un dato sull'effettivo reclutamento a livello locale, ovvero nel singolo bacino idrografico di riferimento.

Stime risalenti alla fine degli anni '90 (MORIARTY, 1996) quantificavano in 920 t/anno circa la cattura totale di ceche in Europa, stime più recenti non sono disponibili, ma considerando che i grandi estuari francesi del Golfo di Biscaglia (Loire, Gironde) mostrano catture notevolmente ridotte rispetto agli anni '90 (ICES, 2006), la produzione globale potrebbe ammontare oggi a assai meno della metà. Le catture da pesca di anguilla totali reali a livello europeo erano stimate in circa 22.000-30.000 t/anno (MORIARTY e DEKKER, 1997). Le catture europee di ceche costituiscono dunque più o meno il 2% del totale in termini di peso, ma sono oltre 2 miliardi di reclute in termini numerici (FEUNTEUN, 2002). Non esistono valutazioni relative alle catture di ceche in ambito Mediterraneo, anche se la pesca vi è praticata, almeno in Italia, tuttavia i livelli

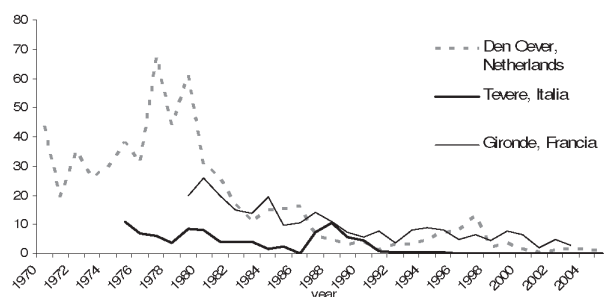


Fig. 3. Reclutamento di ceche in tre siti europei di monitoraggio (da ICES, 2006): Den Oever, The Netherlands (indice, linea tratteggiata); Gironde, France, Atlantico NO (CPUS, linea sottile); Tevere, Italia, Mediterraneo (catture, t, linea spessa).

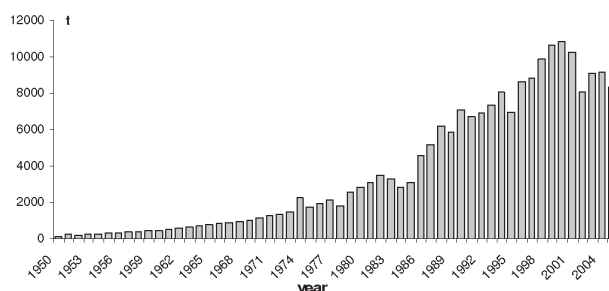


Fig. 4. Produzione da acquacoltura di anguille nei Paesi europei, periodo 1950-2005 (dati FAO, 2006).

di produzione sono assai più bassi rispetto a quelli dei paesi sul versante Atlantico. Tuttavia, il declino del reclutamento riportato per l'Europa trova conferma per quest'area, come dimostrano dati relativi al monitoraggio effettuato alla foce del Tevere, Lazio (CICCOTTI *et al.*, 2000; CICCOTTI, 2005).

Gli effetti del ridotto reclutamento sullo stock di anguille adulte non sono facilmente dimostrabili e necessiterebbero indagini di lungo termine alla scala dei singoli bacini idrografici, in molti dei quali, tra l'altro, vengono praticati ripopolamenti proprio per sostenere la pesca a livello locale. In molti ambienti si osservano cali anche consistenti nelle catture di anguille gialle ed argentine (MORIARTY e DEKKER, 1997), ma nel complesso la riduzione dello stock di anguille adulte è assai meno documentata, vista anche l'ampia gamma di

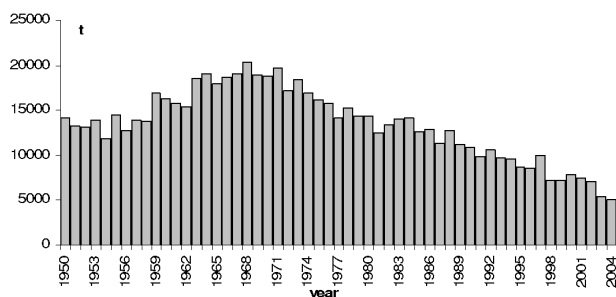


Fig. 5. Catture di anguilla nei Paesi europei, 1950-2004 (dati FAO, 2004).

