

*Fabio Chierici*

*Dottore in Scienze Ambientali -indirizzo terrestre -*

Via della Pace, 12 - 40017 S.Giovanni in Persiceto (BO)

*E-mail:* mip2876@iperbole.bologna.it

*URL Home Page:* <http://www.geocities.com/RainForest/Canopy/1128>

*URL Tesi on-line:* [http://www.dsa.unipr.it/~giavelli/Tesi\\_Chierici/tesi.htm](http://www.dsa.unipr.it/~giavelli/Tesi_Chierici/tesi.htm)

# **Valutazione della qualità ambientale del corridoio fluviale del torrente Tassobbio (RE)**

**Fabio Chierici**

*Collaboratore di A.T.S. S.r.l., Ambiente Territorio Sicurezza, Reggio Emilia*

## VALUTAZIONE DELLA QUALITÀ AMBIENTALE DEL CORRIDOIO FLUVIALE DEL TORRENTE TASSOBBIO (RE)

**S**copo della ricerca  
Il corridoio fluviale funge da interfaccia attiva tra l'ambiente d'acqua corrente e l'ambiente terrestre circostante, assumendo un ruolo importante anche all'interno dell'impianto della Stream Ecosystem Theory (Vannote *et al.*, 1980; Minshall *et al.*, 1985). La qualità ambientale dell'ecotono ripario è valutata in relazione a queste funzioni traendo dai dati raccolti indicazioni sui modi di gestione.

### Individuazione del bacino

La regione studiata è parte del versante padano dell'Appennino Tosco-Emiliano. Più precisamente la ricerca ha riguardato il bacino idrografico del torrente Tassobio: un'area di circa 100 km<sup>2</sup> situata nel medio Appennino Reggiano (Fig. 1a). La presenza di tre affluenti (rio di Leguigno, rio Maillo, torrente Tassarò) consente la suddivisione dell'area in 4 sottobacini. L'individuazione schematica degli spartiacque, la maggior parte dei quali sono definiti da dorsali, è riportata in figura 1b.

Una visione cartografica unitaria del bacino si ha attraverso il foglio 218 (scala 1:50.000) dell'I.G.M.I., oppure utilizzando la carta predisposta dall'Amministrazione Provinciale di Reggio Emilia (scala 1:25.000), mediante riduzione fotomeccanica e parziale ridisegno degli elementi (scala 1:5.000) della C.T.R. dell'Emilia Romagna n. 218051, 218052, 218053, 218054, 218061, 218062,

*Questa ricerca presenta i risultati di un'indagine mirata alla valutazione dello stato ambientale dell'ecotono ripario. La zona studiata è il bacino idrografico del torrente Tassobio (RE) posto nel medio Appennino Emiliano. La mappatura ha comportato la compilazione di 49 schede di rilevamento dell'indice fisionomico Riparian Channel and Environmental Inventory Modificato (RCE-2). I giudizi scaturiti dall'analisi e dall'elaborazione dei risultati confermano la validità della metodologia adottata. Si sono infatti ottenute importanti indicazioni sul grado d'integrità delle funzioni ecologiche svolte dal corridoio vegetale e sui modi di gestione di queste aree di confine.*

218063, 218064, 218073, 218091, 218092, 218093, 218094, 218101, 218102, 218103, 218104, 218114, 218131, 218144.

Il reticolo idrografico in esame è di basso ordine e l'ambiente considerato è di alta collina-montagna, caratterizzato da una presenza umana molto modesta: la pressione antropica diretta (densità di abitanti) e quella legata alle attività produttive (che comportano un utilizzo intenso del territorio) sono alquanto limitate.

### Premesse

Il corridoio fluviale riveste un duplice ruolo:

- svolge molteplici funzioni di protezione del torrente (Petersen, 1990; Macdonald *et al.*, 1994; Allan e Johnson, 1997; Allan *et al.*, 1997; Johnson *et al.*, 1997);
- influenza la comunità biologica. Il nastro vegetale specie per i segmenti dei corsi d'acqua degli ordini più bassi (minori di IV), è sede o promotore d'importanti meccanismi e funzioni che riguardano il metabolismo del biosistema (Gandolfi, 1986; Ghetti, 1986b; Madoni e Ghetti, 1986; Gregory, 1992; Allan, 1995; Johnson e Covich, 1997; Townsend *et al.*, 1997).

Dalla rassegna bibliografica compiuta sono emerse diverse formulazioni d'indici fisionomici tutti mirati all'espressione di un giudizio sintetico e complessivo riguardante la qualità ambientale dell'ecotono ripario;

- Indice naturalistico, Indice di zona filtro, Indice di educazione ambientale, Indice paesistico (Braioni *et al.*, 1994; Braioni, 1996);
- Riparian Channel and Environmental Inventory - RCE (Petersen R.C., 1992);

