

Ente tutela pesca del Friuli Venezia Giulia
Giuseppe-Adriano Moro

Corso di abilitazione
all'esercizio della pesca sportiva
in acque interne del Friuli Venezia Giulia

***I pesci d'acqua dolce
del Friuli Venezia Giulia
Elementi di morfologie e fisiologia***

febbraio 2014

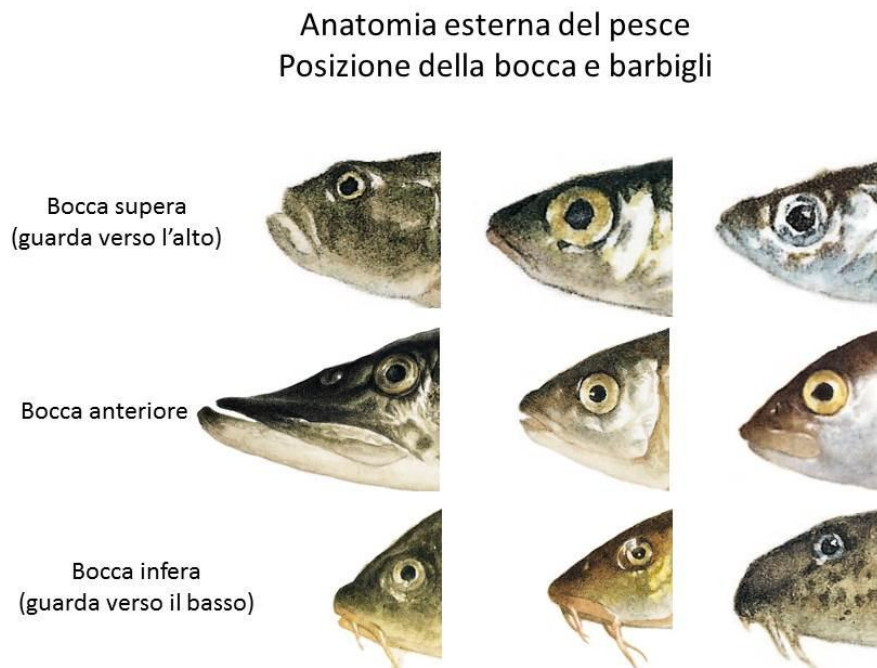
1 I PESCI

1.1 ELEMENTI DI MORFOLOGIA E FISIOLOGIA

I Pesci hanno in generale un corpo allungato, privo di appendici articolate, in cui sono facilmente distinguibili il **capo**, il **tronco** e la **coda**.

FIGURA GENERALE PARTI CORPO

Il capo non risulta articolato rispetto al tronco, ovvero non esiste nei pesci un "collo" che consenta al pesce di orientarlo diversamente dal resto del corpo. Distinguiamo il limite fra capo e tronco in corrispondenza del margine posteriore dell'**apertura branchiale**, coperta da un **opercolo** nei pesci ossei. L'opercolo è una sorta di scudo osseo posto a protezione delle **branchie**, ma la sua funzione non è limitata a quella protettiva, dato che possiede anche una funzione direttamente connessa alla respirazione, contribuendo a creare coi propri movimenti la corrente d'acqua che attraversa le branchie.



Ben distinguibile nella parte anteriore del capo è la **bocca**. Questo apparato ha la duplice funzione di consentire al pesce di respirare, facendo entrare acqua che raggiungerà le branchie, e di alimentarsi ingerendo cibo. La forma e posizione della bocca, nonché forma numero e disposizione dei denti, sono caratteri legati alle abitudini alimentari delle singole specie.

I **pesci ittiofagi** (ad es. luccio e marmorata) ed in generale quelli che mangiano qualcosa che si trovi di fronte a loro (ad es. cavedano e temolo), hanno una bocca posta in posizione terminale, mentre i pesci

che si cibano sul fondo hanno quasi sempre una bocca in posizione infera e circondata da **barbigli**. Questi ultimi sono organi di senso, il cui aspetto filiforme ricorda quello di "baffi", con la funzione di riconoscere ciò che si trova sul fondo mediante il tatto e il gusto: sono infatti muniti di chemiorecettori che permettono al pesce di percepire il "sapore" di ciò che toccano. La disposizione della bocca in posizione infera e la presenza di barbigli consente ai pesci di mantenere il corpo parallelo al fondo, quindi di potere continuare a nuotare contrastando la corrente, mentre cercano il cibo. I pesci che si nutrono catturando prede localizzate sopra di loro o sulla superficie dell'acqua hanno la bocca in posizione supera. È il caso ad esempio dei Gobidae (ghiozzi), che pur rimanendo appoggiati al fondo, catturano prede che si trovano poco al disopra di esso, oppure di pesci che si nutrono di larve di insetti catturate presso la superficie, come la gambusia.

