

**UNIVERSITÀ' DEGLI STUDI DI PARMA**  
**FACOLTÀ' DI SCIENZE MATEMATICHE, FISICHE E NATURALI**  
**CORSO DI LAUREA IN SCIENZE AMBIENTALI**  
Indirizzo Terrestre

---

Relatore: Chiar.mo Prof. PAOLO MADONI  
Co-relatore: Dott. SERGIO CANEDOLI

Laureando: FABIO CHIERICI

Titolo della tesi  
**PIANO DI RISANAMENTO DELLE ACQUE SUPERFICIALI DEL BACINO DEL TORRENTE  
TASSOBBIO (RE)**

Il bacino idrografico del Tassobbio, è situato nel medio Appennino Reggiano all'interno della valle del torrente Enza.

Innanzitutto (Capitolo 1), sono definiti gli obiettivi della ricerca: la costruzione del quadro quali-quantitativo degli afflussi da fonti puntuali e diffuse di carichi inquinanti con particolare riguardo agli apporti organici, la valutazione delle caratteristiche chimiche e microbiologiche delle acque superficiali in relazione alle possibili destinazioni d'uso, la valutazione del grado di integrità biologica del reticolo idrografico, ed infine l'elaborazione di un piano d'interventi, mirati alla riqualificazione e salvaguardia dell'ecosistema acquatico.

La prima parte della ricerca (Capitolo 2), costituisce la fase riduttiva di scomposizione del sistema complesso, nelle componenti e nei fattori che caratterizzano l'area oggetto di studio.

Morfologia, caratteristiche climatiche, geologia, geomorfologia, pedologia, idrogeomorfologia, idrogeologia, popolamento ittico, lista floristica, copertura vegetale, popolazione residente e flussi turistici estivi, quadro socio-economico, sono descritti attraverso un insieme di informazioni provenienti in parte da lavori precedenti, ed in parte frutto di attività sperimentali personali.

Molte delle informazioni contenute nel precedente Capitolo, sono necessarie per giungere alla stima dei carichi inquinanti generati, sversati e veicolati nel bacino del Tassobbio (Capitolo 3).

Il censimento e la tipizzazione quali-quantitativa delle sorgenti inquinanti puntiformi di origine civile e produttiva, la conoscenza dell'uso reale del suolo e della consistenza del patrimonio zootecnico, hanno permesso di quantificare, attraverso appositi coefficienti di conversione e di rilascio, le quantità di BOD<sub>5</sub>, azoto e fosforo generate e sversate dalle principali fonti inquinanti gravitanti sul bacino idrografico: popolazione residente e turistica, ed attività agro-alimentari. Si è provveduto poi, ad una valutazione dei carichi veicolati con un doppio obiettivo: verificare la corrispondenza tra i carichi sversati stimati ed i carichi reali, e fornire i dati di supporto necessari all'analisi dello stato del reticolo idrografico (Capitolo 4).

Questa valutazione, è compiuta considerando come orizzonte concettuale e come campo operativo il riferimento ecosistemico; ed è intesa come la combinazione delle diverse qualità parziali associabili alle varie componenti ambientali. Il giudizio complessivo che ne scaturisce, fa riferimento a più indicatori, ognuno dei quali dà informazioni complementari all'altro. A questo proposito gli indicatori utilizzati sono la qualità chimica e microbiologica delle acque, il mappaggio biologico, e la fisionomia del sistema ripario.

Nel Capitolo 5 sono concentrate le conclusioni e le proposte di intervento, fornendo in primo luogo agli amministratori pubblici, per ciascuno degli obiettivi individuati, indicazioni importanti al fine della gestione del bacino idrografico del Tassobbio.

A conclusione del lavoro di tesi (Capitolo 6), sono indicati i modi del trasferimento dei risultati ottenuti ai fruitori finali.

*Ad **Ilaria**, mia compagna di vita.*

# **UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PARMA**

FACOLTÀ DI SCIENZE MATEMATICHE, FISICHE E NATURALI

CORSO DI LAUREA IN SCIENZE AMBIENTALI

Indirizzo Terrestre

---

## **PIANO DI RISANAMENTO DELLE ACQUE SUPERFICIALI DEL BACINO DEL TORRENTE TASSOBBIO (RE)**

Relatore:

Chiar.mo Prof. PAOLO MADONI

Co-relatore:

Dott. SERGIO CANEDOLI

Laureando:

FABIO CHIERICI

ANNO ACCADEMICO 1996-1997

## ***Ringraziamenti***

Innanzitutto al **Prof. P. Madoni** e al **Dott. S. Canedoli** per la loro paziente opera di revisione dell'intero lavoro di tesi e per avermi dato l'opportunità di svolgere questa ricerca. L'Autore desidera inoltre ringraziare (*in ordine alfabetico*) per la cortese e preziosa collaborazione:

- **Dott. A. Alessandrini** -*Ass.to Territorio, Programmazione e Ambiente della Regione Emilia-Romagna*- per le informazioni fornite ed il lavoro di revisione (unitamente al Prof. **M. Tomaselli**) del paragrafo 2.2.11;
- **Geom. M. Guidetti** -*Ass.to Ambiente della Provincia di Reggio Emilia*;
- **Dott. Ielli** -*Libero professionista , biologo-ittologo, consulente del Comitato Inter Associativo per la Gestione dei Servizi della Pesca di Reggio Emilia*- per le informazioni fornite ed il lavoro di revisione del paragrafo 2.2.10;
- **Sig. M. Lasagni** -*Ass.to Ambiente del Comune di Reggio Emilia*- per i dati e le informazioni fornite riguardanti lo spandimento dei reflui zootecnici;
- **Dott. L. Melloni** -*Ass.to Attività Produttive della Provincia di Reggio Emilia*- per le informazioni fornite ed il lavoro di revisione (unitamente al **Prof. L. Soliani**) dell'intero paragrafo 2.3;
- **Dott. Montermini** -*Consorzio Fitosanitario Obbligatorio della Provincia di Reggio Emilia*- per le informazioni fornite riportate nel paragrafo 3.3.1;
- **Dott. Musiari** -*A.R.P.A. di Montecchio Emilia*- e **Tecnico O. Rossi** - *A.R.P.A. di Castelnovo né Monti*-per le informazioni riguardanti gli scarichi produttivi incidenti sul bacino;
- **Dott. S. Parisoli** -*Servizio Veterinario della azienda USL di Castelnovo né Monti*- per le informazioni riguardanti la consistenza del patrimonio di bestiame;
- **Ing. M. Pergetti** -*Consorzio di Comuni della Provincia di Reggio Emilia per la gestione di servizi pubblici (AGAC)* - per i contributi apportati alla stesura del Capitolo 3;
- **Prof. G. Rossetti** per le informazioni fornite ed il lavoro di revisione dei paragrafi 2.2.3, 2.2.7, 2.2.8 e 2.2.9;
- **Dott. R. Spaggiari** -*A.R.P.A. Sezione di Reggio Emilia*- per le informazioni fornite ed il lavoro di revisione dell'intero capitolo 4;
- **Prof. C. Tellini** per le informazioni fornite ed la revisione dei paragrafi 2.2.4 e 2.2.5;
- **Prof. G. Vianello** per la revisione del paragrafo 2.2.6.

Inoltre un ringraziamento a tutte le Persone che per mia dimenticanza non appaiono nominalmente in questa pagina.

# *Indice*

## **1 INTRODUZIONE**

### **1.1 METODOLOGIA GENERALE DI ANALISI E INQUADRAMENTO DEGLI OBIETTIVI**

<i>1.1.1 Il bacino idrografico</i> .....	1
<i>1.1.2 Obiettivi e metodologia di analisi</i> .....	2
<i>1.1.3 Struttura della ricerca</i> .....	4

## **2 INQUADRAMENTO DELL'AREA TERRITORIALE COSTITUENTE IL BACINO: COMPONENTI NATURALI E FATTORI ANTROPICI**

### **2.1 PREMESSA** .....

### **2.2 COMPONENTI NATURALI**

<i>2.2.1 Individuazione geografica e cartografica del bacino</i> .....	6
<i>2.2.2 Morfologia</i> .....	8
<i>2.2.3 Caratteristiche climatiche</i> .....	8
<i>2.2.4 Geologia</i> .....	12
<i>2.2.5 Geomorfologia</i> .....	13
<i>2.2.6 Caratteristiche pedologiche</i> .....	15
<i>2.2.7 Idrogeomorfologia</i> .....	18
<i>2.2.8 Idrologia</i> .....	21
<i>2.2.9 Idrogeologia: acque sotterranee</i> .....	22
<i>2.2.10 Il popolamento ittico</i> .....	22
<i>2.2.11 Check-list della flora protetta e copertura vegetale</i> .....	24

### **2.3 FATTORI ANTROPICI**

<i>2.3.1 La presenza umana: demografia della popolazione residente e flussi turistici</i> .....	35
<i>2.3.2 Caratteri economici e sociali</i> .....	48

### 3 STIMA DEI CARICHI INQUINANTI

3.1	PREMESSA .....	<b>ERRORE. IL SEGNALIBRO NON È DEFINITO.</b>
3.2	CENSIMENTO E TIPIZZAZIONE QUALI-QUANTITATIVA DELLE SORGENTI INQUINANTI PUNTIFORMI.....	<b>ERRORE. IL SEGNALIBRO NON È DEFINITO.</b>
3.3	VALUTAZIONE QUANTITATIVA DELL'APPORTO DI INQUINANTI AL RETICOLO IDROGRAFICO	
3.3.1	<i>Carichi inquinanti generati</i> .....	<b>Errore. Il segnalibro non è definito.</b>
3.3.2	<i>Carichi inquinanti sversati</i> .....	81
3.4	QUADRO RIASSUNTIVO E CONSIDERAZIONI	
3.4.1	<i>Elaborazione dei risultati</i> .....	84
3.4.2	<i>L'evoluzione storica dei carichi generati e sversati nel bacino del Tassobbio</i> .....	93
3.5	CARICHI INQUINANTI VEICOLATI .....	94

### 4 STUDIO DELLO STATO DEL RETICOLO IDROGRAFICO: CARICHI INQUINANTI IN RELAZIONE ALLA CAPACITÀ PORTANTE DEL TORRENTE

4.1	PREMESSA .....	97
4.2	LA QUALITÀ CHIMICO - MICROBIOLOGICA DELL'ACQUA	
4.2.1	<i>Importanza e limiti della caratterizzazione chimico - microbiologica</i> .....	98
4.2.2	<i>La qualità chimico - microbiologica delle acque del Tassobbio</i> .....	99
4.3	MAPPAGGIO BIOLOGICO	
4.3.1	<i>Importanza del mappaggio biologico</i> .....	127
4.3.2	<i>Il mappaggio biologico del reticolo idrografico del Tassobbio</i> .....	129
4.4	IL SISTEMA RIPARIO	
4.4.1	<i>Importanza del corridoio vegetale</i> .....	140
4.4.2	<i>Indici di valutazione della qualità delle rive</i> .....	141
4.4.3	<i>Scelta dell'indice</i> .....	143
4.4.4	<i>La mappa di qualità del sistema ripario del reticolo idrografico del Tassobbio</i> .....	144

**5 PROPOSTE DI INTERVENTI E CONSIDERAZIONI FINALI**

5.1	PREMESSA .....	159
5.2	LE CARATTERISTICHE CHIMICHE E MICROBIOLOGICHE DELLE ACQUE RIGUARDO ALLE POSSIBILI DESTINAZIONI D'USO	
5.2.1	<i>Stato dei fatti</i> .....	160
5.2.2	<i>Indicazioni</i> .....	160
5.3	MAPPAGGIO E.B.I. E MAPPATURA DEGLI ECOTONI RIPARI: IL GRADO DI INTEGRITÀ BIOLOGICA DEL RETICOLO IDROGRAFICO	
5.3.1	<i>Stato dei fatti</i> .....	161
5.3.2	<i>Indicazioni</i> .....	161
5.4	INTERVENTI MIRATI ALLA RIDUZIONE DEGLI INQUINANTI SVERSATI NEL RETICOLO IDROGRAFICO	
5.4.1	<i>Il quadro quali-quantitativo attuale degli afflussi di carichi inquinanti da fonti puntiformi e diffuse</i> .....	164
5.4.2	<i>Proposte di interventi sugli scarichi e raccomandazioni</i> .....	167
5.5	PREVISIONE DEI CARICHI DOPO L'ATTUAZIONE DEGLI INTERVENTI PROPOSTI .....	172
5.6	CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE .....	<b>ERRORE. IL SEGNALIBRO NON È DEFINITO.</b>

**6 TRASFERIMENTO DEI RISULTATI**

6.1	IL LINGUAGGIO .....	<b>ERRORE. IL SEGNALIBRO NON È DEFINITO.</b>
6.2	IL TRASFERIMENTO AGLI OPERATORI DEL SETTORE ED ALLA SOCIETÀ' NEL SUO COMPLESSO .....	177

<b>RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI</b> .....	179
--	-----

<b>APPENDICE</b> .....	188
------------------------	-----

## *Allegati e Tavole*

*All. A.* Carta topografica scala 1:25.000 del bacino, con indicazioni dei limiti amministrativi, evidenziazione del reticolo idrografico principale, degli spartiacque del bacino e dei sottobacini. E' la base di tutte le tavole.

*All. B.* Carta dell'uso reale del suolo scala 1:25.000 del bacino.

*Tav. 1.* Acetato della localizzazione degli scarichi civili.

*Tav. 2.* Acetato della localizzazione degli scarichi produttivi.

*Tav. 3.* Acetato della carta degli spandimenti con riferimento ai procedimenti autorizzativi previsti dalle LL.RR. Emilia-Romagna n. 7/83 e 50/95 (informazioni aggiornate all'aprile 1997).

*Tav. 4.* Acetato della mappaggio EBI nel regime di morbida.

*Tav. 5.* Acetato del mappaggio EBI nel regime di magra.

*Tav. 6.* Acetato della mappatura RCE-2.

# 1

---

## *Introduzione*

*Si come ogni regno in sé diviso è disfatto, così ogni ingegno diviso in diversi studi si confonde e indebolisce.*

Leonardo da Vinci  
Codice Arundel

(1478-1518)  
Folio 180 verso

263

### **1.1 METODOLOGIA GENERALE DI ANALISI E INQUADRAMENTO DEGLI OBIETTIVI**

#### **1.1.1 Il bacino idrografico**

Ogni volta che si affronta il problema di predisporre strumenti per la programmazione territoriale, la prima necessità da soddisfare è la definizione delle dimensioni dell'area geografica da porre ad oggetto dello studio. E' ormai assodata l'idea che il bacino idrografico individua una zona con problematiche orientate ad una maggiore indipendenza dal territorio circostante e dove, al contempo, si individuano con chiarezza le interrelazioni necessarie con il contorno.

Il bacino idrografico costituisce quindi "l'unità elementare" oggetto della pianificazione territoriale. Nel caso di comprensori di montagna, spesso è possibile introdurre l'elemento socio-economico come un'ulteriore "strato" di omogeneità territoriale, anch'esso delimitato dai confini dello spartiacque fisico (Regione Emilia-Romagna, 1984).

A livello legislativo la legge n. 183/89 è depositaria di questo concetto, prevedendo la suddivisione del territorio nazionale in bacini idrografici e l'individuazione delle rispettive Autorità di bacino come soggetti responsabili della pianificazione e dell'intervento, finalizzato alla tutela e valorizzazione ambientale ed alla coerente difesa dei suoli e delle acque, attraverso lo strumento del Piano di bacino. Questo si colloca in una posizione cruciale vista l'ampiezza e complessità delle interazioni ad

ambiti diversi di intervento. Il Piano di bacino ha infatti valore di piano territoriale di settore finalizzato a dettare norme d'uso e ad individuare programmi organici volti alla tutela e valorizzazione ambientale (difesa del suolo e delle acque) ed è coordinato con i programmi di sviluppo economico e di uso del suolo a tutti i livelli (nazionale, regionale, ecc.), comportando altresì l'adeguamento di piani e programmi regionali di altri settori quali: piani generali di bonifica, piani di smaltimento dei rifiuti, piani paesistici ed urbanistici, ed infine dei piani di risanamento e tutela delle acque (Giannella, 1991).

Questi ultimi sono previsti dalla legge nazionale n. 319/76, e a livello Regionale, l'Emilia-Romagna se ne è dotata attraverso la legge regionale n. 9/83. La Provincia di Reggio Emilia, rispondendo a questa nuova esigenza, ha elaborato nel 1986 i primi lineamenti del "Piano di risanamento idrico del bacino del Torrente Enza".

Questa ricerca ha come obiettivo l'elaborazione di un Piano di risanamento delle acque superficiali riguardante un sottobacino dell'Enza, quello del torrente Tassobio. Concettualmente si tratta di un approfondimento che si pone all'interno del lavoro più ampio già svolto sull'Enza, di cui ripercorre gran parte del cammino metodologico arricchito od ampliato in diverse parti.

### **1.1.2 Obiettivi e metodologia di analisi**

Gli obiettivi principali perseguiti possono essere così sintetizzati:

- la costruzione del quadro quali-quantitativo degli afflussi da fonti puntuali e diffuse di carichi inquinanti con particolare riguardo agli apporti organici e di nutrienti;
- la valutazione quali-quantitativa delle caratteristiche chimiche e microbiologiche delle acque superficiali in relazione alle possibili destinazioni d'uso;
- la valutazione del grado di integrità biologica del reticolo idrografico attraverso il mappaggio E.B.I. e la mappatura degli ecotoni ripari;
- l'elaborazione di un piano d'interventi puntuali, mirato alla riduzione degli inquinanti sversati nel reticolo idrografico per assicurare la salvaguardia ed il ripristino dell'ecosistema acquatico.

Dal punto di vista metodologico l'indagine ambientale necessita di una raccolta sistematica ed estesa nel tempo di informazioni, effettuata utilizzando una serie di strumenti conoscitivi.

Risulta necessario superare la mera descrizione analitica settoriale dei componenti e dei fattori di un sistema complesso (quale è quello rappresentato dalla realtà ambientale), utilizzando queste indagini specialistiche come punto di partenza per una fase riduttiva di scomposizione non fine a se stessa, ma come passo essenziale per poi tentare di ricostruire, attraverso una sovrapposizione ragionata degli elementi del biosistema, quella parte della "rete delle interazioni" che interessa. Solo a tale punto è plausibile ipotizzare un corretto modello gestionale, basato su una visione complessiva del sistema (Fig. 1.1).

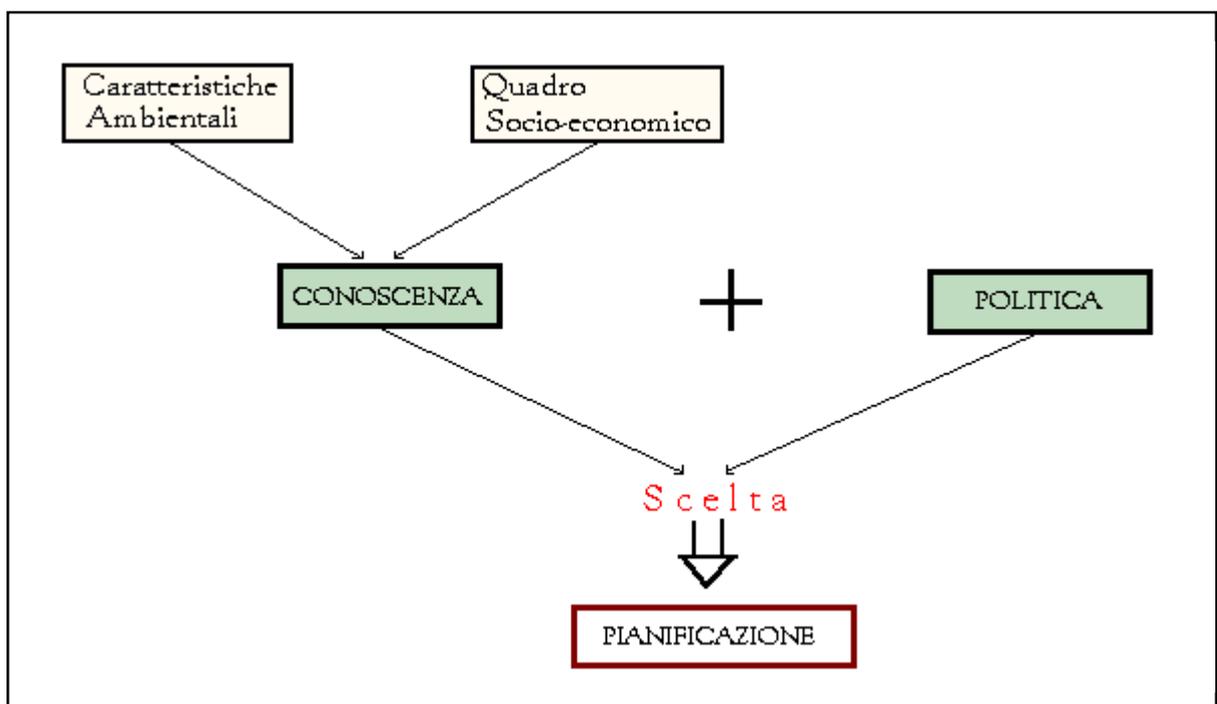


Fig. 1.1 Basi conoscitive necessarie per una corretta pianificazione di recupero e salvaguardia dell'ecosistema acquatico. (da Panizza, 1988 modificato)

### **1.1.3 Struttura della ricerca**

Nel Capitolo 2 sono individuate (e brevemente caratterizzate), le principali componenti naturali ed i fattori antropici più rilevanti per l'inquadramento dell'area oggetto di studio.

In seguito (Capitolo 3), l'attenzione si rivolge alla precisa individuazione e definizione quali-quantitativa, degli apporti inquinanti di natura antropica che gravano sul bacino del Tassobbio. Il loro effetto sul reticolo idrografico, si "misura" nel Capitolo 4 dove, utilizzando indicatori importanti quali i parametri chimico-microbiologici, il mappaggio E.B.I. e la mappatura RCE-2, si danno indicazioni inerenti la sua qualità ambientale.

In seguito (Capitolo 5), si focalizzerà l'attenzione sull'individuazione degli interventi da porre in essere per implementare la qualità delle acque superficiali. Nello stesso Capitolo le conclusioni, ed infine nel Capitolo 6, le modalità del trasferimento dei risultati raggiunti ai fruitori.

Nell'Appendice si riportano brevi note di approfondimento e chiarimento al testo.

# 2

---

## ***Inquadramento dell'area territoriale costituente il bacino: componenti naturali e fattori antropici***

*Come è più difficile a 'ntendere l'opere di natura che un libro d'un poeta.*

Leonardo da Vinci  
Codice di Madrid  
Madrid I, 8937 (1490-1508)  
Folio 87 verso

### **2.1 PREMESSA**

Le conoscenze multidisciplinari sono la base di supporto a qualunque tipo di programmazione territoriale.

Questo capitolo in parte riassume informazioni prodotte nell'ambito di lavori già svolti, con l'intento d'individuare le componenti naturali ed i fattori antropici più rilevanti del bacino idrografico, utili alla costruzione di un quadro conoscitivo il più possibile rigoroso e compiuto indispensabile per l'espressione di una scelta di pianificazione territoriale. Saranno perciò numerosi i rimandi alle ricerche originarie per gli eventuali approfondimenti.

Le componenti ed i fattori esaminati nel seguito, discendono da un approccio critico a quanto contenuto nei primi lineamenti del Piano di risanamento idrico del bacino del torrente Enza, e dei criteri per la redazione dei piani di bacino approvati con il D.P.R. 18 luglio 1995.

### **2.2 COMPONENTI NATURALI**

#### **2.2.1 Individuazione geografica e cartografica del bacino**

La regione studiata è parte del versante padano dell'Appennino Tosco-Emiliano. Più precisamente la ricerca riguarda il bacino idrografico del torrente Tassobbio ("Tasublus" o "Tassobium"): un'area di circa 100 kmq situata nel medio Appennino

Reggiano (All. A), all'interno del bacino del torrente Enza di cui rappresenta il secondo dei 20 sottobacini per estensione superficiale (Fig. 2.1).

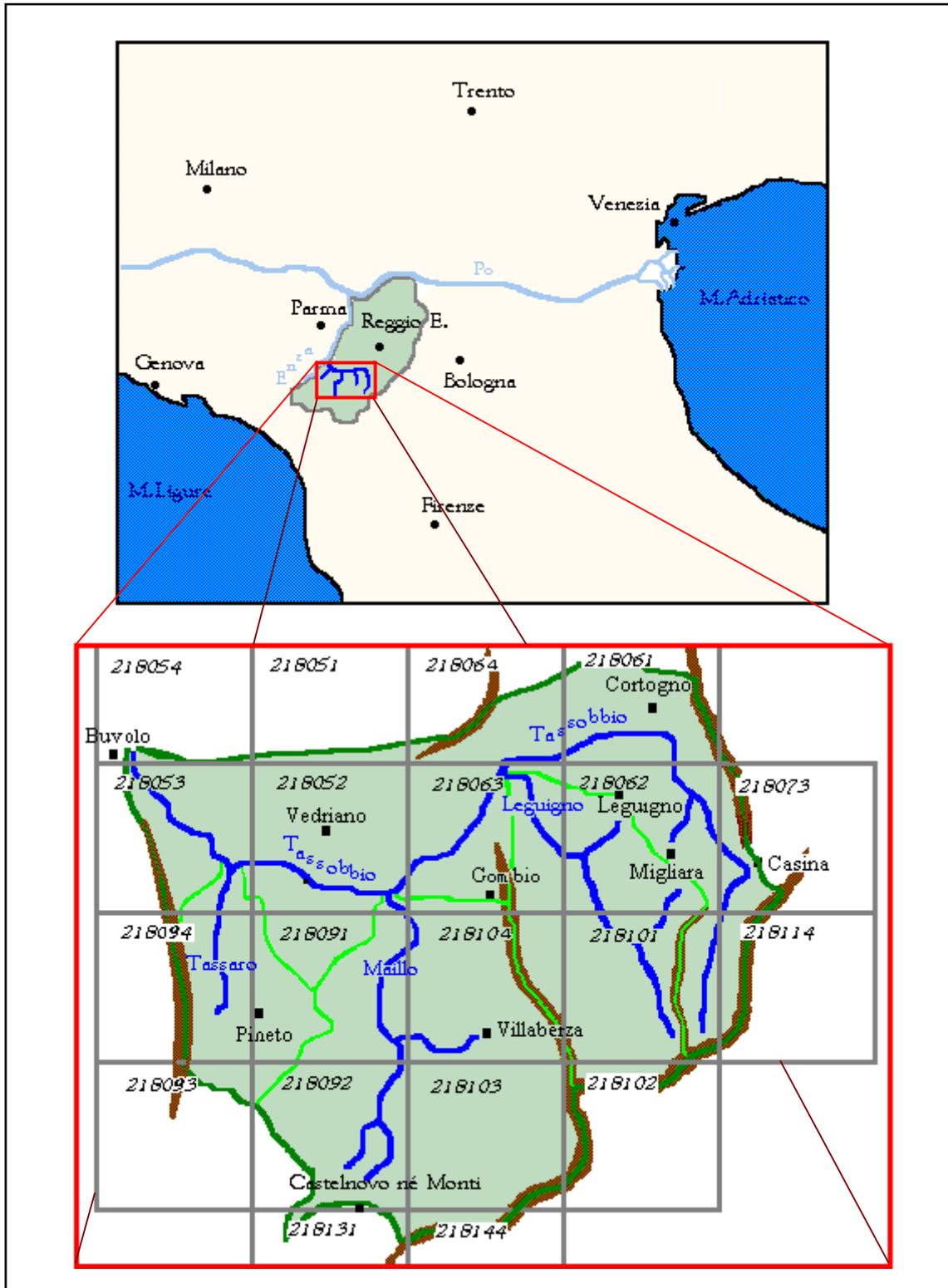


Fig. 2.1 Localizzazione geografica del bacino idrografico del T. Tassobio con indicazione dei sottobacini e delle dorsali presenti.

Il torrente Tassobbio nasce a Marola (Carpineti) a 735 m s.l.m., e sfocia dopo 21,5 km a valle di Vetto in località Compiano (258 m s.l.m.). Il suo bacino idrografico interessa, da nord verso sud e da ovest verso est, i territori comunali di Canossa (11,28% della superficie totale), Casina (26,18%), Vetto (20,00%), Castelnovo né Monti (36,18%), ed una minima parte di Carpineti (6,36%). Per altri ragguagli si rimanda alla Tab. 2.3.

I bacini confinanti con quello in oggetto sono:

a *NORD*: i sottobacini del torrente Enza e del rio Cerezzola (appartenenti al bacino dell'Enza);

ad *OVEST*: i sottobacini del torrente Lonza e dell'Enza (appartenenti al bacino dell'Enza).

a *SUD*: i sottobacini del torrente Tresinaro, rio Spirola e del torrente Dorgola (appartenenti al bacino del Secchia);

ad *EST*: rispettivamente i sottobacini del torrente Campola e Crostolo (appartenenti al bacino del Crostolo);

Il territorio in oggetto è compreso nelle tavolette I<sup>SE</sup> Rossena, II<sup>NE</sup> Castelnovo né Monti del foglio 85; e III<sup>NO</sup> Carpineti, IV<sup>SO</sup> Casina del foglio 86 della serie Italia scala 1:100.000 (riferimento M.te Mario) prodotta dall'I.G.M.I..

Una visione cartografica unitaria del bacino è possibile attraverso il foglio 218 della serie Italia scala 1:50.000 (riferimento europeo) prodotta dall'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, 218063, 218064, 218073, 218091, 218092, 218093, 218094, 218101, 218102, 218103, 218104, 218114, 218131, 218144.

La necessità di avere riferimenti territoriali precisi (ad esempio durante l'esecuzione del mappaggio del sistema ripario, per la localizzazione degli scarichi, delle reti fognarie, ecc.) ha fatto sì che la cartografia maggiormente utilizzata durante il lavoro, sia stata rappresentata dagli elementi della C.T.R.. La mappa a scala 1: 25.000 è utilizzata invece come quadro di unione, sintesi ed integrazione delle diverse informazioni raccolte ed elaborate. Per tale ragione la cartografia allegata è

interamente basata sulla carta predisposta dall'Amministrazione Provinciale di Reggio Emilia.

### **2.2.2 Morfologia**

Da un punto di vista orografico, il bacino è situato in una parte del medio Appennino Reggiano caratterizzato da quote comprese tra i 960 m s.l.m. della porzione della Pietra di Bismantova (compresa nel sottobacino del rio Maillo), e i 258 m s.l.m. della confluenza Tassobbio-Enza. I rilievi maggiori sono: P.gio Martino (876 m s.l.m.), M. Piano (874 m s.l.m.), M. Frombolara (837 m s.l.m.), M. Castelletto (832 m s.l.m.), M. Le Borelle (827 m s.l.m.), M. Tosco (818 m s.l.m.), M. Marola (813 m s.l.m.). Numerosi sono i monti che hanno quote comprese tra i 600 e i 750 metri di altitudine. Molti dei rilievi più elevati sono tali grazie alla presenza di livelli arenacei notevolmente resistenti e discretamente potenti (Boretti, 1976).

### **2.2.3 Caratteristiche climatiche**

Lo studio delle caratteristiche climatiche dell'Appennino reggiano, è stato svolto da Rossetti *et al.* (1974) considerando i dati termopluviometrici relativi rispettivamente al trentennio 1926-55 ed al cinquantennio 1921-70. Di seguito è riportata una sintesi dei risultati ottenuti riguardanti l'area del bacino del Tassobbio.

#### *Pluviometria*

Tra le stazioni pluviometriche considerate nella ricerca sopra menzionata; 3 ricadono all'interno dell'area di studio (Marola, Vedriano, Castelnovo né Monti), ed 1 nelle vicinanze del suo limite (Vetto). Nella Tab. 2.1 sono indicati i valori medi delle precipitazioni stagionali e totali annue per il periodo 1921-70 (espressi in mm).

Il regime pluviometrico della zona in esame è di tipo sub-litoraneo appenninico. L'andamento delle precipitazioni medie stagionali, presenta due massimi e due minimi. Il massimo secondario in primavera avanzata (maggio), e quello principale in autunno (novembre). Il minimo secondario in inverno ed il minimo pronunciato in estate (luglio).

In primavera, autunno ed all'inizio dell'inverno, sono frequenti le precipitazioni occulte (rugiada e brina).

Tab. 2.1 Valori medi delle precipitazioni totali stagionali e annue per il periodo 1921-70 (espressi in mm).

Stazione	Inverno	Primavera	Estate	Autunno	Totale annuo
Marola	216,3	263,0	163,3	277,7	920,3
Vedriano	212,7	240,0	160,9	268,0	881,6
Castelnovo né Monti	265,9	296,5	197,1	331,8	1091,3
Vetto	235,8	253,7	151,9	283,8	925,2

Con "inverno" ci si riferisce ai mesi di dicembre, gennaio e febbraio; con "primavera" ai mesi di marzo, aprile e maggio; con "estate" ai mesi di giugno, luglio, agosto; e con "autunno" ai mesi di settembre, ottobre, novembre.

In Fig. 2.2, si riporta la rappresentazione delle isoiete che visualizzano l'andamento della distribuzione delle piogge sul bacino del Tassobbio, elaborate da Rossetti *et al.*, (1974).

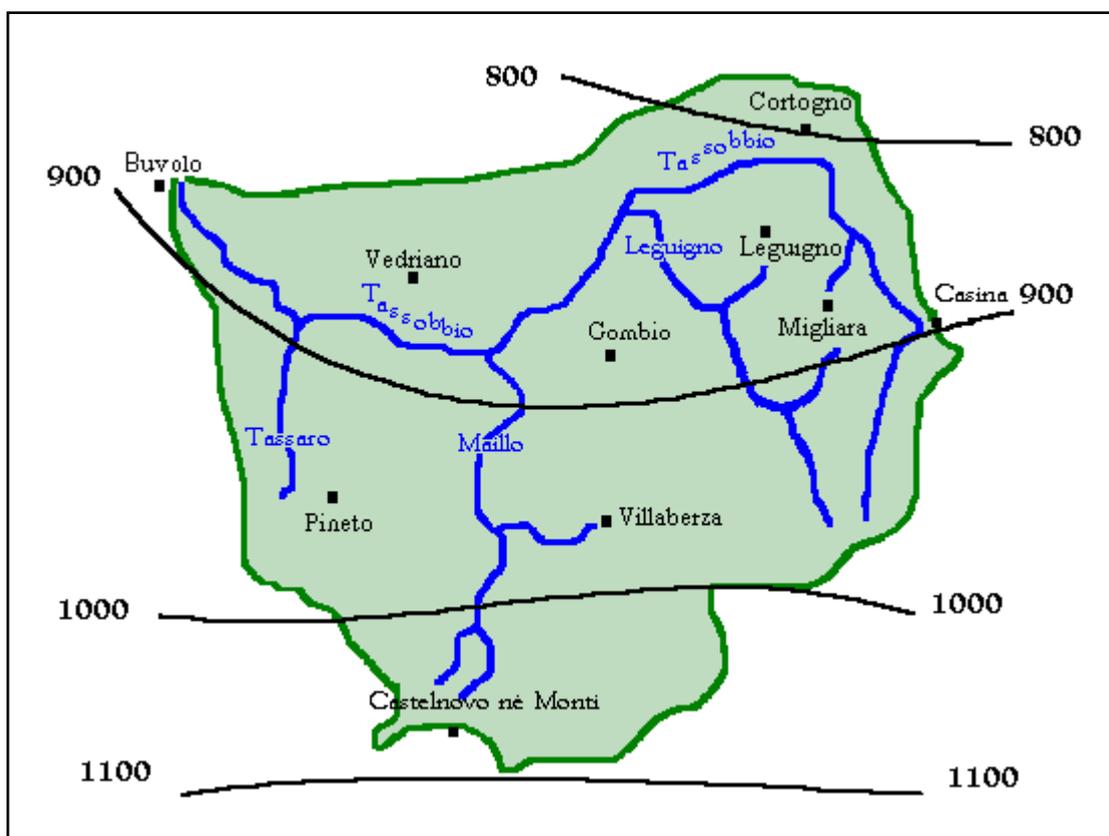


Fig. 2.2 Rappresentazione delle isoiete che interessano il bacino del Tassobbio.

*Termometria*

Sono 4 le stazioni termometriche delle 15 considerate che ricadono all'interno dell'area di studio (Marola, Vedriano, Castelnovo né Monti, Casina). Nella Tab. 2.2 sono indicati i valori medi ed annui delle temperature e delle escursioni stagionali, per il trentennio 1926-55.

Tab. 2.2 Valori medi delle temperature e delle escursioni stagionali ed annue per il periodo 1926-55 (espressi in °C).

STAZIONE	Quota (m s.l.m.)	Inverno		Primavera		Estate		Autunno		Annuale T
		T	ΔT	T	ΔT	T	ΔT	T	ΔT	
Castelnovo né Monti	730	- 2,0	6,5	7,9	8,0	19,1	9,0	11,0	6,5	10 , 4
Marola	717	2,0	4,4	9,4	5,4	20,1	6,8	11,7	4,8	10 , 8
Vedriano	590	2,3	5,3	10,6	7,6	20,2	8,4	11,8	6,0	11 , 2
Casina	500	1,6	6,5	10,3	8,9	20,7	10,7	11,8	7,2	11 , 0

Il regime termometrico della zona in esame è compreso tra i 10 ed i 12 °C (Fig. 2.3). L'andamento delle isoterme risente dell'orografia dell'intera porzione montana: la temperatura diminuisce progressivamente spostandosi verso la pianura. Le temperature medie mensili presentano sempre i minimi in gennaio ed i massimi in luglio. Le temperature medie stagionali oscillano dai - 2 °C invernali di Castelnovo né Monti, ai 20,7 °C estivi di Casina.

Le escursioni termiche (più accentuate in estate e minime in inverno) hanno valori medi stagionali compresi tra i 6-9 °C, e tendono a diminuire progressivamente procedendo dalla collina alla media montagna, aumentando di nuovo spostandosi verso quote più elevate.

*Climatologia*

Per stabilire le condizioni climatiche sono state considerate le relazioni tra gli elementi orografici ed i due caratteri climatici prima descritti. La zona in esame è compresa in una fascia climatica di tipo temperato sub-continentale (vedi Appendice).

Seguendo il metodo proposto da Konrad e Pollak (1950), Rossetti *et al.* (1974), hanno evidenziato che un regime di tipo vallivo delle basse altitudini (2-3) interessa la quasi totalità del bacino del Tassobbio. Solo una piccola porzione di territorio posta a

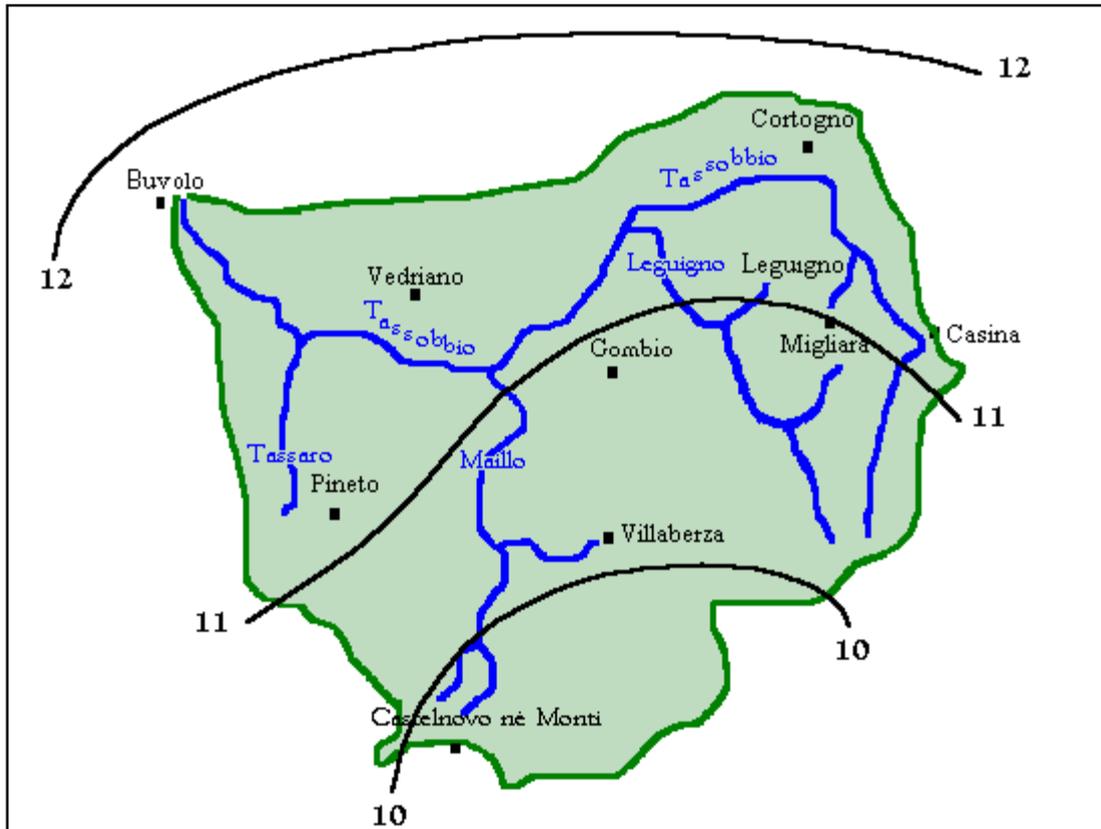


Fig. 2.3 Rappresentazione delle isoterme che interessano il bacino del Tassobio.

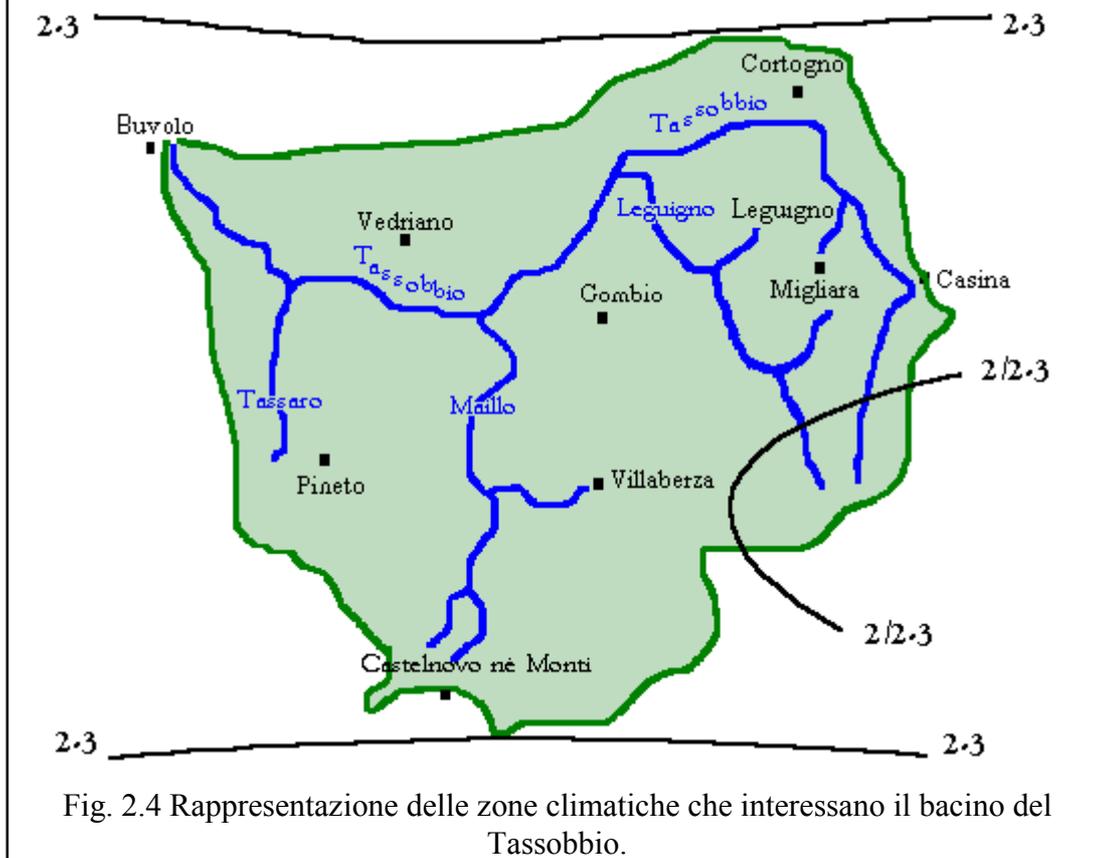


Fig. 2.4 Rappresentazione delle zone climatiche che interessano il bacino del Tassobio.

SE (all'interno della conca di Carpineti), presenta un clima intermedio tra questo e quello vallivo delle medie altitudini (2). (Fig. 2.4).

#### **2.2.4 Geologia**

La sintesi delle informazioni presentate in questo e nel successivo paragrafo, sono state estratte e riorganizzate dai lavori di tesi di Boretti (1976), Lusetti (1979) e Filippi (1992), e dalle note di Roveri (1966), Papani *et al.* (1987) e De Nardo *et al.* (1991). Per ulteriori approfondimenti geologico-strutturali e sulla geomorfologia riguardanti l'area in studio si rimanda ai lavori di questi Autori dai quali si può attingere a una ricca bibliografia. La recente e dettagliata carta geologica regionale, rilevata alla scala 1:10.000 (C.T.R. sezioni n. 218050, 218060, 218070, 218090, 218100, 218110, 218130, 218140). fornisce ulteriori elementi di conoscenza.

Da un punto di vista tettonico generale sulle Unità Liguri alloctone dei Flysch ad Elmintoidi affioranti nella parte mediana delle valli dell'Appennino settentrionale, a partire dall'Eocene medio-sup., entro bacini di varia ampiezza e orientamento, si

sono deposte le Unità Epiliguri. Nell'ambito delle successioni Epiliguri, che sovente mostrano delle discontinuità stratigrafiche collegate a eventi tettonici contemporanei alla sedimentazione, le principali formazioni sono rappresentate dalle Marne di P. Piano, F. ne di Ranzano, F. ne di Antognola e F. ne di Bismantova oltre che da corpi caotici alla base della successione stessa.

Nella placca Scurano-Vetto-Carpineti-Canossa affiorante nel parmense e, soprattutto nel reggiano, la successione inizia con "mèlanges" argillosi seguiti dalle Marne di M. Piano e chiude con le Arenarie di Marola del Miocene medio.

Dal punto di vista tettonico detta placca costituisce un grande sinclinorio costituito da ampie sinclinali e strette anticlinali (o anche alti strutturali) con assi variamente orientati. I fianchi settentrionale e meridionale di queste sinclinali appaiono disturbati da importanti piegamenti e faglie; le dislocazioni della bassa Val Tassobbio, ad esempio, denotano una tettonica compressiva che rovescia verso S gli strati più antichi e che sembra avere un'attività anche quaternaria.

La costituzione litologica del bacino è quella consueta della regione medio-appenninica padana ed è tipica di uno stile a falde di ricoprimento che sopportano le sovrastanti successioni terrigene posttettoniche. Infatti le formazioni alloctone dell'Unità Cassio sono qui prevalentemente rappresentate dalle litologie argillose a giacitura caotica del suo complesso di base e dal Flysch di M. Cassio fortemente tettonizzato e per lo più d'aspetto detritico (come ad es. presso Montata). Le prime sono delle argille caotiche ofiolitiche che si presentano come una massa eterogenea, inglobante una notevole quantità di litotipi rocciosi diversi, nei quali si riconoscono breccie e blocchi calcarei, arenarie, conglomerati, selci e ofioliti. Le bancate di Flysch sono sporadiche e la loro giacitura in grandi blocchi (come ad es. presso Gombio) fa pensare che le argille un tempo interpretate come base stratigrafica siano, in realtà, dei "mèlanges" terziari fatti a spese delle varie litologie delle unità liguri, flysch compreso. Infatti, vi è in corso una revisione stratigrafica di queste unità argillose delle media collina.

Nel Tassobbio la morfologia d'insieme delle litologie dell'Unità Cassio è piuttosto depressa ed è sovrastata sia da una unità terziaria, posta tra Vedriano e l'Enza, di incerta attribuzione tettonica, tuttavia molto affine a quella di Canetolo delle alte

valli del Parma e Cedra, sia dalle formazioni epiliguri nelle quali prevalgono le unità arenacee e marnose. Un esempio di litologia arenaceo-marnosa è presente alla confluenza del rio Volvata con il torrente Tassarò (Lusetti, 1979).

In considerazione delle principali formazioni litoidi rilevate il bacino del T. Tassobbio può considerarsi prevalentemente impermeabile nel settore dove affiorano le unità argilloso-marnose e discretamente permeabile, specie per fratturazione, dove prevalgono le unità arenacee di Ranzano e Bismantova.

### **2.2.5 Geomorfologia**

L'aspetto generale del paesaggio è contrastante; alcune valli mostrano decisamente dei caratteri che indicano un recente approfondimento erosivo (versanti ripidi, aree calanchive, alte scarpate torrentizie, ecc.), in altre la sembianza è invece decisamente contrassegnata da forme di antica evoluzione (pendii più dolci, fondovalle concavi, o piatti, privi di processi erosivi in atto, superfici di spianamento sommitali, depositi antichi). Appare evidente che, almeno in vasti settori interni della placca Vetto-Carpineti, si è di fronte a una evoluzione geomorfologica di tipo policiclico, cioè forme di un antico modellamento incise dalla successiva ripresa di attività erosiva dei corsi d'acqua. Ciò risulta evidente dal legame tra le forme di degradazione osservate e i vari tipi litologici rilevati.

I principali processi morfogenetici responsabili delle forme attuali (di erosione e di deposito) del paesaggio sono riconducibili all'attività fluvio-torrentizia, al dilavamento superficiale, alla gravità (soliflusso e frane) e a processi di degradazione meteorica. Le cause di questi processi attuali sono da ricercarsi prevalentemente nelle caratteristiche climatiche che agiscono direttamente, soprattutto attraverso quantità ed intensità delle precipitazioni, e indirettamente condizionando il tipo di copertura vegetale presente.

Tuttavia vi sono le testimonianze di forme e depositi antichi prodottisi in condizioni climatiche più rigide, in un clima di tipo periglaciale, quando sul crinale si stabilivano potenti lingue glaciali; ecco che allora trovano spiegazione le forme dolci delle parti sommitali e le potenti coperture detritiche accumulate sui versanti che ora si rinvengono a lembi.

Una affascinante ipotesi di evoluzione geomorfologica dell'area è stata prospettata da Anelli (1918): essa, basandosi sull'erosione delle placche epiliguri e sui Gessi della Val secchia, ricostruisce un antico reticolo idrografico supponendo che l'asse Rio Dorgola (di Castelnovo ne' Monti), Rio Maillo, tratto longitudinale del T. Tassobbio, Rio Cerezzola e tratto vallivo finale dell' Enza, corrispondesse, un tempo, al tracciato del Secchia che si dirigeva verso N passando da Castelnovo ne' Monti. A favore di questa ipotesi gioca la presenza di piccole e grandi catture torrentizie molte delle quali proprio nel bacino del Tassobbio (Rio di Leguigno, Rio Predaria).

L'opera dell'uomo contribuisce ad accelerare i processi evolutivi del paesaggio a tal punto che può essere considerato alla stessa stregua degli altri agenti morfogenetici. Ad esclusione di una parte di Castelnovo né Monti, all'interno del bacino del Tassobbio sono assenti grossi centri abitati che altrove hanno subito recentemente notevoli espansioni urbanistiche. Di conseguenza i tagli operati nei versanti per l'edificazione delle nuove abitazioni non hanno prodotto grossi fenomeni di instabilità, riscontrabili invece in alcuni casi di allargamento o costruzione di sedi stradali. Una discreta influenza sulla instabilità della copertura detritica dei versanti è invece da imputare alle attività agricole specie all'aratura a rittochino ed alla pratica del disboscamento, attuata con varia intensità, fin dal medioevo sia per raccogliere

legna

sia per creare nuovi spazi coltivabili (Boretti, 1976; Lusetti, 1979).

Molto spesso i pendii formati da materiali poco coerenti ed in cui non è presente un'adeguata copertura vegetale, sono caratterizzati da processi di degradazione che possono portare, nel caso di rocce argillose o marnose alla formazione di calanchi. Numerosi sono i movimenti franosi che vanno dal piccolo movimento di pochi metri cubi alla grossa frana. I fenomeni franosi di maggiore entità si osservano nella zona compresa tra Monte Castagneto, Ca' Zannone e Monte Castello; alcune di queste frane sono state cartografate come forme di degradazione dei versanti non attuali poiché sono riferibili a movimenti gravitativi del passato e ora quiescenti. L'episodio franoso più recente è anche quello di dimensioni più rilevanti. Percorrendo la carreggiabile che collega Roncovetro a Vedriano (elemento della C.T.R. n. 218052) in destra Tassobbio, ci s'imbatte in una lunga colata, che interessa in lunghezza, la

quasi totalità del versante: dai 649 m s.l.m. del crinale ai circa 450 m s.l.m. dell'alveo (osservazione personale, 1996). La maggior parte delle frane sono state innescate con ogni probabilità, dalla perdita di equilibrio per scalzamento torrentizio, mentre nel caso di versanti argillosi, si deve ammettere una notevole importanza all'ammollimento per imbibizione idrica.

### 2.2.6 Caratteristiche pedologiche

Utilizzando la simbologia adottata dall'Ufficio Pedologico Regionale, nell'elaborazione della carta dei suoli dell'Emilia Romagna, nel bacino del Tassobbio si riscontrano suoli che rientrano nei gruppi 5 e 6; più precisamente sono state cartografate le unità 5Ac, 6Aa, 6Ab, 6Ba, 6Ca, 6Cc, 6Fe (Fig. 2.5).

Ciascuna unità di suolo citata, può presentarsi fundamentalmente in due diverse situazioni: interessata da fenomeni cronici di ruscellamento, smottamento, colate ed eventualmente di apporto di materiali terrosi per soliflusso o reptazione agricola, che determinano un grado di differenziamento molto basso rispetto ai materiali originari; e situazioni dove la loro evoluzione è stata meno intensamente condizionata dai processi erosivi, ed i suoli sono caratterizzati da una maggiore differenziazione. Tenendo conto di ciò, nel seguito si riportano le principali caratteristiche pedologiche (Regione Emilia-Romagna, 1994), relative alle unità appena sopra indicate.

**Unità 5Ac.** Questi suoli (profondi o molto profondi) si sono formati in materiali derivati da rocce prevalentemente argillose e marnose, ad assetto caotico, inglobanti rocce calcaree ed arenacee (complesso caotico).

I suoli poco evoluti rientrano nei *Calcaric Regosols* (classificazione FAO-UNESCO, 1975); nei *fine, mixed (calcareous), mesic Aquic Ustorthents* secondo la "Soil Taxonomy" (Soil Survey Staff, 1975).

Dove la loro evoluzione è stata meno intensamente condizionata dai processi erosivi, i suoli sono a forte differenziazione di tipo biochimico, con accumulo in profondità dei precipitati carbonatici e con alcuni caratteri legati ai cicli di contrazione e dilatazione delle argille rientrano nei *Vertic Cambisols* (FAO), nei *fine, mixed, mesic Vertic Ustochrepts* secondo la Soil Taxonomy.

**Unità 6Aa, 6Fe, 6Ab, 6Ba 6Ca, e 6Cc.** I suoli considerati sono di profondità molto variabile. Le prime due unità si sono formate in materiali derivati da rocce stratificate pelitico-arenacee e marnose (formazione di Bismantova). Il litotipo genetico del suolo 6Ab è rappresentato da rocce stratificate marnoso-calcaree, con subordinate arenarie e peliti (flysch di M. Cassio). Un altro importante substrato per le unità finora descritte, è dato dai depositi di versante. Le unità 6Ba, 6Ca e 6Cc si sviluppano tipicamente su materiali di origine franosa o comunque derivati dai due litotipi richiamati precedentemente.

Nelle zone a profilo convesso, nei crinalini e nelle parti basse dei versanti prevalgono i suoli minerali grezzi, con differenziamento molto debole rispetto ai materiali originari. Rientrano nei *Calcaric Regosols* (FAO); nei *clayey-skeletal* o *loamy, mixed (calcareous), mesic, shallow Typic Udorthents*, secondo la Soil Taxonomy.

I suoli nelle zone di accumulo, nei versanti irregolari, hanno tipicamente una moderata o forte differenziazione del profilo. Questi suoli rientrano nei *Calcaric* o *Eutric* (unità 6Fe) *Cambisols* (classificazione FAO); nei *fine (-silty), mixed, mesic Fluventic* o *Typic* o *Dystric* (unità 6Fe) o *Aquic* (unità 6Ba) *Eutrochrepts* secondo la Soil Taxonomy.

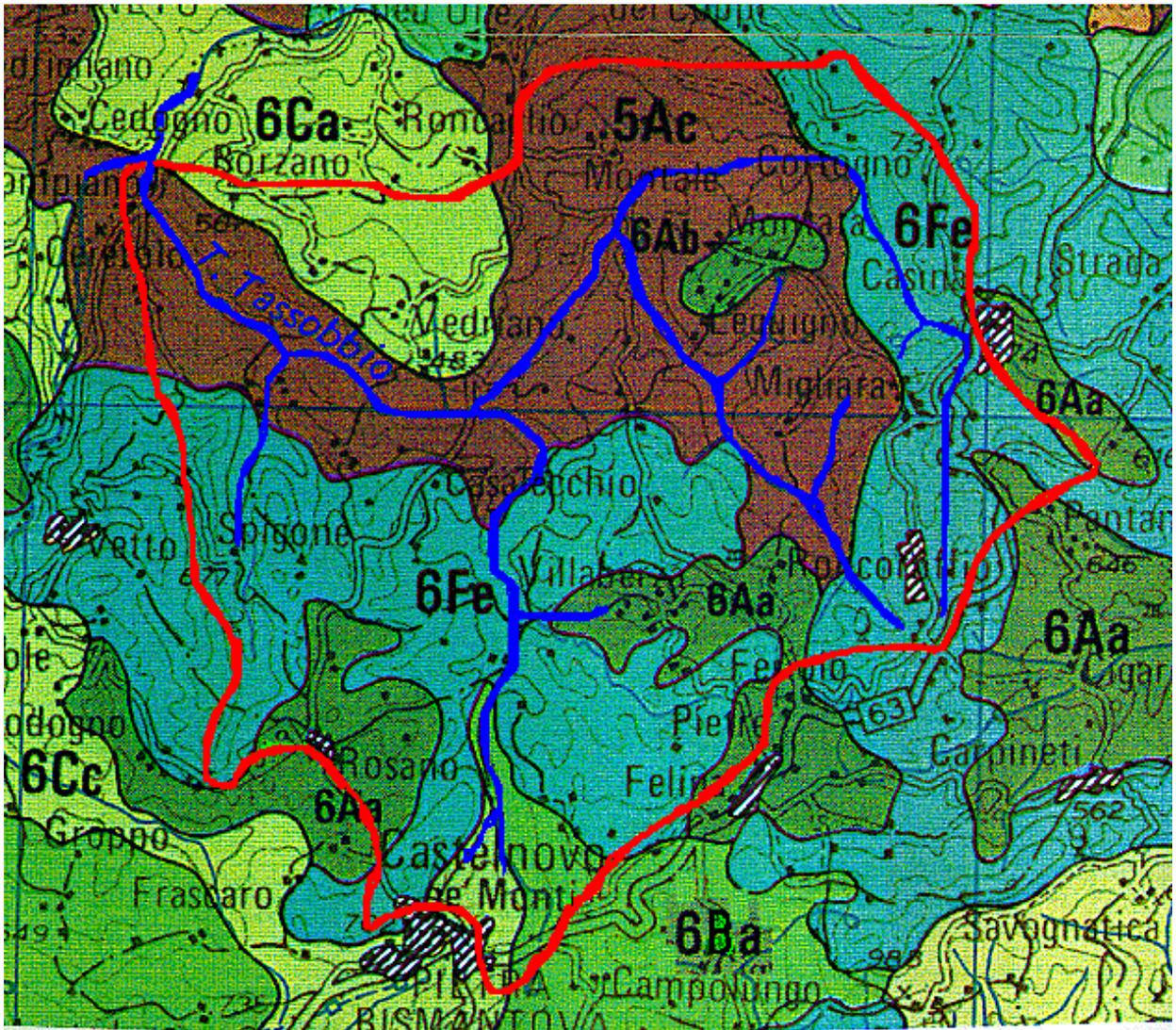


Fig. 2.5 Particolare della carta dei suoli (scala originaria 1:250.000) dell'Emilia Romagna.  
(da Regione Emilia Romagna, 1994. Parzialmente ridisegnata).

### 2.2.7 Idrogeomorfologia

Data l'estensione del bacino del Tassobbio, e vista la presenza di tre affluenti (posti tutti in sinistra idrografica) di discrete dimensioni con direzione prevalente nord (torrente Tassarò, rio Maillo, rio di Leguigno), questo può essere utilmente suddiviso in 4 sottobacini. Un'individuazione schematica degli spartiacque è visibile in Fig. 2.1; interessante notare come la maggior parte di questi siano definiti da dorsali.

Per meglio individuare le caratteristiche morfologiche delle aree di studio, in Tab. 2.3 si riportano i dati morfologici di base (superficie, perimetro, lunghezza asta principale, quota massima ed alla confluenza, dislivello massimo). Si è poi calcolato per ogni sottobacino 3 indici: il rapporto di rilievo ( $R_h$ ), l'indice di compattezza ( $K_c$ ) ed il rapporto di circolarità ( $R_c$ ). (Per ulteriori ragguagli si rimanda all'Appendice).

Tab. 2.3 Tabella comparativa dei dati caratteristici dei sottobacini del Tassobbio.

Denominazione sottobacino	Superficie (kmq)	Superficie (%)	Perimetro (km)	Lunghezza asta principale (km)	Quota max (Hmax)	Quota min (Hmin)	Dislivello max (m)	Rapporto di rilievo ( $R_h$ )	Indice di compattezza di Gravelius ( $K_c$ )	Rapporto di circolarità ( $R_c$ )	Valore dell'integrale ipsometrico (%)	Ordine del bacino (Strahler)
Tassobbio	42,7	41,5	51,2	21,5	735	258	477	0,032	2,210	0,205		5°
Tassarò	8,9	8,6	12,5	5,5	760	307	453	0,100	1,182	0,716		2°
Maillo	34,3	33,4	26,7	8,2	654	350	304	0,043	1,286	0,605		4°
Leguigno	17	16,5	18,6	8,6	785	385	400	0,057	1,273	0,617		3°
INTERO	102,9	100	50,1	21,5	735	258	477	0,032	1,393	0,515	44,25 <sup>(*)</sup>	5°

(\*) Questo dato è stato tratto da Regione Emilia Romagna (1984).

Considerando il bacino nel suo insieme, s'individua un pattern idrografico di tipo dendritico-pinnato; morfologia caratteristica di terreni omogenei, impermeabili e a limitata acclività (si veda il basso valore di  $R_h$  e la Fig. 2.7), con la presenza di molte unità idrografiche elementari caratterizzate da collettori di esigua lunghezza. Ne deriva un bacino di 5° ordine (Fig. 2.6).

Il bacino del Tassobbio, pur essendo ancora in fase erosiva, e quindi appartenente ad una tipologia torrentizia; in virtù del valore dell'integrale della curva ipsometrica, può essere considerato in uno stadio evolutivo maturo tendente al senile. Questa

situazione è legata al fatto che la maggior parte dell'area del bacino è posta a quote vicine a quella minima. La forma del bacino è abbastanza irregolare ( $R_c = 0,515$ ) con l'indice di compattezza che denota un aspetto allungato.

#### ***Sottobacino del torrente Tassobbio***

I caratteri essenziali della rete idrografica di questo bacino sono già stati evidenziati (paragrafo 2.2.1 e 2.2.7).

Il sottobacino ha una forma molto irregolare, legata soprattutto alla curvatura dell'asta fluviale che passa da un senso di scorrimento sud-nord ad un asse est-ovest. A ciò si aggiungono numerosi "cunei" di territorio, che pur appartenendo al Tassobbio s'insinuano tra le coppie dei principali affluenti, determinando una linea di spartiacque molto frastagliata. Quest'evidenza è ben documentata dai valori di  $R_c$  e  $K_c$  (Tab. 2.3).

#### ***Sottobacino del torrente Tassarò***

Il rio Tassarò nasce nei pressi di Roncovetro a 760 m s.l.m. e dopo aver ricevuto l'apporto di pochi piccoli affluenti (Fig. 2.6), sfocia dopo 5,5 km di percorso, vicino al Mulino di Chichino (307 m s.l.m.). Questo bacino idrografico di 2° ordine, interessa quasi esclusivamente il territorio comunale di Vetto.