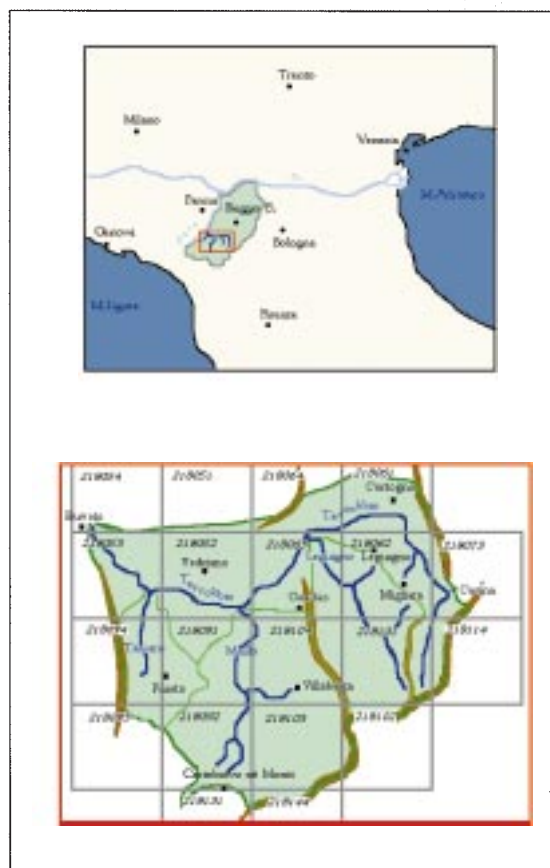


Fig. 1 - a) Localizzazione geografica; b) cartografica del bacino idrografico del torrente Tassobio, con indicazione dei 4 sottobacini (—) e delle dorsali presenti (—).

*Quest'articolo scaturisce dalla rielaborazione di un estratto della Tesi di Laurea in Scienze Ambientali (indirizzo terrestre) intitolata "Piano di Risanamento delle acque superficiali del bacino del torrente Tassobio (RE)" discussa il 23 luglio 1997 presso l'Università di Parma. (Inedita).*

Classe	Punteggio	Giudizio	Colore	Azioni Consigliate
I	251-300	Ottimo	blu	Protezione dello stato esistente
II	201-250	Buono	verde	Piccoli aggiustamenti su parametri specifici
III	101-200	Mediocre	giallo	Maggiori aggiustamenti su parametri specifici
IV	51-100	Scadente	arancio	Riorganizzazione strutturale
V	14-50	Pessimo	rosso	Riorganizzazione strutturale completa

- Riparian Channel and Environmental Inventory Modificato - RCE-2 (Maiolini, 1992; Siligardi e Maiolini, 1993);
- Riparian Channel and Environmental semplificato, Impatto delle Attività antropiche sulle Rive - RCE-s + IAR - (Beltrame *et al.*, 1993).

## Materiali e metodi

### Scelta dell'indice

Con riferimento agli obiettivi prefissati della ricerca, la scheda elab-

borata da Braioni *et al.* e la versione capostipite del RCE di Petersen R.C sono apparse subito inadatte. La prima infatti deduce indici non necessari, mentre l'RCE è stato sviluppato per la valutazione della qualità di piccoli corsi d'acqua svedesi che presentano una situazione ambientale diversa da quella riscontrata nella Val Tassobio.

L'uso della seconda serie di domande (IAR) presenti nella scheda elaborata di Beltrame *et al.* sarebbe poco informativo nel tracciare il quadro ambientale esistente

Tab. 1 - Classi di qualità dell'RCE-2 e azioni consigliate.

Tab. 2 - I giudizi scaturiti dalla mappatura del reticolo idrografico.

Sponda sx	Sezione	Punti	Giudizio	Classe	Sponda dx	Sezione	Punti	Giudizio	Classe
1S	Foce	211	Buono	II	1D	Foce	211	Buono	II
2S	Ponte di Buvolo	251	Ottimo	I	2D	Compiano	186	Mediocre	III
3S	Confluenza con Tassarò	235	Buono	II	3D	Ponte di Buvolo	211	Buono	II
4S	Confluenza con Maillo	260	Ottimo	I	4D	Caiola	260	Ottimo	I
5S	C. Colonne	205	Buono	II	5D	Confluenza con Tassarò	211	Buono	II
6S	Confluenza Leguigno	190	Mediocre	III	6D	Confluenza con Maillo	260	Ottimo	I
7S	Cortogno	260	Ottimo	I	7D	C. Colonne	205	Buono	II
8S	A valle di Casina	205	Buono	II	8D	Confluenza Leguigno	190	Mediocre	III
9S	Branciglia	265	Ottimo	I	9D	A monte di Ariolo	285	Ottimo	I
10S	Foce Tassarò	230	Buono	II	10D	A valle di Barazzone	190	Mediocre	III
11S	A monte di Scalucchia	295	Ottimo	I	11D	A monte di Cortogno	260	Ottimo	I
12S	Foce Maillo	215	Buono	II	12D	A valle di Casina	205	Buono	II
13S	Roncolo	195	Mediocre	III	13D	Branciglia	265	Ottimo	I
14S	Confluenza Budriolo	166	Mediocre	III	14D	Foce Tassarò	230	Buono	II
15S	A monte di Bell'Essere	215	Buono	II	15D	A monte di Scalucchia	295	Ottimo	I
16S	Foce Acquasanta	220	Buono	II	16D	Foce Maillo	265	Ottimo	I
17S	S. Giovanni	83	Scadente	IV	17D	Roncolo	225	Buono	II
18S	Foce Budriolo	236	Buono	II	18D	Confluenza Budriolo	216	Buono	II
19S	Foce Leguigno	225	Buono	II	19D	Foce Oriolo	220	Buono	II
20S	Foce Oriolo	225	Buono	II	20D	S. Giovanni	83	Scadente	IV
21S	Mulinello	152	Mediocre	III	21D	Foce Budriolo	196	Mediocre	III
22S	Foce Grisenda	84	Scadente	IV	22D	Foce Leguigno	225	Buono	II
23S	Costa Medolana	250	Buono	II	23D	Foce Oriolo	225	Buono	II
					24D	Mulinello	152	Mediocre	III
					25D	Foce Grisenda	84	Scadente	IV
					26D	Cerreto	250	Buono	II



rende i tratti iniziali di molti torrenti di tutto il mondo molto simili tra di loro.”

