

UNO STUDIO SULLA RIPRODUZIONE DELLE ANGUILLE

ARPA EMILIA-ROMAGNA, IN COLLABORAZIONE CON LE UNIVERSITÀ DI BOLOGNA E FERRARA, HA EFFETTUATO UNO STUDIO NELLE ZONE UMIDE DEL FERRARESE PER AMPLIARE LE CONOSCENZE SULLA RIPRODUZIONE NATURALE E ARTIFICIALE DELLE ANGUILLE. IL PARAMETRO DI RIFERIMENTO UTILIZZATO È L'INDICE GONADOSOMATICO.

Nel 2010 il Centro ricerche marine di Cesenatico ha commissionato ad Arpa Emilia-Romagna uno studio sull'impoverimento degli stock naturali di anguilla, attraverso l'applicazione di tecniche di censimento della struttura di popolazione, nel comprensorio vallivo di Comacchio e in Val Noghiera. Lo studio è stato finanziato dalla Regione ed effettuato in collaborazione con l'Università di Bologna.

Secondo un'ottica scientifica di più ampio respiro, che prevede di aumentare le conoscenze riguardo a una specie così "misteriosa", i lavori di ricerca eseguiti hanno permesso di verificare e applicare un indice sintetico descrittivo dello stato di sviluppo delle gonadi delle anguille. Tale indice, definito *Indice gonadosomatico* (IG), fornisce un'espressione quantitativa e, pertanto, non soggettiva dello stato di maturità sessuale. In estrema sintesi, l'indice gonadosomatico permette di classificare lo stadio di maturazione delle anguille che precede e probabilmente "innesca" l'istinto naturale alla migrazione a fini riproduttivi, ossia il ritorno al mare. Il processo di maturazione (*argentinizzazione*) delle anguille è una metamorfosi che avvia la pubertà e mette in atto le modificazioni fisiologiche e morfologiche, necessarie per poter eseguire la migrazione riproduttiva in mare. Se si somma la gran variabilità degli ecosistemi in cui vive l'anguilla e la grande variabilità individuale, diventa estremamente difficile capire quali fattori influiscono e

incidono sul processo di argentinizzazione e sulla maturazione gonadica. Però, per le anguille delle Valli, integrando parametri come la conoscenza dell'età delle anguille con quella del relativo Indice gonadosomatico, si è potuto comprendere come l'ambiente influenzi la crescita e lo sviluppo, determinando il momento in cui un'anguilla è biologicamente pronta per intraprendere la migrazione e quindi la fase di riproduzione.

L'attività di studio delle anguille di valle ci ha consentito di fornire anguille argentine, a Oliver Mordenti dell'Università di Bologna, al fine di poter effettuare un

tentativo di riproduzione in condizioni controllate.

Il metodo d'indagine

Lo scopo principale del nostro lavoro è stato quello di poter seguire nel tempo l'evoluzione della struttura istologica dell'ovario durante la maturazione delle anguille. Le osservazioni, effettuate, presso il Dipartimento di Biologia dell'Università di Ferrara, sotto la supervisione di Gilberto Grandi. La ricerca è stata svolta su femmine di anguilla pescate al lavoriero

LA DIFFUSIONE DELL'ANGUILLA EUROPEA

L'anguilla (*Anguilla anguilla* Linnaeus, 1758) è una specie con ampissima valenza ecologica, in grado di vivere in una straordinaria varietà di ambienti: acque oceaniche (dove si riproduce) e marine costiere, laghi costieri ed estuari, laghi interni e corsi d'acqua. Preferisce acque relativamente calde, moderatamente correnti, ricche di vegetazione e con substrato sabbioso o fangoso.

Presenta un'ampia diffusione che comprende la parte settentrionale dell'Oceano Atlantico, il Mar Baltico, il Mare del Nord, il Mar Mediterraneo, il Mar Nero (dove è però rara), la gran parte dell'Europa (ma è rara nei paesi orientali) e il Nord Africa occidentale. In Italia è rinvenibile nelle acque interne di tutte le regioni, con frequenza decrescente all'aumentare della distanza dal mare.