È il bacino che ha la dimensione areale ed il perimetro minori. Grazie al dislivello massimo tra i più elevati, e all'esigua lunghezza dell'asta principale, il rapporto di rilievo assume il valore maggiore tra quelli riscontrati. Allo stesso tempo questo sottobacino è quello che più si avvicina ad una morfologia circolare.

#### ***Sottobacino del rio Maillo***

Nasce nelle vicinanze di Castelnovo né Monti a 654 m s.l.m. e sfocia dopo 26,7 km a sud-est di Vedriano (350 m s.l.m.). Durante il percorso raccoglie diversi segmenti fluviali; i più importanti sono in sinistra idrografica il rio Budriolo, ed in sponda opposta il rio Acquasanta. Il bacino idrografico di 4° ordine, interessa i comuni di Vetto (per il solo semibacino sinistro) e di Castelnovo né Monti.

Per estensione e valore del rapporto di rilievo, è molto simile al sottobacino del Tassobbio. A differenza di quest'ultimo risulta però avere una forma più regolare.

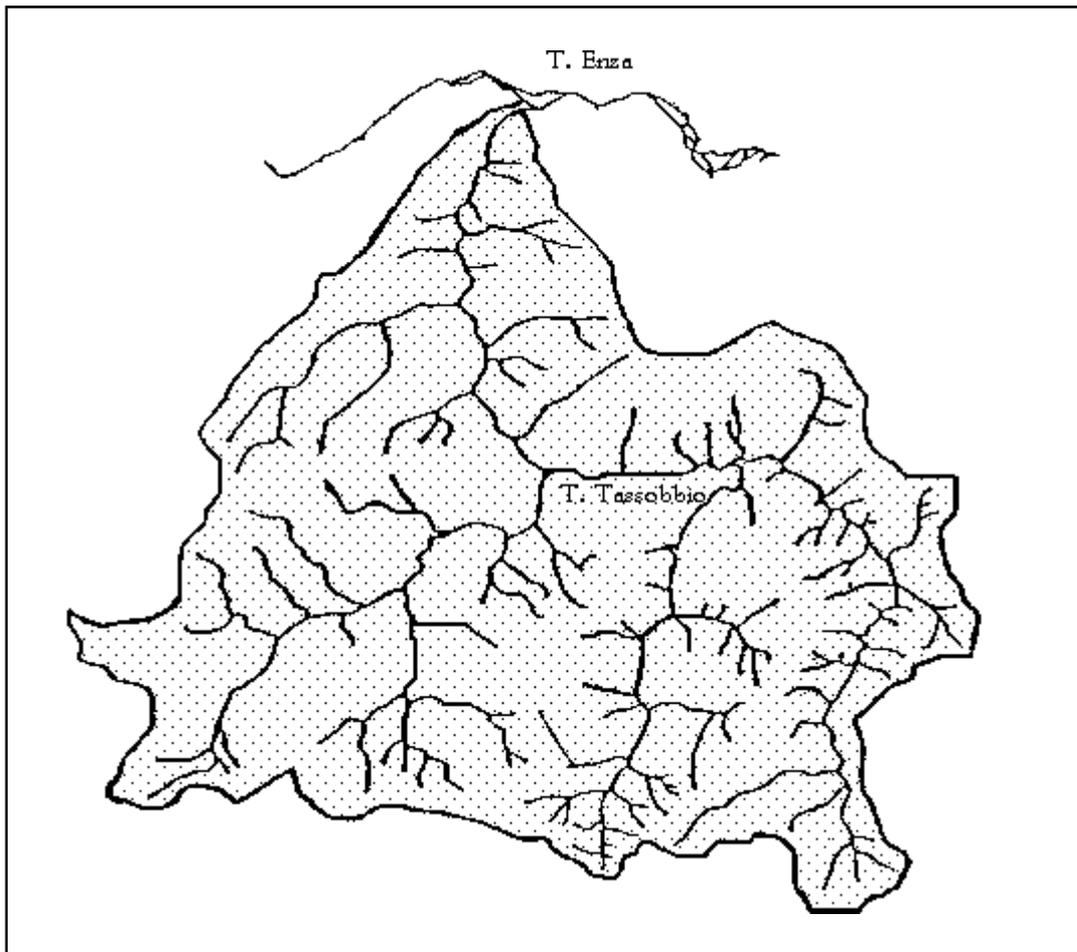


Fig. 2.6 Il reticolo idrografico del bacino del Tassobio.  
(Da Regione Emilia Romagna, 1984, parzialmente ridisegnata).

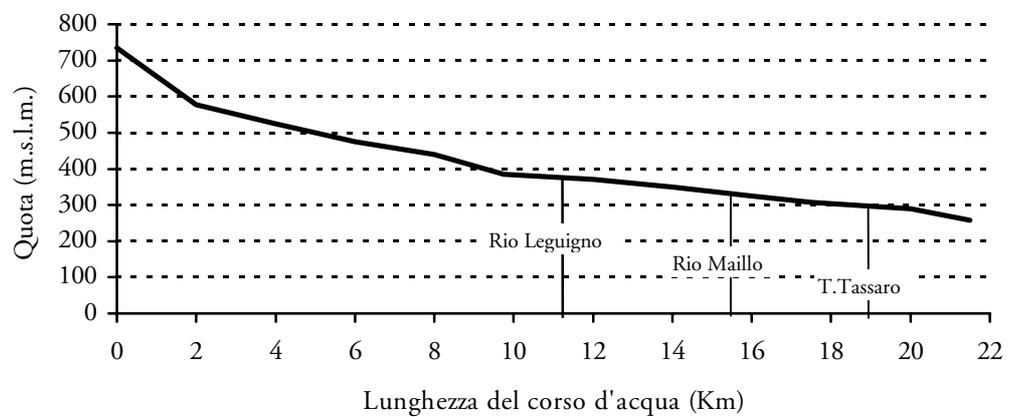


Fig. 2.7 Il profilo dell'asta del Tassobio.

### ***Sottobacino del rio di Leguigno***

L'asta principale di questo bacino nasce in coincidenza con il rio Faggio Grosso, alle pendici meridionali del Monte Tosco, a 785 m s.l.m. e sfocia dopo 8,6 km nei pressi di Ariolo (385 m s.l.m.). I piccoli rii Grisenda e Oriolo sono gli affluenti degni di nota, entrambi drenano parti del semibacino destro. Di 4° ordine è il bacino idrografico, ed interessa i territori di Carpineti (per il solo semibacino destro) e di Castelnovo né Monti.

Le caratteristiche idrogeomorfologiche di questo bacino sono del tutto simili a quelle del rio Maillo: indice di compattezza e rapporto di circolarità hanno numericamente quasi lo stesso valore.

### **2.2.8 Idrologia**

L'analisi idrologica parte dalle considerazioni sul regime delle precipitazioni (di cui si è già parlato nel paragrafo 2.2.3) e dei deflussi. I caratteri del regime pluviometrico, di tipo sub-litoraneo appenninico, fanno sì che i deflussi presentano caratteristiche analoghe. Il regime idrologico che interessa il bacino del Tassobbio è di tipo nivo-pluviale (vedi Appendice).

Infatti dall'analisi dei dati di portata disponibili riferiti al periodo 1988-94 (Tab. 4.1 e Fig. 4.1 a)) si evince una certa regolarità nell'andamento temporale di questo parametro. I valori più elevati della portata media si hanno nel periodo tardo invernale-primaverile (febbraio-giugno) e quelli minimi nell'estate (luglio-settembre). La variazione di portata media tra questi due momenti stagionali, nel periodo considerato, è di circa il 100%.

Rispetto ad un tipico regime idrologico nivo-pluviale, il massimo dei deflussi è anticipato: a causa della modesta altitudine del bacino, le precipitazioni nevose occorse durante l'inverno sono poco persistenti e la fusione delle nevi avviene spesso già nel tardo inverno a causa dell'innalzamento dell'isoterma zero che determina contemporaneamente il passaggio da eventuali precipitazioni di tipo nevoso a quelle liquide.

### **2.2.9 Idrogeologia: acque sotterranee**

Per quanto concerne il quadro sintetico del sistema acquifero sotterraneo, si riporta un passo di Basenghi (1986), contenuto nel Piano di risanamento idrico del bacino del torrente Enza.

*“Il sistema acquifero che occupa l’area montano-collinare del bacino dell’Enza è formato da un insieme di limitati serbatoi, costituiti da rocce scarsamente permeabili e di alternanze di rocce permeabili-impermeabili con pochi collegamenti, che poggiano e sono variamente intercalanti con estesi affioramenti di rocce impermeabili. L’alimentazione di queste rocce serbatoi è legata alla frazione di piogge che cade sugli affioramenti e che s’infiltra. Le acque entrano in queste formazioni occupandone la parte porosa (fori, fessure, reticoli di frattura) ed è in funzione di ciò e della permeabilità che esse possono costituire fonti di un certo interesse. La fuoriuscita di queste acque, dopo un tempo variabile, avviene per sorgenti in modo più o meno localizzato.”*

### **2.2.10 Il popolamento ittico**

La gestione ed il controllo delle risorse ittiche è stato demandato dalla Provincia di Reggio Emilia al Comitato Inter Associativo per la Gestione dei Servizi della Pesca.

I dati reperiti provengono da osservazioni personali del Dott. F. Ielli (libero professionista, biologo-ittologo, consulente della suddetta Associazione) e sono relative alla campagna di rilevamento della fauna ittica sulla parte inferiore del torrente Tassobbio (limitata alla porzione immediatamente antecedente lo sbocco in Enza) compiuta nel febbraio 1992.

Il prelievo è stato eseguito mediante elettropesca (per approfondimenti si veda l’Appendice).

Un’altra fonte indagata è stata quella dei dati preliminari della carta ittica regionale (Regione Emilia Romagna, 1992). Per quanto riguarda il Tassobbio tale fonte è da ritenersi scarsamente attendibile visto che sono addirittura del tutto assenti specie quali il barbo comune ed il cavedano che sono invece le più abbondanti.

E’ inoltre da ricordare che il tratto terminale del torrente è l’unico in grado di supportare la vita dei pesci vista l’esiguità della portata di acqua disponibile nella

restante parte del reticolo idrografico del bacino. Per le 9 specie rinvenute sono stati elaborati indici di abbondanza relativi che sono riportati nella Tab. 2.4.

Tab. 2.4 Indici di abbondanza relativi alle specie ittiche presenti nel Tassobbio.

Specie ittica	Famiglia	Indice di abbondanza
Barbo canino ( <i>Barbus meridionalis</i> )	Ciprinidi	scarso
Barbo comune ( <i>Barbus barbus plebejus</i> )	Ciprinidi	abbondante
Cavedano ( <i>Leuciscus cephalus</i> )	Ciprinidi	abbondante
Cobite ( <i>Cobitis taenia</i> )	Cobitidi	scarso
Ghiozzo padano ( <i>Padogobius martensi</i> )	Gobidi	scarso
Gobione ( <i>Gobio gobio</i> )	Ciprinidi	scarso
Lasca ( <i>Chondrostoma genei</i> )	Ciprinidi	discreto
Trota fario ( <i>Salmo trutta trutta</i> )	Salmonidi	scarso
Vairone ( <i>Leuciscus souffia</i> )	Ciprinidi	discreto

La comunità ittica evidenziata è assai simile a quella presente nell'Enza e probabilmente ne costituisce un'estensione territoriale. Le specie presenti sono, a parte il vairone e la trota, poco esigenti per ciò che concerne l'ossigeno disciolto e, più in generale, per la qualità dell'ambiente acquatico (a questo tratto è associata una II-III classe di qualità E.B.I.: si veda il paragrafo 4.3.2). Ne emerge un quadro abbastanza scadente per quanto riguarda le caratteristiche ambientali necessarie al mantenimento della fauna ittica; visto oltretutto il rinvenimento di parecchi esemplari tumefatti o in ogni caso ammalati. Queste informazioni concordano in parte, con i risultati ottenuti dalla classificazione del Tassobbio con riferimento al Decreto Legislativo n. 130/92 (paragrafo 4.2.2).

In passato si è tentato di utilizzare il tratto terminale del Tassobbio come zona di ripopolamento e cattura: si sono infatti portati a termine in diversi anni passati dei rilasci di novellame di trota fario, per verificare se questa specie si potesse adattare alla situazione esistente. Il risultato non è stato positivo, anche alla luce dell'indice di abbondanza rilevato e riportato in Tab. 2.4.

### 2.2.11 Check-list della flora protetta e copertura vegetale

#### *Check-list della flora protetta*

Il rilevamento della flora è usualmente fatto su un reticolo geografico predeterminato (per informazioni riguardanti le caratteristiche di quello adottato in Regione, si rimanda ad Alessandrini e Bonafede, 1996). L'utilizzo di questa metodologia permette di ottenere da uno studio qualitativo dati agevolmente correlabili con componenti fisico-chimiche quali clima, suolo, litologia, ecc., e fattori di origine antropica: insediamenti, tipo di agricoltura, inquinamenti, ecc. (Ferrari, 1980). E' così possibile, attraverso la sovrapposizione d'informazioni tematiche (le principali delle quali sono presentate in questo Capitolo), elaborare nuove considerazioni e conoscenze inerenti ad esempio l'individuazione dei fattori di minaccia o le aree che presentano una determinata vocazione floristica. E' comunque bene precisare che la Valle del Tassobio non è stata oggetto di quegli studi specifici che risultano fondamentali per poter trarre valutazioni sul patrimonio naturale, sulla biodiversità, ecc. In questa sede ci si limita quindi, a riportare la lista delle specie protette dalla Legge Regionale n. 2/77 e dal Decreto del Presidente della Giunta regionale n. 664/89 esistenti nel territorio del bacino idrografico, estratte dalla banca dati floristica dell'Ufficio Patrimonio naturale (Assessorato Territorio, Programmazione e Ambiente della Regione Emilia-Romagna). I records della Tab. 2.6 contengono il nome scientifico della pianta (posto in ordine alfabetico), l'individuazione e la denominazione della stazione sul reticolo geografico (area e quadrante). E' riportato inoltre l'indice di rarità (Rsp) come calcolato nell'Atlante della Flora protetta della Regione Emilia-Romagna (1996), in funzione del quale le specie sono considerate a livello regionale: *rare* (\*), *molto rare* (\*\*), o *estremamente rare* (\*\*\*). Si rimanda alla nota (§) della Tab. 2.6 per l'esplicitazione del criterio di classificazione. Nelle 213 stazioni riportate in Tab. 2.6, sono state individuate 44 specie protette, 32 delle quali appartenenti alla famiglia delle Orchidaceae, 3 appartenenti alle Liliaceae, 2 alle Caryophyllaceae, ed 1 rispettivamente alle famiglie Campanulaceae, Thymelaeaceae, Plumbaginaceae, Apocynaceae, Rutaceae, e Amaryllidaceae. Le

specie da considerarsi rare sono 16, mentre 1 è estremamente rara. Le 4 specie che hanno l'indice Rsp maggiore sono riportate in Tab. 2.5.

Tab. 2.5 Specie rinvenute con il valore dell'indice di rarità maggiore.

	Pianta	RSP <sup>(S)</sup>
*	<i>Serapias vomeracea</i> (BURM.) BRIQ.	91,3
*	<i>Dictamnus albus</i> L.	93,3
*	<i>Himantoglossum adriaticum</i> H. BAUMANN	93,3
***	<i>Serapias neglecta</i> DE NOT.	99,1

I generi *Serapias* e *Himantoglossum* appartengono alla famiglia delle Orchidaceae, mentre *Dictamnus* è il genere arbustivo della famiglia delle Rutaceae.

Le aree di grande interesse per la conservazione della flora, sono i quadranti in cui si concentra la diversità complessiva e quella in specie rare. Analizzando con tale ottica i dati forniti, oltre alla presenza delle specie in Tab. 2.5 (specialmente di *Serapias neglecta*), non sono note nel bacino del Tassobio particolari emergenze floristiche.

Tab. 2.6 Lista della flora protetta censita nel bacino del Tassobio.

	Pianta	RSP <sup>(S)</sup>	area (*)	quadr	Stazione
	<i>Anacamptis pyramidalis</i> (L.) L.C. RICH.	65,2	1428	3	COMPIANO, 1.5 KM SE
			1428	3	COMPIANO, 1.5 KM SE E 0.1-0.5 KM N
			1428	3	PIAGNOLO
			1428	3	TRINITA', 0.5-1 KM S, M.TE CAVALIERE
			1428	4	BARAZZONE
			1528	1	ROSANO, M.TE FIORE
			1528	2	BRANCIGLIA
*	<i>Aquilegia atrata</i> KOCH	78,4	1428	4	LEGUIGNO
	<i>Campanula medium</i> L.	77,2	1428	4	CORTOGNO
		5	1428	4	M.TE BARAZZONE
			1428	4	M.TE VENERE
			1528	2	M.TE CASTELLO (SOPRA MONTECASTAGNETO)
	<i>Cephalanthera damasonium</i> (MILLER) DRUCE	67,0	1428	3	COMPIANO, 1.5 KM SE
			1428	3	TRINITA', 0.5-1 KM S, M.TE CAVALIERE
			1528	1	SPIGONE
			1528	2	M.TE CASTELLO (SOPRA MONTECASTAGNETO)
	<i>Cephalanthera longifolia</i> (HUDSON) FRITSCH	66,5	1428	3	COMPIANO, 1.5 KM SE
			1428	3	PIAGNOLO
			1428	3	PIAGNOLO, SERPENTINO
			1428	3	TRINITA', 0.5-1 KM S, M.TE CAVALIERE
			1428	4	SARZANO
			1428	4	TRA CORTOGNO E BARAZZONE
			1429	3	S.S. 63, 2 KM A VALLE DI CASINA

		1528	1	M.TE PIANO
		1528	2	BRANCIGLIA
		1528	2	TRA GOMBIO E VILLABERZA (M.TE FERRARI)
		1428	3	COMPIANO, 1.5 KM SE
		1428	4	SARZANO
		1528	1	ROSANO, M.TE FIORE
<i>Cephalanthera rubra</i> (L.) L.C. RCHB.	75,2	1528	1	ROSANO, TRA PRA' DEL LAGO E LA CADE'
		1528	2	BRANCIGLIA
		1528	2	M.TE CASTELLO (SOPRA MONTECASTAGNETO)
<i>Dactylorhiza maculata</i> (L.) SOO'	63,6	1528	1	ROSANO, TRA PRA' DEL LAGO E LA CADE'

Continuazione della Tab. 2.6.

Pianta	RSP <sup>(S)</sup>	area <sup>( )</sup>	quadr	Stazione
<i>Dactylorhiza maculata</i> (L.) SOO'		1528	1	SPIGONE
		1528	2	MAROLA, CASTAGNETO
<i>Dactylorhiza sambucina</i> (L.) SOO'	74,9	1428	3	TRINITA', 0.5-1 KM S, M.TE CAVALIERE
		1528	1	SPIGONE
		1528	2	BRANCIGLIA
<i>Daphne laureola</i> L.	69,0	1428	3	PIAGNOLO, SERPENTINO
		1428	3	SN TASSOBIO DI FRONTE A PIETRA NERA
		1428	4	M.TE BARAZZONE
		1429	3	S.S. 63, CIRCA 3 KM A VALLE DI CASINA
		1528	1	M.TE PIANO E
		1528	1	RIO TASSARO PRESSO SPIGONE
		1528	2	BRANCIGLIA
		1528	2	M.TE CASTELLO (SOPRA MONTECASTAGNETO)
		1528	2	MAROLA, CASTAGNETO
		1528	2	TRA GOMBIO E VILLABERZA (M.TE FERRARI)
<i>Dianthus balbisii</i> SER.	66,8	1428	3	PIETRA NERA, 0.5 KM E
		1428	3	TRINITA' 0.5 KM S, M.TE CAVALIERE
		1428	4	CASINA
		1428	4	M.TE BARAZZONE
		1528	1	M.TE PIANO E
		1528	1	MAILLO
		1528	2	BRANCIGLIA
<i>Dianthus carthusianorum</i> L.	66,8	1428	4	PR. CASINA
* <i>Dictamnus albus</i> L.	93,3	1428	3	TRINITA', 0.5-1 KM S, M.TE CAVALIERE
<i>Epipactis helleborine</i> (L.) CRANTZ	68,3	1428	3	COMPIANO, 1.5 KM SE
		1428	3	PIAGNOLO, SERPENTINO
		1428	4	M.TE BARAZZONE
		1528	1	ROSANO, M.TE FIORE
		1528	2	BRANCIGLIA
		1528	2	M.TE CASTELLO (SOPRA MONTECASTAGNETO)
* <i>Epipactis muelleri</i> GODFERY.	87,5	1428	3	COMPIANO, 1.5 KM SE
<i>Erythronium dens-canis</i> L.	76,5	1428	3	TRINITA' 0.5 KM S, M.TE CAVALIERE
		1428	4	M.TE BARAZZONE
		1428	4	M.TE VENERE
		1428	4	PIANZO, 1 KM S, LUNGO IL TASSOBIO
		1428	4	TRINITA', 1 KM SE

		1528	1	M.TE PIANO E
		1528	1	M.TE PINETO
		1528	1	TORRENTE TASSARO
<i>Gymnadenia conopsea</i> (L.) R. BR.	60,7	1428	3	COMPIANO, 1.5 KM SE
		1428	4	TRA COSTA SABBIONI E PIANZO
		1528	1	ROSANO, TRA PRA' DEL LAGO E LA CADE'
		1528	1	SPIGONE
* <i>Himantoglossum adriaticum</i> H. BAUMANN	93,3	1428	3	COMPIANO, 1.5 KM SE
		1428	3	PIAGNOLO
		1428	3	PIETRA NERA, 0.5 KM E
* <i>Leucojum vernum</i> L.	88,0	1528	1	RIO VOLVATA
		1428	3	TRINITA', 0.5-1 KM S, M.TE CAVALIERE
		1428	4	PIANZO, 1 KM S, LUNGO IL TASSOBBIO
		1528	1	M.TE PIANO E
		1528	1	ROSANO, M.TE FIORE
		1528	1	ROSANO, TRA PRA' DEL LAGO E LA CADE'
		1528	2	BRANCIGLIA
<i>Lilium croceum</i> CHAIX	65,8	1528	2	M.TE CASTELLO (SOPRA MONTECASTAGNETO)
* <i>Lilium martagon</i> L.	80,1	1428	4	M.TE BARAZZONE
		1428	4	M.TE VENERE
<i>Limodorum abortivum</i> (L.) SWARTZ	75,7	1428	3	PIAGNOLO
		1528	1	ROSANO, M.TE FIORE
		1528	2	BRANCIGLIA
		1528	2	M.TE CASTELLO (SOPRA MONTECASTAGNETO)
		1528	2	TRA GOMBIO E VILLABERZA (M.TE FERRARI)

Continuazione della Tab. 2.6.

Pianta	RSP <sup>(S)</sup>	area <sup>(</sup>	quadr	Stazione
<i>Listera ovata</i> (L.) R. BR.	58,7	1428	3	COMPIANO, 1.5 KM SE
		1428	3	PIAGNOLO
		1428	3	PIAGNOLO, SERPENTINO
		1428	3	TRINITA', 0.5-1 KM S, M.TE CAVALIERE
		1428	3	VEDRIANO, 0.7 KM S
		1428	3	VEDRIANO, 1 KM NE
		1428	4	M.TE BARAZZONE
		1428	4	PIANZO, 1 KM S, LUNGO IL TASSOBBIO
		1428	4	TRINITA', 1 KM SE
		1429	3	S.S. 63, CIRCA 3 KM A VALLE DI CASINA
		1528	1	M.TE PIANO E
		1528	1	ROSANO, M.TE FIORE
		1528	1	SPIGONE
		1528	2	BRANCIGLIA
		1528	2	M.TE CASTELLO (SOPRA MONTECASTAGNETO)
		1528	2	MAROLA, CASTAGNETO
<i>Neottia nidus-avis</i> (L.) L.C. RICH.	70,4	1428	3	COMPIANO, 1.5 KM SE
		1428	4	M.TE BARAZZONE
		1528	1	RIO TASSARO PRESSO SPIGONE
		1528	2	BRANCIGLIA
		1528	2	M.TE CASTELLO (SOPRA MONTECASTAGNETO)

<i>Ophrys apifera</i> HUDSON	77,7	1428	3	COMPIANO, 1.5 KM SE
		1428	3	COMPIANO, 1.5 KM SE E 0.1-0.5 KM N
		1428	3	PIAGNOLO
		1528	1	ROSANO, M.TE FIORE
		1528	2	M.TE CASTELLO (SOPRA MONTECASTAGNETO)
* <i>Ophrys bertolonii</i> MORETTI	79,6	1428	3	PIAGNOLO
		1428	4	BARAZZONE
		1428	4	TRINITA', 1 KM SE + 0.7 KM SE DX TASSOBBIO
<i>Ophrys fuciflora</i> (CRANTZ) MOENCH	73,8	1428	3	COMPIANO, 1.5 KM SE
		1528	1	ROSANO, M.TE FIORE
		1528	2	BRANCIGLIA
		1528	2	M.TE CASTELLO (SOPRA MONTECASTAGNETO)
* <i>Ophrys fusca</i> LINK	85,0	1428	3	COMPIANO, 1.5 KM SE E 0.1-0.5 KM N
		1428	3	PIAGNOLO
* <i>Ophrys insectifera</i> L.	80,6	1428	3	COMPIANO, 1.5 KM SE
		1428	3	PIAGNOLO
		1428	3	TRINITA', 0.5-1 KM S, M.TE CAVALIERE
		1428	3	COMPIANO, 1.5 KM SE E 0.1-0.5 KM N
		1429	3	S.S. 63, 2 KM A VALLE DI CASINA
		1528	2	A SUD DI GOMBIO
		1528	2	M.TE CASTELLO (SOPRA MONTECASTAGNETO)
		1528	2	MAROLA
<i>Ophrys sphegodes</i> MILLER	75,9	1428	3	COMPIANO, 1.5 KM SE
		1428	3	COMPIANO, 1.5 KM SE E 0.1-0.5 KM N
		1428	3	PIAGNOLO
		1428	3	PIAGNOLO, SERPENTINO
		1428	3	VEDRIANO, 1 KM NE
		1428	4	GOMBIO 1.7 KM N
		1428	4	TRINITA', 1 KM SE + 0.7 KM SE DX TASSOBBIO
		1528	2	MAROLA
* <i>Orchis coriophora</i> L.	83,6	1428	3	COMPIANO, 1.5 KM SE
		1428	3	COMPIANO, 1.5 KM SE E 0.1-0.5 KM N
		1428	3	PIAGNOLO
<i>Orchis mascula</i> L.	71,2	1528	1	SPIGONE
<i>Orchis morio</i> L.	59,9	1428	3	COMPIANO, 1.5 KM SE
		1428	3	PIAGNOLO
		1428	3	TRINITA', 0.5-1 KM S, M.TE CAVALIERE
		1428	3	VEDRIANO, 0.7 KM S
		1428	4	BARAZZONE
		1428	4	GOMBIO 1.7 KM N

Continuazione della Tab. 2.6.

Pianta	RSP <sup>(S)</sup>	area <sup>(</sup>	quadr	Stazione
<i>Orchis morio</i> L.		1428	4	M.TE BARAZZONE
		1428	4	TRA COSTA SABBIONI E PIANZO
		1428	4	TRINITA', 1 KM SE + 0.7 KM SE DX
		1429	3	S.S. 63, 2 KM A VALLE DI CASINA
		1528	1	M.TE PIANO E
		1528	1	SPIGONE
		1528	2	BRANCIGLIA
		1528	2	MAROLA
		1528	2	TRA GOMBIO E VILLABERZA (M.TE
<i>Orchis pallens</i> L.	86.2	1428	3	TRINITA', 0.5-1 KM S, M.TE
* <i>Orchis provincialis</i> BALBIS	81.4	1528	2	BRANCIGLIA
<i>Orchis purpurea</i> HUDSON	60.1	1428	3	COMPIANO, 1.5 KM SE
		1428	3	PIAGNOLO

		1428	3	TRINITA', 0.5-1 KM S. M.TE
		1428	3	VEDRIANO, 0.7 KM S
		1428	4	GOMBIO 1.7 KM N
		1428	4	M.TE BARAZZONE
		1428	4	M.TE VENERE
		1428	4	PIANZO, 1 KM S. LUNGO IL
		1428	4	TRA COSTA SABBIONI E PIANZO
		1428	4	TRINITA', 1 KM SE + 0.7 KM SE DX
		1429	3	S.S. 63, 2 KM A VALLE DI CASINA
		1528	1	M.TE PIANO E
		1528	2	BRANCIGLIA
		1528	2	M.TE CASTELLO (SOPRA
<i>Orchis simia</i> LAM.	74.4	1428	3	COMPIANO, 1.5 KM SE
		1428	3	CROGNOLO
		1428	4	BARAZZONE
		1428	4	M.TE BARAZZONE
		1429	3	S.S. 63, 2 KM A VALLE DI CASINA
		1528	1	M.TE PIANO E
		1528	1	PINETO
		1528	2	BRANCIGLIA
		1528	2	M.TE CASTELLO (SOPRA
		1528	2	TRA GOMBIO E VILLABERZA (M.TE
<i>Orchis tridentata</i> SCOP.	74.9	1528	2	BRANCIGLIA
<i>Platanthera bifolia</i> (L.) RCHB.	73.9	1428	3	TRINITA', 0.5-1 KM S. M.TE
<i>Platanthera chlorantha</i> (CUSTER) RCHB.	66.7	1428	4	M.TE VENERE
		1428	4	PIANZO, 1 KM S. LUNGO IL
		1528	1	M.TE PIANO E
		1528	1	ROSANO, M.TE FIORE
		1528	1	ROSANO, TRA PRA' DEL LAGO E LA
		1528	1	SPIGONE
		1528	2	BRANCIGLIA
		1528	2	M.TE CASTELLO (SOPRA
		1528	2	MAROLA, CASTAGNETO
		1528	3	CASTELNOVO NE' MONTI
* <i>Scilla bifolia</i> L.	78.7	1428	3	TRINITA', 0.5-1 KM S. M.TE
		1428	4	M.TE BARAZZONE
		1428	4	M.TE VENERE
		1528	1	M.TE PIANO E
*** <i>Serapias nealecta</i> DE NOT.	99.1	1428	3	PIAGNOLO
* <i>Serapias vomeracea</i> (BURM.) BRIQ.	91.3	1428	3	COMPIANO, 1.5 KM SE E 0.1-0.5 KM N
		1428	3	PIAGNOLO
* <i>Vinca minor</i> L.	85.2	1428	3	TRINITA', 0.5-1 KM S. M.TE
		1528	1	ROSANO
		1528	1	TORRENTE TASSARO

(§) L'indice di rarità RSP è definito come  $RSP = 1 - \frac{(n-N)}{N} \cdot 100$  dove n è il numero di quadranti di presenza della specie, N il numero totale di quadranti del territorio investigato; nel caso dell'Emilia Romagna N=690. Si considerano *rare* le specie con Rsp superiore alla media regionale (78,08); *molto rare* le specie con Rsp > 95,00 ed *estremamente rare* le specie con Rsp > 97,00 (Alessandrini e Bonafede, 1996).

(\*) Ogni area di base corrisponde ad una tavola 1:25.000 della cartografia regionale, ed è suddivisa in 4 quadranti (numerati in senso orario iniziando in alto a sinistra) coincidenti con un elemento a scala 1:10.000 della C.T.R..

## ***Copertura vegetale***

### *Tipi vegetazionali*

La vegetazione del bacino idrografico del Tassobbio è quella caratteristica della zona collinare compresa tra il parmense ed il modenese.

Un criterio utilizzabile per definire le principali macrotipologie vegetazionali è basato sul tipo di substrato rinvenibile, che concorre insieme con particolari geografie (le quali creano spesso condizioni microclimatiche), a selezionare le essenze rinvenibili.

Le bancate arenaceo-marnose ospitano spesso boschi decidui di latifoglie dominati dalla Roverella (*Quercus pubescens*) e dal Cerro (*Quercus cerris*). L'associazione del querceto misto è presente nelle sue varianti mesofila e xerofila. Il querceto mesofilo si sviluppa su suoli sufficientemente profondi ed umidi (tipicamente sui versanti più freschi), dove sono rinvenibili anche, acero campestre (*Acer campestre*), carpino bianco (*Carpinus betulus*) e nero (*Ostrya carpinifolia*). Ai margini delle boscaglie ritroviamo acero minore (*Acer monspessulanum*), nocciolo (*Corylus avellana*), biancospino (*Crataegus* spp.), come principali elementi a portamento arbustivo.

La vegetazione che si insedia in corrispondenza degli affioramenti argillosi è cespugliosa, sporadica e con ampi diradamenti nelle zone più scoscese, mentre dove si può sviluppare un sufficiente spessore di suolo, la roverella (*Quercus pubescens*) è il maggior rappresentante del querceto xerofilo che si ritrova nei microambienti più caldi. Il ginepro (*Juniperus communis*) è il maggior rappresentante tra i cespugli.

Nelle zone più integre, la copertura arborea è senza limite di continuità trasformandosi risalendo dal fondovalle lungo i versanti, da bosco igrofilo (paragrafo 4.4.4) a tipologie associative maggiormente svincolate dalla presenza dell'acqua.

E' da ricordare anche la presenza all'interno del territorio in studio, di due emergenze arboree: il pino silvestre ed il faggio.

#### a) Pino silvestre

Il pino silvestre (*Pinus sylvestris* L.) o pino rosso, è specie della regione Eurasiatica: il suo areale principale interessa l'Europa fino all'Asia nordorientale.

Le popolazioni emiliane di pino silvestre rappresentano un relitto dell'ultima epoca glaciale, ed anche per questo hanno da tempo attirato l'attenzione di numerosi Autori (Gori Montanelli, 1938; Jedlowski e Minerbi, 1967; ecc), alcuni dei quali, senza giungere a conclusioni definitive, mettono in evidenza differenze morfologiche di queste popolazioni. L'Appennino tosco-emiliano rappresenta il limite meridionale dell'areale italiano primario della specie che non oltrepassa il bolognese (Monte Termine, nel gruppo di Monte Salvaro), rarefacendosi notevolmente già nella provincia di Modena, mentre la maggiore concentrazione (dove occupa discrete estensioni di territorio) si trova nelle colline del reggiano.

Per altri ragguagli sul significato ed i lineamenti delle piante relitte di pino silvestre dell'Appennino Emiliano si rimanda ad Agostini (1972).

All'interno del bacino del Tassobio ritroviamo il *Pinus sylvestris* nei boschi (spesso frammisto al castagno) di Casina lungo la Nazionale, Leguigno, Monte Barazzone, Monte Beleo (dove è stato individuato un "bosco da seme" per produrre semi di questo ecotipo), Coste e Vallone di Beleo. Altre stazioni limitrofe allo spartiacque sono rappresentate dai boschi di Monte Duro, del Faieto, di Paullo, del Monte Lemanna, di Casina (nella vallata del Crostolo) dove lo si ritrova specialmente frammisto alla quercia.

E' pianta eliofila con esigenze continentali (escursioni termiche accentuate). Preferisce suoli poveri di sostanza organica che caratterizzano le valleciole argillose del caotico e le bancate arenaceo-marnose del flysch.

#### b) Faggio

Il faggio (*Fagus sylvatica* L.) è specie diffusa prevalentemente nell'Europa centro-settentrionale.

Boschi puri di faggio si ritrovano nell'alta valle del Tassarò, più precisamente nella parte drenata dal rio di Volvata (foto 2.1 e 2.3), le cui acque calcaree danno luogo a depositi travertinosi in prossimità dei piccoli salti (foto 2.2). La loro presenza è assicurata, nonostante la bassa altitudine (550-750 m s.l.m.), dall'esposizione settentrionale della valle che determina le particolari condizioni climatiche favorevoli

alla persistenza di popolazioni del più importante costituente dei boschi di latifoglie del piano montano.

Questa pianta non è particolarmente esigente per il terreno, purché sia ben aerato, drenato, e non troppo acido; soffre per gelate tardive e forte vento.

*Estensione della copertura vegetazionale ed uso del suolo*

Informazioni quantitative, anche se solo indicative, riguardanti le superfici forestali (riportate nelle Tab. 2.7 e 2.8), sono state estrapolate dalla statistica ufficiale (I.S.T.A.T., 1990). Altre indicazioni provengono dalla carta dell'uso reale del suolo (All. B), costituita per una lettura più agevole, attraverso l'unione delle porzioni territoriali delle tavolette che ricadono all'interno del bacino del Tassobbio (I<sup>SE</sup>, II<sup>NE</sup> del foglio 85; III<sup>NO</sup>, IV<sup>SO</sup> del foglio 86).

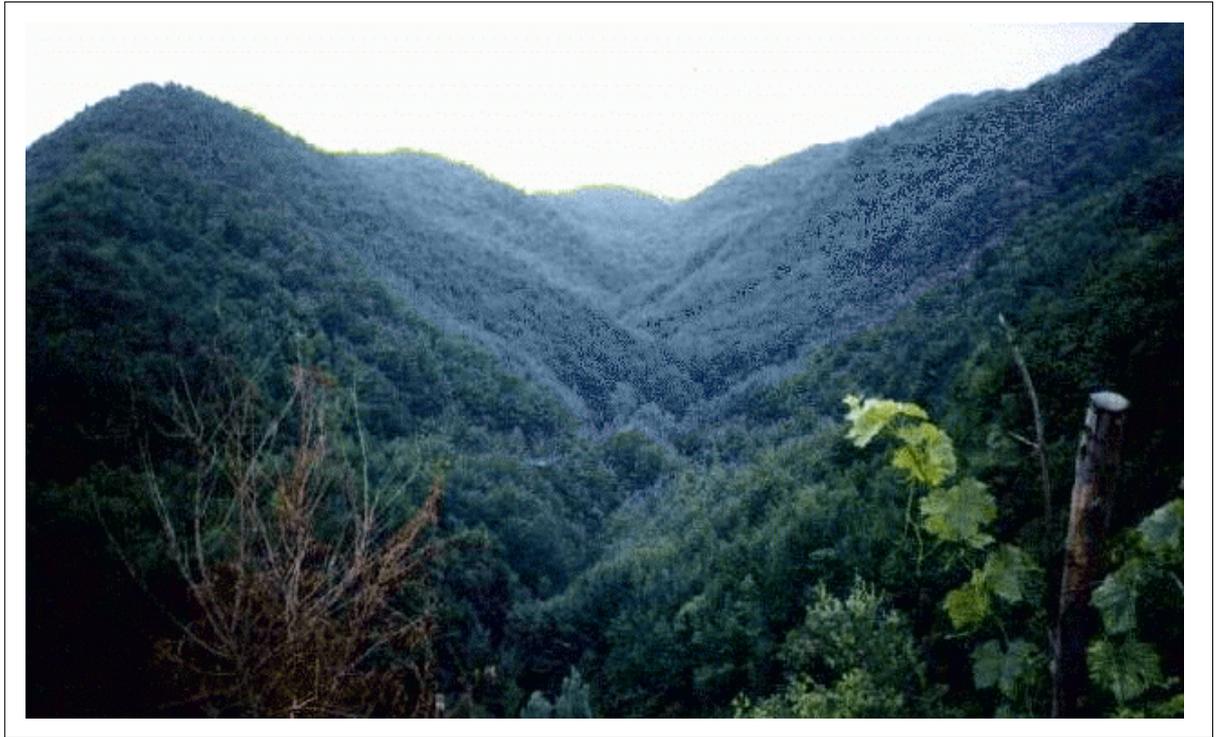


Foto 2.1 Veduta panoramica della valle del rio di Volvata.

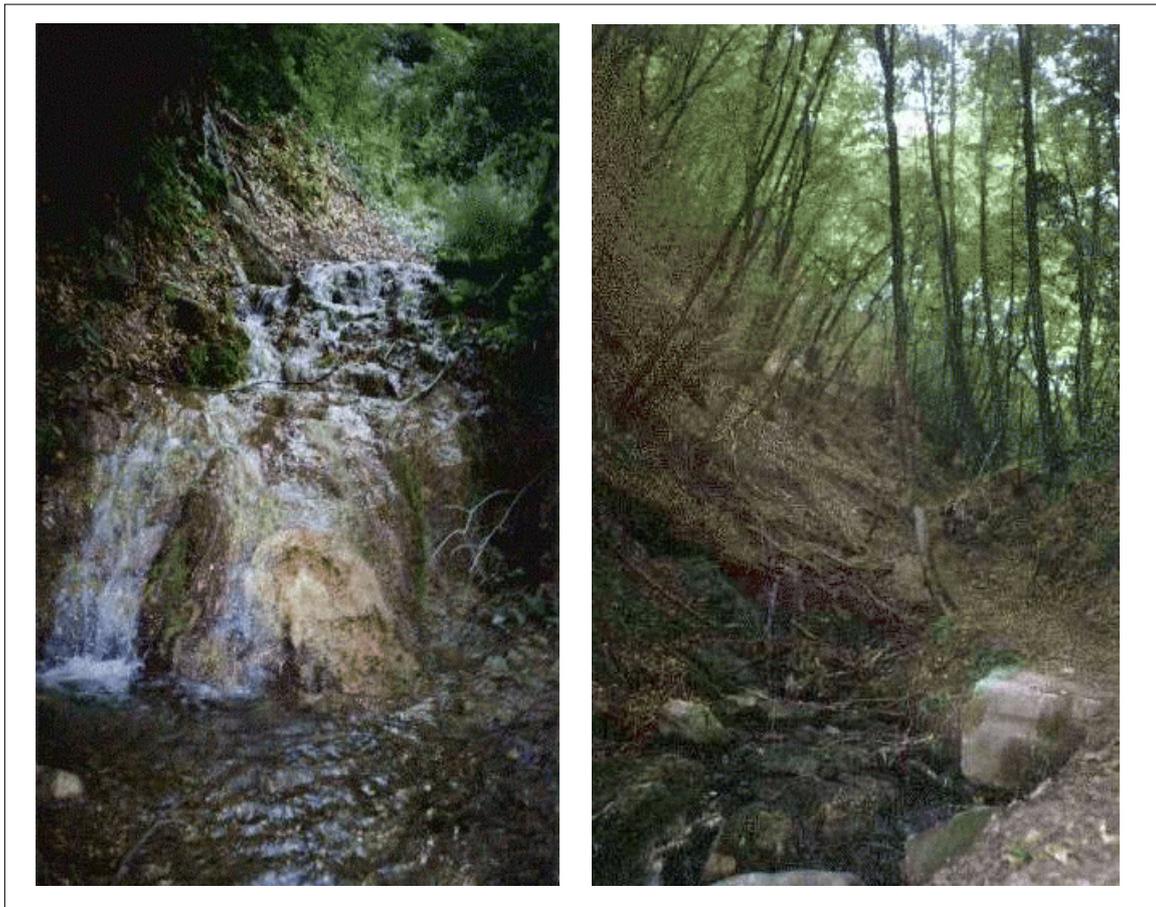


Foto 2.2 Concrezioni di travertino in un salto.

Foto 2.3 Particolare della faggeta.

Tab. 2.7. Ripartizione amministrativa del bacino del Tassobio e superficie aziendale secondo l'utilizzazione dei terreni per comune (1991).

COMUNE	Superficie totale (kmq)	Superficie compresa nel bacino		% della superficie totale del bacino	Superficie agricola utilizzata (kmq)					Boschi		Altre superfici (kmq)	Superficie aziendale totale	
		(kmq)	(%)		Seminativi	Coltivazioni permanenti	Prati e pascoli	Totale (kmq) (%)		(kmq)	(%)		(kmq)	(%)
Castelnovo né Monti	96,50	37,22	38,57	36,18	48,29	0,92	2,77	51,98	68,32	19,26	25,32	4,84	76,08	78,83
Casina	63,78	26,93	42,22	26,18	33,17	0,67	5,09	38,93	69,73	13,00	23,28	3,90	55,83	87,53
Vetto	53,30	20,59	38,63	20,00	16,34	0,16	14,12	30,62	67,74	11,72	25,16	4,24	46,58	87,39
Canossa	64,58	11,61	17,98	11,28	14,98	0,51	5,63	21,12	63,94	7,37	13,75	4,54	33,03	51,14
Carpineti	89,52	6,54	7,30	6,36	35,23	2,20	2,54	39,97	61,56	20,52	6,82	4,43	64,92	72,50
<b>TOTALE SUPERFICIE</b>					<b>148,01</b>	<b>4,46</b>	<b>30,15</b>	<b>182,62</b>		<b>71,87</b>		<b>21,95</b>	<b>276,44</b>	
<b>PERCENTUALE (%)</b>					<b>53,54</b>	<b>1,61</b>	<b>10,91</b>	<b>66,06</b>		<b>26,00</b>		<b>7,94</b>	<b>100,00</b>	

Tab. 2.8. Ripartizione della superficie boscata per forma di governo e specie legnosa (1984).

COMUNE	Fustaie di resinose (kmq)			Fustaie di latifoglie (kmq)				Fustaie miste resinose e latifoglie	Totale alto fusto (kmq)	Cedui semplici (kmq)					Cedui composti (*) (kmq)	Totale superficie boscosa (kmq) (%) <sup>(§)</sup>	
	pure	miste	totali	castagno	pioppo	miste	totali			faggio	quercia	castagno	misti	totale		(kmq)	(kmq)
Castelnovo né Monti	0,51	0,37	0,88	2,18	0,03	0,03	2,24	0,22	3,34	0,06	13,78	1,18	4,09	19,11	0,69	23,14	23,98
Casina	0,73	0,02	0,75	4,00			4,00	0,17	4,92		5,26	1,17	1,50	7,93	3,98	16,83	26,39
Vetto	0,91	0,41	1,32	4,28	0,04		4,32		5,64	0,07	10,53	1,19	5,45	17,24	0,14	23,02	43,19
Canossa	0,14	0,04	0,18	0,10			0,10	0,19	0,47		9,94	0,16	2,08	12,18	2,12	14,77	22,87
Carpineti	D A T I N O N D I S P O N I B I L I																
<b>TOTALE SUPERFICIE</b>	<b>2,29</b>	<b>0,84</b>	<b>3,13</b>	<b>10,56</b>	<b>0,07</b>	<b>0,03</b>	<b>10,66</b>	<b>0,58</b>	<b>14,37</b>	<b>0,13</b>	<b>39,51</b>	<b>3,70</b>	<b>13,12</b>	<b>56,46</b>	<b>6,93</b>	<b>77,76</b>	
<b>PERCENTUALE (%)</b>	<b>2,94</b>	<b>1,09</b>	<b>4,03</b>	<b>13,58</b>	<b>0,09</b>	<b>0,04</b>	<b>13,71</b>	<b>0,74</b>	<b>18,48</b>	<b>0,17</b>	<b>50,81</b>	<b>4,76</b>	<b>16,87</b>	<b>72,61</b>	<b>8,91</b>	<b>100,00</b>	

(\*) Si tratta esclusivamente di cedui quercini sotto fustaia naturale di pino silvestre.

(§) Percentuale calcolata rispetto all'intera superficie comunale (valori riportati in Tab. 2.5).

Dalla Tab. 2.7 si evidenzia innanzitutto che mediamente il 75% dei territori comunali considerati è di proprietà di aziende agricole. Di questi terreni circa il 66% rappresenta la superficie agricola utilizzata (S.A.U.), coltivata prevalentemente a seminativi. Un 26% è la porzione a boschi, che costituiscono prevalentemente il soprassuolo di superfici non utilizzabili per la coltivazione; a causa dell'eccessiva pendenza, della difficoltà di accesso, della frammentarietà territoriale che ne rende antieconomico l'utilizzo agricolo (Fig. 2.8). Una riprova di ciò è la diminuzione netta del valore percentuale della copertura forestale nel comune di Canossa, riconducibile alla minore acclività del territorio che è così maggiormente utilizzabile.

Alla copertura forestale di proprietà privata va aggiunta la quota demaniale (ricavabile per sottrazione dalla superficie boscosa totale riportata in Tab. 2.8). Complessivamente circa il 30% dei territori comunali è ricoperto da boschi. Questi sono per un 18% ad alto fusto, principalmente a latifoglie (74%) di castagno. I boschi cedui prevalentemente di quercia (70%) costituiscono il 72% del patrimonio complessivo del bosco (Fig. 2.8).

Le informazioni estrapolabili dalla carta dell'uso del suolo (All. B), sono simili. Si aggiunge la possibilità di avere indicazioni riguardo alle superfici occupate dagli insediamenti antropici, dalle zone cespugliose e soprattutto individuare le aree (a volte estese) caratterizzate da affioramento litoide.

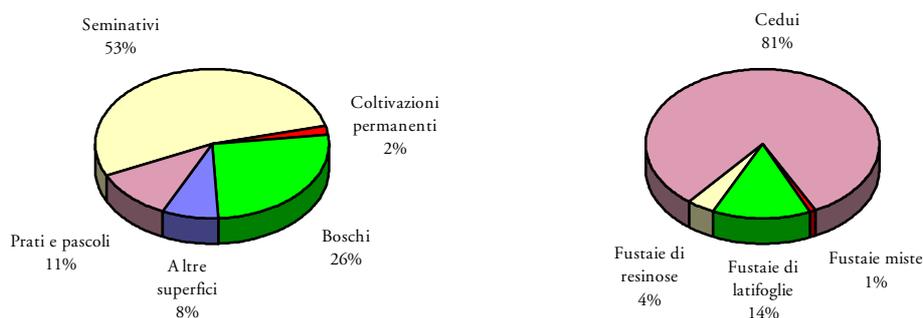


Fig. 2.8 Uso del suolo e forma di governo del bosco.

## 2.3 FATTORI ANTROPICI

### 2.3.1 La presenza umana: demografia della popolazione residente e flussi turistici

#### *Caratteri demografici della popolazione*

Per tutte le zone montane nel periodo 1951-81 si è assistito ad una forte riduzione demografica, legata principalmente a flussi migratori verso le aree economicamente e produttivamente più forti: le città in primo luogo e le campagne. Gli andamenti registrati durante l'ultimo ventennio della popolazione residente nei comuni della valle del Tassobbio sono riportati in Tab. 2.9.

All'interno dell'area si individuano 3 distinti andamenti:

- a) i comuni dell'alta valle (Vetto e Carpineti) presentano una continua diminuzione, anche se più lenta nell'ultimo decennio;
- b) Canossa contrappone la riduzione del periodo '51-'71 ad una sostanziale stabilità demografica nel ventennio successivo;
- c) Castelnovo con un numero di residenti sostanzialmente costanti nel trentennio caratterizzato dall'abbandono della montagna ('51-'81), presenta un successivo aumento della popolazione che continua a tutt'oggi. Questo stesso andamento temporale è evidente anche nel comune di Casina.

Tali trasformazioni demografiche sono la conseguenza:

- a) di fenomeni migratori verso aree economicamente più forti negli anni anteriori al 1971;
- b) del rallentamento nell'abbandono della montagna che caratterizza gli anni più recenti, come riflesso indotto della grande offerta di terreni ed abitazioni delle aree montane;

I flussi in uscita dalla valle hanno inciso pesantemente sulla composizione della popolazione. L'assetto demografico appare molto preoccupante e simile a quello generalmente riscontrabile nelle aree di "fuga". Presenta in altre parole una concentrazione della popolazione nelle età più anziane, con pericolose carenze nelle fasce centrali di età attiva e nelle età più giovani (Fig. 2.9 e 2.10). A tale proposito risulta evidente il significato dei valori dell'indice di vecchiaia riportati in Tab. 2.9,

considerando che in una popolazione ben equilibrata questo assume un valore pari a 16%. La presenza così massiccia di anziani è anche da ricollegare ai grandi movimenti migratori degli anni '50-'60. Nelle aree più povere e di maggiore migrazione il fenomeno ha interessato in modo marginale le persone oltre i 35-40 anni, con famiglia e lavoro stabile. A distanza di 30-40 anni queste generazioni sono così quelle più numerose (Fig.2.9 e 2.10). Un'altra modifica rilevante che ha riguardato la popolazione, interessa il numero medio di membri per famiglia che è sceso dai 4,1 nel 1951 ai soli 2,6 del 1990. Dal 1973 al 1980 a Reggio Emilia (così come in tutta l'Emilia-Romagna) la fecondità è circa dimezzata. Da valori pari a 1,7-1,8 per donna si è passati a valori di circa 1. Le generazioni più giovani (0-15 anni) tendono quindi ad essere mediamente la metà dei loro genitori. Mentre nelle aree a forte immigrazione le coppie giovani attenuano il fenomeno, in montagna si assiste alla fuga delle persone in età matrimoniale che aggrava ulteriormente la situazione.

### *La popolazione residente*

Il conteggio della popolazione residente sul bacino del Tassobbio che si presenta in Tab. 2.11, è organizzato per ciascun sottobacino in ordine alfabetico. Il colore identifica il Comune di appartenenza secondo la corrispondenza evidenziata in Tab. 2.10.

Tab. 2.10 Corrispondenza Comune-colore utilizzata nella Tab. 2.11.

COMUNE	Colore
CASTELNOVO NÉ MONTI	Rosso
CASINA	Blu
VETTO	Limetta
CANOSSA	Marrone
CARPINETI	Verde acqua

### *Metodologia*

L'approccio metodologico utilizzato è basato sull'uso di una duplice fonte di dati: il 13° Censimento generale della popolazione dell'I.S.T.A.T. (1991), ed il catasto degli scarichi di pubblica fognatura in acque superficiali del Consorzio di Comuni della Provincia di Reggio Emilia per la gestione di servizi pubblici (AGAC).

Nel censimento è riportata per ciascun Comune, la popolazione residente per località abitata oltre all'enumerazione delle case sparse e dei relativi abitanti, mentre per gli impianti di fognatura è indicato il numero di residenti allacciati.

Tab. 2.9 Evoluzione temporale della popolazione residente, tassi di incremento ed indici demografici principali.

COMUNE	Popolazione residente				Tassi di incremento (#) per 1000 residenti (1981-1991)			Indici strutturali (calcolati sui residenti al 31.12.94)					
	1971 (§)	1981 (§)	1991 (§)	1994 (*)	Naturale	Migratorio	Totale	IV	ID	IDg	IDs	IS	IR
Castelnovo né Monti	8909	9330	9635	9825	-34,1	66,2	32,1	184,4	55,3	19,4	35,8	89,9	116,9
Casina	4183	3949	4055	4178	-46,0	72,5	26,5	175,4	55,3	20,1	35,2	99,9	128,8
Vetto	2452	2261	2107	2086	-92,5	22,0	-70,5	280,1	62,5	16,4	46,0	109,1	126,6
Canossa	3326	3330	3329	3385	-56,2	55,9	-0,3	200,8	53,9	17,9	36,0	96,8	119,5
Carpineti	4401	4119	4026	4130	-28,7	5,9	-22,8	215,0	57,8	18,3	39,4	97,6	140,8

(§) Fonte Censimenti I.S.T.A.T. (1971, 1981, 1991).

(\*) Residenti al 31.12.1994 (Fonte Provincia di Reggio Emilia, 1995b).

(#) I tassi di incremento sono calcolati rispettivamente come rapporto del saldo naturale e del saldo migratorio con la popolazione media.

Indice di vecchiaia IV =  $(\text{Pop } 65\text{-w} / \text{Pop } 0\text{-}14) \times 100$

Indice di dipendenza ID =  $[(\text{Pop } 0\text{-}14 + \text{Pop } 65\text{-w}) / \text{Pop } 15\text{-}64] \times 100$

Indice di dipendenza giovanile IDg =  $(\text{Pop } 0\text{-}14 / \text{Pop } 15\text{-}64) \times 100$

Indice di dipendenza senile IDs =  $(\text{Pop } 65\text{-w} / \text{Pop } 15\text{-}64) \times 100$

Indice di struttura della pop. attiva IS =  $(\text{Pop } 40\text{-}64 / \text{Pop } 15\text{-}39) \times 100$

Indice di ricambio della pop. attiva IR =  $(\text{Pop } 60\text{-}64 / \text{Pop } 15\text{-}19) \times 100$

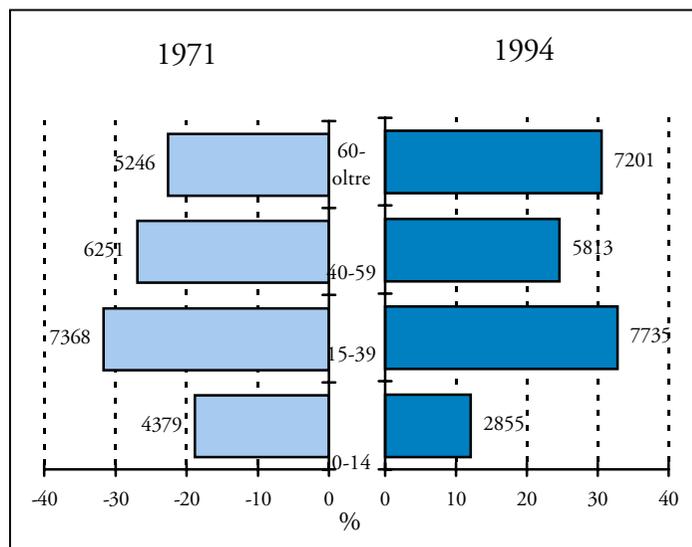


Fig. 2.9 Confronto per classi di età tra la popolazione residente nei 5 comuni al 1971 e quella residente al 1994.

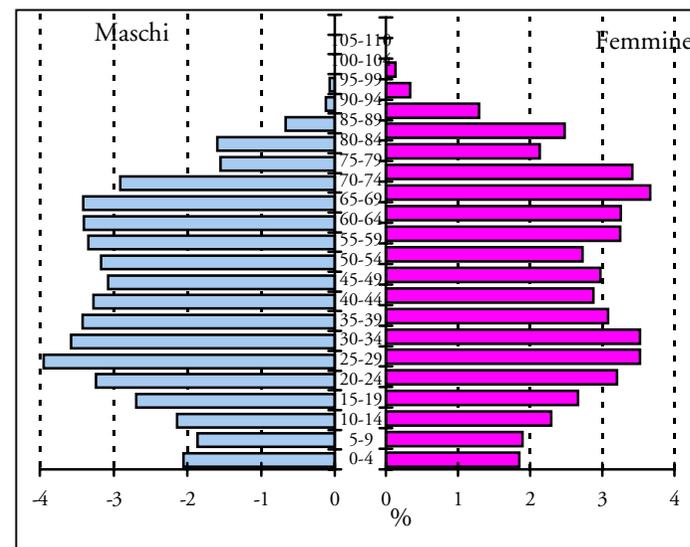


Fig. 2.10 Piramide dell'età della popolazione residente nei 5 comuni al 1994 (Provincia di Reggio Emilia, 1995c).

All'individuazione delle località e delle fognature situate all'interno del bacino in studio è seguito un controllo incrociato dei dati così rilevati, per individuare ed eliminare eventuali ridondanze ed incongruenze. Il problema legato alla definizione del numero di abitanti locati nelle case sparse, è stato affrontato procedendo al conteggio su C.T.R. a scala 1:5.000 delle abitazioni isolate (distinte per Comune) presenti sugli areali dei diversi sottobacini. Si è poi calcolato sulla base dei dati I.S.T.A.T., il valore del rapporto *abitanti case sparse / n. case sparse* caratteristico di un dato territorio comunale. Moltiplicando il numero di abitazioni sparse per il fattore di "densità abitativa" calcolato come indicato sopra, si è giunti ad una stima dei residenti in case sparse distinti per comune e per sottobacino. I risultati così ottenuti sono aggiornati all'anno 1996.

#### *Elaborazione dei risultati*

Queste informazioni, sono state successivamente elaborate col fine di ottenere conoscenze suppletive organizzate nella Tab. 2.12.

Il sottobacino con il numero maggiore di residenti è quello del Tassobbio, valori simili sono presenti in quello del Maillo che, data la minore estensione superficiale, è quello che presenta la maggiore densità demografica (69 ab./kmq). L'altro estremo è rappresentato dal bacino del Tassarò che rientra quasi integralmente nel Comune di Vetto con una densità pari a 18 ab./kmq.

La densità dell'intero bacino (60 ab./kmq) è ben al di sotto della densità media dell'Italia (187 ab./kmq) e di quella provinciale (183 ab./kmq).

Il bacino del Tassobbio interessa complessivamente il 54% della popolazione di Casina, mentre interessa per circa il 25% quella di Castelnovo e Vetto.

Mediamente un quarto dell'intera popolazione residente vive in case sparse.

Tab. 2.11 Popolazione residente sul bacino del torrente Tassobbio (1996).

Località abitata	Popolazione residente	Località abitata	Popolazione residente
<b>Sottobacino del Tassobbio</b>		<b>Casino</b>	36
Barazzone	58	Castelnovo nè Monti	969
Bera	16	Cinqueterre	18
Braglie	22	Maiola	16
Branciglia	28	Monchio	36
Busanella	36	Monchio di Villaberza	19
Buvolo	39	Montecastagneto	14
Caiola	13	Moziollo	17
Cà Morelli	14	Mozzola	37
Cà Pietro	13	Otto Salici	9
Casalecchio	12	Piazza	11
Casina	1102	Quarqua	47
Compiano	53	Rio	19
Cortogno	38	Rivolvecchio	20
Cucchio	83	Ronchi	11
Faieto	62	Roncolo	12
Legoreccio	48	Rosano	88
L'Incrostolo	27	Schiezzo	102
Marola	69	Soraggio	21
Molino di Cortogno	14	Strada	56
Montale	81	Vezzolo	22
Pietra Nera	14	Zuccognago	14
Roncovetro	15	Case sparse (291)	484
Trinità	66	Case sparse (49)	56
Vedriano	85	Case sparse (24)	37
Vogilato	8	<b>POPOLAZIONE TOTALE</b>	<b>2359</b>
Case sparse (27)	45	<b>Sottobacino del Leguigno</b>	
Case sparse (113)	185	Beleo	25
Case sparse (42)	64	Cà Reverberi	12
Case sparse (230)	317	Case di Sopra	41
Case sparse (17)	20	Casetico	23
<b>POPOLAZIONE TOTALE</b>	<b>2647</b>	Cerreto	44
<b>Sottobacino del Tassarò</b>		Gombio	46
Pineto	54	Il Monte	34
Scalucchia	15	Leguigno-Faggeto	258
Spigone	13	Marola	10
Case sparse (69)	79	Migliara-Boastra	162
<b>POPOLAZIONE TOTALE</b>	<b>161</b>	Montata	61
<b>Sottobacino del Maillo</b>		Monte Re	12
Bell'essere	27	Pietrebianche	19
Bora del Musso	34	Roncroffio	45
Cà Castellaro e	19	Rovetto	20
Cà del Cavo	83	Trazzara	20
Cà del Grosso	11	Case sparse (48)	80
Castagnedolo	14	Case sparse (95)	131
		<b>POPOLAZIONE TOTALE</b>	<b>1043</b>
<b>POPOLAZIONE TOTALE RESIDENTE SULL' INTERO BACINO</b>			<b>6210</b>

Fonti: I.S.T.A.T., AGAC.

### ***I flussi turistici***

#### *a) Generalità*

L'area montana è una delle principali porzioni del territorio provinciale di Reggio Emilia che risulta essere meta di un flusso turistico. Sono per lo più presenze estive concentrate nei mesi di luglio ed agosto, attribuibili a residenti in zone limitrofe. Si tratta principalmente di un "turismo climatico", legato a persone anziane che mal sopportano l'afa e la calura estiva che caratterizza le zone di pianura. Questa caratteristica tipologica trova una conferma nella ristrettezza del bacino di utenza che è limitato alle Province circostanti.

I dati raccolti sono riportati in Tab. 2.13 (Camera di Commercio di R.E., 1992, 1994).

Globalmente il flusso turistico è importante per tutti i Comuni considerati, in particolare per Castelnovo e Carpineti.

In alberghi ed affittacamere la permanenza media registrata negli ultimi 4 anni, è di circa 12,5 giorni per i Comuni di Castelnovo e Casina. Questa rappresenta la situazione intermedia tra le lunghe permanenze di Vetto (25,5 giorni) e Canossa (20,7 giorni), ed i relativamente brevi soggiorni che caratterizzano Carpineti (9 giorni). Il flusso turistico di questa tipologia è rilevante per Castelnovo con una media di circa 3.000 arrivi annui ed un trend crescente (ai quali vanno aggiunti gli ospiti del campeggio situato nel capoluogo comunale).

In pratica è inesistente dal punto di vista quantitativo l'utilizzo di alberghi ed affittacamere nei Comuni di Vetto e Canossa.