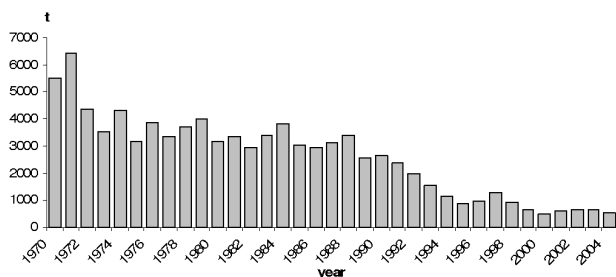


Fig. 6. Catture di anguilla in acque lagunari mediterranee 1950-2004 (dati FAO, 2004).

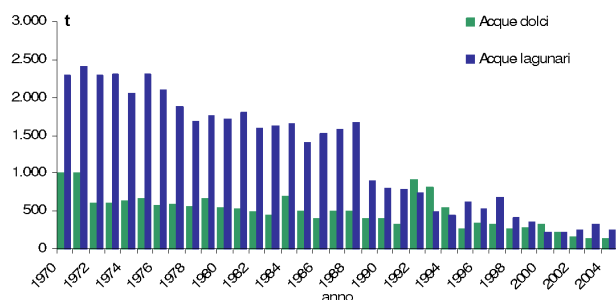


Fig. 7. Catture di anguille in Italia in ambienti lagunari e nelle acque interne (dati FAO, 2004).

situazioni ambientali e gestionali che si ritrovano nell'ambito dell'areale di distribuzione di questa specie (FEUNTEUN, 2002). Gran parte dell'evidenza su questo aspetto viene da casi di studio eterogenei per localizzazione geografica, tipologia di habitat, qualità ambientale, densità di popolazione, opzioni gestionali, e così via, mentre una meta-analisi è stata tentata solo in alcuni lavori (DEKKER, 2000a, 2000b; DEKKER, 2003), basati largamente sull'uso delle statistiche ufficiali di pesca. Tali tipologie di dati hanno il vantaggio di fornire serie storiche di dati anche lunghe, che possono essere utili per valutazioni comparative e per analizzare andamenti nel lungo termine; presentano tuttavia limiti per l'inaffidabilità dei sistemi di rilevamento e, dunque, per l'incompletezza e per le inesattezze che possono derivarne.

Nel complesso, anche se i dati di pesca non rispecchiano lo stato dello stock, si ritiene che possano dare un quadro almeno per quanto riguarda l'andamento nel lungo termine delle catture. L'esame delle catture di anguilla a livello europeo mostra in effetti un trend discendente già a partire dagli anni '70 (Fig. 5), e progressivamente più marcato negli ultimi 10 anni. Decisamente più evidente è la situazione di contrazione delle produzioni se si prendono in esame le catture relative alle lagune mediterranee (Fig. 6), il cui andamento è assolutamente congruente con quello relativo alle produzioni lagunari italiane (Fig. 7): le produzioni, che negli anni '70 ammontavano a circa 1.500 t/anno, si sono ridotte a 500 t/anno negli anni '90, fino a poco più di 200 t/anno negli ultimi 5 anni. Questo anche perché le produzioni di anguilla in ambiente lagunare risentono oggi non solo dei problemi di qualità ambientale su accennati, ma anche di cambiamenti nelle strategie gestionali. A causa della ridotta disponibilità di ceche e degli incrementi di prezzo, le semine di anguille sono state progressivamente abbandonate anche in ambienti vallivi, e questo fa preferire altre specie, visto anche il lungo ciclo che l'anguilla esibisce in questi ambienti.

Il decremento delle catture di anguille è, invece, assai meno evidente per le catture nelle acque interne, anche in Italia (Fig. 7), in quanto in questi ambienti, così come negli altri Paesi europei, vengono, o meglio venivano, effettuati ripopolamenti i cui effetti potrebbero essere ancora presenti, soprattutto in ambienti lacustri.

IMPATTI SULLO STOCK

Le ipotesi formulate come possibili spiegazioni di questa situazione sono molte, e il dibattito su questo argomento è molto intenso, spaziando da cause di origine naturale a conseguenze di impatti antropici. Tra le prime, l'ipotesi più accreditata è che vi sia una

