

In partenariato con: Arci Siena – Coop. PerSus

BANDO “PERCORSI DI INNOVAZIONE” 2005

Progetto di Educazione ed Informazione Ambientale

IL FIUME DEI RAGAZZI.
Percorsi di Ecologia Fluviale

A cura di Domenico Muscò

Siena, 1 ottobre 2006 – 30 settembre 2007

I.T.A.S. Monna Agnese – Liceo Biologico

POF Anno scolastico 2006-2007

“Laboratorio educativo sul fiume”

6 Febbraio – 15 maggio 2007

H2.....Oro!!

Relazione Finale “Ecologia Fluviale”



A cura dei ragazzi della Classe 3° A

Siena, Dicembre 2007

Ringraziamenti

Il CESVOT e “la collina” esprimono il loro ringraziamento a tutti i ragazzi della Classe 3° A che hanno partecipato al corso “Laboratorio educativo sul fiume” e che hanno elaborato la relazione finale sull’ecologia con un impegno che è andato oltre i tempi del calendario didattico; nonché un grazie agli insegnanti dell’ITAS Monna Agnese: Patrizia Pacini, Antonella Mittica, Mirko Crezzini e Valeria Fazzini, che hanno accolto la nostra proposta educativa e collaborato alla realizzazione dell’attività didattica. Infine, un ringraziamento speciale a tutti i docenti che realizzano le lezioni in aula e sul fiume (Silvana Gentilini, Maria Teresa Corsini, Antonio Maria Baldi e Giacomo Querci), elaborando il necessario materiale didattico per gli allievi, consentendo così la realizzazione di ottima esperienza educativa sull’ecosistema fluviale.

Domenico Muscò
Responsabile del Progetto

© Copyright Associazione “la collina”, Siena, Dicembre 2007.
c/o “Società Due Ponti”, Via Aretina 190 - 53100 Siena
Email: la_collina@yahoo.it – Tel. 338-1198675

Edizione digitale pubblicata sul sito web: www.sienanatura.it
(Percorso: “Intrecci” > ”Educazione Ambientale” > “Scuole”).

Grafica di copertina ed impaginazione a cura di Domenico Muscò.

In copertina: *Fiume Merse*, Loc. Brenna, 8 Maggio 2007 (Foto di Domenico Muscò).