Le motivazioni stesse che spingono al soggiorno in Appennino, implicano una permanenza prolungata alla maggior parte del periodo più caldo dell'estate. La forma più economica di soggiorno è così la locazione in appartamenti in affitto. Scegliendo questa tipologia allocativa è così possibile allungare le vacanze che mediamente diventano di 36 giorni.

Vista inoltre l'ampia disponibilità dei posti letto, questa è rappresentativa di circa l'80% del numero complessivo di presenze per quanto riguarda Castelnovo, mentre per gli altri ambiti territoriali si va da un 93% di Carpineti ad un 99% di Canossa.

Tab. 2.12 Relazioni tra popolazione residente nel bacino e nei sottobacini, e le popolazioni comunali.

COMUNE	Popolazione residente nei sottobacini								Totale popolazione residente sul bacino		% della pop. comunale residente sul bacino
	Tassobbio		Tassaro		Maillo		Leguigno				
	Residenti	%	Residenti	%	Residenti	%	Residenti	%	Residenti	%	
Castelnovo né Monti	45	1,7	0	0	2075	88,0	275	26,4	2395	38,5	24,4
Casina	1631	61,6	0	0	37	1,5	603	57,8	2271	36,6	54,4
Vetto	140	5,3	161	100,0	247	10,5	0	0	548	8,9	26,3
Canossa	374	14,1	0	0	0	0	0	0	374	6,0	11,0
Carpineti	457	17,3	0	0	0	0	165	15,8	622	10,0	15,1
<b>TOTALE</b>	<b>2647</b>	<b>100,0</b>	<b>161</b>	<b>100,0</b>	<b>2359</b>	<b>100,0</b>	<b>1043</b>	<b>100,0</b>	<b>6210</b>	<b>100,0</b>	
<b>DENSITÀ DEMOGRAFICA (ab./kmq)</b>	<b>62</b>		<b>18</b>		<b>69</b>		<b>61</b>		<b>60</b>		

Tab. 2.13 Presenza turistica per tipologia allocativa.

COMUNE	Alberghi e affittacamere												Campeggi			Appartamenti in affitto		
	1991			1992			1993			1994			1994			1993		
	Arrivi	Presenze	Perm.	Arrivi	Presenze	Perm.	Arrivi	Presenze	Perm.	Arrivi	Presenze	Perm.	Arrivi	Presenze	Perm.	Posti letto	Presenze	Perm.
Castelnovo né Monti	2844	39288	13,8	2767	33975	12,3	3199	40054	12,5	3265	37062	11,3	396	5154	13,0	4199	186310	44,4
Casina	606	6036	10,0	312	3313	10,6	205	3101	15,1	298	4530	15,2				3009	85170	28,3
Vetto	121	4503	37,2	150	2983	19,9	63	1099	17,4	35	966	27,6				2248	71464	31,8
Canossa	----	----	----	47	702	14,9	12	145	12,1	50	2795	55,9				1246	43105	34,6
Carpineti	1325	11381	8,6	1914	14852	7,8	1217	10484	8,6	1243	13658	11,0				3758	155243	41,3

Perm. = Numero medio di giorni di permanenza (Presenze/Arrivi).

Fonti: Amministrazione Prov.le di Reggio Emilia, Azienda Promozione Turistica di R.E., E.N.I.T., I.S.T.A.T.

I dati della Tab. 2.13 sono confermati dai risultati di una ricerca mirata alla stima indiretta del flusso turistico, attraverso la quantificazione della variazione dei rifiuti urbani prodotti durante il periodo estivo (Burani, 1996). Attraverso un'elaborazione dei dati raccolti si è ottenuta la Tab. 2.14 che mostra una stima del flusso turistico mensile. Da un punto di vista concettuale i valori indicano lo scarto tra la popolazione effettivamente presente e quella residente sul territorio comunale (censimento I.S.T.A.T., 1992). A parte le fluttuazioni intorno al valore zero visibili nella Fig. 2.11, che sostanzialmente indicano un'assenza di movimento turistico, è importante la coincidenza dei picchi di presenze massime, per tutti i Comuni considerati, nel mese di agosto.

Tab. 2.14 Stima del flusso turistico comunale attraverso i rifiuti solidi urbani.

Data	Mese	TURISTI PRESENTI				
		Canossa	Casina	Carpineti	Castelnovo	Vetto
1-28 gen.	1	-373	-905	-911	-835	-121
29 gen.-25 feb.	2	-399	-788	-1044	-98	-211
26 feb.-1 apr.	3	-434	-119	25	216	-17
2-29 apr.	4	-85	-277	174	319	400
30 apr.-3 giu.	5	-312	-562	49	1159	509
4 giu.-1 lug.	6	195	96	-983	1154	295
2-29 lug.	7	382	681	1147	2308	1142
30 lug.-2 set.	8	997	1780	3603	3319	1843
3-30 set.	9	721	532	2108	639	379
1-28 ott.	10	441	149	921	418	311
29 ott.-2 dic.	11	487	114	14	-164	137
3-30 dic.	12	-297	-320	-307	-1203	-58

Per ciascun Comune, tra la somma dei dati della Tab. 2.14 evidenziati in rosso, e la somma del numero di arrivi in alberghi ed affittacamere più il numero di posti letto disponibili in appartamenti della Tab. 2.13, si ottiene in alcuni casi, una buona coincidenza numerica. I risultati ottenuti attraverso questa stima permettono di affermare che le presenze sono concentrate nel periodo estivo. Questo trova un'altra conferma nell'andamento mensile del carico organico dei 3 depuratori a fanghi attivi presenti (Marola, Casina, Castelnovo né Monti), che denota un notevole aumento centrato sul mese di agosto (AGAC, 1994).

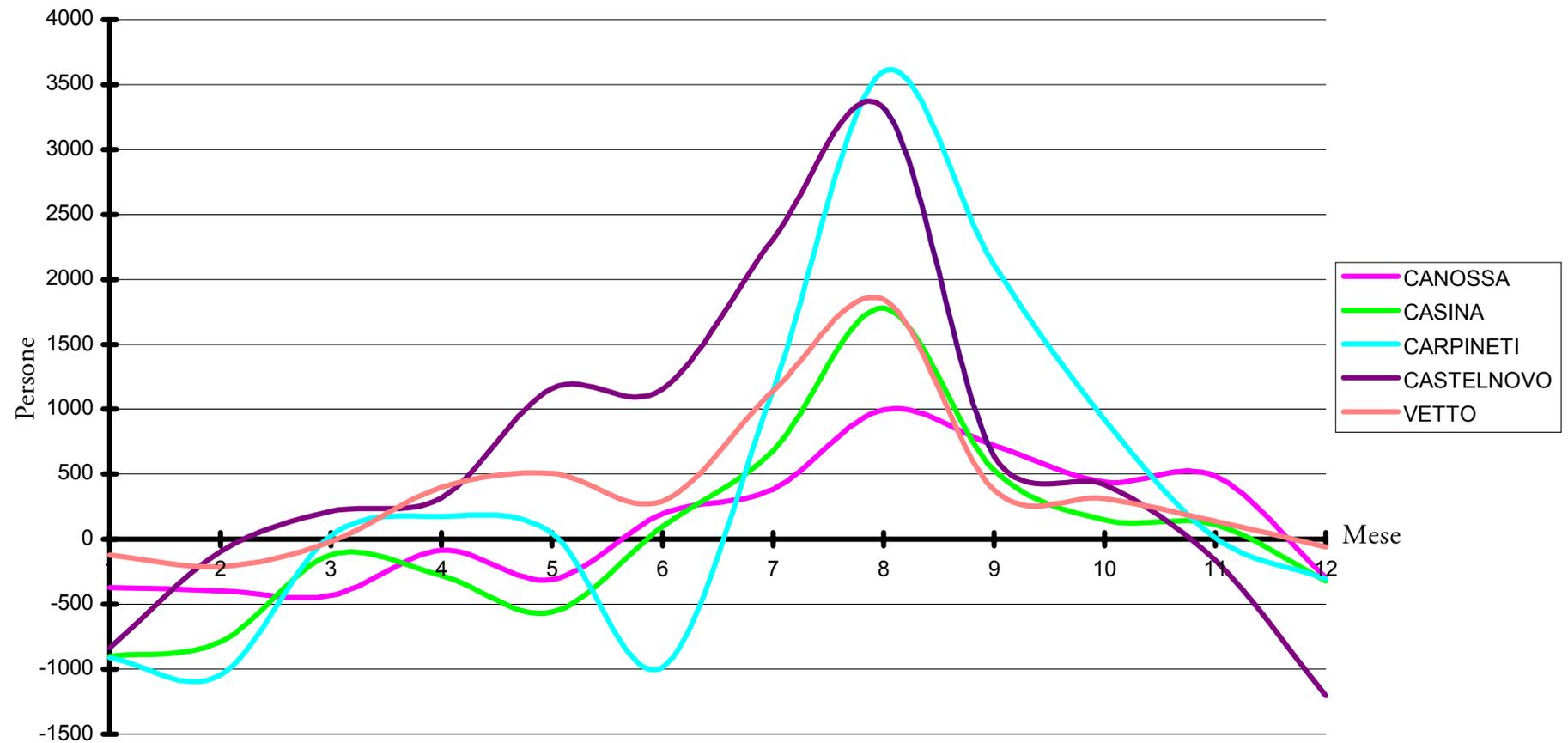


Fig. 2.11 Stima indiretta del flusso turistico mensile attraverso la variazione della quantità di rifiuti urbani prodotti.

*b) Popolazione turistica incidente sul bacino del Tassobbio*

E' necessario stimare quante delle presenze a livello comunale interessano effettivamente il bacino del Tassobbio.

Gli ospiti del campeggio di Castelnovo né Monti, in quanto situato fuori dal bacino idrografico, sono stati esclusi da ogni sorta di considerazione.

*Alberghi ed affittacamere*

Nell'elaborazione dei dati riguardanti le presenze in alberghi ed affittacamere, non sono stati considerati i Comuni di Canossa e Vetto, visto l'esiguo numero di turisti che in tali località scelgono questa tipologia allocativa.

La stima del turismo in alberghi è stata compiuta partendo dai dati comunali riportati in Tab. 2.13. Il percorso logico adottato comprende dapprima l'individuazione del numero di centri abitati presenti nel territorio comunale, presumibilmente dotati di strutture ricettive (alberghi ed affittacamere). Questa discriminazione è stata eseguita basandosi sul presupposto che solo gli abitati di dimensioni maggiori possiedono queste tipologie di servizi. In seguito le presenze turistiche sono state ripartite proporzionalmente alla popolazione residente nelle località così individuate.

I risultati ottenuti sono in Tab. 2.15.

*Appartamenti*

La quantità di abitazioni teoricamente disponibili per il turismo è stata valutata elaborando i dati I.S.T.A.T. (1992) relativi al numero delle case utilizzate per vacanza, ed al numero delle famiglie residenti per Comune e località abitata.

La disaggregazione dei dati comunali è stata fatta seguendo un preciso percorso metodologico.

L'assunzione centrale è che ogni abitazione è occupata da una sola famiglia. Conosciuto il numero delle famiglie e delle relative case presenti per ciascuna località abitata, attraverso una sottrazione si sono calcolate le abitazioni non occupate. Tra quest'ultime, quelle potenzialmente utilizzabili a fini turistici sono state stimate sulla base del rapporto comunale *case utilizzate per vacanza / case non utilizzate*. Da questo ragionamento sono state escluse le case sparse ed i piccoli centri caratterizzati da un numero di abitazioni potenzialmente utilizzabili per vacanza minore di 10 (posto

Tab. 2.15 Stima del flusso turistico locato in alberghi ed affittacamere presenti sul territorio del bacino.

COMUNE	Località abitata	Esercizi alberghieri e pubblici	Posti letto in alberghi e complementari	Presenze medie	Permanenza media
Sottobacino del Tassobbio					
CASINA		26	437		
	Casina			270	12,0
CARPINETI		36	300		
	Marola			148	8,8
TOTALE				418	10,9
Sottobacino del Maillo					
CASTELNOVO		54	555		
	Castelnovo			469	12,4
TOTALE				469	12,4
<b>TOTALE</b>				<b>887</b>	<b>11,7</b>

Fonti: Provincia di Reggio Emilia, Camera di commercio, industria, artigianato e agricoltura di Reggio Emilia.

come valore limite arbitrario). Questo perché i turisti, principalmente anziani, prediligono luoghi nei quali sono disponibili comodamente fornitori di servizi (negozi, farmacie, ospedali, ecc.).

Per i centri di Castelnovo né Monti e Casina si è resa necessaria un'ulteriore considerazione. Infatti queste località rientrano all'interno del bacino solo parzialmente. Si è quindi stimato il numero di famiglie effettivamente gravanti sul bacino. Questo si è ottenuto facendo corrispondere alla popolazione totale residente nel centro abitato, il numero totale di famiglie; ed al carico in abitanti equivalenti effettivamente gravanti sul Tassobbio (dati AGAC), l'incognita del numero di nuclei famigliari residenti. In seguito si è proceduto come descritto in precedenza. I risultati così ottenuti sono in Tab. 2.16. I turisti di Carpineti residenti sul Tassobbio possono essere considerati "concentrati" a Marola, unico centro urbano rilevante nella piccola porzione del territorio del Comune ( $\cong 6\%$ ) che ricade nell'area in studio. Per i Comuni di Casina e Castelnovo né Monti i capoluoghi risultano quelli più ricchi in abitazioni disponibili. Da notare l'assenza di centri abitati ricadenti nel Comune di Canossa.

Per i diversi Comuni è stato valutato il numero medio di occupanti per ciascuna abitazione utilizzate per vacanza in base al numero dei posti letto rilevati (Tab. 2.13)

e al numero di case utilizzate con questo scopo (I.S.T.A.T., 1992). Moltiplicando tale coefficiente per il numero di abitazioni si è ricavato il numero di posti letto disponibili (Tab. 2.16) che è considerato uguale al numero di turisti.

I sottobacini che più sono interessati dal flusso turistico sono quello del Tassobbio e del Maillo. Da ricordare come a Pineto (bacino del Tassarò) sia presente una azienda agrituristica meta di persone che presumibilmente hanno caratteristiche tipologiche che si differenziano dal flusso turistico principale.

La permanenza media in riferimento al sottobacino è calcolata attraverso la media ponderale dei turisti presenti e del tempo di permanenza valutato sull'intero movimento turistico comunale (Tab. 2.13). I dati riferiti all'intero bacino indicano una permanenza media di circa 37-38 giorni incentrata sul mese di agosto (Fig. 2.11). Il quadro sintetico dei risultati ottenuti è in Tab. 2.17.

Vista l'assenza di informazioni disaggregate per località abitata riguardanti la popolazione turistica incidente sul bacino del Tassobbio, è bene ripetere che i valori delle Tab. 2.15, 2.16 e 2.17, sono solo indicativi. Nonostante ciò l'ordine di grandezza del flusso turistico individuato, è utile ai fini delle successive elaborazioni svolte nel Capitolo 3.

Tab. 2.16 Stima del flusso turistico locato in abitazioni presenti sul territorio del bacino.

Località abitata	Abitazioni libere	Abitazioni per vacanza	Posti letto	Permanenza
Sottobacino del Tassobbio				
Barazzone	27	18	74	28,3
Casina	217	147	603	28,3
Cortogno	25	17	70	28,3
Legoreccio	25	18	65	31,8
Marola	320	217	831	41,3
Montale	24	16	66	28,3
TOTALE	638	433	1709	
PERMANENZA MEDIA				34,8
Sottobacino del Tassarò				
Pineto	18	13	47	31,8
TOTALE	18	13	47	
PERMANENZA MEDIA				31,8
Sottobacino del Maillo				
Castelnovo nè Monti	478	314	1177	44,4
Rosano	30	22	79	31,8
TOTALE	508	336	1256	
PERMANENZA MEDIA				43,6
Sottobacino del Leguigno				
Leguigno-Faggeto	41	28	115	28,3
Roncroffio	22	14	52	44,4
Migliara-Boastra	65	44	181	28,3
TOTALE	128	86	348	
PERMANENZA MEDIA				30,7
TOTALE DEL BACINO	1292	868	3360	
PERMANENZA MEDIA				37,6

Il colore identifica il Comune di appartenenza secondo la corrispondenza evidenziata in Tab. 2.10.

Tab. 2.17 Quadro riassuntivo della stima del flusso turistico bacino del Tassobbio.

SOTTOBACINO	Stima dei turisti	Permanenza media (gg)
Tassobbio	2127	30,1
Tassarò	47	31,8
Maillo	1725	35,1
Leguigno	348	30,7
TOTALE	4247	32,2

### 2.3.2 Caratteri economici e sociali

#### *I settori economici*

L'evoluzione temporale nell'ultimo trentennio dell'entità della popolazione attiva e del relativo settore di occupazione, è riportata nella Tab. 2.18. Queste informazioni riportate come grafico in Fig. 2.12, rendono conto di una riduzione generalizzata nell'arco temporale considerato, degli occupati in agricoltura.

L'economia del bacino del Tassobio, parimenti a quella di gran parte della Val d'Enza, è fortemente condizionata da una componente naturale e da un fattore di natura antropica:

- a) la morfologia del territorio caratterizzata da zone di collina e montagna, che ha indotto un massiccio processo di depauperamento demografico legato spesso ad un degrado ambientale;*
- b) essere zona di produzione di "Parmigiano-Reggiano", che ha permesso di attenuare in parte gli handicap precedenti.*

Una conseguenza del ruolo dell'industria di produzione del citato formaggio è che il settore zootecnico (comparto lattiero-caseario) insieme agli allevamenti suinicoli, e marginalmente avicoli, assorbe quasi per intero l'economia agricola montana (Regione Emilia-Romagna, 1984).

Il settore industriale è caratterizzato da aziende di piccole dimensioni che in parecchi casi non hanno più di 2-3 dipendenti. Il numero degli occupati nell'attività risulta complessivamente invariato. Questa stagnazione è probabilmente legata principalmente alla difficoltà (intrinseca nella morfologia del territorio) di accesso alle principali direttrici stradali ed autostradali. In progressivo e costante aumento sono invece le attività legate al terziario. Interessante notare che la località che presenta la più alta percentuale di lavoratori in questo settore (57%), è anche quella (tra i Comuni considerati) che presenta flussi turistici di entità maggiore: Castelnovo né Monti.

#### *La popolazione attiva*

Osservando la popolazione attiva nel suo complesso si evidenzia che ha seguito nel suo andamento temporale le fluttuazioni riscontrate per la cittadinanza totale (Tab.

2.17 e 2.9). Nell'ultimo decennio si è registrata una sostanziale tenuta del tasso di attività (vedi Appendice) che si attesta su valori intorno al 43% contro un 46,5% calcolato sull'intero territorio provinciale.

L'indice di dipendenza (Tab. 2.9) che per l'intera Provincia è pari a 47,9%, nei 5 Comuni interessati dal bacino del Tassobbio in media è uguale al 57%; in pratica 57 persone in età inattiva ogni 100 in età attiva.

La causa del valore maggiore assunto dall'indice nella zona considerata rispetto a quello riferito all'intero territorio reggiano, è imputabile per due terzi alla dipendenza senile facendo così di nuovo trasparire la struttura più vecchia della popolazione che caratterizza l'intero settore montano.

Un discorso analogo vale per quanto riguarda l'indice di struttura della popolazione attiva che presenta un valore medio (98,7%) superiore a quell'assunto per l'intero territorio provinciale (92%). Il valore elevato (caratteristico di popolazioni alquanto vecchie) presenta nell'ultimo quindicennio, un andamento tendenzialmente decrescente con riferimento sia al dato provinciale sia a quello relativo al bacino idrografico considerato. Il motivo risiede nel fatto che la popolazione dai 15 ai 39 anni è aumentata di più rispetto a quella dai 40 ai 64. E' la probabile influenza dei flussi migratori e del cosiddetto "baby-boom", che hanno caratterizzato principalmente il decennio 1960-70 (per un riscontro: Tab. 2.9 e Fig. 2.10).

L'indice di ricambio mostra un andamento crescente in quanto pesa sempre di più il contingente di popolazione in uscita dal mercato del lavoro rispetto a quello in entrata. Nella valle del Tassobbio si registrano mediamente 126,5 persone in uscita ogni 100 in entrata, mentre il valore provinciale è pari a 112,1%. Questo non implica automaticamente che il nuovo lavoratore ha maggiori possibilità di impiego, visto che non sempre il posto lasciato libero è conservato ed inoltre la qualifica richiesta può non incontrare le aspettative del giovane in cerca di occupazione.

Tab. 2.18 Occupati nel settore primario, industriale e terziario nel trentennio 1971-91.

COMUNE	1971							1981							1991								
	Agricoltura		Industria		Altre attività		Totale	Agricoltura		Industria		Altre attività		Totale	Agricoltura		Industria		Altre attività		Totale		
	(n.)	(%)	(n.)	(%)	(n.)	(%)	(n.)	(n.)	(%)	(n.)	(%)	(n.)	(%)	(n.)	(Δ%) <sup>(§)</sup>	(n.)	(%)	(n.)	(%)	(n.)	(%)	(n.)	(Δ%) <sup>(§)</sup>
Castelnovo né Monti	1098	33,8	92 3	28,3	123 5	37,9	3256	739	20,2	1130	30,8	1797	49,0	3666	+12,6	514	12,5	123 7	30,2	234 9	57,3	410 0	+11,8
Casina	677	40,8	53 1	31,9	455	27,3	1663	339	21,1	667	41,7	595	37,2	1601	-3,7	253	14,7	676	39,4	787	45,9	171 6	+7,2
Vetto	417	45,5	27 2	29,7	227	24,8	916	287	32,8	293	33,5	295	33,7	875	-4,5	202	23,7	276	32,4	373	43,9	851	-2,7
Canossa	622	42,1	56 6	38,4	288	19,5	1476	258	19,1	623	46,0	472	34,9	1353	-8,3	148	11,0	652	48,2	551	40,8	135 1	-0,1
Carpineti	800	44,3	59 4	32,9	410	22,8	1804	489	26,5	802	43,5	552	30,0	1843	+2,2	346	19,7	719	40,9	692	39,4	175 7	-4,7

(§) Variazione percentuale della popolazione attiva in condizione professionale (= pop. attiva occupata + pop. attiva disoccupata).

Fonti: Amministrazione Prov.le di Reggio Emilia, I.S.T.A.T.

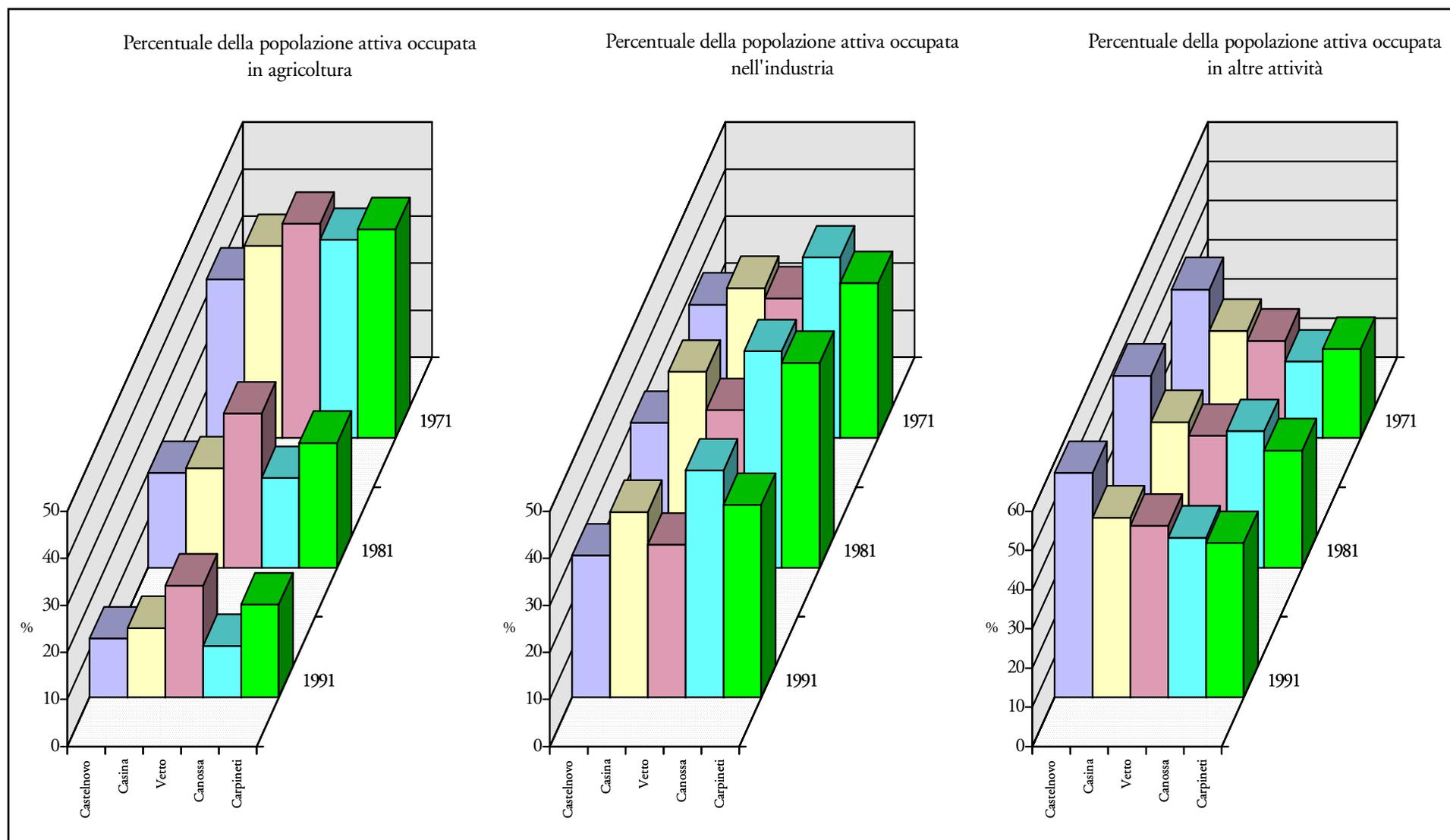


Fig. 2.12 Evoluzione dei settori di occupazione in funzione della popolazione attiva nel ventennio 1971-91.

***Il reddito***

Come indicatore di reddito per i Comuni interessati dal bacino del Tassobbio si fornisce sinteticamente in chiusura di paragrafo, l'entità del valore dell'imponibile medio per abitante riferito al 1994 (Tab. 2.19), che si pone (come per l'intero Appennino reggiano) nella fascia inferiore di "ricchezza" tra tutti i Comuni della Provincia.

Tab. 2.19 Graduatoria dei Comuni del bacino in base all'imponibile medio per abitante.  
(Provincia di Reggio Emilia, 1995a).

Posto nella graduatoria provinciale	COMUNE	Contribuenti per 100 abitanti	Imponibile medio per abitante (/000)
36	Castelnovo né Monti	57,6	9.718
37	Canossa	63,1	9.691
38	Carpineti	60,4	9.408
39	Casina	58,3	9.395
42	Vetto	56,1	8.490

# 3

---

## *Stima dei carichi inquinanti*

*Il vecchio asino quando va alla fonte per bere e truova l'acqua intorbidata, non avrà mai sì gran sete che non s'astenga di bere e aspetti ch'essa acqua si rischiari.*

Leonardo da Vinci  
Codice H (1493-94)  
Folio 11v

### **3.1 PREMESSA**

Lo scopo di questo Capitolo, è quello di quantificare i carichi di sostanze di natura organica (BOD<sub>5</sub>) e di nutrienti (azoto e fosforo), generati dalle principali fonti di inquinamento gravitanti sul bacino idrografico del torrente Tassobbio.

Sono state considerate quali fonti di generazione puntiforme: la popolazione residente, quella turistica, e le attività legate al comparto zootecnico che rappresentano la quasi totalità delle pratiche industriali presenti (paragrafo 2.3.2).

L'agricoltura è la principale fonte diffusa di nutrienti, attraverso lo spandimento dei liquami e la concimazione dei terreni. E' stato altresì valutato il carico di fitofarmaci gravante sull'intero bacino, da cui se ne è dedotta una scarsa influenza sulla qualità delle acque del reticolo idrografico.

Per ciascuna tipologia di sorgente puntiforme, è stata formata una banca dati, contenente le caratteristiche essenziali degli scarichi. Tale organizzazione del lavoro ha permesso un'elaborazione dei dati sia a livello dell'intero bacino del Tassobbio, sia in forma frazionata per ciascun sottobacino.

In seguito alla valutazione dei carichi generati, si è proceduto alla stima dei carichi effettivamente sversati nei corpi idrici recettori. Per far ciò è stato necessario sottrarre ai carichi inquinanti generati quote parte del totale.

Infine, si è provveduto ad una valutazione dei carichi veicolati con un doppio obiettivo: da un lato la verifica della corrispondenza tra i carichi sversati stimati ed i

carichi reali (tentando altresì l'individuazione dell'ordine di grandezza dell'efficienza autodepurativa del torrente), e dall'altro lato fornire i dati di supporto necessari alla valutazione dello stato del reticolo idrografico (Capitolo 4).

### **3.2 CENSIMENTO E TIPIZZAZIONE QUALI-QUANTITATIVA DELLE SORGENTI INQUINANTI PUNTIFORMI**

L'esatta posizione geografica e la descrizione (carico generato, carico sversato, tipo di depurazione) degli scarichi civili, è stata resa possibile grazie all'esistenza del catasto degli scarichi in acque superficiali ed in fognatura dell'AGAC.

Per gli insediamenti produttivi, i dati riguardanti la consistenza e la tipologia dei capi presenti nei diversi allevamenti, sono stati forniti dai Servizi Veterinari dell'Azienda USL di Reggio Emilia dei Distretti di Castelnovo né Monti e Montecchio Emilia. Le indicazioni riguardanti l'eventuale trattamento depurativo, a livello aziendale, dello scarico, ed il suo recapito finale (spandimento, acque superficiali), sono state fornite dall' A.R.P.A. Sezione provinciale di Reggio Emilia, Distretti di Castelnovo né Monti e Montecchio Emilia.

Per la decodifica delle informazioni riportate nelle Tab. 3.2 e 3.3, si riporta nella Tab. 3.1 la legenda. I criteri di catalogazione utilizzati in questa ricerca sono simili a quelli adottati dall'AGAC di Reggio Emilia.

#### ***Gli scarichi del comparto civile***

Con la metodologia indicata nel paragrafo 2.3.1 si è già provveduto alla valutazione della popolazione residente sul bacino (Tab. 2.11).

Nella Tab. 3.2 si riportano le informazioni riguardanti le reti fognarie esistenti, organizzate per ciascun sottobacino in ordine alfabetico. Il colore identifica il Comune di appartenenza secondo la corrispondenza evidenziata in Tab. 2.10. La localizzazione degli scarichi è possibile attraverso l'individuazione dell'elemento della C.T.R. di appartenenza, il nome della località e la numerazione progressiva.

Una visione sintetica della distribuzione territoriale di queste fonti inquinanti è possibile attraverso la Tav. 1.

Tab. 3.1 Legenda delle caratteristiche degli scarichi puntiformi.  
(Fonte AGAC).

---

---

<u>IDENTIFICAZIONE E CARATTERIZZAZIONE DELLA TIPOLOGIA DEGLI SCARICHI</u>	
1+99	Allevamenti suini
100+199	Allevamenti bovini
200+299	Altri allevamenti
300+399	Insedimenti industriali con scarico organico facilmente biodegradabile
400+499	Insedimenti industriali con scarico inorganico od organico difficilmente biodegradabile
500+599	Fognature
<u>DESTINAZIONE DELLO SCARICO</u>	
A	Scarico in acque superficiali
D	Scarico in fognatura depurata
F	Scarico in fognatura di allontanamento
S	Spandimento sul suolo
<u>CLASSIFICAZIONE DEGLI SCARICHI DI INSEDIAMENTI</u>	
1	Insedimenti con scarichi produttivi
2	Insedimenti con scarichi assimilabili a quelli civili
3	Altri insediamenti rilevanti per elevato numero di addetti o rifiuti da conferire a terzi

---

---

Dai dati emerge che per l'intero bacino, il sistema fognario raccoglie i reflui del 70% dei residenti, con un abbattimento complessivo del carico organico di circa il 50%. Analizzando i risultati riferiti ai singoli sottobacini, si evidenziano differenze sostanziali per quanto concerne la frazione di carico inquinante eliminata. Si va dallo 0% del bacino del Tassarò, al circa 60% del territorio drenato dal Tassobbio, passando per il 27% del sottobacino del Leguigno (Tab. 3.2).

Tab. 3.2 Localizzazione geografica e caratterizzazione degli scarichi civili.  
(Fonte AGAC, 1996).

C.T.R.	Numerazione Scarico	Località	Tipo depurazione	Carico Generato	Carico sversato
Sottobacino del Tassobbio					
218061	500	Barazzone	Fossa Imhoff	47	33
218061	501	Barazzone	Fossa Imhoff	11	8
218101	504	Bera	Fossa Imhoff	16	11
218101	507	Branciglia	Fossa Imhoff	28	20
218062	505	Busanella	Fossa Imhoff	36	25
218053	500	Buvolo	---	39	39
218053	503	Caiola	---	13	13
218101	501	Cà Morelli	Fossa Imhoff	14	10
218101	502	Cà Pietro	Fossa Imhoff	13	9
218091	502	Casalecchio	---	12	12
218062	500	Casina	Fanghi attivi	1102	110
218054	502	Compiano	---	3	3
218054	503	Compiano	---	3	3
218054	504	Compiano	---	32	32
218061	502	Cortogno	Fossa Imhoff	38	27
218062	501	Cucchio	Fossa Imhoff	83	58
218091	500	Legoreccio	---	24	24
218091	501	Legoreccio	---	24	24
218101	505	Marola	Fanghi attivi	69	11
218064	502	Montale	Fossa Imhoff	81	57
218052	503	Pietra Nera	---	14	14
218052	500	Roncovetro	---	15	15
218051	504	Trinità	Fossa Imhoff	18	13
218064	501	Trinità	Fossa Imhoff	48	34
218052	501	Vedriano	---	25	25
218052	502	Vedriano	---	60	60
218062	504	Villanova	Fossa Imhoff	53	37
218053	504	Vogilato	---	8	8
POPOLAZIONE RESIDENTE SERVITA DA RETI FOGNARIE				1929	735
% DI ABBATTIMENTO				61,9%	
% DI ABITANTI SERVITI				72,9%	
Sottobacino del Tassarò					
218091	507	Pineto	---	22	22
218091	508	Pineto	---	10	10
218091	509	Pineto	---	22	22
218053	505	Scalucchia	---	15	15
218094	503	Spigone	---	13	13
POPOLAZIONE RESIDENTE SERVITA DA RETI FOGNARIE				82	82
% DI ABBATTIMENTO				0,0%	
% DI ABITANTI SERVITI				50,9%	

Continuazione della Tab. 3.2.

C.T.R.	Numerazone Scarico	Località	Tipo depurazione	Carico Generato	Carico sversato
Sottobacino del Maillo					
218092	506	Bell'essere	---	27	27
218092	504	Bora del Musso	---	34	34
218091	503	Cà Castellarò e Donadiola	---	20	20
218103	505	Cà del Cavo	---	50	50
218103	506	Cà del Cavo	---	33	33
218092	501	Cà del Grosso	---	11	11
218103	501	Castagnedolo	---	14	14
218092	503	Casino	---	36	36
218131	506	Castelnovo né Monti	Fanghi attivi	930	84
218131	507	Castelnovo né Monti	---	39	39
218091	506	La Strada	---	56	56
218091	504	Maiola	---	16	16
218104	503	Monchio	---	19	19
218104	504	Montecastagneto	---	14	14
218092	502	Moziollo	---	17	17
218131	501	Mozzola	---	37	37
218092	505	Otto Salici	---	9	9
218103	500	Piazza	---	11	11
218144	502	Quarqua	---	23	23
218144	503	Quarqua	---	24	24
218103	503	Rivolvecchio	---	4	4
218103	504	Rivolvecchio	---	16	16
218103	502	Ronchi	---	11	11
218091	505	Roncolo	---	12	12
218092	500	Rosano	Fossa Imhoff	88	62
218131	500	Schiezzo	---	102	102
218104	500	Soraggio	---	21	21
218104	501	Zuccognago	---	7	7
218104	502	Zuccognago	---	7	7
POPOLAZIONE RESIDENTE SERVITA DA RETI FOGNARIE				1688	816
% DI ABBATTIMENTO				51,7%	
% DI ABITANTI SERVITI				71,6%	

Continuazione della Tab. 3.2.

C.T.R.	Numerazione Scarico	Località	Tipo depurazione	Carico Generato	Carico sversato
Sottobacino del Leguigno					
218101	500	Beleo	Fossa Imhoff	25	17
218062	507	Boastra	Fossa Imhoff	162	113
218101	503	Cà Reverberi	Fossa Imhoff	12	8
218101	509	Cà di Sopra	Fossa Imhoff	41	29
218063	502	Casetico	Fossa Imhoff	23	16
218062	503	Cà Ziliano	Fossa Imhoff	116	81
218063	503	Gombio	---	46	46
218062	502	Leguigno	Fossa Imhoff	53	37
218101	504	Marola	Fossa Imhoff	10	7
218063	501	Montata	Fossa Imhoff	61	43
218101	506	Monte Re	Fossa Imhoff	12	8
218102	506	Pietre Bianche	---	19	19
218101	508	Roncroffio	Fossa Imhoff	45	31
218062	506	Rovetto	Fossa Imhoff	20	14
POPOLAZIONE RESIDENTE SERVITA DA RETI FOGNARIE				645	469
% DI ABBATTIMENTO				27,3%	
% DI ABITANTI SERVITI				61,8%	
POPOLAZIONE RESIDENTE TOT. SERVITA DA RETI FOGNARIE				4344	2102
% DI ABBATTIMENTO				51,6%	
% DI ABITANTI SERVITI SUL NUMERO TOTALE DI RESIDENTI				70,0%	

### ***Gli scarichi del comparto produttivo***

La localizzazione e le caratteristiche dello scarico, la tipologia dell'insediamento e la sua consistenza in numero di capi allevati o quantitativi di prodotto trattati, sono riportati nella Tab. 3.3. L'identificazione dello stabilimento produttivo attraverso la ragione sociale, pur essendo nota allo scrivente, è stata omessa per dovuta riservatezza.

Le informazioni presentate sono organizzate similmente a quelle relative agli scarichi civili. Una visione sintetica della distribuzione territoriale di queste fonti inquinanti, è possibile attraverso la Tav. 2. In Tab.3.4 sono presentati i dati riassuntivi relativi al numero ed al tipo di attività svolta dalle imprese presenti sui territori dei diversi sottobacini, mentre nella Fig. 3.1 è valutato il peso delle diverse tipologie di allevamento presenti, relativamente ai diversi sottobacini della valle del Tassobbio; globalmente il 56% del peso vivo allevato è costituito da bovini ed il 43% da suini.

Tab. 3.3 Localizzazione geografica e caratterizzazione degli insediamenti produttivi aggiornati all'aprile 1997.  
(Fonti: AGAC, A.R.P.A., Azienda U.S.L. di Reggio Emilia Distretto di Castelnovo né Monti e Montecchio Emilia).

C.T.R.	Num. Scarico	Cod. Dest.	Cod. Tipo	Ragione sociale	Località	Tipo lavorazione	Suinetti o suini (\$)	Scrofe	Verri	Bovini (#)		Altro (*)	Tratt. depurativo
										>1	<1		
Sottobacino del Tassobio													
218064	001	S	1		Pianzo	Allevamento suini	2200	440	20				Lagoni
218061	003	S	1		La Gua	Allevamento suini	1060	---	---				Lagoni
218052	104	S	1		Cadrazzone	Allevamento bovini				40	12		Pozzo nero
218062	105	S	1		Sarzano	Allevamento bovini				52	6		Pozzo nero
218062	003	S	1		Le Lemme	Allevamento suini	130	33	3				Pozzo nero
218052	105	S	1		M.° Chicchino	Allevamento bovini				17	2		Pozzo nero
218052	100	S	1		Vedriano	Allevamento bovini				62	20		Pozzo nero
218061	100	S	1		Cortogno	Allevamento bovini				56	11		Pozzo nero
218061	301	S	1		Casina	Macello						846	Pozzo nero
218063	101	S	1		Leguigno	Allevamento bovini				68	5		Pozzo nero
218052	001	S	1		Vedriano	Allevamento suini	610	---	---				Pozzo nero
218052	300	S	1		Vedriano	Lavorazione latte						20000	Pozzo nero
218061	001	S	1		Cortogno	Allevamento suini	650	---	---				Pozzo nero
218061	300	S	1		Cortogno	Lavorazione latte						19500	Pozzo nero
218052	102	S	1		Vedriano	Allevamento bovini				56	3		Pozzo nero
218062	200	S	1		Cà Matta	Allevamento avicoli						3500	---
218073	100	S	1		Pancema	Allevamento bovini				52	14		Pozzo nero
218064	100	S	1		Pianzo	Allevamento bovini				91	24		Pozzo nero
218101	104	S	1		Cà Pietro	Allevamento bovini				122	14		Pozzo nero
218054	401	A	1		Buvalo	Industria ceramica							Dep. Secondario
218062	100	S	1		Le Lemme	Allevamento bovini				70	3		Pozzo nero

Continuazione della Tab. 3.3.

C.T.R.	Num. Scarico	Cod. Dest.	Cod. Tipo	Ragione sociale	Località	Tipo lavorazione	Suinetti o suini (\$)	Scrofe	Verri	Bovini (#)		Altro (*)	Tratt. depurativo
										>1	<1		
218052	103	S	1		Vedriano	Allevamento bovini				33	15		Pozzo nero
218051	200	S	1		Braglie	Allevamento ovini						68	---
NUMERO TOTALE DEI CAPI ALLEVATI NEL SOTTOBACINO							4650	473	23	719	129		
Sottobacino del Tassarò													
Non è presente nessun insediamento produttivo.													
Sottobacino del Maillo													
218103	102	S	1		Cà del Cavo	Allevamento bovini				1	5		Pozzo nero
218092	001	S	1		Cagnola	Allevamento suini	1850	---	---				Pozzo nero
218092	300	F	1		Cagnola	Lavorazione latte						32650	Vasche Decantazione
218144	001	S	1		Quarqua	Allevamento suini	650	---	---				Pozzo nero
218144	300	S	1		Quarqua	Lavorazione latte						16000	Pozzo nero
218091	001	S	1		La Strada	Allevamento suini	130	---	---				Pozzo nero
218091	300	A	1		La Strada	Lavorazione latte						8000	Vasche Decantazione
218104	001	S	1		Villaberza	Allevamento suini	600	---	---				Pozzo nero
218103	101	S	1		Rivolvecchio	Allevamento bovini				54	6		Pozzo nero
218092	101	S	1		Rosano	Allevamento bovini				75	6		Pozzo nero
218144	301	D	3		Croce	Lav. carne con macello						2669	(&)
218104	100	S	1		Villaberza	Allevamento bovini				56	11		Pozzo nero
218103	002	S	1		Villaberza	Allevamento suini	190	---	---				Pozzo nero
218103	100	S	1		Villaberza	Allevamento bovini				92	15		Pozzo nero
NUMERO TOTALE DEI CAPI ALLEVATI NEL SOTTOBACINO							3420	---	---	278	43		

Continuazione della Tab. 3.3.

C.T.R.	Num. Scarico	Cod. Dest.	Cod. Tipo	Ragione sociale	Località	Tipo lavorazione	Suinetti o suini (§)	Scrofe	Verri	Bovini (#)		Altro (*)	Tratt. depurativo
										>1	<1		
Sottobacino del Leguigno													
21806	101	S	1		Rovetto	Allevamento bovini				52	7		Pozzo nero
21806	102	S	1		Rovetto	Allevamento bovini				58	3		Pozzo nero
21806	103	S	1		Leguigno	Allevamento bovini				58	8		Pozzo nero
21810	002	S	1		Beleo	Allevamento suini	160	---	---				Pozzo nero
218101	302	A	1		Beleo	Lavorazione latte						7000	Vasche Decantazione
218101	101	S	1		Beleo	Allevamento bovini				160	38		Pozzo nero
218101	003	S	1		Roncroffio	Allevamento suini	275	---	---				Pozzo nero
218062	001	S	1		Leguigno	Allevamento suini	360	---	---				Pozzo nero
218062	300	D	1		Leguigno	Lavorazione latte						18000	Vasche Decantazione
218062	002	S	1		Rovetto	Allevamento suini	300	---	---				Pozzo nero
218062	301	D	1		Rovetto	Lavorazione latte						30000	Vasche Decantazione
21805	104	S	1		Trinità	Allevamento bovini				15	1		Pozzo nero
21810	102	S	1		Cà Pietro	Allevamento bovini				122	12		Pozzo nero
NUMERO TOTALE DEI CAPI ALLEVATI NEL SOTTOBACINO							1095	---	---	465	69		
NUMERO TOTALE DEI CAPI ALLEVATI NEL BACINO							9165	473	23	1462	241		

(#) I capi di bovini sono distinti tra quelli con età maggiore e minore di 1 anno.

(\*) Per le latterie: stima del quantitativo, in quintali/anno, di latte lavorato; per gli allevamenti: numero di capi; per i macelli: numero di capi/anno macellati.

(§) I capi individuati come "suinetti", per gli allevamenti integrati con latterie sono da intendersi suini all'imgrasso (80 kg/capo).

(&) Conferisce con autobotte (dopo stoccaggio) in depuratore pubblico di pianura.

Tab. 3.4 Quadro riassuntivo delle informazioni contenute nella Tab.3.3.

Sottobacino	N° aziende	Tipologia di provenienza degli scarichi	Spandimento	Scarico in acque sup.	Scarico in fognatura di allontanamento	Scarico in fognatura depurata
Tassobbio	23	5 Allevamento suini	22	1	0	0
		12 Allevamento bovini				
		2 Lavorazione latte				
		2 Altri allevamenti				
		1 Industria ceramica				
		1 Macello				
Tassarò	Non è presente nessun insediamento produttivo.					
Maillo	14	5 Allevamento suini	11	1	1	1
		5 Allevamento bovini				
		3 Lavorazione latte				
		1 Lav. carne con macello				
Leguigno	13	4 Allevamento suini	10	1	0	2
		6 Allevamento bovini				
		3 Lavorazione latte				
TOTALE	50	14 Allevamento suini	43	3	1	3
		23 Allevamento bovini				
		8 Lavorazione latte				
		2 Altri allevamenti				
		1 Industrie ceramiche				
		2 Macello				

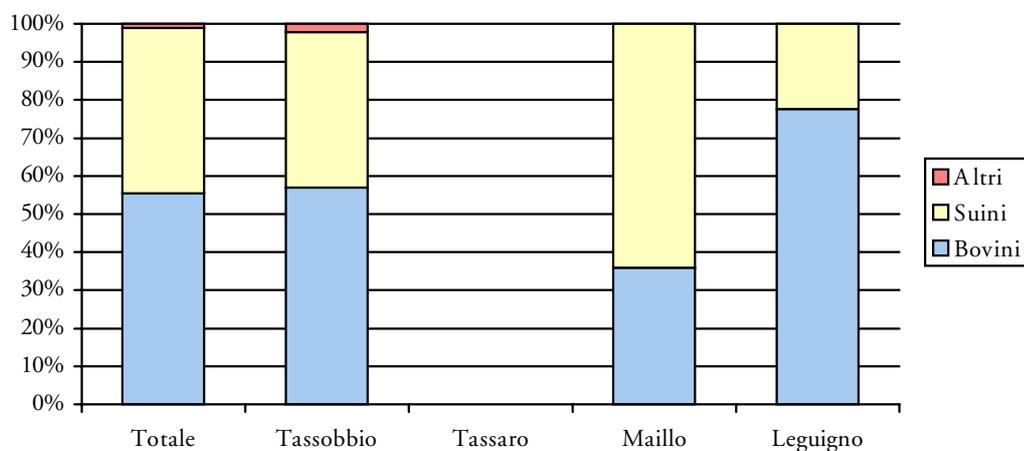


Fig. 3.1 Composizione (in peso vivo) del patrimonio zootecnico presente sul bacino del Tassobbio.

### 3.3 VALUTAZIONE QUANTITATIVA DELL'APPORTO DI INQUINANTI AL RETICOLO IDROGRAFICO

#### 3.3.1 Carichi inquinanti generati

In questo paragrafo si compie la stima dei carichi di sostanze inquinanti di natura organica (BOD<sub>5</sub>) e di nutrienti (N e P), generati dalle principali fonti di inquinamento gravitanti sul territorio del bacino idrografico.

##### *Sorgenti puntiformi*

###### *a) Popolazione residente*

Il carico organico e dei nutrienti è stimato mediante l'impiego di opportuni coefficienti di conversione riferiti all'abitante. I valori adottati nella presente ricerca, sono quelli contenuti nel Piano di Risanamento idrico del bacino del Torrente Enza (Provincia di Reggio Emilia, 1986); questo perché sono stati definiti sulla base delle caratteristiche peculiari della Valle dell'Enza, all'interno della quale ricade il bacino idrografico del Tassobio. Da questa scelta, discende anche la possibilità di rendere così confrontabili le stime effettuate in questa sede con quelle eseguite nel lavoro appena ricordato, potendo così formulare alcune considerazioni riguardanti l'evoluzione temporale.

In particolare, il contributo di sostanza organica presente nelle acque di scarico domestiche, è stato assunto pari a 54 g/giorno/persona equivalente a **19,71 kg/anno di BOD<sub>5</sub> per abitante**. Questo valore è quello più frequentemente utilizzato nei paesi europei, e si riferisce a tenori di vita ed abitudini alimentari di tipo medio. Gli altri coefficienti unitari potenziali adottati sono: **0,64 kg/anno/abitante di P** e **2,25 kg/anno/abitante di N**.

I carichi generati dalla popolazione residente sui diversi sottobacini del Tassobio (Tab. 3.18, 3.20, 3.22, 3.24, 3.26) sono riferiti alla consistenza numerica evidenziata in Tab. 2.11.

###### *b) Popolazione turistica*

Il carico inquinante suppletivo generato nel periodo estivo, è stato calcolato utilizzando la stima del flusso turistico presentata in Tab. 2.17. Dato l'andamento temporale evidenziato nella Tab. 2.14 e rappresentato nella Fig. 2.11, il numero totale di presenze è stato considerato concentrato nei mesi di luglio, agosto e settembre. L'entità del carico generato totale nella Tab. 3.26, è quindi da riferirsi solamente al periodo estivo.

*c) Zootecnia e industria*

La stima del carico organico generato da questi settori di attività, è condotta con il metodo della popolazione equivalente; risulta quindi possibile esprimere in termini di numero di abitanti l'impatto della zootecnia e dell'industria sul territorio. Questa valutazione indiretta presenta evidentemente alcune approssimazioni connesse all'individuazione di coefficienti di conversione. L'impiego del metodo adottato è comunemente utilizzato in Italia ed all'estero, e consente in ogni modo di ottenere una valutazione quantitativa del carico inquinante potenziale sufficientemente attendibile.

I valori numerici, per quanto riguarda il carico organico dei coefficienti unitari potenziali, utilizzati nel presente studio, sono quelli proposti dall'Istituto di Ricerca sulle acque del C.N.R. (I.R.S.A., 1977).

*Bestiame*

Il dato di consistenza del bestiame, espresso come numero di bovini, suini, ovini e avicoli è trasformato in popolazione equivalente attraverso i coefficienti riportati in Tab. 3.5, ottenendo così la stima del carico di BOD<sub>5</sub> generato. Per questo scopo, il numero dei suinetti è stato diviso per 4, per renderli approssimativamente uguali (per quanto concerne il peso), al capo suino equivalente (c.s.e.= 80 kg) utilizzato come riferimento per la quantificazione del valore di abitanti equivalenti.

Per la stima dei carichi di azoto e fosforo, si fa riferimento ai valori numerici delle quantità di sostanze nutrienti contenute nei liquami. In questa sede si utilizzano quelli adottati nel Piano di Territoriale Regionale per il risanamento e la tutela delle acque (Regione Emilia Romagna, 1989) riportati anch'essi in Tab. 3.5.

Tab. 3.5 Coefficienti di conversione (I.R.S.A., 1977; Regione Emilia Romagna, 1989).

Tipo di bestiame	Abitanti equivalenti per capo	Azoto (g/q di peso vivo/giorno)	Fosforo (g/q di peso vivo/giorno)
Bovini	10,2	37	13
Suini	3,0	42	14
Ovini e caprini	3,3	31	5
Avicoli	0,2	30	10

Per un corretto utilizzo dei coefficienti riportati nelle due ultime colonne della Tab. 3.5, è necessario definire, attraverso la Tab. 3.6, il peso medio degli animali censiti in Tab. 3.3.

Tab. 3.6 Peso medio per tipologia di animale (fonte: Serv. Veterinario USL R.E.).

Animale	Peso medio (kg)	Animale	Peso medio (kg)
Suinetti	20	Verri	220
Suini all'ingrasso	80	Bovini con meno di 1 anno	200
Suini macellati	170	Bovini con più di 1 anno	500
Scrofe	220	Galline ovaiole	2,5
Ovini	80		

Attraverso le informazioni finora presentate, è così possibile elaborare i dati quantitativi della Tab. 3.7.

Tab. 3.7 Carico generato dal comparto zootecnico per ciascun sottobacino.

Sottobacino	Carico organico		Azoto (kg/anno)	Fosforo (kg/anno)
	A.E.	BOD <sub>5</sub> (kg/anno)		
Tassobbio	17385	342658	96183	32891
Tassarò	Non è presente nessun insediamento produttivo.			
Maillo	13107	258339	60128	20402
Leguigno	8113	159907	44163	15320
TOTALE	38605	7609,04	200474	68613

### Attività industriali

Il potenziale inquinante può essere stimato secondo due diversi criteri:

- in base alla quantità di merce prodotta o lavorata, che è tradotta in popolazione equivalente con riferimento a coefficienti numerici;

- in base al numero di addetti che operano presso una data unità industriale con riferimento a coefficienti per addetto.

In questa sede si è preferito adottare il primo criterio, vista la conoscenza delle quantità di latte annualmente lavorate nelle latterie-caseifici, e per il macello del numero di capi/anno di bestiame abbattuti (Tab. 3.3). I reflui originati dall'industria ceramica di Buvolo, non sono stati considerati nelle valutazioni seguenti, in quanto fondamentalmente privi di carico organico, azoto e fosforo, che rappresentano gli indici guida utilizzati in questa ricerca per la valutazione dello stato della qualità chimica delle acque superficiali.

Il coefficiente della popolazione equivalente adottato per i macelli (Tab.3.8), rappresenta il valore minimo di quanto presentato da Marchetti (1993). Per quanto concerne i caseifici, il coefficiente di conversione indicato, è stato determinato sperimentalmente dall'allora Presidio Multizonale di Prevenzione dell' USL 9 di Reggio Emilia (oggi A.R.P.A.), all'interno dell'elaborazione del Piano di Risanamento idrico del bacino del torrente Enza (1986). Il valore di 2 A.E./q di latte lavorato è stato adottato sia per il carico organico che per i nutrienti. Il coefficiente di conversione comprende fondamentalmente il contributo fornito dall'acqua di lavaggio dei locali e delle attrezzature per il trattamento del latte, che rappresenta il principale refluo originato, poiché i residui della produzione casearia, siero e latticello, sono utilizzati per l'alimentazione dei suini da ingrasso, sempre presenti negli allevamenti associati alle latterie.

Tab. 3.8 Valori della popolazione equivalente per tipologia produttiva.

Tipo di industria	Unità produttiva (q)	Abitanti equivalenti (A.E.)
Latterie con caseificio	1	2
Macelli	10	130

Le stime delle quantità di BOD<sub>5</sub>, azoto e fosforo (in kg/anno) generate dalle attività produttive sono nelle Tab. 3.9, nella quale si riporta anche il numero di abitanti equivalenti generati per ciascuno dei sottobacini del Tassobio.

Tab. 3.9 Carico generato dalle attività industriali per ciascun sottobacino.

Sottobacino	Carico organico		Azoto (kg/anno)	Fosforo (kg/anno)
	A.E.	BOD <sub>5</sub> (kg/anno)		
Tassobbio	267	5276	602	171
Tassarò	Non è presente nessun insediamento produttivo.			
Maillo	310	6118	698	199
Leguigno	301	5940	678	193
TOTALE	878	17334	1978	563

### ***Sorgenti diffuse***

Le quantità di fertilizzanti e fitofarmaci utilizzati nel bacino del Tassobbio sono nel seguito individuate attraverso stime. Per fare ciò è necessario conoscere l'estensione superficiale per ciascuna tipologia colturale presente nell'area oggetto di studio. La definizione del quadro generale di utilizzo dei liquami per fertirrigazione, richiede anch'essa informazioni riguardanti l'uso del suolo.

La superficie coltivata è stata desunta per l'intero bacino idrografico, da quanto indicato nel Piano di Risanamento idrico del bacino del torrente Enza (1986), dopo aver verificato l'assenza di cambiamenti significativi sia per l'estensione della S.A.U., sia per la destinazione colturale tra il 1983 (dati ai quali si riferisce la bibliografia appena citata), e quanto è riportato nell'4° Censimento generale dell'agricoltura (1990~1991).

Le coltivazioni più diffuse sul territorio (Tab. 3.10) sono principalmente le foraggere ed i cereali; in primo luogo frumento. A queste va aggiunta la vite, che si ritrova distribuita in modo sporadico e per piccolissime estensioni all'interno dell'area.

La categoria individuata come "Prati"; comprende foraggere avvicendate, erbai, prati-pascoli e pascoli. La reale estensione del territorio coltivato ad erba medica, può essere stimata pari a 4102 ha. Questa estensione è ottenuta sottraendo ai 4267 ha totali della categoria (Tab. 3.10), l'area di 165 ha a prati, pascoli, prato-pascoli e pascoli arborati, valutati applicando una percentuale del 1,6 % all'intero areale del bacino del Tassobbio. Questo valore è pari alla percentuale media di queste tipologie vegetazionali, riscontrate nelle tavolette che costituiscono l'All. B (carta dell'uso reale del suolo).

I valori riportati riaffermano quanto già evidenziato in precedenza (paragrafo 2.2.11).

Nelle valutazioni quantitative seguenti si farà riferimento alle superfici colturali così individuate.

Tab. 3.10 Uso del suolo nel bacino del Tassobbio.

Boschi		Incolti		Prati		Altro		Seminativi		Vite		Superficie totale	
(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)
2858	27,8	1159	11,3	4267	41,5	367	3,5	1631	15,8	8	0,1	10290	100,0

*a) Spandimento di liquami*

*Generalità*

E' possibile tratteggiare l'evoluzione del quadro normativo, e delle relative problematiche connesse allo smaltimento ed uso dei liquami zootecnici in agricoltura, attraverso alcune fonti informative. Il Piano Territoriale Regionale per il risanamento e la tutela delle acque (Regione Emilia Romagna, 1989), la legge nazionale n. 319/76 e le leggi regionali n. 7/83, 42/86 e 50/95. Un ottimo quadro sintetico sulle scelte tecnico-normative degli ultimi vent'anni, e delle attuali regole per l'utilizzo dei reflui zootecnici, è in Bonazzi (1997). Per altri approfondimenti si rimanda all'ampia bibliografia disponibile.

*Peculiarità del bacino del Tassobbio*

Nel rispetto dell'evoluzione storica del settore zootecnico descritta da Bonazzi (1997), alla quale si rimanda, nel bacino idrografico considerato, spiccano alcune caratteristiche peculiari.

*La difficoltà nel reperire terreni adatti allo spandimento.* Quest'evidenza è legata principalmente alla tipologia geomorfologica dell'area considerata (vedi paragrafi 2.2.4 e 2.2.5). Le principali caratteristiche limitanti sono: l'elevata pendenza (che spesso supera il limite del 15%), legata all'assenza di adeguate sistemazioni idraulico-agrarie atte ad evitare fenomeni di ruscellamento, (imposte dalle norme tecniche di attuazione della legge regionale n. 50/95), ed una relativamente bassa disponibilità di superficie agricola utile (57% sulla superficie totale), che inoltre è molto frammentata. A questo proposito è stato calcolato come in zone di montagna, solo il 40% circa della SAU è idonea, per motivi tecnici o per rischi ambientali

connessi al ruscellamento, a ricevere reflui zootecnici. (Regione Emilia Romagna, 1989).

*Il territorio del bacino è compreso in “Comuni eccedentari” ricadenti nelle “zone non vulnerabili”.* La definizione di “Comune eccedentario” deriva dalla valutazione, a livello comunale, tra disponibilità di liquami e accettabilità territoriale. Sono stati valutati i carichi (al campo) di liquame, accettabili per una pratica di spandimento continuato su suolo agrario, sulla base del soddisfacimento di una quota parte della domanda totale di azoto, delle diverse tipologie colturali presenti sul territorio. Questo apporto è stato assunto pari al 40% per l’azoto di origine suinicola e al 60% per quello bovino, avicolo, ovino. Questa valutazione è stata fatta distintamente per due gruppi di colture (trattabili solo con reflui bovini e/o avicoli, o trattabili anche con liquami suinicoli, Tab. 3.15), e i carichi nutritivi resi disponibili dai tre comparti zootecnici (un’estesa descrizione metodologica è in Regione Emilia Romagna, 1989). Si è poi tenuto conto delle specifiche condizioni orografiche, che limitano al solo 40% della superficie coltivata la possibilità dello spandimento.

Per un dato allevamento suinicolo, trovarsi in un “Comune eccedentario”, comporta adempimenti e vincoli imposti dalla legge regionale n. 50/95 che, se rispettati, influenzano pesantemente l’economia aziendale (Bonazzi, 1997). Per i Comuni ricadenti nel bacino del Tassobbio, i risultati sono riportati in Tab. 3.12 e rappresentati nella Fig. 3.2 a) e b).

Le informazioni riferite al 1991, sono state elaborate partendo dal numero di capi allevati sul territorio comunale, censiti dall’I.S.T.A.T. nel 4° Censimento generale dell’agricoltura (Tab.3.11).

Tab. 3.11 Consistenza del patrimonio bovino, suino ed avicolo dei Comuni ricadenti nel bacino del Tassobbio. (I.S.T.A.T., 1992).

Comune	Bovini		Suini	Avicoli
	Totale	Vacche		
Carpinetti	5209	2725	8307	7398
Canossa	2287	1362	3388	4273
Casina	3868	2393	7265	17961
Castelnovo	7074	4424	13738	10390
Vetto	1900	1351	827	6768

L'evoluzione temporale che emerge dai dati contenuti nella Tab. 3.12, mostra una sostanziale stabilità del comparto bovino e avicolo per tutte le realtà comunali esaminate. Più variegati sono i cambiamenti riguardanti l'allevamento dei suini. Molto rilevante il calo nella disponibilità di azoto generato dai reflui suinicoli per il Comune di Vetto (-77%), mentre più importante in termini assoluti, la diminuzione registrata nel Comune di Carpineti (-62% equivalente a 1275 q/anno di N suino). Per Canossa si ha una conferma dei carichi del 1982; l'unica realtà territoriale che vede accrescere il proprio patrimonio suinicolo è Casina (+33%).

Questi cambiamenti si riflettono nell'entità dell'eccedenza di reflui zootecnici rispetto alle condizioni territoriali di accettabilità agronomica ed ambientale (Fig. 3.2 a), b)).

La stessa elaborazione, svolta sul bacino idrografico del Tassobbio, utilizzando le informazioni delle Tab. 3.10, 3.14 e 3.15, ha evidenziato un'eccedenza pari a 1 c.s.e./ha (Fig. 3.2 c)). Questo risultato è legato all'ampia superficie agricola coltivata a foraggiere ipoteticamente disponibile per la fertirrigazione. Nella maggioranza dei casi però, questi appezzamenti di terreno sono estremamente frazionati, si trovano in posizioni difficilmente raggiungibili dai mezzi meccanici e soprattutto sono situati lontano dall'azienda. La loro reale totale liquamazione è quindi un'ipotesi tutta da verificare.

*Il comparto zootecnico è l'attività fondamentale del sistema economico. Come è già stato evidenziato nel paragrafo 2.3.2, essere zona di produzione di Parmigiano-Reggiano, ha permesso di attenuare in parte gli handicap legati alla marginalità economica del territorio. Il settore zootecnico assorbe quasi per intero l'economia agricola montana (Regione Emilia-Romagna, 1984). Questo comporta una maggiore forza di negoziazione nel confronto dei costi ambientali generati da quest'attività.*

Tab. 3.12 Stima dell'eccedenza annua di azoto zootecnico, ottenuta dal confronto tra domanda di azoto organico-animale delle colture e disponibilità di nutriente fornito territorialmente dai comparti zootecnici considerati, tenendo conto della diversa trattabilità delle coltivazioni. (da Regione Emilia Romagna, 1989; elaborazione personale, 1997).

