

### La qualità biologica

L'analisi del biota è stata eseguita utilizzando il metodo I.B.E. (Indice Biotico Esteso), basato sul calcolo delle abbondanze delle specie riscontrate. Per il calcolo del valore di IBE, il decreto prevede di effettuare la media dei singoli valori rilevati durante l'anno nelle campagne di misura che, come buona prassi, possono essere distribuite stagionalmente o rapportate ai regimi idrologici più appropriati per il corso d'acqua indagato.

Il Decreto prevede che per classi intermedie (es. 8/9 o 9/8) si esegua il seguente procedimento attribuendo un valore decimale come definito nella tabella di transcodifica.

IBE	Valore	IBE	Valore
12/11	11,6	6/7	6,4
11/12	11,4	6/5	5,6
11/10	10,6	5/6	5,4
10/11	10,4	5/4	4,6
10/9	9,6	4/5	4,4
9/10	9,4	4/3	3,6
9/8	8,6	3/4	3,4
8/9	8,4	3/2	2,6
8/7	7,6	2/3	2,4
7/8	7,4	2/1	1,6
7/6	6,6	1/2	1,4

Per ritrasformare la media in valori di I.B.E. si procederà in modo contrario, si utilizza una seconda tabella di riconversione delle frazioni decimali in valori di IBE.

Valore	IBE	Valore	IBE	Valore	IBE
1,0÷1,3	1	4,6	5/4	8,4÷8,5	8/9
1,4÷1,5	1/2	4,7÷5,3	5	8,6	9/8
1,6	2/1	5,4÷5,5	5/6	8,7÷9,3	9
1,7÷2,3	2	5,6	6/5	9,4÷9,5	9/10
2,4÷2,5	2/3	5,7÷6,3	6	9,6	10/9
2,6	3/2	6,4÷6,5	6/7	9,7÷10,3	10
2,7÷3,3	3	6,6	7/6	10,4÷10,5	10/11
3,4÷3,5	3/4	6,7÷7,3	7	10,6	11/10
3,6	4/3	7,4÷7,5	7/8	10,7÷11,3	11
3,7÷4,3	4	7,6	8/7	11,4÷11,5	11/12
4,4÷4,5	4/5	7,7÷8,3	8	11,6	12/11

Gli indici biotici ottenuti sono trasformati in cinque classi di qualità ciascuna delle quali viene espressa con un colore ed un giudizio (tabella 13), mediante le quali è possibile tradurre graficamente, in modo molto semplice e chiaro i risultati.

L'utilizzo di questa metodologia ecologico-faunistica, è comunque da considerarsi complementare alle ricerche chimiche, chimico-fisiche e microbiologiche, poiché non fornisce alcuna indicazione sulla natura e sulla concentrazione dei contaminanti, quantificabili esclusivamente da queste ultime.

CLASSI DI QUALITA'	VALORE DI I.B.E.	GIUDIZIO	COLORE DI RIFERIMENTO	RETINATURA DI RIFERIMENTO
Classe I	10 - 11 - 12...	Ambiente non inquinato o non alterato in modo sensibile	azzurro 	_____
Classe II	8 - 9	Ambiente in cui sono evidenti alcuni effetti dell'inquinamento	verde 	/ / / / / / / / / /
Classe III	6 - 7	Ambiente inquinato	giallo 	x x x x x x x x x x
Classe IV	4 - 5	Ambiente molto inquinato	arancione 	xxxxxxxxxxxxxxxxxx
Classe V	1, 2, 3	Ambiente fortemente inquinato	rosso 	=====

**Tabella 13** - Tabella di conversione dei valori I.B.E. in Classi di Qualità, con relativo giudizio e colore per la rappresentazione in cartografia. I valori intermedi fra due classi vanno rappresentati mediante tratti alternati con colori o retinature corrispondenti alle due classi.