La bocca dei pesci è spesso munita di **denti**. Questi hanno in genere la funzione di trattenere le prede piuttosto che masticatoria. Esaminando la bocca di una trota è possibile rilevare la presenza di numerosi denti, robusti, leggermente ricurvi all'indietro e distribuiti su mascella, mandibola, così come sul vomere (il palato) e sulla lingua. Anche la bocca di un luccio è fortemente munita di denti, anche se più numerosi ma meno robusti di quelli dei Salmonidi. Le dimensioni dei denti non sono sempre proporzionali alla grandezza di una specie, tant'è vero che il più grande predatore presente nelle nostre acque, il siluro europeo, ha denti minuscoli.

I Ciprinidi sono privi di denti veri e propri, ma sono muniti dei così detti **denti faringei**. Si tratta di strutture ossee fissate su un arco branchiale modificato con la funzione di triturare il cibo prima che questo venga inviato alla parte interna dell'apparato digerente. I denti faringei hanno numero e forma caratteristici di ciascuna specie e vengono utilizzati per il riconoscimento.

L'**occhio** dei pesci è in genere tondeggianti e ricorda ad un esame esterno quello dei vertebrati terrestri. Si distingue la parte anteriore del globo oculare, la cornea trasparente attraverso cui è visibile l'iride che forma una pupilla.

La pupilla ha forma caratteristica in molte specie (raramente è perfettamente rotonda) ed è quasi sempre fissa. La luce entrata dalla pupilla passa attraverso una lente sferica che contribuisce a formare l'immagine su una retina simile a quella dell'occhio umano.

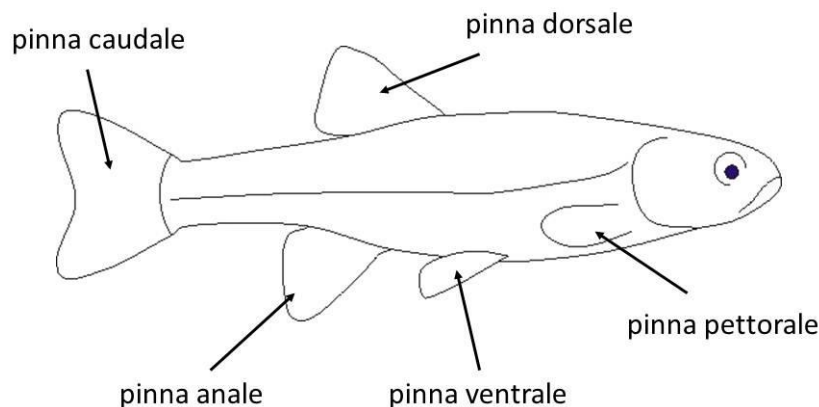
La disposizione degli occhi varia a seconda del tipo di vita che conduce una specie di pesci. È comune che nei pesci predatori gli occhi siano ravvicinati e rivolti verso avanti, con una visione stereoscopica (simile a quella umana) che permette di individuare le prede con efficienza. Le altre specie hanno quasi sempre occhi laterali, con campi visivi che non si sovrappongono. La loro capacità di distinguere piccoli dettagli è inferiore rispetto a quella dei predatori, ma la visione grandangolare consente a queste specie di sorvegliare meglio l'ambiente circostante. Le specie presenti in Friuli Venezia Giulia hanno tutte occhi ben sviluppati, ma nei pesci che abitano acque sotterranee, ad esempio in molti fiumi carsici, gli occhi sono ridotti o del tutto degenerati.

Gli elementi che maggiormente attraggono l'attenzione nella morfologia esterna di un pesce sono le **pinne**. Si tratta di organi costituiti in genere da una membrana sostenuta da raggi ossei o cartilaginei,

più o meno rigidi, semplici o suddivisi in diversi rami all'estremità. Le pinne hanno funzioni differenti a seconda della loro posizione e possono essere distinte in **pari** e **impari**.