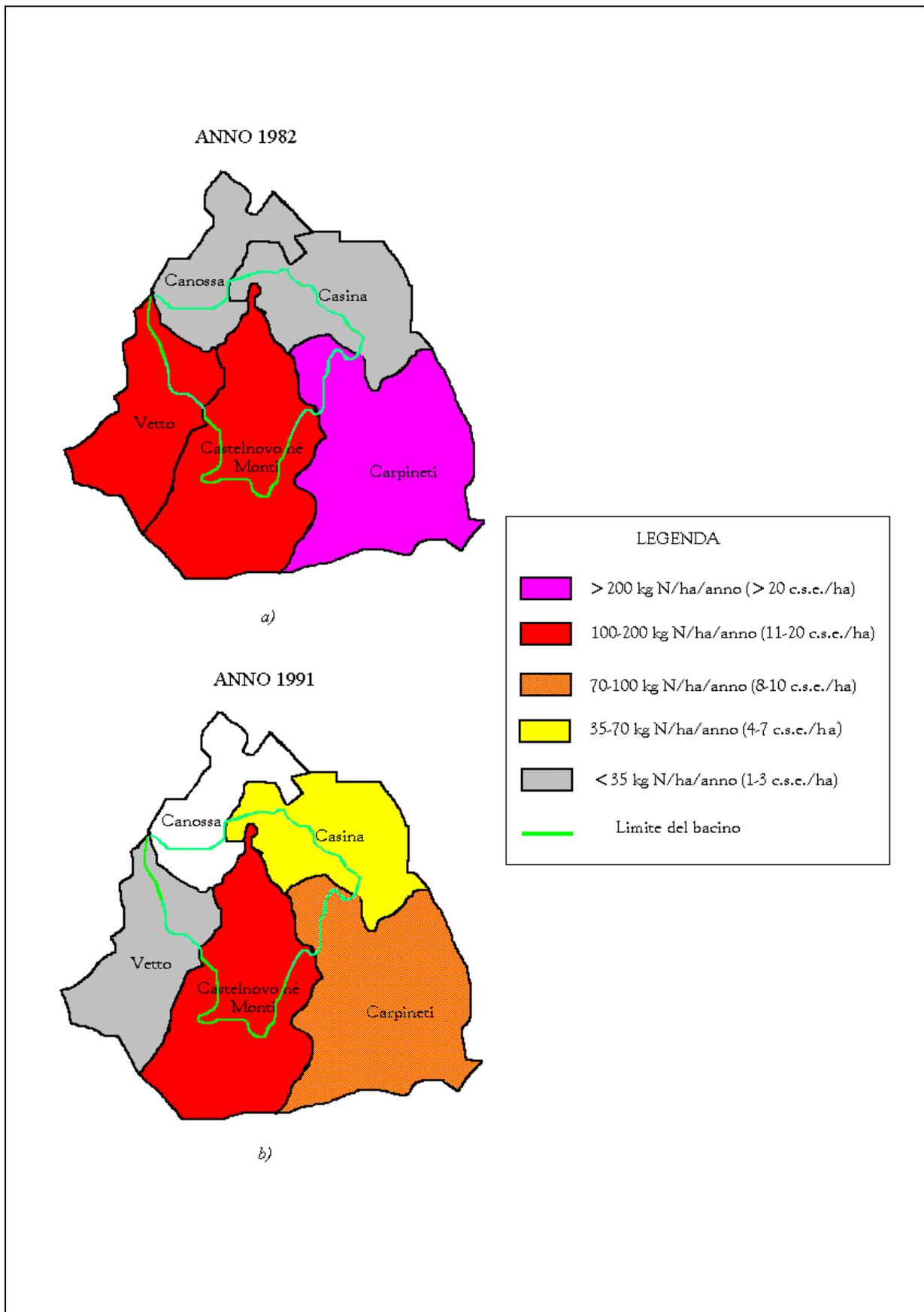
COMUNE	Coltivazioni non trattabili con reflui suinicoli				Coltivazioni trattabili anche con reflui suinicoli							
	SAU (ha)	Domanda N animale (q/anno) (1)	Disponibilità N bovino e avicolo (q/anno)	N animale residuo (q/anno)	SAU (ha)	Domanda N animale (q/anno) (1)	Disponibilità N		Eccedenza N complessiva (q/anno)	Eccedenza N		
							N residuo bovino e avicolo (q/anno)	N suino (q/anno)		bovino e avicolo (kg/ha/anno) (2)	suino (kg/ha/anno)	suino (c.s.e./ha)
(a)	(b)	(c)	$h=(c-b)$	(d)	(e)	(h)	(f)	$g=[(f)+(h)-(e)]$	$i=100*[(h)-(e)]/[(a)+(d)]$	$m=[100*(f)/(d)]-(i \text{ se } <0)$	$m/9,198 (3)$	
1 9 8 2												
Carpineti	52	34	1554	1520	802	432	1520	2039	3127	127	254	28
Canossa	76	49	770	721	1621	884	721	351	189	- 10	12	1
Casina	48	31	1168	1137	1690	908	1137	500	728	13	30	3
Castelnovo	90	62	2208	2146	811	428	2146	1501	3219	191	185	20
Vetto	21	15	662	647	331	170	647	334	811	136	101	11
1 9 9 1												
Carpineti	52	34	1431	1397	802	432	1397	764	1729	113	95	10
Canossa	76	49	652	603	1621	884	603	312	31	- 17	2	0
Casina	48	31	1127	1096	1690	908	1096	668	856	11	40	4
Castelnovo	90	62	2042	1980	811	428	1980	1264	2816	172	156	17
Vetto	21	15	575	560	331	170	560	76	466	111	23	3
B A C I N O D E L T A S S O B B I O 1 9 9 1												
	3	2	543 <sup>(4)</sup>	541	2293	1098	541 <sup>(4)</sup>	703	146 <sup>(4)</sup>	- 24 <sup>(4)</sup>	7	1

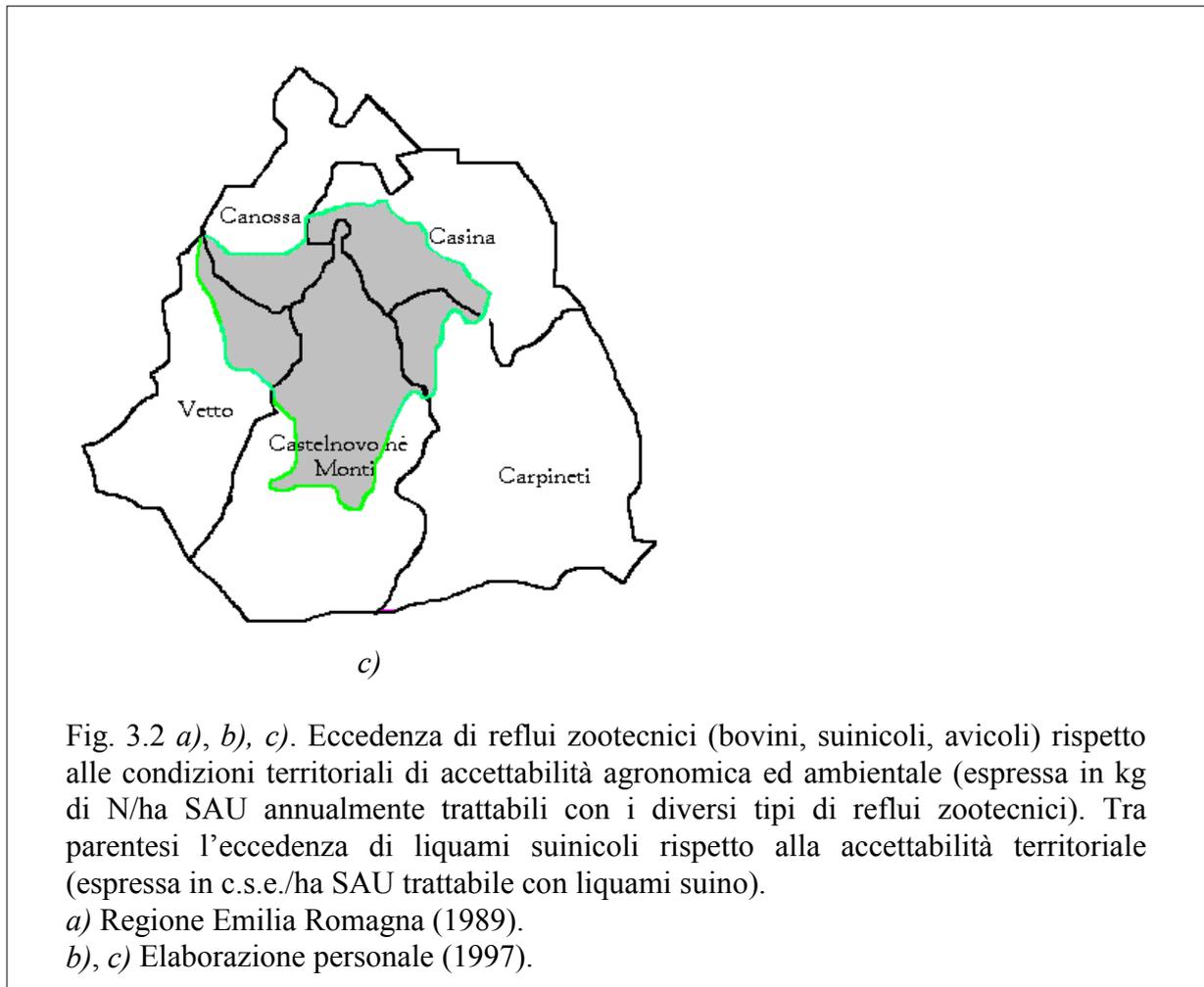
(1) Calcolata in base al 60% del fabbisogno complessivo di azoto.

(2) Riferita alla somma delle due Sau considerate.

(3) La quantità di N contenuta nelle deiezioni di ciascun capo suino equivalente (c.s.e.= 80kg) è di 9,198 kg; questo considerando un abbattimento di azoto del 25% durante lo stoccaggio (Regione Emilia Romagna, 1989).

(4) Comprende oltre all'azoto di origine bovina, avicola, ovina, anche quello proveniente da macelli e latterie-caseifici.





### *Metodologia d'indagine*

Il quadro appena tratteggiato individua la metodologia per la stima di accettabilità agronomica ed ambientale dei liquami sul territorio.

Nella realtà, a livello legislativo, il territorio è classificato in zone a diverso carico massimo ammissibile di liquami spandibili. Prima, secondo la “direttiva tecnica per la regolamentazione dello smaltimento dei liquami zootecnici sul suolo” prevista dalla L.R. n. 42/86, la superficie era suddivisa in parcelle sulle quali era possibile distribuire quantitativi di liquame pari rispettivamente a 0, 20 e 40 q di peso vivo animale/ha/anno. Per quanto attiene alla Provincia di Reggio Emilia, la rappresentazione cartografica delle aree a scala 1:10.000 in funzione

dell'appartenenza a queste tre diverse classi, è stata eseguita dal C.R.P.A. (Centro Ricerche Produzioni Animali).

Ora, la L.R. n. 50/95 prevede la suddivisione dell'intero territorio regionale in tre aree: "zone di divieto assoluto di spandimento", "zone vulnerabili" e "zone non vulnerabili". Le seconde costituiscono una grande area che si colloca prevalentemente nella fascia di alta pianura delle varie provincie, in corrispondenza delle conoidi dei torrenti appenninici. Nelle cosiddette "zone vulnerabili" la quantità di azoto zootecnico che può essere sparso è di 170 kg/ha/anno; quantitativo che è elevato a 210 kg/ha/anno, nei primi quattro anni di applicazione della legge, è può essere mantenuto oltre tale limite temporale, se la pratica dello spandimento avviene attraverso l'adozione di un PUA. Nelle "zone non vulnerabili" è ammesso un carico di azoto di 340 kg/ha/anno.

Un dato storico, riguardante una stima realistica dei nutrienti di origine zootecnica distribuiti sul bacino del Tassobbio, è estrapolabile facendo riferimento ad un lavoro inedito portato a termine dalla Provincia di Reggio Emilia nel 1985. All'interno delle ricerche effettuate per elaborare i primi lineamenti del Piano di Risanamento idrico del bacino del Torrente Enza (1986), è stata costruita una cartografia nella quale sono individuate le aree effettivamente adibite a spandimento di liquami suinicoli, che si allocano all'interno del bacino in esame. I dati rappresentati sono altamente indicativi in quanto derivano da una ricerca catastale fatta presso i diversi Comuni (competenti, prima della L.R. n. 50/95, a rilasciare l'autorizzazione allo spandimento).

Insieme alla rappresentazione cartografica di questi terreni, si propone anche l'individuazione delle aree, aggiornate all'aprile 1997, già autorizzate ad essere fertirrigate in base alla nuova L.R. n. 50/95 (Tav. 3). Il quadro così tratteggiato è parziale, visto che il processo autoritativo pone come termine temporale ultimo la data del 31 dicembre 1998. Purtroppo i dati riferiti al 1985 sono mancanti delle sezioni C.T.R. n. 218050 e 218060 in quanto smarrite; si è reso pertanto necessario integrare parzialmente le informazioni relative al 1985, con quelle riferite alla L.R. n. 50/95.

All'estensione totale della SAU fertirrigata stimata (Tab. 3.13), è stata associata una quantità massima ammissibile di liquami spandibili pari a 40 q di peso animale

vivo/ha/anno. Questo perché l'indagine cui si è fatto riferimento, è antecedente alla L.R. n. 42/86, e quindi risponde alle norme dettate nella precedente L.R. n.7/83 dove non era prevista alcuna sorta di classificazione del territorio in zone a diverso carico massimo ammissibile di reflui zootecnici.

Tab. 3.13 Stima dell'estensione della superficie agraria utile, ripartita su base amministrativa, sottoposta a spandimento di liquami entro i limiti del bacino (1985).

Comune	SAU (ha)	Peso vivo di bestiame (q/anno)	N animale fornito (kg/anno)	P animale fornito (kg/anno)
Carpinetti	0	0	0	0
Canossa	14,5	580	6668	2964
Casina	155,3	6212	71423	31743
Castelnovo	134,3	5372	61765	27451
Vetto	39,2	1568	18028	8012
<b>TOTALE</b>	<b>343,3</b>	<b>13732</b>	<b>157884</b>	<b>70170</b>

Nella stima delle quantità di nutrienti fornite, sono utilizzati valori pari a 31,5 g/d/q di N (considerando un abbattimento medio del 25% grazie allo stoccaggio preventivo dei liquami), e 14 g/d/q di P.

Attraverso il peso vivo di bestiame “sostenibile” dalla fertirrigazione si è calcolata la quantità di nutrienti immessi sul suolo (Tab. 3.13). Da notare il fatto di come la legislazione regionale vigente, prima dell'emanazione della L.R. n. 50/95, consentisse potenziali spandimenti annui sui suoli agrari di elevati quantitativi di nutrienti (460 kg/ha di azoto e 204 kg/ha di fosforo), di molto superiori alle dotazioni medie annue di fosforo e azoto stimate per le diverse colture (Tab. 3.15).

Dalle quantità di nutrienti emerse dalla Tab. 3.13, risulta evidente la totale assenza di uno spandimento che risponda al principio della complementarità funzionale. Infatti i circa 1580 q di azoto zootecnico sono distribuiti su di una superficie di 340 ettari, quando al contempo emerge che la domanda di azoto organico-animale delle colture, sulla totalità della SAU del bacino del Tassobbio è pari a 1100 q/N (Tab. 3.12).

L'evoluzione temporale del settore zootecnico, dal 1985 ad oggi, già descritta attraverso il commento alla Tab. 3.12, non permette di utilizzare le informazioni appena presentate, come base per un'aggiornata stima del contributo fornito dall'allevamento del bestiame, al carico inquinante generato; anche in considerazione del fatto che ne è descritto solo lo spandimento riguardante i liquami suinicoli.

La strada che è stata perciò seguita, parte direttamente dalle quantità di nutrienti di origine zootecnica disponibili al campo, stimate attraverso la consistenza del patrimonio suinicolo, bovino ed avicolo (Tab. 3.3). La disponibilità di azoto e fosforo al campo è calcolata applicando un valore medio di abbattimento (ottenuto attraverso lo stoccaggio) dell'azoto presente in origine nei liquami animali pari al 25% per i suini, e al 50% per i bovini, mentre inalterato si è considerato il contenuto di fosforo (Regione Emilia Romagna, 1989).

Alle quantità così individuate, vanno aggiunti i carichi generati dagli abitanti equivalenti corrispondenti alle attività produttive (macelli e latterie-caseifici), che sono trattati in molti casi (Tab. 3.3) alla stregua dei reflui zootecnici, visto che vengono introdotti all'interno delle strutture di stoccaggio proprie per i liquami animali e ne seguono quindi la sorte fino alla distribuzione in campo (fonte A.R.P.A.). Data l'elevata biodegradabilità di questi carichi organici, si è considerato un valore medio di abbattimento dell'azoto presente in origine pari al 50%.

Si è altresì individuato in 366 ha la superficie agricola che deve essere adibita a ricevere la liquamazione, considerando un apporto massimo pari a 340 kg/N/ha/anno, previsto dalla L.R. n. 50/95.

Coscienti dei limiti di questa scelta, si assume in ogni modo che le quantità di nutrienti effettivamente sversati sul territorio in esame siano pari all'intero carico generato. La scelta di questo valore è una conseguenza di quanto si è già detto a proposito della morfologia e delle condizioni avverse della viabilità secondaria che rendono in molti casi antieconomica, se non addirittura in pratica impossibile, una reale fertirrigazione di terreni teoricamente a disposizione al di fuori del bacino idrografico. Tuttavia, questa possibilità è considerata realistica per quegli allevamenti ed attività produttive localizzate ai limiti territoriali della Val Tassobbio (a questo proposito è indicativa la Tav. 2). Si suppone inoltre, l'adozione di corrette pratiche agricole durante le operazioni di liquamazione del terreno, atte ad evitare ogni sorta di ruscellamento.

Tab. 3.14 Disponibilità al campo, entro i limiti del bacino, di nutrienti per lo spandimento.

SOTTOBACINO	Peso vivo di bestiame (q/anno)	N disponibile (kg/anno)	P disponibile (kg/anno)
Tassobbio			
Allevamento			
Bovini	3853	26017	18282
Suini	2777,2	31931	14191
Altri	141,9	1277	418
Industria		301	171
TOTALE	6772,1	59526	33062
Tassarò			
Non è presente nessun insediamento produttivo.			
Maillo			
Allevamento			
Bovini	1476	9967	7004
Suini	2622	30147	13398
Industria		99	56
TOTALE	4098	40213	20458
Leguigno			
Allevamento			
Bovini	2463	16632	11687
Suini	711	8175	3633
Industria		---	---
TOTALE	3174	24807	15320
TOTALE COMPL.	14044,1	124546	68840

*b) Fertilizzanti*

*Generalità*

Per una caratterizzazione delle diverse tipologie di concimi minerali ed organici disponibili, sull'individuazione della dose ottimale di concime e sulle metodologie per la loro distribuzione in campo, si veda Giardini (1992).

*Metodologia d'indagine*

La stima della quantità di fertilizzanti consumata nel bacino del Tassobbio è presentata in Tab. 3.26. La quantità di fosforo fornito ai suoli agricoli è stata espressa come P. I dati sono ottenuti attraverso il calcolo del fabbisogno di concimi effettivamente richiesti dalle categorie affini di colture presenti sul territorio, per

ottimizzarne la produzione (Tab.3.15). Il calcolo delle quantità necessarie è stato compiuto sottraendo alla SAU un'area, pari a 366 ha di seminativi, considerata sottoposta ad una forte fertirrigazione. La scelta della coltura è di parte, ma segue la logica che guida a considerare sottoposta a spandimento il vegetale coltivato con la più elevata domanda azotata. Inoltre si è valutata la concimazione per la sola estensione dei "Prati" (come definiti in Tab. 3.10) coltivata a foraggiere avvicendate.

Tab. 3.15 Dotazioni medie annue di azoto e fosforo (espresse in kg/ha) stimate per le diverse colture presenti nel bacino (da Regione Emilia Romagna, 1989).

Coltivazioni non trattabili con reflui suinicoli			Coltivazioni trattabili anche con reflui suinicoli		
Coltura	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Coltura	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
Vite	100	50	Mais	300	120
			Frumento	180	100
			Foraggiere avvicendate (*)	120	80

(\*) Su Medica è applicato solo il primo anno dell'intero ciclo triennale del medicaio.

### c) Fitofarmaci

#### Generalità

Per un inquadramento delle problematiche inerenti la classificazione, la legislazione e le tecniche d'uso dei presidi sanitari e per una esaustiva trattazione dell'impatto ambientale dei fitofarmaci sul suolo (accumulo, effetti sulla microflora, degradazioni), sull'ornito-mammalofauna selvatica, sulla microfauna e sull'uomo si rimanda a Moratti *et al.* (1988) e Giardini (1992).

#### Metodologia d'indagine

Una stima accurata della quantità di fitofarmaci utilizzata sul territorio del bacino idrografico, dovrebbe passare attraverso un censimento diretto delle vendite dei presidi sanitari. In pratica interpellare, attraverso "schede" di rilevamento appositamente elaborate, ogni punto di vendita autorizzato presente all'interno del bacino di utenza degli agricoltori della Val Tassobbio. Così facendo, attraverso l'interrogazione dei rivenditori principali (C.A.P. e PROGEO), si potrebbe giungere ad una valutazione dei quantitativi venduti ed alla loro caratterizzazione in relazione alla classe di appartenenza ed alla tipologia di utilizzo (insetticidi, erbicidi, ecc.).

L'agricoltura svolta nei Comuni del bacino è marginale: la Superficie Agricola Utilizzata (S.A.U.) è coltivata principalmente a foraggiere, come conseguenza delle caratteristiche geomorfologiche (paragrafo 2.2.5) e della predominanza dell'attività lattiero-casearia (paragrafo 2.3.2). Questa coltura non richiede in concreto alcun trattamento, ed in virtù anche delle informazioni in possesso del Consorzio Fitosanitario Obbligatorio della Provincia di Reggio Emilia (Dott. Montermini) si può ritenere il consumo di fitofarmaci nell'area in oggetto, quantitativamente esiguo. Per gli obiettivi prefissati di questa ricerca (paragrafo 1.1.2), è sufficiente giungere ad una stima di massima del consumo annuale medio di fitofarmaci nel bacino. Ciò è possibile conoscendo l'estensione superficiale delle colture predominanti sul territorio ed i kg di pesticidi utilizzati per ettaro.

#### *Stima del consumo medio annuo*

##### I trattamenti fitosanitari

Grazie all'aiuto del Dott. Montermini si è ipotizzato un trattamento fitosanitario tipo per le colture che sono risultate predominanti (Tab. 3.10), al fine di quantificare gli apporti di pesticidi.

##### Frumento

Si ha un uso limitato di diserbanti i cui principali esponenti sono Glifosate, Trifluralin, Linuron, Mcpp. Si ha nella maggior parte dei casi un solo trattamento l'anno, e più raramente due. Questo scarso utilizzo è legato anche ad una cultura ancora diffusa della rotazione agricola.

La quantità di fitofarmaci utilizzata può essere stimata tra i 2 - 5 kg/ha.

##### Vite

Si tratta di quantità limitate, pochi filari sparsi, ed anche per questo sono poco trattati. I prodotti sotto evidenziati sono tutti fungicidi. Non sono in pratica utilizzati né insetticidi né erbicidi in quanto non rientrano nella cultura agricola dell'area in studio.

Per questa coltura il fitofarmaco principalmente utilizzato è quello “storico” rame-zolfo, più piccole quantità di ditiocarbammati.

Possiamo ipotizzare un trattamento tipo:

- *Rame*. Il dosaggio è di circa 1 chilogrammo per ettolitro. La quantità media di acqua utilizzata è stimabile nell'ordine di 10 quintali per ettaro. Normalmente sono quattro i trattamenti annuali che corrispondono così ad un totale di 40 kg/ha di rame.
- *Zolfo*. Il dosaggio è di circa 200 grammi per ettolitro. La quantità media di acqua utilizzata è sempre nell'ordine dei 10 quintali per ettaro. I trattamenti sono sei pari ad un totale di 12 kg/ha di zolfo.
- *Ditiocarbammati*. Due trattamenti (es: Mancozeb), con dosaggio di circa 200 grammi per ogni ettolitro di acqua.. Vista la quantità media di preparato fungicida irrorata (nell'ordine di 10 q/ha), si ottiene un totale di 4 kg/ha di ditiocarbammati.

Lo zolfo viene irrorato in miscela insieme ai ditiocarbammati (4 volte), ed insieme al rame (2 volte).

Per l'irrorazione ci si serve di mezzi tecnologicamente arretrati (botte con lancia, pompa a mano), fatto questo legato anche allo scarso utilizzo dei presidi sanitari nella Valle del Tassobio.

La quantità totale di fitofarmaci stimata per la vite si aggira intorno ai 56 kg/ha.

Bisogna però ricordare che quello ipotizzato è un trattamento tipo. La diversa strategia scelta dal singolo agricoltore e le diverse formulazioni disponibili dei principi attivi sopra menzionati (che richiedono dosaggi diversi), giustificano una certa variabilità delle quantità utilizzate. Importante poi è anche la variazione annuale legata al diverso andamento climatico (i funghi si sviluppano tanto più quanto a periodi prolungati di pioggia, seguono momenti caldi: in questi casi sono necessari più trattamenti).

Quindi i quantitativi utilizzati possono variare tra i 30 - 60 kg/ha.

La stima del consumo medio annuo (kg/anno) di fitofarmaci per l'intero bacino idrografico del Tassobio è riportata in Tab. 3.16. Il carico ipotetico di pesticidi per ciascun ettaro dell'area in esame è di 0,6 kg/ha/anno. Visti i quantitativi veramente

esigui e considerando altresì la tipologia di utilizzo del suolo, che origina un paesaggio mosaicato con dominanza di aree ad elevata naturalità, si può ritenere in concreto ininfluenza la contaminazione delle acque superficiali da parte di pesticidi.

Tab. 3.16 Stima del consumo medio annuo (kg/anno) di presidi fitosanitari nel bacino del Tassobio.

	ha	% sulla sup. tot.	Consumo medio annuo (kg/ha)	Consumo medio annuo per l'intero bacino (kg/anno)
Seminativi	1631	15,8	3,5	5708,5
Vite	8	0,1	45	360
<b>TOTALE COMPLESSIVO</b>	<b>1639</b>	<b>15,9</b>		<b>6068,5</b>

### 3.3.2 Carichi inquinanti sversati

Si tratta di stimare l'entità degli inquinanti effettivamente sversati, direttamente od indirettamente, nei corpi idrici recettori.

Per fare ciò è necessario applicare ai carichi generati, coefficienti di rilascio nelle acque superficiali. Questi, secondo la fonte considerata, sono indici o del grado di abbattimento del carico inquinante prodotto da eventuali impianti di depurazione (sorgenti puntuali), o dell'entità del rilascio per scorrimento, erosione e lisciviazione dall'ambiente nel quale tali sostanze sono state immesse (sorgenti diffuse).

#### *Sorgenti puntiformi*

##### *a) Popolazione residente e turistica*

Gli abbattimenti medi nel carico organico generato, sono applicati attraverso una riduzione percentuale sul numero di abitanti equivalenti. Per le **fognature dotate di fossa Imhoff**, si considera una quota di **diminuzione del 30% per il BOD<sub>5</sub>** e del **10% per i nutrienti**, mentre per i **depuratori secondari** si assume come **percentuale di abbattimento del carico generato, il valore del rendimento medio annuale** relativo al biennio 1993-94 (Tab. 3.17). Per le restanti unità lo scarico diretto dei carichi generati dagli abitanti non serviti da depuratori.

Tab. 3.17 Abbattimenti medi nel carico generato dai depuratori secondari.

Impianto	BOD <sub>5</sub>	Azoto	Fosforo
Marola	84%	41%	44%
Casina	90%	73%	70%
Castelnovo	91%	72%	71%

Le informazioni riferite al singolo scarico sono in Tab. 3.2, mentre le Tab. 3.19, 3.21, 3.23, 3.25, 3.27 contengono i valori sintetici del carico sversato riferiti a singoli bacini del Tassobio.

La valutazione della quota del carico generato dalle presenze turistiche, è stata portata a termine tenendo conto della ripartizione del flusso turistico per località abitata stimata nelle Tab. 2.15 e 2.16. Questo ha comportato diversi gradi di abbattimento del carico generato in funzione della tipologia della rete fognaria che serve il centro abitato considerato (fognatura di allontanamento, depurata da fossa Imhoff, servita da un depuratore secondario).

*b) Industria e zootecnia*

Si considera lo scarico diretto dei carichi generati dagli abitanti equivalenti non serviti da depuratori aziendali o pubblici, per le restanti unità si applica un abbattimento dei carichi di BOD<sub>5</sub>, N e P, variabile a seconda il tipo e dell'efficacia dell'impianto depurativo collettante. In particolare per **le latterie dotate di vasca di decantazione** è stato applicato un **abbattimento del carico organico pari al 30% per il BOD<sub>5</sub>** e del **10% per i nutrienti**, similmente alle fosse Imhoff di uso civile.

***Sorgenti diffuse***

*Coefficienti unitari reali di rilascio*

*a) Suolo agricolo e non agricolo*

Agli apporti di nutrienti stimati come carico generato dal suolo agricolo (paragrafo 3.3.2), sono applicati valori percentuali di perdita per lisciviazione, scorrimento ed erosione, mentre per i terreni non coltivati sono stati utilizzati coefficienti di rilascio.

Per quanto riguarda il **fosforo**, il dato è pari mediamente al **3% per i terreni agricoli**, e a **0,1 kg/ha\*anno per i suoli non coltivati**. Questi valori sono il frutto dell'analisi, compiuta da Chiaudani *et al.* (1978), di numerose ricerche. Dal lavoro citato è possibile attingere ad una ricca bibliografia.

Per l'**azoto** i coefficienti sono pari al **20% per i suoli agricoli**, e a **2 kg/ha\*anno per il suolo non coltivato**. Questi valori sono quelli adottati dalla Regione Emilia Romagna (1989) nel Piano Territoriale Regionale per il risanamento e la tutela delle acque (L.R. 9/83), e sono riferiti a situazioni medie, desunte dalle esperienze nazionali ed internazionali.

I valori percentuali ed i coefficienti presentati, sono stati altresì utilizzati dalla Provincia di Reggio Emilia (1986) nell'elaborazione del Piano di risanamento idrico del bacino del Torrente Enza.

#### *b) Spandimento di liquami*

Pur ipotizzando una corretta fertirrigazione del suolo agricolo, la liquamazione con reflui liquidi in ambienti caratterizzati da una spiccata morfologia, danno inevitabilmente luogo ad una maggiore perdita di nutrienti. Per tale ragione i coefficienti adottati sono il doppio di quanto assunto per i fertilizzanti, in particolare sono pari al **40% del carico generato per l'azoto**, e al **6% per il fosforo**.

#### *L'effetto tampone della fascia riparia*

Nella stima dei carichi di nutrienti, che effettivamente raggiungono le acque del Tassobbio, si è introdotto un altro fattore di riduzione legato all'effetto tampone svolto dal sistema ripario. Questa scelta deriva da una duplice considerazione.

1. Innanzitutto i valori dei coefficienti unitari reali di rilascio prima citati, si riferiscono a situazioni ambientali "medie". E' assente perciò la valutazione dell'influenza della specificità territoriale, che attraverso le caratteristiche del sistema delle componenti naturali (quali ad esempio l'uso del suolo, la fisionomia del reticolo idrografico, la geomorfologia), possono determinare scostamenti numerici rilevanti dai valori "standard" di rilascio.

2. Nell'ambito della valutazione dello stato del reticolo idrografico della Val Tassobbio (Capitolo 4), è emersa un'elevata integrità della fascia riparia (paragrafo 4.4.4). Questa situazione non è di norma rinvenibile nella maggior parte dei sistemi fluviali italiani, che sempre più sono privati della vegetazione spondale.

L'elevato grado di abbattimento di nutrienti, generato da un ecosistema ripario così ben strutturato (Petersen *et al.*, 1992; Macdonald *et al.*, 1994; Novotny e Olem, 1994), esula da quella situazione ambientale "media" descritta dai valori dei coefficienti di rilascio prima ricordati. Note le principali caratteristiche strutturali della fascia riparia del bacino del Tassobbio, e visti i valori dell'efficienza di riduzione dei nutrienti sversati rinvenuti nella bibliografia, si applica al carico totale di nutrienti potenzialmente sversabile, **un'altra percentuale di abbattimento pari al 20% per l'azoto e al 50% per il fosforo**. Sebbene siano riportate, nella letteratura appena citata, quote percentuali di abbattimento sensibilmente maggiori di quelle adottate, nelle condizioni specifiche, il processo di denitrificazione (che dipende dalla quantità di azoto e carbonio disponibile, e dal verificarsi di condizioni di anaerobiosi), che ha luogo nel periodo di dormienza, è limitato dalla relativa scarsità di sostanza organica rinvenibile nei suoli (paragrafo 2.2.6). A ciò va aggiunta la presenza di fenomeni di scorrimento superficiale per ruscellamento che inficiano l'azione di organizzazione svolta durante il periodo vegetativo dalla biomassa vegetale (Maiolini, 1996).

### 3.4 QUADRO RIASSUNTIVO E CONSIDERAZIONI

#### 3.4.1 Elaborazione dei risultati

In quest'ultimo paragrafo si riportano, organizzate per sottobacino, le stime quantitative frutto del presente Capitolo.

I risultati delle elaborazioni presentati nelle Tab. 3.18-3.27, evidenziano i carichi generati e sversati (in kg/anno) di BOD<sub>5</sub>, azoto e fosforo in ciascun sottobacino, suddivisi per fonte di generazione.

Nella Tab. 3.28 il carico organico e di nutrienti è ripartito per unità di superficie, mentre nella Fig. 3.3 l'entità dei carichi sversati dai diversi sottobacini è espressa percentualmente. Questi dati riassuntivi sono poi rappresentati graficamente nelle Fig. 3.4 e 3.5 *a), b), c), d)*. In quest'ultima figura si fa riferimento alle sole sorgenti puntuali incidenti sui relativi bacini idrografici.

Un'annotazione necessaria per una corretta interpretazione dei dati, riguarda il rapporto tra allevamento e spandimento. Visto che la totalità delle aziende zootecniche attua la liquamazione dei terreni agricoli, nelle tabelle seguenti la voce "Zootecnia" è assente, e trova la sua corrispondente nella dizione "Spandimento". Il carico generato dagli allevamenti in altre parole, è in toto utilizzato dalla fertirrigazione, ed è quindi quest'ultima la fonte che realmente incide sul bilancio di massa. Inoltre si assume che attraverso una corretta distribuzione dei liquami sui terreni (evitandone innanzitutto il ruscellamento) sia nullo l'apporto di BOD<sub>5</sub>.

Le quantità di azoto e fosforo generate dall'attività di spandimento, sono pari a quelle individuate in Tab. 3.14. Per ottenere un'indicazione quantitativa riferita ai singoli sottobacini, si considera che i carichi zootecnici siano distribuiti integralmente sul territorio del bacino nel quale sono stati generati. Tale ipotesi, seppure forzata, trova parziale supporto nelle condizioni avverse della viabilità secondaria, che rendono in molti casi antieconomico, se non addirittura in pratica impossibile, un reale trasporto dei liquami per tragitti medio-lunghi.

Tab. 3.18 Stima del carico inquinante (kg/anno) generato nel sottobacino del Tassobbio.

Fonte di generazione	BOD <sub>5</sub>		Azoto totale (N)		Fosforo totale (P)	
	kg/anno	%	kg/anno	%	kg/anno	%
<b>POPOLAZIONE</b>						
Residente	52172	100,0%	5956	9,1%	1694	4,9%
Turistica	3698		422		120	
<b>INDUSTRIA</b>						
Lavorazione latte	---	0,0%	---	0,0%	---	0,0%
<b>SUPERFICI AGRICOLE</b>						
Spandimento			59526	90,9%	33062	95,1%
TOTALE fonti puntuali	52172	100,0%	65482	100,0%	34756	100,0%
TOTALE periodo estivo	55870	+7,1%	65904	+0,6%	34876	+0,3%

Tab. 3.19 Stima del carico inquinante (kg/anno) sversato nel sottobacino del Tassobbio.

Fonte di generazione	BOD <sub>5</sub>		Azoto totale (N)		Fosforo totale (P)	
	kg/anno	%	kg/anno	%	kg/anno	%
<b>POPOLAZIONE</b>						
Residente	28639	100,0%	3912	17,0%	1132	53,3%
Turistica	976		270		76	
<b>INDUSTRIA</b>						
Lavorazione latte	---	0,0%	---	0,0%	---	0,0%
<b>SUPERFICI AGRICOLE</b>						
Spandimento			19048	83,0%	992	46,7%
TOTALE fonti puntuali	28639	100,0%	22960	100,0%	2124	100,0%
TOTALE periodo estivo	29615	+3,4%	23230	+1,2%	2200	+3,6%

Tab. 3.20 Stima del carico inquinante (kg/anno) generato nel sottobacino del Tassarò.

Fonte di generazione	BOD <sub>5</sub>		Azoto totale (N)		Fosforo totale (P)	
	kg/anno	%	kg/anno	%	kg/anno	%
<b>POPOLAZIONE</b>						
Residente	3173	100,0%	362	100,0%	103	100,0%
Turistica	82		9		3	
<b>INDUSTRIA</b>						
Lavorazione latte	---	0,0%	---	0,0%	---	0,0%
<b>SUPERFICI AGRICOLE</b>						
Spandimento			---	0,0%	---	0,0%
TOTALE fonti puntuali	3173	100,0%	362	100,0%	103	100,0%
TOTALE periodo estivo	3255	+2,6%	371	+2,5%	106	+2,9%

Tab. 3.21 Stima del carico inquinante (kg/anno) sversato nel sottobacino del Tassarò.

Fonte di generazione	BOD <sub>5</sub>		Azoto totale (N)		Fosforo totale (P)	
	kg/anno	%	kg/anno	%	kg/anno	%
<b>POPOLAZIONE</b>						
Residente	3173	100,0%	362	100,0%	103	100,0%
Turistica	82		9		3	
<b>INDUSTRIA</b>						
Lavorazione latte	---	0,0%	---	0,0%	---	0,0%
<b>SUPERFICI AGRICOLE</b>						
Spandimento			---	0,0%	---	0,0%
TOTALE fonti puntuali	3173	100,0%	362	100,0%	103	100,0%
TOTALE periodo estivo	3255	+2,6%	371	+2,5%	106	+2,9%

Tab. 3.22 Stima del carico inquinante (kg/anno) generato nel sottobacino del Maillo.

Fonte di generazione	BOD <sub>5</sub>		Azoto totale (N)		Fosforo totale (P)	
	kg/anno	%	kg/anno	%	kg/anno	%
<b>POPOLAZIONE</b>						
Residente	46496	91,4%	5308	11,5%	1510	6,8%
Turistica	3000		342		97	
<b>INDUSTRIA</b>						
Lavorazione latte	4390	8,6%	501	1,1%	143	0,6%
<b>SUPERFICI AGRICOLE</b>						
Spandimento			40213	87,4%	20458	92,6%
TOTALE fonti puntuali	50886	100,0%	46022	100,0%	22111	100,0%
TOTALE periodo estivo	53886	+5,9%	46364	+0,7%	22208	+0,4%

Tab. 3.23 Stima del carico inquinante (kg/anno) sversato nel sottobacino del Maillo.

Fonte di generazione	BOD <sub>5</sub>		Azoto totale (N)		Fosforo totale (P)	
	kg/anno	%	kg/anno	%	kg/anno	%
<b>POPOLAZIONE</b>						
Residente	29309	90,5%	3643	21,5%	1042	58,4%
Turistica	346		105		31	
<b>INDUSTRIA</b>						
Lavorazione latte	3073	9,5%	451	2,7%	129	7,2%
<b>SUPERFICI AGRICOLE</b>						
Spandimento			12868	75,8%	614	34,4%
TOTALE fonti puntuali	32382	100,0%	16962	100,0%	1785	100,0%
TOTALE periodo estivo	32728	+1,1%	17067	+0,6%	1816	+1,7%

Tab. 3.24 Stima del carico inquinante (kg/anno) generato nel sottobacino del Leguigno.

Fonte di generazione	BOD <sub>5</sub>		Azoto totale (N)		Fosforo totale (P)	
	kg/anno	%	kg/anno	%	kg/anno	%
<b>POPOLAZIONE</b>						
Residente	20558	77,6%	2347	8,4%	668	4,1%
Turistica	605		69		20	
<b>INDUSTRIA</b>						
Lavorazione latte	5940	22,4%	678	2,4%	193	1,2%
<b>SUPERFICI AGRICOLE</b>						
Spandimento			24807	89,2%	15320	94,7%
TOTALE fonti puntuali	26498	100,0%	27832	100,0%	16181	100,0%
TOTALE periodo estivo	27103	+2,3%	27901	+0,2%	16201	+0,1%

Tab. 3.25 Stima del carico inquinante (kg/anno) sversato nel sottobacino del Leguigno.

Fonte di generazione	BOD <sub>5</sub>		Azoto totale (N)		Fosforo totale (P)	
	kg/anno	%	kg/anno	%	kg/anno	%
<b>POPOLAZIONE</b>						
Residente	17089	84,8%	2202	20,6%	626	50,3%
Turistica	423		62		18	
<b>INDUSTRIA</b>						
Lavorazione latte	3069	15,2%	557	5,2%	158	12,7%
<b>SUPERFICI AGRICOLE</b>						
Spandimento			7938	74,2%	460	37,0%
TOTALE fonti puntuali	20158	100,0%	10697	100,0%	1244	100,0%
TOTALE periodo estivo	20581	+2,1%	10759	+0,6%	1262	+1,4%

Tab. 3.26 Stima del carico inquinante (kg/anno) generato nel bacino del Tassobbio.

Fonte di generazione	BOD <sub>5</sub>		Azoto totale (N)		Fosforo totale (P)	
	kg/anno	%	kg/anno	%	kg/anno	%
<b>FONTI PUNTUALI</b>						
<b>POPOLAZIONE</b>						
Residente	122399	92,2%	13973	2,6%	3975	2,3%
Turistica	7385		842		240	
<b>INDUSTRIA</b>						
Lavorazione latte	10330	7,8%	1179	0,2%	336	0,2%
<b>TOTALE fonti puntuali</b>	<b>132729</b>	<b>100,0%</b>	<b>15152</b>	<b>2,8%</b>	<b>4311</b>	<b>2,5%</b>
<b>TOTALE periodo estivo</b>	<b>140114</b>	<b>+5,6%</b>	<b>15994</b>	<b>+5,6%</b>	<b>4551</b>	<b>+5,6%</b>
<b>FONTI DIFFUSE</b>						
<b>SUPERFICI AGRICOLE</b>						
Fertilizzanti			392580	72,5%	101266	57,8%
Spandimento			124546	23,0%	68840	39,4%
<b>SUPERFICI INCOLTE</b>						
Boschi			5716	1,0%	286	0,2%
Suoli incolti			3372	0,7%	169	0,1%
<b>TOTALE fonti diffuse</b>			<b>526214</b>	<b>97,2%</b>	<b>170561</b>	<b>97,5%</b>
<b>TOTALE complessivo</b>	<b>132729</b>	<b>100,0%</b>	<b>541366</b>	<b>100,0%</b>	<b>174872</b>	<b>100,0%</b>
<b>TOTALE complessivo periodo estivo</b>	<b>140114</b>	<b>+5,6%</b>	<b>542208</b>	<b>+0,2%</b>	<b>175112</b>	<b>+0,1%</b>

Tab. 3.27 Stima del carico inquinante (kg/anno) sversato nel bacino del Tassobbio.

Fonte di generazione	BOD <sub>5</sub>		Azoto totale (N)		Fosforo totale (P)	
	kg/anno	%	kg/anno	%	kg/anno	%
<b>FONTI PUNTUALI</b>						
<b>POPOLAZIONE</b>						
Residente	78210	92,7%	10119	8,3%	2903	41,0%
Turistica	1827		446		128	
<b>INDUSTRIA</b>						
Lavorazione latte	6142	7,3%	1008	0,8%	287	4,1%
<b>TOTALE fonti puntuali</b>	<b>84352</b>	<b>100,0%</b>	<b>11127</b>	<b>9,1%</b>	<b>3190</b>	<b>45,1%</b>
<b>TOTALE periodo estivo</b>	<b>86179</b>	<b>+2,2%</b>	<b>11573</b>	<b>+4,0%</b>	<b>3318</b>	<b>+4,0%</b>
<b>FONTI DIFFUSE</b>						
<b>SUPERFICI AGRICOLE</b>						
Fertilizzanti			62813	51,9%	1519	21,4%
Spandimento			39854	33,0%	2066	29,1%
<b>SUPERFICI INCOLTE</b>						
Boschi			4573	3,8%	229	3,2%
Suoli incolti			2698	2,2%	85	1,2%
<b>TOTALE fonti diffuse</b>			<b>109938</b>	<b>90,9%</b>	<b>3899</b>	<b>54,9%</b>
<b>TOTALE complessivo</b>	<b>84352</b>	<b>100,0%</b>	<b>121065</b>	<b>100,0%</b>	<b>7089</b>	<b>100,0%</b>
<b>TOTALE complessivo periodo estivo</b>	<b>86179</b>	<b>+2,2%</b>	<b>121511</b>	<b>+0,4%</b>	<b>7217</b>	<b>+1,8%</b>

Tab. 3.28 BOD<sub>5</sub>, azoto e fosforo ripartiti per unità di superficie.

Bacino	Superficie (ha)	BOD <sub>5</sub>				AZOTO <sup>(*)</sup>				FOSFORO <sup>(*)</sup>			
		generato (kg/anno)	generato (kg/anno/ha)	sversato (kg/anno)	sversato (kg/anno/ha)	generato (kg/anno)	generato (kg/anno/ha)	sversato (kg/anno)	sversato (kg/anno/ha)	generato (kg/anno)	generato (kg/anno/ha)	sversato (kg/anno)	sversato (kg/anno/ha)
Tassobbio	4270	52172	12	28639	7	65482	15	22960	5	34756	8	2124	0,5
Tassarò	890	3173	4	3173	4	362	0,4	362	0,4	103	0,1	103	0,1
Maillo	3430	50886	15	32382	9	46022	13	16962	5	22111	6	1785	0,5
Leguigno	1700	26498	16	20158	12	27832	16	10697	6	16181	10	1244	0,7
TOTALE	10290	132729	13	84352	8	541366	53	121065	12	174871	17	7089	0,7

(\*) Per i sottobacini le stime di azoto e fosforo riguardano solo le fonti indicate nelle Tab. 3.18-3.25.

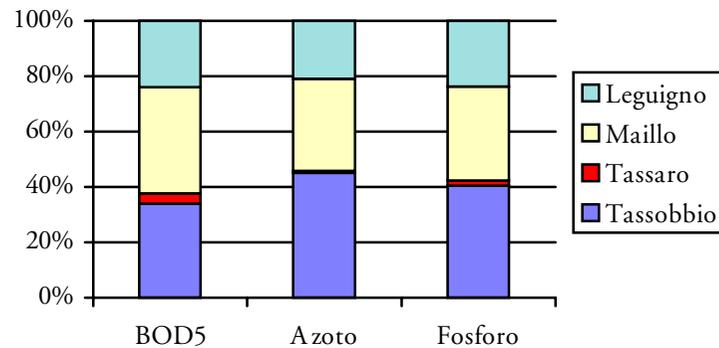


Fig. 3.3 Ripartizione dei carichi sversati dalle fonti puntuali fosforo per sottobacino.

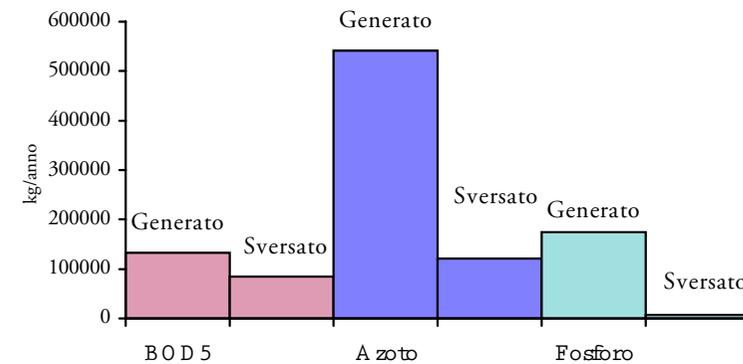
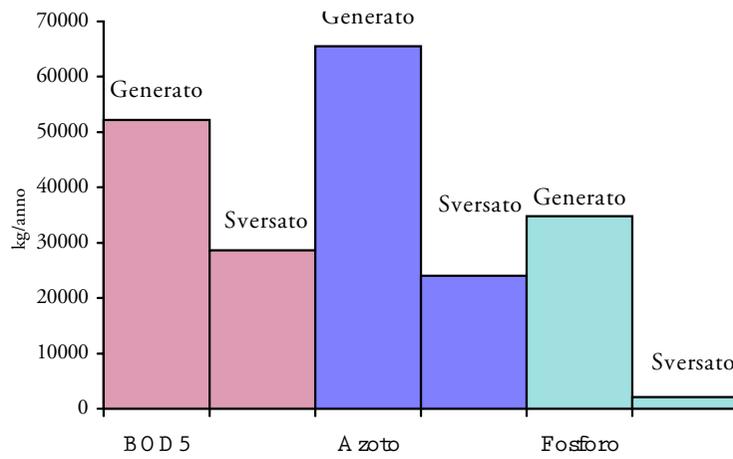
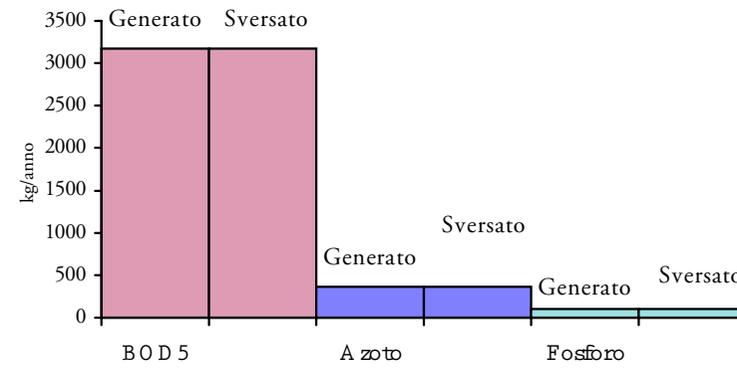


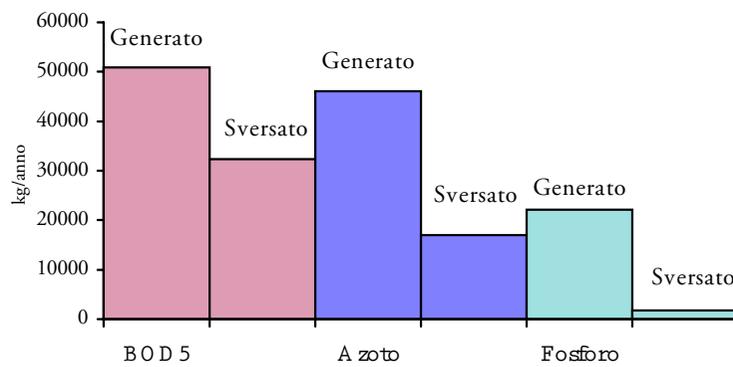
Fig. 3.4 Rappresentazione delle quantità di BOD<sub>5</sub>, azoto e fosforo generate e sversate nell'intero bacino del Tassobbio.



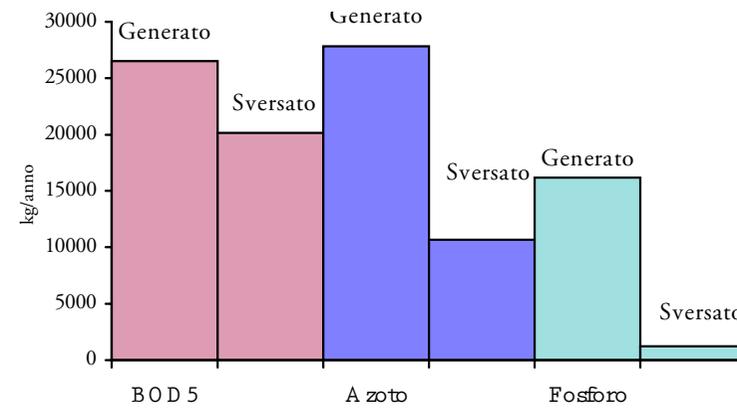
a) Tassobbio



b) Tassarò



c) Maillo



d) Leguigno

Fig. 3.5 a), b), c), d) Rappresentazione delle quantità di BOD<sub>5</sub>, azoto e fosforo (in kg/anno) generate e sversate nei diversi sottobacini del Tassobbio.

### 3.4.2 L'evoluzione storica dei carichi generati e sversati nel bacino del Tassobbio

Per avere un'idea dell'importanza relativa dei carichi sversati nel reticolo idrografico del Tassobbio, si può fare riferimento alle stime effettuate nel Piano di Risanamento idrico del bacino del torrente Enza (1986). Dalla Tab. 3.29, risulta evidente che tra tutti i sottobacini di montagna e di collina dell'Enza, quello del Tassobbio presentava i carichi inquinanti più elevati.

Tab. 3.29 Carico di BOD<sub>5</sub>, azoto e fosforo sversato dai sottobacini dell'Enza (Provincia di Reggio Emilia, 1986).

Sottobacino	BOD <sub>5</sub> sversato (kg/anno)	Azoto sversato (kg/anno)	Fosforo sversato (kg/anno)
Torrente Enza	1741477	381016	77581
Torrente Liocca	28806	12240	856
Torrente Andrella	20341	8363	950
Torrente Cedra	212011	67782	10353
Rio Rosiolo	11688	5434	371
Torrente Lonza	195119	57969	7784
<b>Torrente Tassobbio</b>	<b>643295</b>	<b>186289</b>	<b>34646</b>
Torrente Bardea	62077	24406	3460
Rio Cerezzola	60017	20772	2757
Torrente Termina	650942	183105	35642
Rio Masdone	223511	50859	8789
Rio Zola e Arianazzo	823504	165407	40477
Cavo Gambalone	1945230	351216	89112
Cavo Naviglia	567490	164097	33564
Canalazzo Bresciello 2°	714113	149956	38374
Canalazzo Bresciello 1°	1328996	254998	59526
Cavo Fusolenta	382946	98265	20675
Canalazzo Torrieri 1°	160627	26368	1928
Canalazzo Torrieri 2°	157946	40406	10712
Bonifica Meccanica	303346	83305	15423
<b>Intero Bacino</b>	<b>10233482</b>	<b>2332247</b>	<b>489979</b>

I sottobacini sono ordinati procedendo sull'Enza da monte verso valle. La linea di demarcazione separa i bacini montani e collinari da quelli di pianura.

La situazione, analizzata in questa sede in modo più approfondito, appare oggi notevolmente migliorata. Considerando le singole voci che contribuiscono alla formazione dei carichi inquinanti (Tab. 3.26 e 3.27), sono rilevabili profonde modificazioni temporali. Queste sono, per la maggior parte, riconducibili da un lato all'emanazione ed all'attuazione della legge regionale n. 7/83 (paragrafo 4.4.2), e

dall'altro all'evoluzione del comparto zootecnico, relativamente allo smaltimento dei reflui (al proposito si veda Bonazzi, 1997), che ha da poco portato alla emanazione della L.R. n. 50/95.

Fino al 1983 si è stimato che l'apporto diretto del settore suinicolo, quale fonte localizzata di sversamento di sostanza organica e nutrienti nelle acque superficiali, fosse pari al 50% del carico generato, supponendo l'utilizzo delle quantità residue come fertilizzante (Provincia di Reggio Emilia, 1986). Il recettore dei reflui zootecnici, è ora solamente il suolo. Questa scelta, se opportunamente modulata, ad esempio attraverso il rispetto dei vincoli imposti dall'esame dall'accettabilità territoriale dello spandimento agronomico (Tab. 3.12), permette di contenere entro limiti accettabili l'apporto di nutrienti alle acque superficiali e di rendere in sostanza nullo il carico organico sversato da questa fonte.

### **3.5 CARICHI INQUINANTI VEICOLATI**

Con lo scopo di permettere il raffronto con i carichi organici e di nutrienti generati e sversati descritti in precedenza, sono riportati in Tab. 3.30, i carichi di BOD<sub>5</sub>, azoto e fosforo veicolati nella sezione di Buvolo, che essendo posta in chiusura di bacino, rende conto del computo complessivo del carico veicolato dall'intero reticolo idrografico. I dati analitici utilizzati sono quelli relativi al periodo 1988-96 riportati in Tab. 4.1. Per questa stazione è possibile risalire ai carichi trasportati a valle dal corso d'acqua, attraverso i valori delle concentrazioni delle sostanze inquinanti determinate analiticamente e l'entità delle portate idrauliche.

Nel seguito è riportata una stima indicativa dei carichi veicolati calcolata su base annua. L'esame dei carichi istantanei mostra un'elevata variabilità in tempi contenuti, secondo un comportamento idraulico tipico dei corsi d'acqua a regime torrentizio; questi sono inoltre variabili da un anno all'altro anche nella stessa stagione, a causa delle condizioni meteorologiche diverse. Il regime idraulico del torrente, caratterizzato da piene improvvise e da periodi di secca, richiederebbe una campionatura estremamente frequente per consentire l'utilizzo diretto dei carichi istantanei.

Per consentire l'utilizzo dei dati a disposizione, relativi a prelievi mensili, si è operato con lo scopo di ottenere un carico medio annuale riferito all'arco dei 9 anni per i quali sono disponibili i riscontri analitici. Si è così ricavato il carico medio annuale come media aritmetica dei carichi istantanei. Le quantità di BOD<sub>5</sub>, azoto e fosforo veicolate nella sezione di Buvolo, espresse in kg/anno, sono direttamente confrontabili con i carichi generati e sversati. Per un più immediato raffronto, si presenta la Fig. 3.6.

La differenza tra i carichi inquinanti effettivamente sversati e i carichi veicolati (Tab. 3.30), fornisce l'ordine di grandezza dell'efficienza autodepurativa del torrente.

I valori riguardanti l'azoto sono stati ottenuti per sommatoria delle tre forme (ammoniacale, nitrosa, nitrica) verificate nelle acque.

Tab. 3.30 Stima del carico inquinante veicolato.

BOD <sub>5</sub> veicolato (kg/anno)	Azoto veicolato (kg/anno)	Fosforo veicolato (kg/anno)
73288	259163	6448

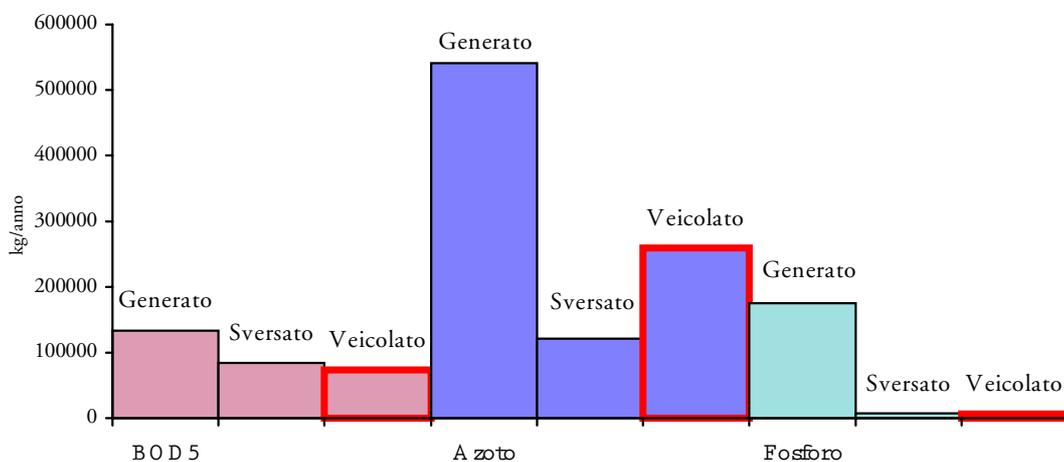


Fig. 3.6 Rappresentazione delle quantità di BOD<sub>5</sub>, e nutrienti generate, sversate e veicolate dal Tassobbio.

Nonostante la razionalizzazione operata nel calcolo dei carichi veicolati annualmente, per i motivi sopra esposti, le stime riportate sono da ritenersi come indicative. Infatti, mentre è evidente la concordanza tra le quantità di BOD<sub>5</sub> e fosforo sversate e veicolate, si rileva un importante deficit nel carico di azoto

sversato rispetto al valore stimato del quantitativo annualmente veicolato di tale sostanza.

**Questo può significare, o una sottostima degli apporti di azoto effettivamente sversati dalle fonti diffuse considerate (fertilizzanti e spandimento), o l'esistenza di qualche altra sorgente diffusa**, che normalmente non è presa in considerazione in questa tipologia di ricerche, ma che nel caso specifico assume un'importante rilevanza.

**Tra queste, un peso non trascurabile è probabilmente assunto dagli apporti di azoto di origine atmosferica**, che giungono al suolo attraverso le deposizioni secche ed umide. La fonte principale, che arricchisce l'aria di questo nutriente, è da ricercarsi nella dispersione, principalmente di azoto ammoniacale, generata dai reflui zootecnici, in seguito sia alla fertirrigazione sia allo stoccaggio. Vista la mancanza di studi inerenti la concentrazione di nitrati presenti nelle acque meteoriche, nelle zone immediatamente adiacenti alla valle del Tassobbio, per una stima indicativa della quantità annua che può originarsi da questa fonte diffusa, si è fatto riferimento all'ampia bibliografia disponibile (Sorlini C. *et al.*, 1986; Mosello R. *et al.*, 1988; Morici R. *et al.*, 1991; Leone A. *et al.*, 1996; Sechi N. *et al.*, 1996).

Facendo riferimento ad ambienti paragonabili, per caratteristiche morfologiche e socio-economiche, a quello del bacino idrografico del Tassobbio, l'indicazione che ne è scaturita è quella di poter considerare, la concentrazione di azoto totale presente delle deposizioni umide, pari a circa 2 mg/l. Visto che il bacino del Tassobbio può in larga parte essere considerato impermeabile (paragrafo 2.2.4), la maggior parte dei deflussi idrici veicolati dal torrente è di origine meteorica. **La quantità indicativa di azoto di origine atmosferica, può perciò essere stimata** considerando che il 90% della portata media calcolata sul 95% delle misure nella sezione di chiusura, essendo di natura meteorica, è arricchita di 2 mg/l di tale nutriente. Il valore che si ottiene è **di circa 45000 kg/anno di N**.

Questo quantitativo non rende conto dell'intero deficit rilevato, ma dà in ogni modo indicazioni riguardo all'importanza che tale fonte può avere; inoltre, vista la mancanza di ricerche specifiche sull'area in studio, non è possibile escludere che la quantità evidenziata sia sottostimata.

# 4

---

## ***Studio dello stato del reticolo idrografico: carichi inquinanti in relazione alla capacità portante del torrente***

*Natura non rompe sua legge.*

Leonardo da Vinci  
Manoscritti di Francia  
Ms. C (1490-91)  
Folio 23 verso

### **4.1 PREMESSA**

Una corretta gestione degli ambiti fluviali deve perseguire come obiettivo principale, la conservazione o il recupero di un' elevata qualità ambientale.

Questa fino a qualche decennio fa era identificata principalmente con la qualità dell'acqua e in modo ulteriormente restrittivo, con l'espressione di un giudizio di idoneità ad un determinato uso antropico (potabile, irriguo, industriale, ricreativo).

Lo sforzo fatto negli ultimi tempi è stato quello di allargare il campo visivo.

Si è superata la mera analisi del microcosmo acqua inserendo quest'ultimo all'interno del macrocosmo fiume. Il mezzo fluido è parte essenziale ma non sufficiente per rappresentare l'intero sistema.

I "carichi inquinanti" non comprendono solo il carico chimico, ma anche l'alterazione quali-quantitativa della comunità biologica acquatica e le modificazioni strutturali dell'asta del torrente (regimazioni, sistemazioni geometriche e spondali del corso d'acqua, della pendenza, ecc.).

