



Provincia di Alessandria



Il fiume

Il fiume

Manuale
per lo studio
dell'ecosistema




reteambiente
SERVIZI PER L'EDUCAZIONE AMBIENTALE


Laboratorio Territoriale
Educazione Ambientale
Alessandria


Istituto Istruzione Superiore
F. Torre

Idee e strumenti per la scuola
Quaderno didattico numero SETTE

PROVINCIA di ALESSANDRIA

Assessorato Tutela e Valorizzazione Ambientale

DIREZIONE TUTELA E VALORIZZAZIONE AMBIENTALE PROTEZIONE CIVILE

Dirigente: **Dott. Giuseppe Puccio**

Via Galimberti 2/A – 15100 Alessandria
tel. 0131 - 3041 – fax 0131 - 304708

I.I.S. TORRE - sede ISTITUTO TECNICO INDUSTRIALE STATALE di Acqui Terme

Via Carlo Marx, 2 - 15011 Acqui Terme - AL
Dirigente Scolastico: **Dr.ssa Luisa Rapetti**
tel. 0144-311708
www.itisacqui.it
E-mail: marco.pieri@scientificogalilei.edu.it



Servizio Valorizzazione ed Educazione Ambientale
Laboratorio Territoriale di Educazione Ambientale
Responsabile: **Antonella Armando**
tel. 0131-304562
E-mail: antonella.armando@provincia.alessandria.it
Collaboratore: **Francesco Laguzzi**
E-mail: francesco.laguzzi@provincia.alessandria.it

Coordinamento e realizzazione:

prof. Marco Pieri e prof.ssa Luigina Rebora - I.t.i.s. di ACQUI

Hanno partecipato gli allievi dell'indirizzo biologico:

Bianchi Gian Luca , Curelli Federica, El Hlimi Najat, Foi Federico, Gentile Matteo, Gonella Marta, Malvicino Alex, Martino Eleonora, Muratore Simona, Peretto Francesca, Roviglione Alessio, Ratti Serena, Villani Ambra.

Fotografie di **Marco Pieri**

Realizzato con il sostegno della

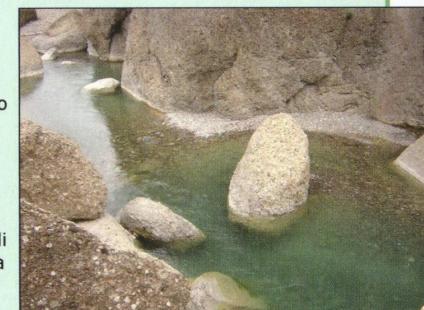


Presentazione

Questo settimo quaderno didattico integra la collana di opuscoli della Provincia, editi dalla Direzione Tutela e Valorizzazione Ambientale.

In particolare, si tratta del quarto lavoro curato da studenti e docenti dell'Iitis di Acqui Terme - Istituto d'Istruzione Superiore "Francesco Torre".

Con il corso biologico, la scuola acquese si pone come leader provinciale nell'educazione ambientale, già al tavolo di lavoro del Laber di Alessandria per i progetti INFEA promossi della Regione .



Il FIUME (manuale per lo studio dell'ecosistema) ribadisce l'impegno dell'Iitis verso le tematiche ecologiche e la capacità di diffusione della propria offerta didattica.

I testi e le immagini del quaderno sono state pensate in chiave semplificata per favorire anche la consultazione da parte di alunni di scuola elementare e media inferiore.

Nella prima parte, partendo dalla sorgente, l'ecosistema viene descritto nella sua variabilità evidenziando l'alternarsi dei paesaggi e degli organismi che dovrebbero esistere in un fiume non alterato dall'uomo.

I fattori abiotici come l'ossigeno dissolto, la temperatura e il tipo di sedimento sono elementi essenziali per studiare le comunità di un corso d'acqua.

A questi sono collegati organismi tipici che si adattano alle diverse condizioni ambientali. Non solo i pesci, rettili e anfibi devono rispettare le regole ecologiche, ma anche i piccoli organismi centimetrici che vengono illustrati nella seconda parte, i cosiddetti macroinvertebrati.

Basandosi sui concetti del metodo di monitoraggio biologico, denominato Indice Biotico Esteso, si passano in rassegna gli organismi più sensibili all'inquinamento e quelli che via via tollerano condizioni di scarsa qualità dell'acqua.

Sfogliando queste pagine si apprende che la preservazione della biodiversità del fiume passa anche attraverso i piccoli organismi che ne popolano il fondale e sono cibo per gli animali superiori.

Il FIUME porta così un piccolo contributo alla comune consapevolezza che il rispetto degli equilibri della natura dipende dal monitoraggio costante di tutti gli ecosistemi, cuori pulsanti per la sopravvivenza della vita sul pianeta.

Un ringraziamento a tutti gli alunni e docenti impegnati nella realizzazione di questo interessante manuale con l'augurio di un buon lavoro per i progetti futuri.

**L'Assessore alla Tutela
e Valorizzazione Ambientale
On. Lino Rava**

Sommario



Premessa	5
Caratteristiche generali	6
Il bacino idrografico	6
L'alveo	7
Lo sviluppo del fiume	8
I regimi fluviali	11
Principali fattori ecologici	14
Temperatura e ossigeno dissolto	14
Luce e trasparenza	15
Elementi chimici dissolti	16
Distribuzione degli organismi	17
Il tratto superiore: le trote, il merlo acquaiolo, la lontra, il toporagno	18
Il tratto medio: il cavedano, il martin pescatore, il piro piro	25
Il tratto inferiore: la carpa, il cavaliere d'Italia, la ninfea e i pesci esotici	30
I macroinvertebrati indicatori biologici di qualità	36
L'indice biotico esteso	37
Tavole: Plecotteri, Efemerotteri, Tricotteri, Crostacei, Ditteri, Coleotteri, Odonati, Gasteropodi, Bivalvi, Irudinei e altri gruppi.	39
Glossario	52
Riferimenti bibliografici	54

Premessa

In seguito alla forte industrializzazione del dopoguerra molti fiumi italiani non sono più fonte di approvvigionamento idrico o idrico, ma hanno assunto il ruolo, poco nobile, di ambienti degradati.

Per questo motivo, i corsi d'acqua inquinati hanno perso i bagnanti che passavano il proprio tempo libero sui ghiaioni.

I fiumi sono stati considerati una via per lo smaltimento dei reflui urbani, un "comodo" collettore per allontanare i rifiuti chimici o un dominio dal quale trarre ghiaie e sabbie in abbondanza.



Il maturare della sensibilità ecologica ed i conseguenti provvedimenti legislativi in materia ambientale hanno cambiato l'approccio verso i fiumi. Oggi si punta alla salvaguardia e alla rinaturalizzazione delle aree golenali, cercando di ripristinare, almeno in parte, i delicati equilibri degli ecosistemi acquatici.

Partendo da tali considerazioni, i giovani autori di questo quaderno si sono adoperati in prima persona per trasmettere uno strumento didattico accessibile agli studenti delle medie ed elementari e, perché no, un sunto di conoscenze per quegli adulti a digiuno in ecologia.

Per garantire un approccio semplice ai temi trattati, la veste grafica è arricchita da tanti disegni originali, elaborati al computer, grazie ai quali si scorge l'applicazione profusa dal gruppo che ha lavorato sempre in orario extrascolastico.

Le dimensioni tascabili del volumetto si prestano, altresì, ad una consultazione rapida sul campo.

Ad esempio, sarà interessante ritrovare i connotati degli ambienti del fiume di montagna o di pianura accertandosi delle condizioni ecologiche generali.

Sotto la guida dei propri insegnanti, le classi potranno trascorrere ore di lezione all'aperto cercando di catturare fra i sassi gli organismi acquatici per poi confrontarli con quelli delle tavole.

L'intento sarà quello di giungere al tipo di biocenosi e alla qualità biologica dell'ecosistema.

prof. Marco Pieri

Caratteristiche generali

il bacino idrografico

Con questo termine si intende la parte del territorio che convoglia le acque superficiali verso un unico corso d'acqua.

In montagna il bacino è composto da un fitta rete di ruscelli che scendono dai pendii come se fossero le dita di una mano, si riuniscono a dare torrenti sempre più importanti che, a loro volta, giungono al torrente della valle principale.

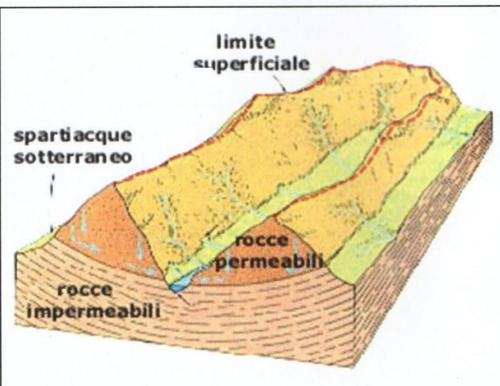
Ogni bacino idrografico è delimitato da quelli confinanti da una linea ideale di *spartiacque* che corre sulle creste montuose (la curva in tratteggio rosso, nel disegno).

allo sbocco delle valli tutti i corsi d'acqua diventano *affluenti* di un grande fiume che solca la pianura.



Il bacino idrografico del Po

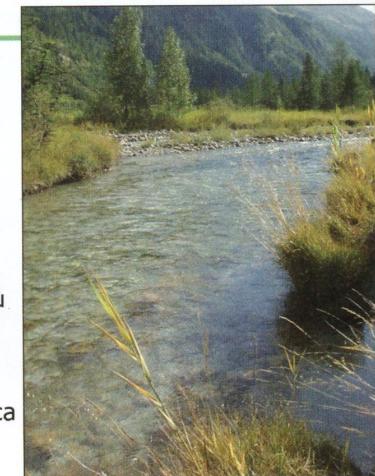
Il maggior fiume italiano ha un vasto bacino idrografico che comprende tutte le vallate alpine fino al Lago di Garda e quelle dell'Appennino dalla Liguria all'Emilia.



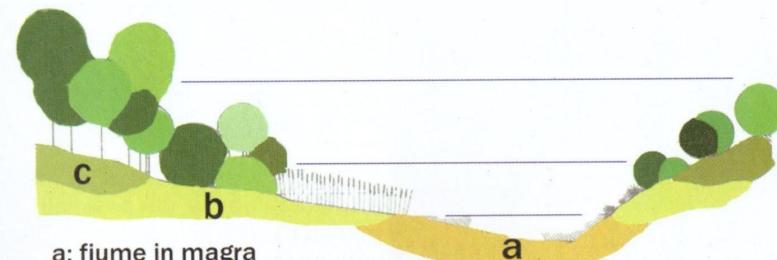
l'alveo fluviale

Ogni corso d'acqua presenta un solco più o meno inciso nel quale scorre **l'alveo o letto**.

In condizioni di scarsità d'acqua l'unica porzione occupata è detta alveo di **magra** (a).