Le pinne pari sono quelle che formano coppie. Nei pesci ossei si distinguono due coppie, le pinne **pettorali** e le pinne **ventrali**. Queste sono disposte ai lati del corpo rispettivamente sui fianchi poco dietro il capo e in posizione ventrale leggermente arretrata. Si tratta di pinne la cui funzione prevalente è di stabilizzare la posizione del pesce durante il nuoto e mutare la direzione. Le pinne impari sono disposte dorsalmente, pinne **dorsali**, ventralmente come la pinna **anale** e in posizione terminale come la pinna **caudale**.

Anatomia esterna del pesce Le pinne



Le pinne dorsali possono essere sostenute da raggi rigidi o molli, essere uniche o doppie e quella posteriore può essere priva di sostegno divenendo piccola e degenerare come la pinna adiposa che si osserva nelle trote e nei pesci gatto. Numero forma e disposizione delle pinne dipendono fortemente dal tipo di nuoto di ciascuna specie.

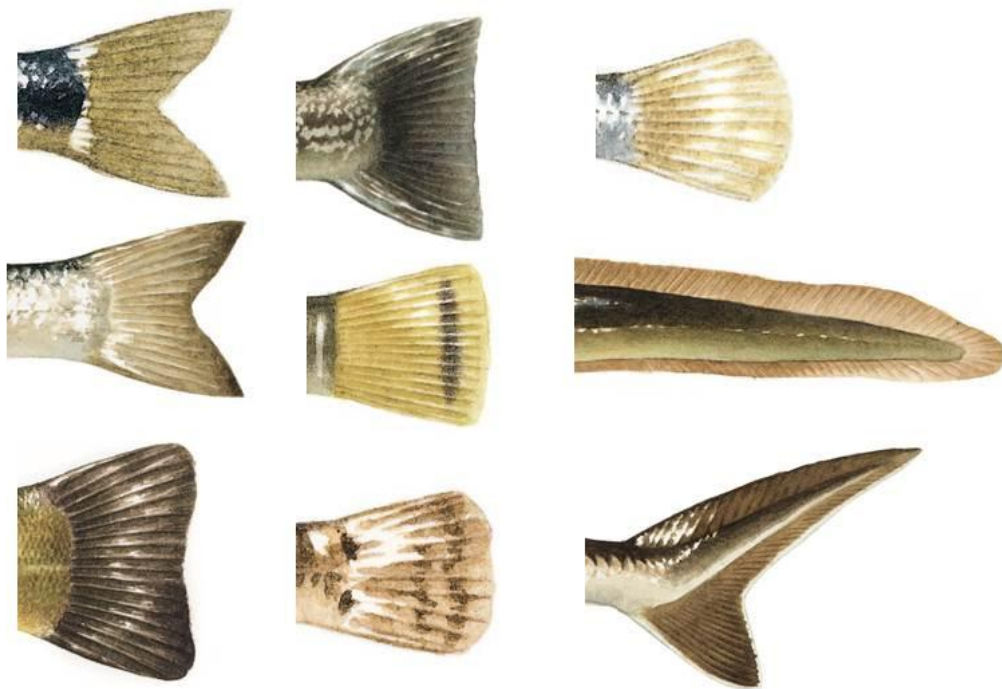
Nei Gobidi ad esempio le ventrali sono fuse a formare una sorta di ventosa, con cui il pesce si può ancorare al fondo del corso d'acqua, nel luccio invece dorsale ed anale sono molto arretrate in modo da formare un'unica grande superficie di spinta che collabora con la caudale a fornire la propulsione per scatti brevi ma ad elevata velocità. La propulsione infatti è garantita sempre dalla pinna caudale, che viene mossa in modo alternato insieme a tutto il corpo. La forma delle caudali è molto varia, nelle acque interne del Friuli Venezia Giulia si trovano pesci con questi tipi di caudali:

- **Eterocerca**, quando la coda è formata da due lobi uno dei quali percorso dalla parte terminale della colonna vertebrale del pesce, è quella caratteristica degli storioni e dei Selaci (squali ed affini).

- **Omocerca**, quando la colonna vertebrale sembra arrestarsi alla base della pinna. È il tipo di caudale più comune.

Nel caso dell'anguilla la caudale si fonde con la dorsale e l'anale, creando una apparente pinna proteocerca (il caso in cui la colonna vertebrale si trova lungo la parte centrale della caudale) che invece è presente nelle larve dei pesci.

Anatomia esterna del pesce Tipi di coda



Il corpo del pesce è quasi interamente coperto da **scaglie**, da non confondere con le squame (queste ultime si trovano sulla pelle dei rettili).