In questo capitolo il torrente non è più visto solamente come mezzo che veicola acqua e sostanze trasportate con essa, ma come continuum ecologico, valutando le interazioni esistenti tra il fiume ed il contorno. Si passa da una prospettiva riduzionistica ad un riferimento ecosistemico, che assume una centralità sia come orizzonte concettuale sia come campo operativo. Con l'affermarsi di questo

approccio come metodologia da seguire nello studio della realtà, si viene a rielaborare il significato culturale del concetto di qualità ambientale, che è vista ora come la combinazione delle diverse qualità parziali associabili alle matrici ambientali.

Da ciò ne deriva che il giudizio complessivo su un dato ambiente deve fare riferimento a più indicatori ognuno dei quali dà informazioni complementari all'altro. Nel caso dell'ecosistema fluviale gli indicatori più espressivi sono la qualità chimica e microbiologica delle acque, il mappaggio biologico, la fisionomia del sistema ripario.

Nel seguito ci soffermeremo su questi diversi aspetti.

(Molti dei riferimenti normativi citati in questo Capitolo sono esplicitati nell'Appendice).

## **4.2 LA QUALITÀ CHIMICO - MICROBIOLOGICA DELL'ACQUA**

### **4.2.1 Importanza e limiti della caratterizzazione chimico - microbiologica**

L'indagine chimica dell'acqua è la prima che storicamente è stata utilizzata come indicatore della qualità dell'ambiente fluviale. Tale tipologia di approccio nasce principalmente dalla necessità di individuare e garantire alla popolazione una sufficiente quantità e qualità d'acqua per tutti gli usi richiesti. Il superamento di un utilizzo meramente antropocentrico degli standards chimici è in Italia di recente acquisizione. Solamente nel 1992, con il Decreto Legislativo n. 130 (importante per la salvaguardia degli ecosistemi d'acqua), se ne è ufficializzato un loro uso anche per la valutazione d'idoneità delle acque rispetto alla vita acquatica.

L'uso dei criteri di qualità ha un'importanza igienico - ambientale fondamentale per la tutela della salute pubblica e la limitazione dell'introduzione di sostanze nocive per l'ambiente.

Sono però allo stesso tempo evidenziabili alcuni limiti intrinseci nell'utilizzo delle concentrazioni massime di composti chimici come strumenti esclusivi nel definire l'idoneità o meno dell'acqua ad un certo uso.

Da un lato esiste l'impossibilità pratica di definire i valori massimi accettabili per tutte le nuove sostanze xenobiotiche immesse continuamente nell'ambiente in quantità sempre maggiori. Infatti lo sviluppo di adeguate tecniche analitiche per la caratterizzazione quali quantitativa dei nuovi composti, i test di tossicità, le indagini epidemiologiche ed ecotossicologiche necessarie per una corretta definizione della concentrazione massima accettabile, richiedono tempi lunghi, incompatibili con l'attuale sistema economico. E' poi da ricordare l'esistenza di differenze (a volte sensibili) tra le diverse impostazioni normative a livello internazionale e regionale. Nel primo caso la causa principale è probabilmente legata alla difficoltà d'individuare soglie di rischio fondate su criteri oggettivi. La necessità di fornire acque per l'uso potabile, ha portato invece a differenze in ambiti territoriali più o meno ristretti. Ciò ha di fatto obbligato a deroghe temporanee ai limiti di alcune sostanze presenti in concentrazione maggiore rispetto a quella consentita dal Decreto del Presidente della Repubblica n. 236/88, che stabilisce le caratteristiche di qualità che deve avere un'acqua destinata al consumo umano.

Il controllo microbiologico ha come scopo l'accertamento che l'acqua non sia, o possa diventare, un veicolo di trasmissione di microorganismi patogeni. In questo caso non interessa tanto constatare un inquinamento in atto quanto prevedere tempestivamente la possibilità che avvenga, per mettere in essere quelle misure che servono efficacemente a prevenirlo. Per questo ci si serve di un sistema d'indicatori predittivi: quando tali parametri superano un determinato valore limite risulta reale il rischio della copresenza di patogeni pericolosi.

Anche in questo caso può essere difficile definire valori sicuri degli indicatori che assicurino la salubrità igienica del mezzo liquido. Coliformi totali e fecali, streptococchi e batteriofagi sono parametri centrali per assicurare l'idoneità sanitaria dell'acqua, ma non possono totalmente assicurare ad esempio l'assenza di salmonelle.

#### **4.2.2 La qualità chimico - microbiologica delle acque del Tassobio**

##### ***Materiali e metodi***

I dati che si presentano sono il frutto dell'attività di controllo del Presidio Multizonale di Prevenzione dell'Azienda U.S.L. di Reggio Emilia, divenuta Agenzia Regionale per la Prevenzione e l'Ambiente dal maggio 1996.

L'unica stazione indagata è ubicata in chiusura di bacino in località Buvolo. Contemporaneamente al prelievo per l'analisi chimica e microbiologica è stata determinata anche la portata di acqua del Tassobbio per poter così risalire al carico veicolato.

La frequenza dei campionamenti compiuti è stata mensile, dal maggio 1979 al dicembre 1980, e con scadenza trimestrale negli anni 1981, '82, '83. Per il quadriennio successivo si ha menzione di un solo rilievo, quindi il periodo 1984-87 è da considerare "sconosciuto" per quanto riguarda il chimismo delle acque. Dal gennaio 1988 è stato ripreso un campionamento sistematico con prelievi mensili che continuano a tutt'oggi. Complessivamente nel periodo considerato sono stati analizzati 138 campioni per un totale di 2125 analisi.

I parametri chimico-fisici ricercati sono: temperatura, pH, durezza (a partire dal 1988), conducibilità elettrica, materiali in sospensione, ossigeno disciolto, BOD<sub>5</sub>, COD (a partire dal 1988), fosforo totale e reattivo (quest'ultimo dal '88), ione ammonio, nitriti, nitrati, solfati (dal '88), cloruri, tensioattivi (in modo continuato dal 1989).

Coliformi totali e fecali, streptococchi fecali, batteriofagi (a partire dal 1988, ad esclusione del '91) sono i parametri microbiologici indagati per quanto concerne l'inquinamento fecale.

Per ulteriori ragguagli inerenti le metodiche di prelievo e di analisi seguite nell'indagine, si rimanda a Provincia di Reggio Emilia (1986).

### ***Risultati***

Per quanto disposto dall'articolo 8 della legge Merli (l. n. 319/76) l' Emilia Romagna ha emanato un'apposita norma (1 febbraio 1983, n. 9) inerente la redazione del piano territoriale regionale per il risanamento e la tutela delle acque; che a sua volta è articolato per bacini idrografici. Questa legge definisce i contenuti del piano di

bacino (art.4) e al punto *a*) dello stesso articolo prevede altresì l'illustrazione della situazione quali-quantitativa di ciascun corpo idrico.

In conformità a queste norme e seguendo quanto disposto dalla delibera del Comitato dei Ministri (D.C.M) 4 febbraio 1977, inerente i criteri generali e metodologici per il rilevamento delle caratteristiche qualitative e quantitative dei corpi idrici, si è iniziato nel maggio 1979 il censimento dei corsi d'acqua superficiali.

Il numero minimo delle stazioni per ciascun corso d'acqua naturale è stabilito nella D.C.M. del 04/02/77 in funzione dell'area del bacino. Data l'estensione territoriale del Tassobbio (di circa 100 kmq) un'unica stazione di prelievo e misura, posizionata in sezione di chiusura del bacino, risulta obbligatoria. Quindi la stazione di Buvolo è, per quanto riguarda il Tassobbio, l'unica nella quale si dispone di una serie temporale continuata di risultati analitici (associati alla misura di portata rilevata) di cui si riportano i valori nella tabelle 4.1 e 4.2.

Tab. 4.1 Valori dei parametri chimici ricercati nella stazione di chiusura.

Data prelievo	Portata (m <sup>3</sup> /s)	Temp. (°C)	pH (20 °C)	Durezza a totale (°F)	Cond. elett. (ηS/cm)	Mat. in sosp. (mg/l)	OD (% di sat.)	BOD <sub>5</sub> (mg/l)	COD (mg/l)	Fosforo totale (mg/l P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	Fosforo reattivo (mg/l P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	Ione ammonio (mg/l)	Nitriti (mg/l)	Nitrati (mg/l)	Solfati (mg/l)	Cloruri (mg/l)	Tensioattivi (mg/l)
22/05/79	0,45	15,2	8,81		585	58,0	114	10,20				0,18	< 0,02	9,39		13,50	
21/06/79	0,21	16,0	8,48		625	44,0	100	1,04				0,24	1,15	12,49		7,43	
19/07/79	0,08	20,6	8,52		595	6,6	113	2,12				< 0,10	< 0,02	5,40		18,80	
17/08/79	0,42	19,2	8,32		590	2841,0	42	279,00				0,45	4,34	23,60			
31/08/79	0,23	19,8	8,70		650	40,2	101	3,32				< 0,10	0,82	16,83			
14/09/79	0,07	16,2	8,30		735	56,8	98	3,60				< 0,10	0,16	12,89		23,20	
19/10/79	0,41	11,6	8,40		835	46,0	97	8,00				6,93	< 0,02	6,29		20,00	
19/11/79	3,00	9,0	8,32		600	469,0	106	33,00				0,57	< 0,02	12,09		8,90	
29/11/79	0,37	5,5	8,24		705	23,2	102	5,20		0,49		1,26	< 0,02	9,39		13,80	
18/12/79	0,36	1,2	8,30		743	9,0	93	8,90		0,22		1,58	< 0,02	14,13		14,50	
03/01/80	0,37	0,6	8,36		715	28,0	100	2,56		0,26		1,79	0,32	8,50		8,70	
07/02/80	0,31	6,5	8,42		607	237,0	100	3,44		0,60		0,71	0,08	6,60		9,60	
05/03/80	0,40	6,5	8,60		675	14,0	105	3,60		0,42		1,27	0,59	8,99		15,60	
02/04/80	0,70	9,0	8,49		655	46,4	100	3,60		0,48		0,58	0,19	7,31		10,10	
15/05/80	3,50	10,5	8,36		510	3236,0	92	10,00		0,43		1,52	0,43	7,22		9,20	
02/07/80	0,80	19,0	8,52		652	36,4	110	16,00		1,04		0,76	0,46	2,44		13,80	
09/10/80	0,10	14,5	8,39		768	10,0	99	1,15		0,34		0,25	0,28	4,65		25,30	
23/02/81	0,30	1,5	8,35		670	14,0	100	6,10		1,28		4,63	0,13	8,28		15,60	
11/05/81	0,47	12,8	8,30		655	62,5	101	21,30		1,16		0,89	0,62	10,18		13,60	
13/08/81	0,08	19,2	8,72		670	3,7	122	1,92		0,98		< 0,10	0,43	11,42		21,10	
20/11/81	0,13	1,8	8,60		729	14,5	109	8,30		1,45		5,66	0,35	14,97		18,10	
02/03/82	0,42	3,5	8,40		740	50,0	104	6,70		0,99		1,89	0,19	9,52		15,60	
10/05/82	0,40	10,0	8,51		645	61,0	77	9,60		0,11		0,45	0,18	8,10		11,00	
09/08/82	0,41	18,0	8,37		665	1736,0	86	26,20		1,75		1,34	0,95	14,18		17,70	
15/11/82	0,80	8,0	8,23		660	64,0	97	4,56		0,91		1,13	0,15	21,74		13,10	
28/01/83	0,26	4,5	8,32		673	16,4	113	5,80		0,49		< 0,10	0,76	11,20		17,00	
13/04/83	0,57	8,5	8,45		627	30,0	104	2,28		0,51		0,13	0,23	10,01		14,00	
11/07/83	0,09	22,5	8,60		645	18,0	120	1,92		0,82		< 0,10	0,08	6,73		23,80	
28/10/83	0,50	6,4	8,35		753	7,0	103	2,24		0,61		0,10	0,40	26,21		32,30	
30/11/84	1,28	5,0	8,35	39,0	735	47,0	104	1,20		0,46	0,31	< 0,10	0,12	11,96		13,20	
18/01/88	0,67	7,0	8,52		678	7,0	108	2,10		0,24	0,21	0,93	0,15	17,76		17,80	
14/02/88	4,97	4,0	8,00	38,3	678	41,0	98	2,70	8,10	0,17	0,11	0,28	0,11	12,66	112,0	9,90	

Continuazione della Tab. 4.1.

Data prelievo	Portata (m <sup>3</sup> /s)	Temp. (°C)	pH (20 °C)	Durezza a totale (°F)	Cond. elett. (ηS/cm)	Mat. in sosp. (mg/l)	OD (% di sat.)	BOD <sub>5</sub> (mg/l)	COD (mg/l)	Fosforo totale (mg/l P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	Fosforo reattivo (mg/l P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	Ione ammonio (mg/l)	Nitriti (mg/l)	Nitrati (mg/l)	Solfati (mg/l)	Cloruri (mg/l)	Tensioattivi (mg/l)
10/03/88	2,65	5,0	8,30	41,4	618	12,0	108	2,50	10,08	0,13	0,11	< 0,06	0,06	11,73	112,0	9,80	0,02
05/04/88	2,66	9,5	8,33	37,4	648	5,8	88	3,00	9,30	0,22	0,18	0,48	0,20	10,45	127,0	12,40	< 0,01
07/05/88	2,64	15,0	8,43	37,4	643	32,0	89	6,48	11,60	0,29	0,21	0,14	0,29	10,45	106,7	9,30	
16/06/88	1,26	21,0	8,60	32,3	615	8,6	139	< 0,80	6,60	0,10	0,07	< 0,06	0,08	8,06	133,0	11,60	
22/07/88	0,29	25,0	8,78	27,2	546	6,4	177	4,40	9,80	0,08	0,04	< 0,06	0,04	2,39	101,5	13,00	
30/08/88	0,12	22,0	8,30	32,0	664	5,0	153	< 0,80	9,10	0,08	0,06	0,39	0,04	2,43	106,0	14,39	
26/09/88	0,12	19,5	8,73	26,4	540	< 2,0	155	1,20	8,30	0,05	0,03	< 0,06	0,05	3,29	134,7	11,10	
25/10/88	0,20	14,0	8,47	37,4	671	17,0	146	2,20	11,40	0,24	0,20	< 0,06	0,05	2,60	130,0	21,90	
16/11/88	0,06	6,5	8,24	34,8	650	7,0	134	2,40	8,80	0,09	0,07	< 0,06	0,02	3,20	130,0	24,80	
20/12/88	0,15	1,0	8,36	40,6	762	10,2	117	2,70	10,40	0,19	0,15	< 0,06	< 0,03	7,80	129,0	25,30	
25/01/89	0,60		8,21	42,6	815	3,9	126	3,10	13,50	0,14	0,10	0,19	0,04	9,70	152,0	33,00	
23/02/89	0,40	7,0	8,11	37,2	737	1,9	117	2,30	13,50	0,09	0,05	0,10	0,04	8,30	62,6	53,20	
24/03/89	0,40	11,5	8,09	38,4	808	15,7	104	3,60	12,30	0,34	0,24	0,13	0,15	4,10	202,0	33,50	
15/04/89	0,45	10,0	8,17	39,0	773	10,8	122	4,50	11,20	0,39	0,32	0,10	0,03	4,90	142,0	29,20	0,10
21/05/89	3,10	15,5	8,09	44,4	750	26,9	101	1,90	13,20	0,22	0,16	< 0,10	0,07	16,70	106,0	14,70	0,05
26/06/89	0,38	21,0	7,95	30,0	603	28,3	130	1,10	8,60	0,10	0,03	< 0,10	0,03	1,20	109,0	17,00	0,01
25/07/89	0,95	24,0	8,09	33,4	654	1,2	127	0,80	12,90	0,15	0,10	0,24	0,03	4,00	107,0	8,60	< 0,01
23/08/89	0,35	22,5	8,52	37,6	719	9,5	154	1,30	9,60	0,27	0,24	0,32	0,02	< 0,50	142,0	22,80	0,02
28/09/89	0,01	15,0	8,42	50,2	697	5,1	100	2,10	11,40	0,41	0,35	< 0,10	0,02	8,47	139,0	23,10	< 0,01
23/10/89	0,40	13,0	8,75	50,6	719	2,8	145	2,60	10,50	0,14	0,12	< 0,10	0,07	2,38	81,0	15,80	0,01
21/11/89	0,39	7,5	8,45	30,0	762	4,5	105	1,80	15,00	0,64	0,61	< 0,10	0,10	9,60	144,0	24,60	< 0,01
19/12/89	0,65	8,5	8,56	40,3	766	12,2	106	0,80	13,00	0,42	0,38	< 0,10	0,04	5,90	133,0	18,80	< 0,01
15/01/90	0,45		8,40	43,0	837	3,0	108	3,00	8,00	0,59	0,56	< 0,02	0,03	12,60	167,9	36,20	< 0,01
01/02/90	2,18		8,00	39,4	773	4,0		3,00	11,00	0,52	0,45	0,16	0,10	10,40	153,1	28,00	< 0,01
13/03/90	0,40	13,5	8,70	36,6	742	4,0	137	3,00	10,00	0,35	0,31	0,42	0,03	2,90	149,4	25,50	< 0,01
17/04/90	2,29	8,0	8,30	41,2	742	28,0	107	7,00	20,00	0,28	0,25	< 0,02	0,11	3,80	112,7	12,60	0,01
10/05/90	1,28	14,0	8,20	36,4	662	4,0	146	2,00	8,00	0,12	< 0,01	< 0,02	< 0,02	3,40	101,4	12,40	< 0,01
12/06/90	1,30	15,0	7,60	35,6	644	11,0	92	3,00	12,00	0,21	0,12	< 0,02	0,58	2,40	113,8	14,90	< 0,01
12/07/90	0,25	19,0	8,10	30,0	639	203,0	88	4,00	23,00	0,46	0,15	0,35	0,48	8,80	110,4	19,30	< 0,01
09/08/90	0,25	21,0	8,20	29,0	595	6,0	140	1,00	9,00	0,14	0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,30	111,3	21,00	< 0,01
02/09/90	0,25	19,0	8,30	28,4	596	197,0	121	5,00	25,00	0,43	0,14	< 0,02	0,35	6,70	119,9	17,40	< 0,01

Continuazione della Tab. 4.1.

Data prelievo	Portata (m <sup>3</sup> /s)	Temp. (°C)	pH (20 °C)	Durezza totale (°F)	Cond. elett. (ηS/cm)	Mat. in sosp. (mg/l)	OD (% di sat.)	BOD <sub>5</sub> (mg/l)	COD (mg/l)	Fosforo totale (mg/l P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	Fosforo reattivo (mg/l P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	Ione ammonio (mg/l)	Nitriti (mg/l)	Nitrati (mg/l)	Solfati (mg/l)	Cloruri (mg/l)	Tensioattivi (mg/l)
10/10/90	1,10	5,6	3,70	18,0	371	5,0	111	2,00	15,00	0,14	0,28	1,26	0,28	5,70	119,7	21,40	< 0,01
12/11/90	2,02	6,5	8,20	34,0	757	718,0	103	4,00	29,00	0,59	0,20	0,03	0,08	18,10	125,0	17,00	< 0,01
13/12/90	2,50	4,5	8,40	44,6	759	30,0	99	3,00	9,00	0,19	0,13	0,27	0,11	10,90	117,0	8,20	< 0,01
21/01/91	0,40	2,0	8,40	44,0	702	11,0	121	2,00	7,00	0,19	0,16	0,36	0,06	11,90	140,8	17,50	< 0,01
19/02/91	0,50	4,0	8,40	39,4	846	20,0	100	4,00	18,00	0,29	0,20	1,38	0,10	11,30	122,9	31,50	< 0,01
20/03/91	0,65	9,5	8,70	35,0	676	4,0	131	2,00	12,00	0,09	0,05	0,41	0,11	6,70	120,5	15,80	< 0,01
22/04/91	1,00	6,0	8,40	36,2	707	84,0	98	2,00	15,00	0,20	0,09	0,12	0,08	8,40	101,2	11,40	< 0,01
24/05/91	0,70	13,0	8,30	37,8	684	10,0	102	2,00	7,00	0,09	0,06	0,16	0,19	8,30	130,1	14,30	< 0,01
21/06/91	0,30	16,0	8,50	34,0	674	5,0	120	< 1,00	10,00	0,14	0,10	0,03	0,07	6,30	108,8	13,70	< 0,01
20/07/91	0,20	21,0	8,40	25,2	580	< 1,0	137	< 1,00	5,00	< 0,01	< 0,01	< 0,02	< 0,02	< 0,30	116,0	14,20	< 0,01
12/08/91	0,25	23,0	8,30	23,6	581	1,0	157	3,00	7,00	< 0,01	< 0,01	< 0,02	< 0,02	< 0,30	125,3	12,90	< 0,01
18/09/91	0,30	18,0	8,50	30,5	715	2,0	152	< 1,00	7,00	< 0,01	< 0,01	< 0,02	< 0,02	0,60	152,9	19,90	< 0,01
10/10/91	0,40	14,5	8,50	38,4	704	6,0	110	1,00	14,00	0,18	0,15	0,02	< 0,02	8,30	172,9	27,40	< 0,01
22/11/91	0,40	8,5	8,30	29,0	558	652,0	101	4,00	39,00	0,55	0,09	0,08	0,12	22,00	76,1	10,50	< 0,01
15/12/91	0,50	0,5	8,30	40,4	690	5,0	100	2,00	7,00	0,09	0,08	0,41	0,04	14,20	132,1	15,80	< 0,01
07/01/92	0,53	0,1	8,40	40,8	722	2,0	105	2,00	10,00	0,20	0,16	1,13	< 0,02	12,00	137,8	31,20	< 0,01
03/02/92	2,10	1,0	8,50	38,8	737	7,0	114	1,00	8,00	0,12	0,08	0,84	0,02	13,50	149,6	28,10	< 0,01
02/03/92	1,30	3,5	8,60	35,2	666	4,0	123	2,00	10,00	< 0,01	< 0,01	0,06	0,03	7,60	124,5	19,80	< 0,01
07/04/92	7,00	8,5	8,40	32,0	643	248,0	97	4,00	34,00	0,38	0,06	1,18	0,18	12,10	114,4	25,00	< 0,01
11/05/92	2,10	13,5	8,60	36,4	660	5,0	114	1,00	7,00	0,11	0,08	0,03	0,05	5,30	148,6	24,20	< 0,01
09/06/92	0,90	14,5	9,00	35,4	679	16,0	113	1,00	11,00	0,30	0,26	0,26	0,12	7,30	136,1	26,80	< 0,01
06/07/92	0,70	17,5	8,70	32,2	645	7,0	124	2,00	11,00	0,13	0,12	0,04	0,08	4,60	134,6	31,70	< 0,01
10/08/92	0,07	20,5	8,60	30,4	630	1,0	104	1,00	9,00	0,14	0,11	0,08	< 0,02	< 0,50	145,8	33,00	< 0,01
09/09/92	2,00	17,0	8,40	33,6	654	3,0	153	3,00	7,00	0,17	0,14	0,19	< 0,02	< 0,50	139,5	31,20	< 0,01
12/10/92	1,30	13,5	8,50	47,1	785	16,0	101	1,00	12,00	0,22	0,17	0,06	0,22	14,10	147,0	34,50	< 0,01
09/11/92	3,10	10,5	8,60	40,6	715	13,0	109	1,00	14,00	0,14	0,12	0,17	0,19	11,40	115,6	19,60	< 0,01
14/12/92	2,80	4,5	8,30	39,0	659	68,0	101	2,00	13,00	0,14	0,07	0,20	0,04	11,50	97,4	13,80	< 0,01
13/01/93	0,40	4,0	8,30	38,6	676	9,0	99	2,00	11,00	0,12	0,09	0,49	0,10	8,60	91,4	17,80	< 0,01
19/02/93	0,30	0,5	8,40	37,0	630	< 1,0	115	2,00	12,00	0,13	0,12	0,38	0,05	12,10	137,5	25,40	< 0,01
09/03/93	0,78	4,5	8,30	38,0	647	138,0	104	6,00	17,00	0,40	0,15	0,74	0,04	11,50	131,0	22,60	< 0,01
26/04/93	3,00	9,5	9,10	34,5	570	132,0	106	< 1,00	9,00	0,04	< 0,01	0,21	0,09	9,00	111,6	16,10	< 0,01
12/05/93	3,10	12,5	7,90	33,8	628	179,0	92	10,00	39,00	0,47	0,20	2,23	0,37	8,20	97,6	18,40	< 0,01

Continuazione della Tab. 4.1.

Data prelievo	Portata (m <sup>3</sup> /s)	Temp. (°C)	pH (20 °C)	Durezz a totale (°F)	Cond. elett. (ηS/cm)	Mat. in sosp. (mg/l)	OD (% di sat.)	BOD <sub>5</sub> (mg/l)	COD (mg/l)	Fosforo totale (mg/l P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	Fosforo reattivo (mg/l P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	Ione ammonio (mg/l)	Nitriti (mg/l)	Nitrati (mg/l)	Solfati (mg/l)	Cloruri (mg/l)	Tensioattivi (mg/l)
21/06/93	0,25	17,5	8,53	32,6	582	3,0	121	1,00	11,00	0,10	0,08	< 0,02	0,10	7,00	119,4	14,90	< 0,01
12/07/93	0,60	16,0	8,50	31,8	591	3,0	136	1,00	8,00	0,20	0,17	< 0,02	< 0,02	5,50	122,9	22,40	< 0,01
27/08/93	0,09	19,5	7,90	27,9	569	12,0	99	12,00	29,00	0,15	< 0,01	0,39	< 0,02	0,70	100,6	13,10	< 0,01
13/09/93	0,35	16,5	8,20	35,0	659	2,0	138	< 1,00	10,00	0,20	0,17	0,06	< 0,02	4,50	135,5	20,30	< 0,01
26/10/93	2,00	9,5	8,30	41,0	750	6,0	99	1,00	13,00	0,25	0,22	0,03	< 0,02	6,70	159,1	24,00	< 0,01
10/11/93	3,00	13,0	8,60	41,6	798	11,0	117	< 1,00	14,00	0,22	0,18	0,03	0,07	12,10	152,7	21,50	< 0,01
16/12/93	3,00	5,5	8,30	41,0	796	48,0	112	2,00	13,00	0,18	0,13	0,24	0,11	11,60	175,0	26,70	< 0,01
26/01/94	2,00	3,0	8,20	40,4	708	41,0	104	< 1,00	12,00	0,20	0,11	0,33	0,07	14,70	113,0	16,80	< 0,01
23/02/94	0,58	3,5	8,30	38,2	622	55,0	100	2,00	10,00	0,15	0,08	0,26	0,08	11,30	116,1	18,80	< 0,01
09/03/94	0,80	7,0	8,30	36,0	679	25,0	109	1,00	10,00	0,09	< 0,01	0,04	< 0,02	7,50	119,1	17,20	< 0,01
27/04/94	1,16	9,5	8,00	32,4	633	81,0	103	1,00	9,00	0,12	< 0,01	0,18	0,06	8,50	96,1	12,60	< 0,01
09/05/94	1,80	12,0	8,10	33,4	618	54,0	99	1,00	11,00	0,10	0,01	0,02	0,04	6,90	95,8	11,40	< 0,01
06/06/94	0,20	14,0	8,30	33,0	628	4,0	112	< 1,00	10,00	0,07	0,04	0,02	0,10	5,00	97,6	13,20	< 0,01
13/07/94	0,55	20,0	7,70	28,4	579	22,0	109	< 1,00	12,00	0,02	0,01	0,03	0,02	5,00	102,8	16,00	< 0,01
23/08/94	0,10	22,5	8,20	25,2	562	1,0	130	< 1,00	7,00	< 0,01	< 0,01	< 0,02	< 0,02	< 0,30	135,0	15,60	< 0,01
13/09/94	0,25	18,0	8,40	32,6	626	3,0	116	< 1,00	15,00	0,09	0,06	0,02	< 0,02	2,30	108,1	14,50	< 0,01
24/10/94	0,73	11,5	8,30	32,4	635	290,0	90	4,00	35,00	0,21	0,04	0,29	0,10	10,30	104,4	17,30	< 0,01
14/11/94	0,60	7,0	8,30	37,4	682	110,0	99	1,00	11,00	0,12	< 0,01	0,03	0,02	10,70	100,7	11,60	< 0,01
19/12/94	0,28	3,0	8,30	15,6	664	5,0	103	1,00	6,00	< 0,01	< 0,01	< 0,02	< 0,02	8,00	106,6	19,10	< 0,01
25/01/95	0,31	1,5	8,10	34,2	708	307,0	96	2,00	16,00	0,43	< 0,01	0,14	< 0,02	7,10	86,2	22,40	< 0,01
20/02/95	1,23	5,0	8,20	38,0	645	68,0	106	2,00	11,00	0,07	0,01	0,11	0,02	9,90	106,0	13,20	< 0,01
07/03/95	1,70	4,5	8,20	30,0	635	36,0	97	1,00	8,00	0,08	< 0,01	0,09	0,04	8,80	107,4	11,90	< 0,01
26/04/95	1,05	9,5	8,40	30,6	615	113,0	94	3,00	24,00	0,15	0,04	0,13	0,08	7,10	97,1	13,00	< 0,01
08/05/95	1,15	14,5	8,50	30,4	596	21,0	118	1,00	8,00	< 0,01	< 0,01	0,03	< 0,02	0,90	108,4	14,70	< 0,01
14/06/95	0,29	14,5	8,50	29,0	594	5,0	117	1,00	11,00	0,01	< 0,01	0,03	< 0,02	2,90	106,0	16,30	< 0,01
19/07/95	0,28	23,5	8,50	29,4	597	16,0	137	1,00	11,00	0,05	0,02	0,02	0,03	3,90	102,4	17,00	< 0,01
21/08/95	0,35	14,5	8,50	33,0	681	205,0	91	2,00	25,00	0,21	0,07	0,07	0,33	10,00	106,0	18,90	< 0,01
12/09/95	0,50	16,5	8,50	29,0	599	< 1,0	120	< 1,00	9,00	< 0,01	< 0,01	< 0,02	< 0,02	3,00	111,5	16,30	< 0,01
11/10/95	0,03	15,5	8,50	31,6	647	2,0	150	2,00	10,00	< 0,01	< 0,01	0,10	0,02	4,90	109,4	18,60	< 0,01
14/11/95	1,60	9,0	8,20	24,6	549	946,0	91	5,00	59,00	0,57	0,13	0,26	0,20	16,00	76,0	15,60	< 0,01
11/12/95	0,16	4,0	8,50	36,6	734	2,0	108	< 1,00	8,00	0,06	0,05	0,03	< 0,02	7,60	119,7	23,60	< 0,01
08/01/96	3,05	4,5	8,50	29,4	615	2470,0	89	2,00	50,00	1,57	0,02	0,15	0,04	11,40	80,1	11,00	< 0,01

Continuazione della Tab. 4.1.

Data prelievo	Portata (m <sup>3</sup> /s)	Temp. (°C)	pH (20 °C)	Durezza a totale (°F)	Cond. elett. (ηS/cm)	Mat. in sosp. (mg/l)	OD (% di sat.)	BOD <sub>5</sub> (mg/l)	COD (mg/l)	Fosforo totale (mg/l P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	Fosforo reattivo (mg/l P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	Ione ammonio (mg/l)	Nitriti (mg/l)	Nitrati (mg/l)	Solfati (mg/l)	Cloruri (mg/l)	Tensioattivi (mg/l)
14/02/96	1,50	2,5	8,50	36,8	675	137,0	99	1,00	15,00	0,18	< 0,01	0,17	0,04	11,10	99,4	12,80	< 0,01
20/03/96	1,50	5,5	8,10	33,0	630	91,0	96	1,00	14,00	0,07	< 0,01	0,14	0,02	10,20	87,6	9,80	< 0,01
22/04/96	0,65	10,0	8,10	32,2	622	23,0	109	1,00	7,00	0,01	< 0,01	< 0,02	< 0,02	7,00	102,4	11,40	< 0,01
14/05/96	0,59	11,5	8,40	33,4	660	103,0	99	2,00	21,00	0,12	< 0,01	0,11	0,07	5,00	91,2	10,0	< 0,01
12/06/96	0,22	20,0	8,40	26,4	549	4,0	157	1,00	10,00	< 0,01	< 0,01	0,02	0,03	3,40	98,9	14,9	< 0,01
22/07/96	0,07	25,0	8,50	24,6	476	2,0	138	< 1,00	4,00	0,02	< 0,01	0,04	< 0,02	0,40	103,6	16,7	< 0,01
20/08/96	0,12	19,0	8,40	25,0	504	5,0	149	1,00	9,00	0,02	< 0,01	0,04	< 0,02	0,60	114,3	19,4	< 0,01
11/09/96	0,45	15,0	8,30	30,0	635	8,0	131	< 1,00	8,00	0,04	< 0,01	< 0,02	< 0,02	4,20	115,5	19,2	< 0,01
07/10/96	0,29	12,0	8,30	34,0	690	40,0	106	2,00	12,00	0,08	0,05	0,06	< 0,02	6,30	123,7	21,6	< 0,01
19/11/96	3,20	8,5	8,40	33,8	650	172,0	93	< 1,00	19,00	0,14	0,05	0,06	0,07	11,60	79,2	9,9	< 0,01
18/12/96	0,92	6,5	8,30	38,0	673	56,0	100	1,00	8,00	0,09	0,04	0,44	0,06	9,10	90,4	10,2	< 0,01

Tab. 4.2 Valori dei parametri microbiologici ricercati nella stazione di chiusura.

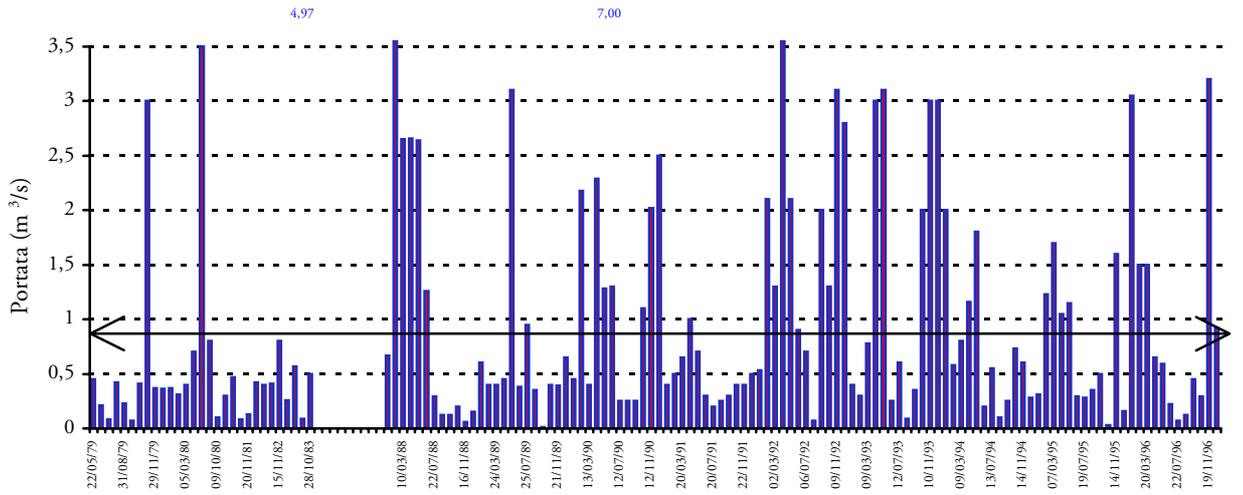
Data prelievo	Coliformi totali (ufc/100 ml)	Coliformi fecali (ufc/100 ml)	Streptococchi fecali (ufc/100 ml)	Batteriofagi (/100 ml)	Data prelievo	Coliformi totali (ufc/100 ml)	Coliformi fecali (ufc/100 ml)	Streptococchi fecali (ufc/100 ml)	Batteriofagi (/100 ml)
22/05/79	9300	4300	400		10/05/90	20000	2300	220	25
21/06/79	46000	9300	700		12/06/90	29000	29000	14000	20
19/07/79	46000	1100	240		12/07/90	180000	150000	20000	> 180
17/08/79	1100000	1100000	460		09/08/90	4000	4000	300	8
31/08/79	4600	2400	20		02/09/90	80000	43000	19000	> 180
14/09/79	4600	1500	150		10/10/90	6000	4000	1000	79
19/10/79	110000	46000	1500		12/11/90	56000	42000	2000	109
19/11/79	75000	75000	2100		13/12/90	10000	9000	700	1609
29/11/79	46000	7500	4600		21/01/91	13000	6000	200	
18/12/79	210000	210000	240000		19/02/91	24000	6000	1600	
03/01/80	11000	11000	2100		20/03/91	3000	1000	1100	
07/02/80	46000	46000	9300		22/04/91	34000	22000	500	
05/03/80	150000	43000	7500		24/05/91	10000	6000	600	
02/04/80	4600	930	2400		21/06/91	26000	22000	130	
15/05/80	460000	460000	2400000		20/07/91	500	200	50	
02/07/80	15000	9300	230		12/08/91	600	600	180	
09/10/80	11000	1500	70		18/09/91	1000	1000	170	
23/02/81	11000	11000	4300		10/10/91	10000	5000	200	
11/05/81	75000	4000	210		22/11/91	25000	17000	8000	
13/08/81	4600	150	2400		15/12/91	3000	3000	900	
20/11/81	240000	15000	1500		07/01/92	7000	7000	8000	348
02/03/82	9300	9300	280		03/02/92	9000	6000	5000	49
10/05/82	46000	9300	4300		02/03/92	2300	2300	1200	14
09/08/82	460000	93000	21000		07/04/92	25000	18000	24000	1609
15/11/82	46000	750	15000		11/05/92	12000	9000	100	7
28/01/83	2400	930	230		09/06/92	7000	6000	600	9
13/04/83	21000	900	90		06/07/92	1800	1300	400	11
11/07/83	11000	930	750		10/08/92	6000	5000	800	2
28/10/83	230	40			09/09/92	26000	14000	9000	3
30/11/84	46000	15000	24000		12/10/92	27000	19000	1000	33
18/01/88	750	430	230	16	09/12/92	3100	2000	380	27
14/02/88	1500	430	2400	180	14/12/92	15000	3000	500	240
10/03/88	4600	230	2400	25	13/01/93	40000	22000	8000	141
05/04/88	4600	390	930	180	19/02/93	14000	5000	130	46
07/05/88	110000	1500	2300	20	09/03/93	10000	6000	900	79
16/06/88	460000	150000	2400	> 180	26/04/93	3000	1100	500	49
22/07/88	11000	4600	240	3	12/05/93	26000	24000	8000	278
30/08/88	930	230	230	5	21/06/93	3000	1000	200	8
26/09/88	24000	9300	2400	35	12/07/93	10000	1800	2000	11
25/10/88	2400	230	2400	35	27/08/93	36000	24000	2200	109
16/11/88	4600	230	40	25	13/09/93	8000	3000	900	11
20/12/88	11000	230	90	> 180	26/10/93	2800	2700	800	27
25/01/89	500	60	40	90	10/11/93	5200	3300	600	17
23/02/89	8000	2400	800	17	16/12/93	13000	4000	10000	221
24/03/89	2600	850	300	> 180	26/01/94	19000	8000	3000	130
15/04/89	40000	6000	18000	33	23/02/94	14000	13500	500	918
21/05/89	5000	500	100	> 180	09/03/94	3000	1200	200	79
26/06/89	2600	1800	1400	918	27/04/94	4000	3000	2000	1
25/07/89	3000	600	90	13	09/05/94	2000	1200	300	7
23/08/89	1000	400	1200	3	06/06/94	65000	22000	2200	14
28/09/89	35000	6000	700	160	13/07/94	6000	4000	200	2
23/10/89	3000	3000	320	13	23/08/94	4900	600	500	0
21/11/89	2000	1200	130	180	13/09/94	9000	3000	800	11

Continuazione della Tab. 4.2.

Data prelievo	Coliformi totali (ufc/100 ml)	Coliformi fecali (ufc/100 ml)	Streptococchi fecali (ufc/100 ml)	Batteriofagi (/100 ml)	Data prelievo	Coliformi totali (ufc/100 ml)	Coliformi fecali (ufc/100 ml)	Streptococchi fecali (ufc/100 ml)	Batteriofagi (/100 ml)
19/12/89	2500	1800	200	> 180	24/10/94	150000	57000	18000	348
15/01/90	150	110	80	160	14/11/94	13000	2700	600	79
01/02/90	109000	98000	90	> 180	19/12/94	4100	3200	480	49
13/03/90	10000	2500	40	14	25/01/95	4000	3200	90	11
17/04/90	18000	6000	400	50	20/02/95	3300	1500	380	141
07/03/95	2200	2000	320	7	14/02/96	7000	5000	800	109
26/04/95	32000	21000	3800	109	20/03/96	5000	1300	190	141
08/05/95	2400	1900	80	8	22/04/96	1400	1200	250	0
14/06/95	11000	7000	600	23	14/05/96	7400	1500	500	8
19/07/95	5200	3100	350	8	12/06/96	1550	610	120	49
21/08/95	70000	18000	12000	1609	22/07/96	1800	900	12	27
12/09/95	1300	300	120	13	20/08/96	19000	4000	1900	8
11/10/95	4200	1100	190	5	11/09/96	900	400	230	8
14/11/95	80000	38000	25000	348	07/10/96	5800	3500	740	14
11/12/95	10000	1400	260	2	19/11/96	6200	4300	690	23
08/01/96	6000	4000	900	221	18/12/96	9600	4800	560	79

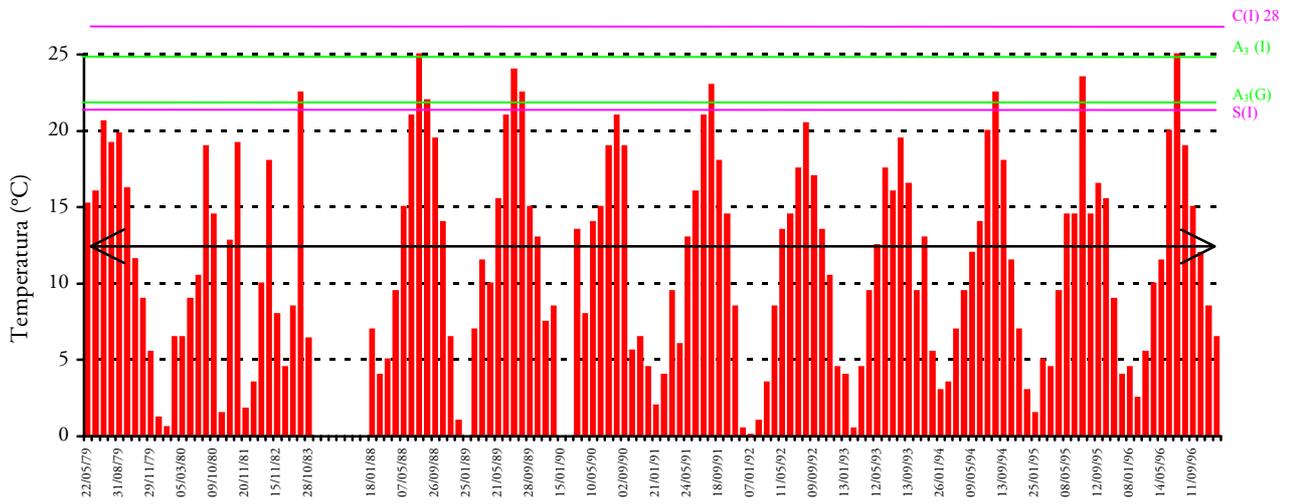
### *Elaborazione dei risultati*

La rappresentazione grafica consente una visione d'insieme di tutti i parametri e la possibilità di un loro rapido raffronto. Nelle figure seguenti è riportato l'andamento di ciascun parametro (si è omesso quello relativo ai tensioattivi in quanto ne uscirebbe un diagramma banale) nella successione temporale dei prelievi. L'uso degli istogrammi è preferito ad una rappresentazione continua per evitare incoerenze con il reale andamento dei valori (Zavatti, 1986). Ogni diagramma temporale è corredato dagli eventuali valori fuori scala, dall'indicazione grafica e numerica del valore medio riferito alla totalità dei campioni, o al 95% dei valori rilevati del parametro rispetto ai due intervalli temporali campionati (1979-83 e 1988-96). Si è altresì sovrapposta la griglia dei valori rappresentativi la qualità della risorsa idrica con riferimento agli usi potenziali: potabile, vita acquatica e balneazione. Nel fare ciò si è adottato, per semplicità grafica, il simbolismo indicato nella Tab. 4.7.



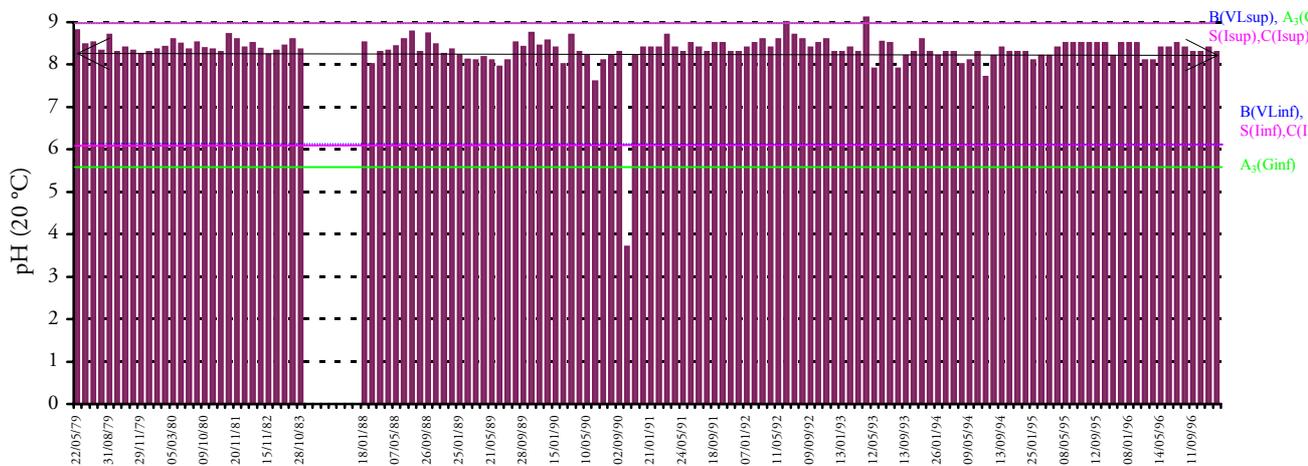
Valore medio calcolato sul 95% delle misure dell'intero periodo: 0,79 (n. misure 137).

a)

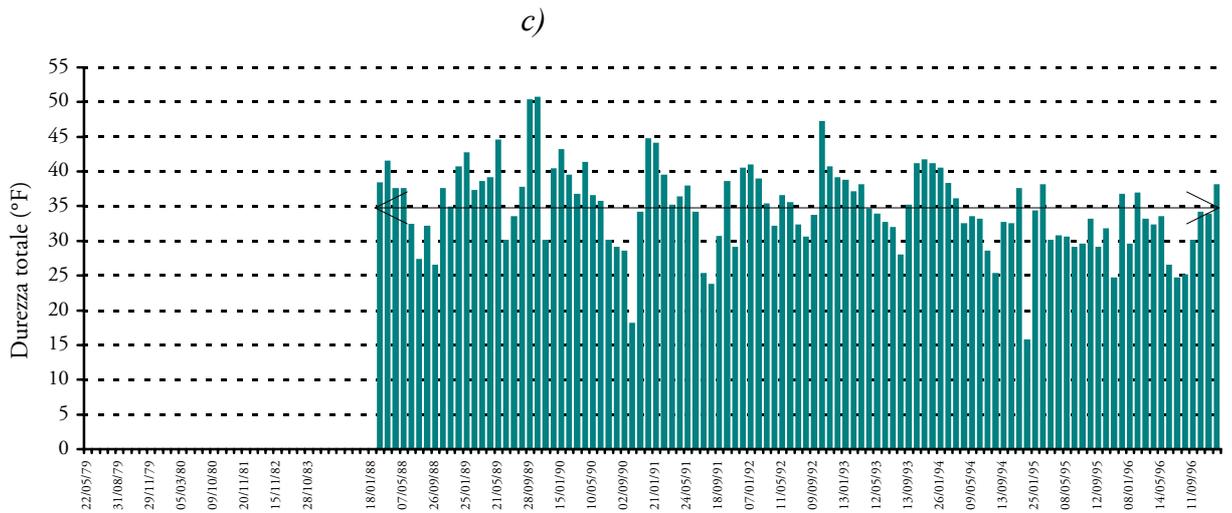


Valore medio dell'intero periodo: 11,5 (n. misure 134).

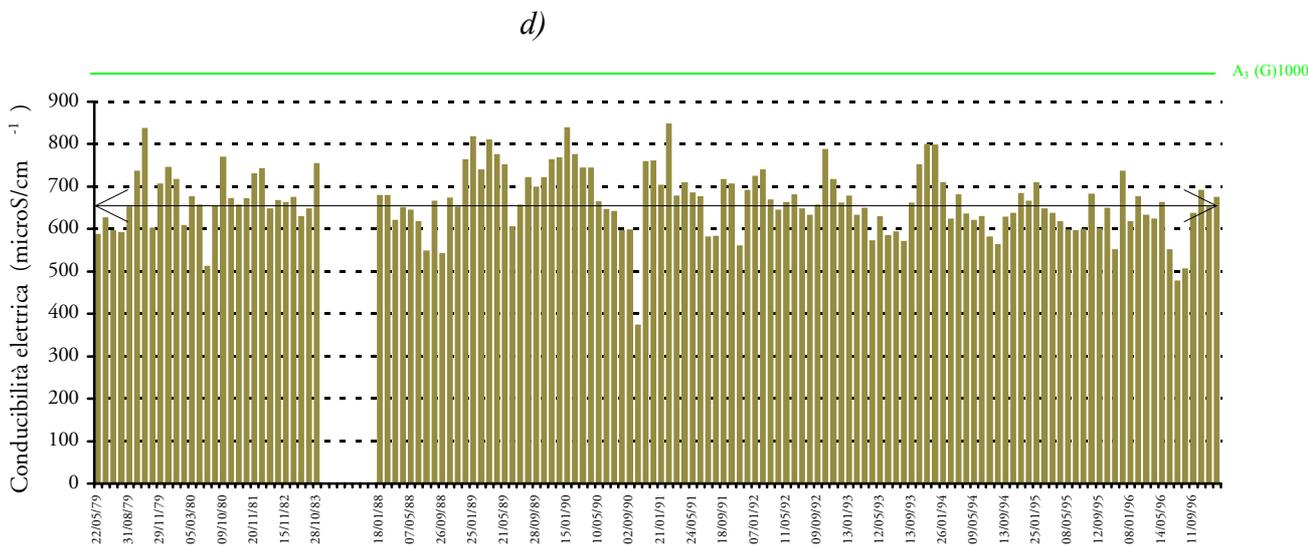
b)



Valore medio dell'intero periodo: 8,34 (n. campioni 137).

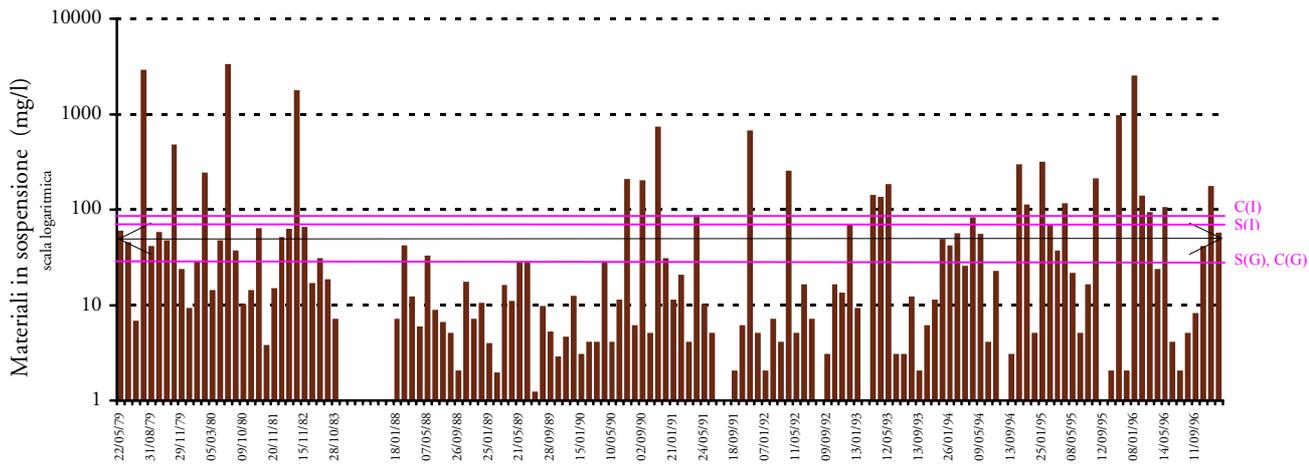


Valore medio 1988-1996: 34,6 (n. campioni 107).



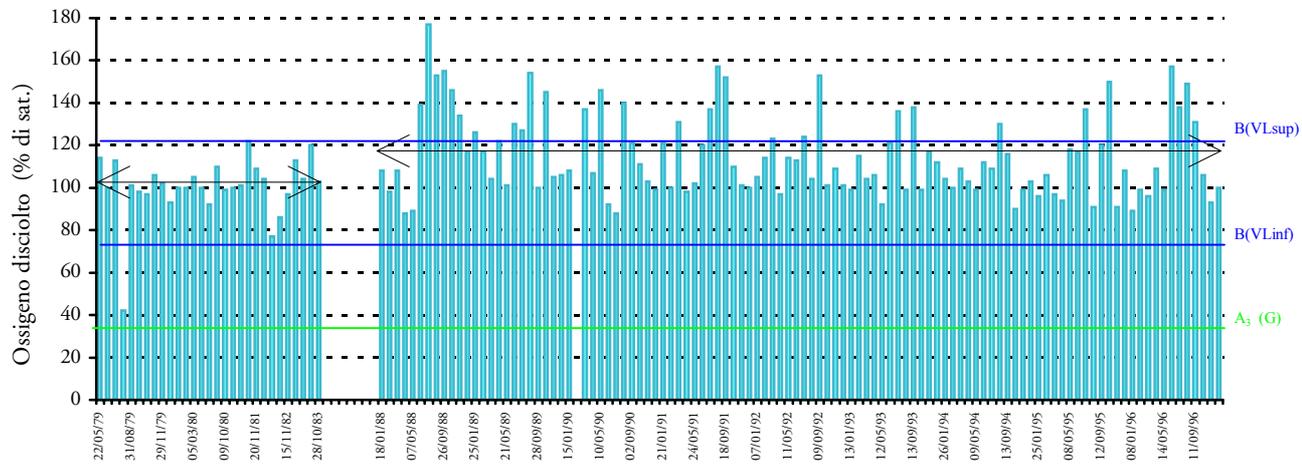
Valore medio calcolato sul 95% dei campioni 1979-83; 1988-1996: 654 (n. campioni 137).

e)



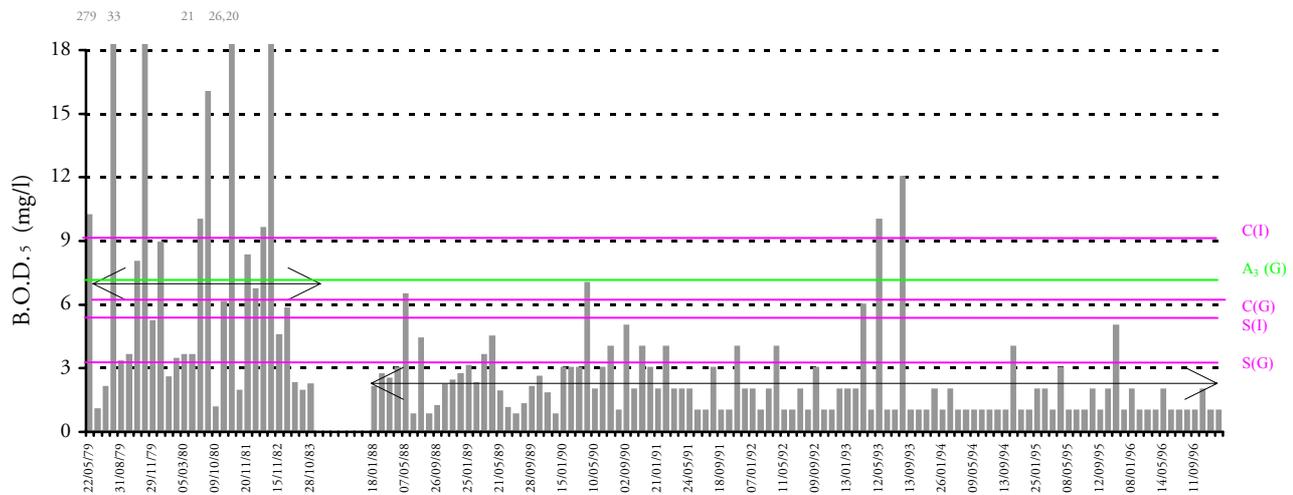
Valore medio calcolato sul 95% dei campioni 1979-83; 1988-1996: 41,8 (n. campioni 137).

f)



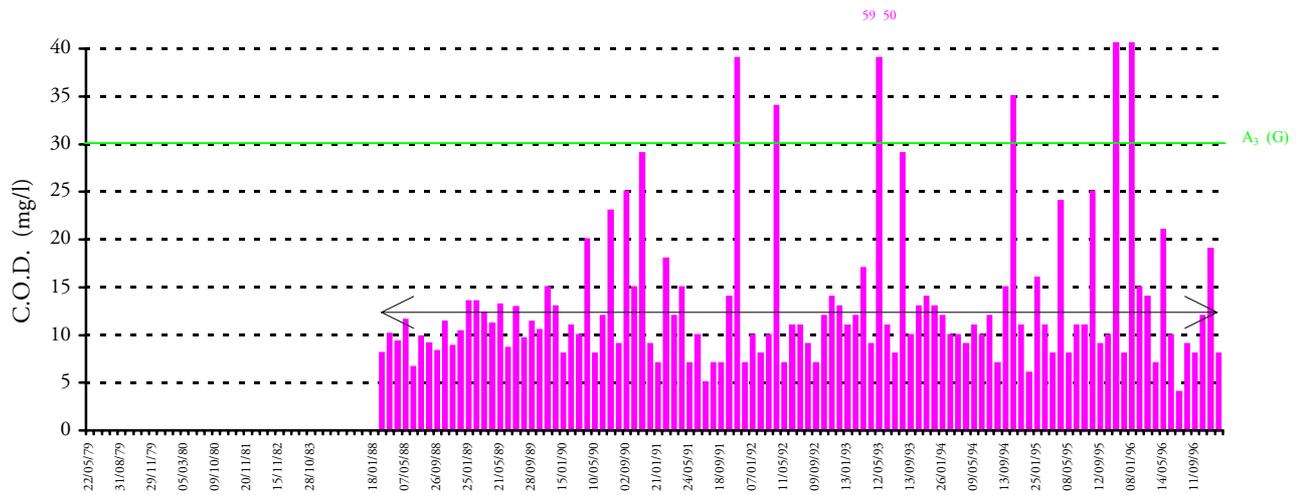
Valore medio 1979-83: 100. Valore medio 1988-1996: 115 (n. campioni 107).

g)



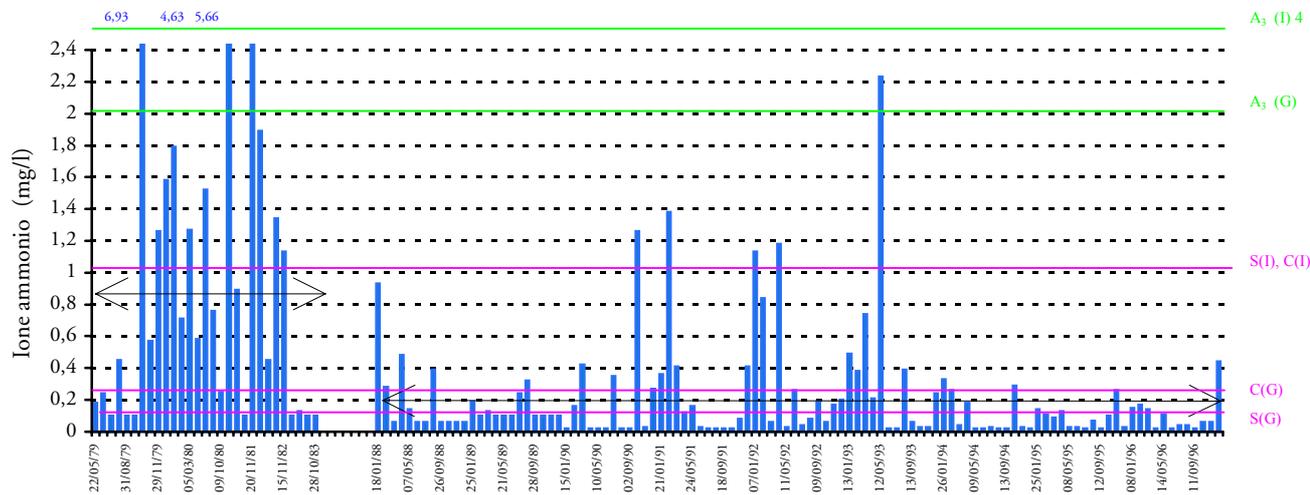
Valore medio calcolato sul 95% dei campioni 1979-83: 6,65; 1988-1995: 1,83 (n. campioni 108).

h)



Valore medio calcolato sul 95% dei campioni 1988-1996: 11,65 (n. campioni 107).

i)

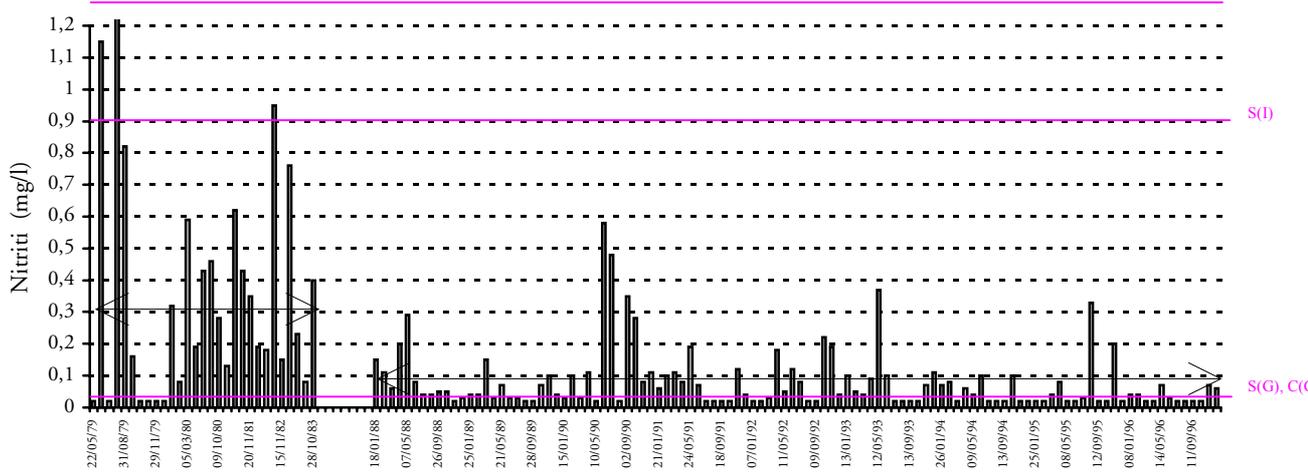


Valore medio calcolato sul 95% dei campioni 1979-83: 0,83; 1988-1996: 0,14 (n. campioni 108).

l)

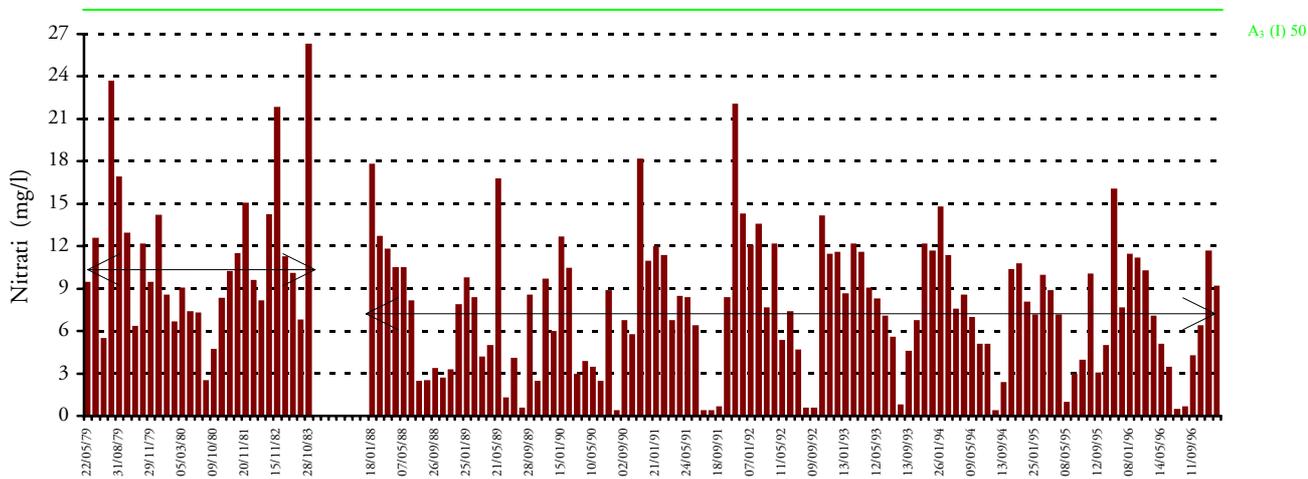
4,34

C(I) 1,77



Valore medio calcolato sul 95% dei campioni 1979-83: 0,294; 1988-1996: 0,06 (n. campioni 108).