La migrazione trofica nelle acque interne è maggiore nelle regioni tirreniche e insulari, rispetto a quelle ioniche e adriatiche.

Nella mappa la distribuzione dell'anguilla europea.

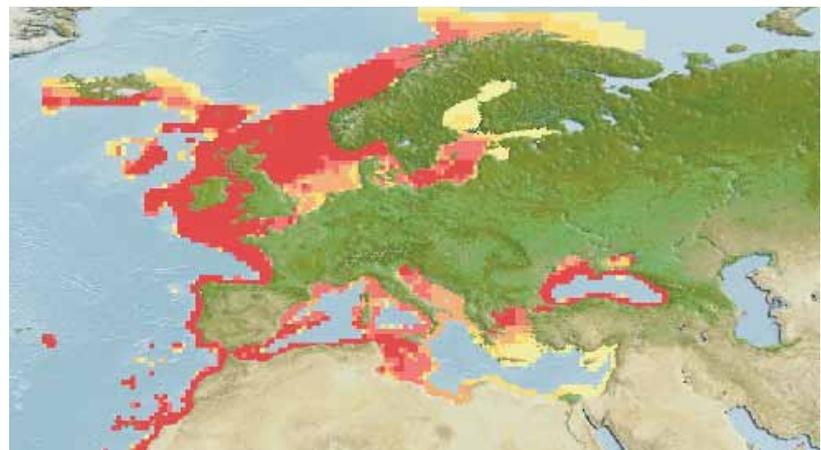


FOTO: F. GELU

FIG. 1
OVARI DI ANGUILLA
ARGENTINA

Sezione istologica di 7 µm di spessore, colorata con ematossilina ed eosina. Si nota un oocita in uno stadio di iniziale di vitellogenesi osservabile in un ovario al tempo zero.



FIG. 2
OVARI DI ANGUILLA
ARGENTINA

Oociti dopo un mese di trattamento ormonale, granuli di materiale proteico (freccie rosse) sparsi tra le gocciole lipidiche.

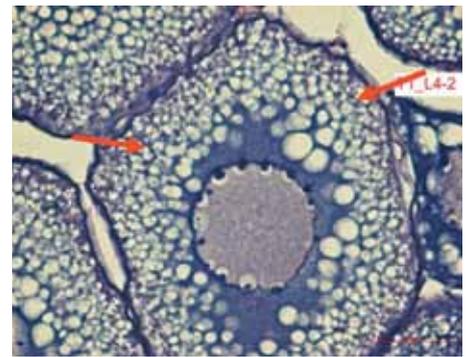


FIG. 3
OVARI DI ANGUILLA
ARGENTINA

Si osservano cellule germinali a vari stadi di sviluppo: da oociti piuttosto giovani (freccia rossa), a uova pienamente sviluppate e pronte per essere rilasciate (freccia gialla).

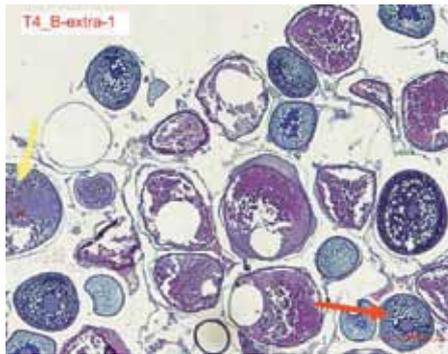
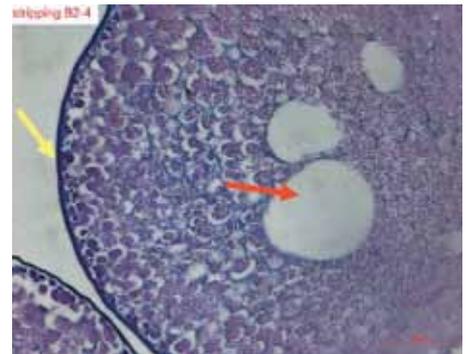


FIG. 4
OOCITA DI ANGUILLA
ARGENTINA

Uovo ottenuto per spremitura; grosse gocciole lipidiche (freccia rossa) e numerosi addensamenti di tuorlo proteico organizzato in grossi accumuli di materiale di aspetto granulare. L'uovo risulta rivestito da uno spesso corion (freccia gialla).



di Val Noghera. Sono state rilevate le misure morfometriche di 105 esemplari, 15 dei quali sono stati sacrificati e dissezionati, per consentire il prelievo delle gonadi, prima del trattamento ormonale.