In appendice si riporta il modello di scheda utilizzato nell'inventario del corridoio fluviale.

La somma dei punti delle risposte scelte, fornisce un punteggio totale che consente di classificare l'ecotono ripario in cinque classi di qualità. All'espressione di un giudizio sintetico attraverso l'uso di termini quali ottimo, buono, ecc., si è abbinato un'indicazione sulle azioni di gestione raccomandate (Tab. 1).

Fig. 2 - Localizzazione delle sezioni indagate e rappresentazione grafica dei risultati.

### La mappatura

La mappatura con l'RCE-2 di tutto il reticolo idrografico si è svolta nella prima decade dell'agosto

Colore	Valore
blu	Massimo
azzurro	Medio
giallo	Basso
rosso	Minimo

Tab. 3 - Legenda dell'associazione colore - punti per le figure 3 - 7.

1996 ed ha portato alla compilazione di 49 schede di rilevamento. La stesura dei primi due moduli (uno per ciascuna sponda) è stata compiuta alla foce del Tassobbio in località Compiano. In seguito si è risalito il corso d'acqua principale procedendo alla compilazione di una nuova scheda ogni volta che si notavano cambiamenti per almeno una delle caratteristiche elencate, oppure quando giunti alla foce di un affluente si è iniziato a risalirlo.

Per altri ragguagli inerenti la metodologia sperimentale applicata si rimanda a Ghetti (1986a) e a Siliardi e Maiolini (1993).

### Risultati

Nella tabella 2 si riportano i punteggi relativi alle sezioni indagate, mentre in figura 2 è mostrata una visione complessiva delle informazioni.

La qualità ambientale del corridoio fluviale è molto buona: circa l'80 % dei 90 km di sponde esaminate rientrano nella I e II classe.

Interessante è l'analisi dei valori percentuali che hanno ottenuto le diverse risposte riferite a ciascun elemento indagato. Attraverso i colo-

Foto 1 - Il rio Maillo in località Molino Ferrari a circa 1,5 km dalla foce. La fascia riparia è ben strutturata e ricca di salici arbustivi, robinie e alberi igrofilo.



Fig. 3 - Uso del territorio e caratteristiche della fascia vegetazionale.

ri utilizzati nelle rappresentazioni grafiche (Figg. 3-7) è possibile individuare l'importanza del peso del punteggio associato alle diverse risposte (Tab. 3).

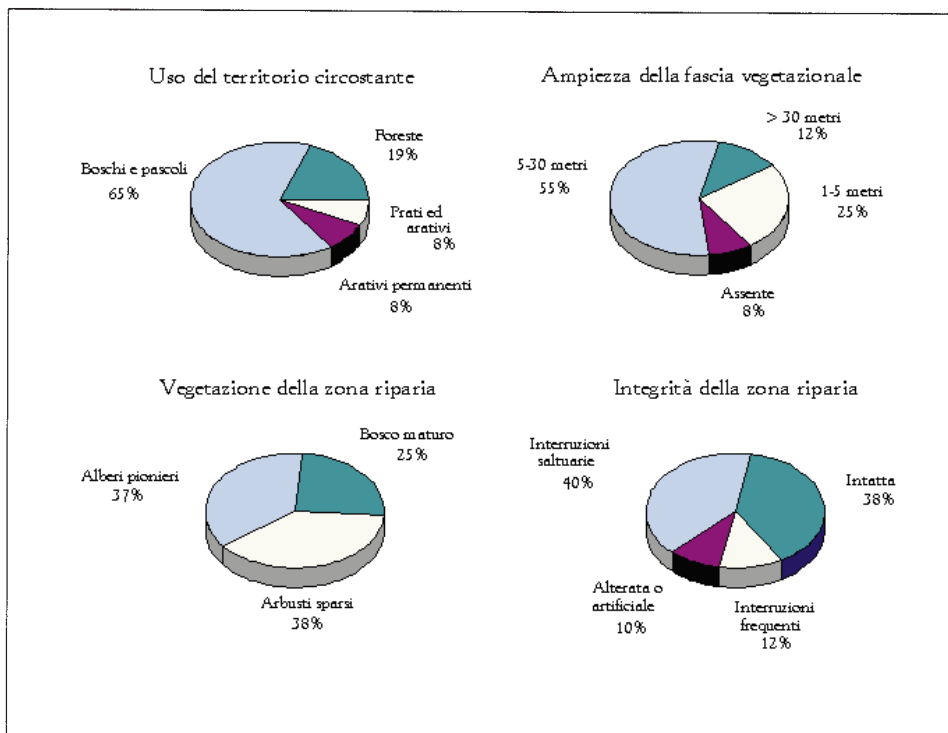
Le prime quattro domande riguardano aspetti dell'ecologia del paesaggio (Fig. 3). L'uso del territorio, l'ampiezza e il tipo di vegetazione riparia sono analizzati come elementi influenzanti la qualità

complessiva dell'ambiente fluviale. Il valore medio dell'ampiezza della fascia vegetazionale si pone per oltre la metà delle sponde esaminate intorno ai 10-15 metri. Questa larghezza è sufficiente per assicurare la conservazione della natura e l'efficacia della funzione tampone nei confronti dell'apporto dei nutrienti (Petersen R.C., 1992; Maiolini, 1996).