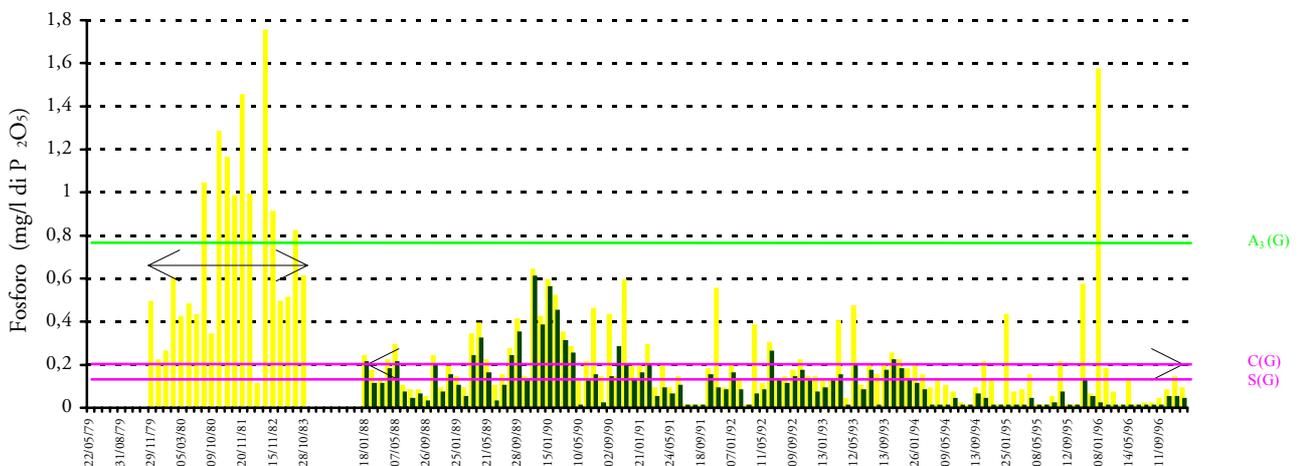
m)



Valore medio calcolato sul 95% dei campioni 1979-83: 10,04; 1988-1996: 6,85 (n. campioni 108).

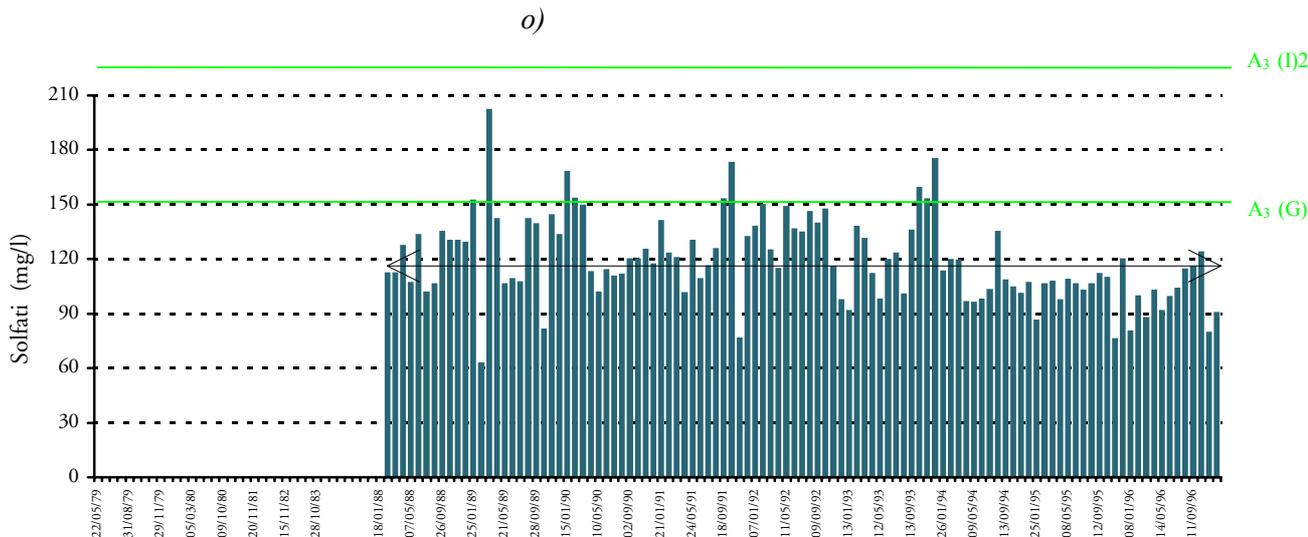
n)

■ P totale ■ P reattivo

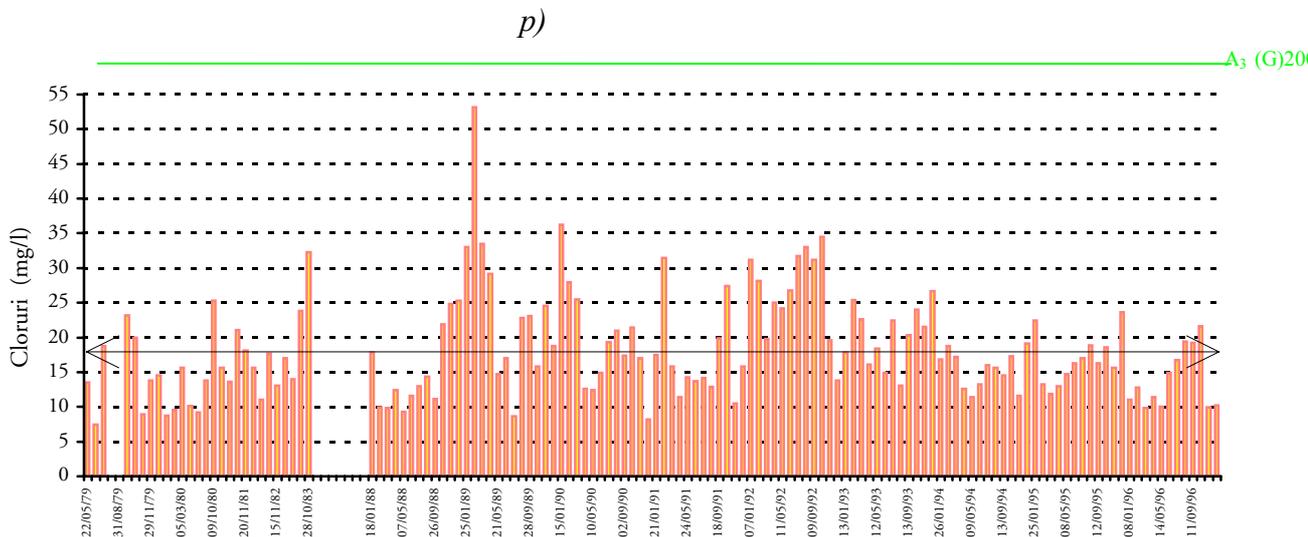


Valore medio calcolato sul 95% dei campioni P totale 1980-83: 0,64; 1988-1996: 0,16 (n. campioni 108).

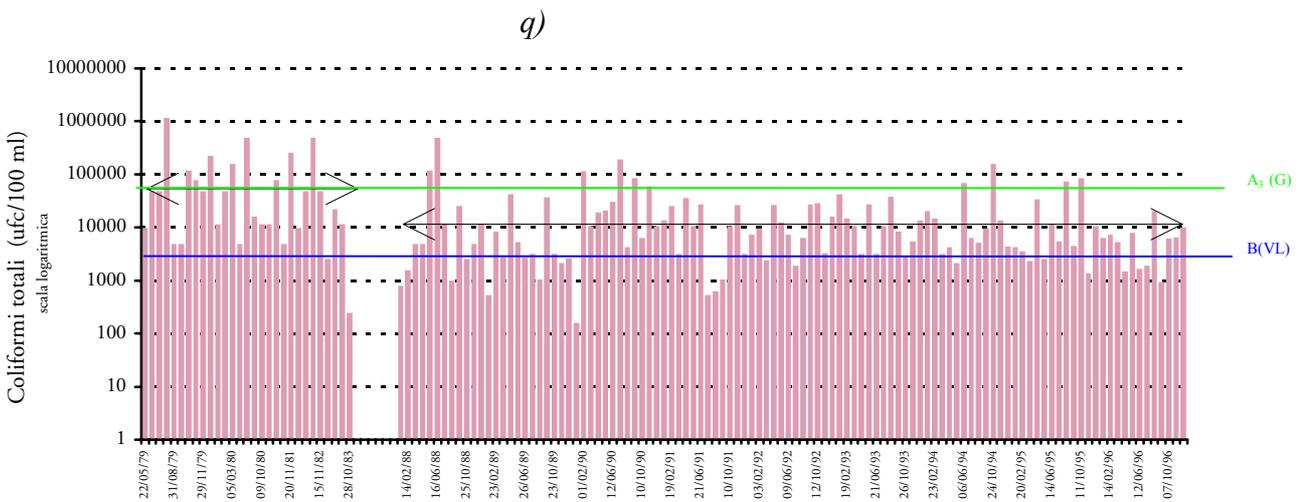
Valore medio calcolato sul 95% dei campioni P reattivo 1988-1996: 0,09 (n. campioni 108).



Valore medio calcolato sul 95% dei campioni 1988-1996: 115,4 (n. campioni 107).

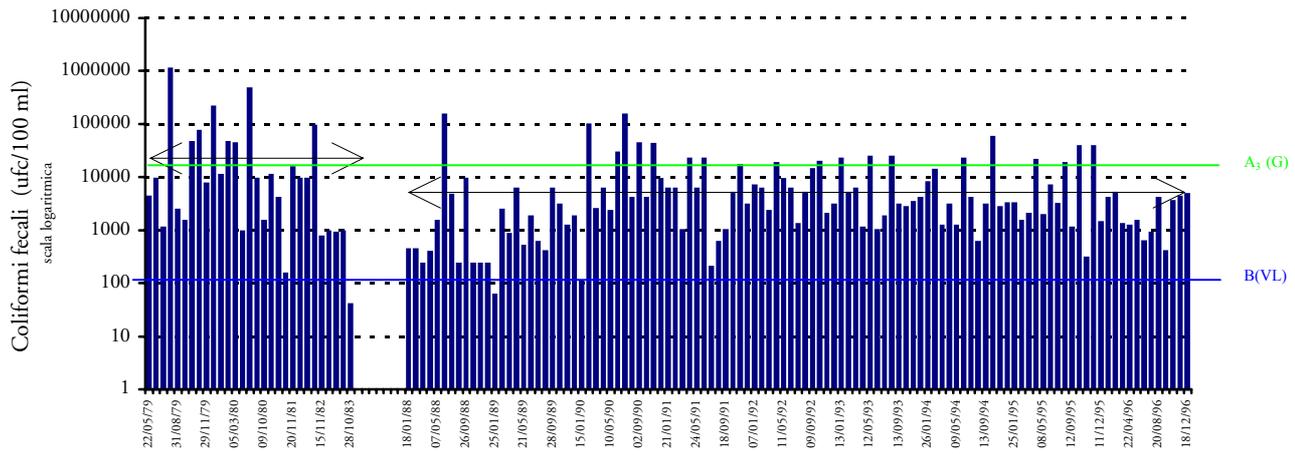


Valore medio calcolato sul 95% dei campioni dell'intero periodo: 17,2 (n. campioni 135).



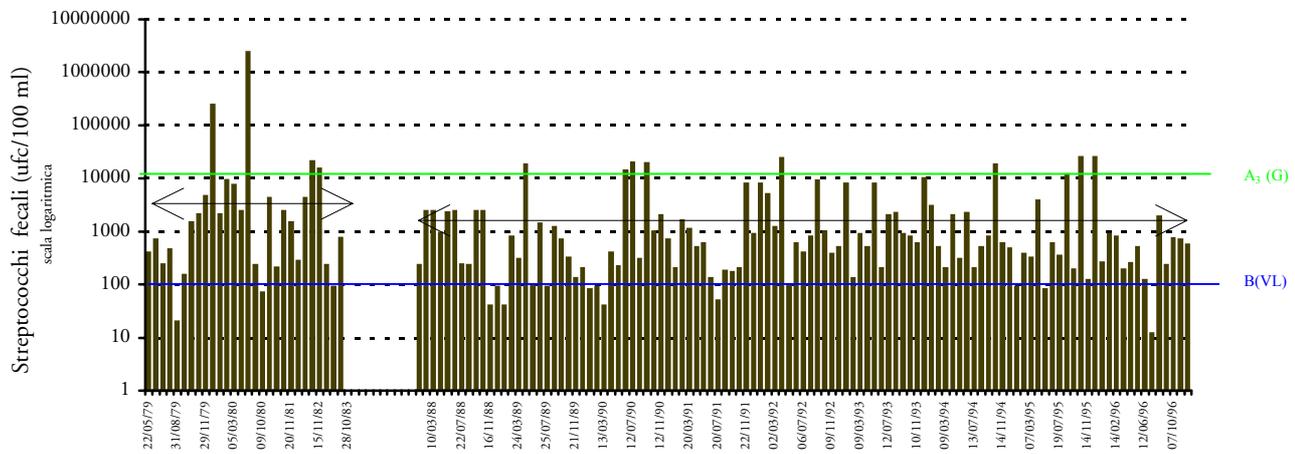
Valore medio calcolato sul 95% dei campioni 1979-83: 48293; 1988-96: 11359 (n. campioni 108).

*r)*



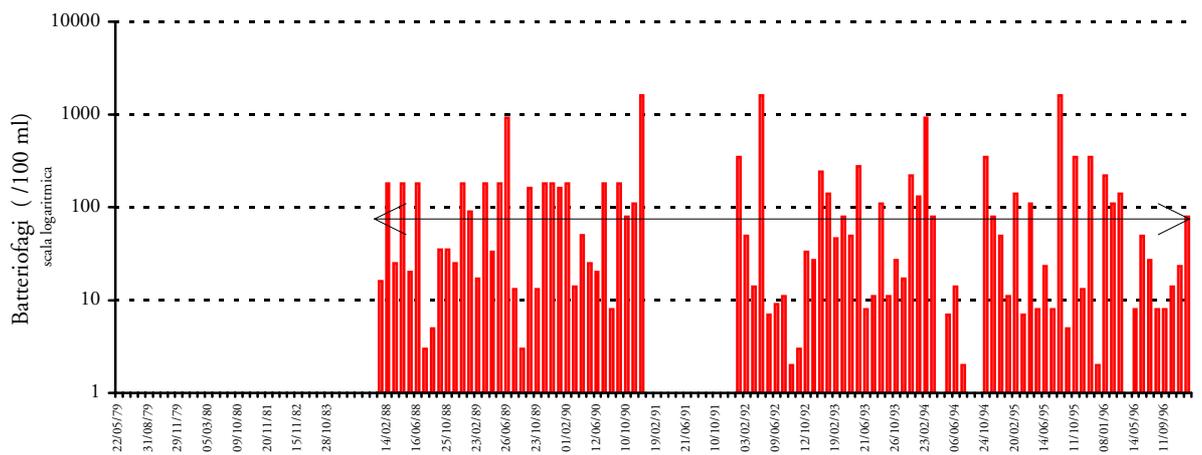
Valore medio calcolato sul 95% dei campioni 1979-83: 22745; 1988-96: 5608 (n. campioni 108).

s)



Valore medio calcolato sul 95% dei campioni 1979-83: 3147; 1988-96: 1479 (n. campioni 108).

t)



Valore medio calcolato sul 95% dei campioni 1988-96: 74 (n. campioni 96).

u)

Fig. 4.1 Andamento temporale dei diversi parametri rilevati.

**Discussione dei risultati**

*a) L'evoluzione temporale*

Da una prima analisi dei dati diagrammati è evidente la modificazione temporale delle concentrazioni della sostanza organica, dei nutrienti e dei parametri microbiologici. I carichi di coliformi e streptococchi, BOD<sub>5</sub>, COD, fosforo e delle tre diverse forme azotate indagate, veicolati dalla sezione di chiusura del Tassobbio, mostrano una spiccata diminuzione.

In Tab. 4.3 si riportano le variazioni percentuali dei parametri indicatori nel periodo 1988-96 rispetto al quadriennio 1979-83.

Le cause di questa notevole diminuzione nel carico chimico e microbiologico sono fondamentalmente due.

1 - L'entrata in funzione nel 1983 dell'impianto di depurazione a fanghi attivi ad aerazione prolungata di Marola. Per i circa 400 abitanti equivalenti serviti, azoto e fosforo subiscono un abbattimento medio (dati riferiti al biennio 1992-93) del 40-45%, mentre BOD<sub>5</sub> e COD sono ridotti del 85-90%.

2 - L'emanazione della legge regionale dell'Emilia Romagna 29 gennaio 1983 n.7 attraverso la quale si disciplinano gli scarichi delle pubbliche fognature e degli insediamenti civili che non recapitano in esse. Più in particolare i reflui considerati sono classificati secondo quanto indicato nelle tabelle 4.4 e 4.5.

Tab. 4.3 Variazione percentuale dei parametri rilevanti nei due periodi osservati.

Parametro	1979-83 valore medio (mg/l)	1988-96 valore medio (mg/l)	Variazione % (%)
BOD <sub>5</sub>	6,65	1,83	- 73%
Azoto ammoniacale	0,83	0,14	- 83%
Azoto nitroso	0,294	0,06	- 79%
Azoto nitrico	10,04	6,85	- 32%
OD	100	115	+ 15%
Fosforo totale	0,64	0,16	- 75%
Coliformi totali	48293	11359	- 77%
Coliformi fecali	22745	5608	- 75%
Streptococchi fecali	3147	1479	- 53

Tab. 4.4 Classificazione degli scarichi di insediamenti civili che non recapitano in pubbliche fognature.

Classe	Caratteristiche peculiari
A	Abitazioni e insediamenti turistici e sportivi. Scarichi assimilabili, rientranti nei limiti di accettabilità della Tab. I <sup>1</sup> allegata alla legge.
B	Insedimenti adibiti a prestazione di servizi con scarichi non derivanti esclusivamente da bagni, cucine, mense. Insediamenti sanitari.
C	Allevamenti di animali con almeno 1 ha di terreno ogni 40 q di peso vivo di bestiame allevato.

Nel caso di recapito in corpi d'acqua superficiali gli scarichi di classe A devono rientrare nei limiti di accettabilità della Tab. II (vedi Appendice), quelli appartenenti alla classe B e C nei valori di accettabilità della Tab. III (vedi Appendice).

E' altresì regolamentato il recapito sul suolo degli scarichi provenienti dalle diverse tipologie individuate in Tab. 4.4. Importante è la definizione della quantità massima ammissibile di liquame derivante da attività zootecniche, che può essere smaltita sul suolo agricolo. Questa corrisponde ad un carico non superiore a 40 q/ha di peso vivo di bestiame allevato, ovvero non superiore ai 1000 mc/ha/anno per le aziende che trasformano i prodotti agricoli (letterie, cantine, macelli, ecc.). Tali quantitativi sono dimezzati se detti liquami recapitano su suolo adibito ad un uso diverso.

Gli scarichi di pubbliche fognature di prima classe che recapitano in corpi d'acqua superficiali devono conformarsi ai limiti di accettabilità della Tab. III, se hanno un carico uguale o superiore a 10000 abitanti equivalenti; e ai limiti di accettabilità della Tab. II, se hanno un carico inferiore a 10000 abitanti equivalenti. Gli scarichi di pubbliche fognature di seconda classe devono conformarsi ai limiti di accettabilità della Tab. III indipendentemente dal carico veicolato.

Tab. 4.5 Classificazione delle pubbliche fognature.

Classe	Caratteristiche peculiari
I	Convogliano scarichi abitativi oppure anche di altro genere (ad es. produttivi) purchè i liquami rientrino nei limiti di accettabilità della Tab. I allegata alla legge.
II	Convogliano scarichi produttivi oppure anche abitativi qualora i liquami non rientrino nei limiti di accettabilità della Tab. I allegata alla legge.

Quest'atto normativo ha determinato una implementazione nell'efficienza di abbattimento organico negli scarichi civili, caratterizzati nel bacino del Tassobbio, da

una notevole frammentazione. Soprattutto è avvenuta una riorganizzazione qualitativa del settore dei reflui zootecnici. Gli allevamenti dotati di impianto di depurazione devono rispettare i limiti imposti dalla normativa regionale, altri insediamenti zootecnici hanno preferito cambiare il recapito dei reflui dalle acque superficiali al suolo, altri ancora si sono allacciati a fognature pubbliche.

Altre considerazioni che emergono dall'analisi dei dati riferiti al periodo 1988-96, sono:

- *La correlazione tra i picchi di concentrazione di COD, BOD<sub>5</sub> e dei parametri microbiologici con la quantità dei materiali in sospensione.* Per quanto riguarda gli indicatori del carico organico, tale simmetria è legata principalmente alla metodica analitica seguita che prevede la determinazione del consumo di ossigeno sul campione tal quale. Il materiale in sospensione è costituito in larga parte da sostanza organica ossidabile, per lo più chimicamente, che determina un più alto valore in primo luogo di COD ed anche di BOD<sub>5</sub>. Coliformi, streptococchi e batteriofagi trovano nel substrato organico sedimentato in condizioni idrologiche di calma sul fondo dell'alveo il loro habitat. Un aumento della portata solida del torrente, coincide con un'accentuata risospensione del sedimento e degli agenti microbici che sono così rilevati in concentrazione maggiore.
- *La ciclicità temporale annuale nelle concentrazioni dei nutrienti, fosforo ma soprattutto dei nitrati,* che si presenta massima nella stagione autunnale e minima in quella estiva.

Questo fenomeno è da ascrivere all'esistenza contemporanea di meccanismi diversi.

La stazione di campionamento chimico è localizzata in chiusura di bacino a poche centinaia di metri dal torrente Enza, e quindi è possibile considerarla all'interno del dominio del suo alveo. Durante i periodi di magra estiva buona parte dell'acqua veicolata dal Tassobbio si trova in subalveo. In questa situazione, l'acqua campionata risulta in parte miscelata con quella richiamata dall'Enza e parzialmente depurata attraverso fenomeni chimici, fisici e microbiologici particolarmente attivi nel subalveo. Quando la portata è superiore l'acqua

prelevata ha maggiore indipendenza sia dall'Enza che dal subalveo: il grado di autodepurazione ne è ridotto.

Sono probabili però altre concause: lo spandimento dei liquami su di un suolo che nella stagione estiva è più secco, rendendo così minore l'entità del dilavamento, e l'effetto filtro della fascia riparia (che è ovunque sviluppata ed esprime la sua massima potenzialità durante il periodo vegetativo). Inoltre è da ricordare gli estesi tappeti algali che nella stagione estiva ricoprono integralmente l'alveo del tratto terminale del Tassobbio sottraendo nutrienti alle acque attraverso l'organizzazione.

*b) Gli standard di qualità*

La valutazione dell'idoneità delle acque del Tassobbio per l'utilizzo a fini potabili, di mantenimento della vita acquatica, di balneazione ed irrigui risente di due limitazioni. E' stata compiuta utilizzando solo i parametri analizzati (e quindi non tutti quelli previsti negli allegati delle norme legislative indicate in Tab. 4.6); inoltre si riferisce alla sola sezione di chiusura. Vista la presenza di alcuni importanti scarichi (come ad esempio quello del depuratore di Casina), localizzati molto a monte dell'unica stazione indagata, è arduo supporre che la situazione chimica registrata sia quella di qualità peggiore rispetto all'intero bacino. Le informazioni estrapolabili dal mappaggio biologico (paragrafo 4.3) danno altre indicazioni in questo senso. Di seguito si riportano i valori numerici dei limiti dei parametri analizzati riferiti agli usi potenziali indagati (Tab. 4.6), mentre la legenda del simbolismo adottato nella rappresentazione grafica dei risultati è nella Tab. 4.7.

Tab. 4.6 Valori limite dei parametri analizzati riferiti agli usi potenziali indagati.

Parametro	USO						Balneazione D.P.R. n. 470/82 L. n. 185/93
	Potabile D.P.R. n. 515/82		Vita acquatica D.L. n. 130/92				
	A <sub>3</sub> (G)	A <sub>3</sub> (I)	Salmonidi		Ciprinidi		
			G	I	G	I	
Temperatura massima (°C)	22	25		21,5		28	
pH (a 20 °C)	5,5-9,0			6-9		6-9	6-9
Ossigeno disciolto	(mg/l) <sup>(*)</sup>		≥ 9	≥ 9	≥ 8	≥ 7	
	(% di saturazione)	> 30					50-170
Materiali in sospensione (mg/l)			25	60	25	80	
BOD <sub>5</sub> (mg/l)	< 7		3	5	6	9	
COD (mg/l)	30						
Fosforo totale (mg/l)			0,07		0,14		
Fosforo reattivo <sup>(§)</sup> (mg/l)	0,7						
Nitriti (mg/l)			0,01	0,88	0,03	1,77	
Nitrati (mg/l)		50					
Ione ammonio (mg/l)	2	4	0,04	1	0,2	1	
Conducibilità elettrica (µS/cm)	1000						
Cloruri (mg/l)	200						
Solfati (mg/l)	150	250					
Tensioattivi <sup>(1)</sup> (mg/l)	0,5		0,2		0,2		< 0,5
Coliformi totali (/100 ml)	50000						2000
Coliformi fecali (/100 ml)	20000						100
Streptococchi fecali (/100 ml)	10000						100

<sup>(\*)</sup> Valori limite non graficati, ma comunque sempre rispettati nel periodo di osservazione considerato (si veda la Tab. 4.1).

<sup>(§)</sup> Il componente principale di questo parametro è rappresentato dalle forme di fosforo ortofosfato. E' perciò assimilabile all'analita "fosfati" citato dal D.P.R. n. 515/82.

Tab. 4.7 Simbolismo adottato nei diagrammi temporali.

Uso	Simbolo	Significato del valore	Colore	Riferimento normativo
POTABILE	A <sub>3</sub> (I)	limite della categoria A <sub>3</sub> colonna I	limetta	D.P.R. n. 515/82
	A <sub>3</sub> (G)	limite della categoria A <sub>3</sub> colonna G		
	A <sub>3</sub> (Gsup)	limite superiore della categoria A <sub>3</sub> colonna G		
	A <sub>3</sub> (Ginf)	limite inferiore della categoria A <sub>3</sub> colonna G		
VITA ACQUATICA	S(I)	Salmonidi limite imperativo	fucsia	D.L. n. 130/92
	S(I <sub>sup</sub> )	Salmonidi limite imperativo superiore		
	S(I <sub>inf</sub> )	Salmonidi limite imperativo inferiore		
	S(G)	Salmonidi limite guida		
	C(I)	Ciprinidi limite imperativo		
	C(I <sub>sup</sub> )	Ciprinidi limite imperativo superiore		
	C(I <sub>inf</sub> )	Ciprinidi limite imperativo inferiore		
BALNEAZIONE	C(G)	Ciprinidi limite guida	blu	D.P.R.n. 470/82 L. n. 185/93
	B(VL)	Valore limite		
	B(VL <sub>sup</sub> )	Valore limite superiore		
	B(VL <sub>inf</sub> )	Valore limite inferiore		

Valori limite comuni a due o più usi potenziali sono rappresentati con un tratteggio composto dai colori corrispondenti.

Gli eventuali valori limite fuori scala sono indicati con una linea al di sopra dell'area diagrammata e con l'indicazione del relativo valore.

### *Uso potabile*

#### Quadro normativo

Il D.P.R. n. 515/82 è la norma centrale per quanto concerne la produzione di acqua potabile a partire da risorse superficiali. In funzione delle caratteristiche chimico-fisiche e microbiologiche delle acque da potabilizzare, le classifica in tre diverse categorie a cui corrispondono diverse tipologie di trattamenti necessari per renderle adeguate ad un uso potabile:

Categoria A<sub>1</sub> - Trattamento fisico semplice e disinfezione;

Categoria A<sub>2</sub> - Trattamento fisico e chimico normale e disinfezione;

Categoria A<sub>3</sub> - Trattamento fisico e chimico spinto, affinazione e disinfezione.

Le acque che presentano caratteristiche qualitativamente inferiori ai valori limiti imperativi della categoria A<sub>3</sub> (>A<sub>3</sub>) possono essere utilizzate solo in via eccezionale quando non sia possibile ricorrere ad altre fonti di approvvigionamento.

Questa suddivisione permette di individuare le acque superficiali potenzialmente utilizzabili per la produzione di acqua potabile e di avere indicazioni di massima riguardo alla economicità del loro utilizzo, fermo restando che l'individuazione degli specifici processi tecnologici di trattamento necessari sono vincolati, oltre che alla qualità della risorsa di partenza, anche da quanto contenuto nel D.P.R. n. 236/88 che stabilisce i requisiti di qualità delle acque destinate al consumo umano indipendentemente dalla loro origine.

Il quadro normativo è completato dal Decreto del Ministero della Sanità del 15 febbraio 1983 e dalla Delibera del 26 marzo 1983 del Comitato Interministeriale per la tutela delle acque dall'inquinamento che rispondono a quanto dettato nell'articolo 2 ultimo capoverso del D.P.R. n. 515/82. Il primo reca le disposizioni relative ai metodi di misura, alla frequenza dei campionamenti e delle analisi delle acque superficiali per fini di approvvigionamento potabile. La Delibera integra i criteri metodologici del D.M. Sanità del 15/02/83, e detta le regole riguardanti la formazione e l'aggiornamento dei catasti delle acque dolci superficiali destinate alla produzione di acqua potabile previsti dall'articolo 6 del D.P.R. n. 515/82.

#### Classificazione del Tassobbio

Utilizzando i criteri di classificazione contenuti nell'articolo 5 del pluricitato D.P.R. n. 515/82 sulla sezione indagata del Tassobbio, si perviene alla classificazione schematizzata in Tab. 4.13. La situazione emersa evidenzia la scarsa possibilità di un utilizzo, peraltro ipotetico, per fini potabili. Per una più profonda analisi degli esiti della classificazione è utile introdurre con la Tab. 4.8, la percentuale dei campioni dei parametri che superano i valori limite specificati per la categoria A<sub>3</sub>.

L'inclassificabilità dell'acqua risulta legata nella quasi totalità dei casi, al superamento dei valori limite dei parametri microbiologici. BOD<sub>5</sub> e COD sono gli altri parametri che concorrono a questa situazione. Risulta altresì ribadito il legame tra gli agenti microbici di origine cloacale e i parametri che danno indicazione del carico organico: la maggiore presenza di quest'ultimi comporta una maggiore concentrazione di coliformi e streptococchi.

Nel 1990 accanto alle più elevate percentuali di campioni microbiologici non conformi, si evidenzia anche il superamento dei valori limite per il BOD<sub>5</sub> e molti casi nei quali il valore del COD risulta relativamente vicino alla concentrazione limite di 30 mg/l.

Tab. 4.8 Percentuale dei campioni dei parametri che superano i valori limite specificati per la categoria A<sub>3</sub>.

% dei campioni non conformi	Parametri che superano i valori limite della categoria A <sub>3</sub>								
	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
8,3	Coliformi fecali	Streptoc. fecali	BOD <sub>5</sub>	COD	COD Streptoc. fecali	COD	Streptoc. fecali	COD	C.O.D
16,6	Coliformi totali			Coliformi fecali		BOD <sub>5</sub>	Coliformi totali Coliformi fecali	Coliformi totali Coliformi fecali Streptoc. fecali	
25,0			Streptoc. fecali			Coliformi fecali			
33,3			Coliformi totali						
41,6			Coliformi fecali						

La presenza di parametri in corrispondenza a valori percentuali in colore fucsia determinano l'inclassificabilità dell'acqua (>A<sub>3</sub>).

### Balneazione

#### Quadro normativo

Gli atti normativi ai quali fare riferimento sono il D.P.R. n. 470/82 e la L. n. 185/93. Il D.P.R. definisce le competenze delle diverse pubbliche amministrazioni, individua i requisiti relativi a 11 parametri chimico-microbiologici di qualità delle acque di balneazione e le relative modalità di acquisizione e valutazione dei risultati analitici ottenuti. La 185/93 è una conversione in legge con modificazioni, di un decreto legge emanato durante il fenomeno delle mucillagini avvenuto nell'Adriatico. Per assicurare l'uso balneativo consente un più ampio intervallo di saturazione percentuale dell'ossigeno disciolto.

Classificazione del Tassobio

E' bene precisare come sul territorio della provincia di Reggio Emilia non sono state individuate dalla Regione zone di balneazione a causa del regime idrologico dei corsi d'acqua che non consente una stabilità nel tempo dei parametri che concorrono a formulare il giudizio di idoneità .

Applicando comunque per quanto possibile i criteri dettati dal D.P.R. citato, si ottiene un giudizio generalizzato di non balneabilità (Tab. 4.13). Il ruolo fondamentale a questo proposito è giocato, come per l'uso potabile, dai parametri microbiologici che risultano sempre molto al di sopra dei valori limite consentiti.

*Uso irriguo*

Quadro metodologico

In assenza di normative nazionali e comunitarie specifiche si è fatto riferimento per questa classificazione delle acque, ai valori standard di qualità adottati dai Servizi di Igiene Pubblica che definiscono tre categorie di acque idonee all'uso agricolo in funzione delle caratteristiche delle colture (Tab. 4.9).

Tab. 4.9 Requisiti di qualità delle acque per l'uso irriguo.

Parametro	Cat. I	Cat. II	Cat. III
Ossigeno disciolto (mg/l)	> 2	> 2	> 2
Conducibilità (µS/cm <sup>-1</sup> )	250 ÷ 750	750 ÷ 2250	> 2250
pH	6 ÷ 8,5	6 ÷ 8,5	6 ÷ 8,5
Cloruri (mg/l)	≤ 100	≤ 300	≤ 850

Cat. I: per tutte le colture tranne il tabacco;

Cat. II: come la categoria I su terreni ben drenati o solo per colture tolleranti i sali su terreni con scarso drenaggio;

Cat. III: per le colture tolleranti i sali, su suoli ben drenati.

Tra i requisiti di qualità è da notare l'assenza di indicatori microbiologici. Tale mancanza è legata anche alla estrema variabilità nei valori limite proposti dalla letteratura del settore per tali parametri, essendo stati definiti con riferimento a condizioni ambientali ed esigenze igienico-sanitarie molto diverse tra loro (Giardini *et al.*, 1992). E' quindi fatto in ogni caso divieto d'utilizzare acque superficiali per

colture orticole da consumarsi crude. Un approfondimento sui problemi connessi alle conseguenze indotte dall'utilizzazione per usi irrigui di acque inquinate si rimanda a Moratti *et al.* (1988).

Per l'anno 1996 è stato calcolato anche l'indice S.A.R. (Sodium Absorbtion Ratio) per valutare l'attitudine di un'acqua in relazione al tenore di sodio (Tab.4.10).

Tab. 4.10 Valutazione del rischio sodico.

$\text{S.A.R.} = \frac{\text{Na}^+}{\sqrt{(\text{Mg}^{2+} + \text{Ca}^{2+})/2}}$	
S.A.R.	Rischio del sodio
≤ 10	basso
10 ÷ 18	medio
18 ÷ 26	alto
≥ 26	molto alto

Questo indice è stato calcolato utilizzando i valori medi (rilevati trimestralmente) di calcio, magnesio e sodio (Tab.4.11).

Tab. 4.11 Valori dei parametri necessari per una valutazione del rischio sodico.

Parametro	Concentrazione (mg/l)			
	08/01/96	22/04/96	22/07/96	18/10/96
Sodio (Na <sup>+</sup> )	35,0	27,0	29,0	33,1
Calcio (Ca <sup>2+</sup> )	90,0	89,5	60,0	97,8
Magnesio (Mg <sup>2+</sup> )	17,0	24,1	23,4	23,3

#### Classificazione del Tassobio

I risultati dell'applicazione dei valori standard di qualità sono presentati nella Tab. 4.13. Risulta evidente l'ottima qualità chimica della risorsa idrica che trova un'ulteriore conferma dal basso valore dell'indice S.A.R. ottenuto, pari a 4,25.

*Vita acquatica*

Quadro normativo

Il riferimento è il Decreto Legislativo n. 130/92 relativo alla qualità delle acque dolci che richiedono protezione o miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci. Da ricordare che i limiti individuati fanno esclusivamente riferimento alle condizioni chimico-fisiche necessarie alla sopravvivenza della sola fauna ittica.

Classificazione del Tassobio

La classificazione (i cui risultati sono visibili nella Tab. 4.13) è stata effettuata utilizzando i valori limite imperativi indicati nelle colonne I della Tab. 4.6.

Tra i parametri utilizzati non rientra la temperatura massima in quanto i relativi campioni non sono stati prelevati con la frequenza minima prevista (settimanale); inoltre le modalità della sua determinazione non sono connesse direttamente all'accertamento di qualità delle acque idonee al popolamento dei pesci. Ciò significa che la localizzazione della stazione di campionamento non risulta necessariamente posizionata ad hoc per testare in modo finalizzato tale parametro.

Si è altresì applicato l'articolo 8 comma 2 del D.L. n. 130/92 non considerando i superamenti rispetto ai valori limite avvenuti durante eventi di piena con portata maggiore di 2 m<sup>3</sup>/s.

Per una più profonda analisi degli esiti della classificazione è utile introdurre con la Tab. 4.12, la percentuale dei campioni dei parametri che superano i valori limite imperativi.

Tab. 4.12 Percentuale dei campioni dei parametri che superano i valori limite imperativi.

% dei campioni non conforme	Parametri che superano i valori limite imperativi richiesti per la vita acquatica												
	1988	1989	1990		1991		1992		1993		1994	1995	1996
			S	C	S	C	S	C	S	C			
8,3			NH <sub>4</sub>		BOD <sub>5</sub>								
16,6									BOD <sub>5</sub>				

La presenza di parametri in corrispondenza a valori percentuali in colore fucsia determinano la non idoneità alla vita dei pesci. Le celle vuote indicano che nessun parametro considerato ha superato i valori limite. S: salmonidi, C: ciprinidi

I parametri responsabili della non idoneità sono esclusivamente l'azoto ammoniacale e il BOD<sub>5</sub> che occasionalmente superano i limiti imposti dalla legge. Pur potendo considerare episodici tali eventi, la bassa frequenza di campionamento (mensile) determina il superamento della soglia accettabile del 5% di campioni non conformi già con una sola osservazione.

### *La qualità chimico - microbiologica*

#### Quadro metodologico

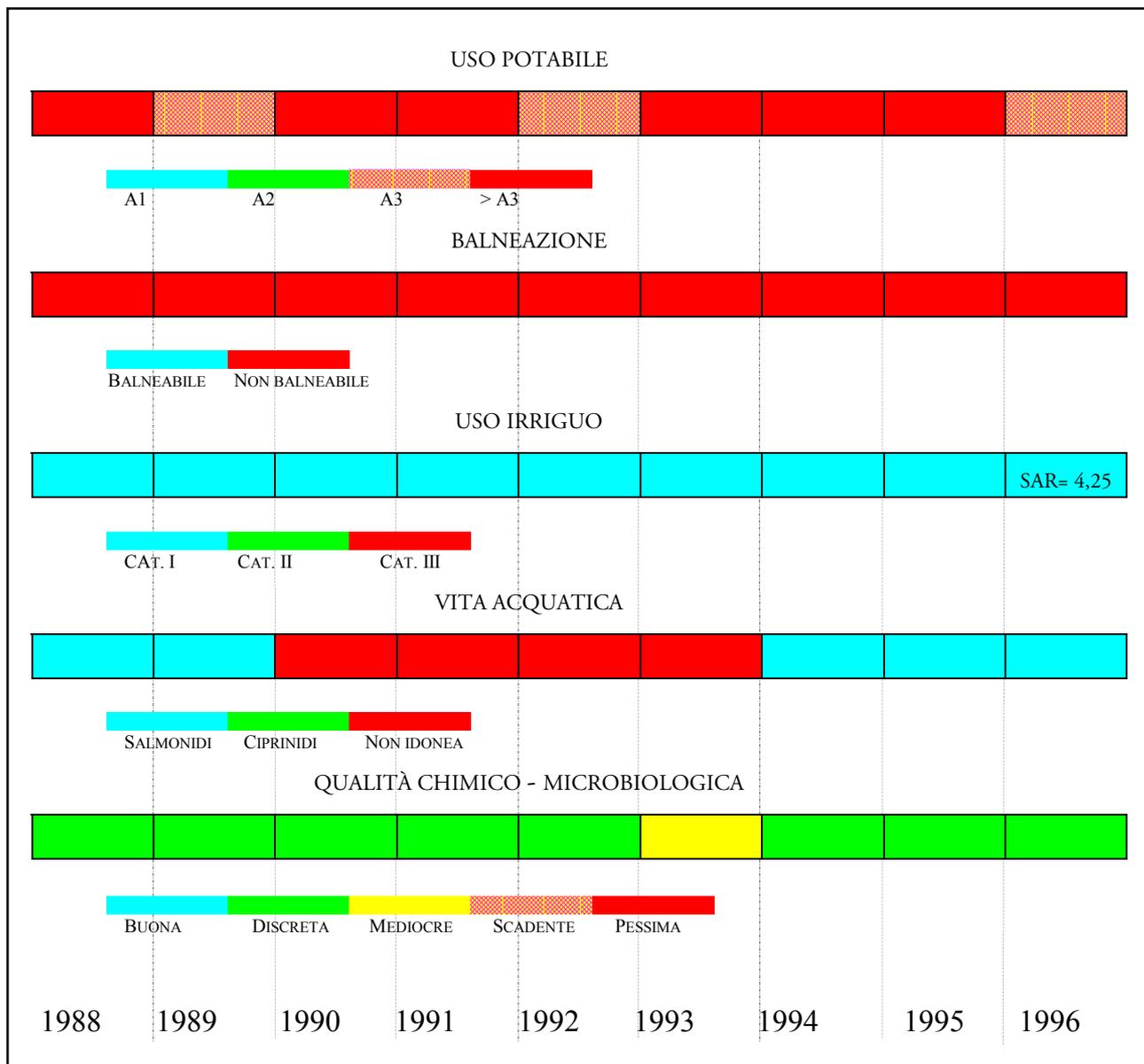
La classificazione delle acque in relazione ai diversi usi potenziali risulta essere un approccio estremamente settoriale. Esiste la necessità di poter utilizzare i dati chimici per giungere alla formulazione di un giudizio globale di qualità sulle acque analizzate. Classificare cioè l'acqua non in funzione della idoneità o meno della stessa per un dato uso, ma per definirne genericamente la qualità rispetto ad una condizione di naturalità.

L'ottenimento di tale obiettivo è stato raggiunto utilizzando il criterio di classificazione chimico-microbiologico elaborato dal P.M.P. di Reggio Emilia basato sull'utilizzo di 4 parametri chimici (BOD<sub>5</sub>, COD, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, P reattivo) ed 1 microbiologico (coliformi fecali). Si rimanda al lavoro di Spaggiari e Messori (1996) per quanto concerne le procedure di elaborazione dei dati.

#### Classificazione del Tassobbio

La qualità dell'acqua è generalmente discreta (Tab. 4.13). Il parametro che più influisce negativamente è quello microbiologico, mentre il BOD<sub>5</sub> assume in quasi la totalità dei casi il valore massimo. Volendo ulteriormente differenziare i risultati ottenuti, si evidenzia negli anni 1988, 1990, 1992 una qualità delle acque del Tassobbio che seppure classificate in classe II, possono più realisticamente essere considerate di qualità discreta-mediocre (classe II-III), visto che i valori ottenuti dell'indice si posizionano al limite inferiore all'interno dell'intervallo di variazione consentito per la classificazione in classe II.

Tab. 4.13 Andamento temporale della qualità chimico - microbiologica e della disponibilità della risorsa agli usi potenziali indagati.



### 4.3 MAPPAGGIO BIOLOGICO

#### 4.3.1 Importanza del mappaggio biologico

La valutazione chimica della qualità delle acque è un approccio tipicamente antropocentrico.

La valutazione biologica permette invece di individuare il grado di allontanamento del corso d'acqua dalle condizioni naturali: il mantenimento di un elevato standard qualitativo della vita acquatica rappresenta infatti la migliore garanzia per assicurare

la possibilità di un uso plurimo della risorsa. Comunità biologiche animali (vertebrati e invertebrati) e vegetali (ripariali ed acquatiche) costituiscono la parte biotica del sistema fiume. Le loro modificazioni strutturali e funzionali indotte da cambiamenti chimici e fisici sono importanti rilevatori “interni” della qualità ambientale.

Dall’inizio di questo secolo sono stati sviluppati numerosi metodi biologici pratici utili nell’individuazione della qualità ambientale degli ambienti lotici, che possono essere suddivisi in due gruppi: il “Sistema dei Saprobi” e gli “Indici Biotici”.

Tra quest’ultimi ampia diffusione ha l’indice strutturale E.B.I. (Extended Biotic Index) che è stato adattato alla realtà fluviale italiana da Ghetti (1986), e che recentemente ha trovato anche una ufficializzazione nell’ articolo 8 comma 5 del decreto legislativo n. 130 del 25/01/1992 con una denominazione italianizzata in I.B.E. (Indice Biologico Esteso) con il fine di permettere una più estesa valutazione delle qualità delle acque.

Il valore numerico dell’ E.B.I. è l’espressione sintetica della varietà tassonomica e della presenza delle specie di macroinvertebrati bentonici. Maggiori sono le specie presenti, e in particolare quelle più reofile, tanto maggiore è il valore di E.B.I. e tanto più il giudizio di qualità è positivo. Tali valori sono raggruppati in 5 diverse classi di qualità rappresentabili graficamente con colori diversi (Tab. 4.14).

Tab. 4.14 Conversione dei valori E.B.I. in classi di qualità.

Classi di qualità	Valore di E.B.I.	Giudizio	Colore
I	10-11-12- ...	AMBIENTE NON INQUINATO	blu
II	8-9	LEggermente INQUINATO	verde
III	6-7	INQUINATO	giallo
IV	4-5	MOLTO INQUINATO	arancio
V	1-2-3	FORTEMENTE INQUINATO	rosso

Valori di E.B.I. intermedi tra due classi di qualità sono, in cartografia, rappresentati con un tratteggio composto dai colori delle due classi.

La struttura della comunità bentonica è determinata dalle diverse caratteristiche naturali quali: regime idraulico, tipo di substrato, chimismo e temperatura delle acque, diversificazione dei microhabitat, disponibilità di alimento, rapporti trofici. In aggiunta alle interferenze antropiche (inquinamento chimico, biomanipolazione, opere idrauliche e di escavazione) che avvengono nei fiumi, anche le modificazioni che interessano il bacino di appartenenza ed in particolare quelle che riguardano l'ecotone ripario, influiscono in modo significativo. A tale proposito è stata più volte evidenziata una correlazione lineare positiva, statisticamente significativa, tra la qualità delle rive (inventario RCE) ed il valore dell'indice E.B.I. (Petersen Jr, 1992; Salmoiraghi, 1996).

Si ritrova così la complementarità in precedenza citata degli indicatori utilizzati (paragrafo 4.1). Il metodo biologico valuta gli effetti delle perturbazioni chimiche e fisiche senza però individuarne le cause. L'indagine chimica sopperisce parzialmente a ciò, determinando natura e concentrazione delle sostanze inquinanti, mentre la mappatura delle zone riparie rende conto delle modificazioni fisiche dell'ambiente terrestre e dell'alveo.

#### **4.3.2 Il mappaggio biologico del reticolo idrografico del Tassobio**

##### ***Materiali e metodi***

I dati che si presentano sono il frutto delle esperienze di mappaggio biologico attraverso l'applicazione del metodo E.B.I., effettuate in campagne successive del 1989, 1992, 1994 dal Presidio Multizonale di Prevenzione dell'Azienda U.S.L. di Reggio Emilia.

Col fine di evidenziare le variazioni imputabili, direttamente od indirettamente, alla notevole variabilità di portata (caratteristica dei corsi d'acqua con tipologia torrentizia), le 24 stazioni poste lungo l'asta del Tassobio e dei suoi principali affluenti, sono state campionate nei regimi idrologici di magra e di morbida.

La localizzazione delle stazioni segue una logica "monte-valle" d'impianti di depurazione, affluenti ed insediamenti urbani e produttivi rilevanti.

Per ulteriori ragguagli inerenti la metodologia sperimentale, si veda Ghetti (1986) e Spaggiari e Messori (1996).

**Risultati**

Nelle tabelle che seguono si riportano i valori dell'indice biotico (E.B.I.) e relativa classe di qualità (CQ) delle stazioni del reticolo idrografico indagate, organizzate per sottobacino e corso d'acqua di appartenenza.

Sottobacino del torrente Tassobbio

Tab. 4.15 Valori del mappaggio E.B.I. relativi alle stazioni del torrente Tassobbio.

n.	Stazione di campionamento	1989				1992				1994			
		Morbida		Magra		Morbida		Magra		Morbida		Magra	
		E.B.I.	C. Q.	E.B.I.	C. Q.	E.B.I.	C. Q.	E.B.I.	C. Q.	E.B.I.	C. Q.	E.B.I.	C. Q.
1	A valle di Marola									11	I	11	I
2	A monte di Casina	10	I	8	II					9 - 8	II	11	I
3	A valle del depuratore di Casina	6	III	7	III					7	III	7	III
4	A valle del fosso di Migliara	-	-	3	V					7	III	6	III
5	A monte di Cortogno	-	-	8	II					7	III	7	III
6	A valle di Cortogno	9	II	9	II					8	II	7	III
7	A monte del rio Leguigno									9	II	8 - 7	II - III
8	Gombio									7	III	7	III
9	Ponte di Pietranera	10 - 9	I - II	8	II	7	III	7 - 6	III	9	II	7 - 6	III
10	A monte di Vedriano	8	II	8	II	9 - 8	II	8 - 7	II - III	9	II	8	II
11	A valle di Vedriano									9	II	7	III
12	A monte della latteria di Buvolo									8	II	8	II
13	Buvolo	8	II	8	II	9	II	8 - 7	II - III	8	II	7	III

Sottobacino del torrente Tassarò

Tab. 4.16 Valore del mappaggio E.B.I. relativo alla stazione del torrente Tassarò.

n.	Stazione di campionamento	1994			
		Morbida		Magra	
		E.B.I.	Classe di qualità	E.B.I.	Classe di qualità
14	Foce	10	I	10	I

Sottobacino del rio Maillo

Tab. 4.17 Valori del mappaggio E.B.I. relativi alle stazioni del rio Maillo.

n.	Stazione di campionamento	1989				1992				1994			
		Morbida		Magra		Morbida		Magra		Morbida		Magra	
		E.B.I.	C. Q.	E.B.I.	C. Q.	E.B.I.	C. Q.	E.B.I.	C. Q.	E.B.I.	C. Q.	E.B.I.	C. Q.
15	A monte del rio Budriolo	8	II	7	III					5	IV	5-4	IV
16	A valle del rio Budriolo	10	I	8	II					6	III	6	III
17	A monte del rio Acquasanta									9	II	7	III
18	Molino Zannone	9	II	11	I	11	I	9-8	II	7	III	8	II

Tab. 4.18 Valore del mappaggio E.B.I. relativo alla stazione del rio Budriolo.

n.	Stazione di campionamento	1994			
		Morbida		Magra	
		E.B.I.	Classe di qualità	E.B.I.	Classe di qualità
19	Foce	6	III	6	III

Tab. 4.19 Valori del mappaggio E.B.I. relativi alla stazione del rio Acquasanta.

n.	Stazione di campionamento	1989				1994			
		Morbida		Magra		Morbida		Magra	
		E.B.I.	C. Q.	E.B.I.	C. Q.	E.B.I.	C. Q.	E.B.I.	C. Q.
20	Foce	10	I	11	I	10	I	10	I

Sottobacino del rio di Leguigno

Tab. 4.20 Valore del mappaggio E.B.I. relativo alla stazione del rio Boastra.

		1994			
n.	Stazione di campionamento	Morbida		Magra	
		E.B.I.	Classe di qualità	E.B.I.	Classe di qualità
21	A monte del fosso Grisenda	11	I	10	I

Tab. 4.21 Valore del mappaggio E.B.I. relativo alla stazione del fosso Grisenda.

		1994			
n.	Stazione di campionamento	Morbida		Magra	
		E.B.I.	Classe di qualità	E.B.I.	Classe di qualità
22	Foce	7	III	6	III

Tab. 4.22 Valori dei mappaggi E.B.I. relativi alla stazione del rio Beleo.

		1989				1994			
n.	Stazione di campionamento	Morbida		Magra		Morbida		Magra	
		E.B.I.	C. Q.	E.B.I.	C. Q.	E.B.I.	C. Q.	E.B.I.	C. Q.
23	Cà Bertoni	8 - 7	II - III	6	III	11	I	10	I

Tab. 4.23 Valori dei mappaggi E.B.I. relativi alla stazione del rio di Leguigno.

		1989				1994			
n.	Stazione di campionamento	Morbida		Magra		Morbida		Magra	
		E.B.I.	C. Q.	E.B.I.	C. Q.	E.B.I.	C. Q.	E.B.I.	C. Q.
24	Foce	8 - 7	II - III	8	II	10	I	6 - 7	III

***Elaborazione e discussione dei risultati***

Una visione complessiva delle informazioni ricavate si può trarre dalle rappresentazioni grafiche seguenti. Per una precisa individuazione delle stazioni campionate e la possibilità di sovrapposizioni di cartografie tematiche si rimanda alle Tav. 4, 5 ed ai restanti allegati.

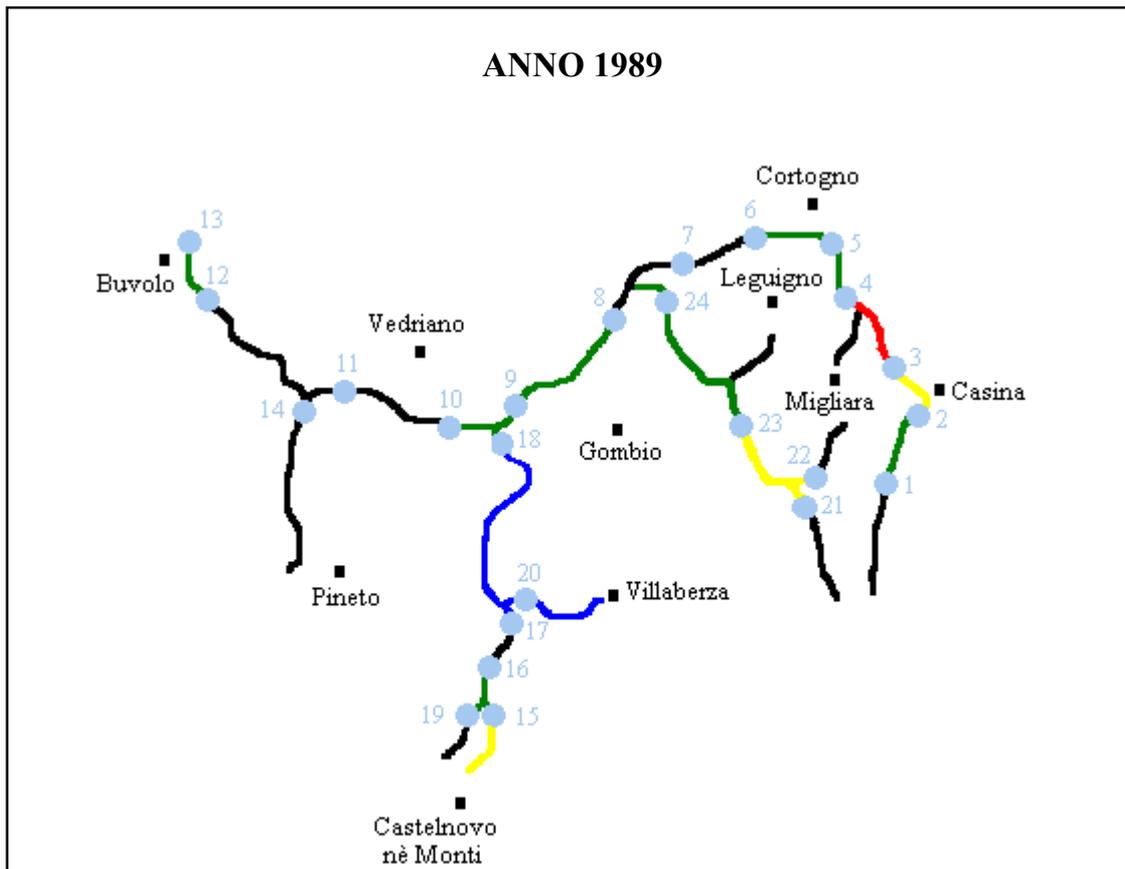


Fig. 4.2 Regime idrologico di magra.

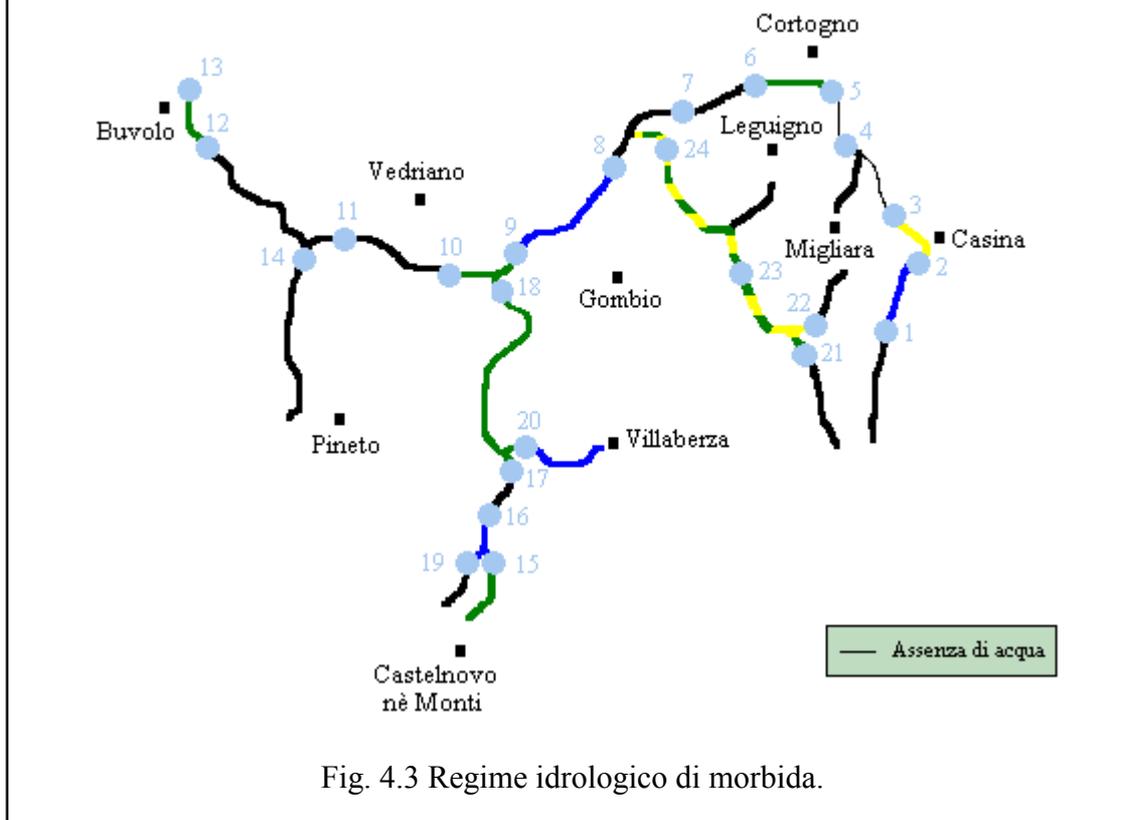


Fig. 4.3 Regime idrologico di morbida.

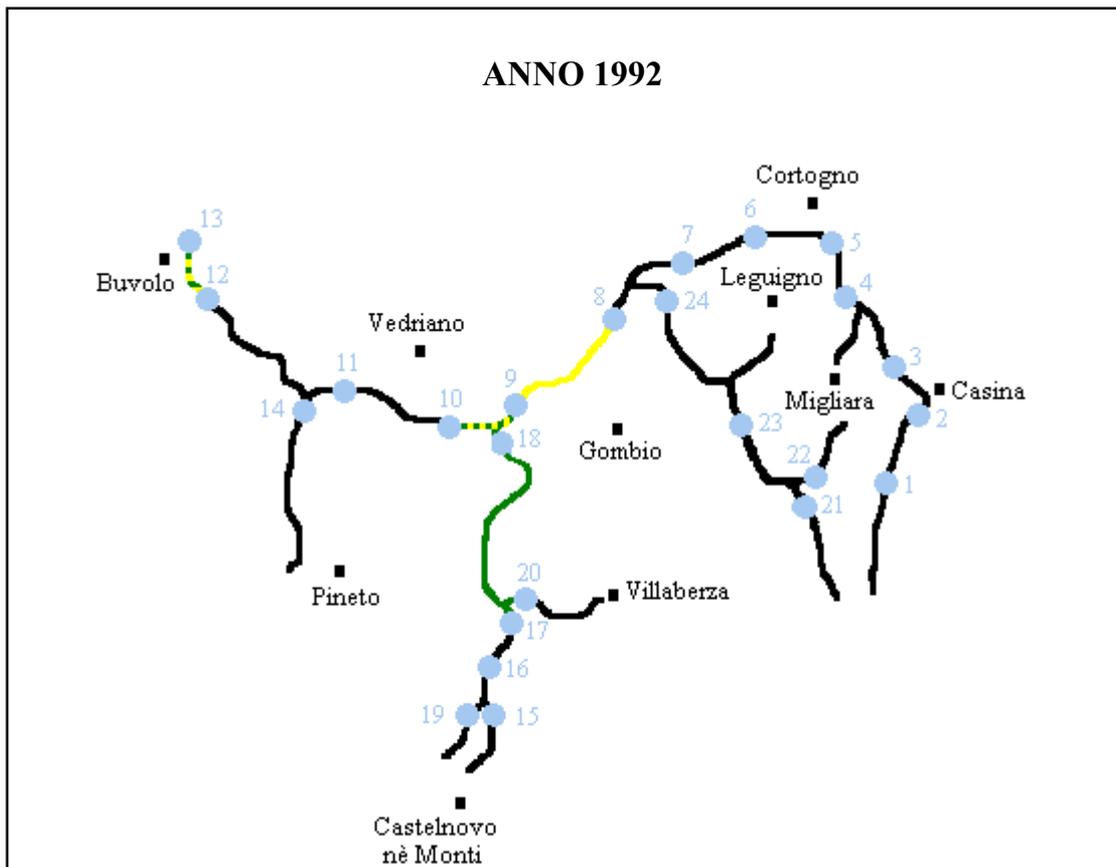


Fig. 4.4 Regime idrologico di magra.