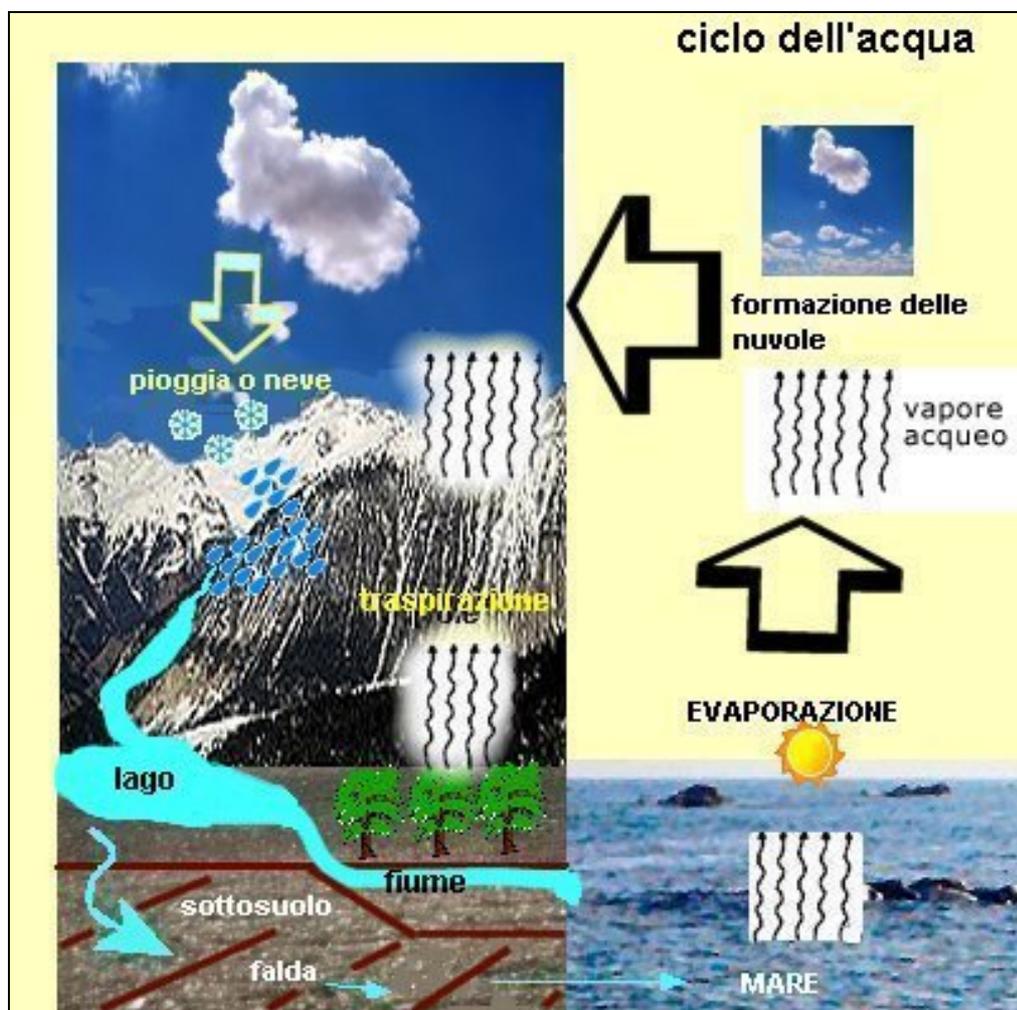
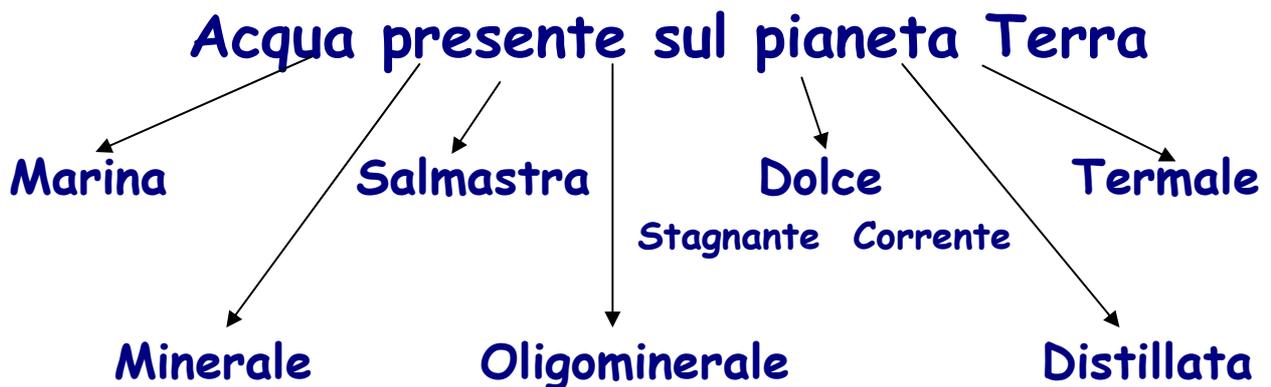
INDICE

| | |
|--|---------------|
| <i>I. IL CICLO DELL'ACQUA</i> | <i>pag. 4</i> |
| <i>II. LA GESTIONE SOSTENIBILE DELL'ACQUA</i> | <i>" 5</i> |
| <i>III. IL RETICOLO IDROGRAFICO</i> | <i>" 6</i> |
| <i>IV. VELOCITA', TRASPORTO E SEDIMENTAZIONE</i> | <i>" 8</i> |
| <i>V. MACROINVERTEBRATI COME INDICATORI</i> | |
| <i>BIOLOGICI DI INQUINAMENTO DELLE ACQUE</i> | <i>" 11</i> |
| <i>VI. EUTROFIZZAZIONE</i> | <i>" 14</i> |
| <i>VII. INDICATORI DELLA QUALITÀ DELLE</i> | |
| <i>ACQUE FLUVIALI :IFF ED IBE</i> | <i>" 15</i> |
| <i>VIII. ANALISI SUL CAMPO</i> | <i>" 17</i> |
| <i>IX. APPENDICE</i> | <i>" 19</i> |

I. IL CICLO DELL'ACQUA

L'acqua è:

- il liquido più comune sulla terra;
- ha favorito l'evoluzione della vita sulla terra;
- il 98% si trova allo stadio liquido;
- il 2% è occupato da una parte d'acqua allo stato solido, da una parte che si trova nel suolo, una parte nell'atmosfera allo stato di vapore ed una parte nei corpi degli organismi viventi.