Quando, invece, il fiume aumenta la propria portata si riempie **l'alveo di piena** (b).



a: fiume in magra

b: fiume in piena

c: pianura alluvionale

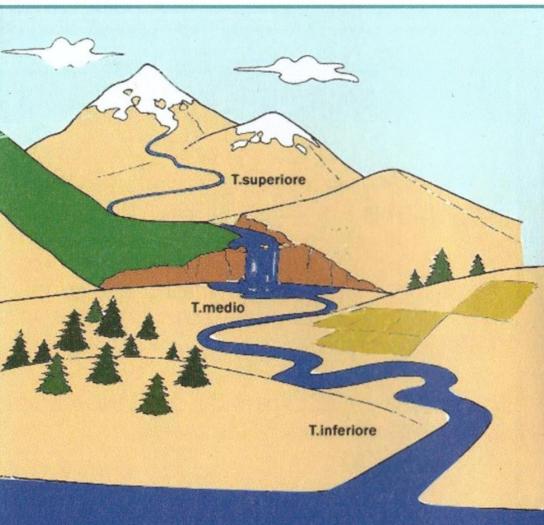
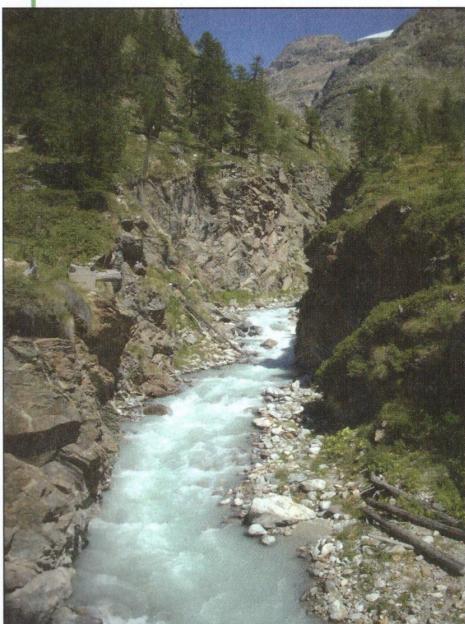
modificato da *Tutela e gestione delle acque* - Di Fidio M. - Pirola ed.

Se le acque di piena superano le rive dell'alveo dilagano sulla **pianura alluvionale** (c); in questo caso, possono verificarsi danni ad insediamenti, strade o coltivazioni poste dall'uomo entro il dominio del fiume.

lo sviluppo del fiume

Il fiume, nel senso della lunghezza, può essere suddiviso in tre tratti: **superiore, medio e inferiore**.

Quello **superiore o montano** si snoda dalla sorgente fino all'arrivo in pianura.



In questo tratto la corrente è veloce per la forte inclinazione dell'alveo; si alternano cascate e rapide intervallate da zone ad acque calme o laghi.

Il greto è sassoso, ricco di massi spigolosi, anche di notevoli dimensioni, e la corrente deve suddividersi in più rivoli scroscianti. La temperatura dell'acqua è fresca per via dell'altitudine e l'ossigeno dissolto è abbondante per il fitto scambio fra acqua e aria, garantito dalla turbolenza del fiume.

La forza erosiva del corso d'acqua prevale sull'accumulo di sedimenti.



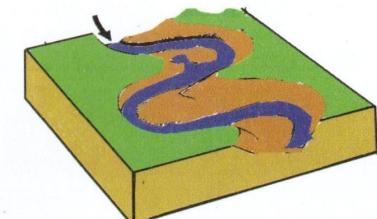
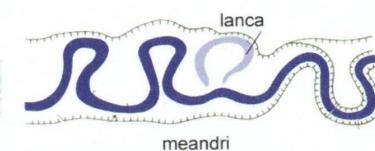
Nel **tratto medio o di pianura**, l'acqua ha una velocità minore ed il letto è costituito prevalentemente da ghiaie e sabbie grossolane, le temperature possono raggiungere, durante i mesi più caldi, i 20°C; in questo tratto il letto del fiume è in leggera pendenza ed è generalmente privo di rapide o cascate, mentre si formano isole allungate.

I meandri e le lanche

Nel tempo i meandri cambiano di forma per effetto dell'erosione, accentuano la propria curvatura e tendono a chiudersi.

Quando ciò succede viene isolato un anello detto **lanca** o **mortizza** che rimane separato dal resto del fiume. La lanza è quindi un braccio morto con acque ferme e stagnanti il cui destino è quello di essere colmato dal limo e scomparire.

Oggi molti fiumi hanno rive artificiali in blocchi di cemento per evitare l'erosione e non possono più evolvere il loro tracciato secondo questo schema naturale.



Il fiume percorre la sua piana alluvionale descrivendo ampie anse (**i meandri**) e può uscire dall'alveo, ormai molto largo, in occasione di piene eccezionali. Il deposito di sedimenti è alto e la forza erosiva si manifesta soprattutto nei momenti di piena.

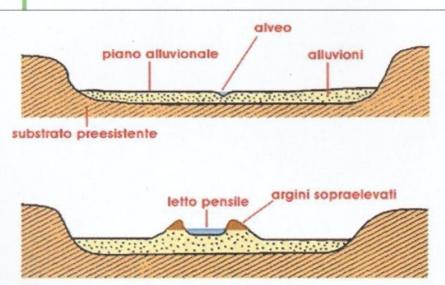


Nel **tratto inferiore o di foce** le acque sono calme e piuttosto calde, la concentrazione di ossigeno è molto inferiore rispetto alla zona di monte.

Durante le inondazioni le acque di piena possono allagare una superficie anche molto vasta e deporre i loro limi. Per evitare le alluvioni l'uomo si difende dai grandi fiumi costruendo gli argini.

Al termine del proprio percorso ed in prossimità del mare, soprattutto i grandi fiumi, si dividono in tante ramificazioni dando vita ad alvei abbandonati o paludi. In questo caso l'azione di deposito del fiume prevale sulla forza delle onde e delle correnti marine e si crea un *delta*.

Quando è il mare a vincere sulla capacità di accumulo del fiume, non si ha un delta, ma una foce ad *estuario*, ovvero una confluenza con una bocca unica.



In alto: **situazione normale**
In basso: **alveo pensile**

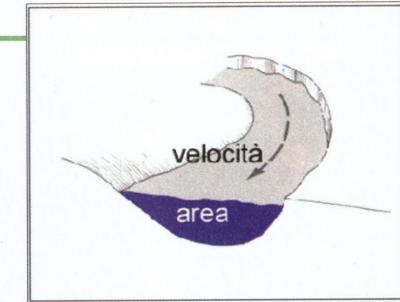
Gli alvei pensili

Quando un fiume in pianura possiede argini artificiali i detriti sedimentati riempiono il letto, tanto che il livello delle acque, soprattutto durante le piene, risulta molto più alto della pianura.

Se le acque tracimano a causa di una piena, non riescono più a tornare in alveo al momento del ritiro di questa e così i disastri apportati dall'inondazione sono elevatissimi.

La pianura veneta nella zona del Po-lesina si trova in questa situazione ed ha subito una tragica alluvione nel 1951.

i regimi fluviali



Un fattore di grande importanza del fiume è la *portata*, che viene misurata in metri cubi d'acqua che passano in un secondo attraverso una sezione d'alveo. La portata dipende, quindi, dalla velocità della corrente.

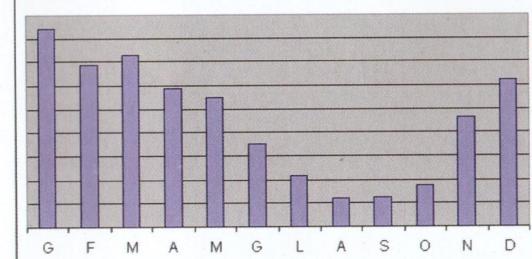
Le oscillazioni della portata in un anno definiscono il *regime fluviale* che può essere rappresentato da grafici.



La portata è essenziale per l'aspetto di un fiume. Infatti, come abbiamo visto nel paragrafo precedente, i tratti fluviali sono legati alla forza dell'acqua che trasporta, erode o sedimenta.

Le variazioni della portata dipendono dalle precipitazioni che cadono sul bacino idrografico e quindi dal clima.

Regime della Loira - Francia



Il regime pluviale

La Loira è un fiume che risente di un clima temperato e piovoso nella stagione invernale.

Le portate hanno dei massimi da gennaio fino ai mesi primaverili, poi segue un periodo di magra nei mesi estivi fino ad ottobre.

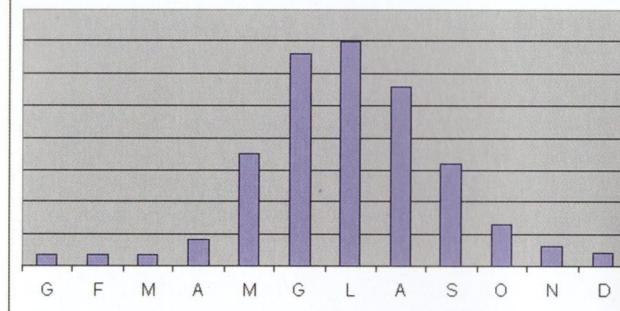
Senza addentrarci troppo nella classificazione, i regimi possono essere legati alle piogge stagionali (vedi grafico della Loira nella pagina precedente), oppure allo scioglimento delle nevi (vedi grafico del Rutor).

Nel caso di grandi fiumi, con bacini idrografici a varie altezze e molto estesi, ci può essere il doppio influsso: *regime nivo-pluviale*.



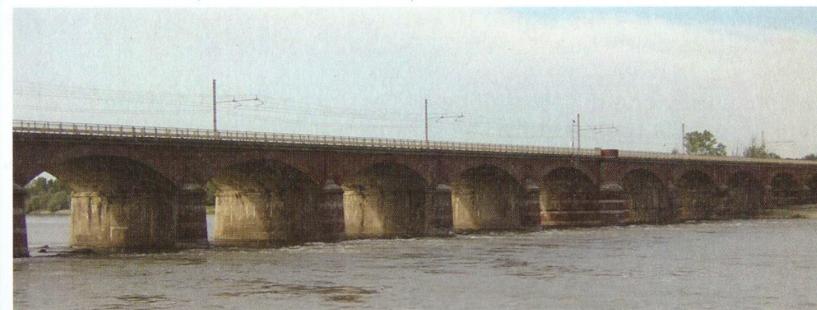
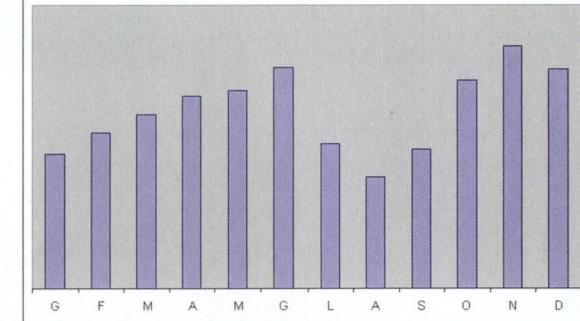
12

Regime del torrente Rutor - Valle d'Aosta



Quando ci sono più influssi il regime si fa complesso, come nel caso del Po che deve la sue portate massime ai mesi primaverili ed autunnali per le precipitazioni, mentre mantiene una portata sostenuta durante i mesi estivi dovuta allo scioglimento di ghiaccio e neve, soprattutto dal versante alpino (portata di *morbida*).

Regime del Po



Casi limite sono quei corsi d'acqua effimeri che hanno una portata pari a zero in alcuni periodi dell'anno.

Le regioni a clima mediterraneo hanno spesso fiumi di questo tipo come le *fiumare* dell'Italia del Sud: i loro greti rimangono secchi durante i periodi siccitosi, poi subiscono una piena repentina in occasioni di piogge torrenziali.

13

Principali fattori ecologici

temperatura e ossigeno disciolto

Già abbiamo visto nello *sviluppo del fiume* come ossigeno e temperatura cambino da monte a valle.

Il primo è fondamentale per gli organismi aerobi (*glossario*) che lo respirano.

Sott'acqua l'ossigeno è dissolto in percentuali inferiori a quelle dell'atmosfera e il suo **grado di saturazione** (*glossario*) è legato alla temperatura dell'acqua.

La concentrazione di saturazione dell'ossigeno in acqua aumenta al diminuire della temperatura: ad esempio, a 5°C l'ossigeno è pari a 13 mg ogni litro, mentre a 25°C scende a 8 mg per litro.

Pesci molto esigenti in fatto di ossigeno hanno bisogno di nuotare in acque fredde e veloci, come la trota.

