

Viaggio lungo I'ARNO

storia, paesaggi e qualità delle acque in Casentino



Ricerche e testi

Francesca Tosi, Roberta Tosi - Cooperativa Óros

Sara Mugnai, Andrea Rossi - Centro Servizi Rete Ecomuseo del Casentino

Coordinamento

Sara Mugnai, Andrea Rossi - Centro Servizi Rete Ecomuseo del Casentino

Agnese Del Gamba - Ufficio Unico, Capolona

Con la collaborazione di

Maria Giovanna Marchi, Marina Pishedda - U.O. Attività di Laboratorio ARPAT, Arezzo

Istituto Comprensivo di Castel Focognano - Professori **Danilo Tassini, Manola Conti** - Biologo **Marco Valtriani**

La presente pubblicazione è stata realizzata grazie al contributo della Regione Toscana nell'ambito del Bando sulla didattica museale 2007-2008.

La storia del Casentino segue il corso del fiume Arno che scorrendo cuce assieme le vicende dei vari Comuni che si sono sviluppati nella vallata.

L'Arno è presente in ogni momento: nell'arte, nell'economia, negli usi, nelle tradizioni, nelle fiabe, influenzando ritmi di vita ed attività umane. Ecco perché era opportuno una riflessione che in modo semplice e breve, collocasse tra i quaderni dell'Ecomuseo del Casentino anche la storia di questo particolare e suggestivo corso d'acqua.

È stato questo un ottimo pretesto per parlare di origini che si perdono nella notte dei tempi, di alluvioni, di flora e di fauna, ma anche di inquinamento e di un eco-sistema che potrebbe essere pericolosamente compromesso da scorretti comportamenti da parte degli uomini che lo vivono.

Tutto ciò spiega il perché dell'obiettivo principale di questo lavoro; avvicinare i ragazzi delle scuole al fiume, perché scoprendolo e studiandolo possano capirlo e rispettarlo.

Il sindaco di Capolona
Marco Brogi

L'assessore alla Cultura del Comune di Capolona
Ida Filippetti

ARPAT, Agenzia regionale per la protezione ambientale della Toscana, è attiva dal 1996 e si occupa di effettuare il monitoraggio dello stato dell'ambiente attraverso ispezioni e controlli tecnici che verificano il rispetto delle norme di tutela ambientale. I risultati delle attività di controllo e monitoraggio sono resi disponibili a tutti in un sistema di diffusione della conoscenza ambientale.

L'Agenzia è organizzata territorialmente in Dipartimenti provinciali, Servizi locali e Servizi sub-provinciali che svolgono i compiti di Arpat a livello locale, generalmente provinciale.

Il Dipartimento di Arezzo nell'ambito del monitoraggio e controllo della qualità delle acque superficiali della Regione Toscana, svolge da anni attività su un vasto reticolo idrografico provinciale che comprende più Bacini, uno dei quali, quello del Fiume Arno, di importanza nazionale.

Quale miglior occasione della presente quindi per riordinare tutti i dati pregressi di qualità delle acque dell'Arno nel territorio casentino, arricchiti dai risultati inediti degli ultimi due anni (2007 e 2008) e da una serie di informazioni che illustrano, alla luce delle nuove normative in materia di tutela delle acque dall'inquinamento, i progressi metodologici e di impostazione a riguardo della risorsa idrica, bene comune di tutti e per tutti.

Si ringraziano tutti coloro che con passione e non solo per obblighi istituzionali si sono adoperati per fornire dati e tutto quanto ha contribuito alla realizzazione di questo prezioso documento e strumento informativo.

Responsabile U.O. Attività di Laboratorio
Dipartimento Provinciale ARPAT, Arezzo
Patrizia Bolletti

INTRODUZIONE

Il quaderno didattico che presentiamo nasce all'interno delle attività di divulgazione a scopo educativo che il progetto Ecomuseo propone ai suoi fruitori, questa volta prendendo in esame un elemento del territorio del Casentino e di tutta la nostra regione che è parte integrante del paesaggio, della storia e dell'ambiente: il Fiume ARNO.

Attraverso queste pagine ci proponiamo di fornire una conoscenza del tratto casentino dell'Arno, un "VIAGGIO.." finalizzato all'indagine di vari aspetti quali le caratteristiche generali del fiume, la storia legata agli usi e all'azione dell'uomo, la vegetazione e gli animali, soffermandosi nella seconda parte del quaderno, sugli aspetti inerenti la qualità delle acque del fiume in Casentino.

Il quaderno fornisce degli spunti che potranno essere approfonditi anche attraverso la consultazione del materiale bibliografico riportato.

Centro Servizi dell'Ecomuseo del Casentino

Viaggio in
ARNO

L'ARNO: CARATTERISTICHE GENERALI

Il fiume Arno nasce in Casentino, sul Monte Falterona, ad una altitudine di 1.358 metri s.l.m., in località Capo d'Arno. Nei 241 km che percorre dalla sorgente alla foce, detta Bocca d'Arno, nel mar Ligure, il fiume modella ambienti e paesaggi diversi che vanno da quello appenninico al collinare, attraversando le grandi pianure delle maggiori città Toscane quali Pisa e Firenze. Il paesaggio varia notevolmente lungo il corso del fiume in relazione al diverso grado di urbanizzazione, alla presenza di attività agricole e ad altri fattori legati alle attività umane e alla morfologia del territorio. I terreni pianeggianti coprono circa il 17% del suo corso e quelli di media ed alta montagna circa il 15%; da ciò si deduce che gran parte del territorio attraversato è collinare. L'Arno è il maggior fiume dell'Italia centrale dopo il Tevere e il principale corso d'acqua della Toscana. Nonostante la notevole estensione del suo bacino idrografico ha un regime estremamente torrentizio, in quanto si verificano notevoli differenze di portata di acqua a seconda delle stagioni, in particolare a causa della natura dei terreni sui quali scorrono le acque dei suoi affluenti costituiti, quasi totalmente, da marne e argille poco permeabili. La bassa permeabilità dei terreni non permette un consistente stoccaggio nel sottosuolo degli afflussi idrici provenienti dalle precipitazioni e dunque le piogge, in particolare se intense, producono un notevole aumento della portata d'acqua del fiume; al contrario periodi di magra svuotano notevolmente l'alveo. Le rocce che costituiscono il suo bacino appaiono inoltre facilmente erodibili caratteristica che si rileva visibilmente dalla colorazione dell'acqua che denuncia una presenza di materiale in sospensione. Ogni territorio attraversato dall'Arno, con paesaggi e culture diverse, ha un legame profondo e imprescindibilmente con il fiume che ha segnato nei secoli la storia di uomini e ambiente.

ORIGINE DELLA PAROLA ARNO

L'origine della parola "Arno" è incerta. Nella lingua etrusca il nome Arno ha significato di "Creatore".

Alcuni documenti la fanno derivare dal nome greco "agnello", altri dalla tribù romana degli Arnensi o dall'antica città di Arna tra Umbria e Toscana.

Arna, parola di origine prelatina, significa alveo, incavo formato dal letto del fiume.

La radice del nome er/or significa agitare, mettere in movimento con chiaro riferimento al moto delle acque.



La Sorgente dell'Arno sul Monte Falterona



La Foce dell'Arno a Marina di Pisa



Il percorso dell'Arno

L'ARNO IN CASENTINO

La valle del Casentino rappresenta il primo tratto del bacino idrografico del fiume Arno, che vi scorre al centro caratterizzando l'ambiente e il paesaggio. Nel tratto montano del suo percorso, che può essere considerato quello che va dalla sorgente fino la paese di Stia, il fiume ha le caratteristiche di un torrente montano che scorre rapidamente in relazione alla pendenza del versante. In questo tratto l'Arno ha mantenuto il suo naturale andamento senza subire modificazioni da parte dell'uomo vista l'acclività dei versanti e la ristrettezza della valle; corrente rapida, acque fredde, cristalline, ossigenate e fondale roccioso o a grandi ciottoli, veicolo attivo brulicante di vita, che elabora, trasforma, depura. Oltre i paesi di Stia e Pratovecchio la valle si apre e l'Arno acquisisce connotazioni diverse dalle precedenti in particolare in corrispondenza della Piana di Campaldino e della vasta pianura che separa Poppi e Bibbiena: il letto del fiume nel corso dei secoli è stato regimato attraverso la costruzione di arginature regolari che hanno costretto il corso d'acqua a scorrere in un alveo prestabilito conferendogli l'attuale assetto ordinato e regolare. Nel tratto di fondovalle l'alveo del fiume è roccioso con la presenza sul fondo di grandi ciottoli levigati, mentre le sponde, caratterizzate dalla presenza di vegetazione riparia, appaiono ben consolidate e solo a tratti sabbiose. Oltrepassata Bibbiena le colline convergono e la valle si restringe, l'Arno attraversa Rassina e prosegue verso lo stretto di S. Mama e la gola seguente, fino a Subbiano separando il rilievo montano dell'Alpe di Catenaia dalle ultime propaggini del Monte Pratomagno. Lasciato il territorio di Subbiano, dunque il Casentino, dopo aver attraversato 13 comuni sceso oltre 1.000 metri di altitudine e percorso circa 60 Km dalla sorgente, l'Arno incontra il canale Maestro della Chiana ed entra nel Valdarno Superiore. Il principali affluenti del fiume in ordine di immissione partendo dalla sorgente sono i seguenti: lo Staggia, l'Archiano, il Corsalone e il Rassina da sinistra, il Solano, il Capraia e il Salutio da destra.

L'ARNO in LETTERATURA

Poeti e scrittori hanno citato nelle loro opere il fiume Arno in Casentino.

-Qui ha le sue sorgenti l'Arno che vi percorre molte miglia del suo corso iniziale, alimentato nel suo cammino da numerosi ruscelli..la vallata ha la forma di una grande conchiglia ed è circondata da ogni lato da alte montagne.
(E. Noyes, *Il Casentino e la sua storia*, Londra 1905)

-...Li ruscelletti che de' verdi colli
Del casentin discendon giuso in Arno..
Facendo i lor canali freddi e molli...