II. LA GESTIONE SOSTENIBILE DELL'ACQUA

- Bisogna gestire al meglio la quantità d'acqua disponibile,
- Bisogna risparmiare e conservare un bene così prezioso,
- Bisogna ridurre le perdite,
- Bisogna fare lo stoccaggio delle acque meteoriche,
- Bisogna riutilizzare e riciclare le acque reflue depurate.

I punti focali sono:

- Ridurre i consumi idrici e riusare acque e fertilizzanti,
- Basarsi sulla separazione alla fonte del materiale fecale per garantire la sicurezza igienico-sanitaria,
- Essere flessibili ed adattabili alle diverse situazioni culturali e socioeconomiche attraverso il ricorso a tecnologie semplici o complesse.

N.B. Amnesty international ha espresso disapprovazione per il mancato riconoscimento, da parte della comunità internazionale, dell'acqua come un diritto umano (*Dichiarazione del Forum Mondiale sull'acqua*).

III. IL RETICOLO IDROGRAFICO

In base alle caratteristiche idrologiche dei terreni e dell'evoluzione che ha subito un determinato territorio, il reticolo idrografico può presentare diverse forme.

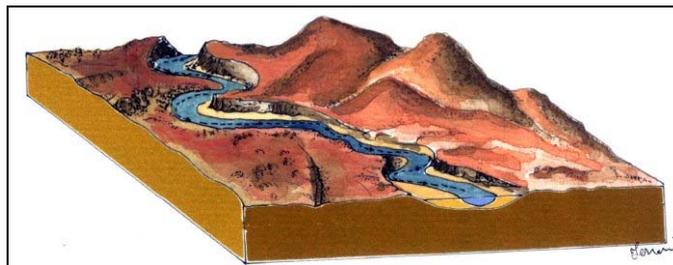
A seconda delle forme che il reticolo presenta, è possibile studiare più a fondo il territorio.



III.1. MORFOLOGIA FLUVIALE

Nei letti (o alvei) fluviali si possono osservare le azioni morfologiche dei corsi d'acqua con i seguenti processi:

- Erosione,
- Trasporto,
- Sedimentazione .



Il lavoro che l'acqua svolge nel letto di un fiume è dato dal fatto che essa è dotata di una certa velocità ed è originata dalla sua forza di gravità.

L'attività principale di modellamento dell'alveo avviene quando l'energia disponibile è massima, cioè durante le piene.

Durante i periodi di magra si svolge invece una più lenta modifica e si può avere anche un letto di magra all'interno di un letto di piena ordinaria. Cercando di distinguere e classificare i vari tipi di alvei italiani ne sono state riconosciute cinque tipologie:

- a. alveo scavato in roccia, con erosione dell'acqua;
- b. alveo scavato in roccia ma ricoperto da accumuli di ciottoli lasciati alla fine di ogni piena;
- c. alveo di tipo torrentizio con ciottoli grandi e canali appena incisi con abbondante trasporto di materiale sul fondo;
- d. simile al precedente, ma con isole ben definite costituite da alluvioni prevalentemente sabbiose;
- e. letto a meandri con sponde ben definite.



IV. VELOCITÀ, TRASPORTO E SEDIMENTAZIONE

Il movimento dell'acqua nei fiumi è sempre di tipo turbolento.

La velocità della corrente è particolarmente forte in una larga zona centrale; questo però può spostarsi l'uno verso l'altro specie nelle curve, dove la corrente è sempre più veloce lungo la sponda esterna.

Il movimento dei materiali o trasporto solido si verifica in modi diversi:

- 1) trasporto in sospensione, che interessa i materiali fini e finissimi e determina la torbidità dell'acqua.
- 2) Trasporto per trascinamento sul fondo, che consiste in un rotolamento dei ciottoli, in un procedere a balzi successivi.
- 3) Trasporto in soluzione, che deriva dalla dissoluzione chimica nel bacino e nel letto a spese dei materiali rocciosi.
- 4) Trasporto per fluitazione di materiali che galleggiano: ad esempio il trasporto di grossi blocchi incorporati in lastre di ghiaccio galleggianti.

La *capacità di trasporto* è definita come la massima quantità di detrito che un corso d'acqua può trasportare sul fondo.