Le scaglie sono piccole strutture derivate dal derma che hanno prevalentemente una funzione protettiva. I tipi di scaglie nei pesci delle nostre acque sono:

- **Cicloidi**: hanno il margine esterno liscio, sono quelle più comuni dato che coprono il corpo dei Salmonidi e dei Ciprinidi.
- **Ctenoidi**: il margine esterno dentellato che dà un aspetto ruvido alla superficie del corpo, sono quelle presenti nei Percidi (ad esempio il persico reale).

Gli storioni hanno la pelle coperta da alcune serie di **placche** ossee la cui funzione è analoga a quella delle scaglie sebbene presentino caratteristiche differenti da quest'ultime. In alcuni casi le scaglie sono grandi e rade (ad es. nella carpa "a specchi"), altre volte oltre ad essere rade sono talmente piccole da essere pressoché invisibili, come nell'anguilla.

Anatomia esterna del pesce Livrea e scaglie



Il numero di scaglie che coprono un pesce è costante, quindi per consentire la loro funzione protettiva queste devono crescere proporzionalmente al corpo. La crescita avviene in modo continuo ma non con ritmo costante, come quella del corpo. Il risultato di questo tipo di accrescimento è che le scaglie appaiono formate da anelli concentrici riuniti in bande più o meno dense, ciascuna delle quali rappresenta l'accrescimento relativo ad un anno di vita, esattamente come accade nella sezione di un tronco d'albero. La **lettura delle scaglie** consente dunque di stimare l'età di un pesce contando le bande annuali. Le scaglie tuttavia possono essere perse a causa di traumi o malattie e vengono rigenerate. In tal caso la scaglia avrà un numero di bande pari alla sua età e non a quella del pesce. La lettura delle scaglie richiede di valutare più campioni per ciascun pesce in modo da limitare l'errore prodotto dall'esame di scaglie rigenerate, ovvero più "giovani" del pesce che le porta.

Sul fianco dei pesci si trova una fila di scaglie particolari, che formano la così detta **linea laterale**. Si tratta di un organo di senso molto sofisticato, utile per captare le vibrazioni e talvolta piccole variazioni del campo elettrico nell'acqua. Le scaglie della linea laterale sono forate in modo da mettere in contatto le cellule sensoriali con l'ambiente esterno. La forma che assume la linea laterale è caratteristica delle singole specie.

La respirazione dei pesci avviene attraverso lo scambio di gas disciolti nell'acqua all'altezza delle **branchie**. Queste ultime sono strutture molto ramificate e intensamente irrorate dal sangue. Ogni

branchia è sorretta da un arco osseo su cui sono disposti ciuffi di tessuto molle il cui aspetto ricorda quello di una piuma. Oltre ad avere funzione respiratoria le branchie hanno anche funzione escretoria e contribuiscono alla maggior parte dell'eliminazione dei cataboliti prodotti dall'organismo. Proprio per questo motivo le branchie hanno spesso un odore sgradevole.

L'efficienza delle branchie dipende dalla loro capacità di trasferire gas e sostanze di rifiuto fra l'acqua e il sangue. Questa efficienza viene meno quando le branchie sono ricoperte da un eccesso di muco, infiammate, lesionate o danneggiate per prosciugamento. Quando un pesce viene pescato la morte sopravviene in generale per asfissia, prodotta proprio dal disseccamento delle branchie, che impedisce al pesce di prelevare l'abbondante ossigeno disponibile in atmosfera. I pesci più soggetti a mortalità sono quelli che necessitano di maggiori concentrazioni di ossigeno nell'acqua, come i Salmonidi, mentre molti Ciprinidi superano un parziale danneggiamento delle branchie. È esperienza comune per ogni pescatore verificare come una trota lasciata fuori dall'acqua in condizioni di bassa temperatura ed elevata umidità atmosferica non muoia anche dopo un lungo periodo di esposizione, mentre in presenza di aria secca l'asfissia intervenga più rapidamente.

La respirazione può avvenire in alcuni casi anche attraverso la pelle, come nell'anguilla, o mediante ingestione di aria ed assorbimento dell'ossigeno nell'apparato digerente, come nei pesci gatto e nei cobiti. Altri pesci tendono a usare l'acqua dello strato più superficiale per respirare in caso di ipossia, dando l'impressione di risalire a "ingoiare aria". Questo comportamento è stato osservato comunemente nei Ciprinidi e talvolta in Salmonidi in condizioni di ipossia in allevamento.