In molti tratti è presente la caratteristica disposizione scalare della vegetazione legnosa (Foto 1). Dalla riva verso l'entroterra s'incontrano salici (*Salix* spp.) a struttura bassa - arbustiva e quindi a portamento arboreo. La principale essenza rilevata nel seguente bosco igrofilo è il pioppo bianco (*Populus alba*) accom-

pagnato da pioppo nero (*Populus nigra*) e ontano nero (*Alnus glutinosa*). Farnia (*Quercus robur*), acero campestre (*Acer campestre*) e ancora pioppo nero si ritrovano ai margini delle fasce riparie più ampie. Nei microambienti più caldi è presente la roverella (*Quercus pubescens*) mentre la robinia (*Robinia pseudoacacia*) ecologicamente molto plastica, rappresenta la specie esotica maggiormente infestante. La vegetazione riparia costituita da arbusti sparsi è dovuta solamente in parte ad un disturbo antropico. Infatti in molte situazioni, questo tipo di vegetazione caratterizzata da acero minore (*Acer monspessulanum*), maruca (*Palurus spina-christi*), nocciolo (*Corylus avellana*), biancospino (*Crataegus* spp.), sambuco (*Sambucus nigra*), associati spesso a cedui delle specie arboree prima citate è riconducibile alla situazione di climax.

È circa il 10 % del territorio che con riferimento a queste quattro caratteristiche si ritrova in condizioni precarie. Per lo più corrisponde alle zone territoriali più accessibili e quindi maggiormente antropizzate ed utilizzate per fini produttivi. L'integrità della vegetazione garantisce una maggiore stabilità delle rive in quanto gli apparati ipogei della flora sovrastante sono più numerosi e profondi, quindi in grado di resistere meglio all'azione erosi-



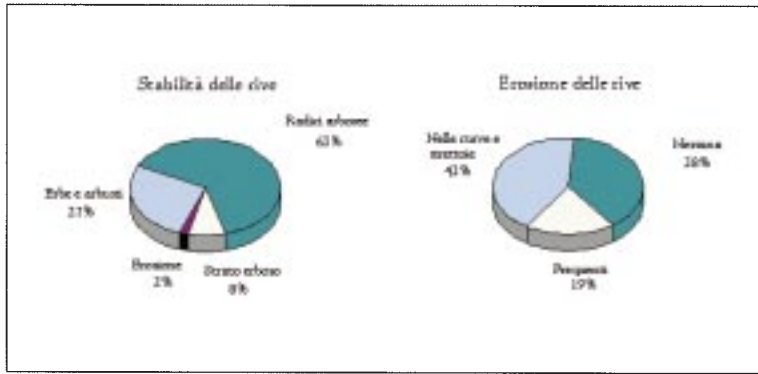


Fig. 4 - Struttura fisica e stabilità delle rive.

va dell'acqua (Fig. 4). Le situazioni di dissesto di piccola e media significatività vanno principalmente ricollegate a situazioni geomorfologiche che presentano almeno una delle seguenti caratteristiche: elevata pendenza, presenza di affioramenti litoidi sciolti, vegetazione scarsa.

L'obiettivo indiretto della domanda numero 5 è l'individuazione della variazione stagionale della portata idraulica (Fig. 5). La bassa pendenza media che caratterizza il corso idrico principale permette la discreta divagazione delle acque all'interno di una sezione relativamente ampia in grado di veicolare anche portate idriche molto elevate in periodi ricchi di precipitazioni atmosferiche. L'assenza nella maggioranza dei casi dell'alveo di morbida non è quindi da imputare ad una scarsa dinamicità stagionale della portata che ha un tipico andamento torrentizio.

Le domande numero 7, 9, 10, 11 e 13 derivano dalle teorie del River Continuum Concept (RCC) e del River Spiralling (Fig. 6). La naturalezza della sezione è influenzata anche dalla tipologia del fondo dell'alveo. Eventuali residui legnosi (alberi, rami) e l'alternanza di raschi e pozze costituiscono le strutture naturali di ritenzione degli apporti

trofici garantendo al contempo l'ossigenazione delle acque e la presenza di un'elevata diversità di microhabitat.

Dalla caratterizzazione quali-quantitativa del detrito si ottengono indicazioni sull'equilibrio funzionale tra il corso d'acqua, il carico organico e l'attività biologica demolitrice.

Attraverso l'analisi della vegetazione acquatica presente (per un ap-

profondimento sui popolamenti vegetali delle acque correnti si rimanda a Dell'Uomo, 1986) è possibile valutare l'entità dell'ombreggiamento che per corsi d'acqua con larghezza minore di 5 metri è in stretta relazione con la presenza o l'assenza di un'adeguata area riparia.

La massiccia esistenza di tappeti algali riscontrata nel tratto terminale del Tassobio è legata alla presenza di una notevole radiazione luminosa, imputabile ad un'elevata insolazione, alla maggior dimensione della sezione e alla mancanza della vegetazione terrestre ripariale.

### Discussione

La quasi totale integrità del corridoio fluviale garantisce un'efficace funzione tampone rispetto ai carichi di nutrienti sversati dalle fonti diffuse. Contribuisce così alla diminuzione delle quantità di azoto e fosforo rilasciate dai fertilizzanti e dai

Fig. 6 - Caratteristiche dell'alveo e del detrito.