IV.1. TRASPORTO FLUVIALE

- La *portata torbida* è la quantità di peso dei materiali in sospensione passanti per una data sezione nell'unità di tempo.
- Il *deflusso torbido* è la quantità complessiva dei materiali trasportati in sospensione in un intervallo di tempo.
- La *torbidità specifica* è il rapporto tra il valore della portata torbida e quello della portata liquida registrati nella stessa sezione e nello stesso tempo.
- Il *deflusso torbido unitario* si ottiene dividendo il deflusso torbido per la superficie del bacino fluviale considerato.

IV.2. EROSIONE

L'erosione fluviale può manifestarsi sia come erosione in profondità (incisione) sia come erosione laterale.

L'erosione laterale con lo scalzamento delle sponde elabora le scarpate d'erosione fluviale e tende a farle arretrare.

In generale, si può sostenere che l'erosione fluviale tende a regolarizzare le pendenze dei corsi d'acqua.

Questo meccanismo, che fa sì che l'erosione si sposta sempre più verso monte, viene definito come *erosione fluviale regressiva* e si trasmette via via anche a tutta la rete degli affluenti.

IV.3. MEANDRI

I meandri sono anse che si susseguono per lo più regolarmente lungo un tratto di un corso d'acqua.



IV.4. VALLI FLUVIALI

Una *valle fluviale* è un sistema complesso: è il risultato di due gruppi di processi, che interagiscono tra loro:

- l'azione fluviale nel letto è condizionata dagli apparati di acqua e di detriti provenienti dai versanti;
- i processi di denudazione sui versanti sono condizionati dall'efficienza del lavoro di allontanamento dei detriti, o di scalzamento dal basso per erosione, che il fiume opera al loro piede.

Possiamo trovare le seguenti tipologie di valli fluviali:

- valle a V,
- valle a fondo piatto in roccia,
- valle a fondo piatto alluvionale,
- valle con fondo a forma di gola,
- evoluzione della valle causata da una incisione,
- valletta a fondo concavo, solitamente ha una forma di modellamento periglaciale,
- valle a fondo concavo con depositi alluvionali.



IV.5. TERRAZZI FLUVIALI

Si dicono generalmente terrazzi, o terrazze, le superfici pianeggianti delimitate da scarpate.

I terrazzi fluviali rappresentano vecchie superfici di origine fluviale, mentre le scarpate sono originate da una successiva incisione.

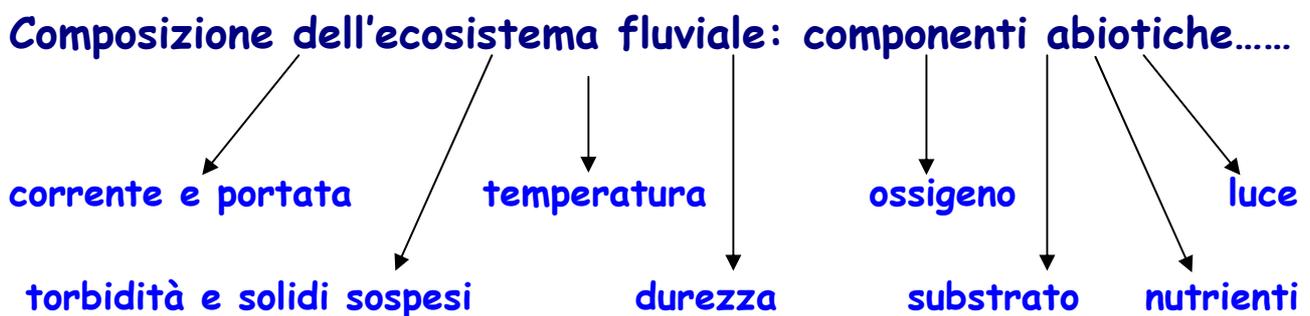
- *Terrazzi alluvionali*: risultato di una fase di riempimento seguita da incisione;
- *terrazzi di erosione in roccia*: da una fase di erosione laterale ad una fase di incisione;
- *terrazzi di erosione laterali*: ricoperti da depositi alluvionali prima della fase di incisione.



V. MACROINVERTEBRATI COME INDICATORI BIOLOGICI DI INQUINAMENTO DELLE ACQUE

V.1. CHI SONO GLI ABITANTI DEL FIUME?

- **AUTOTROFI:** capaci di elaborare sostanze organiche partendo da sostanze inorganiche.
- **ETEROTROFI:** necessitano di sostanze organiche già elaborate da altri esseri viventi.



e componenti biotiche.....