Per la prova di riproduzione artificiale sono stati utilizzati 32 individui, metà dei quali sono stati mantenuti al buio e l'altra metà a fotoperiodo naturale.

Le anguille sono state indotte alla maturazione sessuale mediante stimolazione ormonale. Nei 4 mesi di sperimentazione, con cadenza mensile, sono state campionate le gonadi di 4 esemplari tenuti al buio e 4 a fotoperiodo naturale (a eccezione del primo campionamento, in cui il prelievo di gonadi è avvenuto soltanto per 4 individui mantenuti a fotoperiodo naturale).

L'analisi dei risultati

Dopo prelievo e inclusione in paraffina del tessuto gonadico, è stata effettuata un'analisi istologica al fine di valutare gli stadi di sviluppo degli oociti indotti dalla stimolazione ormonale. Per valutare lo stato di maturazione degli individui è stata effettuata una valutazione generale dei cambiamenti avvenuti a livello istologico.

Dall'analisi delle sezioni di gonadi, le anguille argentine di partenza presentavano ovari con oociti in uno stadio iniziale di vitellogenesi,

denominato anche stadio perinucleolare. Questo stadio è caratterizzato dalla presenza di numerose vescicole lipidiche nel citoplasma e dalla posizione periferica dei nucleoli all'interno del nucleo nella maggior parte degli oociti.

Sono comunque ancora presenti oociti in stadi molto precoci del processo meiotico, stadi previtellogenici. Solo gli oociti più grandi, più avanzati nella maturazione, mostrano le caratteristiche menzionate (figura 1).

Nel citoplasma della zona periferica degli oociti più grandi (figura 2), si osserva la comparsa, tra le varie gocciole lipidiche, di piccoli granuli colorati in rosa scuro. La presenza di questo materiale segna l'inizio di internalizzazione e accumulo di tuorlo di natura proteica nell'oocita, probabilmente tramite processo di pinocitosi. Rispetto allo stadio di partenza vi è, inoltre, un aumento in numero e dimensioni delle vescicole lipidiche.

In un esemplare sacrificato dopo tre mesi dal trattamento ormonale (mantenuto al buio) si osservano vari stadi di sviluppo delle cellule germinali: da oociti piuttosto giovani, a uova pronte per essere rilasciate (figura 3). Quelle più grandi hanno il citoplasma quasi interamente occupato da granuli di tuorlo proteico. In particolare alcune cellule germinali mostrano come i granuli proteici si stiano sgretolando formando degli addensamenti, mentre in altre sono visibili delle masse più o meno uniformi di materiale. Sono presenti grosse gocciole lipidiche, probabilmente

generate dalle coalescenze di gocciole più piccole. Il corion che avvolge l'uovo pronto per la deposizione sembra più sottile rispetto a quello degli oociti vitellogenici. Questo probabilmente è dovuto a un fenomeno di stiramento causato dal rigonfiamento dell'uovo. In un uovo ottenuto da un esemplare sacrificato dopo tre mesi di trattamento ormonale (anguilla mantenuta al buio), si osservano grosse gocciole lipidiche e materiale proteico raccolto in granuli che riempiono completamente il citoplasma (figura 4). In questa sezione non è visibile il nucleo.

Come si può notare dai dati sin qui elaborati, si può affermare che le anguille delle Valli pescate al lavoriero, sono organismi a un ottimo stadio di argentinizzazione e di sviluppo gonadico e che le caratteristiche morfometriche e istologiche riscontrate, dopo il trattamento ormonale, evidenziano che queste sono ottimi riproduttori sia allo scopo di un eventuale rilascio al fine di ottenere la riproduzione in ambiente naturale, sia per una attività di riproduzione in condizioni controllate.

Fernando Gelli¹
Federica Savorelli¹
Karin Holthaus²

1. Sezione provinciale di Ferrara
Arpa Emilia-Romagna
2. Collaboratore a progetto