In caso di inquinamento organico (fognature, scolo da allevamenti ecc.) l'ossigeno dell'acqua viene utilizzato per la digestione dei rifiuti da parte dei batteri, provocando problemi seri per la respirazione degli organismi.

Come vedremo nel capitolo successivo, temperatura e ossigeno sono due parametri fondamentali che regolano la distribuzione delle varie specie nei diversi tratti fluviali.



La respirazione dei pesci

I pesci respirano con le branchie, alloggiate nelle camere branchiali, comunicanti anteriormente con la cavità boccale e lateralmente con l'esterno mediante due aperture. Le branchie sono 4 per lato e dal margine esterno traggono origine le loro lamelle irrorate di finissimi capillari che permettono di assorbire ossigeno e di disperdere l'anidride carbonica.

luce e trasparenza

Alghe e piante acquatiche sono alla base della **catena alimentare** perché catturano la luce proveniente dal sole e la trasformano in sostanza organica che diventa cibo per gli animali erbivori, a loro volta prede dei carnivori.

La **penetrazione dei raggi solari** nel fiume è un fattore fondamentale e dipende dalla profondità e dalla trasparenza dell'acqua.

Nei fiumi le profondità non sono mai elevate, come nei laghi o mari, e la penetrazione della luce dovrebbe essere assicurata. Non sempre è così per la riduzione della trasparenza causata da microscopiche particelle di natura diversa: frammenti di cibo, limo e argilla, nugoli di organismi unicellulari che costituiscono il **plankton** (*glossario*).

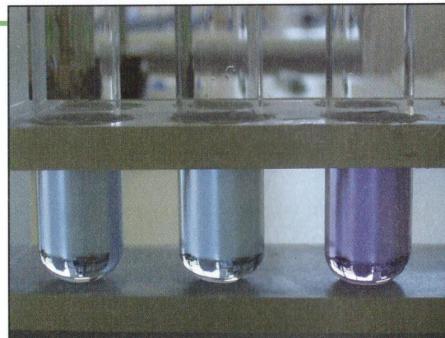


A limitare l'assorbimento della luce può contribuire anche la fitta copertura arborea delle rive che, nel caso di fiumi non particolarmente ampi, riunisce le chiome da sponda a sponda con la formazione di una *galleria vegetale*.

Lo strato d'acqua dove la luce arriva abbondante è detta *eufotica*, strato *afotico* è quello dove la luce non riesce a penetrare in modo sufficiente.



elementi chimici disciolti



Molti elementi chimici possono trovarsi nell'acqua ed influire sulle condizioni dell'ecosistema.

In modo naturale l'acqua è in grado di sciogliere i minerali delle rocce e di trasportarli in soluzione.

Questo carico microscopico è formato da particelle dette **ioni**, per via della loro carica, positiva o negativa.

Fra gli ioni positivi, i più importanti sono il sodio, il potassio, il calcio e il magnesio; fra quelli negativi ci sono i carbonati, i sulfati ed i cloruri.

Come gas ci sono: l'ossigeno e l'anidride carbonica.

L'eutrofizzazione: quando c'è troppo nutrimento

Un problema ambientale molto serio è legato alla presenza nell'acqua di sali a base di fosforo e azoto che sono riversati nei fiumi, rispettivamente: **fosfati e nitrati**.

Queste sostanze derivano dai nostri scarichi domestici (detersivi e reflui), da allevamenti (deiezioni animali), e dall'agricoltura (uso di fertilizzanti). Fosfati e nitrati provocano un abnorme sviluppo di alghe unicellulari e delle piante acquatiche. Questo fatto provoca, inizialmente, un aumento dell'ossigeno disciolto, ma dopo poco le alghe muoiono per il compimento del loro normale ciclo di vita. A questo punto si genera **asfissia** perché le spoglie delle alghe sono decomposte dai batteri che consumano l'ossigeno. Quando questo gas viene a scarseggiare, intervengono altri batteri, **anaerobi** (glossario), che producono sostanze letali per i pesci, molluschi, crostacei, larve di insetti ecc.

I fiumi sono spesso eutrofici per l'inquinamento e questa situazione limite si verifica in zone in cui l'acqua è ferma: lanche, stagni, paludi e laghi. L'eutrofizzazione si manifesta anche in mari chiusi con scarsa circolazione.

Distribuzione degli organismi

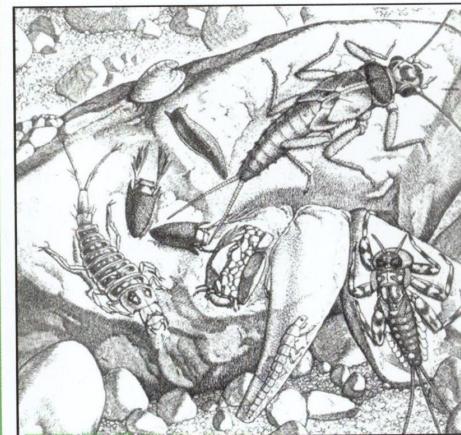
Le comunità vegetali e animali che compongono la **biocenosi** (glossario) risentono dei fattori ecologici e delle caratteristiche del fiume.

Gli organismi si distribuiscono dalla sorgente alla foce in base alla loro morfologia, alle esigenze di cibo o, più in generale, al loro modo di sapersi adattare all'ambiente di vita.

Quando il corso d'acqua non è inquinato, ogni suo tratto ospita una ben precisa comunità.

Molte specie, ripartite fra pesci, anfibi, rettili, uccelli, mammiferi, invertebrati e microrganismi, sono indicatrici della salute dell'ecosistema; nelle tavole seguenti vengono descritti schematicamente alcuni di questi animali, descrivendone in modo schematico le abitudini e i comportamenti di vita.

Adattamenti alla corrente



Disegno da S.O.S sostenibilità - Cappelli ed.

Quando l'alveo è sassoso si ha sulla superficie delle rocce un strato d'acqua di pochi millimetri in cui la corrente è pressoché nulla.

Questo fenomeno, legato alle leggi dell'idraulica, permette agli Efemerotteri, Plecotteri o Planarie, tutti appiattiti, di vivere al riparo dalla corrente.

Altri organismi appesantiscono il loro corpo costruendosi un astuccio di sassolini come i Tricotteri.

Le sanguisughe, invece, aderiscono al fondo con le loro ventose.

il tratto superiore



Malgrado la trasparenza dell'acqua, nel tratto superiore la forte velocità della corrente non permette l'attaccamento di molte piante acquatiche, esclusi i muschi ed alcune alghe, che tenacemente riescono ad ancorarsi ai ciottoli sommersi.

Gli organismi che vivono qui hanno dovuto adattarsi a condizioni estreme e la loro evoluzione li ha portati a modificare la struttura corporea.

Un esempio è offerto dagli **insetti acquatici**; molti sono quasi piatti per aumentare la loro idrodinamicità ed opporre minima resistenza alla corrente, possiedono code ed appendici, spesso dotate di unghie aguzze o uncini, per ancorarsi al fondo, altri si costruiscono un guscio di sassolini per essere più pesanti ed invisibili ai predatori (i *Tricotteri*).

Molto del materiale organico, che funge da cibo per gli organismi del fondo, è costituito da rami e foglie cadute nell'acqua e trasportate dalla corrente.

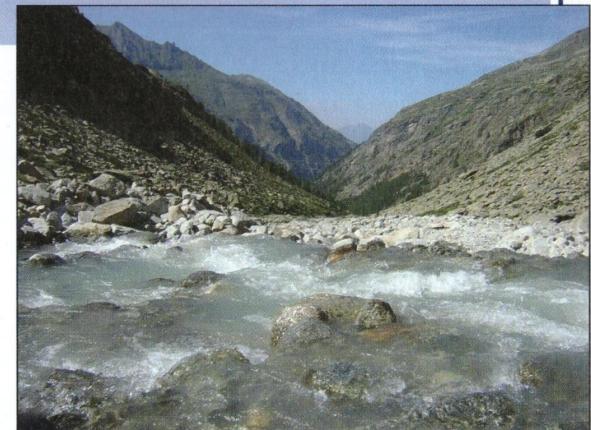


A consumare questo tipo di cibo ci sono gli **insetti trituratori**, che sminuzzano la **biomassa** (*glossario*) con apparati boccali robusti e taglienti.

Questi, a loro volta, costituiscono il nutrimento di predatori come pesci o uccelli di fiume.

Il torrente è nella situazione detta *rhitron*.

la biocenosi del torrente montano



Alcuni organismi tipici che si possono trovare sono:

Gasteropodi: l'*Ancylus*

Crostacei : i *Gammaridi* e il rarissimo *Gambero di fiume*

Larve di Insetti come *Plecotteri*, *Efemerotteri* e *Tricotteri*

Pesci : il *Temolo* e la *Trota fario*

Uccelli come il *Merlo acquaiolo*, le *Ballerine* e lo *Scricciolo*

Roditori: il *Toporagno d'acqua*

Piante: gli *Ontani* (bianco e nero), il *Salice ripaiolo*, gli *Equiseti* e le *Felci*.

la Trota fario



Appartiene alla famiglia dei Salmonidi (specie: *Salmo trutta*) ed è diffusa nei corsi d'acqua montani italiani ed europei ricchi di ossigeno.

La trota fario è lunga generalmente 30-40 cm ma, se le condizioni lo permettono, può raggiungere anche il mezzo metro.

Il corpo è affusolato e lievemente compresso ai lati; la parte dorsale è di colore grigio bruna, mentre quella inferiore è biancastra.

Presenta, inoltre, numerose macchie rosse e nere ideali per la mimetizzazione sul fondo.

Le pinne e la coda sono ampie, adatte al nuoto nelle acque rapide che caratterizzano i torrenti in cui vivono. Presenta inoltre una pinna dorsale adiposa, anch'essa maculata.

La testa è tozza, la mandibola inferiore è sporgente rispetto a quella superiore, i denti sono aguzzi e molto robusti, distribuiti in tutto l'interno della bocca, palato compreso.

Abitudini e riproduzione

La sua alimentazione è carnivora: si ciba di invertebrati acquatici (insetti) e piccoli pesci.

La riproduzione avviene in inverno e inizio primavera.

Durante questo periodo le trote assumono colori sgargianti e vivaci e tendono a risalire i corsi d'acqua in cerca di un tratto ideale per deporre le uova.

Le femmine le depongono nei loro nidi scavati sotto la ghiaia a bassa profondità; le uova hanno un tempo di incubazione di 50 giorni circa e per ogni covata il numero delle uova varia da 800 a 2000, in base al peso e le condizioni di salute del pesce.

la Trota marmorata



A fianco della trota fario esiste in Italia una sottospecie (*Salmo trutta marmoratus*) detta trota marmorata, che è in via di sparizione.

Si tratta di esemplari che si sono adattati soprattutto alle condizioni di corsi d'acqua di origine alpina: Pellice, Dora Riparia e Dora Baltea, Ticino, Adda, Oglio, Piave, ecc...

La sua livrea presenta macchie grigio-marrone sfumate su uno sfondo grigio perla, da cui l'aggettivo "marmorata".

La riduzione della trota marmorata sembra legata soprattutto alle immissioni di trota fario nei domini della marmorata per soddisfare la necessità della pesca sportiva.

La Trota iridea



Questa trota, anch'essa della famiglia dei Salmonidi (*Oncorhynchus mykiss*) è originaria del Nord America e presenta numerose varietà in fatto di livrea: colorazione verde-bruna sul dorso e meno intensa sui fianchi, bianca sul ventre, numerosissime macchie nere sulla testa, sulle pinne, sul dorso e sui fianchi.

Per fortuna nei fiumi italiani non trova condizioni ottimali e si riproduce di rado. Viene immessa in fiumi e laghi per soddisfare le esigenze della pesca sportiva.