Vegetali: produttori primari

Popolamenti:

Animali: consumatori

Nelle acque correnti tendono a prevalere gli invertebrati bentonici rispetto a quelli planctonici: questi ultimi possono trovarsi solo se sono trasportati da zone d'acqua ferme laterali o da laghi e bacini chiusi a monte .

I CROSTACEI presenti nelle acque fluviali sono i Gammaridi e gli Asellidi. La presenza di Gammaridi indica una leggera contaminazione del corso d'acqua; gli Asellidi, invece, sono rinvenibili in acque molto inquinate.

Tra i PLATELMINTI, le Planarie sono indicatori di acque molto pulite, poiché popolano corsi d'acque limpide, con forti correnti, quindi ricche d'ossigeno; ci sono poi i Tubificioli e gli Irudinei, che sono frequenti in acque inquinate .

I MOLLUSCHI più tipici d'acqua dolce sono gli Ancillidi e i Limneidi, che si adattano a vivere in qualsiasi condizione ambientale, anche la più sfavorevole .

Tra gli INSETTI acquatici sono presi in esame soprattutto gli stadi di larva e di crisalide che vivono nel corso idrico, vicino alle pietre, nascosti nella fanghiglia o mescolati tra la vegetazione sommersa. I Coleotteri passano invece tutta la loro vita (anche lo stadio adulto) nell'acqua. Gli insetti acquatici più tipici appartengono ai seguenti ordini:

COLEOTTERI: si trovano solo in acque limpide e molto ossigenate; quelli più diffusi sono gli Elmidi, che si nutrono principalmente di alghe.

DITTERI: il gruppo è rappresentato soprattutto dai Chironomidi; la loro presenza in un corso d'acqua rivela grave inquinamento.

EFEMEROTTERI: si nutrono soprattutto di alghe microscopiche che tappezzano le pietre, e di detriti organici che ricoprono il fondo del corso d'acqua.

PLECOTTERI: le loro larve vivono in acque correnti fredde e ben ossigenate; di conseguenza sono presenti in acque non inquinate.

TRICOTTERI: si rinvencono solo in acque pulite o leggermente inquinate.

V.2. RUOLO TROFICO

Ogni tratto di fiume ospita una ben definita comunità di macroinvertebrati (lo zoobenthos), che interagiscono con gli animali acquatici per competizione e predazione.

I macroinvertebrati sono dei consumatori nella rete alimentare degli ambienti di acque correnti. L'alimento può essere costituito da vegetali o da animali (micro e macroinvertebrati). Fra questi due gruppi vi è un'ampia gamma di organismi detritivori, che si nutrono di detrito organico (in gran parte di origine vegetale).

La comunità di macroinvertebrati viene suddivisa, dal punto di vista trofico, sulla base delle dimensioni delle particelle assunte: ci sono i mangiatori di particelle grossolane (maggiori di 1 mm) che producono particelle di dimensioni più fini (minori di 1 mm), che trasportati a valle dalla sorgente, vengono utilizzati da altri macroinvertebrati che a loro volta produrranno particelle ancora più fini facilmente assimilabili dalla componente batterica. I microinvertebrati costituiscono a loro volta alimento preferenziale per i pesci.

V.3. LA COMUNITÀ DEI MACROINVERTEBRATI DELLE ACQUE CORRENTI

I principali gruppi di macroinvertebrati dei corsi d'acqua sono quelli di seguito elencati: insetti, crostacei, molluschi, irudinei, oligocheti, nematodi, tricladi.

I macroinvertebrati vivono almeno una parte della loro vita sui substrati disponibili. Ogni specie predilige un determinato substrato che può essere duro (pietre, ciottoli), mobile (ghiaia, sabbia, limo) oppure costituito da macrofite o detrito organico macroscopico.

I macroinvertebrati, come tutti gli invertebrati bentonici, possono essere divisi in epibentonici e freaticoli: i primi vivono abitualmente alla superficie del substrato o nei primi centimetri, mentre i secondi vivono all'interno dei sedimenti. Questa distinzione non è sempre netta, infatti gli organismi epibentonici possono penetrare in profondità nei sedimenti.

Un'altra suddivisione dei macroinvertebrati delle acque correnti è in organismi reofili, che vivono in zone di forte corrente e organismi limnofili, che preferiscono ambienti a corrente debole. I diversi gruppi tassonomici dei macroinvertebrati presentano adattamenti morfologici, fisiologici e comportamentali ai vari microhabitat del corso d'acqua. In particolare l'adattamento di tipo comportamentale alla corrente si esprime attraverso la ricerca di ambienti protetti sotto i sassi o tra la

vegetazione, quello di tipo morfologico si manifesta, ad esempio con: appiattimento del corpo, riduzioni di strutture sporgenti, aspetto fusiforme, presenza di ventose, uncini e unghie rinforzate per aggrapparsi meglio al substrato. La corrente viene utilizzata per l'alimentazione, per allontanare gli escreti e per difesa.

