

LA QUALITA' DELLE ACQUE DEL CAVO TRESINARO 1999-2005

A cura di:

Dott. ssa Silvia Franceschini

Dott. ssa Silvia Messori

Servizio Sistemi Ambientali, Area Ecosistemi Idrici Interni

ARPA Sezione provinciale di Reggio Emilia

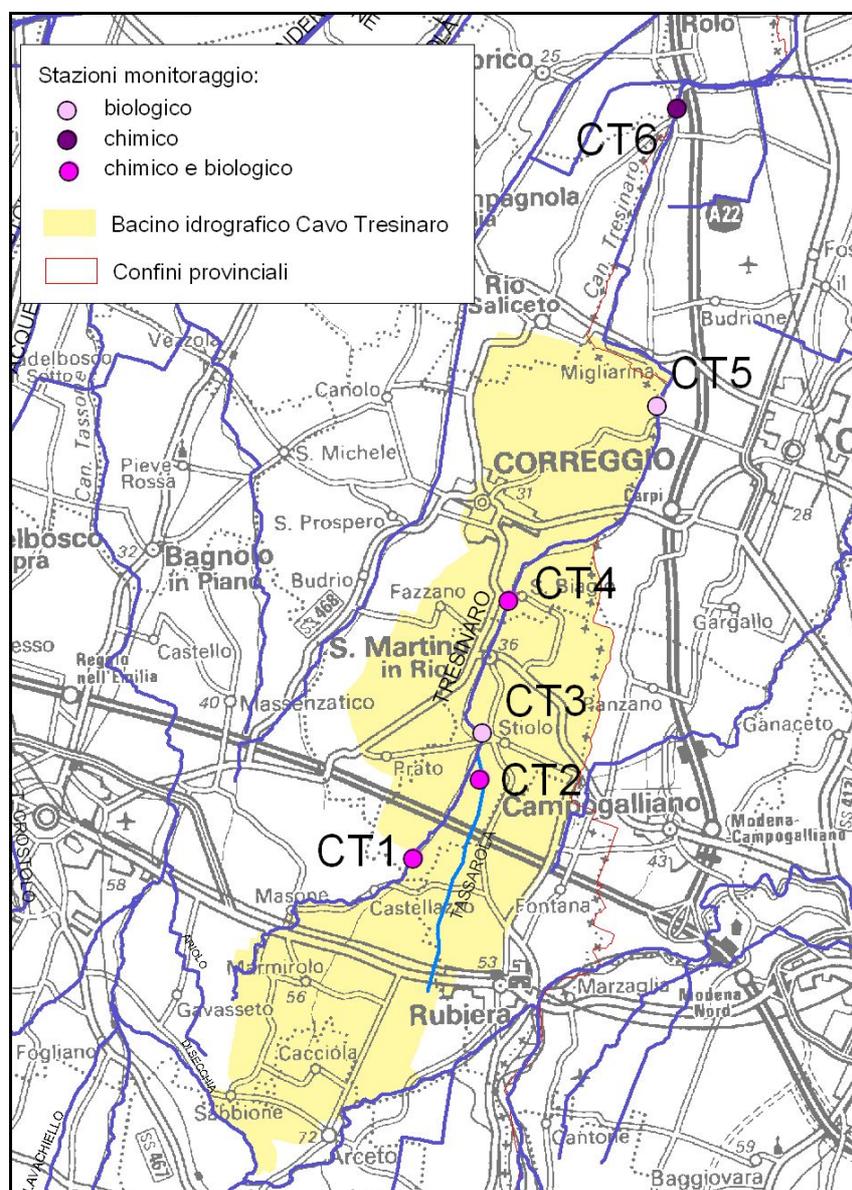
Indice

INQUADRAMENTO TERRITORIALE.....	3
LA RETE DI MONITORAGGIO.....	4
LA QUALITÀ DELLE ACQUE: ASPETTI CHIMICI E BIOLOGICI.....	5
Livello di Inquinamento dei Macrodescrittori	5
Spettro ionico di base e tensioattivi anionici	8
Indice Biotico Esteso.....	10
QUALITÀ DEI SEDIMENTI.....	11

INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il Cavo Tresinaro si origina dalla zona orientale del comune di Reggio Emilia e percorre l'originario alveo del Torrente Tresinaro, deviato nel fiume Secchia a Rubiera nel Medioevo, per confluire nel Collettore Acque Basse Reggiane in comune di Novi di Modena al confine con la provincia di Mantova, dopo avere by-passato il Collettore Acque Basse Modenesi tra Rolo e Novi. Si tratta quindi di un corso d'acqua di tipo artificiale, che percorre il territorio del comune di Correggio, prevalentemente in direzione SW-NE, confluendo in una delle grandi arterie idriche della bassa pianura attigua al fiume Po. La cartografia relativa al Cavo Tresinaro e al suo affluente Cavo Tassarola, nonché la rappresentazione dei punti di campionamento chimico e biologico, sono rappresentati in figura 1.

Figura 1 – Stazioni di monitoraggio del Cavo Tresinaro



CT1	Ca' Matte	CT4	S.Biagio-Modena
CT2	Via del Guado (Cavo Tassarola)	CT5	Via sx Tresinaro
CT3	Mulino Stiolo	CT6	Ca' de Frati

LA RETE DI MONITORAGGIO

Il Cavo Tresinaro viene monitorato nell'ambito della rete di monitoraggio provinciale delle acque superficiali, nelle seguenti quattro stazioni di misura chimico-microbiologica delle acque:

- *via Ca' Matte Sud*, poco a valle del cavo Calvetro, nel comune di S. Martino in Rio;
- *via del Guado (cavo Tassarola)*, in corrispondenza del confine fra i comuni di Rubiera e S. Martino in Rio;
- *via per Modena c/o la chianca Venturini*, nel comune di Correggio;
- *via Ca' de Frati*, nel comune di Fabbrico, poco prima che il cavo abbandoni la provincia di Reggio Emilia.

La sorveglianza biologica è attiva in una ulteriore stazione a *Mulino di Stiolo*, a valle dell'immissione del cavo Tassarola, mentre l'ultima stazione utile per il campionamento biologico, non coincidente con il chimico a causa della morfologia dell'alveo, risulta in *via sx Tresinaro*.

Il monitoraggio chimico è eseguito tramite campionamenti con frequenza trimestrale per la determinazione dei parametri di base e dei metalli pesanti, secondo il prospetto riportato in tabella 1. I parametri di base corrispondono a quelli indicati nell'Allegato 1 del D.Lgs. 152/99, a cui si aggiungono Azoto nitroso, Salmonelle ed Enterococchi. Tra i parametri addizionali indicati nella Tabella 1 del medesimo Allegato è stato scelto di valutare la concentrazione dei metalli pesanti, in quanto ritenuti rappresentativi della realtà locale e delle criticità del territorio; inoltre sono stati presi in considerazione i tensioattivi, seppure in maniera relativamente sporadica.

Il monitoraggio biologico è eseguito annualmente con metodo I.B.E. (Indice Biotico Esteso).

Tabella 1 – Prospetto di monitoraggio chimico-microbiologico del Cavo Tresinaro

PARAMETRI DI BASE		PARAMETRI ADDIZIONALI	
PARAMETRO	U.D.M.	PARAMETRO	U.D.M.
Portata	m ³ /s	Boro	B µg/L
pH		Cadmio	Cd µg/L
Solidi sospesi	mg/L	Cromo Totale	Cr µg/L
Temperatura acqua	°C	Mercurio	Hg µg/L
Conducibilità a 20 °C	µS/cm	Nichel	Ni µg/L
Durezza	mg/L di CaCO ₃	Piombo	Pb µg/L
Azoto ammoniacale	N mg/L	Rame	Cu µg/L
Azoto nitroso	N mg/L	Zinco	Zn µg/L
Azoto nitrico	N mg/L	Tensioattivi totali	mg/L
Ossigeno disciolto	mg/L		
BOD ₅	O ₂ mg/L		
COD	O ₂ mg/L		