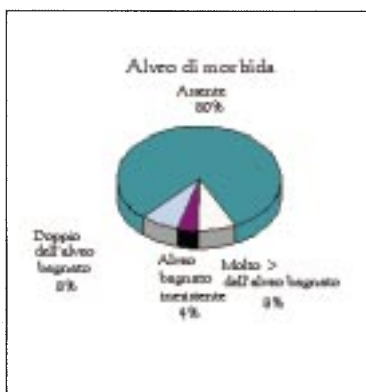
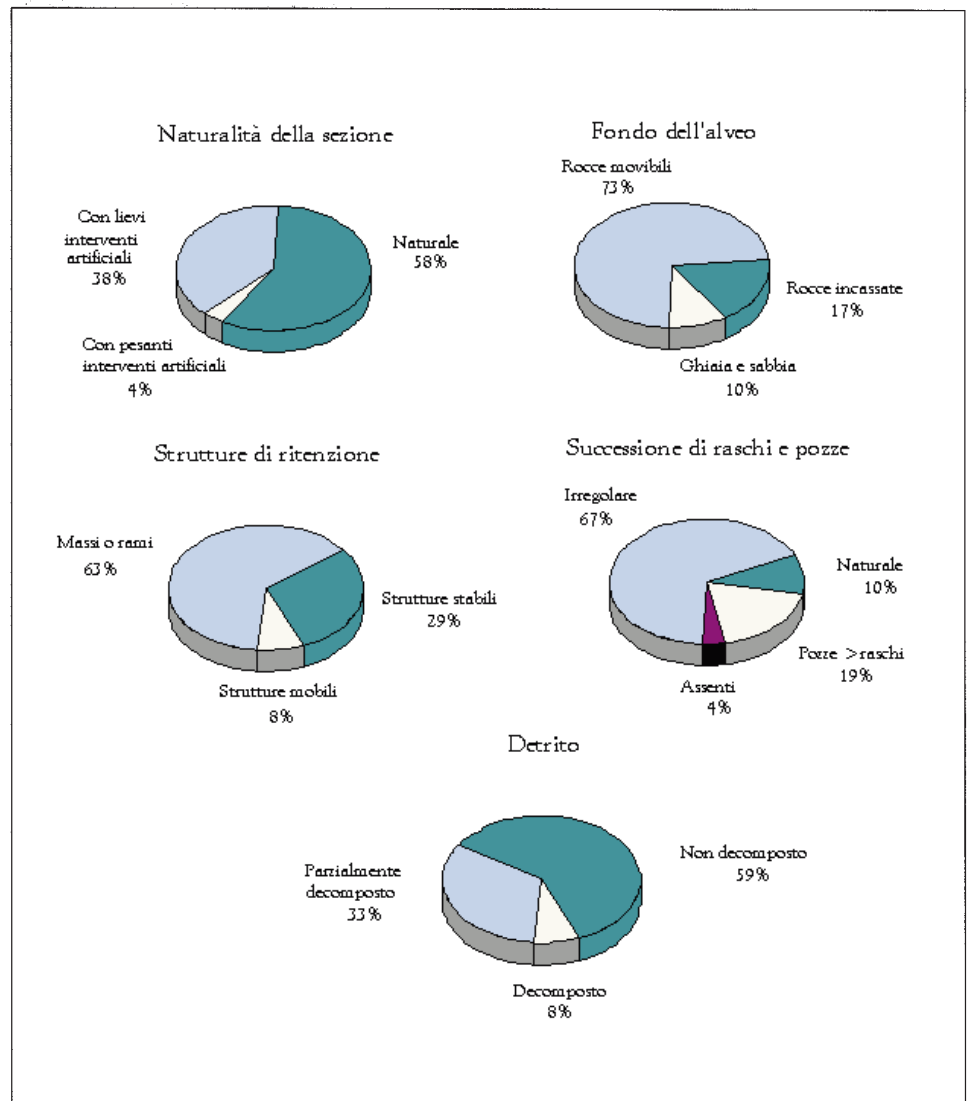


Fig. 5 - Tipologia dell'alveo.



liquami zootecnici distribuiti sul suolo agricolo che giungono alle acque superficiali. Il sistema ripario aumenta la ritenzione della frazione solida che si origina dalla perdita di suolo a causa dell'erosione dovuta principalmente alle precipitazioni e alla lavorazione dei terreni agricoli.

L'elevata strutturazione della vegetazione determina la presenza di numerosi microhabitat acquatici e terrestri, garantendo la disponibilità di ipervolumi ambientali (Odum, 1971) per una gran varietà di forme di vita: macroinvertebrati, pesci, anfibi, rettili, micromammiferi, uccelli.

L'ecosistema acquatico studiato è di tipo esportativo così come la maggioranza dei tratti torrentizi dei corsi d'acqua. I risultati ottenuti infatti, indicano una bassa capacità del sistema di metabolizzare gli elevati carichi di sostanza organica alloctona fornita dalla rigogliosa vegetazione ripariale. L'efficiente trasporto verso valle dei sedimenti esercitato dalla corrente, è solo in parte contrastato da una buona capacità di ritenzione fisica.

In quanto a qualità del corridoio vegetale il torrente Tassaro (sezioni 14D, 15D, 10S, 11S), il fosso Grisenda (sezioni 22S, 25D) ed una piccola parte del rio Acquasanta (sezioni 22S, 25D) rappresentano i casi limite.

Il Tassaro ha totalizzato un punteggio di 295, valore molto prossimo a quello massimo. Il fosso Grisenda ed il rio Acquasanta punteggi rispettivamente di 84 e 83 che hanno determinato un giudizio scadente.