Il **sangue** dei pesci scorre in un **apparato circolatorio** chiuso e semplice. Viene mosso da un **cuore** formato da due camere, che lo pompano direttamente verso le branchie, da queste poi il sangue arterioso viene distribuito a tutto il corpo, per tornare al cuore attraverso il sistema venoso. Il cuore è localizzato nei pressi delle branchie e può essere facilmente osservato sollevando queste ultime.

L'**apparato digerente** dei pesci ricorda quello degli altri vertebrati. Alla bocca ed alla faringe segue un esofago che conduce spesso ad uno **stomaco**. A questo sono associate delle estrusioni digitiformi dette **ciechi pilorici**, la cui funzione è secernere enzimi digestivi e contribuire all'assorbimento delle sostanze derivate dalla degradazione del cibo. Lo stomaco è assente nei Ciprinidi, che si nutrono in genere di vegetali. Questo tuttavia non impedisce ad alcune specie di questa famiglia di avere alimentazione ittiofaga (ad es. l'aspio) o comunque onnivora, nel qual caso il contributo dei denti faringei risulta determinante per processare il cibo.

Allo stomaco segue l'**intestino**, ad andamento pressoché rettilineo (ben diverso da quello di noi mammiferi) a cui sono annesse ghiandole come il **pancreas** ed il **fegato**, deputate a produrre enzimi digestivi. L'intestino termina in un orifizio anale, immediatamente davanti alla pinna omonima. Nei pesci si individua un unico orifizio dove si associano l'**ano** e l'**orifizio urogenitale**. Qui confluiscono infatti anche i dotti che drenano le reni e quelli provenienti da ovari o testicoli.

A fianco degli organi dell'apparato digerente, dissezionando un pesce è facile osservare una importante struttura in posizione dorsale, la **vescica natatoria**. Si tratta di una sorta di sacchetto di epitelio che contiene gas. La vescica natatoria ha la funzione di consentire al pesce di regolare la propria densità, generando una spinta verso l'alto analogamente a quanto facciamo noi uomini quando utilizziamo un

salvagente o un giubbotto gonfiabile da subacquea. La vescica natatoria è particolarmente sviluppata nei pesci che hanno una elevata attitudine al nuoto nella parte media e alta della colonna d'acqua, mentre è una struttura trascurabile nei pesci strettamente bentonici, che stanno per lo più appoggiati al fondo.

Immediatamente sopra la vescica natatoria si trovano le **reni**. Questi organi con funzione escretoria e di osmoregolazione si osservano ai lati della colonna vertebrale e sono in genere visibili come due strisce scure allungate per gran parte della cavità addominale del pesce. Insieme alle branchie contribuiscono all'escrezione delle sostanze derivanti dal metabolismo dell'animale, in particolare dell'ammoniaca che deriva dalla degradazione delle proteine (nel caso dei mammiferi viene invece escretata urea).

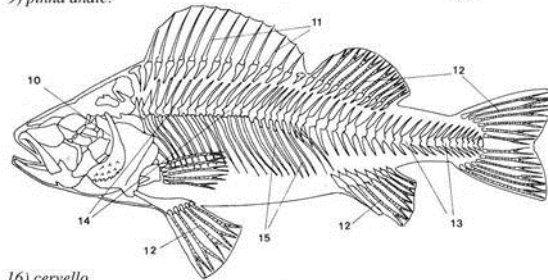
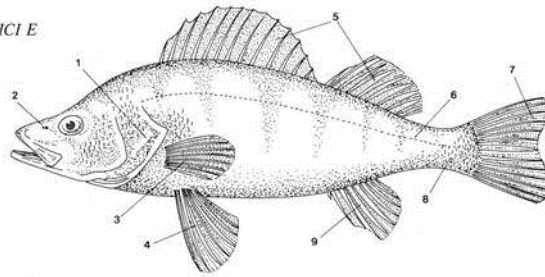
L'**osmoregolazione** è molto importante in quanto un pesce che viva in acqua dolce tende a richiamare acqua nei tessuti, cosa che può generare scompensi metabolici oltre che danni ai tessuti. Le reni in questo caso espellono acqua attivamente. Nel caso di pesci che vivono in acqua salata per contro è necessaria l'eliminazione di sali in eccesso. La capacità di passare da ambienti di acqua dolce a quelli di acqua salata risiede proprio nella possibilità di una efficiente osmoregolazione attraverso le reni.