Molto importante per l'industria della piscicoltura con un produzioni annue molto elevate.

il Merlo acquaiolo

Questo simpatico passeriforme, il cui nome scientifico è *Ciclus ciclus*, è in grado di correre sott'acqua per catturare le larve di insetti. Vederlo con il becco pieno di tricotteri o efe-merotteri è un buon indice di qualità per il torrente frequentato.

Il merlo acquaiolo è molto sospettoso e timido, rimane sempre all'erta ed è difficilissimo individuarlo fra i massi del greto.

Il suo piumaggio, spesso ed impermeabile, è perfettamente adattato alle attività da "subacqueo".

La taglia media è di 19 cm di lunghezza e 65 grammi di peso. Maschio e femmina presentano un'ampia macchia bianca sul petto estesa fino alla gola. Il primo presenta colorazione più vistosa con ali e gonnione nero, testa e ventre marrone.

Il nido è caratteristico, tutto di muschio e sferico con un breve corridoio che precede la camera delle uova.

La femmina lo realizza sempre in prossimità dell'acqua, possibilmente a ridosso di una cascatella e depone dalle 4 alle 6 uova che si schiudono dopo 15 giorni.

Si può osservare il merlo acquaiolo tutto l'anno, anche se d'inverno lo si vede più raramente.

Il merlo acquaiolo è diffuso in tutta l'Europa e in Asia; In Italia è sia di passo che stanziale (glossario) e lo si individua lungo i torrenti montani.



Il suo areale di distribuzione

la Lontra



Questo simpatico mammifero della famiglia dei mustelidi (*Lutra lutra*) è sull'orlo dell'estinzione, soprattutto in Italia. Per troppi anni è stato sterminato come specie considerata nociva per via della sua voracità in fatto di pesci.

Dal 1978 è diventata specie superprotetta (come il lupo, altro predatore in via di sparizione) e resiste in pochissimi fiumi con comunità molto frammentarie ed isolate.

Abitatrice di ambienti integri, un tempo la lontra popolava tutti i tratti fluviali fino a 2.000 metri di quota.

Si trova al vertice della piramide alimentare e per questo non ha avversari in natura, eccetto l'uomo.

Abilissima nuotatrice, presenta un pelame di color bruno, fitto e idrorepellente, un corpo affusolato adatto al nuoto ed occhi affinati alla visione sott'acqua.

Le zampe sono palmate fra dito e dito per una migliore velocità durante il nuoto e la testa è affilata con una bocca armata di denti aguzzi.

I maschi possono raggiungere anche il metro di lunghezza per un peso di circa 15 chili, mentre le femmine sono un po' più corte e leggere.

La sua tana, scavata in prossimità della riva, ha un lungo corridoio sotterraneo che si apre nella camera in cui vengono allevati i piccoli. Le aperture sono sempre almeno due, di cui una direttamente nell'acqua.



il Toporagno d'acqua



Stranissimo roditore dalla dieta a base di insetti acquatici.

Vive vicino a torrenti e stagni nei quali si immerge rapidamente usando le zampe come remi (per circa 20 secondi) e la coda come timone.

E' un abile nuotatore e rovista con il muso fra i sassi per scovare le prede, poi risale in superficie so- spinto dall'aria imprigionata nella pelliccia.

La sua attività crepuscolare è frenetica, scava tane e gallerie in prossimità delle sponde con un'uscita sempre sott'acqua.

Oltre alla cattura di prede sommerse non disdegna, come le talpe, i vermi e insetti nel terriccio.

Il periodo riproduttivo va da aprile a settembre, con 2-3 nidiate; dopo 20-24 giorni di gestazione nascono 3-8 piccoli, che aprono gli occhi a 22 giorni e vengono svezzati ad un mese.

E' predato da aironi, grosse trote ed altri carnivori che frequentano fiumi e zone umide.

In Italia ci sono due specie: il Toporagno di Miller (*Neomys anomalus*) che vive sulle Alpi e il Toporagno acquatico diffuso un po' ovunque (*N. fodiens*).

Il suo areale europeo di distribuzione va dalla Scandinavia alle zone montuose della Regione Mediterranea.



il tratto medio



Il fiume ha perso gran parte della sua energia e nell'acqua incominciano a comparire **organismi fotosintetici** di vario tipo: alghe in-crostanti e filamentose, piante ancorate al fondale.

Sulle rive si possono trovare canneti e poi alberi man mano sempre più alti: dai salici cespugliosi ai pioppi con le due specie: nero (*Populus nigra*) e bianco (*Populus alba*).

Le condizioni diverse di temperatura e ossigeno determinano un cambio della fauna ittica a favore di pesci adattati a stare in acque più calde e meno turbolente.

La **vegetazione sommersa** è fonte di cibo per i consumatori primari, alla base della catena alimentare. Per questo motivo si trovano molti insetti acquatici erbivori (soprattutto allo stadio larvale) che "pascolano" fra le alghe "brucandole".

Sono sempre presenti gli insetti trituratori di detriti organici del tratto precedente.

La presenza di questa comunità dà spazio a numerosissime forme carnivore rappresentate da insetti come il *ditisco* o lo *scorpione d'acqua* (*a fianco*).

Favoriti dal fondale sabbioso — fangoso ci sono **molluschi filtratori** appartenenti ai Bivalvi: *Unio* e *Anodonta*.

Questi organismi provvisti di guscio si infossano in una galleria e filtran l'acqua grazie ad un sifone, trattenendo particelle nutritizie. Inoltre, gravitano sul fiume moltissime specie di Anfibi, Rettili, Uccelli e Mammiferi.



la biocenosi del fiume in pianura



Alcuni organismi tipici che si possono trovare sono:

Molluschi: *Unio* e *Anodonta*

Crostacei : i *Gammaridi* e gli *Asellidi*

Larve di Insetti: *Efemerotteri*, *Tricotteri*, *Odonati* e *Ditteri*

Insetti predatori: il *Ditisco* e la *Notonetta*

Pesci : il *Cavedano*, la *Savetta* e il *Barbo*

Anfibi e Rettili: la *Rana verde*, la *Raganella* e la *Biscia d'acqua*

Uccelli come il *Martin pescatore*, *Ardeidi*, il *Cormorano* e vari limicoli.

Piante acquatiche: il *Ranuncolo d'acqua*,
il *Millefoglie*, il *Crescione*, il *Potamogeto*
e l'*Elodea*



il Cavedano



Il cavedano è un pesce appartenente alla classe dei Ciprinidi.

Ha un corpo slanciato ed affusolato; la testa è conica e robusta con una bocca ampia, rivolta verso l'alto, il cui labbro superiore sporge leggermente da quello inferiore.

Questo pesce può raggiungere una lunghezza massima di circa 60 cm e un peso di circa 3 Kg.

La sua livrea è caratterizzata dalla presenza di grosse squame di colore grigio - bruno sul dorso, argento sui fianchi e bianco con riflessi dorati sul ventre; la coda e la pinna dorsale sono grigio chiaro mentre le altre sono giallo - rossastre.

Il colore della livrea di questo pesce varia in relazione al colore del fondo e dell'acqua in cui il cavedano vive.

Habitat e abitudini

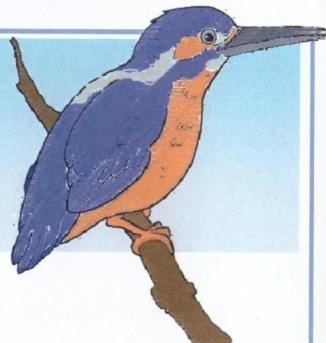
Il cavedano è un ottimo nuotatore: predilige i fiumi nel tratto intermedio con acqua limpida ma, grazie alla sua grande adattabilità, riesce a colonizzare habitat molto diversi tra loro, anche compromessi dall'azione dell'uomo.

Si nutre principalmente di crostacei, larve di insetti e loro adulti, vegetali, piccoli anfibi e pesci come alborelle e le loro uova.

Da giovane è un pesce gregario: preferisce quindi vivere in gruppo mentre, gli individui più vecchi tendono ad essere solitari.

Trascorre in letargo l'inverno affossato sul fondo dei fiumi.

il Martin pescatore



Questo bellissimo uccellino sgargiante appartiene al gruppo dei Coraciiformi

Lungo 16-17cm, il colore è blu sul dorso, rosso ruggine sul ventre, e presenta delle macchie laterali bianche.

Le ali sono corte e arrotondate, la coda è tozza.

La testa, invece, è grande, il becco è lungo, diritto e scuro. Vive in tratti di fiume dove le acque sono chiare, limpide e ricche di pesce.

E' un pescatore molto specializzato: attende appollaiato sopra un ramo il passaggio della sua preda e, al momento opportuno, sfreccia tuffandosi rapidissimo nell'acqua.

Nel periodo della riproduzione (primavera) il maschio corteggia la femmina portandole pesci vivi.

Le covate sono generalmente di 7-10 uova, poste al sicuro in cunicoli scavati presso gli argini dei fiumi.

I piccoli di martin pescatore sono molto voraci: ingurgitano una quantità di cibo pari a quella di un adulto.

Alcune volte la femmina di questo uccello si occupa di più covate, aiutata prontamente dal maschio della coppia.

Una curiosità: la leggenda racconta che al principio il martin pescatore era grigio. Un giorno volle volare fino al sole e si scottò, così il petto divenne rosso mentre il dorso blu, come il cielo.

il Piro piro piccolo



Questo uccello è uno dei *limicoli* (glossario) più piccoli presenti in Italia. Si riconosce, oltre che per le piccole dimensioni, anche per il dorso bruno-oliva, e per le parti inferiori completamente bianche.

Frequenta le acque basse ricche di limo e per questo lo si può scorgere lungo le rive fangose dei fiumi, nei pressi di stagni e laghi o in risaie allagate.

In volo presenta ali curvate verso il basso con una barra bianca, mentre le timoniere sono solo marginalmente bianche. A terra cammina con grande rapidità o corre, e se allarmato alza ed abbassa ritmicamente testa e coda. Ha un volo caratteristico, basso sull'acqua con battiti d'ala poco profondi e planate più lunghe; nell'acqua riesce ad immergersi per poco aiutandosi con le ali.

Il verso, quando si leva in volo è un acuto, "tui-ui-ui".

Ha una dieta prevalentemente animale: insetti, molluschi, crostacei, anellini, girini e miriapodi costituiscono il suo cibo preferito. Non ha carattere gregario (glossario).

Riproduzione

Si riproduce su banchi di fiumi presso l'acqua, utilizzando anche vecchi nidi di altri uccelli, ma anche tane di conigli o campi di grano distanti dall'acqua. Il nido è costituito da una semplice cavità nel terreno nascosta e tappezzata di erbe e foglie. Durante la cova difende uova e nidiacei dai predatori attirandoli su di sé, simulando di essere ferito.

Il piro piro piccolo nidifica nell'Europa centro settentrionale, ed in Asia. In Italia è specie di passo da metà aprile ad agosto, ma è presente anche come svernante (glossario). Purtroppo come molti altri limicoli è una specie che nel corso degli anni ha subito una drastica diminuzione nel nostro Paese, dovuta in massima parte alle bonifiche dei terreni palustri.

il tratto inferiore

La corrente è debole e il fiume si muove pigro nel proprio letto, ampio e sabbioso.

L'acqua è poco trasparente per la grande quantità di fini particelle di sostanza organica e fanghiglia in sospensione (glossario).

Questa **torbidità** impedisce alla luce di penetrare, limitando moltissimo lo sviluppo delle piante sommerse e delle alghe fisse sul fondale (rivedi capitolo *Luce e Trasparenza*).

Ai piccoli abitanti del fiume non rimane che cibarsi di questa impalpabile massa di materia organica (detta *particellato fine*), proveniente da monte e prodotta dagli organismi decompositori (batteri, insetti trituratori ecc.).