Considerando la struttura trofica degli ambienti di acque correnti i macroinvertebrati occupano tutti i livelli dei consumatori e sono stati classificati in quattro categorie principali:

- **frammentatori:** organismi detritivori che si nutrono di sostanza organica particolata grossolana (diametro delle particelle >2mm). Appartengono a questa categoria i crostacei gammaridi di acqua dolce (*Gammarus spp.*), gli isopodi (*Asellus spp.*),
- **collettori:** organismi che si nutrono di sostanza organica particolata fine (diametro delle particelle <2mm) e comprendono due sottocategorie: collettori-raccoglitori, collettori-filtratori; i primi sono organismi che si procurano il cibo dai detriti macroscopici e dai sedimenti sul letto del corpo idrico, i secondi, invece, si nutrono filtrando l'acqua;
- **pascolatori-raschiatori:** il cibo di questi organismi è costituito da alghe e sostanza organica morta adsorbita alla superficie del substrato, che viene quindi raschiato;
- **carnivori:** organismi predatori tra cui, ad esempio, l'Irudineo *Glossiphonia*, che è considerato un predatore succhiatore in quanto presenta un apparato boccale specializzato per l'assorbimento di nutrimento liquido.

I macroinvertebrati si possono distinguere in diverse categorie anche in base alle dimensioni delle particelle utilizzate come nutrimento.

La struttura della comunità dei macroinvertebrati è influenzata, oltre che da fattori chimico-fisici naturali, dalle attività umane quali, ad esempio, gli interventi sulla morfologia degli alvei, sulla dinamica idrologica, sulla qualità chimica e fisica delle acque e dei sedimenti.

L'inquinamento organico è quello più studiato; esso determina sulla comunità le seguenti modificazioni:

- aumento della popolazione in decompositori,
- riduzione in Plecotteri ed in Efemerotteri,
- aumento in *Asellus aquaticus* e soprattutto in Chironomidi.

Le sostanze tossiche di solito determinano riduzione del numero di specie presenti e del numero degli individui.

VI. EUTROFIZZAZIONE

Con il termine eutrofizzazione si intende l'eccessivo accrescimento di piante acquatiche, per effetto della presenza nell'ecosistema acquatico di dosi troppo elevate di sostanze nutritive come azoto o fosforo o zolfo, provenienti da fonti naturali o antropiche (come i fertilizzanti, alcuni tipi di detersivo, gli scarichi civili o industriali), e il conseguente degrado dell'ambiente divenuto asfittico. L'accumulo di elementi come l'azoto e il fosforo causa il fenomeno dell'eutrofizzazione, cioè la proliferazione di alghe microscopiche che, non essendo smaltite dai consumatori primari, determinano una maggiore attività batterica; aumenta così il consumo di ossigeno, che viene a mancare ai pesci provocandone la morte.

Alcuni effetti negativi dell'eutrofizzazione sono:

- Aumento della biomassa di fitoplancton,
- Sviluppo di specie tossiche di fitoplancton,
- Aumento della quantità di alghe gelatinose (mucillaggini),
- Aumento delle piante acquatiche in prossimità dei litorali,
- Aumento della torbidità e del cattivo odore dell'acqua,
- Diminuzione della quantità di ossigeno nell'acqua,
- Diminuzione della diversità biotica: scomparsa di alcune specie ittiche pregiate (i salmonidi).

VII. INDICATORI DELLA QUALITÀ DELLE ACQUE FLUVIALI: IFF Ed IBE

VII.1. IFF

L'I.F.F. (Indice Funzionalità Fluviale) è un metodo per monitorare la qualità del fiume, analizzando la vegetazione riparia, la conformazione del letto e considerando gli interventi umani. L'I.F.F. serve anche a classificare il fiume secondo le categorie corrispondenti a un colore (che va dall'azzurro al rosso a seconda del punteggio ottenuto dalla compilazione della scheda di campo).