In alcune stagioni sono evidenti, nella cavità addominale, le **gonadi**. Dato che i pesci hanno sessi separati queste sono rappresentate da **ovari** o **testicoli**. Le prime sono spesso colorate, gialle o arancioni, mentre i secondi appaiono di colore bianco o rosato. Lo sviluppo delle gonadi avviene al raggiungimento della maturità sessuale. Nel caso di specie di piccole dimensioni ed a corto ciclo biologico, come alcuni piccoli Ciprinidi, la maturità sessuale può essere raggiunta anche al primo anno di vita, mentre nei grandi predatori sono necessari alcuni anni. Nel caso della trota marmorata ad esempio la prima riproduzione avviene a quattro anni dalla nascita nel caso delle femmine, a tre anni in quello dei maschi.

Queste differenze dipendono anche in larga misura dalle caratteristiche delle **uova** e dalla disponibilità di alimento, nonché dalla durata della vita di un pesce. Nel caso dei piccoli Ciprinidi questi vivono in genere pochi anni e producono uova minuscole, contenenti poco vitellio. Il **vitellio** è un complesso di sostanze di riserva, in grado di fornire tutta l'energia e la "materia prima" per la formazione dell'embrione. In pesci che vivono in ambienti particolarmente difficili o poveri è essenziale che l'embrione disponga di riserve consistenti e che la larva sia abbastanza grande al momento della schiusa. Per questo motivo gli avannotti dei Ciprinidi sono in genere piccoli (pochi millimetri), mentre quelli dei Salmonidi sono grandi. Lo sviluppo delle uova è un processo che richiede un grande dispendio di energia e tempo, tant'è che è possibile trovare gli ovarii in pieno sviluppo anche alcuni mesi prima della deposizione delle uova. Alcune sostanze inquinanti sono in ogni caso in grado di modificare il ciclo ormonale dei pesci e di produrre alterazioni nello sviluppo delle gonadi.

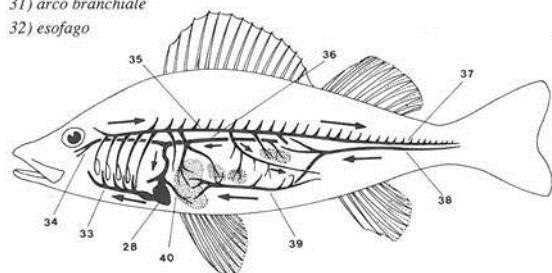
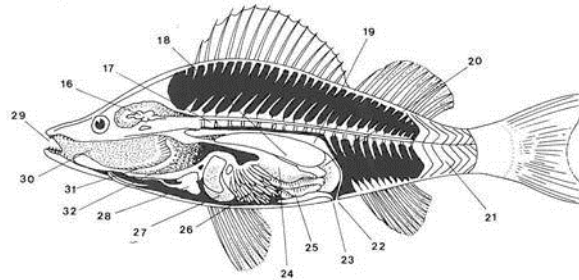
PRINCIPALI ELEMENTI ANATOMICI E MORFOLOGICI DI UN PESCE.

- 1) opercolo
- 2) narice
- 3) pinna pettorale
- 4) pinna ventrale
- 5) pinne dorsali
- 6) linea laterale
- 7) pinna caudale
- 8) peduncolo caudale
- 9) pinna anale.



- 10) cranio
- 11) raggi spiniformi semplici
- 12) raggi molli divisi.
- 13) vertebre caudali con neurospina ed ematospina
- 14) vertebre dorsali con sola neurospina

- 16) cervello
- 17) colonna vertebrale
- 18) vescica gassosa
- 19) rene
- 20) gonade
- 21) miomeri muscolari
- 22) papilla urogenitale
- 23) apertura anale
- 24) stomaco
- 25) intestino
- 26) ciechi pilorici
- 27) fegato
- 28) cuore
- 29) bocca
- 30) faringe
- 31) arco branchiale
- 32) esofago



- 33) aorta ventrale
- 34) vena cardinale anteriore
- 35) aorta dorsale
- 36) vena cardinale posteriore
- 37) arteria caudale
- 38) vena caudale
- 39) vena intestinale
- 40) vena epatica

(ridisegnato da MAITLAND, 1977)