In sospensione proliferano anche numerose forme di vita microscopiche che fanno parte del **plancton** (glossario) e a loro volta diventano fonte di cibo per i pesci e invertebrati.

Il fiume ormai divagante si trasforma, spesso verso la foce, in un ambiente privo di corrente, detto *lentico*, con *bracci di morta* e *stagni* che si popolano di una miriade di uccelli le cui prede sono vermi, larve di *Chironomidi*, molluschi, piccoli crostacei e pesci.

Sulle sponde dei canali abbandonati o negli stagni si insedia una fitta vegetazione a canneto e a saliceto, mentre in mezzo si ha un tappezzio di foglie galleggianti (di *nannuferi* e *ninfee*) che impedisce la penetrazione della luce nei livelli profondi.



la biocenosi del fiume verso la foce



Alcuni organismi tipici che si possono trovare sono:

Molluschi Gasteropodi: *Limnea* e *Planorbis*

Larve di Insetti: *Odonati*, *Ditteri* (larve di zanzara)

Vermi: *Tubificidi*

Insetti predatori: il *Ditisco*, la *Notonetta* e i *Girinidi*

Pesci : *Carpa*, *Luccio*, *Anguilla*, *Pesce gatto*

Uccelli: svariate specie di migratori fra cui *trampolieri* e *anatre*, *folaghe* e *gallinelle d'acqua*

Piante acquatiche: la *Ninfea bianca*, il *Nannufero*, le canne *Phragmites australis* e *Typha latifolia* (detta *mazza di tamburo*)



la Carpa



Si tratta di un pesce originario dell'Asia Minore ed è stato introdotto in Europa dagli antichi romani, tanto che, con il passare del tempo, si è diffuso in quasi tutte le acque dolci del Vecchio Continente.

La testa e la bocca dalla forma a soffietto risultano piuttosto piccole rispetto al corpo.

La forma della carpa è tozza sviluppata in altezza, (soprattutto negli esemplari di allevamento) mentre il rivestimento è costituito da squame circolari di colore marrone – verde sui fianchi, gialle- bianche sul ventre e bruno grigastre (talvolta tendenti al rosso) sulle pinne.

Le femmine sono in genere più grandi dei maschi: la lunghezza varia da 40 a 50 cm ma, in alcuni rari casi, possono raggiungere i 130 cm.

Habitat e abitudini

La carpa si trova nel tratto inferiore dei fiumi, in quanto preferisce vivere in fondali fangosi ricchi di vegetazione, caratterizzati da acque stagnanti calde e profonde: si trova quindi nei fiumi lenti, nelle lanche, negli stagni e persino nelle risaie (è un pesce molto versatile e riesce a sopravvivere anche in presenza di poco ossigeno).

E' una specie molto longeva (può vivere fino a 30 anni!) e, almeno in età giovanile, preferisce vivere in gruppo in luoghi fissi: cerca il nutrimento sul fondo (si ciba di piccoli vermi, molluschi, larve, piccole alghe e detriti).

Quando la temperatura dell'acqua scende sotto gli 8° la carpa smette quasi totalmente di nutrirsi e si nasconde sul fondo fangoso; quando la temperatura, invece, è compresa tra i 18° e i 20 ° C inizia a riprodursi.

il Cavaliere d'Italia



Questo piccolo trampoliere misura circa 37 centimetri di lunghezza e pesa da 140 a 180 grammi.

Le sue zampe rosse sono lunghe e in volo superano di molto la coda. La parte inferiore bianca mentre il dorso e le ali sono neri. Mamma risultano alquanto simili; le macchie dimensioni variabili, che ornano il corpo e la

nel piumaggio nuziale, essendo meno pronunciate nella femmine, permettono di distinguere i due sessi.

Habitat

Cammina nella fanghiglia delle zone paludose, lanche, lagune o saline.

Nidifica nell'Europa meridionale e in alcune zone dell'Europa centrale. In Italia è un uccello parzialmente migratore, ma le sue migrazioni non hanno grande espansione ed è più frequente in primavera che non in autunno.

Vita e abitudini

E' socievole e al di fuori del periodo degli amori, in cui si formano le coppie, il cavaliere d'Italia vive in piccoli gruppi. Ma anche durante il periodo della riproduzione le coppie non si allontanano le une dalle altre e nidificano in piccole colonie.

Si nutre d'insetti e delle loro larve, di molluschi e di altri piccoli animali. Il nido è fatto di una buca poco profonda, scavata nel terreno fangoso o nella sabbia ed è tappezzata con fili d'erba, circondato d'acqua e consolidata con alcuni sassolini. Durante il periodo degli amori, la sua voce risuona nel silenzio della campagna. Le 4 uova brune, macchiate di nero e di grigio, vengono covate alternativamente da entrambi i genitori per un periodo di 25 giorni.

la Ninfea bianca

La Ninfea bianca è una pianta acquatica perenne caratterizzata da un robusto rizoma che affonda nel fondale fangoso. Da questo partono numerosi piccioli di lunghezza variabile al cui termine troviamo le caratteristiche foglie galleggianti.

A forma di cuore, si distendono solamente in superficie e sono di un caratteristico colore verde vivo.

Il fiore, formato da petali bianchi con all'interno alcuni stami di colore giallo oro, si apre verso le 7 del mattino fino al tardo pomeriggio.

Il periodo di fioritura va da aprile a settembre: nei giardini, per la sua bellezza, la Ninfea viene utilizzata come pianta ornamentale.

I semi di questa pianta sono molto leggeri perché contengono aria: questo ne permette facilmente il trasporto da parte di deboli correnti e dal vento.

In Italia il suo areale si è ristretto in modo notevole a causa dell'introduzione di alcuni animali esotici

(come la Nutria e il Gambero rosso americano), l'eutrofizzazione delle acque (crescita incontrollabile delle alghe) e la bonifica o lo sfruttamento eccessivo di torrenti, stagni e laghetti.

E' abbastanza diffusa in Asia occidentale e centrale, Asia Minore, Nord-Africa oltre che nell'Europa temperata.

Una curiosità: dal rizoma, seccato e frantumato, si può ottenere una farina ancora oggi utilizzata in cucina.



I pesci esotici



Pesce siluro

Da qualche decennio i corsi d'acqua italiani subiscono un'inesorabile colonizzazione da parte di pesci che non hanno nulla a che fare con l'ittiofauna originaria.

A seconda dei casi, l' immissione di pesci alloctoni (esotici) può aver avuto carattere accidentale o essere stata volontaria, ad esempio, per incrementare la pescosità.

I danni all'ecosistema fluviale sono irreparabili e di difficile contenimento.

Purtroppo, molto spesso le specie esotiche si abituano velocemente alle condizioni dei nostri fiumi, si riproducono e si diffondono, sottraendo spazi ai pesci originari.

La situazione è ormai precaria e gli ittiologi rilevano una drastica diminuzione del pesce autoctono (originario) in favore del pesce alloctono.

Fra i pesci in diminuzione risultano lo Storione, la Trota marmorata, il Luccio e l' Alborella, mentre "spadoneggiano" il Persico sole, il Carassio e le Trota iridea.

Il caso più eclatante è fornito dal Pesce siluro (*Silurus glanis*), un gigantesco pesce gatto, di provenienza danubiana, che può arrivare a tre quintali di peso. Questo pesce è attivo soprattutto di notte e si alimenta di altre specie ittiche (comprese le uova). Ormai è il re incontrastato dei fiumi in pianura e di molti grandi laghi. La sua carne non è apprezzabile ed i pescatori hanno l'obbligo di sopprimere gli esemplari catturati.

I macroinvertebrati

Sono organismi di taglia raramente inferiore al millimetro, al massimo di 1-2 centimetri, e quindi visibili anche ad occhio nudo.

Le comunità (glossario) dei macroinvertebrati colonizzano i fondali dei corsi d'acqua (ruscelli, torrenti e fiumi) ed occupano molte nicchie ecologiche (glossario).

I macroinvertebrati possono essere:

detrivori, quando si nutrono di resti provenienti da foglie morte, legno, marciscente, spoglie di organismi;
consumatori, quando si nutrono di alghe ed erbe acquatiche; **predatori**, quando cacciano piccoli organismi (ad esempio come i *Gerridi* e gli *scorpioni d'acqua*, come quello nella foto).

I macroinvertebrati devono cercare di mimetizzarsi bene nell'ambiente acquatico per non finire, a loro volta, preda dei pesci.

Molti di essi hanno messo in pratica strategie astute per rendersi invisibili come i Tricotteri, che si costruiscono un astuccio di sassolini, o di brandelli di foglie e legno, nel quale si nascondono e che si trascinano appresso come rifugio mobile.



La maggior parte dei macroinvertebrati appartiene alla classe degli Insetti e le diverse specie (glossario) hanno di solito un lungo ciclo vitale che le porta a trasformarsi da individui immaturi (**larve**) ad adulti (**metamorfosi**).

Ad esempio, gli insetti Odonati, Plecotteri, Efemerotteri e Tricotteri, per buona parte della loro vita, sono legati all'acqua e quindi si ritrovano stabilmente nel corso d'acqua in ogni stagione.

Sono ottimi **indicatori biologici** perché, vivendo sul fondale senza possibilità di migrare velocemente, subiscono l'inquinamento e ne risentono gli effetti.

In base agli adattamenti mostrati dai diversi gruppi, e al grado di resistenza all'inquinamento, è stato messo a punto un metodo per valutare la qualità del corso d'acqua: **l'indice biotico esteso** (I.B.E.).

L'indice biotico esteso



Questo metodo si basa sulla diversa **resistenza** mostrata dai vari gruppi verso l'inquinamento dell'ecosistema acquatico.

Dopo aver campionato i macroinvertebrati con un apposito retino si classificano tutti gli individui e si cerca di ricostruire la comunità.

Se il corso d'acqua sta bene, la comunità sarà completa, al contrario, quando l'inquinamento aumenta progressivamente, spariscono le specie **sensibili** e la comunità si impoverisce.

Dai seguenti grafici è possibile visualizzare come al peggiorare delle condizioni spariscano, in base al grado di resistenza, prima i Plecotteri (i più sensibili) poi gli Efemerotteri, quindi i Tricotteri e man mano tutti i restanti gruppi.

Si individuano **cinque classi di qualità biologica** del corso d'acqua, indicate rispettivamente con l'azzurro, il verde, il giallo, l'arancione e il rosso.