dipendenza tra il declino del reclutamento e un cambiamento nei pattern di circolazione oceanica (KNIGHTS, 2003; FRIEDLAND *et al.*, 2007). A sostegno di questa ipotesi vi è l'osservazione di un parallelo declino del reclutamento dell'Anguilla americana (*Anguilla rostrata*) in alcune parti del suo areale di distribuzione. Altre possibili cause di riduzione dello stock sono la predazione da parte di uccelli ittiofagi, soprattutto cormorani le cui popolazioni in Europa sono notevolmente incrementate, e la diffusione del nematode *Anguillicola crassus*. Questo parassita ha un ciclo i cui ospiti intermedi sono organismi che fanno parte della dieta di questa specie ittica, e allo stadio adulto si insedia nella vescica natatoria, organo particolarmente importante per l'anguilla, in relazione alla sua capacità natatoria necessaria per effettuare la migrazione fino all'areale di riproduzione. Questo nematode è comparso in Europa circa vent'anni fa –la contaminazione è avvenuta con materiale proveniente dall'Asia– e poi si è diffuso enormemente in tutta l'Europa in relazione ai trasferimenti per ripopolamento, tanto che si ritiene che non vi siano più popolazioni indenni, e i livelli di infestazione sono ormai molto elevati in tutte le popolazioni che sono state esaminate. L'infestazione da *Anguillicola crassus*, come anche l'infezione da rhabdovirus EVEX sono cause importanti di riduzione della efficienza natatoria delle argentine, e quindi delle loro capacità migratorie e riproduttive (SZÉKELY *et al.*, 2003, 2004). Con riferimento agli effetti diretti degli impatti di natura antropogenica, vi è senza dubbio un impatto del prelievo, difficile da quantificare, mentre è sicuramente importante l'impatto dovuto alla perdita di habitat. Quest'ultima, legata a bonifiche e a riduzioni dell'estensione di zone umide ed estuarine, è stata considerevole in tutta Europa, anche se graduale nel corso della seconda metà dello scorso secolo (ICES, 2001; FEUNTEUN, 2002), ma indubbiamente una larga parte degli habitat di acque interne in Europa è divenuta inaccessibile alle anguille a causa della costruzione di sbarramenti idroelettrici, dighe e altri ostacoli. Anche il degrado qualitativo degli habitat e la diffusione di contaminanti ha un ruolo, e questo aspetto è oggetto di numerose indagini recenti che hanno rilevato che l'accumulo di contaminanti, in particolare di PCB, ha conseguenze sulla qualità dei gameti, sulle uova e quindi sulla fertilità (PALSTRA *et al.*, 2005).

INTERAZIONI A LIVELLO GLOBALE

Dai tardi anni '90, l'anguillicoltura europea è stata coinvolta alla scala globale, in relazione alle crescenti interazioni con l'anguillicoltura asiatica, le cui produzioni ammontano a circa 180.000 t/anno, e per la globalizzazione che ha coinvolto le industrie di trasformazione ed il mercato. Un grande e rapido aumento

dell'acquacoltura cinese ha comportato innanzi tutto un incremento della domanda di ceche per l'industria asiatica, da ogni parte del mondo, e dall'Europa in particolare, vista anche la scarsità di ceche di *Anguilla japonica*. Fino alla metà degli anni '90, nonostante il ridotto reclutamento, la dipendenza del settore dell'allevamento dal seme selvatico non era considerato un problema, la domanda si attestava su quantità pari alle 40 t/circa. Nel momento in cui il mercato asiatico si è rivolto all'Europa, questo ha completamente destabilizzato lo scenario e i mercati, in primo luogo determinando un vertiginoso aumento dei prezzi che ha creato da subito problemi ai produttori europei. Seconda conseguenza è stata un notevole incremento dello sforzo di pesca sulle ceche da parte dei pescatori autorizzati, nonché un aumento della pesca illegale. Quindi, l'impatto sullo stock è stato duplice: da un lato un incrementato prelievo di ceche, dall'altro una riduzione della disponibilità di seme per le semine in ambienti naturali. In tutta Europa i ripopolamenti, effettuati da Amministrazioni, sono praticati per sostenere gli stock locali e la pesca, e questa è pratica comune soprattutto in Paesi del Nord Europa (Svezia, Irlanda, Danimarca, ma anche Francia). I prezzi più elevati hanno determinato una riduzione di queste pratiche un po' ovunque, ripercotendosi quindi sia sugli stock a livello locale che sulla pesca. Conseguenza secondaria è stata anche un eccesso di produzione, almeno inizialmente, in Asia che si è riflesso anche sul mercato Europeo.