### Fiume Panaro

Stazioni		1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
T. Scoltenna	I.B.E.	8	9/8	8	8/9	8	9	9	8/9	9
	C.Q.	II	II	II	II	II	II	II	II	II
T. Leo	I.B.E.	8/9	8	9	9/8	8	9/8	8	8/7	7/8
	C.Q.	II	II	II	II	II	II	II	II-III	III-II
P.te Chiozzo	I.B.E.	8/9	8/7	8	8/7	7	8	8	8/9	8/9
	C.Q.	II	II-III	II	II-III	III	II	II	II	II
Marano	I.B.E.	8	8	8	8	8	7/8	7	8/9	8
	C.Q.	II	II	II	II	II	III-II	III	II	II
Spilamberto	I.B.E.	7/8	8	8	7/8	7/8	n.d.	7	8/7	8/7
	C.Q.	III-II	II	II	III-II	III-II	n.d.	III	II-III	II-III
S. Ambrogio	I.B.E.	8	6/7	8/9	9/8	8/7	7/8	7	7/8	8
	C.Q.	II	III	II	II	II-III	III-II	III	III-II	II
C.le Naviglio	I.B.E.	1	1	2	4/3	4/3	4/3	n.d.	n.d.	n.d.
	C.Q.	V	V	V	IV-V	IV-V	IV-V	n.d.	n.d.	n.d.
Bomporto	I.B.E.	8	5/6	5	7	7	6	n.d.	n.d.	5/6
	C.Q.	II	IV-III	IV	III	III	III	n.d.	n.d.	III
Cà Bianca	I.B.E.	6/7	5	5	6	6	6	n.d.	n.d.	n.d.
	C.Q.	III	IV	IV	III	III	III	n.d.	n.d.	n.d.
Bondeno	I.B.E.	5/6	5	4/5	5	5/6	5	5	3	4/5
	C.Q.	IV-III	IV	IV	IV	IV-III	IV	IV	V	IV

n.d.: dati non disponibili

**Tabella 14** - Valori di Classe di Qualità ed indice I.B.E. fiume Panaro anni 1994-2002.

Dalla valutazione della qualità riscontrata nell'ultimo biennio e attraverso le carte redatte, si può evidenziare una significativa stazionarietà delle caratteristiche biologiche nella stazione più a monte posta sul torrente Scoltenna. In lieve peggioramento la qualità della stazione posta sul torrente Leo, con una II-III classe per l'anno 2001 e una III-II per il 2002. Tale situazione conferma la presenza di un ambiente parzialmente compromesso, le cui cause sono presumibilmente attribuibili all'impatto degli scarichi di piccoli centri urbani e delle attività agricole e produttive dell'area. Nella stazione 3 Ponte Chiozzo si riscontra una costanza ad una classe II, per entrambi gli anni monitorati, manifestando un costanza qualitativa con la stazione posta sullo Scoltenna ed una capacità di recupero nei confronti della stazione sul Leo. Nella stazione 4 di Marano si rileva un lieve miglioramento rispetto il biennio precedente con una II classe del 2001 e una III-II per il 2002. La situazione qualitativa del corpo idrico mantiene caratteristiche stazionarie sia nella stazione di Spilamberto, mentre nella successiva di S.

Ambrogio si riscontra un miglioramento qualitativo fino a raggiungere una II classe nell'anno 2002. Scendendo ancora verso valle nella stazione di Bomporto, prima dell'immissione del canale Naviglio collettore della rete fognaria di Modena, nel 2001 non si hanno dati a disposizione, mentre per l'anno 2002 si registra un peggioramento qualitativo ad una IV-III classe. Si deve comunque evidenziare, che da questo punto fino alla foce, il fiume Panaro presenta caratteristiche idrologiche e morfologiche completamente differenti rispetto alle stazioni di monte, che sicuramente influiscono sulla tipologia di macrofauna presente. Nella stazione successiva di Cà Bianca non è stato effettuato il prelievo biologico a causa dell'oggettiva difficoltà di esecuzione dell'attività di monitoraggio. Nella stazione di Bondeno in chiusura di bacino, si è registrato un ulteriore peggioramento ad una V classe per l'anno 2001, per poi migliorare nuovamente ad una IV classe nel 2002.

Sul c.le Naviglio alimentato quasi esclusivamente dalle acque provenienti dal depuratore di Modena, dal 2000 è stato sospeso il prelievo biologico, in quanto la normativa vigente non prevede venga eseguito il monitoraggio biologico sui canali artificiali.