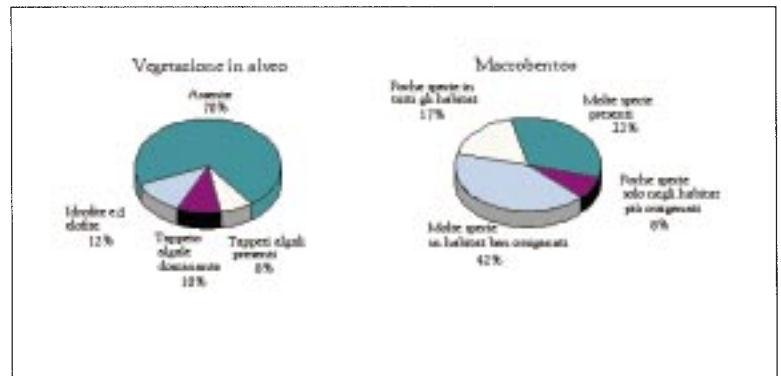
#### Indicazioni operative

Gli interventi che si propongono riguardano da un lato il recupero delle situazioni più compromesse e dall'altro un'attività di protezione del Tassaro.

A livello internazionale si è già prodotto un discreto sforzo per individuare metodologie e modi di ripristino dei confini fluviali (Petersen R.C., 1990; Petersen e Petersen, 1990; 1992) anche riguardo alle diverse esigenze funzionali attribuibili a questi territori in presenza d'elevata antropizzazione (Ellis e House, 1994).

Le azioni di rinaturalizzazione della fascia riparia necessarie lungo il fosso Grisenda e la parte iniziale del rio Acquasanta sono interventi limitati, visto il loro ridotto svilup-

Fig. 7 - Vegetazione acquatica e macrobentos.



po in lunghezza e la marginalità di questi corsi d'acqua rispetto alla struttura centrale del reticolo idrografico del bacino. È perciò sufficiente la ricostruzione di un corridoio vegetale di ampiezza limitata (1-2 metri) attraverso la piantumazione di specie con portamento arbustivo (*Salix* spp.) così da ricreare

provincia di Reggio Emilia (T.C.I., 1984), la piccola valle del rio Volvota caratterizzata da concrezioni travertinose e ricoperta da un bosco puro di faggio che si estende a quote inusuali (500 - 700 metri). Si suggerisce quindi la possibilità d'instaurare su questo territorio un turismo di nicchia, amante delle bellezze ambientali e culturali presenti soffusamente in tutta la Val Tassobbio.

#### Conclusioni

Lo scopo principale della mappatura del corridoio fluviale è stato quello di fotografare e quindi quantificare, le condizioni dello stato ambientale della zona riparia e dell'alveo. Questi dati si affiancano a quelli di carattere biologico, chimico e fisico ed integrandoli ne permettono una loro migliore comprensione.

Visto l'articolo 1 comma 4 della Legge n. 183/89 che individua le istituzioni coinvolte nella realizzazione delle attività previste al comma 1 dello stesso articolo, la mappatura del corridoio fluviale appare essere un modo utile per fornire

agli amministratori pubblici (convertendo in modo semplice e facile le informazioni), indicazioni importanti al fine dei processi decisionali inerenti la gestione (prevista dall'articolo 3 comma 1 lettera a della stessa legge) delle aree marginali dei corsi d'acqua. L'RCE-2 diventa così uno strumento utile nella pianificazione d'interventi di conservazione degli ambienti più integri o di azioni volte al ripristino di realtà compromesse.

Ricevuto il 10-11-1997

Accettato il 19-03-1998



Foto 2 - Il torrente Tassaro in prossimità della cascata.

una sufficiente naturalità.

Per il Tassaro esiste una concessione demaniale per salvaguardia naturalistica al Fondo per l'Ambiente Reggiano Pro Natura Reggio Emilia. È stata infatti rilevata una tabellazione che consente l'accesso all'area solamente per finalità di studio e tutela dell'ambiente naturale. Il bacino del Tassaro può essere eletto ad "eden" della Val Tassobbio. Si tratta infatti di una piccola area (9 km<sup>2</sup> circa) caratterizzata principalmente da pendii scoscesi sui quali risiede una fitta vegetazione. Di particolare interesse naturalistico la cascata (Foto 2) considerata tra le più rilevanti della

## Bibliografia

Allan, J.D. 1995. *Physical factors of importance to the biota. Stream ecology structure and function of running water*. Chapman & Hall. London: 45-82.

Allan, J.D. and L.B. Johnson. 1997. Catchment-scale analysis of aquatic ecosystem. *Freshwater Biology*, 37: 107-111.

Allan, J.D., D.L. Erickson and J. Fay. 1997. The influence of catchment land use on stream integrity across multiple spatial scales. *Freshwater Biology*, 37: 149-161.

Beltrame, V., R. Spaggiari e G. Turina. 1993. Prima definizione di una scheda per l'inventario delle caratteristiche ambientali dei corsi d'acqua mediante fotointerpretazione. *Biologia Ambientale*, 6: 5-17.

Braioni, M.G. 1996. Gli indici di valutazione della qualità delle rive. *Atti del Seminario Gli indicatori biotici nell'analisi della qualità ambientale dei corsi d'acqua del bacino idrografico del Fiume Reno: esperienze e prospettive*. Bologna 26 maggio 1995. Provincia di Bologna, Autorità di Bacino del Reno e Regione Emilia Romagna, Bologna: 59-62.

Braioni, A., G.M. Braioni, P. De Franceschi, F. Mason, S. Ruffo e B. Sambugar. 1994. Definizione di nuovi indici ambientali sintetici di valutazione della qualità delle rive: valore naturalistico, didattico, zona filtro e analisi delle potenzialità percettive del paesaggio. *Ambiente Risorse Salute*, XIII, I 23: 45-52.

Dell'Uomo, A. 1986. Popolamenti vegetali delle acque correnti. *Atti del Seminario di aggiornamento Ecologia dell'ambiente fluviale*. Reggio Emilia 31 maggio - 1 giugno 1985. Amministrazione Provinciale Unità Sanitaria Locale n. 9, Reggio Emilia: 87-105.