Ortofosfato	P mg/L		
Fosforo totale	P mg/L		
Cloruri	Cl ⁻ mg/L		
Solfati	SO ₄ ²⁻ mg/L		
Escherichia coli	UFC/100 mL		
Enterococchi	UFC/100 mL		
Salmonelle/Gruppo	/1000 mL		

LA QUALITÀ DELLE ACQUE: ASPETTI CHIMICI E BIOLOGICI

I risultati delle campagne di monitoraggio sono elaborati secondo le procedure previste dalla norma vigente, D.Lgs. 152/99, al fine di valutare lo stato di qualità delle acque; la classificazione ottenuta è però da considerare indicativa in quanto il numero dei campionamenti effettuati nella rete provinciale (frequenza trimestrale) è inferiore a quello richiesto per la rete nazionale (frequenza mensile).

Gli indici di stato utilizzati sono il Livello di Inquinamento dei Macrodescriptors e l'Indice Biotico Esteso.

Livello di Inquinamento dei Macrodescriptors

Il Livello di Inquinamento dei Macrodescriptors (LIM) ha come obiettivo l'individuazione della qualità chimico-microbiologica delle acque superficiali. Per ottenere questo indicatore vengono rilevati i seguenti sette parametri chimici e microbiologici (denominati macrodescriptors): Ossigeno disciolto, BOD₅, COD, Azoto ammoniacale, Azoto nitrico, Fosforo totale, *Escherichia coli*. Il LIM si ottiene, come mostrato in tabella 2, sommando i punteggi ottenuti dai sette macrodescriptors considerati in termini di 75° percentile della serie annuale delle misure, come indicato dall'Allegato 1 del D.Lgs.152/99.

Tabella 2 – Livello di Inquinamento dei Macrodescriptors (Tabella 7 All.1 D.Lgs.152/99)

Parametro	Livello 1	Livello 2	Livello 3	Livello 4	Livello 5
100-OD (% sat.)	≤ 10	≤ 20	≤ 30	≤ 50	> 50
BOD ₅ (O ₂ mg/L)	< 2,5	≤ 4	≤ 8	≤ 15	> 15
COD (O ₂ mg/L)	< 5	≤ 10	≤ 15	≤ 25	> 25
NH ₄ (N mg/L)	< 0,03	≤ 0,10	≤ 0,50	≤ 1,50	> 1,50
NO ₃ (N mg/L)	< 0,3	≤ 1,5	≤ 5,0	≤ 10,0	> 10,0
Fosforo t. (P mg/L)	< 0,07	≤ 0,15	≤ 0,30	≤ 0,60	> 0,60
E.coli (UFC/100 mL)	< 100	≤ 1.000	≤ 5.000	≤ 20.000	> 20.000
Punteggio	80	40	20	10	5
L.I.M.	480 – 560	240 – 475	120 – 235	60 – 115	< 60