Nella quasi totalità delle specie ittiche delle acque interne della nostra regione la **fecondazione** delle uova è esterna, avviene cioè senza un vero e proprio accoppiamento. Quando la femmina depone le uova il maschio espelle lo sperma e la fecondazione avviene in acqua libera. Le modalità di **deposizione** sono variabili a seconda della specie e dell'ambiente in cui essa vive. Alcuni pesci depongono le uova su substrati sommersi piuttosto generici, come ad esempio il cavedano, perfettamente in grado di riprodursi in un canale artificiale. In generale i Ciprinidi risultano essere quelli più adattabili, ma anche fra di essi si trovano specie che richiedono habitat particolari. Tinca e carpa ad esempio sono strettamente fitofile, deponendo le uova sulla vegetazione sommersa, mentre barbi, savette e alborelle depongono le uova su fondi ghiaiosi (litofili o glareofili). Il luccio è strettamente fitofilo, deponendo uova adesive sulle piante sommerse o alla base delle canne. Anche l'avannotto di questa specie trascorre i primi giorni di vita aderendo alla vegetazione sommersa mediante un disco adesivo, localizzato sul capo.

La trota marmorata depone le uova su fondi ghiaiosi o con piccoli ciottoli, creando dei veri e propri nidi scavati sul fondo.

L'unica specie presente in regione che ha fecondazione interna e riproduzione ovovivipara è la gambusia. In questo piccolo pesce alloctono (proviene dall'America) il maschio porta un organo copulatore derivato dalla modificazione della pinna anale, attraverso cui introduce lo sperma nella cavità addominale della femmina, fecondando le uova. Queste ultime rimangono nella cavità addominale della femmina fino alla schiusa a cui segue la liberazione di giovani già in grado di nuotare e alimentarsi in modo autonomo.

Molti pescatori riferiscono di osservazioni sulla riproduzione vivipara dell'anguilla. Che l'anguilla si riproduca in mare è ormai dimostrato da un secolo e così pure che deponga le uova in acqua libera. Quando durante la dissezione di un'anguilla vengono scoperte nella cavità addominale delle "piccole anguille" in realtà si tratta di parassiti, per la precisione di *Anguillicola crassus*, un verme nematode che infesta la cavità addominale delle anguille europee. Questo grosso verme, originario del SudEst asiatico e giunto in Europa durante gli anni '80 del secolo scorso, ha effettivamente l'aspetto di una piccola anguilla, ma rappresenta piuttosto una delle principali minacce per la specie che ne soffre l'infestazione.

La stagione della **frega** è altrettanto variabile. I Ciprinidi prediligono i mesi caldi, in genere fra fine maggio e luglio, per la deposizione delle uova, mentre al contrario i Salmonidi depongono al sopraggiungere del freddo. Il picco di attività riproduttiva per la trota marmorata è localizzato nella seconda metà di dicembre. Circa a metà inverno depone le uova il luccio, mentre il temolo attende i primi giorni di primavera. Questo aspetto della biologia dei pesci è fondamentalmente scandito dagli eventi climatici. La sensibilità di questi animali per il fotoperiodo (durata del giorno) e per la temperatura dell'acqua è determinante, insieme alla disponibilità di habitat.

Alcune specie ittiche sono stanziali o compiono piccole migrazioni, mentre altre sono tendenzialmente migratrici. Fra queste ultime vi sono specie:

- **potamodrome**, che svolgono spostamenti all'interno del fiume;
- **anadrome**, che risalgono dal mare verso le acque dolci;
- **catadrome** che dal fiume scendono al mare per riprodursi.

Le specie potamodrome in regione sono rappresentate per lo più dalla lasca, barbo, trota marmorata, temolo. In realtà la trota marmorata ha una tendenza a comportarsi da erratica quasi anadroma nella parte inferiore dei fiumi, dato che in primavera tende a sfruttare le piene per scendere alla foce o in mare, grazie al fatto che l'acqua di fusione delle nevi riduce la temperatura della zona di foce e la salinità del mare. I grossi esemplari che un tempo si spostavano a primavera fra fiume e mare venivano identificati come trote marine, tant'è che all'inizio del secolo scorso si parlava ancora di *Salmo adriaticus*, niente meno che grossi individui di marmorata che si comportavano come le cos' dette "sea trouts" nei paesi del Nord Europa.

Molti Ciprinidi tendono ad essere stanziali, anche se sono noti i movimenti dei barbi ed in parte anche del cavedano. Le migrazioni delle lasche sul fiume Tagliamento erano un fenomeno ben noto alle

comunità rivierasche che si dedicavano in questo caso alla pesca sui grossi banchi di "laurin" in rimonta verso le zone di frega.