#### Fiume Secchia.

Stazioni		1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
S1 - T. Dolo	I.B.E.	8	9/8	9	10/11	8/9	9	8	8	7/8
	C.Q.	II	II	II	I	II	II	II	II	III -II
S2 - Lugo	I.B.E.	8	8	7/8	9	7/8	10	8	7/8	7/8
	C.Q.	II	II	III -II	II	III -II	I	II	III -II	III -II
S3 - Cerredolo	I.B.E.	9	9	7/8	8/9	8	8	7	7	7
	C.Q.	II	II	III -II	II	II	III	III	III	III
S4 - T. Rossenna	I.B.E.	7	6/7	7	8	7/8	7	7	7	6/7
	C.Q.	III	III	III	II	III -II	III	III	III	III
S5 - Castellarano	I.B.E.	8	7/8	7/8	8/7	7/8	9	8/7	7	7
	C.Q.	II	III -II	III -II	II- III	III -II	II	II- III	III	III
S6 - T. Fossa di Spezzano	I.B.E.	1	3	2	3/4	4	3	2	4/5	6
	C.Q.	V	V	V	V IV	IV	V	V	IV	III
S7 - T. Tresinaro	I.B.E.	6	6/7	7	6/7	7	7	6.	5/4	6
	C.Q.	III	III	III	III	III	III	III	IV	III
S8 - Ponte di Rubiera	I.B.E.	6	7/6	8	7/8	7/8	8	n.d.	n.d.	7
	C.Q.	III	III	II	III -II	III -II	II	n.d.	n.d.	III
S10 - Bondanello	I.B.E.	5/4	6	7/6	n.d.	6	n.d.	4	n.d.	n.d.
	C.Q.	IV	III	III	n.d.	III	n.d.	IV	n.d.	n.d.