-...Per mezza Toscana si spazia
un fiumicel che nasce in Falterona
e cento miglia di corso nol sazia
(Dante Alighieri- *La Divina Commedia*)



L'Arno nell'Alto Casentino



Veduta dell'Arno dal castello di Poppi



Arno all'uscita dal Casentino



*Confluenza dell'Arno
con il canale Maestro della Chiana*

LE REGIMAZIONI DELL'ARNO

L'attuale andamento dell'Arno in Casentino e dunque le caratteristiche del paesaggio della valle sono frutto delle modifiche al corso naturale del fiume che gli abitanti hanno apportato nei secoli al fine di recuperare terreni per l'agricoltura e in risposta ai numerosi e distruttivi straripamenti che si sono succeduti nella storia. Le cause dei fenomeni alluvionali sono da ricercarsi principalmente nelle caratteristiche geologiche del bacino, anche casentino, del fiume Arno che, come precedentemente detto, è costituito da rocce a bassa permeabilità che non permettono l'assorbimento delle acque piovane; inoltre, nel passato, l'intensa utilizzazione dei boschi con conseguente denudamento delle pendici dei monti ha favorito il verificarsi di dissesti. Il processo di sistemazione si sviluppò in maniera sostanziale durante il periodo Granducale, in particolare dalla fine del sec.XVIII per tutto il XIX fino ai primi del sec. XX. Precedentemente l'Arno, privo di arginature che impongono un alveo prestabilito, invadeva quasi totalmente i tratti di fondovalle talvolta ramificandosi fino alla formazione di vere e proprie isole con la presenza costante di vegetazione. L'accumulo di materiale e la libertà di scorrimento delle acque favoriva la creazione di profonde anse lontane dal lineare andamento che presenta attualmente. Le opere di sistemazione furono intense e efficaci e consistarono in particolare nella realizzazione di arginature longitudinali e trasversali a queste in maniera tale da creare delle zone di contenimento delle acque in caso di piena. La stessa acqua aveva modo di depositare il materiale terroso in sospensione nel piano di campagna adibito al contenimento, prima di defluire lentamente rientrando nel fiume; attraverso questo metodo, detto della "colmata", si favoriva il rialzamento della quota del piano di campagna rispetto a quella del fiume apportando notevoli quantità di materiale utile alle pratiche agricole.

I PONTI SULL'ARNO

Le caratteristiche dell'Arno prima delle regimazioni resero difficile la costruzione di ponti se non nei tratti dove l'alveo si restringeva naturalmente. I ponti più antichi risalgono al medioevo e sono:

- **Ponte di Stia**, probabilmente già presente nel XI secolo, fu un formidabile motivo di sviluppo per il paese di Stia.
- **Ponte di Poppi**, sembra che la sua costruzione sia di età medievale voluto dal conte Guido il Vecchio, nel XII sec.
- **Ponte di Sòcana**, collega le frazioni di Rassina e Socana, entrambe in comune di Castel Focognano. È questo un punto di antichissimo attraversamento dell'Arno, di cui si trovano notizie già nell'XI secolo.
- **Ponte Caliano**, al confine tra i comuni di Subbiano e di Capolona, è un ponte molto antico, documentato dal 1211, importante svincolo fra il Casentino e Arezzo.

Attualmente in Casentino esistono 17 attraversamenti del fiume Arno tra ponti e passerelle. La storia dei ponti, delle modifiche e delle ricostruzioni è strettamente connessa alle rovinose piene che si sono succedute nei secoli, ai danni causati dalla fluitazione del legname e dal passaggio della guerra.



Antiche carte del corso dell'Arno



Ponte di Stia



Ponte di Poppi



Ponte di Sòcana

Ponte Buriano, anche se fuori dal territorio del Casentino risulta essere un'emozione degna di nota. Si trova nell'omonima località in prossimità della confluenza tra Arno e canale maestro della Chiana. Documentato dal 1203 si tratta di un meraviglioso ponte in pietra lungo m.156 su sette campate. Si pensa che Leonardo da Vinci dipinse la celebre Gioconda raffigurando sullo sfondo proprio l'area attorno a questo ponte.



L'ACQUA COME FORZA MOTRICE

Le acque del fiume Arno e dei suoi affluenti sono state per secoli, in parte lo sono anche oggi, utilizzate con ingegno e abilità dall'uomo per produrre energia necessaria a imprimere movimento alle ruote idrauliche di antichi opifici.

Mulini, gualchiere, lanifici, ferriere sorsero numerosi, a partire dal medioevo, lungo gran parte dei corsi d'acqua del bacino dell'Arno.

La costruzione di questi fu accompagnata da numerose opere di incanalamento delle acque. Inoltre il fiume, lontano dai periodi siccitosi, rappresentava la principale via di trasporto per i tronchi di abete bianco che, esboscati dalle foreste del Falterona e di Camaldoli, venivano immessi nel fiume in prossimità dei porti Pratovecchio e di Poppi.

Riuniti in zattere dette foderi e grazie alla presenza di un conducente (il foderatore) i tronchi raggiungevano Firenze e Pisa per essere utilizzati come materiale da costruzione.



Ruota idraulica (Ritrecine) di un antico mulino ad acqua

ORATORIO DI SANT'AGATA A ORGI

IL CRISTO MIRACOLOSO



Le rovinose piene dell'Arno hanno segnato profondamente la vita delle popolazioni che le hanno subite. In passato, nel mondo contadino, era pratica comune ricorrere a rituali religiosi per scongiurare catastrofi naturali e propiziare i raccolti. A tale riguardo si segnala la presenza dell'antico l'Oratorio di Sant'Agata ad Orgi, antica località della quale si trovano notizie fin dal X secolo. L'oratorio è posto lungo la riva destra dell'Arno, nel tratto del fondo valle tra Pratovecchio e Poppi; per accedervi si percorre una stretta strada bianca, a tratti lastricata, che dal paese di Borgo alla Collina scende lungo i campi in direzione del fiume. La data di costruzione dell'edificio religioso non è chiara ma si pensa risalga al XIII secolo; nel 1779 subì diverse modifiche che l'hanno portato all'attuale assetto. Alla chiesa è annessa una colonica recentemente restaurata.

L'oratorio di Orgi è noto per il culto del Cristo (Cristo di Orgi), affrescato dietro l'altare, al quale vengono attribuiti diversi miracoli avvenuti in occasioni delle numerose piene che si sono verificate lungo l'Arno nei corso dei secoli. L'immagine sacra è stata invocata per scongiurare le alluvioni ed altre avversità meteorologiche legate al mondo agreste e l'oratorio è stato meta di processioni e pellegrinaggi per la benedizione dei campi e la celebrazione di feste religiose.



L'ARNO E LA VEGETAZIONE RIPARIA

CARATTERISTICHE E FUNZIONI

Per vegetazione riparia si intende l'insieme di tutte le piante forestali, arbustive ed erbacee che crescono, rigogliose, lungo le sponde di corsi e specchi d'acqua e che vengono definite igrofile (dal greco igro, umido, e filo, prediligere) proprio in relazione alla predilezione che manifestano verso gli ambienti umidi.

La zona riparia rappresenta un ecotono, ovvero una zona di transizione tra l'ecosistema terrestre e quello acquatico; la vegetazione presente è un elemento imprescindibile di passaggio tra un ambiente e l'altro. In queste aree si riscontra un'elevata biodiversità e una grande variabilità di situazioni che offrono ospitalità, rifugio e possibile luogo di nidificazione per la fauna. In maniera schematica, si succedono parallelamente al corso d'acqua una serie di habitat: la vegetazione erbacea di greto, che riesce a portare a termine il ciclo riproduttivo nel periodo di magra, le fasce arbustive (in prevalenza saliceti arbustivi) e quelle arboree (ontaneti, saliceti arborei e pioppi) più esterne all'alveo di piena; la presenza, in particolare di specie forestali lungo i corsi ha un ruolo estetico importante nel delineare caratteristici paesaggi di vallata.



Vegetazione riparia lungo l'Arno

In merito alle funzioni strettamente connesse all'equilibrio dell'ecosistema la vegetazione riparia assolve i seguenti compiti:

- trattiene i sedimenti e stabilizza le sponde contrastando l'erosione in particolare perchè le specie che la abitano possiedono degli apparati radicali che creano una trama in grado di legare le particelle minerali, aumentando in tal modo la coesione del suolo
- rallenta la velocità delle acque di piena intrappolando i sedimenti che giungono dal dilavamento superficiale ad opera delle acque, fungendo dunque da ostacolo idraulico.
- contrasta i processi di eutrofizzazione, protegge l'ambiente acquatico dagli inquinanti e dalla torbidità. Le chiome degli alberi svolgono inoltre un ruolo importante come regolatore della luce e della temperatura dell'acqua, rendendosi utili nel mantenimento dei flussi biologici;

I corsi di acqua subiscono continui mutamenti in particolare in relazione alla portata che influenza la struttura e il dinamismo della vegetazione delle sponde. Questa varia non tanto in funzione di fattori climatici ma in relazione ad aspetti ecologici quali, la periodica variazione del livello dell'acqua, la morfologia delle sponde.

Le specie tipiche della zona riparia possiedono degli adattamenti particolari e un'atti a fronteggiare le avversità ambientali quali: radici e fusti flessibili, radici avventizie dispersione dei semi attraverso l'acqua, riproduzione vegetativa per radicamento di porzioni di rami.