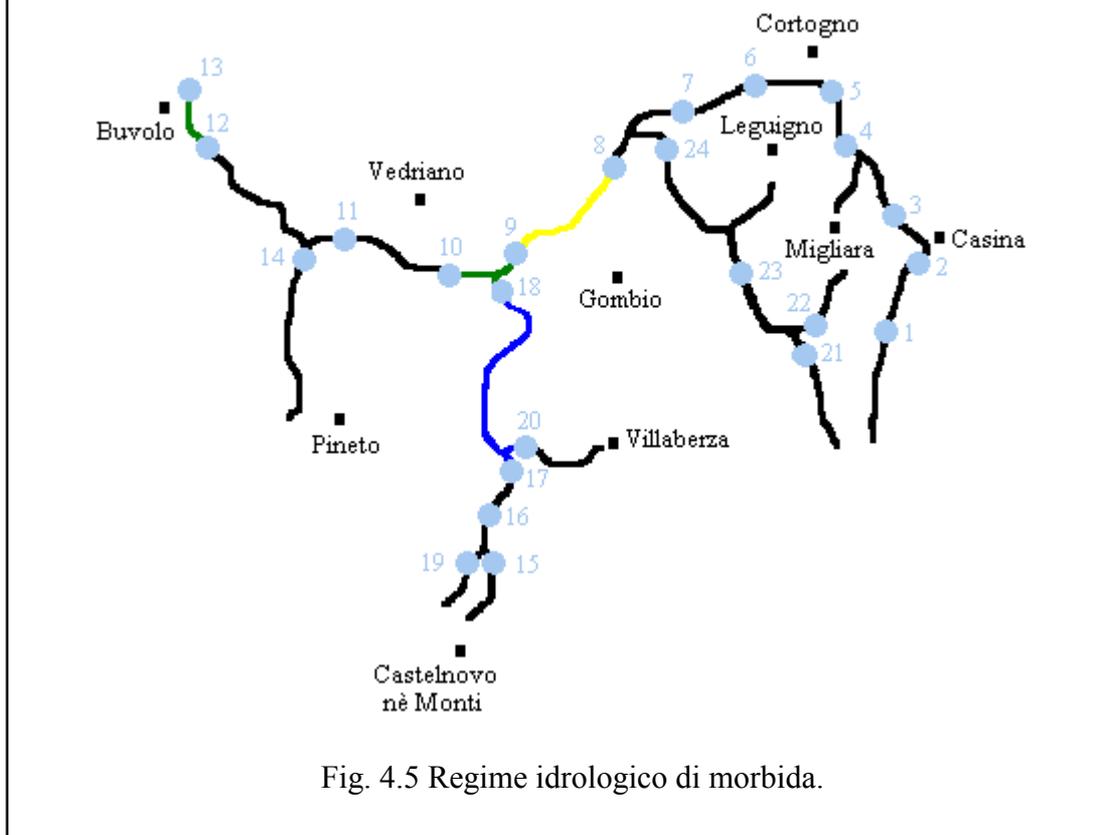


Fig. 4.5 Regime idrologico di morbida.

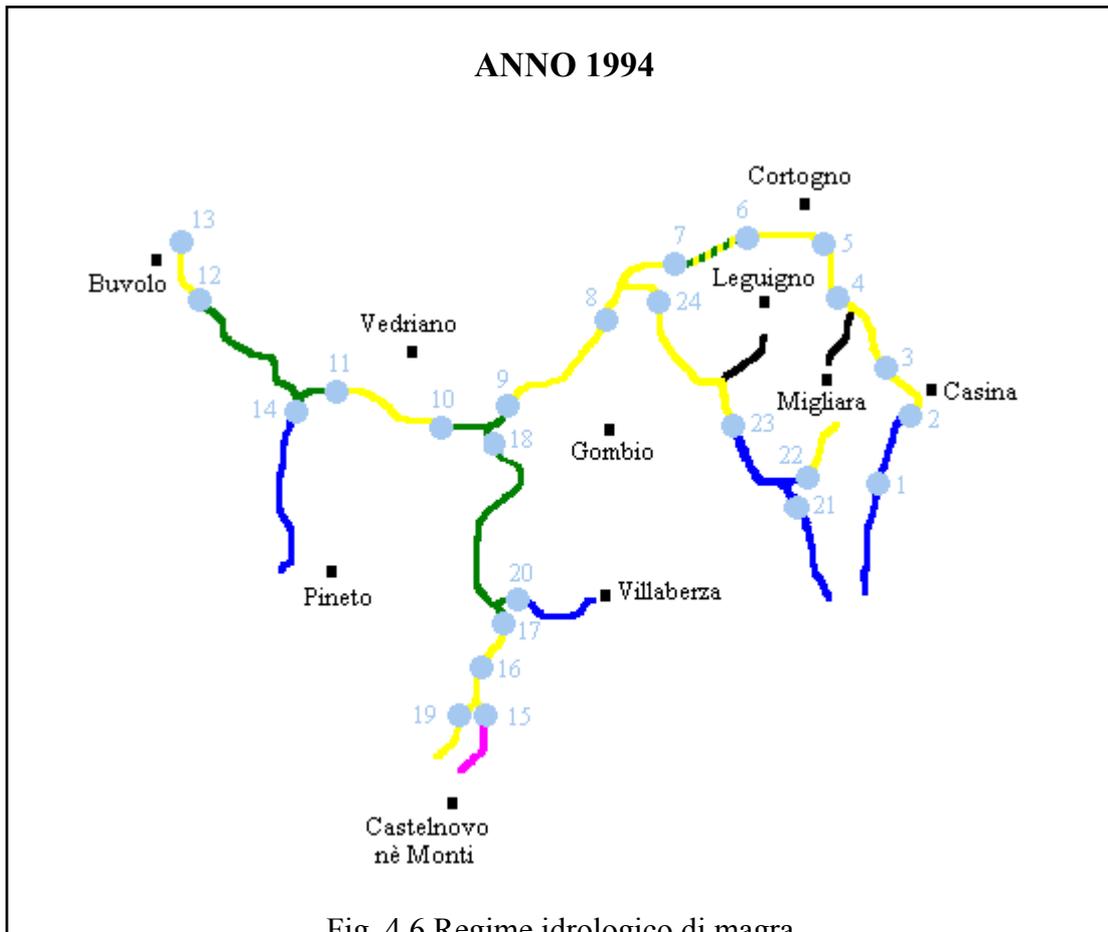


Fig. 4.6 Regime idrologico di magra.

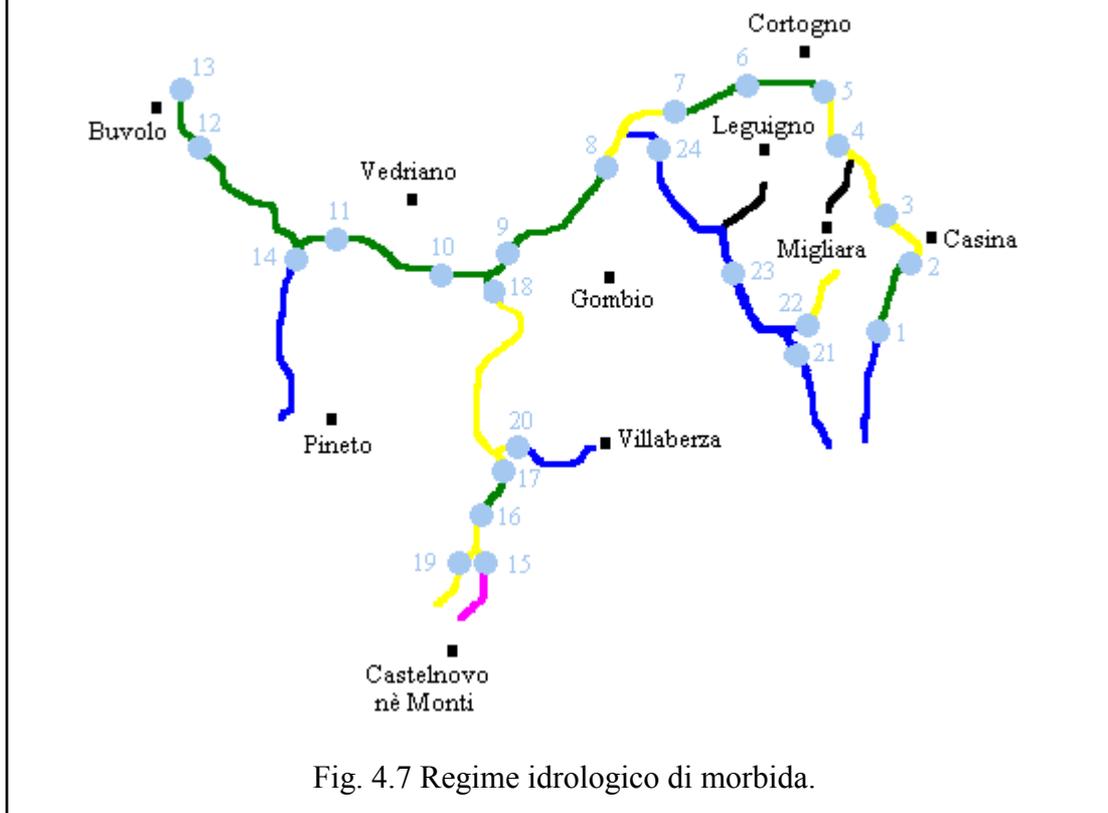


Fig. 4.7 Regime idrologico di morbida.

Considerando i dati relativi al mappaggio più esteso (eseguito nel 1994) si evidenzia come la classe di qualità dominante in regime di magra è la III con circa il 45% dei 45 km di corsi d'acqua esaminati, seguita dalla I (27,6%) e dalla II (19,5%). Il 4,5% del reticolo esaminato risulta molto inquinato (classe IV). Infine il 3,4% è intermedio tra la II e la III classe di qualità.

In regime di morbida si sono avute le seguenti distribuzioni: 35% classe II, 33% classe I, 27,5% classe III, 4,5% classe IV. In entrambi i campionamenti sono assenti tratti classificabili in classe V.

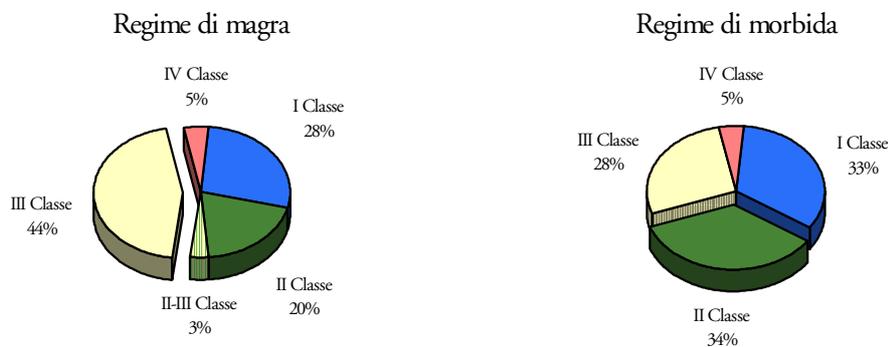


Fig. 4.8 L'influenza della portata sulla ripartizione in classi nel mappaggio E.B.I. (anno 1994).

L'osservazione subito evidente riguarda l'importante ruolo svolto dal regime idrologico.

Se la variazione nel valore di E.B.I. fosse dovuta esclusivamente alla pulsazione idrologica naturale si avrebbe a che fare con un fenomeno non patologico.

Dall'analisi dei dati di portata disponibili (riferiti al periodo 1988-94) si evince una certa regolarità nell'andamento temporale di questo parametro.

I valori più elevati della portata media si hanno nel periodo tardo invernale-primaverile (febbraio-giugno) e quelli minimi nell'estate (luglio-settembre). La variazione di portata media tra questi due momenti stagionali, nel periodo considerato, è di circa il 100%.

Vista l'esiguità del volume d'acqua veicolato per unità di tempo (mediato sull'intero periodo considerato) dal bacino idrografico, una variazione che comporta un

dimezzamento della portata di morbida implica, più raramente, una riduzione più o meno ampia dell'alveo bagnato, e spesso la formazione di pozze più o meno estese di acqua quasi stagnante. Quest'ultima situazione si ritrova principalmente sulla parte inferiore dell'asta principale (Tassobbio) dove la pendenza è minore e le elevate temperature estive dell'acqua, unitamente alla presenza di un esteso tappeto algale in alveo, potrebbero determinare una curva giornaliera dell'ossigeno con un'escursione elevata (in condizioni diurne sono frequenti situazioni di sovrasaturazione, anche del 150% non totalmente riconducibili al regime torrentizio).

L'eccessiva crescita algale (sospinta dalla presenza di importanti quantità di nutrienti veicolati dal sistema drenante), e l'esistenza di eccessivi sversamenti di carichi inquinanti (per lo più di natura organica), incidono significativamente sulle condizioni dell'ecosistema fluviale.

Il mappaggio biologico (specie durante il regime di magra) rende evidente l'effetto perturbante di tali scarichi.

#### *a) Quadro generale*

Nel tratteggiare il quadro generale (facendo riferimento alla Fig. 4.6, ed alla localizzazione degli scarichi presenti sul territorio), è possibile individuare una serie di associazioni che rendono idea di una sorta di "gerarchizzazione" nell'importanza dell'impatto creato sul sistema fiume dai diversi carichi sversati.

Percorrendo il Tassobbio da monte verso valle, i primi carichi sversati sono rappresentati dagli apporti provenienti dal depuratore a fanghi attivi di Marola e dalla fossa Imhoff che serve l'abitato di Branciglia. L'ambiente acquatico non è particolarmente sensibile a queste interferenze, mantenendosi in questo tratto (stazione 1 e 2) in classi di qualità elevate.

I reflui dell'impianto di depurazione secondario di Casina, e in sponda sinistra degli abitati di Rovetto, dove è presente anche un caseificio che scarica in acque superficiali, e Busanella (fossa Imhoff), causano un netto peggioramento determinando nella stazione 3 il passaggio ad un ambiente inquinato (classe III).

Il fosso delle Lemme in sinistra idrografica, veicola gli effluenti della fossa Imhoff di Villanova, che unitamente ai paesi di Cortogno e Barazzone (che poco più a valle

scaricano in destra Tassobbio), non consentono al torrente di riportarsi in condizioni di normalità.

Persiste perciò la classe III nelle stazioni di campionamento 4, 5, 6.

Un parziale recupero è invece individuabile nel tratto immediatamente seguente grazie all'assenza di scarichi significativi (classe II-III nella stazione 7).

La stazione successiva (8) si trova immediatamente a valle dell'abitato di Montale (privo d'impianti di trattamento) e del primo importante affluente del Tassobbio: il rio di Leguigno.

Questo sottobacino presenta due tratti che dal mappaggio biologico sono inquinati (classe III): il fosso Grisenda (stazione n 22), che scola i reflui di Beleo (fossa Imhoff) e di un caseificio (vasca di decantazione), ed il segmento terminale dell'affluente principale (stazione n 24) vincolato qualitativamente dagli scarichi di Gombio (non depurato), Montata (fossa Imhoff) ed una parte di Leguigno (fossa Imhoff) nella quale è presente anche una letteria-caseificio che sversa nel corso d'acqua.

Il tratto dell'asta fluviale compreso tra le stazioni 8 e 9 pur essendo privo di contributi antropici stenta a presentare miglioramenti.

A monte della stazione 10 si ha l'innesto del rio Maillo.

Già nella porzione sorgentizia di quest'affluente si ha lo sversamento di due scarichi non trattati in alcun modo: l'abitato di Bell'Essere ed una piccola parte di Castelnovo né Monti. Questi sono sufficienti per rendere di IV classe un tratto caratterizzato da portate naturali molto esigue (stazione 15).

Ha poi un elevato impatto sul rio Budriolo (stazione 19), lo scarico del depuratore secondario che serve un'altra porzione di Castelnovo, che agisce sinergicamente con i reflui non depurati di Mozzola e Schiezzo poco più a valle.

Una serie di piccoli ma numerosi (oltre 20) centri abitati sparsi lungo la parte restante dell'asta del Maillo, unitamente a due caseifici, che scaricano direttamente in acque superficiali, limitano le possibilità di autodepurazione (stazioni 16, 17, 18). Un aiuto in tal senso giunge dal rio Acquasanta (stazione 20) che si pone in classe I anche se funge da vettore per i residui liquidi di Villaberza e Ronchi.

Nonostante l'importante carico che grava su questo sottobacino (qui ritroviamo il tratto d'asta che presenta in assoluto le condizioni di maggior inquinamento) l'effetto sul Tassobbio risulta essere benefico.

Gli scarichi non depurati degli abitati di Vedriano e Pietra Nera in sponda destra, e quelli di Casalecchio e Legoreccio in sponda sinistra, attraverso affluenti secondari causano al Tassobbio un impoverimento nella sua componente macrobentonica evidenziata dalla classe III nella stazione 11.

L'apporto idrico delle acque del Tassarò (stazione 14) è reso importante qualitativamente e quantitativamente dalla sua elevata classe di qualità (I). Minore è la massa d'acqua trasportata dell'asta principale; tanto più rilevante è l'effetto di diluizione del carico veicolato e l'implementazione della portata. La situazione rilevata nella stazione 12 migliora.

Gli scarichi degli abitati di Compiano e Buvolo insieme con quelli produttivi originati dalla ceramica, determinano probabilmente la III classe nella stazione di chiusura del bacino (13).

#### *b) Valutazione dell'influenza del regime idrologico*

Il confronto tra la situazione appena descritta e le informazioni suppletive estrapolabili dal mappaggio eseguito in regime di morbida (Fig. 4.7), permette alcune considerazioni.

La maggiore portata ha come conseguenza diretta ed immediata una diluizione più accentuata dei carichi. Quest'effetto è in ogni caso insufficiente per attenuare l'impatto generato dallo scarico del depuratore di Casina che, agendo sinergicamente con il carico veicolato dal fosso delle Lemme, non permette un ripristino del valore di E.B.I. sino alla stazione 5.

Il miglioramento di una classe di qualità a monte di Cortogno s'interrompe al livello degli scarichi di Montale: ciò evidenzia localmente un'insufficiente capacità migliorativa. Nella restante asta del Tassobbio il contributo positivo, svolto dal rio di Leguigno (classe I), e dal torrente Tassarò, permette un'uniformità di classe II nelle restanti stazioni 9, 10, 11, 12, 13.

La situazione del rio Maillo rispetto al regime di magra, vede il passaggio dalla classe II alla III riscontrata nella stazione 18, mentre il miglioramento del breve tratto delimitato a valle dalla stazione 17 è probabilmente reso possibile dall'implementazione della scarsissima portata estiva.

*c) Evoluzione temporale*

La possibilità di valutare la modificazione temporale nella struttura della comunità bentonica (attraverso la quale è possibile ottenere un criterio molto efficace di stima delle trasformazioni indotte sull'ambiente fluviale) è limitata. Questo a causa della parzialità della campagna di mappaggio del 1989 e ancora più di quella del '92.

Le informazioni estrapolabili riguardanti l'evoluzione temporale danno indicazioni di un peggioramento del rio Maillo. La stazione 18 passa da una situazione d'appartenenza alla I e II classe evidenziata nei mappaggi degli anni '89 e '92, ad un rilevamento che la pone in classe II e III.

Netta è anche la declassazione riguardante il tratto iniziale del rio (stazione 15), che passa dalla II e III classe del 1989 alla IV del '94.

Un certo miglioramento è invece evidenziabile nel rio Beleo (stazione 23), dalla II-III alla I classe, e per il rio di Leguigno (stazione 24) specie durante il regime di morbida.

Da rilevare la presenza in regime di magra, di una V classe in stazione 4 nel mappaggio dell'89.

## **4.4 IL SISTEMA RIPARIO**

### **4.4.1 Importanza del corridoio vegetale**

Spostando l'attenzione dall'acqua, alla vita nel fiume e in seguito all'ambiente intorno al torrente, ci s'imbatte immediatamente nell'ecotone ripario. Questo gioca un doppio ruolo fondamentale: costituisce da un lato il diaframma tra il corso d'acqua e l'ambiente terrestre nel quale il fiume è inserito (Petersen, 1990), e dall'altro viene ad influenzare (in certi casi in modo preponderante) il metabolismo dell'ecosistema lotico (Gregory, 1992).

Il sistema ripario svolge molteplici funzioni di protezione del torrente. Si tratta di una vera e propria interfaccia attiva tra l'ambiente di acqua corrente e l'ambiente terrestre circostante che modula gli stimoli esterni e ne attenua gli effetti: garantisce l'ombreggiatura del corso d'acqua, funge da filtro biologico per quanto riguarda i nutrienti provenienti da terra (un esempio si trova in Macdonald *et al.*, 1994), protegge le rive dall'azione erosiva dell'acqua, aumenta la variabilità ambientale abiotica, vegetale e animale.

Il corridoio vegetale trova un importante ruolo anche all'interno della Teoria ecosistemica delle acque correnti o Stream Ecosystem Theory (Vannote *et al.*, 1980). Il River Continuum Concept (RCC) è basato sull'ipotesi che le comunità di produttori e consumatori, caratteristiche di un dato tratto di fiume, siano determinate fondamentalmente dalle variabili ambientali che creano lungo il corso d'acqua, un gradiente continuo di variazione delle condizioni fisiche.

La zona ripariale, specie per segmenti dei corsi d'acqua degli ordini più bassi (minori di IV), è sede o promotrice d'importanti meccanismi e funzioni che riguardano il metabolismo del biosistema.

La vegetazione riparia attraverso l'ombreggiamento riduce la produzione autotrofa, fornisce grandi quantità di detrito alloctono particolato (CPOM > 1 mm), influenzando così direttamente la composizione specifica della comunità biologica.

Radici, rami, incavature, vecchi tronchi stabilmente incassati, ecc., presenti sulle rive e nell'alveo del corso d'acqua costituiscono mezzo efficace di ritenzione fisica svolgendo un ruolo importante nel processo di river spiralling, cioè nella sedimentazione-trasporto-cicliizzazione della materia organica (Ghetti, 1986b). L'attività microbica insieme con quella dei macroinvertebrati, e la ritenzione fisica sono importanti per diminuire la distanza ed il diametro delle spire.

#### **4.4.2 Indici di valutazione della qualità delle rive**

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'ecotone ripario.

- *Indice naturalistico, Indice di zona filtro, Indice di educazione ambientale, Indice paesistico* (Braioni, 1996; Braioni *et al.*, 1994).

L'indice naturalistico riflette il grado di naturalità del corridoio vegetale. L'indice di zona filtro fornisce indicazioni indirette sulla capacità dell'area riparia di metabolizzare i nutrienti dilavati dall'ambiente terrestre circostante. L'indice di educazione ambientale individua l'attitudine dell'area fluviale in funzione didattica. L'indice paesistico (che considera valori culturali, ambientali dell'area indagata e del territorio circostante) diventa uno strumento in ambito di pianificazione territoriale.

- *Riparian Channel and Environmental Inventory RCE* (Petersen Jr, 1992).

Nato per la valutazione della qualità di piccoli corsi d'acqua svedesi, si tratta di una scheda a domande e risposte predefinite. Ad ogni risposta è associato un diverso peso numerico che riflette la qualità ambientale dell'elemento oggetto della domanda.

L'insieme delle domande comprende gli elementi più importanti per la caratterizzazione del grado di naturalità del corso d'acqua. L'arrangiamento delle caratteristiche indagate è in ordine gerarchico, partendo da domande riguardanti il paesaggio fino ad arrivare alla valutazione qualitativa del macrobentos. E' perciò richiesto l'uso di una differente scala spaziale in sede di valutazione.

- *RCE Inventory Modificato RCE-2* (Maiolini, 1992; Siligardi e Maiolini, 1993).

Scaturisce dall'esperienza di mappatura con l'RCE effettuata in Trentino (Siligardi, 1990) che ha indicato una serie di modifiche necessarie per adattare l'approccio proposto dal Petersen (1992) alla realtà italiana, e in particolare ai corsi d'acqua di tipo alpino.

- *RCE-s + IAR* (Beltrame *et al.*, 1993).

Caratteristica peculiare di questa scheda è l'utilizzo di foto aeree o di carte dell'uso reale del suolo per giungere all'espressione di un giudizio di qualità.

Si tratta di un successivo sviluppo dell'idea originale che partendo dall'RCE-2 ha adattato il metodo alla realtà fluviale dei principali corsi idrici dell'Appennino settentrionale.

Le variazioni apportate sono finalizzate alla necessità di dover considerare nella valutazione della qualità ambientale, caratteristiche peculiari che si ritrovano nei bacini idrografici del territorio considerato.

Tra le principali ricordiamo lo spiccato carattere torrentizio, l'elevata antropizzazione, l'intensa attività estrattiva di materiali litoidi (sabbia e ghiaia) in alveo.

E' composta da 6 domande (RCE-s) inerenti il paesaggio (unico carattere fotoidentificabile) tratte dalla scheda RCE-2, e da 13 quesiti descrittivi dell'Impatto delle Attività antropiche sulle Rive (IAR), necessarie per descrivere nello specifico le attività antropiche sorgenti di disturbo.

Per un esempio si veda anche Regione Emilia Romagna *et al.* (1993), Provincia di Parma (1995), dove molto interessante è l'applicazione della scheda al sistema ripario in tempi diversi per evidenziarne la variazione temporale.

#### 4.4.3 Scelta dell'indice

La scelta è ricaduta sull'*RCE Inventory Modificato RCE-2* (Maiolini, 1992; Siligardi e Maiolini, 1993).

L'obiettivo perseguito dall'analisi del corridoio vegetale è la valutazione funzionale qualitativa delle sue capacità d'interfaccia attiva tra l'ambiente di acqua corrente e l'ambiente terrestre circostante, e dell'entità del ruolo svolto dall'ecotone ripario all'interno dell'impianto del River Continuum Concept.

La scheda elaborata da Braioni *et al.* (1994) è apparsa subito inadatta in quanto deduce indici non necessari. Allo stesso tempo anche la versione capostipite dell'RCE di Petersen era manifestamente inadatta allo scopo visto il contesto ambientale per il quale è stata sviluppata.

Una serie di considerazioni ha guidato la scelta finale. La pressione antropica diretta (densità di abitanti), e quella legata alle attività umane (che comportano un utilizzo intenso del territorio), nel bacino idrografico del torrente Tassobbio sono alquanto limitate. Gli insediamenti urbani sono principalmente di dimensioni medio-piccole: il

centro abitato con il numero maggiore di abitanti è Castelnuovo nè Monti che contava nel 1991, 9635 abitanti sull'intero territorio comunale (censimento ISTAT).

Per quanto evidenziato, l'utilizzo della seconda serie di domande (IAR) presenti nella scheda elaborata da Beltrame *et al.*(1993), sarebbe perciò poco informativo nel tracciare il quadro ambientale esistente.

E' inoltre da ricordare come questa scheda sia stata ottimizzata per un uso indiretto, basato in pratica su informazioni deducibili da materiale cartaceo, mentre nella presente ricerca si è mirato ad un'indagine diretta sul territorio.

Visto inoltre che il reticolo idrografico del Tassobbio è di basso ordine, l'ambiente considerato è di alta collina-montagna e caratterizzato da una bassa presenza antropica, ai fini dell'indagine sul sistema ripario risulta lecito utilizzare il metodo RCE Inventory Modificato.

La scelta della scheda RCE-2 è rafforzata anche da una deduzione che si trova in Minshall *et al.* (1985): “ *Il sistema ripario può, in un certo grado, opprimere gli effetti del clima e della geologia, specialmente per torrenti di piccolo ordine (dal primo al quarto), che si trovano al di sotto del limite degli alberi. La vegetazione riparia è come un nastro di continuità, che rende molti tratti iniziali di torrenti molto simili tra loro in tutto il mondo.*”

#### **4.4.4 La mappa di qualità del sistema ripario del reticolo idrografico del Tassobbio**

##### ***Materiali e metodi***

Ho svolto nella prima decade dell'agosto 1996 la mappatura con l'RCE-2 di tutto il reticolo idrografico (attraverso la compilazione di 52 schede).

La compilazione dei primi due moduli (uno riferito alla sponda sinistra ed uno a quella destra) 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 (in sponda sinistra o destra), per almeno una delle caratteristiche elencate.

Con questo modo di operare si è percorso tutto il reticolo idrografico del bacino, compilando ex-novo un paio di schede ogni volta che giunti alla foce di un affluente, si è iniziato a risalirlo.

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

Si riporta di seguito il modello di scheda utilizzato nell'inventario del sistema ripario.

**RCE INVENTORY MODIFICATO (RCE-2)**

Bacino ..... Fiume .....

Località.....

Codice ..... Scheda N° .....

Operatore ..... Data .....

**1 Stato del territorio circostante**

- 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)

**2 Ampiezza della zona riparia primaria e secondaria**

- 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)

**3 Vegetazione della zona riparia primaria**

- 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)

**3bis Vegetazione della zona riparia secondaria**

- arbustivo/boscosa consolidata ..... (15)
- arbustivo/paludosa con pochi alberi ..... (10)
- erbacea consolidata con qualche arbusto ..... (5)
- erbacea rada o assente ..... (1)

**4 Integrità della zona riparia**

- 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)

**5 Condizioni idriche dell'alveo**

- 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)

**6 Stabilità delle rive**

- 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> .....	( )

La somma dei punteggi delle risposte scelte fornisce un punteggio totale, che consente di classificare l'ecotone ripario in cinque classi di qualità. L'espressione di un giudizio sintetico attraverso l'uso di termini quali ottimo, buono, ecc., hanno uno scarso significato in un contesto gestionale. Per ovviare a ciò si è abbinato a questo un'indicazione sulle azioni di gestione raccomandate (Tab. 4.24).

Tab. 4.24 Punteggi dell'RCE-2, classi, colori codificanti e azioni raccomandate.

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	Forte alterazione.
V	14-50	PESSIMO	rosso	Riorganizzazione strutturale completa.

### **Risultati**

Nelle Tab. 4.25-4.34 si riportano i punteggi riportati nelle sezioni del reticolo idrografico indagate, organizzate per sottobacino e corso d'acqua di appartenenza.

Sottobacino del torrente Tassobbio

Tab. 4.25 Punteggi dell'RCE-2 relativi alle sezioni del torrente Tassobbio.

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
					10D	A valle di Barazzone	190	MEDIOCRE	III
					11D	A monte di Cortogno	260	OTTIMO	I
					12D	A valle di Casina	205	BUONO	II
					13D	Branciglia	265	OTTIMO	I

Sottobacino del torrente Tassarò

Tab. 4.26 Punteggi dell'RCE-2 relativi alle sezioni del torrente Tassarò.

Sponda sx	Sezione	Punti	Giudizio	Classe	Sponda dx	Sezione	Punti	Giudizio	Classe
1s	Foce	230	BUONO	II	1d	Foce	230	BUONO	II
2s	A monte di Scalucchia	295	OTTIMO	I	2d	A monte di Scalucchia	295	OTTIMO	I

Sottobacino del rio Maillo

Tab. 4.27 Punteggi dell'RCE-2 relativi alle sezioni del rio Maillo.

Sponda sx	Sezione	Punti	Giudizio	Classe	Sponda dx	Sezione	Punti	Giudizio	Classe
1s	Foce	215	BUONO	II	1d	Foce	265	OTTIMO	I
2s	Roncolo	195	MEDIOCRE	III	2d	Roncolo	225	BUONO	II
3s	Confluenza Budriolo	166	MEDIOCRE	III	3d	Confluenza Budriolo	216	BUONO	II
4s	A monte di Bell'Essere	215	BUONO	II					

Tab. 4.28 Punteggi dell'RCE-2 relativi alle sezioni del rio Acquasanta.

Sponda sx	Sezione	Punti	Giudizio	Classe	Sponda dx	Sezione	Punti	Giudizio	Classe
1s	Foce	220	BUONO	II	1d	Foce	220	BUONO	II
2d	S.Giovanni	83	SCADENTE	IV	2d	S.Giovanni	83	SCADENTE	IV

Tab. 4.29 Punteggi dell'RCE-2 relativi alle sezioni del rio Budriolo.

Sponda sx	Sezione	Punti	Giudizio	Classe	Sponda dx	Sezione	Punti	Giudizio	Classe
1s	Foce	236	BUONO	II	1d	Foce	196	MEDIOCRE	III

Sottobacino del rio di Leguigno

Tab. 4.30 Punteggi dell'RCE-2 relativi alle sezioni del rio Leguigno.

Sponda sx	Sezione	Punti	Giudizio	Classe	Sponda dx	Sezione	Punti	Giudizio	Classe
1s	Foce	225	BUONO	II	1d	Foce	225	BUONO	II

Tab. 4.31 Punteggi dell'RCE-2 relativi alle sezioni del fosso Oriolo.

Sponda sx	Sezione	Punti	Giudizio	Classe	Sponda dx	Sezione	Punti	Giudizio	Classe
1s	Foce	225	BUONO	II	1d	Foce	225	BUONO	II

Tab. 4.32 Punteggi dell'RCE-2 relativi alle sezioni del rio Beleo.

Sponda sx	Sezione	Punti	Giudizio	Classe	Sponda dx	Sezione	Punti	Giudizio	Classe
1s	Confluenza con Oriolo	225	BUONO	II	1d	Confluenza con Oriolo	225	BUONO	II
2s	Mulinello	152	MEDIOCRE	III	2d	Mulinello	152	MEDIOCRE	III

Tab. 4.33 Punteggi dell'RCE-2 relativi alle sezioni del fosso Grisenda

Sponda sx	Sezione	Punti	Giudizio	Classe	Sponda dx	Sezione	Punti	Giudizio	Classe
1s	Foce	84	SCADENTE	IV	1d	Foce	84	SCADENTE	IV

Tab. 4.34 Punteggi dell'RCE-2 relativi alle sezioni del rio Boastra.

Sponda sx	Sezione	Punti	Giudizio	Classe	Sponda dx	Sezione	Punti	Giudizio	Classe
1s	Costa Medolana	250	BUONO	II	1d	Cerreto	250	BUONO	II

### *Elaborazione e discussione dei risultati*

Una visione complessiva delle informazioni ricavate si può trarre dalla Fig. 4.9. Per una più precisa rappresentazione cartografica si rimanda all'allegata Tav. 6.

Risulta evidente che la qualità ambientale del sistema ripariale è molto buona. Circa l'80% dei 90 km di sponde esaminate rientrano nella I e II classe, mentre sono assenti tratti classificabili in classe V (Fig. 4.10).

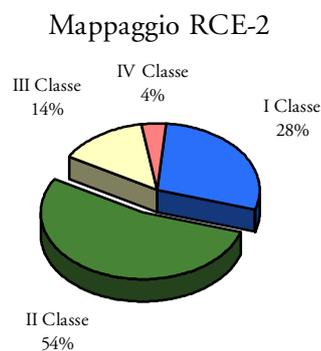


Fig. 4.10 Percentuali delle diverse classi di qualità rilevate nella mappatura RCE-2.

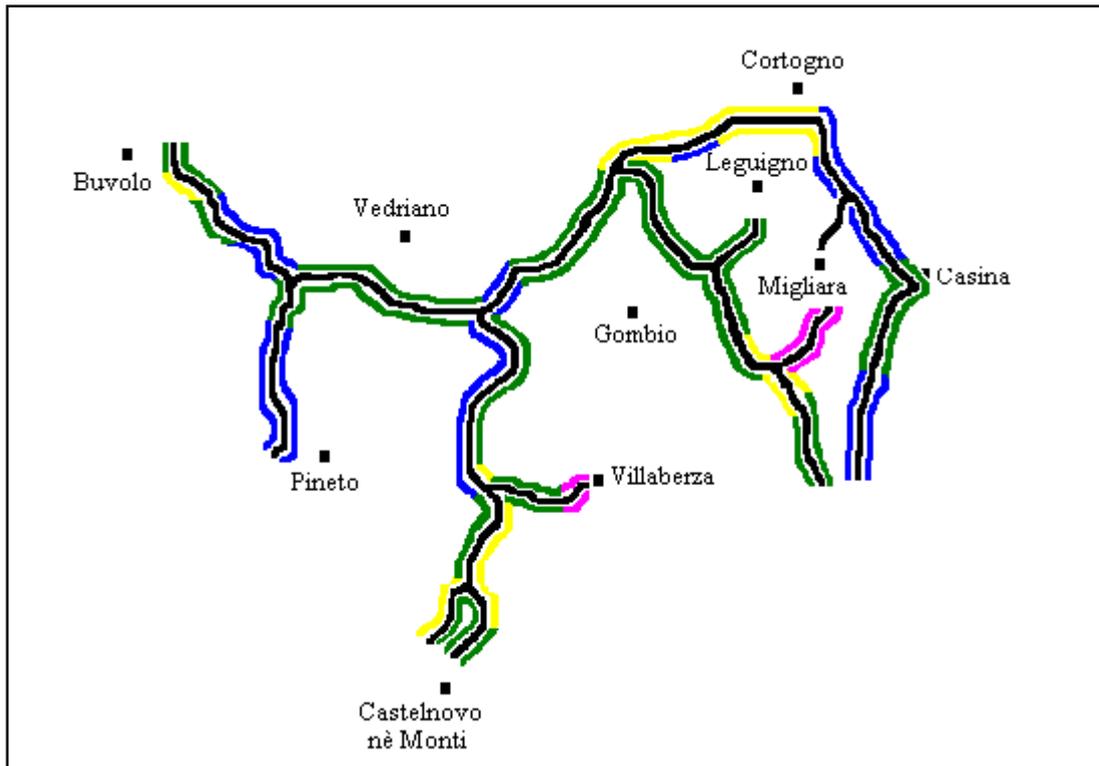


Fig. 4.9 Rappresentazione grafica dei risultati della mappatura RCE-2.

Interessante è l'analisi dei valori percentuali che hanno ottenuto le diverse risposte riferite a ciascuna elemento indagato.

Attraverso i colori utilizzati nelle rappresentazioni grafiche seguenti è possibile individuare l'importanza del peso del punteggio associato alle diverse risposte (Tab. 4.35).

Tab. 4.35 Legenda dell'associazione colore-punti per le Fig. 4.11-4.15.

Colore	Valore
blu	MASSIMO
azzurro	MEDIO
giallo	BASSO
rosso	MINIMO

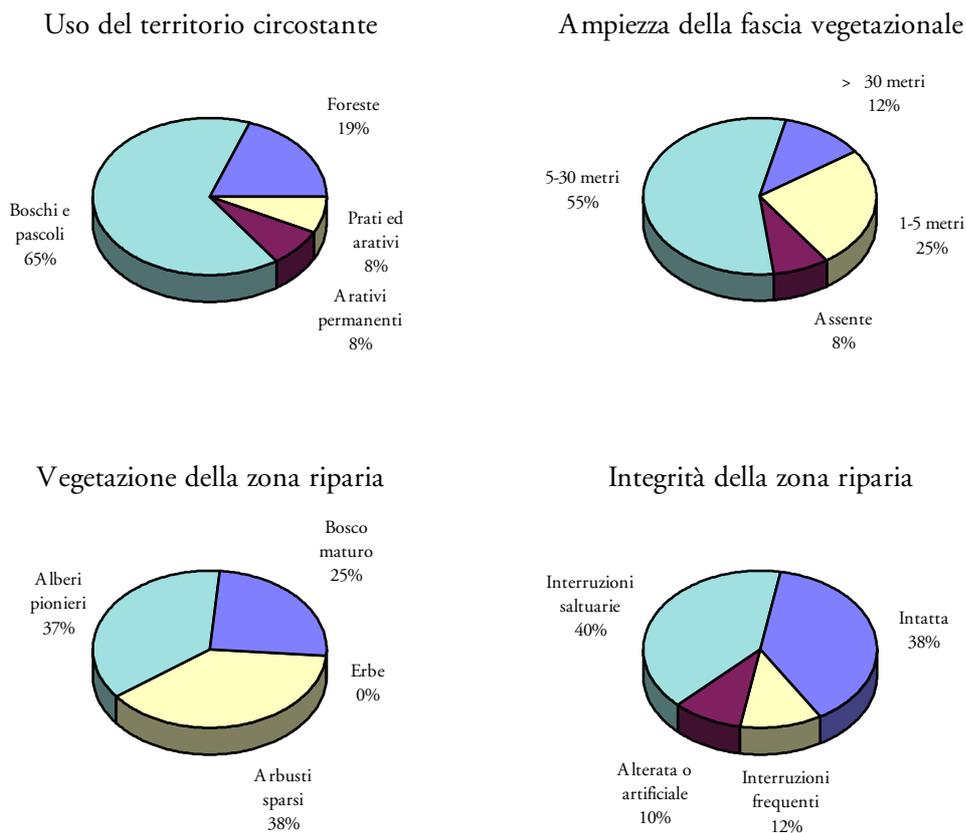


Fig. 4.11 Ripartizione percentuale delle caratteristiche tipologiche dell'uso del territorio e della fascia vegetazionale.

Le prime quattro domande riguardano aspetti dell'ecologia del paesaggio (Fig. 4.11). L'uso del territorio, l'ampiezza e la tipologia della vegetazione riparia sono analizzate come elementi influenzanti la qualità complessiva dell'ambiente fluviale. Il reticolo idrografico scorre per l'84% della sua lunghezza complessiva, in un territorio dove l'intervento umano risulta nullo (19% foreste) o modesto (65% boschi e pascoli). L'ampiezza della fascia vegetazionale è per il 12% dei casi maggiore di 30 metri. Il 55% delle risposte indica valori compresi tra i 5 e i 30 metri. All'interno di quest'intervallo il valore medio delle ampiezze rilevate si pone intorno ai 10-15 metri. Diverse ricerche (Petersen Jr., 1992; Maiolini, 1996) indicano in 10 metri l'ampiezza minima necessaria per assicurare la conservazione della natura e l'efficacia della funzione tampone nei confronti dell'apporto dei nutrienti. Il corridoio vegetale è costituito da bosco (25%), e per il 37% da una boscaglia di alberi pionieri vicino alle rive seguiti verso l'esterno da bosco maturo. In molti tratti è

l'ontano nero (*Alnus glutinosa*). Farnia (*Quercus robur*), acero campestre (*Acer campestre*) e ancora pioppo nero si ritrovano ai margini delle fasce riparie più ampie.

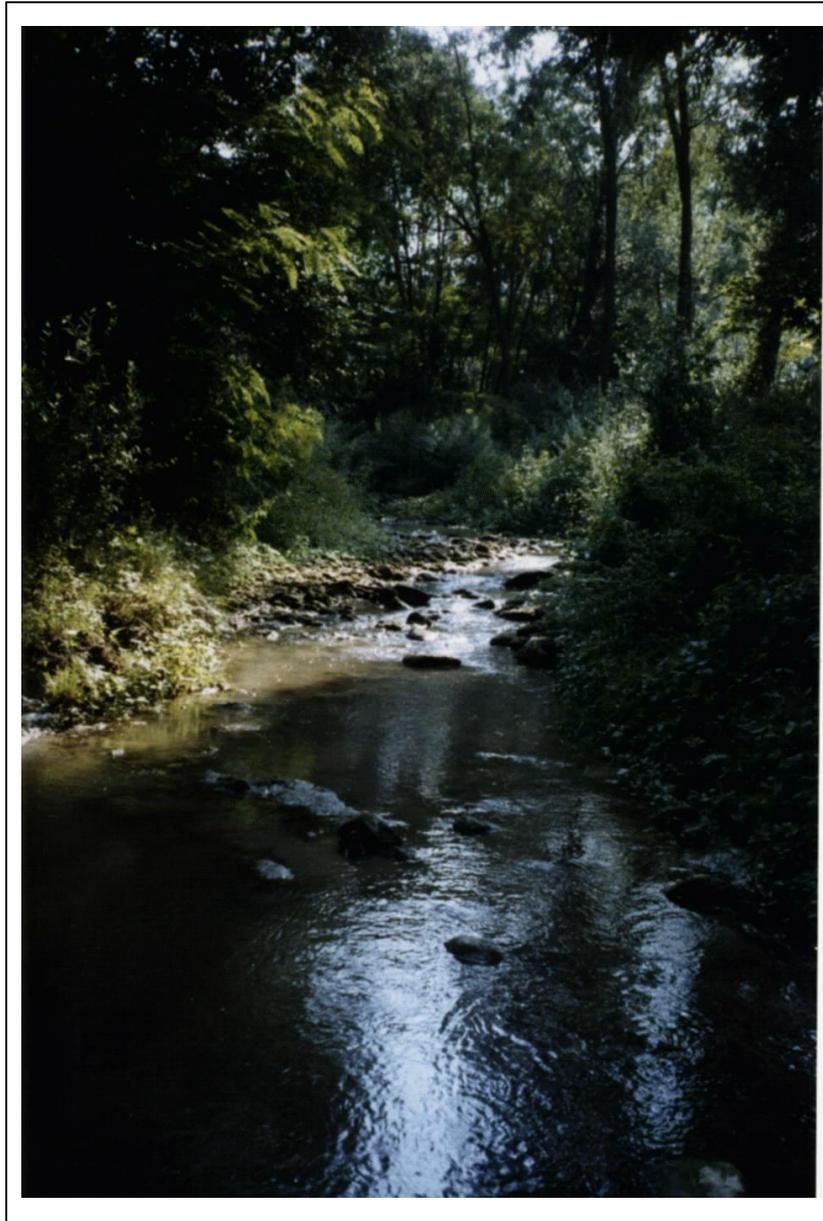


Foto 4.1 Il rio Maillo in località Molino Ferrari a circa 1,5 km dalla foce. La fascia riparia è ben strutturata e ricca di salici arbustivi, robinie e alberi igrofilo.

Acero minore (*Acer monspessulanum*), marruca (*Paliurus spina-christi*) nocciolo (*Corylus avellana*), biancospino (*Crataegus* spp.), sambuco (*Sambucus nigra*), sono i principali elementi a portamento arbustivo che si ritrovano ai margini del bosco e nel 38% delle zone riparie, associate spesso alle specie arboree prima citate a portamento

Acero minore (*Acer monspessulanum*), marruca (*Paliurus spina-christi*) nocciolo (*Corylus avellana*), biancospino (*Crataegus* spp.), sambuco (*Sambucus nigra*), sono i principali elementi a portamento arbustivo che si ritrovano ai margini del bosco e nel 38% delle zone riparie, associate spesso alle specie arboree prima citate a portamento arbustivo a causa della ceduzione. La roverella (*Quercus pubescens*) si ritrova nei microambienti più caldi, mentre la robinia (*Robinia pseudoacacia*) ecologicamente molto plastica, rappresenta la specie esotica maggiormente infestante.

L'integrità del cordone vegetale ripario (38% intatto, 40% interruzioni saltuarie) rappresenta un altro aspetto molto buono. La presenza in così alti valori percentuali di tali tipologie discende dal tipo d'uso del territorio vicinale prima evidenziato. E' 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'elevata percentuale (38%) che indica la vegetazione riparia costituita da arbusti sparsi è dovuta solamente in parte ad un'azione antropica di disboscamento più o meno accentuato. In molte situazioni tale tipologia vegetazionale è apparsa infatti associabile alla situazione di climax.

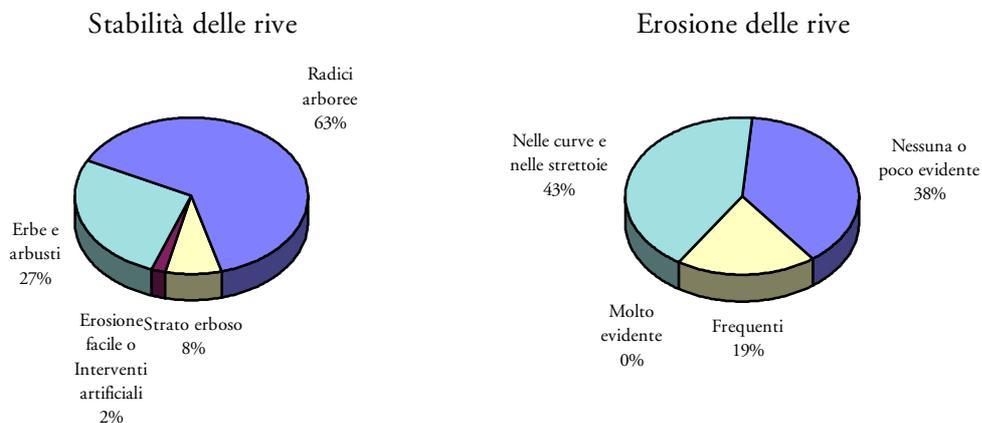


Fig. 4.12 Ripartizione percentuale delle caratteristiche tipologiche delle rive.

Queste due domande (numero 6 e 8) permettono d'individuare la struttura fisica e la stabilità delle rive (Fig. 4.12): il legame con la tipologia dell'uso del territorio risulta evidente. L'integrità della vegetazione garantisce una maggiore stabilità delle rive in

quando gli apparati ipogei della flora sovrastante sono più numerosi e profondi, quindi in grado di resistere meglio all'azione erosiva dell'acqua.

La situazione rilevata evidenzia situazioni di erosione di piccola e media significatività nel 19% dei casi. Tali eventi vanno principalmente ricollegati a situazioni geomorfologiche che presentano almeno una delle seguenti caratteristiche: elevata pendenza, presenza di affioramenti litoidi sciolti, vegetazione scarsa.

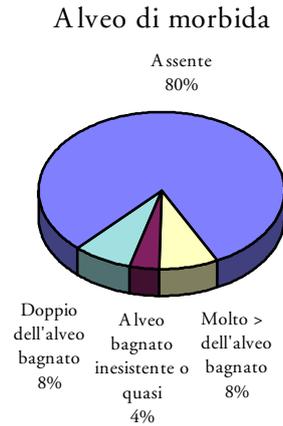


Fig. 4.13 Ripartizione percentuale delle caratteristiche tipologiche dell'alveo.

Obiettivo indiretto della domanda numero 5 è l'individuazione dell'entità delle variazioni del regime idraulico (Fig. 4.13). Pur essendo un corso d'acqua a regime torrentizio, il Tassobbio presenta per l'80% dei casi l'assenza dell'alveo di morbida. Questo è da imputare non ad una scarsa dinamicità stagionale della portata, ma al fatto che la bassa pendenza media che caratterizza il corso d'acqua principale permette una discreta divagazione delle acque all'interno di una sezione relativamente ampia. Questa si ritrova ad essere ricoperta da un sottile strato di acqua nei momenti più siccitosi, mentre quasi la stessa sezione riesce a veicolare una portata molto elevata in periodi ricchi di precipitazioni atmosferiche.

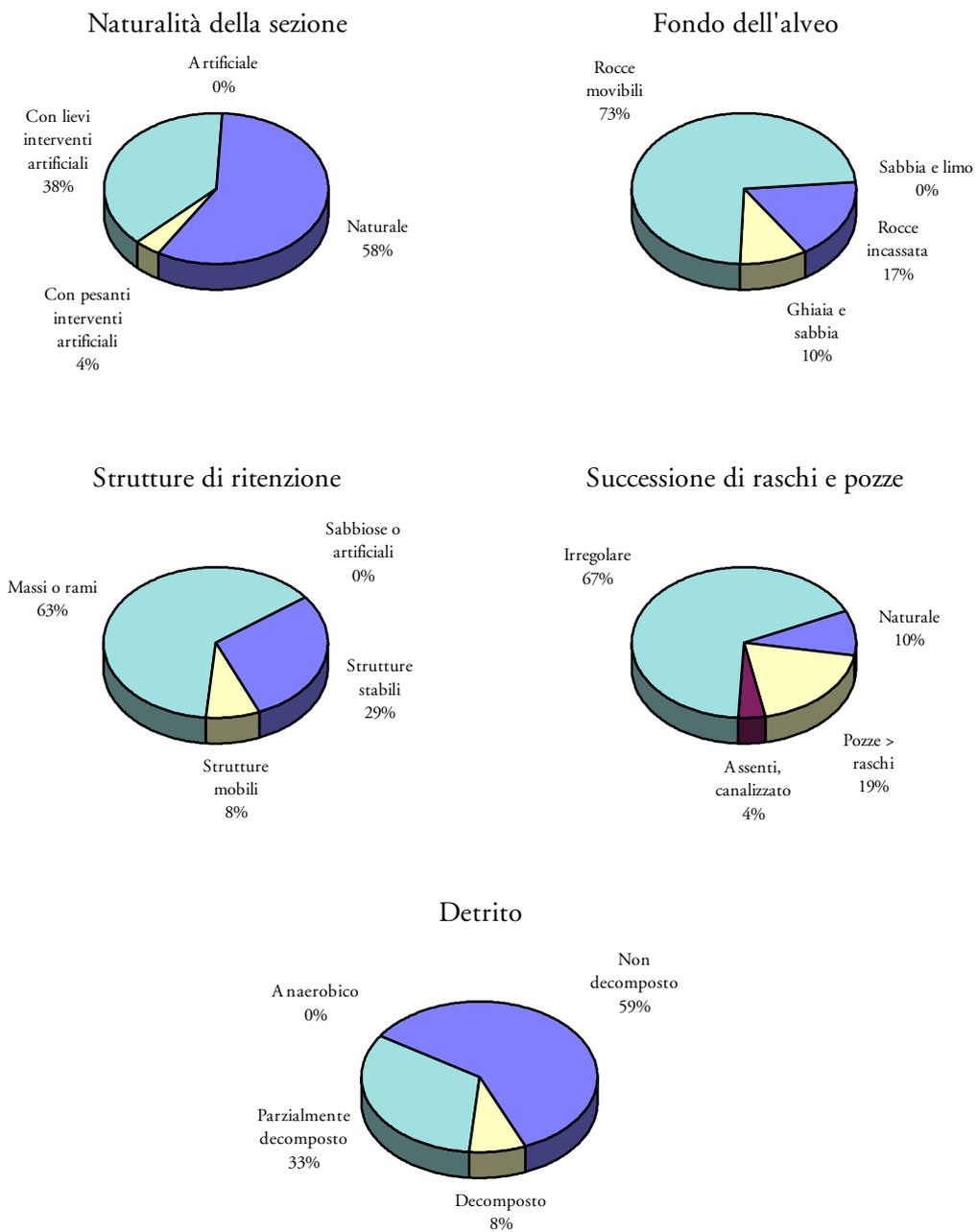


Fig. 4.14 Ripartizione percentuale delle caratteristiche tipologiche delle strutture di ritenzione e del detrito.

Le domande numero 7, 13 e 9-11 derivano dalle teorie del River Continuum Concept e del River Spiralling Fig. 4.14).

La naturalità della sezione (96% dei casi) garantisce una piena funzionalità ecologica. Quest'ultima è influenzata anche dalla tipologia del fondo dell'alveo che insieme con

eventuali residui legnosi (alberi, rami) costituiscono le strutture di ritenzione degli apporti trofici.

Nella zona torrentizia (rhithron) l'alternanza di raschi e pozze rappresenta una situazione naturale che garantisce l'ossigenazione delle acque e la presenza di un'elevata diversità di microhabitat.

Dalla caratterizzazione (qualità e quantità) del detrito si ottengono indicazioni sull'equilibrio funzionale tra il tipo di corso d'acqua (conservativo o esportativo), carico organico e attività biologica demolitrice.

Il quadro complessivo che emerge è rassicurante: il 90% circa dei dati mostra sezioni naturali con un fondo costituito da rocce incassate (17%) e movibili (73%), strutture di ritenzione rafforzate da tronchi e rami più o meno stabilmente incassati e presentano in maggioranza una successione naturale di raschi e pozze.

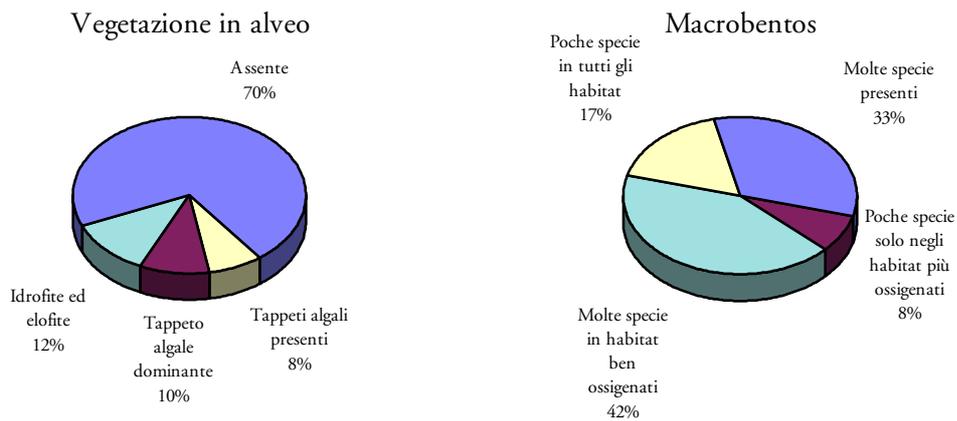


Fig. 4.15 Ripartizione percentuale delle caratteristiche tipologiche della vegetazione acquatica e del macrobentos.

Le due domande rimanenti riguardano rispettivamente i popolamenti acquatici vegetali ed animali presenti in alveo (Fig. 4.15).

L'obiettivo indiretto della tipizzazione vegetazionale acquatica (per un approfondimento sui popolamenti vegetali delle acque correnti si rimanda a Dell'Uomo, 1986) è quello di 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'adequata area riparia.

Una massiccia esistenza di tappeti algali (18%) è stata riscontrata nel tratto terminale del Tassobbio. La presenza di una notevole radiazione luminosa è da imputare ad

un'elevata insolazione, alla maggior dimensione della sezione, alla buona disponibilità di nutrienti e alla mancanza della vegetazione terrestre ripariale. L'individuazione della ricchezza in specie del macrobentos richiede un'osservazione speditiva della comunità bentonica. Il 75% delle sezioni campione danno indicazioni soddisfacenti.

In quanto a qualità del corridoio vegetale il torrente Tassarò, il fosso Grisenda (ed una piccola parte del rio Acquastanta) rappresentano i casi limite.

Il Tassarò 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.

Da ricordare in ogni modo, la marginalità di questi ultimi rispetto alla struttura centrale del reticolo idrografico del bacino.

# 5

---

## *Proposte di interventi e considerazioni finali*

*Quando tu metti insieme la scienza de' moti dell'acqua, ricordati di mettere di sotto a ciascuna propositione li sua giovamenti, acciochè tale scienza non sia inutile.*

Leonardo da Vinci  
Manoscritti di Francia  
Ms. F (1508)  
Folio 2

### **5.1 PREMESSA**

Lo scopo principale di questo Capitolo, è quello di fornire, in primo luogo agli amministratori pubblici, indicazioni importanti al fine della gestione del bacino idrografico del Tassobbio. Per questa ragione si è cercato di presentare in modo semplice e facile le informazioni, per renderle accessibili ai più, e permetterne l'uso all'interno di processi decisionali per la programmazione d'interventi di conservazione degli ambienti più integri, o di azioni volte al ripristino di realtà compromesse, coerentemente alla metodologia di analisi definita nel Capitolo 1.

Nel seguito sono concentrate le conclusioni e le proposte di intervento riguardanti le diverse componenti ambientali analizzate in precedenza. Sono inoltre state individuate alcune necessarie raccomandazioni alla Pubblica Amministrazione, là dove si sono evidenziate carenze di controllo o più in generale di attenzione, verso problematiche specifiche.

Per ciascuno degli obiettivi individuati e sintetizzati nel paragrafo 1.1.2, si evidenzia in modo sintetico lo stato dei fatti, e si individuano le azioni e/o le attività di gestione consigliate.

## 5.2 LE CARATTERISTICHE CHIMICHE E MICROBIOLOGICHE DELLE ACQUE RIGUARDO ALLE POSSIBILI DESTINAZIONI D'USO

### 5.2.1 Stato dei fatti

Per quanto riguarda la produzione di **acqua potabile** nella quasi totalità degli anni considerati, in assenza dei parametri microbiologici, questa potrebbe essere classificata in base al D.P.R. n. 515/82 nella categoria A<sub>2</sub>. Attraverso un trattamento fisico e chimico normale ed una disinfezione sarebbe perciò teoricamente ottenibile una fonte potabile. Gli elevati valori dei parametri microbiologici pregiudicano, oltre a questa possibilità, anche **l'uso balneare**. Inoltre se si considerassero valori standard di qualità microbiologica, stessa sorte toccherebbe probabilmente anche **all'uso irriguo**.

Il BOD<sub>5</sub> e i coliformi fecali sono i parametri che influiscono più negativamente sulla **qualità chimico-microbiologica**, anche se mediamente questa è discreta.

La funzione di **supporto alla vita acquatica** (D.L. n. 130/92) è in generale buona, ma si evidenziano episodi ricollegabili ad un carico organico che in determinate condizioni congiunturali diventa limitante. La presenza di popolamenti ittici, è riferita alla sola parte finale dell'asta principale del torrente visto che solo qui nei periodi di secca, si ritrovano pozze sufficientemente profonde ed estese per garantirne la sopravvivenza. Oltre alla scarsità di acqua, in estate si ha una minore diluizione dei carichi inquinanti sversati che in determinati anni (1990-1993) causano un'ulteriore fonte di preoccupazione.

### 5.2.2 Indicazioni

**L'utilizzo idropotabile appare del tutto irrealistico**, se si associano i fatti che la portata media è abbondantemente inferiore ad 1 m<sup>3</sup>/s, che il regime del corso d'acqua è torrentizio e che il trattamento richiesto non sarebbe dei più semplici. In ogni modo nel caso, del tutto ipotetico, di un loro uso per questo scopo, l'impianto di potabilizzazione dovrebbe prevedere un trattamento fisico e chimico normale con

una disinfezione spinta e tecnologicamente avanzata. **L'uso balneare** è intrinsecamente impedito dalla scarsità della portata nel periodo estivo; **l'unica ristretta zona**, che ipoteticamente può essere fruibile per questo scopo, è **rappresentata dalla "vasca" naturale presente ai piedi della cascata del Tassarò** (Fig. 5.1). Qui sono infatti assenti i problemi legati all'inquinamento microbiologico, che affligge il resto del reticolo idrografico, vista la limitatissima presenza umana che caratterizza il sottobacino di questo affluente.

**Per implementare la qualità** chimico-microbiologica, e quindi la possibilità di rendere più ospitale il torrente per i pesci, è in primo luogo necessario migliorare le caratteristiche chimiche delle acque. E' attraverso **una diminuzione del carico organico sversato dalle fonti puntiformi**, che deve essere soddisfatta la necessità di un abbattimento dei valori dei parametri quali: azoto ammoniacale, BOD<sub>5</sub>, ed indicatori di inquinamento microbiologico.

### **5.3 MAPPAGGIO E.B.I. E MAPPATURA DEGLI ECOTONI RIPARI: IL GRADO DI INTEGRITÀ BIOLOGICA DEL RETICOLO IDROGRAFICO**

#### **5.3.1 Stato dei fatti**

Lo scopo principale della mappatura del sistema ripario attraverso l'uso delle schede di rilevamento denominate RCE-2, è quello di fotografare (e quindi quantificare), le condizioni dello stato fisico 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, l'RCE appare essere un metodo utile per fornire (convertendo in modo semplice e facile le informazioni), agli amministratori pubblici, indicazioni importanti al fine di processi decisionali di gestione riguardanti le aree marginali dei corsi d'acqua, (prevista dall'articolo 3 comma 1 lettera *a*) della stessa legge). L'RCE diventa così uno strumento per la programmazione d'interventi di conservazione degli ambienti

più integri, o di azioni volte al ripristino di realtà compromesse. La situazione dell'ambiente acquatico, fotografata attraverso il **mappaggio E.B.I.**, **mostra un quadro parzialmente compromesso** e fornisce alcuni elementi che indicano una tendenza evolutiva indirizzata verso un leggero peggioramento. In sintesi **si possono individuare 3 situazioni particolarmente a rischio:**

- **il rio Budriolo** (stazione 19);
- **il tratto superiore del rio Maillo** (stazioni 15, 16, 17);
- **il tratto del Tassobbio compreso tra Casina e Cortogno** (stazioni 3, 4, 5).

I giudizi di ambiente inquinato (classe III) o molto inquinato (classe IV) scaturiti dall'indagine biologica, sono **da imputarsi quasi esclusivamente ad un eccessivo carico organico di origine puntiforme**. A questa conclusione, si giunge anche sulla base dell'entità dei carichi organici e di nutrienti, veicolati dal Tassobbio nella sezione di chiusura, e dei risultati della **mappatura del sistema ripario, che ha evidenziato una situazione di naturalità diffusa**.

La quasi totale integrità degli ecotoni ripari del reticolo idrografico indagato, garantisce infatti un'efficace azione filtro rispetto ai carichi di nutrienti sversati dalle fonti diffuse, contribuendo alla diminuzione delle quantità di azoto e fosforo originate dalla fertilizzazione dei suoli agricoli e dallo spandimento dei liquami zootecnici che giungono alle acque superficiali. Il sistema ripario contribuisce inoltre anche alla ritenzione della frazione solida che si origina dalla perdita di suolo per erosione causata dalle precipitazioni e dalla lavorazione dei terreni agricoli.

### **5.3.2 Indicazioni**

La proposta che ne scaturisce, suggerisce ancora una volta, **la necessità di ridurre i carichi inquinanti sversati dalle sorgenti puntiformi, in primo luogo nei segmenti fluviali sopra evidenziati**. Quest'intervento avrebbe altresì un riflesso buono sull'intera parte montana del Tassobbio, specie nel periodo di magra.

**Per quanto concerne la fascia riparia, 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, 1990; Petersen e Petersen Jr, 1992), anche riguardo alle diverse esigenze funzionali attribuibili a questi territori in presenza di elevata antropizzazione (Ellis e House, 1994).