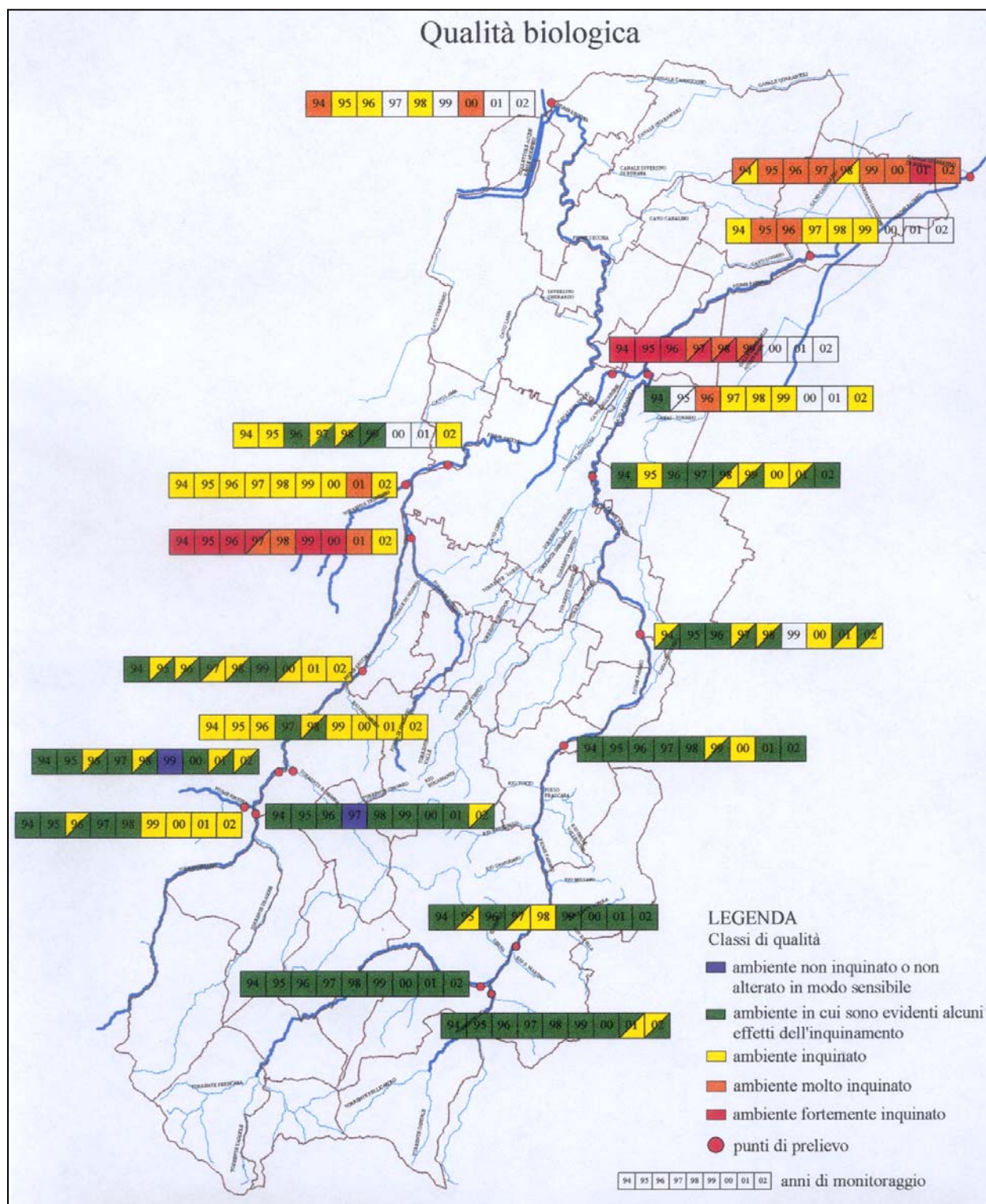
n.d.: dati non disponibili

**Tabella 15** - Valori di Classe di Qualità ed indice I.B.E. fiume Secchia anni 1994-2002.

Per il bacino del fiume Secchia, nella stazione posta sul torrente Dolo, si rileva una costanza qualitativa per l'anno 2001 ed un lieve peggioramento invece nel 2002 ad una III-II classe. Situazione analoga nella stazione 2 di Lugo in cui si riscontra per entrambi gli anni di monitoraggio uno scadimento ad una III-II classe. Costante è la situazione nella stazione 3 Cerredolo ad una III classe per entrambi gli anni monitorati.

Anche sul torrente Rossenna si nota una costanza qualitativa ad una III classe, mentre nelle stazioni a valle di Castellarano e Rubiera si rileva un peggioramento ad una III classe per entrambi gli anni. Il torrente Fossa di Spezzano recettore di gran parte degli scarichi civili e industriali di Fiorano e Sassuolo, registra un sensibile e progressivo miglioramento ad una IV classe nel 2001 ed ad una III classe nel 2002. Stazionarie sono le condizioni del torrente Tresinaro, collettore di un ampio territorio nel Reggiano; nel 2001 ha subito uno scadimento ad una IV classe per poi recuperare nell'anno successivo ristabilendosi su una III classe. Nell'ultima stazione di Bondanello, in chiusura di bacino, non è stato effettuato il prelievo biologico causa la forte erosione delle rive che non favorisce l'insediamento di una popolazione

macrobentonica stabile. Per tali motivi il prelievo biologico viene sospeso finché non verranno effettuate opere di consolidamento delle sponde. Anche per il fiume Secchia, nella zona di bassa pianura non si può ipotizzare una classe di qualità migliore della III, proprio per motivi di carattere intrinseco del corso d'acqua, in quanto le variazioni e le condizioni ambientali (torbidità, temperatura, assenza di substrati algali ecc.) limitano la tipologia e la numerosità di varie famiglie di macroinvertebrati.



*Figura 2 – Rappresentazione cartografica-temporale della qualità biologica.*

### Qualità chimico-microbiologica.

La classificazione chimico-microbiologica – macrodescrittore di seguito riportata è stata effettuata applicando la metodologia prevista dal D.Lgs. 152/99. Dall'analisi dei dati chimico-microbiologici si ottiene un punteggio totale a cui corrisponde un livello di inquinamento da macrodescrittore (L.I.M.).

Dall'anno 2002 sono state inserite 2 nuove stazioni: Collettore Acque Alte Modenesi affluente di destra del fiume Panaro che si immette in prossimità di Finale Emilia e il Cavo Parmigiana Moglia affluente di sinistra del fiume Secchia in località Bondanello (Moglia). I due corpi idrici di nuovo inserimento sono canali ad uso misto, quindi su queste stazioni viene effettuata la sola analisi chimico-microbiologica.

	Livello 1	Livello 2	Livello 3	Livello 4	Livello 5
<b>Punteggio totale dei macrodescrittori</b>	480 – 560	240 – 475	120 – 235	60 – 115	< 60
<b>Colore relativo</b>	Azzurro	Verde	Giallo	Arancione	Rosso

*Tabella 16 – Classificazione dei corsi d'acqua in base ai risultati delle analisi dei parametri chimico-microbiologici (macrodescrittori).*