Boschetto di Pioppi lungo l'Arno

LE PIANTE FORESTALI LUNGO IL FIUME ARNO

Il corso del fiume Arno nel fondovalle del Casentino è caratterizzato dalla presenza, lungo entrambe le sponde, di vegetazione riparia contigua che si interrompe a ridosso delle aree abitate. Si può parlare, a tratti, di una sorta di bosco lineare con presenza di latifoglie igrofile che rappresenta un corridoio ecologico di notevole importanza e che assolve le molteplici funzioni precedentemente descritte. Si tratta prevalentemente di formazioni vegetali di specie arboree quali pioppi, salici, ontani, alberi a foglie caduche che possono raggiungere i 30 metri di altezza, diffuse spontaneamente dalla pianura fino a circa 1.000 metri slm. Inoltre sono presenti numerose specie arbustive e erbacee tutte con una predilezione verso ambienti umidi. Di seguito si riportano alcune delle specie forestali maggiormente presenti e significative.

- **ONTANO NERO**, *Alnus Glutinosa*, famiglia Betulacee.
L'ontano nero è un albero con la chioma scura e espansa, il fusto dritto, caratterizzato inizialmente da una corteccia liscia poi fessurata longitudinalmente negli esemplari maturi, di colore marrone-grigiastra. Le foglie sono di forma rotondeggiante, di colore verde scuro nella pagina sup., più chiaro in quella inferiore, con il margine leggermente dentato. Le foglie e i rametti appena formati sono vischiosi (da qui "glutinosa"). Il frutto, simile ad una piccola pigna prima verde poi nerastra, è formato da squame che ha maturità si aprono liberando i semi. L'apparato radicale è superficiale e spesso le radici sono sommerse dall'acqua. Si trova in formazioni pure o miste nelle pianure umide e lungo le sponde dei corsi d'acqua. L'ontano è inoltre introdotto dall'uomo per la bonifica e l'arricchimento di terreni umidi, malsani e poveri e per combattere l'erosione delle sponde.



- **SALICE BIANCO**, *Salix Alba*, famiglia Salicacee.
Il salice bianco è un albero con la chioma slanciata, espansa in verticale dal colore verde - argentato, il fusto dritto e la corteccia grigio chiara. Le foglie hanno forma allungata, verdi chiare nella pagina superiore, bianco-argentee in quella inferiore. Pianta tipica dei suoli alluvionali usata dall'uomo per il consolidamento delle sponde dei corsi d'acqua oltre che per la produzione di vimini.



- **PIOPPO NERO e PIOPPO BIANCO**
Populus Nigra e *Populus Alba*, famiglia Salicacee.
Si distinguono essenzialmente per la forma delle foglie e della chioma oltre che dai colori: il pioppo bianco ha foglie palmata, verdi chiaro nella pagina sup. bianco-argentee in quella inferiore, chioma espansa e corteccia biancastra. Il pioppo nero ha chioma ovoidale, nella varietà italiana colonnare come quella del cipresso, foglia cuoriforme verde chiara, corteccia grigio scuro. Il frutto libera un seme dotato di lunghi peli bianchi che volano nell'aria.



ALCUNE ERBACEE

- **CARICE**
Carex Acutiformis, famiglia Ciperacee.
Esile pianta dal fusto a sezione triangolare e dalle foglie lunghe e lanceolate. I fiori sono bruni, raccolti in una infiorescenza a spighetto.
- **GIUNCO**
Juncus conglomeratus, famiglia Giuncacee.
Pianta erbacea con robusto rizoma affondato nel fango e in genere sommerso dall'acqua con fusti lucidi, morbidi e dritti, di color bruno, privi di foglie e con fiori raccolti in infiorescenze.
- **FARFARACCIO**
Patasites Hybridus, famiglia Composite
In primavera, lungo le rive del fiume, spuntano dal terreno gli steli che sorreggono i fiori raccolti in un grappolo di color rossastro. Poi dalla base crescono grandissime foglie di forma tondeggianti.



Progetto di Educazione Ambientale "Gli Uccelli dell'ARNO"

Il Casentino, sia sa, è noto per il suo patrimonio naturalistico e per l'elevata ricchezza di specie animali; quando ci si riferisce agli ambienti più interessanti per l'osservazione della fauna selvatica vengono in mente, ovviamente, i boschi e le foreste che ricoprono ormai gran parte della vallata. Nell'ideale collettivo quelli sono i luoghi dove poter incontrare facilmente cervi, daini, caprioli e cinghiali. In pochi sanno che esiste un altro "spazio naturale" dove è possibile fare esperienze altrettanto coinvolgenti e dove certi animali si mostrano in maniera più evidente; ci riferiamo all'Arno e alle specie di uccelli che lo popolano. Muniti di un binocolo si possono compiere rilassanti passeggiate lungo gli argini del fiume ed incontrare vari "ospiti" che nelle diverse stagioni godono della tranquillità e del cibo offerto da questo ambiente. La presenza di uccelli nell'Arno è davvero notevole e sono rappresentati un po' tutti i gruppi come gli aironi, i cormorani, le anatre selvatiche, i limicoli, i ralli ed i passeriformi; alcune specie sono sedentarie, altre esclusivamente svernanti e un certo numero fanno la loro comparsa solo durante le migrazioni. Il principale fiume ospita inoltre un'importante colonia di nidificazione di ardeidi (Garzaia) all'interno di un bel bosco ripariale protetto dal disturbo umano; questo fatto aumenta il valore ornitologico, e naturalistico in senso lato, dell'Arno cosa di cui le popolazioni locali sono poco consapevoli. Il progetto di educazione ambientale realizzato dagli alunni dell'Istituto Comprensivo "Guido Monaco", con il contributo della Comunità Montana del Casentino, rappresenta, un primo seme dal quale si dovrebbe sviluppare un interesse ed un rispetto (a tutti i livelli) verso la natura e l'ecosistema del fiume.

Marco Valtriani

Biologo - educatore ambientale



Uscita sull'Arno per avvistamento uccelli



Garzetta



Airone Cenerino Martin Pescatore



Germani lungo l'Arno



Nido di Germano



Airone Bianco



Cormorano

AFFACCIANDOSI DA SCUOLA SULL'ARNO

La nostra scuola di Rassina si trova proprio a pochi passi dalla sponda sinistra dell'Arno, poco a valle del ponte che lo attraversa. Siamo quindi in pieno paese, ma nonostante ciò gli uccelli vi stazionano in discreta tranquillità, forse cominciano a fidarsi dell'uomo. Ma faranno bene?

L'altro giorno con i nostri professori e l'esperto Marco Valtriani, abbiamo fatto una prima ricognizione sul fiume. E' bastato affacciarsi e rimanere pochi minuti per incominciare le nostre osservazioni. Dapprima un **airone cenerino** si è posato su uno scoglio nel bel mezzo del fiume con l'evidente intento di pescare un bel pesce per il pranzo. Poi è sopraggiunta una **garzetta** e ci è sfrecciato sopra un **cormorano**. Poco più a monte abbiamo avvistato dei **germani** e ci siamo precipitati a fotografarli.

Per un attimo abbiamo avvistato anche una **gallinella d'acqua** che si è subito rintanata sotto la vegetazione dell'altra sponda. Marco, che già in una lezione in classe aveva incominciato a farci conoscere questi uccelli, ha continuato a darci informazioni preziose per imparare a riconoscerli. Intanto noi annotavamo tutti gli avvistamenti su una scheda sorretta da una tavoletta che Marco ci aveva fornito. Siamo quindi scesi sul greto del fiume all'altezza del ponte. Marco ha piazzato il suo potente cannocchiale e a turno abbiamo potuto osservare un **airone bianco**.

Era bellissimo poterlo vedere come se fossimo ad pochi metri da lui. Potevamo studiare i suoi comportamenti. Si stava lisciando il piumaggio con il becco, senza tuttavia perdere di vista il fiume, nel quale era immerso con le zampe, il pranzo poteva arrivare da un momento all'altro. Abbiamo poi notato altri uccelli che pur non essendo legati al fiume direttamente per l'alimentazione nidificano sulle piante di ripa. Erano **gazze**, **cornacchie grigie**, **merli**. Alcuni **gabbiani** sono passati alti nel cielo sempre seguendo la direzione del fiume. Il prof. ci ha detto che lui si affaccia spesso sul fiume nelle ore di "buco" ed ha potuto veder anche il coloratissimo **martin pescatore**.

*Istituto Comprensivo Castel Focognano
Scuola secondaria di primo grado di Rassina - Classe 2ª B*

Professori

Danilo Tassini e Manola Conti



COLLEZIONE ORNITOLOGICA "CARLO BENI"

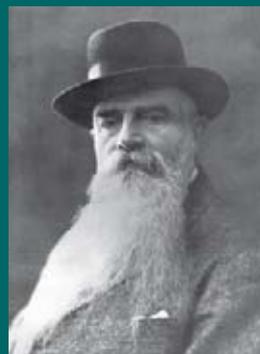
MUSEO del BOSCO e della MONTAGNA, Stia (Ar)

Nella Collezione sono esposti molti degli esemplari, tra quelli giunti fino a noi, che facevano parte della collezione che Carlo Beni raccolse nella seconda metà dell'800. La raccolta conta attualmente 520 esemplari appartenenti a 176 specie. A quanto è dato di sapere, gli esemplari furono preparati dallo stesso Beni che ne curò anche l'identificazione. Il valore scientifico della collezione si è rivelato notevole, nonostante la perdita dei registri originali che, verosimilmente, riportavano località e date della raccolta degli esemplari. Altrettanto importante è il valore didattico del museo, in quanto permette ai visitatori di osservare da vicino quasi tutti gli uccelli del territorio casentino che molto spesso sono difficilmente avvicinabili in natura.

Guido Tellini Florenzano

La collezione ornitologica "Carlo Beni"

Editrice Le Balze, 1997



CARLO BENI (1849 - 1932)

Nato a Stia, laureato in giurisprudenza nell'università di Pisa, esercitò con esemplare probità la professione notarile, illuminando il suo spirito con vitali studi umanistici che lo resero molto noto e ammirato in una larga cerchia di studiosi italiani e stranieri. Viaggiò molto in Europa, in Africa, in America, traendo dalle vaste esperienze umane profondi insegnamenti di vita che raccolse in numerose pubblicazioni.(...)