AZIONI IN CAMPO

Appare evidente da quanto illustrato fin qui che l'anguilla è una risorsa per la quale è ormai ampiamente riconosciuta la necessità di intervento e l'adozione di misure finalizzate alla gestione dello stock nonché alla sua conservazione. A partire dalla fine degli anni '90, il dibattito sulle possibili linee di intervento è stato molto acceso, ha coinvolto diversi aspetti che vanno dalla valutazione della portata del problema nei suoi molteplici aspetti a livello scientifico, a livello politico e a livello di strategie possibili da mettere in campo ai fini della tutela dello stock, cercando di tutelare le attività economiche connesse al suo sfruttamento.

La portata del problema è da considerarsi alla scala europea, e più in particolare comunitaria, in quanto la specie è costituita da uno stock unico, distribuito in tutto il continente europeo, dove viene sfruttato e dove subisce una serie di impatti, e la cui conservazione dipende dal reclutamento e dall'emigrazione dei riproduttori al mare a partire da ogni singolo bacino. Il fatto che l'anguilla sia una specie catadroma, quindi, non limita alla fase marina il campo di applicazione delle misure comunitarie. Le peculiarità del ciclo biologico di questa specie, anzi, costituiscono elementi a soste-

gno della necessità di una strategia transnazionale di collaborazione in materia di gestione, come è ben evidente al punto 5 del documento "Verso un piano d'azione comunitario per la gestione degli stock di anguilla europea", che fa riferimento all'articolo 37 del trattato CE, e all'articolo 67 della Convenzione delle Nazioni Unite sul Diritto del Mare (COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITY, 2003). Questo documento, riprendendo il parere dell'ICES (2002), illustra in modo esauriente la necessità di elaborare una strategia per la gestione e la tutela dello stock di questa specie, attraverso la definizione di una serie di obiettivi a livello locale e la loro trasposizione in iniziative concrete, inserite però all'interno di uno schema di riferimento di portata globale, viste le peculiarità biologiche e di sfruttamento di questa specie catadroma.

La pubblicazione di questo documento rappresenta un importante punto di arrivo in un percorso che ha visto crescere, a partire dalla seconda metà degli anni '90, la consapevolezza della necessità di intervento per questa specie con un processo che ha coinvolto il mondo scientifico, ma anche il mondo della pesca, le Amministrazioni e la pubblica opinione. È stata sottolineata con progressiva enfasi la necessità di identificare opportune linee per la gestione, discusse sia in sede comunitaria sia nell'ambito di organi tecnici (ICES, 2001, 2002, 2004, 2006). Tale discussione si è poi concretizzata nelle seguenti azioni:

- l'inserimento dell'anguilla, con il Regolamento N. 1581/2004, emendamento al regolamento N. 1639/2001, nell'elenco di specie interessate dal Programma di Raccolta dei Dati (Data Collection Framework, Regolamento N. 1543/2000);
- la pubblicazione, appunto, del documento "Verso un piano d'azione comunitario per la gestione degli stock di anguilla europea" (COM (2003) 573) che prelude all'invito ai Paesi Comunitari ad elaborare Piani di Gestione.

Alla pubblicazione di questo documento di orientamento ha fatto seguito un ampio dibattito, che ha riguardato i possibili obiettivi specifici, nonché le misure immediate da intraprendere per il ripristino dello stock, ma anche la tutela delle attività economiche legate alla pesca e all'allevamento. Va comunque sottolineato che tutte le parti in causa hanno concordato anche sul fatto che la migliore metodologia d'intervento consiste nel fissare obiettivi di gestione a livello comunitario, lasciando però agli Stati membri la libertà di scegliere le modalità di intervento per conseguire tali obiettivi. A questo scopo, nel 2005, è stato presentato dalla Commissione Europea il documento "Proposta per un Regolamento Europeo che stabilisce misure per il ripristino dello stock di Anguilla Europea" (COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITY, 2005).

In termini di conservazione, l'obiettivo principale delle azioni di gestione è identificato nel consentire un adeguato livello di emigrazione di anguille argentine da ciascun bacino idrografico. Sono anche presi in considerazione possibili obiettivi a livello locale, con particolare riguardo a obiettivi in termini di reclutamento/sedentarizzazione/colonizzazione nonché di emigrazione, da raggiungere con una varietà di strumenti che vanno da limitazioni alla pesca ad azioni di restauro ambientale e di ripristino della viabilità sui corsi d'acqua. Lo strumento che è stato individuato a livello comunitario affinché tutti gli Stati membri interessati allo sfruttamento della risorsa "anguilla" possano partecipare al processo di ricostituzione dello stock di questa specie è costituito dai Piani di Gestione Nazionali, che ciascun Paese avrà l'obbligo di elaborare. La versione definitiva del Regolamento proposto nel 2005, dopo la revisione del Parlamento Europeo, è stata infatti approvata proprio di recente (giugno 2007).