Fra le specie regionali sono anadrome in modo obbligato la cheppia e lo storione, che risalgono il tratto inferiore dei fiumi per raggiungere i ghiareti della pianura, dove depongono le uova. L'unica specie catadroma presente è l'anguilla, la cui migrazione riproduttiva avviene per migliaia di chilometri fino a raggiungere il così detto Mar dei Sargassi, in Atlantico fra le Bermuda e i Caraibi.

La distribuzione della fauna ittica negli ambienti delle acque interne segue una **zonazione** definita da alcune specie guida. La parte alta dei corsi d'acqua montani, quella sorgentizia, non viene abitata dai pesci. Scendendo verso valle si incontra dapprima una zona detta a Salmonidi, nella nostra regione questa zona è abitata storicamente dalla trota marmorata e dallo scazzone, salvo che nei corsi d'acqua del bacino dello Slizza, dove è presente naturalmente la trota fario. Scendendo verso le basse valli si trova una zona dove alla marmorata si aggiunge il temolo. In zona prealpina a queste specie si affiancano i Ciprinidi detti reofili, come barbo, vairone e cavedano. Nell'alta pianura a tutte le specie già elencate si aggiungono altri Ciprinidi come la lasca o Gobidi come il ghiozzo padano ed i Cobitidi. Nelle zone di fondovalle e nell'alta pianura solo le acque lacustri ospitano il luccio ed il persico reale.

La parte centrale della pianura friulana è caratterizzata da una fascia dove i corsi d'acqua divengono temporanei, ovvero sono asciutti per lunghi periodi dell'anno ed ovviamente non ospitano fauna ittica, anche se nei periodi di piena divengono un importante corridoio per la migrazione di alcune specie ittiche.

A valle della zona asciutta i fiumi alpini tornano ad avere un regime perenne, ma a fianco di questi si trovano migliaia di corsi d'acqua originati da risorgiva, chiamati in genere *rogge*. Le risorgive costituiscono un elemento caratteristico della bassa pianura, generando piccoli corsi d'acqua con portata e temperatura quasi costante. In questi trovano habitat idoneo specie a distribuzione alpina, come scazzone, marmorata, temolo, barbo, sanguinerola, a fianco di specie di acque calme e ricche di vegetazione come triotto, scardola, luccio. Le risorgive rendono complessa la zonazione ittica regionale dato che la loro bassa temperatura permette la vita di specie della zona a Salmonidi a quote inferiori a 10 m sul livello del mare.

Solo nei pressi della laguna e del mare i corsi d'acqua rallentano, divengono più profondi e tendono a scaldarsi in modo significativo durante l'estate. In questo caso si assiste alla scomparsa delle specie alpine e reofile a favore di carpa e tinca, mentre nel tratto terminale dei corsi d'acqua sono presenti costanti le specie eurialine, ovvero quelle capaci di vivere sia in acqua marina che dolce, come i cefali, il branzino, la passera. Va ricordato in ogni caso che a primavera la presenza di specie di acque fresche come la marmorata in zona di foce è un fatto naturale e comune, in particolare per quanto riguarda esemplari di grandi dimensioni.

Un caso a sé è costituito da molti corsi d'acqua prealpini e collinari, in particolare i piccoli torrenti che drenano le pendici dei monti più vicini alla pianura o il Collio, dove le condizioni di temperatura estive sono tali da sfavorire la presenza dei Salmonidi. In questo caso si osserva la presenza di bacini dove la distribuzione naturale delle trote è limitata, mentre i Ciprinidi reofili tendono ad occupare tutti gli ambienti idonei alla vita dei pesci. Analogo è il caso dei corsi d'acqua del Carso. Nel tratto superficiale del fiume Timavo manca ogni carattere montano, dato che la sorgente si trova a pochi metri sopra il

livello del mare, mentre nel caso di Ospio e Rosandra, i torrenti hanno caratteristiche analoghe a quelle dei piccoli rii prealpini o collinari.

La zonazione ittica regionale è stata in parte modificata nel corso del XX secolo dall'introduzione della trota fario in quasi tutte le acque, dalle alte quote fino al basso corso dei fiumi. Questa introduzione ha portato la specie autoctona, la trota marmorata, sull'orlo dell'estinzione, scongiurata solo grazie ad un lungo programma di tutela e ripopolamento messo in atto dall'Ente Tutela Pesca a partire dai primi anni '90 del secolo scorso.