Visita della classe 2ª B alla collezione Ornitologica "Carlo Beni" di Stia

L'ITTOFAUNA DELL'ARNO IN CASENTINO

Più che un ecosistema, un fiume è una successione di ecosistemi aperti in cui i fattori che condizionano la colonizzazione da parte degli organismi acquatici variano da monte a valle.

Lungo l'intero corso di un fiume, dalla sorgente alla foce, si sviluppano ecosistemi detti delle acque lotiche, ovvero delle acque correnti. La velocità della corrente influenza la temperatura, la quantità di ossigeno disciolto, la conformazione dell'alveo, il tipo di sedimenti deposti sul fondo e il grado di inquinamento. A loro volta, tutti questi parametri influiscono sul tipo di comunità di viventi che si adattano. La corrente, che in genere è più rapida al centro del fiume e più lenta lungo le sponde, impone agli esseri viventi la necessità di aderire strettamente al substrato per non essere trascinati via.

La temperatura dell'acqua varia da condizioni prossime allo 0° a temperature molto più elevate e anche in questo caso gli organismi sono in grado di adattarsi alle diverse situazioni. La quantità di ossigeno è un fattore molto importante nel regolare la vita animale e vegetale: è massima nelle acque fredde e molto turbolente, del tratto montano dei fiumi mentre è minima nelle acque calde e melmose verso la foce.

Nel suo movimento incessante l'acqua del fiume interagisce con il suolo delle zone che attraversa erodendolo o accumulando detriti. Si distinguono fondali ghiaiosi e rocciosi, sabbiosi e melmosi, in relazione alle diverse caratteristiche del substrato.

Nella parte iniziale il fiume Arno è un torrente, caratterizzato da una forte velocità della corrente, acque fredde, cristalline, ossigenate e fondale roccioso; vi abitano la trota, il gambero di fiume e alcune larve di insetto.

Man mano che si scende il letto dell'Arno diviene ghiaioso e poi sabbioso la corrente diminuisce e l'ittiofauna cambia: i salmonidi come la trota lasciano progressivamente il posto ai ciprinidi (lasca, barbi, cavedani poi carpe) capaci di adattarsi ad acque meno ossigenate.

I PESCI DELL'ARNO

TROTA

(*Salmo Trutta Fario*, classe Osteitti, ordine Salmoniformi, famiglia Salmonidi). Vive nei torrenti freddi e turbolenti, con acque chiare e ben ossigenate, fermandosi soprattutto dietro le rocce dove l'impeto dell'acqua è frenato. Ogni esemplare difende gelosamente il proprio territorio. Si nutre di insetti acquatici, può raggiungere considerevoli dimensioni, ma di solito si aggira tra i 30-50 cm di lunghezza e al peso di 0,5-1 kg.

La trota fario appennica al pari della trota fario ha il corpo affusolato, è di colore bruno-grigiastro sul dorso con riflessi metallici dorati sui fianchi e talvolta sul ventre, che in genere è bianco crema. La livrea è caratterizzata da un alternarsi sul dorso e sui fianchi di macchie rosse con bordo nero. Si differenzia dalla trota fario per la presenza di strisce di colore scuro, trasversali al corpo, con funzione mimetizzante e della "macchia opercolare", localizzata nella parte posteriore della testa, di colore nero.



Anguilla



Barbo



Cavedano



Alborella



Trota



Carpa regina

● GHIOZZO

(*Gobius Nigricans*, classe Osteoitti, ordine Perciformi, famiglia Gobidi). Piccolo pesce di fondale con ventre appiattito e due barbagli sotto il muso. Non supera i 15 cm di lunghezza e presenta sul dorso delle fasce scure. Vive fra le pietre e la ghiaia del fondale e si nutre di piccoli animali aspirati con la bocca.

● BARBO

(*Barbus Barbus*, classe Osteitti, ordine Cipriniformi, famiglia Ciprinidi). Pesce slanciato, con grande pinna dorsale e bocca aperta verso il basso munita di 4 barbigli. Vive dove l'acqua è limpida con fondali pietrosi. Si nutre di animalletti e sostanze vegetali. Per riprodursi si sposta nei tratti con acqua corrente dove la femmina depone circa 5000 uova.

● CAVEDANO

(*Leuciscus caphalus*, classe Osteitti, ordine Cipriniformi, famiglia ciprinidi). Pesce dal corpo allungato, con testa tondeggiante, bocca larga, scaglie di color bronzo, con profili scuri, che raggiunge notevoli dimensioni. Diffuso nei tratti pianeggianti dei fiumi dove la corrente rallenta. Ha una dieta molto ampia che gli permette di adattarsi a diversi ambienti.

● ANGUILLA

(*Anguilla anguilla*, classe Osteitti, ordine anguilliformi, famiglia anguillidi). Diffusa in tutta Italia l'anguilla vive nei mari e risale i fiumi per andare a deporre le uova nella parte alta dei corsi d'acqua. Il suo corpo è allungato e cilindrico, come quello di un serpente, di colore scuro. Preda durante la notte mentre di giorno si nasconde in gallerie che scava nel fondale.

● LASCA

(*Chondrostoma genei*, classe Osteitti, ordine Cipriniformi, famiglia ciprinidi). Pesce dal corpo fusiforme e allungato, con bocca arcuata e munita di labbra cornee, raramente supera i 20 cm di lunghezza totale.

Il corpo è di colore grigiastro con riflessi metallici, percorso lateralmente da una banda scura.

Pesce dalle abitudini gregarie amante delle acque limpide e a fondo ghiaioso, la lasca vive nel tratto medio e medio-superiore dei corsi d'acqua dell'Italia settentrionale e centrale.

● ALBORELLA

(*Alburnus alburnus*, classe Osteitti, ordine Cipriniformi, famiglia ciprinidi). L'alborella è un piccolo ciprinide dalla forma molto slanciata e snella, che raramente supera i 15 cm di lunghezza totale. La testa è minuta con l'apertura boccale rivolta verso l'alto e la mascella inferiore prominente.

La livrea è caratterizzata da fianchi e ventre argentei, sfumature verdi o azzurre iridescenti e dorso grigio. Specie fortemente gregaria, l'alborella colonizza prevalentemente i fiumi ad acque lente e i laghi.

● CARPA

(Classe Osteiti, ordine Cipriniformi, famiglia ciprinidi). Fra le specie di Ciprinidi di acqua dolce, la carpa è quella che raggiunge le maggiori dimensioni, superando talora anche 1 metro di lunghezza e 30 kg di peso. Predilige acque ferme o moderatamente correnti, con fondi melmosi e ricchi di vegetazione. La Carpa è originaria dell'Europa orientale e dell'Asia, da secoli introdotta in Italia nei corsi d'acqua della pianura, nei canali di bonifica e nei laghi, ambienti ottimali per questa specie. E' presente nell'Arno fin dal basso Casentino, nelle due varietà "regina" e "a specchi".



Ghiozzo

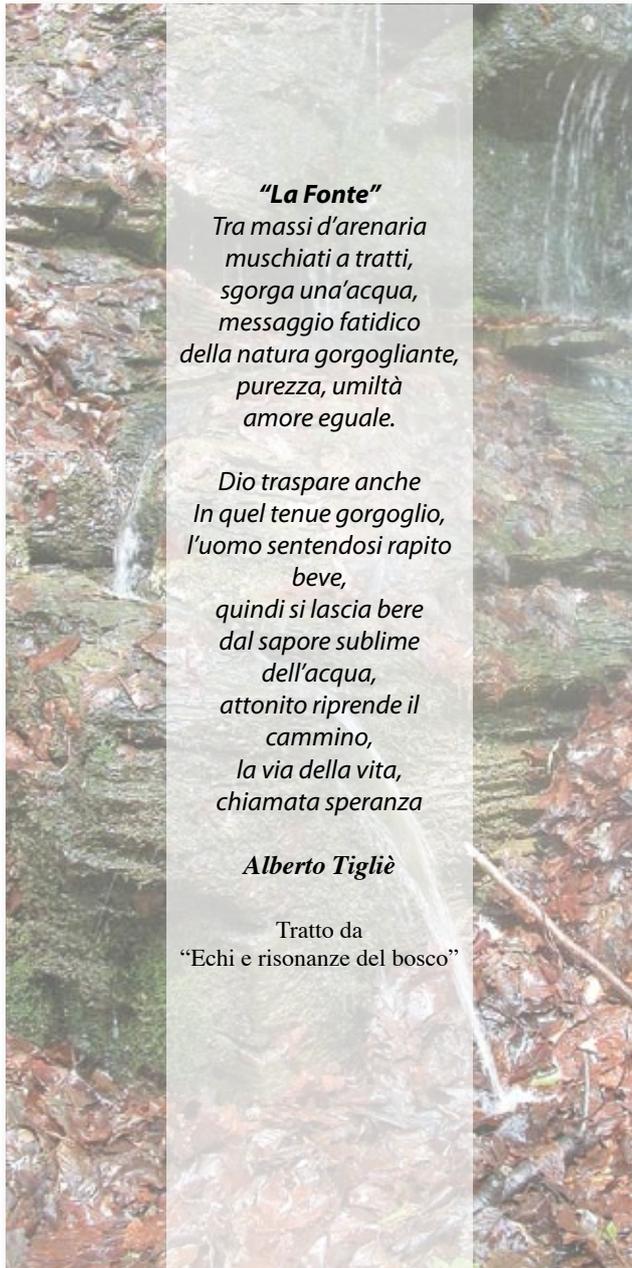


Lasca

GAMBERO DI FIUME

(*Austropotamobius Pallipes*, classe Crostacei, ordine Decapodi, famiglia Potamobidi). Gambero con chela sviluppate, di colore bruno, oliva o giallastro. Vive tra sassi sul fondo dei torrenti dalle acque limpide si nutre di animali morti e piccole prede. Le uova sono prodotte in autunno e la femmina le porta per parecchi mesi sotto la coda fino alla schiusa.