Vi è un nodo cruciale, nella questione, costituito dall'esportazione di ceche di anguille verso Paesi extracomunitari, che è difficile da risolvere in relazione agli accordi mondiali per il commercio. Ma questo nodo potrebbe essere sciolto da un'altra azione in corso, che vede coinvolti diversi Paesi (Svezia, Germania per conto di Stati membri della Comunità) con l'appoggio di organizzazioni non governative e della stessa Comunità Europea, ovvero la proposta di inclusione dell'anguilla nell'elenco di specie all'annesso II (Appendice B) della CITES, inclusione che permetterebbe di regolamentare e controllare il commercio di anguilla e quindi anche di ceche.

CONCLUSIONI

La conservazione e la gestione dell'anguilla sono due aspetti di un problema di ampia portata, che chiama in causa questioni anche molto diverse che vanno dallo sfruttamento commerciale alla tutela di habitat naturali. Le possibili conseguenze del commercio alla scala internazionale aggiungono una dimensione globale al problema. Senza dubbio, quando si ha a che fare con una specie come l'anguilla, con un ciclo biologico così particolare, vi è una serie di incertezze riguardo sia alla fattibilità che alle possibilità di successo delle eventuali strategie di gestione. Il processo, iniziato molti anni fa con la presa di coscienza dell'esistenza di un problema, sta per portare ad un risultato, che vedrà ogni Paese coinvolto nella riflessione per l'elaborazione di una strategia ben precisa, con il fine comune di assicurare la conservazione dell'anguilla in un quadro di sostenibilità delle attività socio-economiche ad essa correlate.

In questo quadro, alcuni aspetti distintivi delle tipo-

logie di sfruttamento, ma anche delle tradizionali strategie di gestione, potrebbero dimostrarsi fattori chiave di questa riflessione, ad esempio a livello Mediterraneo. Le pratiche gestionali tipiche delle lagune costiere, unitamente alle loro caratteristiche ecologiche, in tutto il Mediterraneo ma soprattutto in Italia, hanno da sempre privilegiato il sostegno agli stock locali attraverso le semine, e questo ha consentito in passato di ottenere

alte produzioni, di anguille argentine, la cui emigrazione veniva poi drasticamente ridotta dal passaggio al lavoriero. Allora uno strumento possibile appare proprio il modello di gestione lagunare, basato sull'uso razionale delle ceche ancora disponibili localmente e sulla possibilità di quote di restituzione a livello locale, per contribuire all'emigrazione dei riproduttori verso il mare aperto.