### Fiume Panaro

Stazioni		1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
P1 – T. Scoltenna	Punti	340	400	340	380	400	350	280*	440	440
	Livello	2	2	2	2	2	2	2*	2	2
P2 – T. Leo	Punti	340	380	410	380	320	250	240*	300	280
	Livello	2	2	2	2	2	2	2*	2	2
P3 – P.te Chiozzo	Punti	400	380	300	380	400	250	320*	270	360
	Livello	2	2	2	2	2	2	2*	2	2
P4 – Marano	Punti	380	420	340	420	440	260	300*	190	280
	Livello	2	2	2	2	2	2	2*	3	2
P5 – Spilamberto	Punti	270	370	270	360	380	190	270*	210	280
	Livello	2	2	2	2	2	3	2*	3	2
P6 – S. Ambrogio	Punti	150	180	180	180	140	180	180	130	300
	Livello	3	3	3	3	3	3	3	3	2
P7 – C.le Naviglio	Punti	40	35	45	60	50	40	40	40	55
	Livello	5	5	5	4	5	5	5	5	5
P8 – Bomporto	Punti	120	205	160	160	120	80	160	170	220
	Livello	3	3	3	3	3	4	3	3	2
P9 – Cà Bianca	Punti	110	160	110	130	95	95	115	135	210
	Livello	4	3	4	3	4	4	4	3	3
P10 – Bondeno	Punti	130	120	120	100	110	100	140	100	160
	Livello	3	3	3	4	4	4	3	4	3
Collettore Acque Alte Modenesi	Punti									60
	Livello	-	-	-	-	-	-	-	-	4

\* in questi dati manca il punteggio relativo all'ossigeno disciolto.

*Tabella 17 – Classificazione qualitativa chimico-microbiologica del fiume Panaro.*