Ellis, J.B. and M.A. House. 1994. Integrated design approaches for urban river corridor management. In: C. Kirby and W.R. White (Eds.). *Integrated River Basin Development*. Wiley & Sons, New York: 311-323.

Gandolfi, G. 1986. Popolamenti ittici delle acque correnti. *Atti del Seminario di aggiornamento Ecologia dell'ambiente fluviale*. Reggio Emilia 31 maggio - 1 giugno 1985. Amministrazione Provinciale Unità Sanitaria Locale n. 9, Reggio Emilia: 125-135.

Ghetti, P.F. 1986a. *I macroinvertebrati nell'analisi di qualità dei corsi d'acqua*. Provincia Autonoma di Trento, Servizio Protezione Ambiente, Trento: 111 pp.

Ghetti, P.F. 1986b. I corsi d'acqua come tipici ecosistema aperti. *Atti del Seminario di aggiornamento Ecologia dell'ambiente fluviale*. Reggio Emilia 31 maggio - 1 giugno 1985. Amministrazione Provinciale Unità Sanitaria Locale n. 9, Reggio Emilia: 171-189.

## Appendice

### RCE INVENTORY MODIFICATO (RCE-2)

Bacino	Fiume
Località	Scheda N°
Codice	Data
Operatore	
<b>1</b>	<b>Stato del territorio circostante</b>
	- coperto da foreste e boschi (25)
	- prati, pascoli, boschi, pochi arativi ed incolti (20)
	- seminativi e/o colture stagionali (5)
	- aree urbanizzate e/o colture permanenti (1)
<b>2</b>	<b>Ampiezza della zona riparia primaria e secondaria</b>
	- zona riparia paludosa o arbustiva o boscosa > 30 m (30)
	- zona riparia paludosa o arbustiva o boscosa 5-30 m (20)
	- zona riparia paludosa o arbustiva o boscosa 1-5 m (5)
	- zona riparia paludosa o arbustiva o boscosa assente (1)
<b>3</b>	<b>Vegetazione della zona riparia primaria</b>
	- prevalenza di bosco maturo (25)
	- alberi pionieri vicino alle rive e bosco maturo dietro (15)
	- arbusti sparsi e vegetazione pioniera (5)
	- vegetazione di erbe senza alberi o assente (1)
<b>3bis</b>	<b>Vegetazione della zona riparia secondaria</b>
	- arbustivo/boscosa consolidata (15)
	- arbustivo/paludosa con pochi alberi (10)
	- erbacea consolidata con qualche arbusto (5)
	- erbacea rada o assente (1)
<b>4</b>	<b>Integrità della zona riparia</b>
	- zona riparia intatta, senza interruzioni della vegetazione (20)
	- zona riparia intatta, con interruzioni saltuarie (10)
	- interruzioni frequenti con qualche erosione (5)
	- zona riparia profondamente alterata o artificiale (1)
<b>5</b>	<b>Condizioni idriche dell'alveo</b>
	- alveo di morbida assente (25)
	- larghezza dell'alveo di morbida doppia di quella dell'alveo bagnato (20)
	- alveo di morbida molto maggiore dell'alveo bagnato (5)
	- alveo bagnato inesistente o quasi (1)
<b>6</b>	<b>Stabilità delle rive</b>
	- rive stabili trattenute da radici arboree (25)
	- rive trattenute da erbe e arbusti (15)
	- rive trattenute da un sottile strato erboso (5)
	- rive in erosione facile o con interventi artificiali (1)
<b>7</b>	<b>Strutture di ritenzione degli apporti trofici</b>
	- alveo con massi e/o vecchi tronchi stabilmente incassati (20)
	- massi e/o rami presenti con deposito di sedimento (15)
	- strutture di ritenzione libere e mobili con le piene (5)
	- sedimenti sabbiosi o sagomature artificiali lisce con corrente uniforme (1)
<b>8</b>	<b>Erosione delle rive</b>
	- nessuna o poco evidente (20)
	- erosioni solamente nelle curve e nelle strettoie (15)
	- erosioni frequenti con scavo delle rive e delle radici (5)
	- erosione evidente con rive scavate e franate o presenza di interventi artificiali (1)
<b>9</b>	<b>Naturalità della sezione dell'alveo bagnato</b>
	- sezione naturale (15)
	- naturale con lievi interventi artificiali (10)
	- artificiale con qualche elemento naturale (5)
	- sezione artificiale (1)
<b>10</b>	<b>Fondo dell'alveo</b>
	- fondo a massi e ciottoli, irregolare e stabile (25)
	- fondo ciottoloso e facilmente mobile, con poco sedimento (15)
	- fondo di ghiaia e sabbia, stabile a tratti (5)
	- fondo di sabbia e sedimento limoso o cementificato (1)
<b>11</b>	<b>Raschi, pozze e meandri</b>
	- ben distinti, distanti al massimo 5-7 volte la larghezza (25)
	- presenti a distanze diverse e con successione irregolare (20)
	- lunghe pozze che separano corti raschi, pochi meandri (5)
	- meandri, raschi e pozze assenti, percorso raddrizzato (1)
<b>12</b>	<b>Vegetazione in alveo</b>
	- assente o formata da muschi e gruppi di idrofite (15)
	- idrofite dominanti nelle pozze, elofite sui bordi (10)
	- tappeti algali presenti, rare macrofite e pochi muschi (5)
	- tappeto algale dominante e/o batteri filamentosi (1)
<b>13</b>	<b>Detrito</b>
	- formato da foglie e legno indecomposto (15)
	- materiale organico parzialmente decomposto (10)
	- materiale organico decomposto (5)
	- detrito anaerobico (1)
<b>14</b>	<b>Macrofitos</b>
	- molte specie presenti (15)
	- molte specie presenti solo negli habitat ben ossigenati (10)
	- poche specie presenti, ma in tutti gli habitat (5)
	- poche specie presenti e solo negli habitat più ossigenati (1)
<b>Punteggio totale</b> ( )	