1^ classe - ambiente non inquinato o non alterato in modo sensibile



2^ classe - ambiente in cui sono evidenti alcuni effetti dell'inquinamento



3^ classe - ambiente inquinato

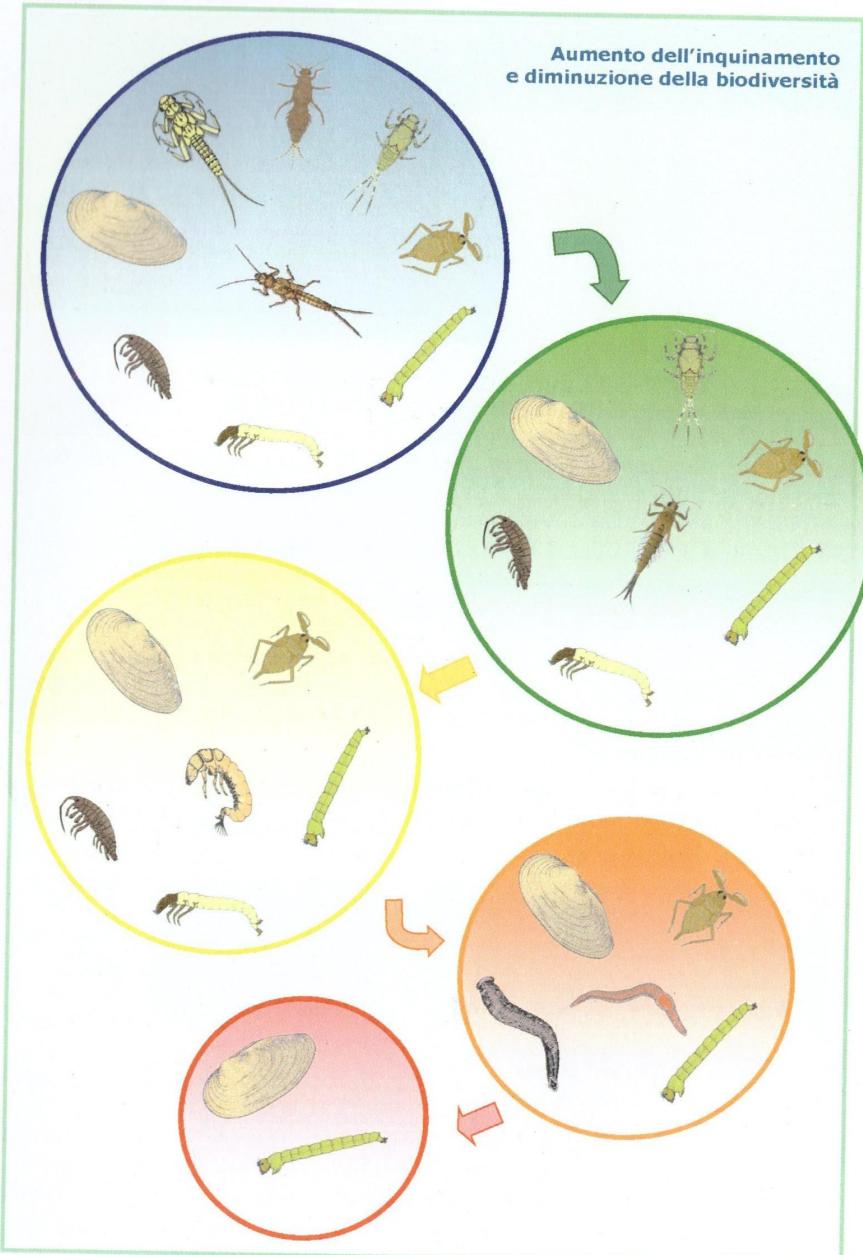


4^ classe - ambiente molto inquinato



5^ classe - ambiente fortemente inquinato





Tavole dei macroinvertebrati

Appartengono ai macroinvertebrati d'acqua dolce i seguenti gruppi principali:

Insetti soprattutto larve in attesa di trasformarsi in adulti alati

(Ordini dei Plecotteri, Efemerotteri, Tricotteri, Coleotteri, Odonati, Eterotteri, Ditteri e Megalotteri)

Crostacei

(Anfipodi, Isopodi, Decapodi)

Molluschi

(Gasteropodi e Bivalvi)

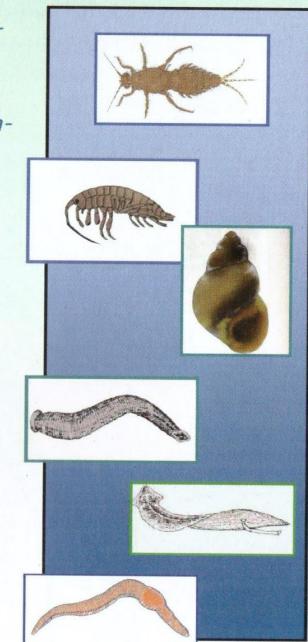
Irudinei

(le sanguisughe)

Tricladi

(le planarie)

Oligocheti (i vermi)



Le tavole seguenti riportano alcune delle caratteristiche più salienti che permettono, già al momento del prelievo, di separare gli individui per gruppi.

Plecotteri



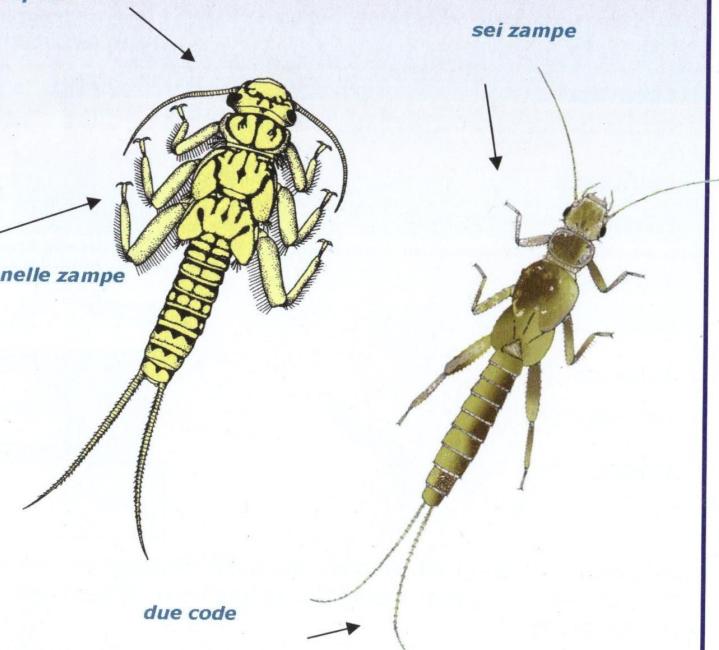
I plecotteri sono insetti che vivono nascosti fra i ciottoli e la ghiaia dei fondali dei corsi d'acqua con particolare preferenza per le insenature, oppure per le zone coperte da detriti vegetali e comunque in prossimità di microambienti dove la corrente è meno forte. All'interno dell'ecosistema possono ricoprire diversi ruoli ecologici: a seconda delle specie possono essere carnivori, erbivori, o decompositori. Tra tutti i macroinvertebrati sono i più sensibili ai fenomeni dell'inquinamento e quindi indicatori di buona qualità dell'ambiente acquatico.

occhi composti

due unghie nelle zampe

due code

sei zampe



Efemerotteri



Sono insetti di piccole e medie dimensioni, acquatici allo stadio larvale.

Sono ampiamente diffusi nella maggior parte degli ambienti di acqua dolce.

Gli Efemerotteri sono ottimi indicatori della qualità delle acque e molti taxa, in modo particolare quelli appartenenti alle famiglie degli *Heptageniidae*, si rivelano particolarmente sensibili all'inquinamento; leggermente meno sensibili si rivelano invece i taxa inclusi nelle famiglie dei *Baetidae* e *Caenidae*.

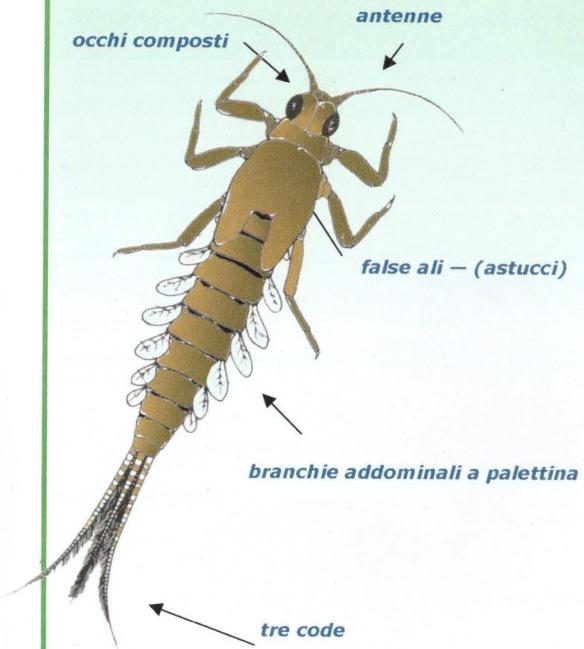
antenne

false ali - (astucci)

branchie addominali a palettina

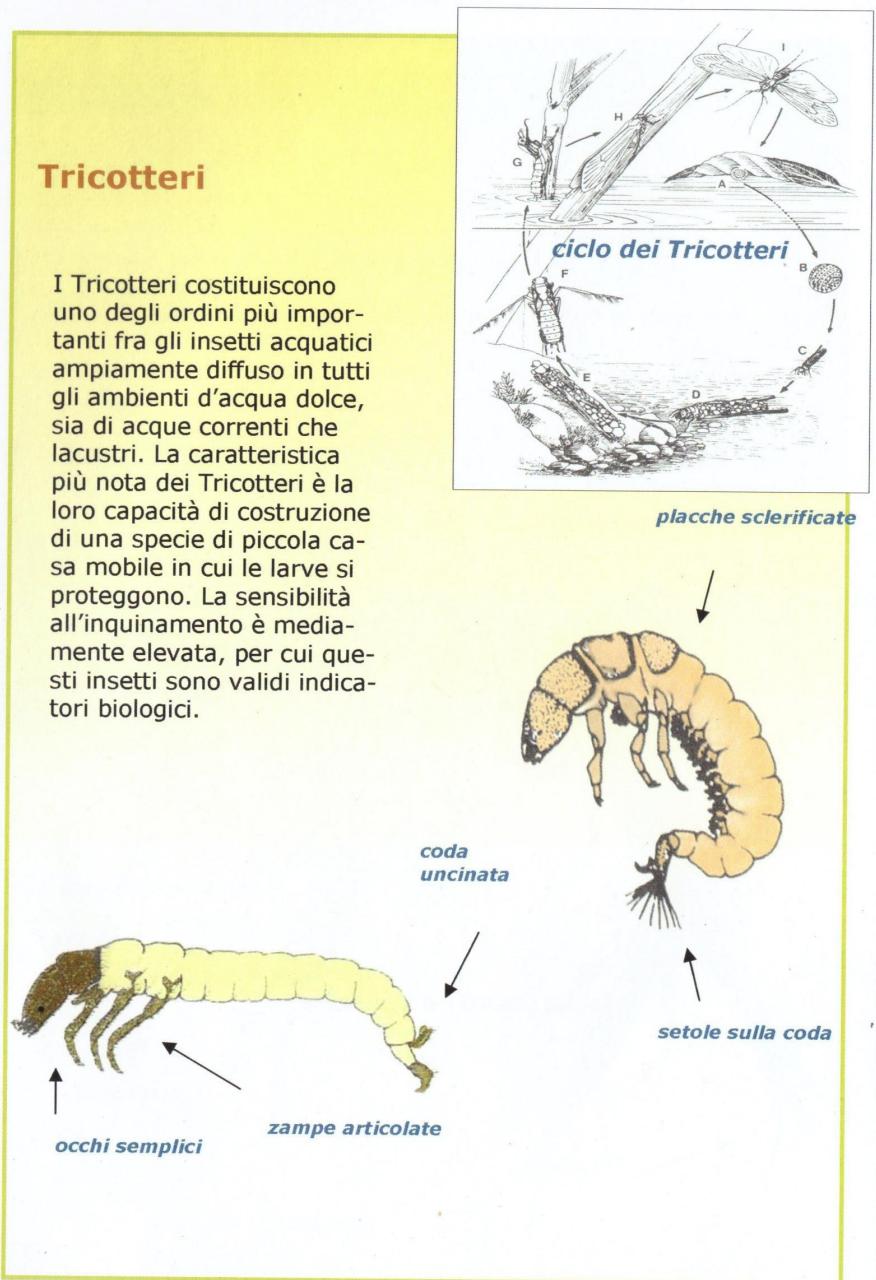
paracocco

tre code



Tricotteri

I Tricotteri costituiscono uno degli ordini più importanti fra gli insetti acquatici ampiamente diffuso in tutti gli ambienti d'acqua dolce, sia di acque correnti che lacustri. La caratteristica più nota dei Tricotteri è la loro capacità di costruzione di una specie di piccola casa mobile in cui le larve si proteggono. La sensibilità all'inquinamento è mediamente elevata, per cui questi insetti sono validi indicatori biologici.