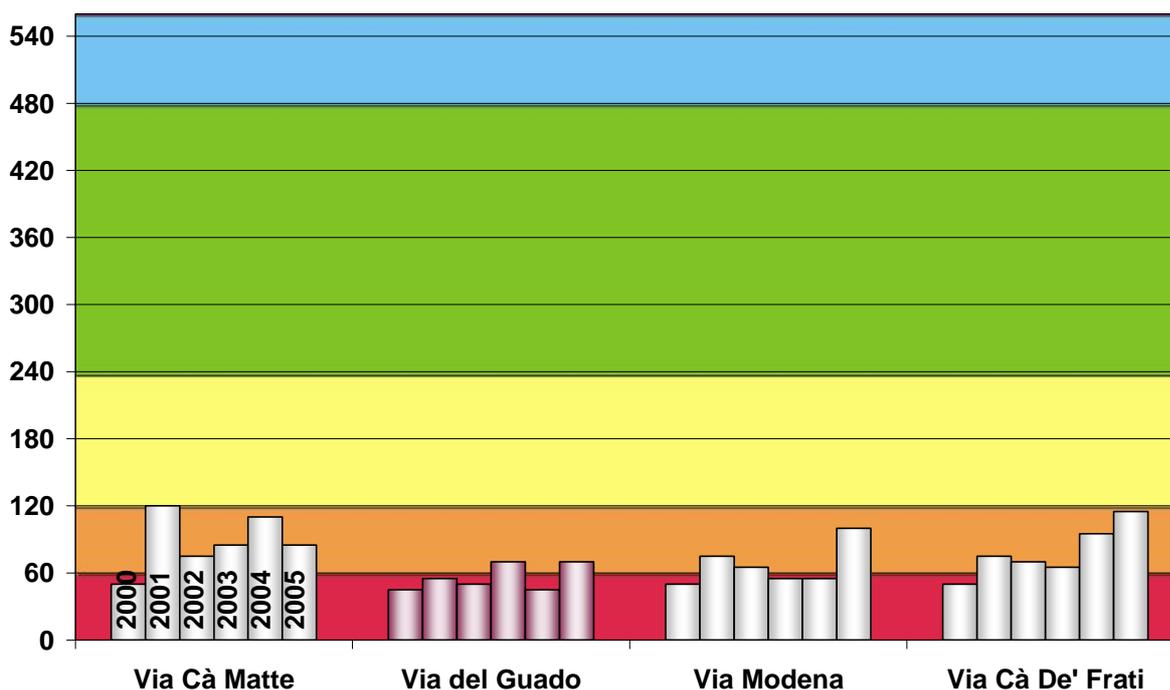
La serie di dati presi in considerazione riguarda gli anni compresi tra il 1999 e il 2005. I punteggi e i livelli di LIM raggiunti nelle stazioni di campionamento sono riportati nella tabella 3 e sono rappresentati graficamente nella figura 2.

Tabella 3 – Livello di Inquinamento dei Macrodescriptors del Cavo Tresinaro

<i>Stazioni di campionamento</i>	<i>1999</i>	<i>2000</i>	<i>2001</i>	<i>2002</i>	<i>2003</i>	<i>2004</i>	<i>2005</i>
V. Ca' Matte Sud	105	50	120	75	85	110	85
V. del Guado (C. Tassarola)	40	45	55	50	70	45	70
V. Modena	50	50	75	65	55	55	100
V. Ca' de Frati	45	50	75	70	65	95	115



Figura 2 – Livello di Inquinamento dei Macrodescriptors del Cavo Tresinaro



Quale informazione di dettaglio utile all'identificazione dei parametri maggiormente critici nella definizione del LIM, in tabella 4 (a, b, c, d) vengono riportati, rispettivamente per ogni stazione di campionamento, i valori del 75% percentile calcolato ed il "livello" singolarmente raggiunto dai 7 macrodescriptors nei diversi anni di campionamento.

Tabella 4 – Punteggi e livelli dei Macrodescrittori e del LIM nelle stazioni di campionamento

I	II	III	IV	V
---	----	-----	----	---

Livelli Macrodescrittori e LIM

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
NH ₄ ⁺ (N mg/L)	2,29	4,00	1,92	6,79	2,29	1,08	0,77
NO ₃ ⁻ (N mg/L)	41,5	1,9	1,9	1,9	4,6	7,5	5,7
BOD ₅ (O ₂ mg/L)	6	18	4	15	5	7	10
COD (O ₂ mg/L)	33	67	30	29	24	28	35
E.coli (UFC/100 mL)	4900	27775	1338	3400	21800	2038	3275
Fosforo t. (P mg/L)	0,95	1,63	0,54	0,73	0,65	0,65	0,38
100-OD (% sat.)	17	53	28	49	27	17	26
LIM	105	50	120	75	85	110	85

a) Via Ca' Matte Sud

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
NH ₄ ⁺ (N mg/L)	25,45	10,72	12,26	7,64	15,04	5,55	0,95
NO ₃ ⁻ (N mg/L)	36,0	6,8	4,9	3,1	1,3	6,3	8,0
BOD ₅ (O ₂ mg/L)	33	9	12	16	29	9	6
COD (O ₂ mg/L)	38	29	44	27	40	29	24
E.coli (UFC/100 mL)	32700	75000	42000	187500	232000	88500	25500
Fosforo t. (P mg/L)	0,99	0,83	2,23	1,99	1,62	1,21	1,23
100-OD (% sat.)	69	70	71	54	75	67	34
LIM	40	45	55	50	70	45	70

b) Via del Guado (Cavo Tassarola)