“La Fonte”

*Tra massi d'arenaria
muschiati a tratti,
sgorga un'acqua,
messaggio fatidico
della natura gorgogliante,
purezza, umiltà
amore eguale.*

*Dio traspare anche
In quel tenue gorgoglio,
l'uomo sentendosi rapito
beve,
quindi si lascia bere
dal sapore sublime
dell'acqua,
attonito riprende il
cammino,
la via della vita,
chiamata speranza*

Alberto Tigliè

Tratto da
“Echi e risonanze del bosco”

L'acqua è un patrimonio dell'umanità. In quanto fonte di vita insostituibile, l'acqua è un bene vitale che appartiene a tutti gli abitanti della Terra.

L'acqua è il principale costituente degli organismi viventi: rappresenta il 60% del peso di un uomo, il 45% di alcuni virus o insetti e arriva fino al 95% del peso delle meduse. La superficie terrestre è coperta per il 71% di acqua, questa è costituita per il 97,5 da acqua salata. L'acqua dolce è per il 68,9% contenuta nei ghiacciai e nevi perenni, per il 29,9% nel sottosuolo e solo 0,3% è localizzata nei fiumi e nei laghi e quindi potenzialmente disponibile. Tale quantità corrisponde allo 0,008% dell'acqua totale del pianeta. Si tratta di un quantitativo irrisorio distribuito in modo ineguale sulla superficie terrestre.

In media ogni abitante del pianeta consuma oggi il doppio dell'acqua rispetto all'inizio del 1900, e globalmente, il consumo mondiale di acqua è circa decuplicato solo nell'arco di un secolo.

COME POSSIAMO RISPARMIARLA

L'acqua costituisce una risorsa indispensabile per lo sviluppo ed è per questo che non può essere considerata solo una risorsa da utilizzare ma un patrimonio ereditario del pianeta da tutelare. Il problema acqua si fa sempre più drammatico, ma un contributo importante alla sua soluzione possono darlo anche i singoli cittadini e le famiglie, prendendo coscienza del fatto che **“l'acqua è un bene comune dell'umanità”** e come tale va protetto da ogni spreco. È necessario infatti, per trovare soluzioni mondiali efficaci, che ognuno di noi sia consapevole del proprio ruolo nella gestione di questa risorsa, sia come individuo sia come cittadino.

Ecco alcuni consigli per risparmiare acqua durante i gesti quotidiani:

- 1 • Chiudi il rubinetto mentre ti lavi i denti, ti radi o fai lo shampoo.
- 2 • Un rubinetto che gocciola innervosisce. Ma soprattutto spreca migliaia di litri d'acqua.
- 3 • Uno scarico del water che permette di regolare il flusso dell'acqua.
- 4 • Non lavare troppo spesso l'auto e quando lo fai usa il secchio. L'acqua merita un destino migliore.
- 5 • Alle tue piante servono tante cure. Non tanta acqua.
- 6 • Montare un semplice frangigetto può farti risparmiare fino al 50% di acqua.
- 7 • Per lavare le verdure: riempi un contenitore, lava e usa l'acqua corrente solo per il risciacquo.
- 8 • Usa la doccia. Puoi risparmiare fino al 75%.
- 9 • Fai lavastoviglie e lavabiancheria a pieno carico.
- 10 • Controlla il tuo contatore a rubinetti chiusi. Una perdita nelle tubature può costare moltissimo.



IL CICLO DELL'ACQUA

L'acqua è un elemento importantissimo del nostro ecosistema. Gli esseri umani, le piante e gli animali necessitano di molta acqua per vivere. È difficile crederlo, ma l'acqua che abbiamo oggi è la stessa che esiste sul nostro pianeta da milioni di anni. Esiste una quantità fissa di acqua sul nostro pianeta. Essa si muove continuamente nell'ambiente. Questo processo si chiama ciclo dell'acqua.

COME FUNZIONA

Cominciamo dall'**evaporazione**: il sole scalda la superficie dell'acqua ed essa evapora. L'evaporazione converte l'acqua del suolo e degli oceani in vapore acqueo, che sale nell'atmosfera.

La fase successiva è quella della **condensazione**.

Il vapore acqueo si raffredda e si condensa, formando le nuvole. Le nuvole continuano ad ingrossarsi, fino a quando la quantità d'acqua cresce tanto che cade sulla terra.

Questo è il fenomeno delle **precipitazioni**.

A seconda della temperatura, l'acqua cade sotto forma di pioggia, di neve o di grandine.

L'acqua che cade sulla terra forma i fiumi (**deflusso**

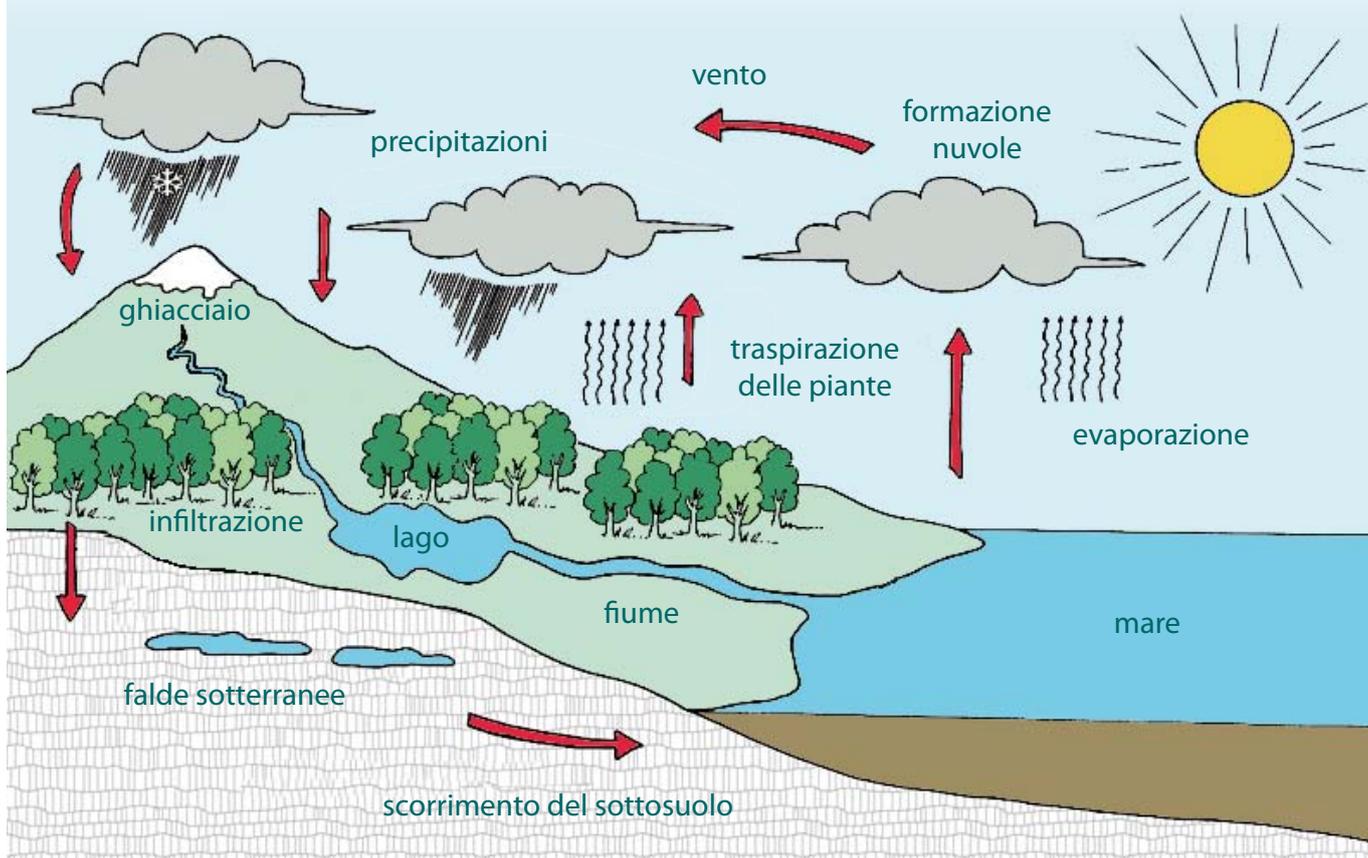


superficiale) o finisce nel suolo (**infiltrazioni**).

Questa acqua sotterranea alimenta le falde acquifere, i laghi e i fiumi.

Da queste sorgenti deriva l'acqua che beviamo e che utilizziamo per tante cose, come ad esempio coltivare la terra. L'uomo costruisce cisterne, laghi artificiali, depositi per avere abbastanza riserve di acqua.

Il ciclo ricomincia di nuovo con l'evaporazione.



Il D.Lgs. 152 del 3 aprile 2006 è la norma, in Italia, che recepisce la Direttiva europea sulle acque, la quale riforma in modo sostanziale la legislazione in materia di risorsa idrica, sia dal punto di vista ambientale che tecnico e gestionale.

Se prima le indagini chimico-fisiche e microbiologiche facevano la parte da leone, adesso sono le indagini biologiche attraverso l'analisi dei bioindicatori, insieme alla valutazione dell'aspetto geomorfologico che prendono il sopravvento e le altre analisi sono di supporto a queste. In altre parole si vuole conoscere lo stato di salute delle popolazioni animali (macroinvertebrati, pesci) e vegetali (macrofite, diatomee) che vivono nel fiume o nelle sue immediate vicinanze per capire lo stato di salute delle sue acque. Un passo ulteriore che la nuova norma prevede è la conoscenza del fiume e del suo stato di salute inteso come ecosistema complesso in stretta connessione con il territorio circostante e in equilibrio dinamico con esso. Importanti a questo proposito sono elementi di conoscenza quali: stato delle sponde, presenza di opere idrauliche, struttura dell'alveo, variazione di profondità e larghezza, struttura della fascia riparia ecc... (Indice di Funzionalità Fluviale IFF)



BIOINDICATORI E INDICI

Un indicatore biologico è una spia, una sentinella capace di fornire una risposta biologica che per le sue caratteristiche peculiari, viene giudicata utilizzabile per stimare gli effetti dell'inquinamento. Se nell'interpretazione di un determinato processo si possono collegare fra di loro i segnali di più indicatori essi possono essere combinati a formare un indice biologico.