Nella scheda si possono trovare delle domande che in sintesi parlano di:

- 1-4: condizioni della vegetazione delle rive del territorio circostante al corso d'acqua,
- 5-6: forniscono informazioni sulle caratteristiche idrauliche,
- 7-11: individuano le tipologie che favoriscono la diversità ambientale e l'autodepurazione del corso d'acqua,
- 12-14: riguardano le caratteristiche biologiche.

Ogni risposta ha il suo punteggio, e il totale dei punteggi delle risposte date dà un'indicazione relativa alla funzionalità del fiume riassunta in questa tabella.

| LIVELLO DI FUNZIONALITA' | PUNTEGGIO | GIUDIZIO DI FUNZIONALITA' | COLORE |
|--------------------------|-----------|---------------------------|------------------|
| I | 262-300 | ELEVATO | azzurro |
| I-II | 251-260 | ELEVATO-BUONO | azzurro-verde |
| II | 201-250 | BUONO | verde |
| II-III | 181-200 | BUONO-MEDIOCRE | verde-giallo |
| III | 121-180 | MEDIOCRE | giallo |
| III-IV | 101-120 | MEDIOCRE-SCADENTE | giallo-arancione |
| IV | 61-100 | SCADENTE | arancione |
| IV-V | 51-60 | SCADENTE-PESSIMO | arancione-rosso |
| V | 14-50 | PESSIMO | rosso |

VII.2. IBE

L' I.B.E. (Indice Biotico Esteso) è un altro metodo per monitorare la qualità del fiume attraverso le specie macrobentoniche che abitano nell'alveo del fiume.

Il metodo di campionamento consiste nell'effettuare in ciascuna stazione una serie di prelievi nei vari microhabitat presenti, in modo da raccogliere tutti i rappresentanti della comunità di macroinvertebrati. Quando nel fiume ci sono grandi quantità di macroinvertebrati, vuol dire che la qualità dell'acqua è buona, mentre quando ci sono pochi esemplari di questi esseri viventi nel letto del fiume vuol dire che nell'acqua sono presenti fonti di inquinamento, poiché i macroinvertebrati sono molto sensibili a queste e l'alterazione del corso d'acqua provoca la scomparsa delle specie più sensibili e l'aumento di quelle più resistenti.

Tramite una tabella a doppia entrata, che considera il numero di taxa raccolti (Unità Sistematiche) e la loro sensibilità all'inquinamento, viene calcolato il valore I.B.E. a cui corrisponde una precisa Classe di Qualità. Le Classi di Qualità sono 5: si passa da un ambiente non inquinato (Classe di Qualità I) ad uno fortemente inquinato (Classe di Qualità V) attraverso tre stadi intermedi.

| Gruppi faunistici che determinano l'ingresso orizzontale in tabella (ingresso orizzontale in tabella) | | Numero totale delle Unità Sistematiche (U.S.) costituenti la comunità (ingresso verticale in tabella) | | | | | | | | |
|---|--|---|-----|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | 0-1 | 2-5 | 6-10 | 11-15 | 16-20 | 21-25 | 26-30 | 31-35 | 36-.. |
| Plecoteri (<i>Leuctra</i> °) | Più di una U.S. | -- | -- | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13* | 14* |
| | Una sola U.S. | -- | -- | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13* |
| Efemerotteri (tranne Baetidae e Caenidae) | Più di una U.S. | -- | -- | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12* | -- |
| | Una sola U.S. | -- | -- | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | -- |
| Tricotteri (più Baetidae e Caenidae°°) | Più di una U.S. | -- | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | -- |
| | Una sola U.S. | -- | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | -- |
| Gammaridi, Atiidi e Palemonidi | Tutte le U.S. sopra assenti | -- | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | -- |
| Asellidae | Tutte le U.S. sopra assenti | -- | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | -- |
| Oligocheti o Chironomidi | Tutte le U.S. sopra assenti | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | -- | -- | -- | -- |
| Tutti i taxa precedenti assenti | Possono essere presenti organismi a respirazione aerea | 0 | 1 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |

VIII. ANALISI SUL CAMPO

Il 24 Aprile e l'8 maggio 2007 la classe ha effettuato due uscite: all'Elsa e al Merse per analizzare la qualità dei fiumi tramite l'IFF e l'IBE. Gli insegnanti che hanno partecipato all'uscita con la classe, oltre alle prof. Mittica e Pacini, anche il prof. Crezzini, il responsabile del progetto Domenico Muscò e la guida sul campo Giacomo Querci, che ha illustrato alla classe il lavoro da svolgere.