**Azioni di rinaturalizzazione** della fascia riparia, sono necessari **lungo il fosso Grisenda ed il tratto iniziale del rio Acquasanta**; entrambi infatti hanno ottenuto un basso punteggio che ha determinato un giudizio scadente. Si tratta in ogni modo di interventi limitati, visto il ridotto sviluppo in lunghezza dei tratti sui quali è necessario intervenire, e la marginalità di questi corsi d'acqua rispetto alla struttura centrale del reticolo idrografico del bacino.

Viste le caratteristiche evidenziate, 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 microhabitat adatti al rifugio ed alla vita dei piccoli animali (anfibi, rettili, invertebrati).

**Per il Tassarò**, è da ricordare come già esiste una concessione demaniale per salvaguardia naturalistica al Fondo per l'Ambiente Reggiano Pro Natura Reggio Emilia. E' stata infatti rilevata una tabellazione che consente **l'accesso all'area solamente per finalità di studio e tutela dell'ambiente naturale**. Quest'azione di tutela è in evidente contrasto con un possibile, seppur limitato, utilizzo balneare ipotizzato in precedenza.

**Il bacino del Tassarò può essere eletto ad "eden" della Val Tassobbio**. Si tratta infatti di una piccola area (9 kmq circa) caratterizzata principalmente da pendii scoscesi sui quali risiede una fitta vegetazione. Di particolare interesse naturalistico, la cascata (Fig. 5.1, considerata tra le più rilevanti della provincia di Reggio Emilia), la piccola valle del rio Volvota caratterizzata da concrezioni travertinose e ricoperta da un bosco puro di faggio (paragrafo 2.2.11). Inoltre sono presenti, un po' in tutta la Val Tassobbio, emergenze d'interesse storico-architettonico (T.C.I., 1984). **Si suggerisce, quindi, la possibilità d'innestare su questo territorio, un turismo di nicchia, amante delle bellezze culturali e ambientali.**

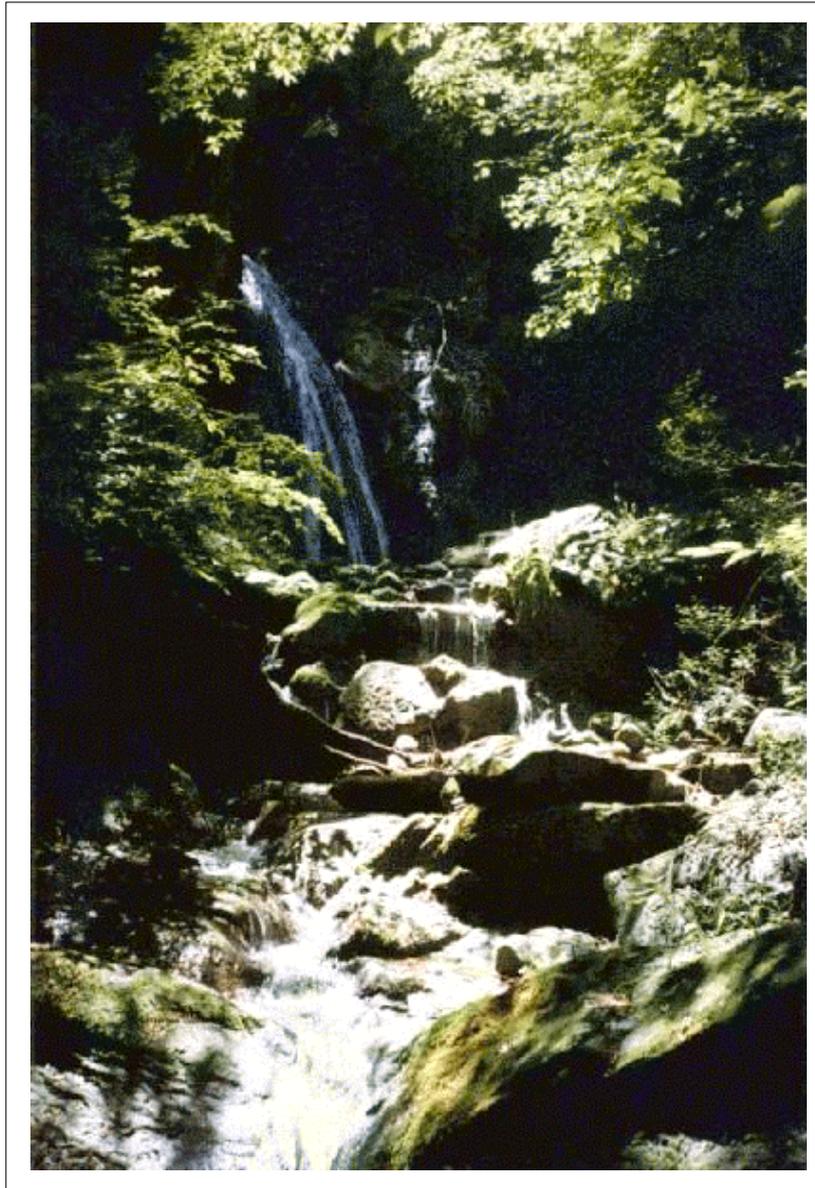


Foto 5.1 Il torrente Tassarò in prossimità della cascata.

#### **5.4 INTERVENTI MIRATI ALLA RIDUZIONE DEGLI INQUINANTI SVERSATI NEL RETICOLO IDROGRAFICO**

##### **5.4.1 Il quadro quali-quantitativo attuale degli afflussi di carichi inquinanti da fonti puntiformi e diffuse**

###### ***Fonti puntiformi***

Il carico organico generato, è costituito principalmente dagli scarichi di origine civile (92,2%) e residualmente dalle latterie-caseifici che scaricano in acque superficiali

(7,8%). Le fonti di origine diffusa sono invece percentualmente predominanti nella definizione delle quantità di nutrienti apportate al bacino idrografico.

La L.R. n. 7/83, ha contribuito in modo molto efficace alla riduzione dei carichi generati: l'abbattimento del BOD<sub>5</sub> da fonti puntuali è del 37%, mentre i nutrienti sversati mancano di una quota pari al 26%.

## **I sottobacini**

### *Tassobbio*

La rete fognaria di questo bacino serve circa il 73% dei residenti, che rappresentano l'unica fonte di carico organico sversata nelle acque superficiali. Nella sua globalità, il sistema fognario di quest'area serve una percentuale di popolazione che è la maggiore riscontrabile all'interno della Val Tassobbio, e garantisce un abbattimento del 62% del BOD<sub>5</sub> generato (Tab. 3.2). Quantitativamente (kg/anno) i nutrienti generati superano notevolmente il carico organico; questa particolarità, unica per l'intera valle, è legata ad un'ampia disponibilità di azoto e fosforo di origine animale.

### *Tassaro*

Pur essendo caratterizzata da soli collettori fognari di allontanamento (Tav. 1), lo sversamento del ridotto carico generato dai pochi residenti, permette all'ambiente acquatico di mantenersi in condizioni di elevata qualità (Tav. 4 e 5), indipendentemente dal regime idrologico.

### *Maillo*

Nel sottobacino del Maillo, così come in quello del Leguigno, si rilevano i carichi generati e sversati per ettaro che sono tra i più elevati (Tab. 3.28). Questo fatto è legato alla densità demografica maggiore e quindi anche al maggiore numero di attività produttive presenti, che per di più recapitano i reflui principalmente in acque superficiali. Le quantità sversate, in relazione all'esigua portata media del rio Maillo e del Leguigno, sono elevate, tanto da condizionare in modo rilevante la qualità dell'ambiente acquatico (si veda il risultato dei mappaggi E.B.I.).

### *Leguigno*

La situazione che emerge è simile a quella tratteggiata per il Maillo. In questa realtà è ancora più rilevante una scarsa efficacia nel contenimento dei reflui sversati derivanti dai residenti, con un abbattimento di circa il 27% per il 62% della popolazione che ne risulta servita.

### **Fonti diffuse**

Sicuramente la già parziale azione di risanamento venuta in essere dal 1983 ad oggi, grazie alle L.R. n. 7/83 e n. 50/95, ha agito principalmente sul settore zootecnico, deviando notevoli quantità di carico organico e nutrienti dalle acque superficiali al suolo. L'implementazione della qualità delle acque, ottenuta attraverso il cambiamento del recapito finale dei liquami, ha trovato un importante "alleato" nell'azione tampone svolta dal sistema ripario, che grazie alla sua quasi totale integrità, svolge un'essenziale azione di riduzione delle quantità di azoto e fosforo generate dalle fonti diffuse (Fig. 3.4).

Resta però la mancanza di terreni adatti allo spandimento che determina la corsa all'accaparramento di terreni, da acquisire in proprietà, in affitto od in concessione da terzi, per raggiungere il rapporto previsto, prima dalla L.R. n. 7/83, ed ora stabilito dalle norme tecniche di attuazione della L.R. n. 50/95, tra il numero di capi presenti e la quantità massima di azoto spandibile per ettaro. L'obiettivo del legislatore, perseguito partendo dalla L.R. n. 7/83 fino alla normativa attuale, è stato quello di giungere ad una complementarità funzionale tra allevamento ed agricoltura. Legare in pratica in modo indissolubile le attività di produzione animale ad un riutilizzo agronomico dei reflui zootecnici. L'allevamento come parte integrante dell'agricoltura e non come un'industria che produce rifiuti che necessitano di uno smaltimento come tali. Questo problema è predominante per gli allevamenti di suini, visto che implicitamente i capi bovini sono legati da un doppio filo alla coltivazione di erba medica necessaria per la loro alimentazione, i cui campi sono i "collettori naturali" del letame prodotto.

A differenza della zona di pianura, nel territorio montano la morfologia accidentata, le condizioni avverse della viabilità secondaria e la natura delle colture prevalenti,

poco idonee a ricevere liquami suinicoli, rendono in molti casi antieconomico, se non addirittura in pratica impossibile, un reale uso fertirriguo dei terreni a disposizione. In questi ambiti la pratica di spandimenti selvaggi che negli anni 1983-89 hanno caratterizzato l'intero territorio della Regione (Bonazzi, 1997), stentano ad essere abbandonati. I liquami spesso sono sparsi obbedendo alla logica dei minimi costi: elevati quantitativi di liquami sui terreni posti il più vicino possibile al centro aziendale, tenendo in poco conto i reali fabbisogni delle colture (oggi per certe tipologie di allevamenti resi obbligatori dalla legge regionale n. 50/95 attraverso il Piano di utilizzazione agronomica o PUA).

#### **5.4.2 Proposte di interventi sugli scarichi e raccomandazioni**

##### ***Fonti puntiformi***

E' già stato più volte evidenziato (Tab. 3.27 e paragrafo 5.4.1) di come la fonte principale di BOD<sub>5</sub> è rappresentata dal comparto civile. Utilizzando i dati riportati nelle Tab. 2.11, 3.2 e 3.3, è stata elaborata la Tab. 5.1 per individuare gli insediamenti civili e produttivi che più incidono sul carico organico sversato nel bacino del Tassobbio. Il principio seguito nella compilazione della Tab. 5.1, è stato quello di ordinare progressivamente gli scarichi in ordine decrescente rispetto al carico sversato. In questo computo si è tenuto conto anche degli insediamenti produttivi che recapitano in acque superficiali, e che sono, o possono in seguito ad interventi futuri, essere collegati a collettori fognari esistenti. Oltre alle chiavi di identificazione del centro abitato e degli insediamenti produttivi (C.T.R., numero dello scarico, denominazione), si è riportato il sottobacino ed il Comune di appartenenza (per quest'ultima classificazione la legenda è la Tab. 2.10), il numero di abitanti, e il carico sversato espresso sia in kg/anno di BOD<sub>5</sub> sia in abitanti equivalenti. Inoltre, per i centri abitati, l'esistenza o meno del collettore fognario e del livello di depurazione (I° o II°) ove questo esiste. Infine la classe di qualità, valutata attraverso il mappaggio EBI (magra 1994), relativamente al tratto del reticolo idrografico nel quale l'abitato ed eventualmente l'attività produttiva li presente sversano.

Tab. 5.1 I carichi sversati dalle attività produttive e dai maggiori centri abitati.

N° progres.	Sottobacino	C.T.R.	Numerazione scarico civile	Centro abitato	Abitanti	Impianto/ fognatura	Carico sversato [kg/anno BOD <sub>5</sub> (A.E.)]	Identificazione scarico produttivo	Carico industriale [kg/anno BOD <sub>5</sub> (A.E.)]	Classe di qualità (EBI)
1	Maillo	218092	502	Moziollo	17	--/SI'	335 (17)	218092300F1	2467 (125)	III
2	Leguigno	218062	507	Migliara - Boastra	162	I/SI'	2227 (113)			III
3	Tassobbio	218062	500	Casina	1102	II/SI'	2168 (110)			III
4	Tassobbio	218062	505	Busanella	36	I/SI'	493 (25)	218062301D	1588 (81)	III
5	Maillo	218131	500	Schiezzo	102	--/SI'	2010 (102)			III
6	Leguigno	218062	502	Leguigno	53	I/SI'	729 (37)	218062300D	953 (48)	III
7	Tassobbio	218052	501-502	Vedriano	85	--/SI'	1675 (85)			III
8	Maillo	218131	506	Castelnovo né Monti	930	II/SI'	1656 (84)			III
9	Maillo	218103	505-506	Cà del Cavo	83	--/SI'	1636 (83)			IV
10	Leguigno	218062	503	Cà Ziliano	116	I/SI'	1597 (81)			III
11	Tassobbio	218061	--	Faieto	62	--/NO	1222 (62)			III
12	Maillo	218092	500	Rosano	88	I/SI'	1222 (62)			III
13	Tassobbio	218062	501	Cucchio	83	I/SI'	1143 (58)			III
14	Tassobbio	218064	502	Montale	81	I/SI'	1123 (57)			III
15	Maillo	218091	506	La Strada	56	--/SI'	1104 (56)	218091300A1	605 (31)	III
16	Tassarò	218091	507-508-509	Pineto	54	--/SI'	1064 (54)			I
17	Tassobbio	218091	500-501	Legoreccio	48	--/SI'	946 (48)			III
18	Tassobbio	218051-064	504-501	Trinità	66	I/SI'	926 (47)			III
19	Maillo	218144	502-503	Quarquà	47	--/SI'	926 (47)			IV
20	Leguigno	218063	503	Gombio	46	--/SI'	907 (46)			III
21	Leguigno	218101	500	Beleo	25	I/SI'	335 (17)	218101302A1	529 (27)	III
22	Leguigno	218063	501	Montata	61	I/SI'	848 (43)			III
23	Tassobbio	218061	500-501	Barazzone	58	I/SI'	808 (41)			III
24	Maillo	218131	507	Castelnovo né Monti	39	--/SI'	767 (39)			IV
25	Maillo	218131	501	Mozzola	37	--/SI'	729 (37)			III
T O T A L E					3537		28600 (1451)		6142 (312)	

I 25 scarichi così individuati, rendono conto di 34742 kg di BOD<sub>5</sub> degli 84352 kg complessivi annualmente scaricati nel Tassobbio (Fig. 5.1). La quota del carico organico sversato, rispetto al totale dell'intero bacino, riportato nella Tab. 5.1 (pari al 41%), è ancora più rilevante (63%) se non si considerano **gli scarichi provenienti dalle abitazioni sparse pari il 35%**, per le quali l'unico possibile reale trattamento dei reflui è quello domestico attraverso il pozzo nero.

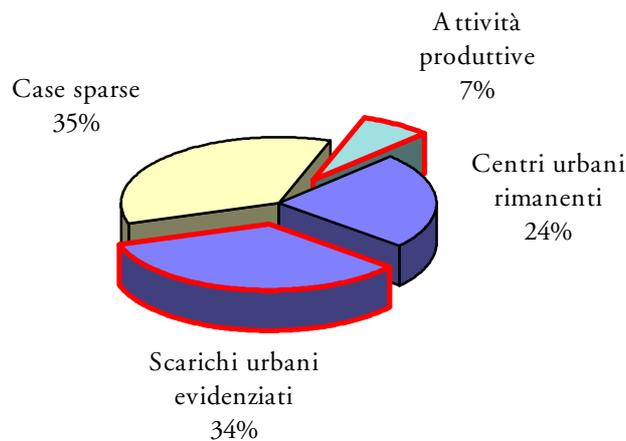


Fig. 5.1 Le fonti del carico organico sversato nell'intero bacino del Tassobbio. In rosso sono evidenziate le quantità rappresentate nella Tab. 5.1.

Nel seguito, sulla base della Tab. 5.1 e delle Tav. 1-2-5, si individuano in ordine di priorità, gli interventi sulle fonti puntiformi la cui attuazione è auspicabile per giungere ad un risanamento dei tratti del reticolo idrografico maggiormente compromessi (paragrafo 5.3.1): il rio Budriolo, il tratto superiore del rio Maillo e il tratto del Tassobbio compreso tra Casina e Cortogno.

Nel fornire queste indicazioni, si sono scelte linee di intervento che soddisfano la necessità di interventi economicamente poco gravosi e mirate allo sfruttamento massimo dei collettori fognari esistenti. L'indicazione nella scelta tecnica degli impianti di depurazione è volutamente tralasciata, in quanto esula dal presente lavoro di tesi. Il tipo di impianto di trattamento dei reflui, deve scaturire da un'analisi costi benefici, che consideri da un lato l'investimento economico e dall'altro il rendimento depurativo ottenibile. E' evidente la possibilità di elaborare altre linee di intervento,

principalmente sugli scarichi individuati nella Tab. 5.1, con l'obiettivo di ulteriori azioni di risanamento riguardanti non solo i tratti torrentizi appena sopra ricordati.

### **Rio Maillo**

E' quello che presenta uno stato di inquinamento maggiore, e quindi che più urge di interventi. Gli scarichi che più incidono sulla qualità del tratto superiore del rio Maillo, sono quelli degli abitati di Castelnovo né Monti (cod. 218131 507), Quarqua (cod. 218144 502-503), Cà del Cavo (cod. 218103 505-506), e La Strada (cod. 218091 506).

Gli interventi proposti sono:

1. il collegamento dello scarico cod. 507 di Castelnovo né Monti con la rete fognante cod. 218131 506 che termina con il depuratore secondario;
2. il collegamento delle fognature cod. 505 e 506 di Cà del Cavo ed un loro trattamento di I° livello;
3. un'azione analoga per gli scarichi cod. 502 e 503 dell'abitato di Quarqua;
4. il collegamento dello scarico del caseificio cod. 218091 300A1, con la rete civile esistente del centro di La Strada, ed un trattamento depurativo misto civile-produttivo.

### **Rio Budriolo**

1. La presenza di un caseificio allacciato alla fognatura di allontanamento di Moziollo, fa sì che il carico della fognatura 218092 502 ammonti a 142 A.E.. Questo collettore dovrebbe quanto meno avere un impianto di I° livello. E' inoltre ipotizzabile un collegamento delle fognature di Cà del Grosso (cod. 218092 501) e di Casino (cod. 218092 503) che sono contigue a quella di Moziollo così da poter trattare ulteriori 53 A.E.. La realizzazione degli interventi proposti, permetterebbero di implementare, probabilmente in modo efficace, la qualità del rio Acqua Marcia (il cui nome è evocativo dello stato nel quale si trova), ed indirettamente quella del rio Budriolo di cui è un affluente.

2. Un altro intervento necessario riguarda l'abitato di Schiezzo (cod. 218131 500). Con i suoi 102 A.E., è insieme con lo scarico del depuratore secondario di

Castelnovo il principale imputato dello stato di inquinamento del rio Budriolo (Fig. 4.6-4.7).

Un trattamento depurativo di I° livello è alquanto auspicabile. In via secondaria, anche Mozzola potrebbe essere dotata di fossa Imhoff.

Proprio a seguito di questa ricerca è già in corso da parte dell'AGAC, l'elaborazione di un progetto di massima che garantisca un adeguato trattamento depurativo degli scarichi evidenziati.

### **Torrente Tassobbio**

Lo stato di inquinamento che si rileva in modo costante tra gli abitati di Casina e Cortogno, non è facilmente risolvibile. Il Tassobbio, specialmente in questo tratto, è caratterizzato da portate esigue anche nel periodo autunnale-invernale, visto che la porzione di bacino drenata quando questo giunge al livello dell'abitato di Cortogno è ancora molto ridotta. In tale situazione, gli scarichi dei depuratori secondari di Marola prima e Casina poi, insieme ai reflui di altri abitati, che sono in pratica tutti dotati di fossa Imhoff, non trovano sufficiente diluizione.

### ***Fonti diffuse***

Spandimento dei reflui zootecnici e fertilizzanti, sono le principali fonti di nutrienti presenti nel bacino.

E' già stato evidenziato come l'eccedenza di azoto zootecnico rispetto all'accettabilità agronomica, riguarda principalmente i reflui suinicoli (Tab. 3.12). Questo accade perché, accanto agli allevamenti annessi ai caseifici, che in genere sono ben distribuiti sul territorio, vi sono insediamenti suinicoli con scarsa disponibilità di terreni ove compiere razionali spandimenti. In tali circostanze gli allevatori hanno in passato dovuto attuare interventi impiantistici depurativi presso i singoli allevamenti, che oltreché di grave impegno economico, sono stati di scarsa efficacia tecnico-funzionale e non in grado di rispettare i termini di legge per lo scarico in acque superficiali; del resto gli elevati costi per il convogliamento dei

reflui al trattamento centralizzato, non permettono di prospettare soluzioni per il raggruppamento di più insediamenti.

**Le reali soluzioni prospettabili al problema dell'eccedenza dell'azoto suinicolo, sono una diminuzione del peso vivo allevato, o la messa in opera di una linea trattamento liquami adeguata ad ottenere la riduzione necessaria del tenore di nutrienti, oppure una combinazione di queste scelte.**

Gli interventi dovranno perciò essere prevalentemente indirizzati verso la ristrutturazione, con l'adozione di nuovi orientamenti della gestione mirati alla riduzione della quantità di liquami prodotti (la pulizia a secco, separazione solido-liquido, ecc.), e ad un ulteriore abbattimento dei carichi al campo dei nutrienti contenuti nei reflui suinicoli (implementando la durata dello stoccaggio), tenendo in ogni caso conto delle reali capacità di accettabilità agronomica del territorio.

Per le aziende si tratta di un impegno economicamente gravoso, che deve essere affiancato da un serio sforzo della Pubblica Amministrazione nella gestione e sorveglianza delle problematiche connesse allo spandimento dei liquami. Questo significa anche evitare il ripetersi di episodi come quello rilevato: la concessione dell'autorizzazione allo spandimento in base alla L.R. n. 50/95, su un versante completamente franato.

Vi è la necessità, quindi, di una reale attenzione e di maggiori controlli organizzati in maniera sistematica, per evitare il ripetersi di episodi come quello appena ricordato.

## **5.5 PREVISIONE DEI CARICHI DOPO L'ATTUAZIONE DEGLI INTERVENTI PROPOSTI**

In questo paragrafo, è compiuta una stima speditiva dell'evoluzione dei carichi generati (Tab. 5.2) e sversati (Tab. 5.3) nell'intero bacino del Tassobbio, nel caso di un'integrale realizzazione degli interventi proposti nel paragrafo 5.4.2 sulle fonti inquinanti puntiformi, e in seguito all'adozione di azioni atte alla limitazione della produzione dei liquami suinicoli, in modo tale che, mantenendo inalterato il peso vivo di bovini, il volume dei reflui zootecnici sia coincidente con le quantità agronomicamente accettabili. Si è perciò adottato un valore di liquamazione annua

tale da soddisfare il 60% della domanda complessiva di azoto delle singole specie vegetali. *“Ciò implica apporti che, seppur continuati negli anni, paiono ben garantire la stabilità delle diverse componenti agro-pedologiche, nonché la protezione di quelle idriche ambientali da significative perdite per dilavamento o più pericolosamente da infiltrazioni negli acquiferi sotterranei.”* (Regione Emilia Romagna, 1989).

La quantità di azoto zootecnico risultante è indicata in Tab. 3.12.

Per una previsione del fabbisogno di concimi necessari per ottimizzare la produzione delle colture presenti sul territorio, si è assunto che il reale consumo di fertilizzanti minerali copra la quota complementare non coperta dai liquami, rispetto alla totalità della richiesta di nutrienti.

Tab. 5.2 Stima del carico inquinante (kg/anno) generato nel bacino del Tassobbio dopo l'attuazione degli interventi proposti.

Fonte di generazione	BOD <sub>5</sub>		Azoto totale (N)		Fosforo totale (P)	
	kg/anno	%	kg/anno	%	kg/anno	%
FONTI PUNTUALI						
<b>POPOLAZIONE</b>						
Residente	122399	92,2%	13973	2,9%	3975	3,3%
Turistica	7385		842		240	
<b>INDUSTRIA</b>						
Lavorazione latte	10330	7,8%	1179	0,2%	336	0,3%
TOTALE fonti puntuali	132729	100,0%	15152	3,1%	4311	3,6%
TOTALE periodo estivo	140114	+5,6%	15994	+5,6%	4551	+5,6%
FONTI DIFFUSE						
<b>SUPERFICI AGRICOLE</b>						
Fertilizzanti			348460	72,2%	79307	65,2%
Spandimento			110000	22,8%	37645	30,9%
<b>SUPERFICI INCOLTE</b>						
Boschi			5716	1,2%	286	0,2%
Suoli incolti			3372	0,7%	169	0,1%
TOTALE fonti diffuse			467548	96,9%	117407	96,4%
TOTALE complessivo	132729	100,0%	482700	100,0%	121718	100,0%
TOTALE complessivo periodo estivo	140114	+5,6%	483542	+0,2%	121958	+0,2%

Tab. 5.3 Stima del carico inquinante (kg/anno) sversato nel bacino del Tassobbio dopo l'attuazione degli interventi proposti..

Fonte di generazione	BOD <sub>5</sub>		Azoto totale (N)		Fosforo totale (P)	
	kg/anno	%	kg/anno	%	kg/anno	%
FONTI PUNTUALI						
<b>POPOLAZIONE</b>						
Residente	75175	93,5%	9967	9,1%	2860	49,5%
Turistica	1827		446		128	
<b>INDUSTRIA</b>						
Lavorazione latte	5220	6,5%	973	0,9%	277	4,8%
TOTALE fonti puntuali	80395	100,0%	10940	10,0%	3137	54,3%
TOTALE periodo estivo	82222	+2,3%	11386	+4,1%	3265	+4,1%
FONTI DIFFUSE						
<b>SUPERFICI AGRICOLE</b>						
Fertilizzanti			55754	51,1%	1190	20,6%
Spandimento			35200	32,2%	1129	19,6%
<b>SUPERFICI INCOLTE</b>						
Boschi			4573	4,2%	229	4,0%
Suoli incolti			2698	2,5%	85	1,5%
TOTALE fonti diffuse			98225	90,0%	2633	45,7%
TOTALE complessivo	80395	100,0%	109165	100,0%	5770	100,0%
TOTALE complessivo periodo estivo	82222	+2,3%	109611	+0,4%	5898	+2,2%

## 5.6 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Le riduzioni del carico sversato in base all'ipotesi prospettata, è del 5% per il BOD<sub>5</sub>, del 10% per l'azoto e del 20% per il fosforo.

La modesta diminuzione del carico organico è tale in virtù del fatto che minimi sono gli interventi ipotizzati, essendo soprattutto mirati, non alla mera riduzione quantitativa degli inquinanti nel loro insieme, ma ad un risanamento effettivo di quei tratti del reticolo idrografico che si trovano nelle condizioni qualitativamente peggiori. Questi, coincidono sempre con aste torrentizie caratterizzate da portate molto esigue, e che quindi sono fortemente influenzate anche da scarichi di modesta entità, la cui eliminazione o trattamento consentirebbe una reale implementazione della qualità dell'ambiente acquatico.

Vista la ristrutturazione e riorganizzazione sistematica delle attività agricole prospettata, la diminuzione dei nutrienti è percentualmente più marcata. Si tratta fondamentalmente di ottenere una complementarità funzionale tra liquamazione e fertilizzazione chimica dei terreni.

Emerge in ogni modo la necessità di analizzare, con una ricerca specifica, più in profondità le problematiche connesse ai reflui zootecnici ed al loro utilizzo in agricoltura, verificando in particolare la quantità di liquami originati dagli allevamenti presenti in Tab. 3.3 e correttamente distribuita su suolo posto fuori bacino. Seguendo questa strada sarà possibile, una volta scaduti i termini per la richiesta di spandimento ai sensi della L.R. n. 50/95, costruire un quadro organico e veramente rappresentativo della situazione in essere.

Un'altra necessità è quella di valutare gli apporti, in particolare per quanto riguarda l'azoto, di altre fonti, quali deposizioni secche ed umide, per una migliore definizione del bilancio dei carichi sversati e veicolati. La progressiva acquisizione in atto, di ulteriori dati di qualità e portata, non potrà che essere d'aiuto.

# 6

---

## *Trasferimento dei risultati*

*Fuggi quello studio del quale la resultante opera more insieme coll'operante d'essa.*

Leonardo da Vinci  
Codice Forster III (1505)  
Folio 55r

### **6.1 IL LINGUAGGIO**

Il fine ultimo di qualsiasi ricerca, consiste nel rendere fruibile ai soggetti interessati le indicazioni emerse, in modo tale da consentirne l'utilizzazione pratica. Questo trasferimento dei risultati, è spesso problematico a causa della dissomiglianza tra i linguaggi usati dai diversi soggetti coinvolti. Per impedire una scorretta o addirittura mancata applicazione delle conoscenze e delle metodologie tratte dalla ricerca, si è operato in diversi modi:

- *instaurando uno stretto contatto con il relatore esterno (Dott. S. Canedoli);*
- *ricercando il punto d'unione tra il linguaggio della ricerca e quello dell'applicazione per impiegarlo nella stesura della tesi.* Questo, è stato possibile grazie all'utilizzo di dati ed informazioni provenienti sia dalla ricerca di base che dalla consultazione di documenti e funzionari presso vari Enti pubblici; azioni che hanno facilitato l'acquisizione dei diversi linguaggi.

Il trasferimento deve rivolgersi in modo differente ai diversi livelli di organizzazione della società: agli operatori della Pubblica Amministrazione, e nel medio e lungo periodo, alla comunità nel suo complesso per organizzare, intorno ai progetti di intervento un consenso critico e propositivo, ed infine a tutti i livelli del sistema scolastico, per agire impostando una corretta politica di prevenzione.

## **6.2 IL TRASFERIMENTO AGLI OPERATORI DEL SETTORE ED ALLA SOCIETÀ NEL SUO COMPLESSO**

Il trasferimento dei risultati di questo lavoro si è già reso concreto. Infatti, proprio a seguito di questa ricerca, è già in corso di elaborazione da parte dell'AGAC, di un progetto di massima che garantisca un adeguato trattamento depurativo di alcuni degli scarichi evidenziati in precedenza.

Conoscenze e metodi che sono scaturiti dalla ricerca, frutto di elaborazioni la cui logica è fondata su una realistica base scientifica e giuridica, hanno già costituito un contributo alla rimediazione dei problemi ambientali verificatisi nell'area in studio. Un esempio di ciò, è costituito dall'aver rilevato l'autorizzazione allo spandimento su un versante completamente franato; fatto questo che è stato immediatamente comunicato all'Ufficio Provinciale competente per i dovuti accertamenti.

L'AGAC, l'Agenzia Regionale Prevenzione e Ambiente (A.R.P.A.), la Provincia di Reggio Emilia, i Comuni di Canossa, Castelnovo né Monti, Casina, Vetto e Carpineti, e gli operatori socio-economici della Valle Tassobbio in genere, possono trovare una rilevante fonte di informazioni ed indicazioni in questa tesi. La possibilità di fruizione della ricerca, è inoltre notevolmente ampliata grazie all'elaborazione, parallelamente all'edizione cartacea, di una versione ipertestuale che data la sua stessa natura, facilita l'accesso alle informazioni ricercate, e può essere consultata con il semplice ausilio di un personal computer dotato di un software ottenibile gratuitamente (browser). Presto sarà poi disponibile, per la consultazione off-line, un CD ROM contenente l'intero lavoro, sia in versione ipertestuale, sia leggibile con un classico word processor. Evidente inoltre, la possibilità di trasferire l'intero database (pari a circa 5 Mb), sulla memoria di un host per renderlo accessibile on-line, attraverso Internet, ad un'utenza potenziale di decine di milioni di persone.

La problematica relativa alla ricerca del consenso, riguardo ai progetti elaborati, emerge come questione da affrontare nell'immediato e nella maniera più opportuna e corretta possibile. In primo luogo dagli allevatori, del cui contributo non solo economico, ma anche nella gestione, nel lungo termine, non si potrà fare a meno. E' necessario inoltre un intervento rispetto agli agricoltori, soprattutto mirato alla diffusione delle corrette pratiche agronomiche per quello che concerne lo

spandimento dei liquami, l'uso di concimi di sintesi, di pesticidi, e la lavorazione meccanica del suolo.

E' una questione di informazione ed educazione, che deve indirizzare gli operatori, sui quali ricade la principale responsabilità di gestione del territorio, verso una conoscenza approfondita dell'ambiente nel quale lavorano e verso l'ottimizzazione dell'uso delle risorse.

E' necessario poi, coinvolgere in modo propositivo anche il sistema scolastico, per far comprendere da subito ai futuri cittadini, la necessità di diventare gestori consapevoli e responsabili della propria realtà personale e della situazione nella quale vivono ed operano. In altri termini significa intervenire in modo preventivo alla radice del problema del rapporto uomo-ambiente. Quindi un progetto di educazione ambientale che possa sensibilizzare i giovani verso la gestione della risorsa acqua. A tale proposito la varietà di fattori e componenti individuati ed analizzati in questa ricerca, permettono di affrontare numerosi aspetti; a tal fine il lavoro svolto nella tesi potrebbe servire come spunto per gli insegnanti, dopo averlo adeguato alle esigenze dei diversi stadi della scuola dell'obbligo e non.

---

## *Riferimenti bibliografici*

*Ricordo de' libri ch'io lascio serrati nel cassone.*

Leonardo da Vinci  
Manoscritti di Madrid  
Madrid 8936 (1493)  
Folio 2v

- ACERBI G. (1980) *Rilevamento geologico delle formazioni Oligo-Mioceniche della bassa Val Tassobbio (R.E.)*, Istituto di Geologia dell'Univ. di Parma, Tesi di Laurea inedita.
- AGAC - CONSORZIO DI COMUNI DELLA PROVINCIA DI REGGIO EMILIA PER LA GESTIONE DI SERVIZI PUBBLICI - (1994) *Impianti di depurazione Anno 1993*. Reggio Emilia, pp. 182-186, 197-201, 220-224.
- AGOSTINI R. (1972) Significato e lineamenti delle piante relitte di pino silvestre (*Pinus sylvestris* L.) dell'Appennino emiliano. *Ann. Accad. Ital. Sci. Forest.*, **21**: 171-211.
- ALESSANDRINI e BONAFEDE (1996) *Atlante della Flora protetta della Regione Emilia Romagna*, Regione Emilia Romagna, Bologna.
- ANELLI M. (1918) Contributo alla geomorfologia dell'Appennino modenese e reggiano, *Boll.Soc.Geol.It.*, **37**: 95-114.
- BELTRAME V., SPAGGIARI R. e TURINA G. (1993) Prima definizione di una scheda per l'inventario delle caratteristiche ambientali dei corsi d'acqua mediante fotointerpretazione. *Biologia Ambientale*, **6**: 5-17.
- BONAZZI G. (1997) L'impatto ambientale degli allevamenti in Emilia-Romagna. *Agricoltura*, **4**: 40-53.

- BORETTI G. (1976) *Geomorfologia del bacino del rio Maillo*, tesi di laurea in Scienze Geologiche, Istituto di Geologia dell'Univ. di Parma, Tesi di Laurea inedita, pp. 7-39.
- BRAIONI A., BRAIONI G.M., DE FRANCESCHI P., MASON F., RUFFO S. e SAMBUGAR B. (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.
- BRAIONI M.G. (1996) Gli indici di valutazione della qualità delle rive. In: Prov. di Bologna, Autorità di Bacino del Reno, Regione Emilia Romagna 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, pp. 59-62.
- BURANI M. (1996) *Una ricerca sull'aumento dell'uso delle fognature dei Comuni dell'Appennino Reggiano durante il periodo estivo*. Inedito.
- CAMERA DI COMMERCIO, INDUSTRIA, ARTIGIANATO E AGRICOLTURA DI REGGIO EMILIA, (1982) *Reggio dati: popolazione e abitazioni. L'evoluzione di un decennio. Censimenti 1971-1981*. Reggio Emilia, pp. 16, 20, 28.
- CAMERA DI COMMERCIO, INDUSTRIA, ARTIGIANATO E AGRICOLTURA DI REGGIO EMILIA, (1992) *7° Censimento generale dell'industria e dei servizi 21 Ottobre 1991*. Reggio Emilia, pp. 35-38, 50.
- CAMERA DI COMMERCIO, INDUSTRIA, ARTIGIANATO E AGRICOLTURA DI REGGIO EMILIA, (1994) *Aspetti dell'economia provinciale*. Reggio Emilia, pp. 41-47,111.
- CHIAUDANI G., GERLETTI R., MARCHETTI R., PROVINI A. e VIGHI M. (1978) *Il problema dell'eutrofizzazione in Italia*. I.R.S.A.-C.N.R., **Quaderni n. 42**, Milano.
- DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 18 luglio 1995 *Approvazione dell'atto di indirizzo e coordinamento concernente i criteri per la redazione dei piani di bacino*. In: G.U. n. 7 del 10/1/1996.

- DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 24 maggio 1988, n. 236 *Attuazione della direttiva CEE n. 80/778 concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano, ai sensi dell'art. 15 della legge 16 aprile 1987, n. 183*. In: Supplemento Ordinario n. 60 alla G.U. n. 152 del 30/6/1988.
- DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 3 luglio 1982, n. 515 *Attuazione della direttiva (CEE) n. 75/440 concernente la qualità delle acque superficiali destinate alla produzione di acqua potabile*. In: G.U. n. 216 del 7/8/1982.
- DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 8 giugno 1982, n. 470 *Attuazione della direttiva (CEE) n. 76/160 relativa alla qualità delle acque di balneazione*. In: G.U. n. 203 del 26/7/1982.
- DECRETO LEGISLATIVO 25 gennaio 1992, n. 130 *Attuazione della direttiva 78/659/CEE sulla qualità delle acque dolci che richiedono protezione o miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci*. In: G.U. n. 41 del 19/2/1992.
- DECRETO MINISTERO DELLA SANITA' 15 febbraio 1983 *Disposizioni relative ai metodi di misura, alla frequenza dei campionamenti e delle analisi delle acque superficiali destinate all'approvvigionamento idrico-potabile*. In: G.U. n. 84 del 26/3/1983.
- DELIBERA DEL COMITATO INTERMINISTERIALE PER LA TUTELA DELLE ACQUE DALL'INQUINAMENTO 4 FEBBRAIO 1977 *Criteri, metodologie e norme tecniche generali di cui all'art.2, lett. b), d) ed e), della legge 10 maggio 1976, n. 319, recante norme per la tutela delle acque dall'inquinamento*. In: Supplemento Ordinario alla G.U. n. 48 del 21/2/1977.
- DELIBERA DEL COMITATO INTERMINISTERIALE PER LA TUTELA DELLE ACQUE DALL'INQUINAMENTO 26 MARZO 1983 *Criteri generali per il rilevamento delle caratteristiche delle acque dolci superficiali, nonché criteri metodologici per la formazione e l'aggiornamento dei catasti delle stesse acque destinate alla produzione di acqua potabile*. In: G.U. n. 91 del 2/4/1993.

- DELL'UOMO A. (1986) Popolamenti vegetali delle acque correnti. In: Amministrazione Provinciale USL 9 Reggio E. *Ecologia dell'ambiente fluviale*, Reggio Emilia, pp. 87-105.
- DE NARDO M.T., IACCARINO S., MARTELLI L., PAPANI G., TELLINI C., TORELLI L. e VERNIA L. Osservazioni sull'evoluzione del bacino satellite epiligure Vetto-Carpinetti-Canossa (appennino settentrionale), *Mem.Descrit.Carta Geol. d'It.*, **XLVI**, 2 tav. fuori testo: 209-220.
- ELLIS J.B. e HOUSE M.A. (1994) Integrated design approaches for urban river corridor management. In: Kirby C. e White W.R., *Integrated River Basin Development*, ed. Wiley & Sons, New York, pp. 311-323.
- FAO-UNESCO (1975) *Carte mondiale des sols 1:5.000.000, Legende*, ed. Comm. Europ. Forets., Roma.
- FERRARI C., (1980) La cartografia della vegetazione in Emilia-Romagna. In: Regione Emilia-Romagna *La cartografia della vegetazione per la gestione del territorio*, Bologna, pp. 33-51.
- FILIPPI F. (1992) *Geomorfologia ed analisi fisica integrata del territorio per la valutazione della stabilità e dei beni geomorfologici della media Val d'Enza tra Ciano e Castelnovo né Monti*, Istituto di Geologia dell'Univ. di Parma, Tesi di Laurea inedita.
- GHETTI P.F. (1986b) I corsi d'acqua come tipici ecosistema aperti. In: Amministrazione Provinciale USL 9 Reggio E. *Ecologia dell'ambiente fluviale*, Reggio Emilia, pp. 171-189.
- GHETTI P.F., (1986a) *I macroinvertebrati nell'analisi di qualità dei corsi d'acqua*, ed. Prov. Auton. di Trento Serv. Protezione Ambiente, Trento.
- GIANNELLA V. (1991) Il sistema idrico. *Metafora verde*, **II**, 5.
- GIARDINI L. (1992) *Agronomia Generale ambientale e aziendale*. Pàtron Editore, Bologna, pp. 377-484, 573-616.
- GIARDINI L., BORIN M. e GRIGOLO U. (1992) Metodologia per la valutazione qualitativa delle acque irrigue: applicazione ad un caso concreto. *Rivista di Agronomia*, **XXVI**, **4 Suppl.**: 743-753.

- GREGORY K.J. (1992) Vegetation and River Channel Process Interactions. In: Boon P.J., Calow P. e Petts G.E. *River Conservation and Management*, ed. Wiley & Sons, New York, pp. 255-269.
- I.R.S.A. (1977) *Indagine sulla qualità delle acque del Fiume Po. Quaderni n. 32*, Roma.
- I.S.T.A.T. (1982) Dati sulle caratteristiche strutturali delle imprese e delle unità locali. In: *6° Censimento generale dell'industria, del commercio, dei servizi e dell'artigianato 26 Ottobre 1981*, **Fascicolo Provinciale Reggio nell'Emilia**, pp. 66-69, 79.
- I.S.T.A.T. (1991) Caratteristiche strutturali delle aziende agricole. In: *4° Censimento generale dell'agricoltura 21 Ottobre 1990 ~ 22 Febbraio 1991*, **Fascicolo Provinciale Reggio nell'Emilia**, pp. 158-159.
- I.S.T.A.T. (1992) Imprese istituzioni e unità locali. In: *7° Censimento generale dell'industria e dei servizi 21 Ottobre 1991*, **Fascicolo Provinciale Reggio nell'Emilia**, pp. 201-204.
- I.S.T.A.T. (1992) Popolazione e abitazioni. In: *13° Censimento generale della popolazione e delle abitazioni 20 Ottobre 1991*, **Fascicolo Provinciale Reggio nell'Emilia**, pp. 101, 171, 213, 218, 221-224, 229-230.
- KONRAD V. e POLLAK L. W. (1950), *Methods in Climatology*, ed. Harv. Univ. Press.
- LEGGE 18 maggio 1989, n. 183 *Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo*. In: Supplemento Ordinario alla G.U. n. 120 del 25/5/1989.
- LEGGE NAZIONALE 10 maggio 1976, n. 319 *Norme per la tutela delle acque dall'inquinamento* (testo integrato). In: G.U. n. 48 del 21/2/1977.
- LEGGE NAZIONALE 12 giugno 1993, n. 185 *Conversione in legge con modificazioni, del decreto-legge 13 aprile 1993, n. 109, recante modifiche al decreto del Presidente della Repubblica 8 giugno 1982, n. 470, concernente attuazione della direttiva CEE n. 76/160, relativa alla qualità delle acque di balneazione*. In: G.U. n. 137 del 14/6/1993.
- LEGGE REGIONALE EMILIA-ROMAGNA 29 gennaio 1983, n. 7 *Disciplina degli scarichi delle pubbliche fognature e degli insediamenti civili che non recapitano in*

- pubbliche fognature. Disciplina del trasporto di liquami e acque reflue di insediamenti civili e produttivi.* In: B.U. n. 14 del 2/2/1983.
- LEGGE REGIONALE EMILIA-ROMAGNA 1 febbraio 1983, n. 9 *Redazione del piano territoriale regionale per il risanamento e la tutela delle acque.* In: B.U. n. 16 del 4/2/1983.
- LEGGE REGIONALE EMILIA-ROMAGNA 28 novembre 1986, n. 42 *Ulteriori modifiche ed integrazioni alla legge regionale 29 gennaio 1983 n. 7, recante norme sulla disciplina degli scarichi delle pubbliche fognature e degli insediamenti civili che non recapitano in pubbliche fognature - Provvedimenti per il contenimento dell'eutrofizzazione.* In: B.U. n. 142 del 2/12/1986.
- LEGGE REGIONALE EMILIA-ROMAGNA 27 aprile 1995, n. 50 *Disciplina dello spandimento sul suolo dei liquami provenienti da insediamenti zootecnici e dello stoccaggio degli effluenti di allevamento.* In: B.U. n. 81 del 27/4/1995.
- LEONE A., GARNIER M., LO PORTO A. e MARINI R. (1996) L'inquinamento da fonti diffuse di origine agricola: analisi critica delle metodologiche di valutazione e controllo. *Acqua Aria*, 5.
- LUSETTI G. (1979) *Geomorfologia dei dintorni di Vetto (R.E.)*, Istituto di Geologia dell'Univ. di Parma, Tesi di Laurea inedita, pp. 16-35.
- MACDONALD A.M., EDWARDS A.C., PUGH K. e BALLS P.W. (1994) The impact of land use on nutrient transport into and through three rivers in the north east of Scotland. In: Kirby C. e White W.R., *Integrated River Basin Development*, ed. Wiley & Sons, New York, pp. 201-213.
- MAIOLINI B. (1992) Una mappa di salute ecologica. In: Martino N. (a cura di), *Tutela e gestione degli ambienti fluviali*, ed. WWF, Roma, pp. 51-56.
- MAIOLINI B. (1996) Il ruolo degli ecotoni ripari nella funzionalità dell'ecosistema fiume. In: Provincia di Bologna, Autorità di Bacino del Reno e Regione Emilia Romagna 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, pp. 63-67.
- MARCHETTI R. (1993) Inquinamento delle acque superficiali. In: Marchetti R. (a cura di) *Ecologia Applicata*, CittàStudi Editrice, Milano, pp. 579-594.

- MINSHALL G.W., CUMMINS K.W., PETERSEN R.C., CUSHING C.E., BRUNS D.A., SEDELL J.R. e VANNOTE R.L (1985) Developments in Stream Ecosystem Theory. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, **42**: 1045-1053.
- MORATTI L., CHIARELLI G. e ZAVATTI A. (coord. di) (1988) *Agricoltura Ambiente Vol. 1 e 2*, ed. Pitagora Editrice Bologna, Bologna, pp. 3-12, 81-107, 117-127, 159-198.
- MORICI R., TARSİ R. e TAVOLETTI M. G. (1991) Monitoraggio fisico-chimico e microbiologico delle acque piovane raccolte nel territorio della USL 8. *Eco Il Notiziario dell'ecologia*, **IX**, 5.
- MOSELLO R., TARTARI G., SULIS B. e BOGGERO A. (1988) Ricerche sulle deposizioni acide e sull'acidificazione delle acque superficiali. *Acqua Aria*, 1.
- NOVOTNY V. e OLEM H. (1994) *Water quality Prevention, Identification, and management of diffuse pollution*. Van Nostrand Reinhold, New York, pp. 84, 94, 215-217, 450-455, 682-683, 703-711, 869-889.
- PANIZZA M., (1988) *Geomorfologia applicata*, ed. Nuova Italia Scientifica, Roma, pp. 39-41, 43-98.
- PAPANI G., TELLINI C., TORELLI L., VERNIA L. e IACCARINO S. (1987) Nuovi dati stratigrafici e strutturali sulla formazione di Bismantova nella sinclinale Vetto-Carpineti (Appennino Reggiano-Parmense). *Mem. Soc. Geol. It.*, **39**: 245-275.
- PETERSEN JR. R.C. (1990) Fondamenti di ripristino fluviale: teoria e pratica. In: Prov. Auton. di Trento Serv. Ripristino e Valorizzazione Amb Atti del Convegno *Ambiente '91*. Trento, pp. 135-136.
- PETERSEN JR. R.C. (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'ecotone ripario per la qualità delle acque correnti. In: Prov. Auton. di Trento Serv. Ripristino e Valorizzazione Amb., Atti del Convegno *Ambiente '91*. Trento, pp. 133-134.
- PETERSEN L. B.N. e PETERSEN JR. R.C. (1990) Il modello a blocchi: un approccio di ripristino fluviale. In: Prov. Auton. di Trento Serv. Ripristino e Valorizzazione Amb. Atti del Convegno *Ambiente '91*, Trento, pp. 137-145.

- PETERSEN L. B.N. e PETERSEN JR. R.C. (1992) A Bulding-block Model for Stream Restoration. In: Boon P.J., Calow P. e Petts G.E., *River Conservation and Management*, ed. Wiley & Sons, New York, pp. 293-309.
- PROVINCIA DI PARMA (1995) *Piano Territoriale Provinciale. Proposta di riassetto ecologico dell'Enza*, Parma, pp. 38-43.
- PROVINCIA DI REGGIO EMILIA (1986) *Primi lineamenti del piano di risanamento idrico del bacino del torrente Enza*, Reggio Emilia.
- PROVINCIA DI REGGIO EMILIA (1994) *Alcune elaborazioni sui risultati definitivi del 13° Censimento Generale della Popolazione e delle Abitazioni*, Reggio Emilia, pp. 23-32.
- PROVINCIA DI REGGIO EMILIA (1995a) *Indicatori di reddito nei comuni della provincia di Reggio Emilia 1990*, Reggio Emilia.
- PROVINCIA DI REGGIO EMILIA (1995b) *Evoluzione della popolazione nella provincia di Reggio Emilia nel corso del 1994*, Reggio Emilia.
- PROVINCIA DI REGGIO EMILIA (1995c) *La struttura per sesso e classi di età della popolazione residente nella provincia di Reggio Emilia al 31.12.1994*, Reggio Emilia, pp. 6-9, 42, 44, 47, 49, 73.
- REGIONE EMILIA ROMAGNA (1984) *Ricerca per la verifica di fattibilità di un modello integrato di interventi operativi nell'area dell'alto bacino del fiume Enza*, Bologna, pp. 30-33, 59-68, 117-118, 140-150.
- REGIONE EMILIA ROMAGNA (1989) *Piano Territoriale Regionale per il risanamento e la tutela delle acque (L.R. 9/83), Comparto suinicolo, Relazione*. Bologna.
- REGIONE EMILIA ROMAGNA (1992) *Elementi di base per la predisposizione della carta ittica regionale, Vol. I-II*, Bologna.
- REGIONE EMILIA ROMAGNA (1994) *I suoli dell'Emilia Romagna (legenda e carta dei suoli 1:250.000)*, Bologna.
- REGIONE EMILIA ROMAGNA e COOPERATIVA ARCHITETTI E INGEGNERI REGGIO E. (1993) *Progetto di Ricerca sui Paesaggi Fluviali, Vol.III*, Reggio Emilia, pp. 102-116.

- ROSSETTI G., TAGLIAVINI S. e TONI P.L. (1974) Osservazioni su alcune caratteristiche climatiche nel settore montano della provincia di Reggio Emilia. *Il Filugello*, **1**: 7-66.
- SALMOIRAGHI G. (1996) Il monitoraggio delle acque interne: lettura ed interpretazione delle comunità macrozoobentoniche. In: Prov. di Bologna, Autorità di Bacino del Reno e Regione Emilia Romagna 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, pp. 25-43.
- SECHI N., BOTTI P., LUGLIE' A., VACCA S. e MOSELLO R. (1996) Bilancio di azoto e fosforo dei laghi artificiali Medio Flumendosa e Mulargia (Sardegna centro-meridionale). *Acqua Aria*, **4**.
- SILIGARDI M. (1990) Prima applicazione di un nuovo indice di qualità dell'ambiente fluviale. In: Prov. Auton. di Trento Serv. Ripristino e Valorizzazione Amb., Atti del Convegno *Ambiente'91*, Trento, pp. 147-175.
- SILIGARDI M. e MAIOLINI B. (1993) L'inventario delle caratteristiche ambientali dei corsi d'acqua alpini. Guida all'uso della scheda RCE-2. *Biologia Ambientale*, **2**: 18-24.
- SOIL SURVEY STAFF (1975) Soil Taxonomy. *Us Dep. Agric., Soil Conserve. Serv.*, **436**.
- SORLINI C., ANDREONI V. e BIANUCCI G. (1986) Le deposizioni inquinate a Milano e nella provincia di Varese. *Il Notiziario dell'Ecologia*, **IV**, 3.
- SPAGGIARI R. e MESSORI R. (1996) *Definizione della qualità dei corpi idrici mediante il monitoraggio chimico e biologico e sua evoluzione nel tempo*. Provincia di Reggio Emilia - Presidio Multizonale di Prevenzione, Azienda U.S.L. di R.E.-, Reggio Emilia.
- TOURING CLUB ITALIANO e CLUB ALPINO ITALIANO (1984), *Valli dell'Appennino reggiano e modenese*, ed. T.C.I., Milano, pp. 78-90.
- VANNOTE R.L., MINSHALL G.W., CUMMINS K.W., SEDELL J.R. e CUSHING C.E. (1980) The river Continuum Concept. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, **37**: 130-137.

ZAVATTI A. (1986) Le caratteristiche chimiche e fisiche delle acque superficiali. In:  
Amministrazione Provinciale USL 9 Reggio E., *Ecologia dell'ambiente  
fluviale*, Reggio Emilia, pp. 57-86.

---

# Appendice

## CAPITOLO 2

### Paragrafo 2.2.3

1. Il clima temperato sub-continentale è caratterizzato (secondo Koppen) da una temperatura: *media annua* compresa tra i 10 e i 14,4 °C; *media del mese più freddo* compresa tra i - 1 e i 3,9 °C; *da uno a tre mesi con media 20 °C*.

### Paragrafo 2.2.7

1. Il rapporto di rilievo è il quoziente tra il dislivello massimo ( $H_{\max} - H_{\min}$ ) e la lunghezza parallela alla linea di drenaggio principale:

$$R_r = \Delta H / L^*$$

2. L'indice di compattezza, secondo la definizione di Gravelius, è il rapporto tra il perimetro del bacino e quello di un cerchio avente la stessa area:

$$K_c = \frac{P}{2 * \sqrt{\pi * A}}$$

$K_c \approx 1$  :forma circolare  
 $K_c > 1$  :forma allungata, irregolare

3. Il rapporto di circolarità è il quoziente tra l'area del bacino e l'area del cerchio avente lo stesso perimetro del bacino:

$$R_c = (A * 4\pi) / P^2$$

$R_c = 0,5 \div 0,8$ : forma irregolare  
 $R_c \approx 1$ : forma circolare

### Paragrafo 2.2.8

1. Il tipico regime nivo-pluviale è caratterizzato da un accumulo anche notevole di neve durante la stagione invernale con conseguenti limitati deflussi, mentre durante la primavera la fusione delle nevi e il contemporaneo verificarsi di precipitazioni liquide determinano un massimo della portata liquida. Nell'estate i deflussi sono strettamente correlati agli afflussi. La scarsità delle precipitazioni estive esercita una evidente influenza sul rendimento degli afflussi autunnali: nonostante gli apporti significativi, in bacini prevalentemente permeabili, le precipitazioni vengono trattenute dal suolo reintegrando il deficit idrico estivo.

### Paragrafo 2.2.10

1. Si tratta di una tecnica che genera in una breve porzione del corso d'acqua, un campo elettrico tramite un generatore apposito. Si inserisce l'anodo (che funge da polo di cattura dei pesci) e il catodo in acqua. Il campo elettrico generato varia per intensità e voltaggio oltre che per il tipo di corrente che può essere continua, alternata, ad impulsi. Queste variabili devono essere calibrate in funzione del tipo di specie che si vuole catturare e delle condizioni idromorfologiche del tratto di fiume su cui si sta lavorando. Importante è anche l'intervallo di tempo per il quale viene mantenuto il campo.

Al polo di cattura si vengono così ad assiepare i pesci. Tanto maggiori sono le loro dimensioni (la lunghezza innanzitutto) tanto più vengono catturati facilmente, visto che maggiore è il numero "di onde elettriche" da cui sono colpiti. La cattura avviene quindi per stordimento (se la calibrazione del sistema è ottimale). Dopo le operazioni di identificazione, pesatura e misurazione, la fauna viene rilasciata in acqua dove riprende la piena vitalità dopo un breve intervallo di tempo.

### Paragrafo 2.3.2

1. Il tasso di attività è uguale al rapporto tra la popolazione attiva e la popolazione residente moltiplicato per 100.

## CAPITOLO 4

### Paragrafo 4.2.2

1. Il testo dell'art.8 della citata Legge n. 319/76 è il seguente:

<< Art. 8. - Entro e non oltre tre anni dall'entrata in vigore della presente legge, ciascuna regione, i comuni interessati, dovrà predisporre ed inviare al Comitato interministeriale, di cui al precedente articolo 3, un piano regionale di risanamento delle acque, articolato come segue:

a) ... >>.

2. I limiti dei parametri che più interessano estratti dalla Tab. I, II, III della citata Legge regionale n. 7/83 sono i seguenti:

Parametri	Limiti (mg/l)		
	Tab. I	Tab. II	Tab. III
Materiali grossolani	assenti	< del 50% del valore a monte dell'impianto e comunque ≤ 200 mg/l	assenti
Materiali in sosp. totali	700	≤ del 70% del valore a monte dell'impianto e comunque ≤ 250 mg/l	80
BOD <sub>5</sub>	300	≤ del 70% del valore a monte dell'impianto e comunque ≤ 500 mg/l	80
COD	700		160
Rapporto COD/BOD <sub>5</sub>	2,2		
Fosforo totale	30		15
Azoto ammoniacale	50		25
Azoto nitroso	0,6		0,6

Azoto nitrico	30	30	20
---------------	----	----	----

3. Il testo dell'art.5 del citato D.P.R. n. 515/82 è il seguente:

<< Art. 5. - Per la classificazione delle acque in una delle categorie A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>, A<sub>3</sub>, di cui alla tabella allegata, i valori specificati per ciascuna categoria devono essere conformi nel 95% dei campioni ai valori-limite specificati nelle colonne I e nel 90% ai valori-limite specificati nelle colonne G, quando non sia indicato il corrispondente valore nella colonna I.

Per il rimanente 5% o 10% dei campioni che, secondo i casi, non sono conformi, i parametri non devono discostarsi in misura superiore al 50% del valore dei parametri in questione, esclusi la temperatura, il pH, l'ossigeno disciolto ed i parametri microbiologici.

... >>.

4. Il testo dell'art.8 del citato Decreto Legislativo n. 130/92 è il seguente:

<< Art. 8. - 1. Le acque designate e classificate si considerano conformi alle disposizioni di cui al presente decreto quando i relativi campioni prelevati con la frequenza minima riportata nell'allegato I (*settimanale per la temperatura, mensile per gli altri parametri*), nello stesso punto di prelevamento e per un periodo di dodici mesi, presentino valori dei parametri di qualità conformi ai limiti imperativi indicati alle relative note esplicative dell'allegato I, per quanto riguarda:

a) 95% dei campioni prelevati quanto ai parametri: pH, BOD<sub>5</sub>, ammoniaca indissociata, ammoniaca totale, nitriti, cloro residuo totale, zinco totale, rame disciolto. Quando la frequenza è inferiore ad un prelievo al mese, i valori devono essere conformi ai limiti tabellari nel 100% dei campioni prelevati;

b) i valori indicati nell'allegato I per i parametri: temperatura ed ossigeno disciolto (*per quest'ultimo vengono indicate le percentuali delle misure in cui debbono essere superati o eguagliati i valori tabellari: per esempio  $\geq 9$  (80%) significa che almeno nel 80% delle misure di controllo la concentrazione di 9 mg/l deve essere superata. Per i valori riportati in Tab. 4.6 tale percentuale è del 50%*);

c) la concentrazione media fissata per il parametro: materie in sospensione.

2. Il superamento dei valori tabellari o il mancato rispetto delle osservazioni riportate nell'allegato I non sono presi in considerazione se avvengono a causa di piene, alluvioni o altre calamità naturali.

...>>.

5. Il testo dell'art.6 del citato D.P.R. n. 470/82 è il seguente:

<< Art. 6. - ... Le acque si considerano idonee alla balneazione quando per il periodo di campionamento relativo all'anno precedente le analisi dei campioni prelevati con la frequenza fissata nella tabella (allegato 1- *bimensile* -) indicano che i parametri delle acque in questione sono conformi a quelli della tabella stessa per almeno il 90% dei casi e quando nei casi di non conformità i valori dei parametri numerici non si discostino più del 50% dai corrispondenti valori.

Per i parametri microbiologici, il pH e l'ossigeno disciolto, non si applica detta limitazione del 50%.

Per i parametri coliformi totali, coliformi fecali, e streptococchi fecali la percentuale dei campioni conformi è ridotta all'80%.

... >>.

**6.** Il testo dell'art.2 del citato D.P.R. n. 515/82 è il seguente:

<<Art. 2. - Sono di competenza statale le funzioni concernenti:

a) ...;

b) la predisposizione dei criteri generali e delle metodiche per il rilevamento delle caratteristiche delle acque dolci superficiali, nonché dei criteri metodologici per la formazione e l'aggiornamento dei catasti previsti dal presente decreto;

...

Entro sei mesi dalla data di entrata in vigore del presente decreto devono essere predisposti i criteri e le metodiche di cui al precedente punto b).

## **CAPITOLO 5**

### **Paragrafo 5.3.1**

**1.** Il testo dell'art.1 della citata Legge n. 183/89 è il seguente:

<<Art. 1. - 1. La presente legge ha per scopo di assicurare la difesa del suolo, il risanamento delle acque, la fruizione e la gestione del patrimonio idrico per gli usi di razionale sviluppo economico e sociale, la tutela degli aspetti ambientali ad essi connessi.

...

4. Alla realizzazione delle attività previste al comma 1 concorrono, secondo le rispettive competenze: lo Stato, le regioni a statuto speciale ed ordinario, le provincie autonome di Trento e Bolzano, le provincie, i comuni, le comunità montane, i consorzi di bonifica ed irrigazione e quelli di bacino imbrifero montano.

... >>.

**2.** Il testo dell'art.3 della citata Legge n. 183/89 è il seguente:

<<Art. 3. - Le attività di programmazione, di pianificazione e di attuazione degli interventi destinati a realizzare le finalità indicate all'articolo 1 curano in particolare:

a) la sistemazione, la conservazione ed il recupero del suolo nei bacini idrografici, idraulici, idraulico-forestali, idraulico-agrari, silvo-pastorali, di forestazione e di bonifica, anche attraverso processi di recupero naturalistico, botanico e faunistico;

...>>.

## **Allegati**

### **CAPITOLO 2**

**Tavola 1.** Carta topografica scala 1:25.000 del bacino, con indicazioni dei limiti amministrativi, evidenziazione del reticolo idrografico principale, degli spartiacque del bacino e dei sottobacini.

**Tavola 2.** Carta dell'uso reale del suolo scala 1:25.000 del bacino. L'uso è duplice: per una macroindividuazione delle tipologie della vegetazione, ed una valutazione delle modificazioni del soprasuolo dovute al disturbo di origine antropico.

### **CAPITOLO 3**

**Tavola 3.** Acetato della localizzazione degli scarichi civili.

**Tavola 4.** Acetato della localizzazione degli scarichi produttivi.

**Tavola 5.** Acetato della carta degli spandimenti con riferimento ai procedimenti autorizzativi previsti dalla L.R. n. 7/83 e 50/95 (informazioni aggiornate all'aprile 1997).

### **CAPITOLO 4**

**Tavola 6.** Acetato della mappaggio EBI nel regime di morbida.

**Tavola 7.** Acetato del mappaggio EBI nel regime di magra.

**Tavola 8.** Acetato della mappatura RCE-2.

Le tavole 3-4-5-6-7-8 possono così essere sovrapposte tra loro ed alla tavola 1 o 2.