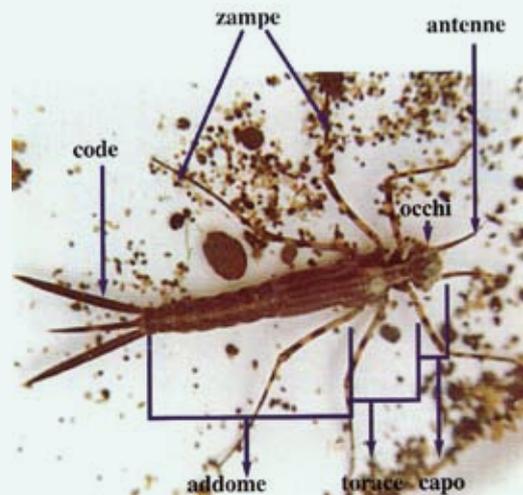
Macroinvertebrati

Indice Biotico Esteso - IBE

L'IBE consente di formulare diagnosi di qualità di acque correnti sulla base di modificazioni prodotte nella composizione delle comunità di macroinvertebrati a causa di fattori di inquinamento o di significative alterazioni fisiche dell'ambiente fluviale. I macroinvertebrati sono considerati degli ottimi bioindicatori della qualità delle acque in virtù di alcune loro caratteristiche:

- relativa facilità di campionamento e di identificazione.
- sensibilità ad un ampio spettro di inquinanti e capacità di reagire tempestivamente con effetti prodotti facilmente registrabili.
- presenza di un ciclo vitale abbastanza lungo.
- sufficiente sedentarietà.
- differenti ruoli ecologici e quindi sensibilità ad una molteplicità di fattori ambientali.

Il termine macroinvertebrati indica un raggruppamento convenzionale di una parte di invertebrati: Insetti, Crostacei, Molluschi, Irudinei, Platelmini, Tricliadi, Oligocheti, Nemertini e Nematomorfi. Si tratta di organismi bentonici, che popolano cioè il substrato, almeno per una parte della loro vita, utilizzando adattamenti particolari che permettono loro di resistere alla corrente. Questi organismi hanno un ruolo centrale nel processo di autodepurazione fluviale, in quanto elaborano il particolato organico grossolano assimilabile dai batteri e rappresentano fonte di cibo per i pesci.



Schema generale di una larva di insetto (Odonato)

● PLECOTTERI

Queste larve vivono nei torrenti freddi e dalla corrente rapida, saldamente attaccati ai sassi con le zampe. Gli adulti stanno posati sui sassi o sulle piante acquatiche e anche se hanno le ali volano di rado.



● EFEMEROTTERI

Le ninfe vivono in acqua, nutrendosi di sostanze vegetali o di piccole prede, e si trasformano in adulto dopo essersi arrampicate sugli steli delle piante acquatiche. Gli adulti non si nutrono e hanno vita brevissima, dedicati esclusivamente al corteggiamento e alla deposizione delle uova in acqua.



● TRICOTTERI

Le larve hanno un aspetto bruchiforme e vivono in acqua spesso avvolte da un astuccio fatto di pietruzze, sassini, foglie o bastoncini e altri materiali che cementano con saliva setosa intorno al proprio corpo, mimetizzandosi così con il fondale del fiume.



Il campionamento è condotto con l'ausilio di un retino immanicato costituito da un telaio rettangolare in alluminio su cui è fissata una rete in nylon formata da 21 maglie/cm per la raccolta degli organismi. All'estremità della rete è montato un raccogliitore che ne facilita la raccolta.



Campionamento Ibe con retino immanicato su transetto

Il calcolo del valore dell'Indice Biotico si basa su una tabella a due entrate, che tiene conto della diversa sensibilità agli inquinanti dei gruppi di macroinvertebrati più sensibili e del numero totale di Unità Sistematiche rilevate.

I valori di IBE sono raggruppati in 5 classi di qualità, ciascuna individuata da un numero romano, che possono essere visualizzate in cartografia mediante colori convenzionali che vanno dall'azzurro al rosso.

CLASSE di QUALITÀ VALORE di IBE	GIUDIZIO	COLORE
Classe I 10-11-12	Ambiente non alterato in modo sensibile	Azzurro
Classe II 8-9	Ambiente con moderati segni di alterazione	Verde
Classe III 6-7	Ambiente alterato	Giallo
Classe IV 4-5	Ambiente molto alterato	Arancio
Classe V 1-2-3	Ambiente fortemente alterato	Rosso

Tabella di conversione dei valori IBE in classi di qualità, con relativo giudizio e colore. (APAT IRSA-CNR Metodi analitici per le acque 29/30 vol. III metodo 9010)

Diatomee

EPI-D

Sono alghe **unicellulari**, acquatiche, *sensibili all'inquinamento organico*, al grado di mineralizzazione dell'acqua in particolare ai cloruri. **Colonizzano habitat diversi** (ciottoli, piante, limo...) e sono avvolte in una corazza silicea, trasparente come il vetro, che presenta ornamentazioni spesso molto belle in base alle quali è possibile giungere alla loro **identificazione** e classificazione. Sono ottimi bioindicatori: distribuite in tutti gli ambienti acquatici, facili da campionare, sensibili ai nutrienti e alle variazioni dei parametri chimico-fisici, presenti tutto l'anno. Si ricostituiscono velocemente appena cessato il fattore di disturbo. L'EPI-D (Eutrophication and/or Pollution Index, Diatom based - Dell'Uomo, 1996-1999) è un indice integrato di Eutrofizzazione/Polluzione basato sulla sensibilità delle diatomee epilittiche (**adese alla superficie dei sassi**) a 3 fattori principali:

- Inquinamento organico
- Grado di mineralizzazione del corpo idrico
- Concentrazione dei nutrienti



Diatomea

Il campionamento viene eseguito lungo un transetto in acqua fluente su sassi e ciottoli completamente sommersi ed esposti alla luce solare. Il campione raccolto è trattato in laboratorio fino ad ottenere un vetrino, che viene osservato al microscopio ottico, per il riconoscimento delle specie. In base al numero di specie, alla loro sensibilità ecc. si ricava un valore numerico compreso tra 1 e 20 dove i valori prossimi a 20 indicano acque pulite, mentre quelli prossimi a 1 indicano acque sempre più compromesse. Il valore viene espresso in 5 classi di qualità.

Valori EPI-D in scala 1-20	CLASSE	QUALITÀ	COLORE
20 > EPI-D > 15	I	Ottima	Azzurro
15 > EPI-D > 12	II	Buona	Verde
12 > EPI-D > 9	III	Mediocre	Giallo
9 > EPI-D > 6	IV	Cattiva	Arancio
6 > EPI-D > 1	V	Pessima	Rosso

Giudizi di qualità ottenuti con l'EPI-D in scala 1-20

Macrofite

Indice macrofitico

Sono una componente importante degli ecosistemi fluviali e vengono usate come indicatore di qualità ecologica delle acque correnti. Vengono definite su base ecologico-funzionale e comprendono angiosperme erbacee, pteridofite, briofite e alghe filamentose. Il rilevamento viene effettuato tra aprile e settembre (durante la stagione vegetativa).



Macrofita

La ricerca delle comunità vegetali deve essere fatta dall'interno del corso d'acqua, per una lunghezza che va da 50 a 100 m in funzione delle dimensioni dello stesso e dei livelli di copertura delle macrofite presenti. Si possono fare dei campionamenti complementari anche sulla zona sopra acquatica. Una volta rilevate le specie e valutate le percentuali di copertura per i diversi taxa.

I valori di percentuale suddivisi in classi sono convertiti in una scala di numeri interi da 0.5 a 5 (coefficiente).

In Italia non esiste ancora un indice ufficiale per le macrofite perché molti indici europei non sono applicabili alla realtà italiana. Attualmente vengono sperimentati due indici francesi: GIS e IBMR per convertire i dati in giudizi di qualità come per macroinvertebrati e diatomee.

Valori GIS	CLASSI di QUALITÀ	GIUDIZIO	COLORE
8,2 < GIS < 10	I	Ambiente non inquinato o non alterato in modo sensibile	Azzurro
6,4 < GIS < 8,2	II	Ambiente con moderati sintomi di inquinamento o alterazione	Verde
4,6 < GIS > 6,4	III	Ambiente inquinato	Giallo
9 > EPI-D > 6	IV	Ambiente molto inquinato	Arancio
6 > EPI-D > 1	V	Ambiente fortemente inquinato	Rosso

Tabella di conversione dei valori GIS in classi di qualità

Pesci

Composizione, abbondanza e struttura di età

Tra i bioindicatori nati negli ultimi anni, i pesci hanno assunto un crescente interesse per la valutazione della qualità ambientale in diversi ecosistemi acquatici continentali (fiumi, laghi, lagune costiere, estuari)

L'utilizzo dei pesci come indicatori negli ecosistemi acquatici (specificamente indicati come elementi di qualità ambientale nella WFD) è basato sull'assunto che le specie e le comunità ittiche sono indicatori sensibili, in grado di evidenziare cambiamenti ambientali. Alcune caratteristiche ecologiche ne rappresentano i punti di forza per il proprio utilizzo nelle valutazioni ambientali:

- lunga storia evolutiva,
- ampio spettro adattativo e colonizzazione di tutti gli ambienti acquatici
- in molti casi al vertice o comunque ai livelli trofici più elevati, integrando così la risposta dell'intera rete trofica alle perturbazioni ambientali
- hanno cicli vitali lunghi e si spostano entro un'area più o meno vasta (a seconda della specie), ma sempre integrando risposte biotiche su scale spazio-temporali più estese di quelle di altri organismi acquatici utilizzati nei monitoraggi ambientali (es. diatomee e macroinvertebrati bentonici).
- Sono organismi ben conosciuti rispetto ad altri.