I materiali necessari per effettuare questi tipi di campionamento sono:

- retino per la raccolta dei macroinvertebrati,
- stivali da pescatore,
- 2 vaschette in plastica bianca (40x30x15),
- pinze da entomologo morbide con punta sottile,
- contenitori in plastica a bocca larga e tappo a vite ermetico,
- alcool puro a 90%,
- macchina fotografica per documentare la tipologia della stazione,
- microscopio binoculare,
- guide per il riconoscimento dei macroinvertebrati.

Per effettuare l'I.F.F. basta osservare il fiume e l'ambiente circostante e rispondere alle domande che si trovano sull'apposita scheda. Invece, per l'I.B.E. è necessario "avventurarsi" nel fiume per poter prelevare le varie specie che si trovano nell'acqua. Infatti, dotati di contenitori in plastica e pinzette la classe, a coppie, ha iniziato la sua ricerca lungo il letto del fiume, alzando sassi e mettendo nei contenitori i vari individui che vi si trovavano. Una volta riempiti i contenitori, venivano svuotati in una vaschetta dove poi venivano analizzate e riconosciute le varie specie. Inoltre, il prof. Querci e un altro alunno hanno usato il retino per la raccolta dei macroinvertebrati: è un retino con una vaschetta cilindrica di plastica situata all'estremità della rete.



Per l'utilizzo viene messo sul fondo con l'apertura situata contro corrente e davanti a questa si smuove il terreno in modo che l'acqua trascini nel vasetto il materiale sollevato. Poi si svuota il contenuto in una vaschetta di raccolta, dove vengono prelevati i macroinvertebrati e posti in una seconda vaschetta.

Siamo passati poi all'analisi ed alla catalogazione dei macroinvertebrati trovati usandoli come indicatori biologici per capire il livello di inquinamento del fiume.

Abbiamo osservato, tramite queste analisi (I.F.F. e I.B.E.), che questi due corsi d'acqua hanno un livello di inquinamento relativamente basso.

IX. APPENDICE

I. Calendario didattico del corso

Martedì 6 Febbraio 2007 – ore 8.30-10.30.

Docente: Silvana Gentilini “Introduzione alla risorsa idrica”

Martedì 13 Febbraio 2007 – ore 8.30-10.30.

Docente: Silvana Gentilini “Introduzione alla risorsa idrica”

Martedì 27 Febbraio 2007 – ore 8.30-10.30.

Docente: Silvana Gentilini “L’ecologia fluviale”

Martedì 6 Marzo 2007 – ore 8.30-10.30.

Docente: Maria Teresa Corsini “L’ecologia fluviale”

Martedì 13 Marzo 2007 – ore 8.30-10.30.

Docente: Maria Teresa Corsini “La vegetazione fluviale: riparia ed acquatica”

Martedì 20 Marzo 2007 – ore 8.30-10.30.

Docente: Maria Teresa Corsini “La valutazione della qualità del corpo idrico”

Martedì 27 Marzo 2007 – ore 8.30-10.30.

Docente: Antonio Maria Baldi “La geomorfologia e la riqualificazione fluviale”

Martedì 3 Aprile 2007 – ore 8.30-10.30.

Docente: Antonio Maria Baldi “La geomorfologia e la riqualificazione fluviale”

Martedì 24 Aprile 2007 – ore 9.30-15.30.

Docente: Giacomo Querci “Percorsi di conoscenza dell’ambiente fluviale: l’Elsa”

Martedì 8 Maggio 2007 – ore 9.30-15.30.

Docente: Giacomo Querci “Percorsi di conoscenza dell’ambiente fluviale: il Merse”

Martedì 15 Maggio 2007 – ore 8.30-10.30.

Docente: Giacomo Querci “Valutazione collettiva del lavoro svolto su Elsa e Merse”

II. Allievi della Classe 3° A – Liceo Biologico
ITAS Monna Agnese– Anno Scolastico 2006-2007

- 1. Sara Baratto**
- 2. Martina Bassi**
- 3. Sabrina Bianchi**
- 4. Tamara Braccagni**
- 5. Sabrina Caparco**
- 6. Beatrice Castoldi**
- 7. Beatrice Dario Manzi Fe'**
- 8. Joe Herbert**
- 9. Leonardo Mori**
- 10. Benedetta Parri**
- 11. Ornella Rispo**
- 12. Pietro Spessot**
- 13. Virginia Vanni**
- 14. Clarissa Vegni**
- 15. Lisa Viperai**
- 16. Stefania Zambella**