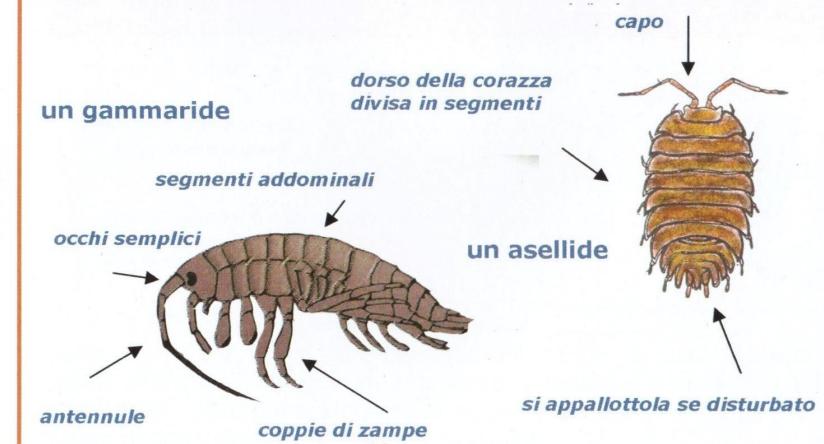
Crostacei

I Crostacei sono Artropodi presenti nelle acque dolci con un numero limitato di famiglie in rapporto a quelle presenti negli ambienti marini. Colonizzano acque sia di superficie che sotterranee; prediligono corsi d'acqua con velocità di corrente lenta o moderata e, a seconda delle varie famiglie, dimostrano predilezione per ambienti dal fondo ghiaioso o fangoso.

Alla classe dei Crostacei appartiene la famiglia degli *Asellidae*, tipica di acque lente, ricche di detrito organico ed in grado di sopravvivere anche in presenza di forti carichi inquinanti di natura organica dove, anzi, prosperano e formano popolazioni particolarmente abbondanti di individui.

All'ordine *Amphipoda* appartiene, invece, la famiglia dei *Gammaridae*. Questa famiglia si può considerare discreta indicatrice di qualità, anche se alcune specie sopportano moderati carichi inquinanti, soprattutto se di natura organica.

All'ordine *Decapoda* appartengono le famiglie *Atyidae*, *Palaemonidae*, *Astacidae*, *Potamidae*; fra queste particolarmente valida come indicatrice di qualità è quella delle *Astacidae* che esige acque correnti, limpide, ben ossigenate (tipico esempio è il Gambero di fiume, in alto nel disegno. Le sue dimensioni sono decimetriche).

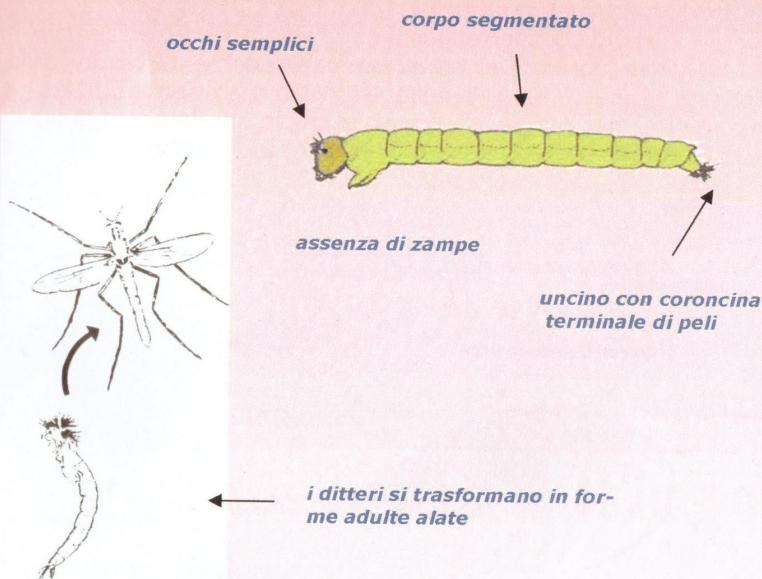




Ditteri

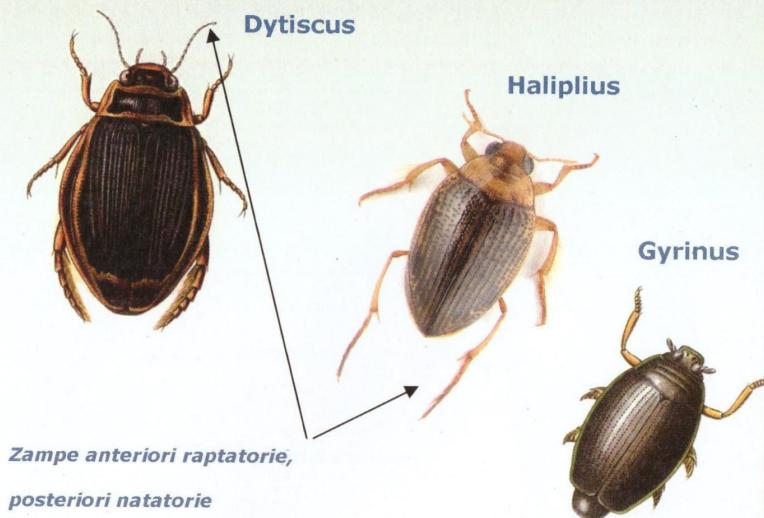
Sono insetti olometaboli (Glossario) con ali membranose e apparato boccale atto a pungere o a lambire. Le larve sono vermiformi di forma variata, prive di zampe articolate ma con organi di locomozione o adesione come pseudopodi, cuscinetti ambulacrali, uncini, setole e dischi; possono essere eucefale, criptocefale o acefale.

Trattandosi di un gruppo sistematico molto vasto esistono al suo interno famiglie con caratteristiche diverse dal punto di vista della sensibilità agli inquinamenti: alcune famiglie vivono esclusivamente in acque correnti fredde molto ossigenate, necessariamente di buona qualità, altre specie, invece, prosperano in condizioni di forte polluzione e la loro presenza è sintomo di profonda alterazione ambientale.



Coleotteri

I Coleotteri sono i soli insetti olometaboli che possono avere sia vita larvale che adulta nell'ambiente acquatico. Gli adulti sono facilmente riconoscibili per la presenza di elitre, ali rigide, che formano una sorta di astuccio protettivo che ricopre il dorso, proteggendo anche le ali posteriori. Vivono in immersione e, in generale, prediligono le acque stagnanti, con velocità di corrente ridotta e bassa profondità, soprattutto dove abbondano la vegetazione acquatica e i detriti vegetali. I Coleotteri sono discretamente sensibili all'inquinamento anche se il loro valore di indicatori è nettamente inferiore a quello dei gruppi descritti in precedenza.



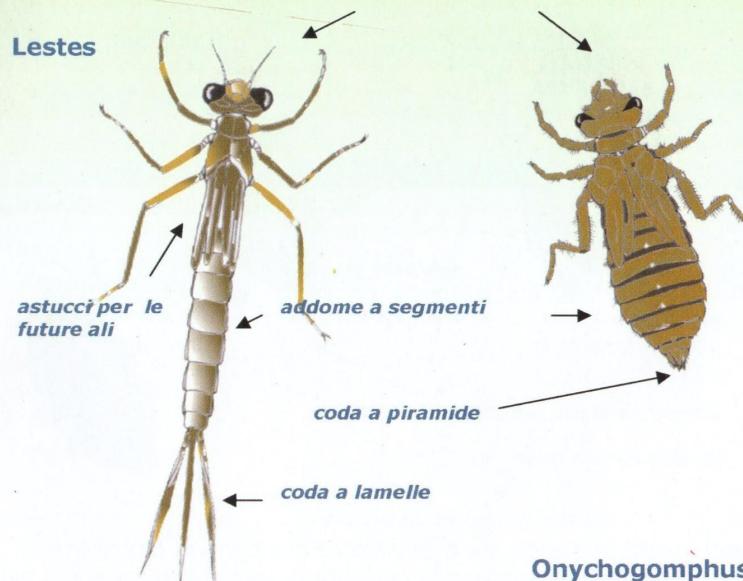
(immagini da www.zin.ru)

Questi insetti nuotatori sono carnivori e si cibano di piccoli insetti caduti in acqua. Conservano la capacità di volare e si spostano all'occorrenza. Sono generalmente in acqua e respirano immagazzinando gocce d'aria prelevate in emersione.

Odonati

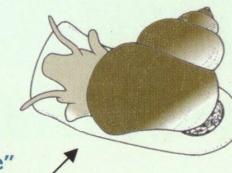
Sono insetti emimetaboli (glossario) di medie o grandi dimensioni genericamente conosciuti nello stadio immaginale con il nome di "libellule". Le larve vivono soprattutto in acque tranquille, caratterizzate da bassa velocità di corrente dove alcuni generi vivono affossati nel fango oppure si muovono lentamente sulla superficie del fondo del corso d'acqua; altri generi invece prediligono nascondersi fra la vegetazione acquatica dove si appostano a caccia di prede costituite principalmente da altri invertebrati. Generalmente la presenza di Odonati si collega a situazioni intermedie di inquinamento.

robusti apparati masticatori

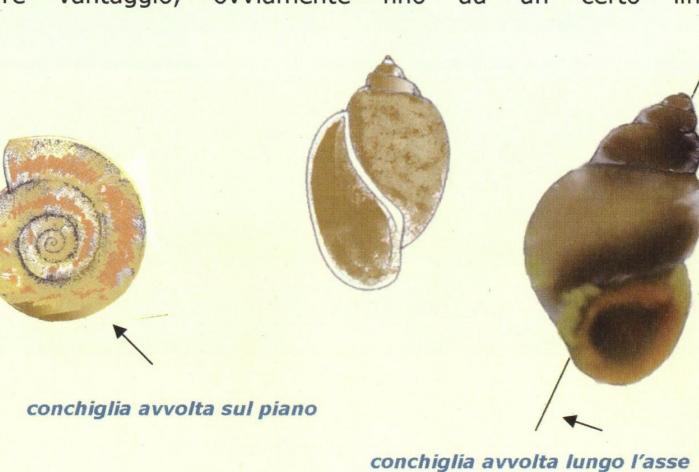


Gasteropodi

si muovono
con il "piede"



I Gasteropodi sono molluschi diffusi in moltissimi ecosistemi terrestri ed acquatici, provvisti di una conchiglia con un caratteristico avvolgimento a spirale in cui alloggia il corpo dell'animale. I Gasteropodi di acqua dolce sono organismi bentonici che colonizzano un'ampia varietà di ambienti; si rinvengono infatti sia in ambienti tipicamente rihtrali che in ambienti lenti di fondo valle o di pianura. Alcuni generi prediligono vivere adesi a substrati solidi mentre altri prediligono ambienti nettamente fangosi. Sono organismi sensibili all'inquinamento di tipo chimico ed in modo particolare ai fenomeni che alterino il pH delle acque fino a comportarne la scomparsa o quantomeno l'inibizione dell'attività riproduttiva; inoltre sono molto sensibili agli inquinamenti dovuti a metalli pesanti. Per quanto riguarda l'inquinamento di natura organica la loro sensibilità si rivela invece minore ed alcune specie possono trarre vantaggio, ovviamente fino ad un certo limite.