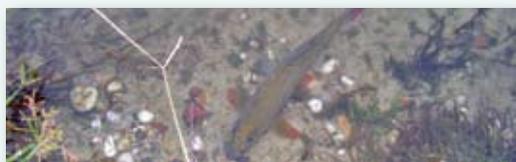
I pesci sono utili bioindicatori e possono rappresentare un sistema di allarme precoce di danni ambientali, utilizzabile anche per la valutazione dei potenziali rischi per la salute umana. Per una valutazione dello stato ecologico basata sulla fauna ittica la Water Framework Directive 2000/60 suggerisce di rilevare alcuni attributi delle popolazioni e delle comunità ittiche:

- 1 - Composizione in specie
- 2 - Abbondanza
- 3 - Specie sensibili
- 4 - Struttura demografica popolazioni
- 5 - Riproduzione

Come per le macrofite il nostro paese non ha ancora individuato un metodo ufficiale sui pesci da applicare per i monitoraggi, tuttavia vi sono alcune proposte basate sui popolamenti ittici da utilizzare per monitorare i sistemi acquatici.



Trota Fario



Barbo

Indice di funzionalità Fluviale - IFF

L'indice di funzionalità fluviale (IFF) rappresenta la graduale e continua evoluzione dei metodi di studio e controllo dei corsi d'acqua.

Mentre i metodi chimici e microbiologici limitano il loro campo di indagine all'acqua fluente e gli indici biotici lo estendono all'alveo bagnato, l'IFF considera l'intero sistema fluviale, includendo anche il territorio circostante ed il suo stato di conservazione.

Viene utilizzato per la pianificazione del territorio e la gestione dei corsi d'acqua; per monitoraggio e valutazione delle pressioni ambientali; pianificazione e progettazione di opere in alveo e infine nella valutazione della compatibilità ambientale.

L'applicazione dell'IFF prevede una fase di attività preparatoria (acquisizione di carte e altre informazioni legate ad aspetti logistici ecc), un'attività in campo con l'utilizzo di una scheda di rilevamento, che va compilata separatamente per le due rive per ogni tratto omogeneo del fiume e una revisione e elaborazione finale dei dati raccolti.

La scheda di campo è composta da 14 domande che si possono suddividere in tre gruppi funzionali:

- 1 - Vegetazione, rive e territorio
- 2 - caratteristiche alveo e sponde
- 3 - caratteristiche biologiche del corso d'acqua.

Per ogni risposta è previsto un punteggio. In base al valore finale ottenuto viene assegnato un livello di funzionalità, cui corrisponde un giudizio che poi verrà riportato sulla cartografia con colori diversi

VALORE LFF	LIVELLO FUNZIONALITÀ	GIUDIZIO FUNZIONALITÀ	COLORE
261-300	I	OTTIMO	blu
251-260	I - II	OTTIMO - BUONO	blu-verde
201-250	II	BUONO	verde
181-200	II - III	BUONO - MEDIOCRE	verde-giallo
121-180	III	MEDIOCRE	giallo
101-120	III - IV	MEDIOCRE - SCADENTE	giallo-aranc.
61-100	IV	SCADENTE	arancio
51-60	IV - V	SCADENTE - PESSIMO	aranc.-rosso
14-50	V	PESSIMO	rosso

Livelli di funzionalità, relativi giudizi e colore di riferimento (Manuale APAT, 2007).

VALUTAZIONE DELLO STATO AMBIENTALE DEI FIUMI

Il D.Lgs n 152/06 individua nuove modalità per definire lo stato di qualità ambientale dei corpi idrici superficiali introducendo come nuovo indice di qualità l'EQR (rapporto di qualità ecologico) che rappresenta il rapporto tra valori biologici osservati e valori biologici osservati nel corpo idrico di riferimento. Individua anche reti di monitoraggio differenziate. La Regione Toscana sta preparando un nuovo piano di controllo nel rispetto della nuova legge. Nel presente lavoro, si valuta lo stato ecologico del fiume Arno utilizzando la metodologia della normativa precedente D.Lgs n 152/99 di fatto non ancora sostituita. I dati di monitoraggio sono utilizzati per elaborare indici sintetici quali:

- LIM (Livello Inquinamento Macrodescrittori)
- IBE (Indice Biotico Esteso)
- SECA (Stato Ecologico Corsi d'Acqua)

Il LIM è ottenuto dall'analisi di sette parametri chimico-fisici e microbiologici campionati durante l'anno e sui quali è calcolato il 75° percentile. Ad ogni parametro è assegnato un valore. La somma dei punteggi ottenuti consente di risalire al livello di inquinamento da macrodescrittori. Incrociando i risultati di LIM e IBE (classi), scegliendo il peggiore dei due, si ottiene lo stato ecologico (SECA) suddiviso in cinque classi. La classe I corrisponde alla migliore qualità, la classe V alla peggiore.

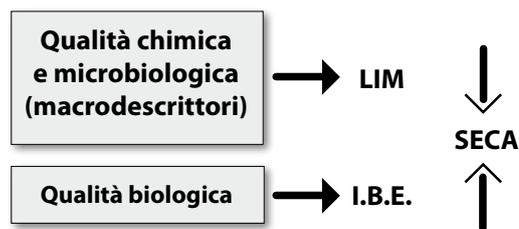


Diagramma di flusso che illustra il percorso per costruire il SECA

SECA	CLASSE 1	CLASSE 2	CLASSE 3	CLASSE 4	CLASSE 5
IBE	≥10	8-9	6-7	4-5	1,2,3
LIM	480-560	240-475	120-235	60-115	< 60
Giudiz.	elevato	buono	suffic.	scadente	pessimo
Colore	Celeste	Verde	Giallo	Arancio	Rosso

Stato ecologico dei corsi d'acqua (SECA)

QUALITÀ DELL'ARNO IN CASENTINO

Nel presente lavoro sono messi a confronto i valori dello Stato Ecologico (SECA) di tre stazioni di monitoraggio lungo il corso dell'Arno dalla sorgente (Molino di Bucchio) fino alla fine del tratto casentino (Buonriposo/Castelluccio) attraversando il medio Casentino (Ponte di Terrossola) dove il fiume riceve gli apporti di tutti gli impatti della vallata, dal 2003 al 2008.

PUNTO CAMPIONAMENTO	2002				2003				2004				Obiettivi 2008 D.Lgs 152/99	Obiettivi 2016		
	Punteggio tot	LIM	IBE	SECA	Punteggio tot	LIM	IBE	SECA	Punteggio tot	LIM	IBE	SECA				
F. ARNO - Molin di Bucchio	440	2	11 I	cl. 2	400	2	11,45 I	cl. 2	440	2	12 I	cl. 2	2	1		
F. ARNO - P. di Terrossola	290	2	7 III	cl. 3	280	2	7 III	cl. 3	370	2	8 II	cl. 2	2	1		
F. ARNO - Buonriposo	300	2	8 II	cl. 2	320	2	7 III	cl. 3	380	2	7 III	cl. 3	2	2		
PUNTO CAMPIONAMENTO	2005				2006			2007			2008					
	Punteggio tot	LIM	IBE	SECA	Punteggio LIM	IBE	SECA	Punteggio LIM	IBE	SECA	Punteggio LIM	IBE	SECA			
F. ARNO - Molin di Bucchio	480	1	11,8 I	cl. 1	520	1	11,65 I	1	480	1	12 I	1	560	1	12,3 I	1
F. ARNO - P. di Terrossola	420	2	8,4 II	cl. 2	420	2	8 II	2	410	2	8,7 II	2	420	2	7,7 II	2
F. ARNO - Buonriposo	380	2	8 II	cl. 2	380	2	8 II	2	340	2	7,5 III	3	440	2	7,3 III	3

Analizzando i dati delle tre stazioni sull'Arno si possono fare delle considerazioni:

- L'Arno a Molin di Bucchio (STIA) presenta un livello elevato di qualità, raggiungendo pienamente gli obiettivi di qualità previsti dalle norme in vigore e segnando un miglioramento dal 2005 in poi.
- La stazione di Ponte di Terrossola (BIBBIENA) raggiunge un livello di qualità buono rispettando gli obiettivi previsti ed evidenziando un miglioramento stabile dal 2004 ad oggi.
- L'Arno a Buon Riposo (AREZZO) presenta invece qualche problema in quanto nel corso degli anni i livelli di qualità si alternano tra il buono e il sufficiente con una flessione negli ultimi due anni e il non raggiungimento degli obiettivi di qualità previsti a livello regionale

La lettura di questi dati ambientali è importante per tutti, in modo particolare per le amministrazioni locali e gli organi di governo del territorio per la pianificazione delle politiche territoriali di tutela e salvaguardia.

ATTIVITÀ SUL CAMPO

N. 1-Riesci a distinguere le mie zampe?

- Sì: vai alla domanda numero 2
- No: vai alla domanda numero 5

N. 2-Quante zampe ho?

- 6 : sono una larva di insetto:
per saperne di più vai alla domanda 3.
- Più di 6: sono un crostaceo:
per saperne di più vai alla domanda 4.

N. 3-Sei già riuscito a riconoscere che sono un insetto

Ma gli Insetti sono tanti! Guardami bene confrontami con le figure:

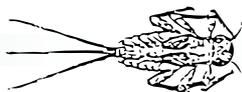
- Vivo con il dentro un astuccio fatto di sassolini, legnetti o foglie.
Sono la larva di un insetto tricottero



- Non vivo in un astuccio e all'estremità del corpo ho due sottili prolungamenti.
Sono la larva di un insetto plecoterter



- Non vivo in un astuccio e all'estremità del corpo ho tre prolungamenti; ai lati dell'addome ho delle sottili lamelle che mi servono per respirare.
Sono la larva di un insetto efemerottero.