- Gregory, K.J. 1992. Vegetation and River Channel Process Interactions. In: P.J. Boon, P. Calow and G.E. Petts (Eds.). *River Conservation and Management*. Wiley & Sons, New York: 255-269.
- Johnson, L.B. and A.P. Covich. 1997. Scales of observation of riparian forests and distribution of suspended detritus in a prairie river. *Freshwater Biology*, 37: 163-175.
- Johnson, L.B., C. Richards, G.E. Host and J.W. Arthur. 1997. Landscape influences on water chemistry in Midwestern stream ecosystem. *Freshwater Biology*, 37: 193-208.
- Legge 18 maggio n. 183. 1989. Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo. Supplemento Ordinario alla G.U. n. 120 del 25 maggio 1989.
- Macdonald, A.M., A.C. Edwards, K. Pugh and P.W. Balls. 1994. The impact of land use on nutrient transport into and through three rivers in the north east of Scotland. In: C. Kirby and W.R. White (Eds.). *Integrated River Basin Development*. Wiley & Sons, New York: 201-213.
- Madoni, P. e P.F. Ghetti. 1986. Micro e macro invertebrati degli ambienti di acque correnti. *Atti del Seminario di aggiornamento Ecologia dell'ambiente fluviale*. Reggio Emilia 31 maggio - 1 giugno 1985. Amministrazione Provinciale Unità Sanitaria Locale n. 9, Reggio Emilia: 107-123.
- Maiolini, B. 1992. Una mappa di salute ecologica. In: N. Martino (Ed.). *Tutela e gestione degli ambienti fluviali*. WWF, Roma: 51-56.
- Maiolini, B. 1996. Il ruolo degli ecotoni ripari nella funzionalità dell'ecosistema fiume. *Atti del Seminario Gli indicatori biotici nell'analisi della qualità ambientale dei corsi d'acqua del bacino idrografico del Fiume Reno: esperienze e prospettive*. Bologna 26 maggio 1995. Provincia di Bologna, Autorità di Bacino del Reno e Regione Emilia Romagna, Bologna: 63-67.
- Minshall, G.W., K.W. Cummins, R.C. Petersen, C.E. Cushing, D.A. Bruns, J.R. Sedell and R.L. Vannote. 1985. Developments in Stream Ecosystem Theory. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, 42: 1045-1053.
- Odum, E.P. 1971. *Fundamentals of ecology*. Saunders Co., Philadelphia: 574 pp.
- Petersen, R.C., Jr. 1990. Fondamenti di ripristino fluviale: teoria e pratica. *Atti del Convegno Ambiente'91*. Comano Terme (Trento) 4-5 ottobre 1990. Provincia Autonoma di Trento, Servizio Ripristino e Valorizzazione Ambientale, Trento: 135-136.
- Petersen, R.C., Jr. 1992. The RCE: a Riparian, Channel, and Environmental Inventory for small streams in the agricultural landscape. *Freshwater Biology*, 27: 295-306.
- Petersen, L.B.N. 1990. L'importanza dell'ecotono ripario per la qualità delle acque correnti. *Atti del Convegno Ambiente'91*. Comano Terme (Trento) 4-5 ottobre 1990. Provincia Autonoma di Trento, Servizio Ripristino e Valorizzazione Ambientale, Trento: 133-134.
- Petersen, L.B.N. e R.C. Petersen, Jr. 1990. Il modello a blocchi: un approccio di ripristino fluviale. *Atti del Convegno Ambiente'91*. Comano Terme (Trento) 4-5 ottobre 1990. Provincia Autonoma di Trento, Servizio Ripristino e Valorizzazione Ambientale, Trento: 137-145.
- Petersen, L.B.N. and R.C. Petersen, Jr. 1992. A Building-block Model for Stream Restoration. In: P.J. Boon, P. Calow and G.E. Petts (Eds.). *River Conservation and Management*. Wiley & Sons, New York: 293-309.
- Siligardi, M. 1990. Prima applicazione di un nuovo indice di qualità dell'ambiente fluviale. *Atti del Convegno Ambiente'91*. Comano Terme (Trento) 4-5 ottobre 1990. Provincia Autonoma di Trento, Servizio Ripristino e Valorizzazione Ambientale, Trento: 147-175.
- Siligardi, M. e B. Maiolini. 1993. L'inventario delle caratteristiche ambientali dei corsi d'acqua alpini. Guida all'uso della scheda RCE-2. *Biologia Ambientale*, 2: 18-24.
- Townsend, C.R., C.J. Arbuttle, T.A. Crowl and M.R. Scarsbrook. 1997. The relationship between land use and physicochemistry, food resources and macroinvertebrate communities in tributaries of the Taieri River, New Zealand: a hierarchically scaled approach. *Freshwater Biology*, 37: 177-191.
- Touring Club Italiano (T.C.I.) e Club Alpino Italiano (C.A.I.). 1984. *Valli dell'Appennino reggiano e modenese*. T.C.I. e C.A.I., Milano: 79-90.
- Vannote, R.L., G.W. Minshall, K.W. Cummins, J.R. Sedell and C.E. Cushing. 1980. The river Continuum Concept. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, 37: 130-137.