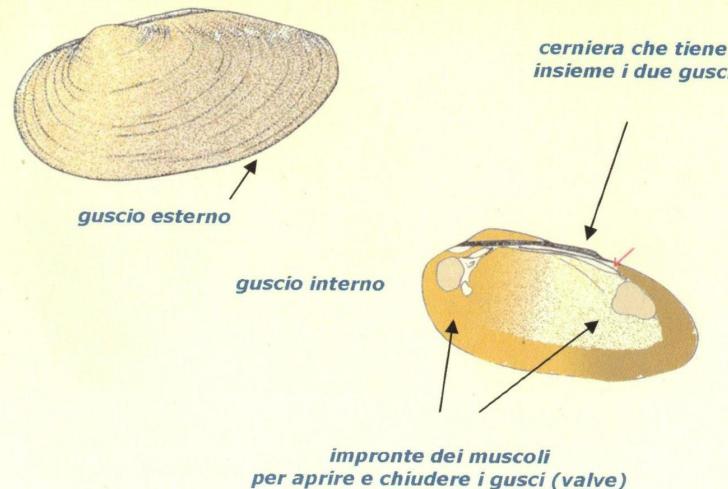


Bivalvi (Lamellibranchi)



Sono molluschi filtratori il cui corpo è protetto da una conchiglia formata da due parti (valve). La conchiglia si presenta in varie forme, ma generalmente è tondeggiante, oppure ovoidale; le dimensioni variano da qualche millimetro a parecchi decimetri di lunghezza.

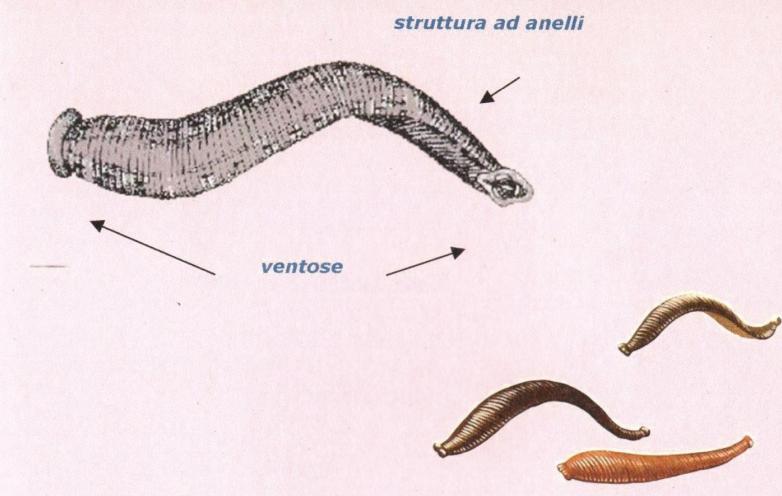
Fra i taxa presenti nelle acque dolci gli Unionidae colonizzano laghi e fiumi in corrispondenza di zone con fondali fangosi; presentano, inoltre, un alto grado di adattabilità ecologica potendo sopravvivere anche in ambienti molto inquinati. Le specie di questa famiglia sono ottimi indicatori per svelare la presenza di inquinamenti dovuti a metalli pesanti che vengono concentrati nelle loro carni. Le famiglie Pisidiidae e Sphaeriidae si rinvengono, invece, sia in fondali sabbiosi - fangosi di ambienti con acque pure, sia in corpi idrici moderatamente inquinati.



Irudinei

Gli Irudinei, conosciuti comunemente con il nome di sanguisughe, vivono prevalentemente in acque dolci poco profonde con velocità di corrente ridotta; sono dotati di un'elevata resistenza nei confronti dell'inquinamento organico, alcune specie possono vivere a lungo in carenza di ossigeno e in condizioni di elevato carico organico (es. acque reflue). Prediligono substrati relativamente duri sui quali l'azione delle ventose è particolarmente efficace.

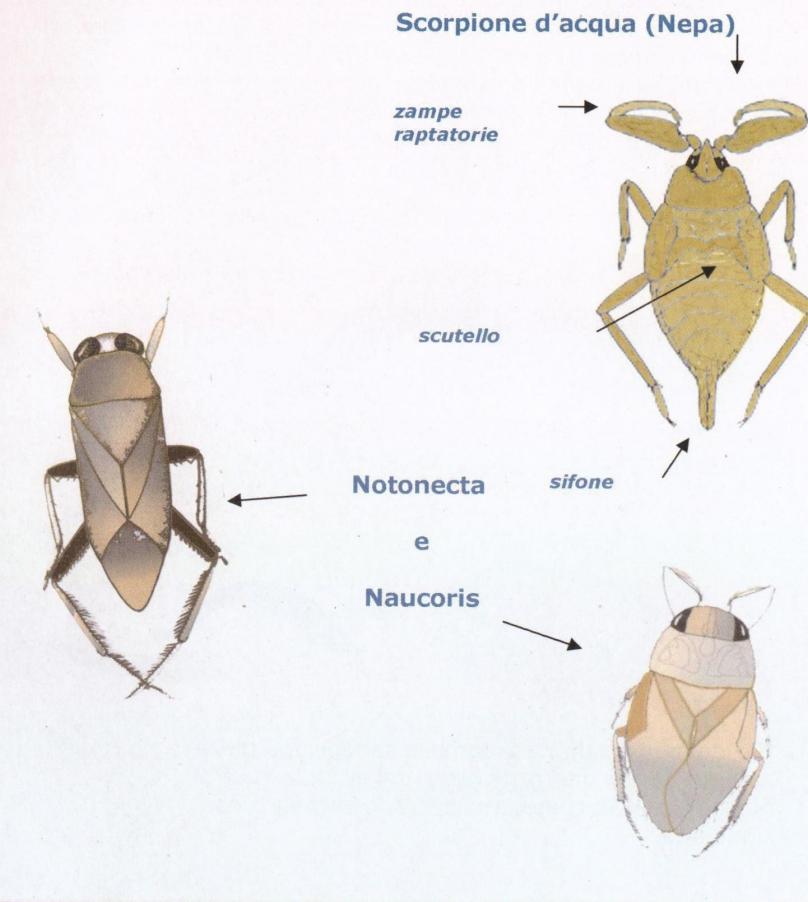
Si nutrono succhiando il sangue, o altri fluidi corporei, alle prede che vanno dai Pesci, ai Molluschi e agli Oligocheti; le ventose sono provviste di dentelli acuminati che incidono la pelle della preda. Possono cibarsi anche di larve vive (Insetti, Crostacei ecc.).



Hirudo medicinalis: è la famosa sanguisuga utilizzata un tempo dai medici per i salassi e la cura di alcune malattie come le vene varicose o la pressione alta.

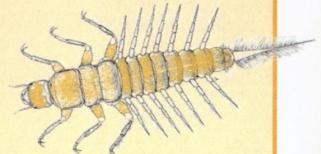
Eterotteri

Questi organismi non sono mai molto rilevanti come indicatori di qualità; il loro ritrovamento assume importanza solamente quando è associato ai gruppi delle tavole precedenti; in questo caso la loro presenza alza il numero delle unità sistematiche, ovvero, aumenta la biodiversità



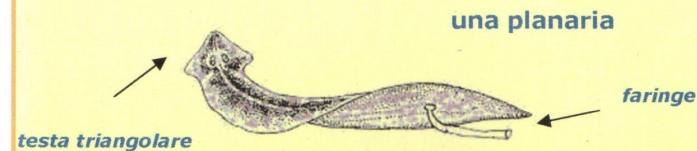
Altri gruppi di macroinvertebrati

Larva di sialide

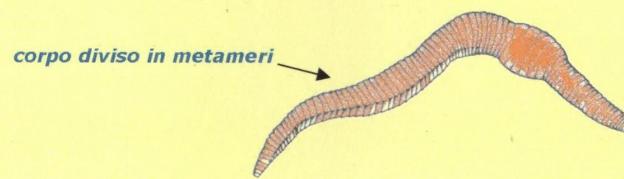


I **Megalotteri** sono Insetti, non molto frequenti, le cui larve sono in grado di sopportare anche condizioni di leggero inquinamento. Gli adulti sono alati mentre le larve, carnivore, si cibano grazie ad un apparato masticatore.

I **Tricladi**, conosciuti genericamente come "Planarie", colonizzano un gran numero di ambienti; possono vivere anche in condizioni di discreto inquinamento delle acque.



Gli **Oligocheti**, comunemente noti come "vermi", vivono praticamente in tutti gli ambienti di acqua dolce, tollerando anche livelli elevati di inquinamento.



un lumbrico d'acqua

Glossario

**Anaerobi**

Organismi in grado di sopravvivere senza la presenza di ossigeno.

Biocenosi

Insieme di popolazioni di specie diverse che vivono in uno stesso ambiente naturale fra le quali si viene a creare una catena alimentare.

Biomassa

Per biomassa si intende la materia vivente che si avvia a decomposizione.

Comunità

Insieme di organismi viventi che abitano in uno stesso ambiente e che interagiscono fra di loro attraverso vari rapporti (competizione, predazione, decomposizione, simbiosi, ecc)

Emimetaboli

(Vedi olometaboli)

Grado di saturazione

Concentrazione dell'ossigeno dissolto in base all'andamento della temperatura dell'acqua.

Gregario

Organismo che ama vivere in gruppo.

Limicoli

Gruppo di uccelli dai piedi palmati che vivono in zone palustri e si nutrono di insetti

Nicchie ecologiche

è un termine che indica il ruolo ecologico di una specie (decompositore, erbivoro, carnivoro ecc.) all'interno di un ecosistema

Glossario

Olometaboli

Gli insetti olometaboli sgusciano dall'uovo allo stato di larva e la loro forma è ben diversa da quella dell'adulto che spesso è alato. Gli emimetaboli hanno le forme giovani già simili agli individui adulti.

Plancton

Categoria che comprende il complesso di organismi acquatici galleggianti che, non essendo in grado di dirigere il loro movimento, vengono trasportati dalla corrente.

Rhitralli

Organismi che vivono nel tratto superiore del fiume (zona a trote e temoli) adattati alla corrente e abituati ad acque ben ossigenate.

Stanziale

Specie o popolazione di animali che risiede in modo stabile in un areale.

Svernante

È una specie o popolazione di animali che migra e si sofferma a passare l'inverno, o buona parte di esso, in determinato territorio.

Sospensione

Fini particelle solide sospese in acqua.

Specie

Gruppo di organismi in grado di riprodursi e di dare prole feconda.



Bibliografia

Autori vari: *Conoscere la Natura d'Italia* - Guida enciclopedica illustrata, Istituto Geografico De Agostini - Novara - 1987

Badino G., Forneris G. e Perosino G. C. : Ecologia dei fiumi e dei Laghi, Regione Piemonte - 1991

Bentivogli D. e Boschi M.P.: *S.O.S. sostenibilità*, Cappelli editore - 2007 - Bologna

Campaioli S. et alii: *Manuale per il riconoscimento dei macroinvertebrati delle acque dolci italiane*, Provincia Autonoma di Trento - Trento - 1994

Di Fidio M.: *Tutela e gestione delle acque*, Pirola Editore - 1991

Ferrari S.: *Manuale pratico per lo studio della qualità biologica dei corsi d'acqua della Provincia di Alessandria*, Assessorato Tutela e Valorizzazione Ambientale - Alessandria - terza edizione 1993

Lombardi C.: *Appunti sull'ecosistema fluviale e l'indice biotico esteso*, Provincia di Alessandria - Assessorato Tutela e Valorizzazione Ambientale - Alessandria

Roggero G. e Morelli M.: *Itinerari lungo il Po*, De Agostini Editore - Novara - 1991

Pascale M. e Forneris G.: *Carta ittica della Provincia di Alessandria* - Provincia di Alessandria - Servizio Faunistico della Provincia - 2002

Piemonte Parchi n. 183 - rivista della Regione Piemonte - Marzo 2009 (per i dati sui pesci esotici)



FlInito di stampare dalla Litografia Viscardi - Alessandria
nel mese di marzo 2010 su carta riciclata al 100%
che ha ottenuto il marchio di qualità ecologica Ecolabel Europeo;
prodotto da cartiere registrate secondo il sistema comunitario
di ecogestione ed audit EMAS