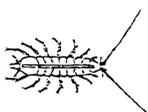
N. 4-Sei già riuscito a riconoscere che sono un crostaceo.

Ma ora osservami meglio:

- Nuoto su un fianco ed ho il corpo icurvato.
Sono un Anfipode ed il mio nome è Gammarus.



- Ho il corpo appiattito e mi muovo lentamente.
Sono un Isopode ed il mio nome preciso è Asello.



N. 5-Se sei giunto a questa domanda significa che non ho delle zampe.

Il mio corpo è forse racchiuso in una conchiglia?

- Sì: vai alla domanda 6.
- No: vai alla domanda 7.



- No: allora sono un mollusco gasteropode.



N. 7 Attenzione questa è una domanda che richiede precisione: il mio corpo appare segmentato, cioè suddiviso in anelli come quello del lombrico?

- Sì: vai alla domanda 8.
- No: vai alla domanda 10.

N. 8-Riesci a distinguere bene la mia testa.

- Sì: allora sono una larva di Insetto dittero.



- No: allora vai alla domanda 9.

N. 9-Ho il corpo cilindrico o appiattito?

- Cilindrico: allora sono un anellide.



- Appiattito: allora sono un irudineo.



N. 10-Se sei arrivato a questa domanda vuol dire che sono un animale non suddiviso in anelli, senza zampe né conchiglia. Ora non è difficile: il mio corpo appare appiattito o cilindrico?

- Appiattito: allora sono un Triclade, ma comunemente mi chiamano Planaria.



- Cilindrico: allora sono un nematode



SCHEDA DI OSSERVAZIONE DELL'AMBIENTE NATURALE

Nome Studente:

Data: _____

Ora: _____

Luogo di partenza: _____

Luogo di arrivo: _____

Soste di osservazione: _____

CORSO D'ACQUA:

Nome: _____

Si tratta di:

- un fiume
- un torrente
- un ruscello
- un canale

IL TRATTO DEL CORSO D'ACQUA ESAMINATO VA

da: _____

a _____

1. L'ACQUA HA UN CORSO :

- stagnante
- lento
- rapido

Presenta:

- cascate
- meandri
- sorgenti

2. L'ACQUA SI PRESENTA:

- impida
- poco torbida
- orbida
- colorata
- con schiuma

3. IL FONDO È:

- sabbioso
- ghiaioso
- fangoso
- con rifiuti solidi vari

Tipi di rifiuti _____

**4. NEL TRATTO ESAMINATO
VI SONO DEGLI SCARICHI:**

- SI
- NO

Se, SI: numero degli scarichi presenti _____

dove _____

Tipo di scarico:

- industriale
- civile
- agricolo

5. LE ACQUE DI SCARICO SONO:

- limpide
- torbide
- con colorazioni
- con schiuma

6. LE SPONDE SONO:

- ripide
- dolci
- con erosioni
- edificate
- naturali
- cementate
- ci sono discariche di rifiuti
- pulite

larghezza massima (In metri) _____

larghezza minima (In metri) _____

7. LA VEGETAZIONE SULLE SPONDE:

- alto fusto
- cespugli erbacea
- rovi r sterpi
- inesistente

8. ELEMENTO GEOGRAFICO IMPORTANTE PIÙ VICINO:

(ponte, città, lago...)

9. COSA C'È INTORNO AL CORSO D'ACQUA:

- boschi
- campagna abbandonata
- campagna coltivata – tipo di coltivazione
- aziende artigianali – di che tipo
- industrie – di che tipo
- edifici vari (case, alberghi, residences)
- ponti

10. CI SONO PONTI LUNGO IL CORSO DEL FIUME?

- SI NO

11. CI SONO CAVE DI GHIAIA LUNGO LE RIVE?

- SI NO

12. L'ACQUA VIENE PRELEVATA DAL FIUME, IN ALCUNE ZONE?

- SI NO

13. SE, SI,

- lungo il corso
- alla sorgente
- per scopi agricoli
- per acqua potabile

ALCUNI ESPERIMENTI:

Test del colore

Riempi una bottiglia con acqua di fiume, facendo attenzione che non ci siano fango e detriti, e una di acqua del rubinetto, per il confronto. Lasciate ferme tutta la notte. Confronta il colore fra le due acque e riporta il colore di quella del fiume sulla scheda secondo lo schema:

- Stesso colore dell'acqua del rubinetto
- Giallastra
- Verdastra
- Marrone
- Oleosa

Test della schiuma

Riempi a metà una bottiglia con acqua del fiume. Agita per 30 secondi. Annota il tempo che la schiuma, formatasi in superficie, impiega a sciogliersi

- Nessuna schiuma
- Da 1 a 10 secondi (poco persistente)
- Da 10 secondi a 5 minuti (persistente)
- Da 5 minuti a 1 o più ore (molto persistente)

Test della Torpidità

Riempi di acqua di fiume una bottiglia di vetro trasparente ben pulita. Portala in un posto ben illuminato e metti dietro il vetro un foglio scritto. Se distingui perfettamente i caratteri, l'acqua è molto limpida, minore e la nitidezza maggiore è la torpidità dell'acqua.

Test dell'odore

Riempi mezza bottiglia con l'acqua dell' fiume e lasciala alcuni minuti a depositare. Tappala bene, agitala, toglì il tappo e annusa (non assaggiare mai l'acqua!!!). Verifica l'odore:

- Nessun odore
- Odore di fango
- Cattivo odore
- Odore di sostanze chimiche

BIBLIOGRAFIA

- Bacino del fiume Arno - Piano di tutela delle acque della Toscana - Regione Toscana vol.1, 2005.
- Dizionario dell'Arno - Giovanni Menduni - Edizioni Aida Firenze, 2006.
- La vita nelle acque dei fiumi - De Agostini, 2004.
- Linee guida per la caratterizzazioni della Biodiversità nelle fasce fluviali - Gianluca Galli - Autorità di bacino del fiume Arno - Nuova Grafica Fiorentina, 2006.
- Il Casentino - Octavo, 1995.
- L'uomo, il fiume e la sua valle - Amedeo Bigazzi, Grafiche Badiali (Ar) 1985.
- I pivieri dell'alto Casentino - Batistoni Alfonso, 1996.
- Alberi - Guida - De Agostini, 2001.
- Dizionario geografico fisico della Toscana storico - Emanuele Repetti, 1849.
- Fiumi e Ruscelli - La natura in tasca, Francesco Petretti, 1996 Ed. Mondadori.
- Piano di tutela delle acque della toscana: Il Fiume Arno, 2003 Regione Toscana.
- Biomonitoraggio del Fiume Bisenzio: Parco del Carigiola, 2001 Ed. Consiag.
- Pesca alla trota nei torrenti del Casentino, Terenzio Biondi, 2004.
- Il fiume: un mondo da scoprire, Regione Toscana.
- L'Acqua, Pasquali, 1985 Loescher Torino.
- L'uomo e l'ambiente Comune di Arezzo, Mario Nicolini, 1990. Editrice Documentazione Scientifica.

Siti:

www.cicloacqua.altervista.org
www.oroblu.it
www.arpat.it
www.volint.it
www.regione.toscana.it
www.casentino.toscana.it/agricoltura/



La seguente ricerca è stata realizzata nell'ambito delle attività del:

CENTRO DI DOCUMENTAZIONE E POLO DIDATTICO DELL'ACQUA

Loc. La Nussa, Capolona

Ricavato all'interno di una centrale idroelettrica in riva al fiume Arno, illustra le molteplici modalità di impiego dell'acqua: da risorsa indispensabile alla produzione di energia per azionare mulini, gualchiere e ferriere, a mezzo di trasporto, a elemento primario per la vita attraverso la presentazione delle principali acque con proprietà salutari della Valle. Mobili e attrezzature didattiche rendono gli spazi particolarmente adatti alla fruizione da parte delle scuole.

Il centro rimanda al sistema degli opifici idraulici e ai luoghi storicamente connessi con l'utilizzo di questo prezioso elemento, rappresentando così un'ideale punto di partenza per un "viaggio" intorno all'acqua in Casentino.

Info e aperture su richiesta:

Comune di Capolona - 0575/423930

Comunità Montana del Casentino, Servizio CRED -
Centro Servizi Rete Ecomuseale - 0575/507272-77

Per visite ai mulini ad acqua

Mulini di Falciano (attivi) Subbiano.

Primo mulino: 0575/422138 - 335/5863158

Secondo Mulino: 0575/422121 - 338/3300076.

Mulino Grifoni (ancora produttivo)

di Pagliericcio (Castel San Niccolò) 0575/572873.

Mulino del Bonano (attivo),

Castel Focognano, fam. Bardelli - 0575/597465.

Mulin di Bucchio

Stia, fam Bucchi - 0575/582680.



*"Buon giorno", disse il Piccolo Principe. "Buon giorno", disse il mercante.
Era un mercante di pillole perfezionate che calmavano le sete.
Se ne inghiottiva una alla settimana e non si sentiva più il bisogno di bere.
"Perché vendi questa roba?" disse il Piccolo Principe.
"E' una grossa economia di tempo", disse il mercante.
"Gli esperti hanno fatto dei calcoli. Si risparmiano 53 minuti alla settimana".
"E che cosa se ne fa di questi 53 minuti?"*

*"Se ne fa quel che si vuole...."
"Io", disse il Piccolo Principe, "se avessi 53 minuti da spendere, camminerei adagio adagio verso una fontana.."*

Il Piccolo Principe- Antoine De Saint- Exupery

Viaggio lungo L'ARNO

informazioni

Comunità Montana del Casentino

Centro Servizi Rete Ecomuseale 0575.507277-72

www.ecomuseo.casentino.toscana.it