BIBLIOGRAFIA

- ARDIZZONE G.D., CORSI F., 1985. Eel population structure, dynamics and fishing yield in a mediterranean coastal lagoon. *Oebalia*, **XI-2**, N.S.: 547-560.
- ARDIZZONE G.D., CATAUDELLA S., ROSSI R., 1988. *Management of coastal lagoon fisheries and aquaculture in Italy*. FAO Fisheries Technical Paper, 293, 103 pp.
- CICCOTTI E., 1997. Italy. In: Moriarty C. & W. Dekker (eds.), *Management of European eel fisheries*. *Fisheries Bulletin (Dublin)*, **15**: 91-100.
- CICCOTTI E., 2005. Interactions between capture fisheries and aquaculture: the case of the eel (*Anguilla anguilla* L., 1758). In: Cataudella S., Massa F., D. Crosetti (Eds.). *Interactions Between Capture Fisheries and Aquaculture: A Methodological Perspective*. Studies and Reviews, General Fisheries Commission for the Mediterranean, 78: 190-203.
- CICCOTTI E., BUSILACCHI S., CATAUDELLA S., 2000. Eel, *Anguilla anguilla* (L.), in Italy: recruitment, fisheries and aquaculture. *Dana*, **12**: 7-15.
- CICCOTTI E., FONTENELLE G., 2001. A review of eel, *Anguilla anguilla*, aquaculture in Europe: Perspectives for its sustainability. *J. Taiwan Fish. Res.*, **9** (1-2): 27-43.
- COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITY, 2003. *Communication from the Commission to the Council and the European Parliament. Development of a Community Action Plan for the Management of European Eel*. COM (2003) 573 Final, 15 pp.
- COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITY, 2005. *Proposal for a Council Regulation establishing measures for the recovery of the stock of European Eel. (Presented by the Commission)* COM(2005) 472 final, 11 pp.
- DANNEWITZ J., MAES G.E., JOHANSSON L., WICKSTRÖM H., VOLCHAERT F.A.M., JÄRVI T. 2005. Panmixia in the European eel: a matter of time? *Proc. Royal Society of London*, **272**: 1129-1137.
- DEKKER W. 2000a. The fractal geometry of the European eel stock. *ICES Journal of Marine Science*, **57**: 109-121.
- DEKKER W. 2000b. A Procrustean assessment of the European eel stock. *ICES Journal of Marine Science*, **57**: 938-947.
- DEKKER W., 2002a. Status of the European eel stock and fisheries. Proceedings of the International Symposium 'Advances in Eel Biology', Tokyo (Japan), 28-30 September 2001, 237-254.
- DEKKER W. (Ed.), 2002b. *Monitoring of glass eel recruitment*. Report C007/02-WD, Netherlands Institute of Fisheries Research, Ijmuiden, 256 pp.
- DEKKER W. 2003. Did lack of spawners cause the collapse of the European eel *Anguilla anguilla*?. *Fishery Management and Ecology*, **10**: 365-376.
- DESAUNAY Y., D. GUERALT, 1997. Seasonal and long-term changes in biometrics of eel larvae: a possible relationship between recruitment variation and North Atlantic ecosystems productivity. *J. Fish Biol.*, **51**: 317-339.
- FEUNTEUN E., 2002. Management and restoration of European eel population (*Anguilla anguilla*): an impossible bargain. *Ecological Engineering*, **18**: 575-591.
- FRIEDLAND, K.D., MILLER M.J., KNIGHTS B., 2007. *Oceanic changes in the Sargasso Sea and declines in recruitment of the European eel*. ICES Journal of Marine Science, Advance Access March 30, 2007, 12 pp.
- ICES, 2001. *Report of the ICES/EIFAC Working Group on Eels*. ICES C.M. 2002/ACFM:03.
- ICES, 2002. *Report of the ICES/EIFAC Working Group on Eels*. ICES C.M. 2003/ACFM:06.
- ICES, 2004. *Report of the ICES/EIFAC Working Group on Eels*. ICES C.M. 2004/ACFM:09.
- ICES, 2006. *Report of the ICES/EIFAC Working Group on Eels*. ICES C.M. 2006/ACFM:16.
- 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. *The Science of the Total Environment*, **310**: 237-244.
- LECOMTE-FINIGER L., 1992. Growth history and age at recruitment of European glass eels (*Anguilla anguilla*) as revealed by otolith microstructure. *Mar. Biol.*, **114**: 2054-2210.
- MCCLEAVE J.D., WIPPELHAUSER G.S., 1982. Behavioural aspects of selective tidal stream transport in juvenile American eels. *American Fisheries Society Symposium Series*, **1**: 138-150.
- MORIARTY C., 1996. The European eel fishery in 1993 and 1994. First report of a working group funded by the European Union Concerted Action AIR A94-1939. *Fisheries Bulletin (Dublin)*, **14**: 52 pp.
- MORIARTY C., DEKKER W. (Eds.), 1997. *Management of Euro-*

- pean eel fisheries. *Fisheries Bulletin (Dublin)*, **15**: 77-90.
- PALSTRA A., VAN GINNEKEN J. T., MURK A. J., VAN DEN THILLART J. M., 2005. Are dioxin-like contaminants responsible for the eel (*Anguilla anguilla*) drama? *Naturwissenschaften* DOI 10.1007/s00114-005-0080-z.
- SCHMIDT J., 1922. The breeding places of the eel. *Philosophical Transactions Royal Society*, **211**: 179-208.
- SZÉKELY CS., MOLNÁR K., MÜLLER T., SZABÓ A., ROMVÁRI R., HANCZ CS., BERCSÉNYI M., 2003. Comparative study of X-ray computed tomography and conventional X-ray methods in the diagnosis of swimbladder infection of eel caused by *Anguillicola crassus*. *Diseases of aquatic organisms*, **58** (2-3): 157-164.
- SZÉKELY CS., MOLNÁR K., RÁCZ, O., 2004. Radiodiagnostic method for studying the dynamics of *Anguillicola crassus* (Nematoda: Dracunculoidea) infection and pathological status of the swimbladder in Lake Balaton eels. *Diseases of aquatic organisms*, **64** (1): 723-732.
- WIRTH T., BERNATCHEZ L., 2000. Genetic evidence against panmixia in the European eel. *Nature*, **409**: 1037-1040.