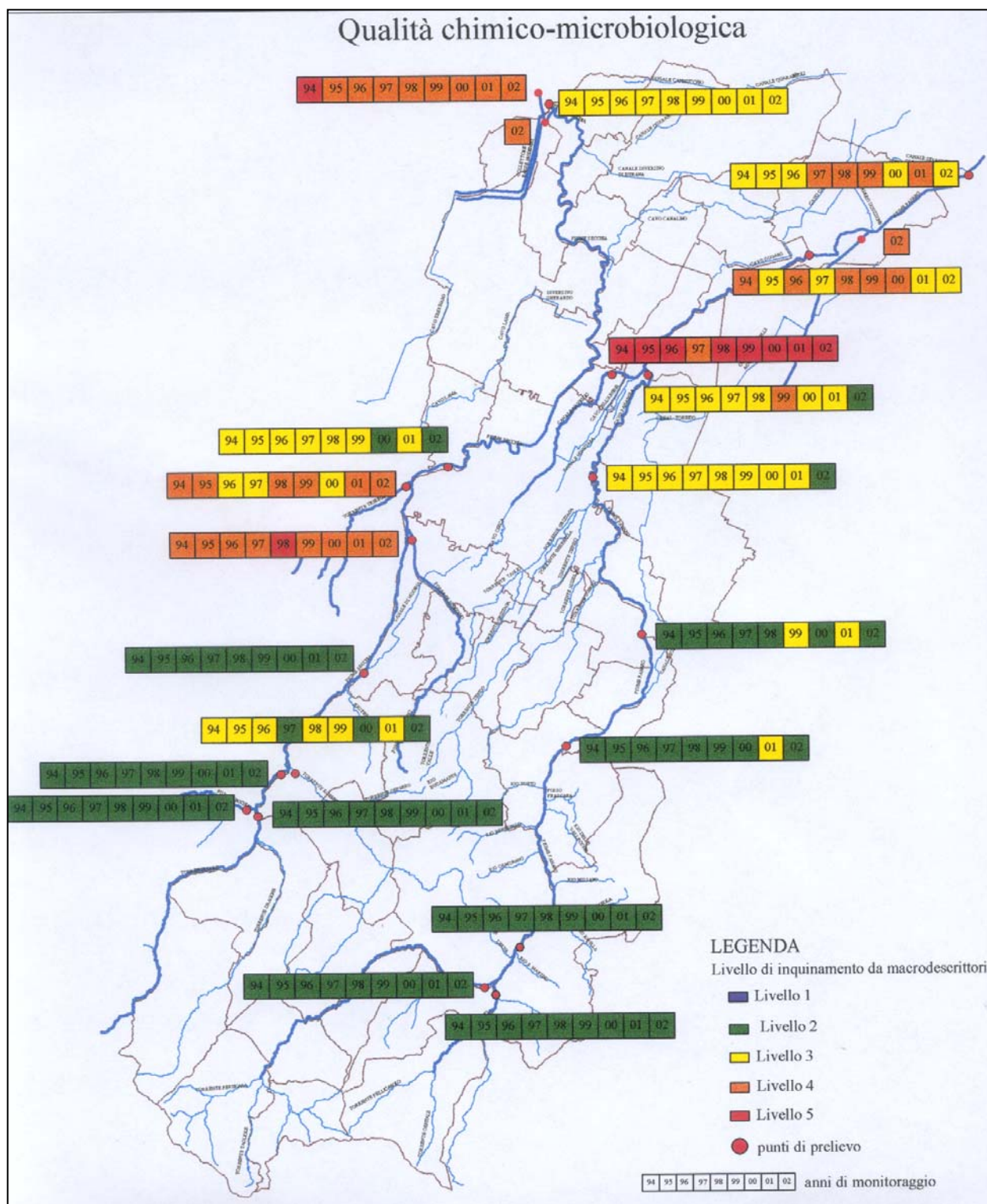


### Fiume Secchia

Stazioni		1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
S1 - T. Dolo	Punti	320	340	320	400	420	300	420	400	400
	Livello	2	2	2	2	2	2	2	2	2
S2 - Lugo	Punti	300	340	320	380	320	340	320	280	400
	Livello	2	2	2	2	2	2	2	2	2
S3 - Cerredolo	Punti	300	330	270	420	320	340	270	300	340
	Livello	2	2	2	2	2	2	2	2	2
S4 - T. Rossenna	Punti	170	140	230	300	125	210	320	195	290
	Livello	3	3	3	2	3	3	2	3	2
S5 - Castellarano	Punti	240	300	290	320	320	260	300	300	380
	Livello	2	2	2	2	2	2	2	2	2
S6 - T. Fossa di Spezzano	Punti	100	60	90	70	55	65	95	85	85
	Livello	4	4	4	4	5	4	4	4	4
S7 - T. Tresinaro	Punti	115	115	145	125	75	85	135	70	115
	Livello	4	4	3	3	4	4	3	4	4
S8 - Pomte di Rubiera	Punti	180	150	160	200	165	180	260	200	240
	Livello	3	3	3	3	3	3	2	3	2
S10 - Bondanello	Punti	130	140	145	170	180	140	170	170	130
	Livello	3	3	3	3	3	3	3	3	3
S11 - C.le Emissario	Punti	55	65	65	70	65	60	70	80	60
	Livello	5	4	4	4	4	4	4	4	4
Cavo Parmigiana Moglia	Punti									85
	Livello	-	-	-	-	-	-	-	-	4

Tabella 18 – Classificazione qualitativa chimico-microbiologica del fiume Secchia.

Dalla lettura comparata delle carte tematiche prodotte sulla base delle caratteristiche biologiche e chimico-microbiologiche, si rileva una buona correlazione fra le due metodologie utilizzate anche se si sottolinea come l'una si riferisca agli agenti inquinanti e l'altra sia riferita alla rilevazione degli effetti che questi determinano sulla popolazione costituente l'ecosistema acquatico. Occorre comunque segnalare come la qualità definita dai macrodescrittori sia generalmente orientata ad un giudizio più favorevole, tendenzialmente di una classe di qualità, che non la classificazione biologica. Per l'anno 2002 per entrambi i corsi d'acqua monitorati, si rileva una buona qualità chimico-microbiologica (livello 2), fino alla media pianura (Bomporto per il fiume Panaro e Rubiera per il fiume Secchia) e una qualità sufficiente (livello 3) per le stazioni di chiusura di bacino. Qualità scadente (livello 4) per i torrenti Tresinaro, Fossa di Spezzano e per i corpi idrici artificiali di entrambi i bacini. Solo il canale Naviglio risulta di pessima qualità (livello 5).



*Figura 3 – Rappresentazione cartografica-temporale della qualità chimico-microbiologica.*

### Classificazione ecologica-ambientale

L'integrazione fra le caratteristiche chimiche, fisiche e biologiche dei corsi d'acqua in forma aggregata, è data dalla classificazione ecologica, utilizzando la metodologia descritta dal D.Lgs. 152/99, che attribuisce il risultato peggiore tra quelli derivanti dall'I.B.E. e dal macrodescrittore. L'integrazione dello stato ecologico con i parametri chimici elencati in tabella 1, Allegato 1 D.Lgs. 152/99 definisce lo stato ambientale. Ad oggi, pur non essendo stato effettuato uno screening completo delle sostanze chimiche richieste, i risultati del monitoraggio confermano la loro assenza. Si ritiene perciò valida la classificazione ecologica al pari di quella ambientale.

#### Fiume Panaro

Stazioni		1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
P1 - T. Scoltenna	Classe	II	II	II	II	II	II	II	II	II
P2 - T. Leo	Classe	II	II	II	II	II	II	II	II	III
P3 - P.te Chiozzo	Classe	II	II	II	II	III	II	II	II	II
P4 - Marano	Classe	II	II	II	II	II	III	III	III	II
P5 - Spilamberto	Classe	III	II	II	III	III	III*	III	III	II
P6 - S. Ambrogio	Classe	III	III	III	III	III	III	III	III	II
P7 - C.le Naviglio	Classe	V	V	V	IV	V	V	V*	V*	V*
P8 - Bomporto	Classe	III	IV	IV	III	III	IV	III*	III*	III
P9 - Cà Bianca	Classe	IV	IV	IV	III	IV	IV	IV*	III*	III*
P10 - Bondeno	Classe	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	V	IV
P11 - Collettore Acque Alte Modenesi	Classe	-	-	-	-	-	-	-	-	IV*

\* classe derivante da L.I.M.

Tabella 19 - Classificazione ecologica del fiume Panaro.

#### Fiume Secchia

Stazioni		1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
S1 - T. Dolo	Classe	II	II	II	II	II	II	II	II	III
S2 - Cà di Paccia	Classe	II	II	III	II	III	II	II	III	III
S3 - La Fornace	Classe	II	II	III	II	II	III	III	III	III
S4 - T. Rossenna	Classe	III	III	III	II	III	III	III	III	III
S5 - Castellarano	Classe	II	III	III	II	III	II	II	III	III
S6 - T. Fossa di Spezzano	Classe	V	V	V	V	V	V	V	IV	IV
S7 - T. Tresinaro	Classe	IV	IV	III	III	IV	IV	III	IV	IV
S8 - Ponte di Rubiera	Classe	III	III	III	III	III	III	II*	III*	III
S10 - Bondanello	Classe	V	IV	IV	III*	IV	III*	III	III*	III*
Canale Emissario	Classe	V*	IV*	IV*	IV*	IV*	IV*	IV*	IV*	IV*
Cavo Parmigiana Moglia	Classe	-	-	-	-	-	-	-	-	IV*

\* classe derivante da L.I.M.

Tabella 20 - Classificazione ecologica del fiume Secchia.

Si segnala che la mancata corrispondenza tra punto monitoraggio biologico e chimico-



microbiologico delle stazioni 2 e 3 del fiume Secchia presente fino all'anno 2001, è stata superata nell'anno 2002, facendo coincidere il punto di prelievo biologico al prelievo chimico-microbiologico.

Nelle stazioni in cui non viene eseguito il mappaggio biologico, come il canale Naviglio, Collettore Acque Alte Modenesi per il bacino del Panaro e il canale Emissario e il Cavo Parmigiana Moglia per il bacino del fiume Secchia, la classificazione ecologica-ambientale viene effettuata con le sole analisi chimico-microbiologiche.

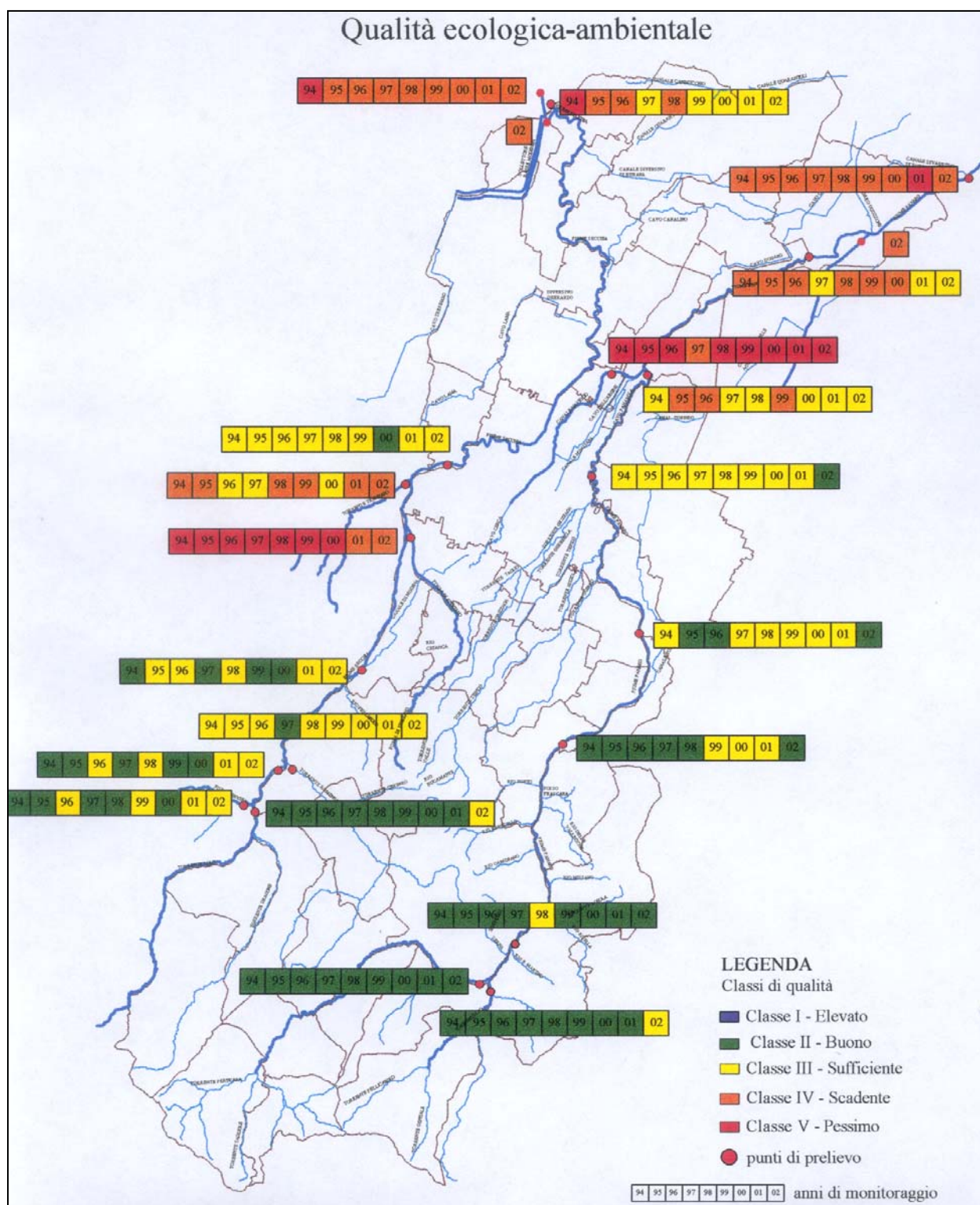
Si mette in evidenza inoltre che la classificazione ecologica risulta il più delle volte coincidente con la classificazione biologica, in quanto il criterio previsto dalla normativa attribuisce una incidenza preponderante dell'I.B.E. nei confronti del macrodescrittore.

## Conclusioni

**Per quanto riguarda il fiume Panaro, la qualità ecologica può sostanzialmente considerarsi oscillante fra una classe II buona e una classe III sufficiente sino a S. Ambrogio. Scadente risulta la qualità nelle stazioni di Bomporto, Bondeno e collettore Acque Alte Modenesi., mentre il c.le Naviglio è costantemente classificato di pessima qualità. Emerge uno scadimento qualitativo sul torrente Leo, che necessiterà di approfondimenti.**

Sul **fiume Secchia** si registra una **qualità sufficiente** per tutta l'asta principale. Per quanto riguarda gli affluenti, il torrente Rossenna risulta costantemente di qualità sufficiente; scadente è invece la qualità dei torrenti **Tresinaro, Fossa di Spezzano, del canale Emissario e del Cavo Parmigiana Moglia**. Nonostante sia il torrente Tresinaro che il torrente Fossa di Spezzano risultino di **qualità scadente**, sembrano non creare un grosso impatto sul Secchia, probabilmente a causa della ridotta portata che li caratterizza.

Dalle disposizioni riportate nell'allegato 1 del D.Lgs 152/99, per le stazioni di Marano e Bondeno sul fiume Panaro e Castellarano e Bondanello per il fiume Secchia, è previsto il raggiungimento degli obiettivi di qualità sufficiente per il 2008 e buono per il 2016. Per raggiungere questi obiettivi è stato avviato dalla Regione e dalle Province l'elaborazione del "Piano di Tutela delle acque" che dovrà definire su scala di bacino gli interventi necessari al raggiungimento degli obiettivi stabiliti.



*Figura 4 – Rappresentazione cartografica-temporale della qualità ecologica-ambientale.*