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
NH ₄ ⁺ (N mg/L)	16,70	4,58	5,09	8,97	12,59	2,32	0,61
NO ₃ ⁻ (N mg/L)	40,2	5,7	4,8	4,6	1,7	7,9	7,2
BOD ₅ (O ₂ mg/L)	13	10	9	13	16	9	6
COD (O ₂ mg/L)	35	37	31	26	41	26	30
E.coli (UFC/100 mL)	19075	7350	3375	8300	253500	12775	13750
Fosforo t. (P mg/L)	0,80	1,01	1,22	1,21	1,65	1,04	0,69
100-OD (% sat.)	52	55	47	35	46	31	18
LIM	50	50	75	65	55	55	100

c) Via Modena

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
NH ₄ ⁺ (N mg/L)	5,20	2,03	2,49	3,35	7,63	0,90	0,75
NO ₃ ⁻ (N mg/L)	38,0	8,2	4,4	6,6	3,6	6,8	6,2
BOD ₅ (O ₂ mg/L)	14	9	8	15	14	7	8
COD (O ₂ mg/L)	35	28	30	25	40	24	25
E.coli (UFC/100 mL)	56000	6500	16575	2130	16550	2150	2140
Fosforo t. (P mg/L)	0,77	0,70	0,71	0,76	1,03	0,79	0,61
100-OD (% sat.)	53	52	46	32	40	21	14
LIM	45	50	75	70	65	95	115

d) Via Ca' de Frati

Il Cavo Tresinaro nel suo primo percorso assolve alle funzioni di scolo ed irrigazione, mentre nella parte terminale diviene pensile, ad esclusivo beneficio dell'agricoltura.

Il cavo drena gli scarichi di un vasto territorio, di cui costituisce il collettore naturale, i quali si concentrano in particolare modo sul cavo Tassarola, attraverso lo scarico del depuratore di Rubiera (45.000 AE), e sulla fossa Marza, che entra nel cavo a sud della zona industriale di Correggio, in cui recapitano gli scarichi depurati di S. Martino in Rio (10.000 AE).

Tali pressioni, eccedendo largamente la potenzialità ricettiva dell'ecosistema acquatico, sia per la scarsità di portata sia per la artificializzazione e banalizzazione degli habitat, determinano una forte compromissione della qualità delle acque, che mostra però un segnale di miglioramento a partire dall'anno 2001 lungo tutto il corso del Cavo Tresinaro, arrivando nel 2005 ad una classe IV in tutte le stazioni monitorate.

I parametri più critici in tutte le stazioni monitorate risultano essere il Fosforo totale, il COD e l'Azoto ammoniacale. Nella stazione situata sul Cavo Tassarola (via del Guado) si aggiungono come parametri critici l'Ossigeno disciolto ed *Escherichia coli*. Valori relativamente migliori si riscontrano per l'Azoto nitrico che, escludendo il 1999, presenta concentrazioni ricadenti nei livelli II, III e IV; in particolare negli anni 2001, 2002 e 2003 se ne riscontrano i valori più bassi. Per le stazioni collocate sul Cavo Tresinaro si denota un certo miglioramento nel corso del periodo monitorato per quanto riguarda l'Ossigeno disciolto e, in misura minore, per l'Azoto ammoniacale. Inoltre si ha un miglioramento per il parametro *Escherichia coli* nella stazione Via Ca' de Frati. La stazione che presenta la peggiore qualità delle acque è quella situata sul Cavo Tassarola, del cui effetto negativo si risente anche nella stazione a valle dell'immissione di tale corso d'acqua nel Cavo Tresinaro (Via Modena).

Spettro ionico di base e tensioattivi anionici

Ulteriori parametri di base di particolare importanza sono costituiti dalla **Conducibilità**, dai **Cloruri** e dai **Solfati**, il cui andamento temporale dal 1999 al 2005 nelle quattro stazioni monitorate è riportato rispettivamente nelle figure 3, 4 e 5.

Figura 3 – Andamento temporale dei valori di Conducibilità

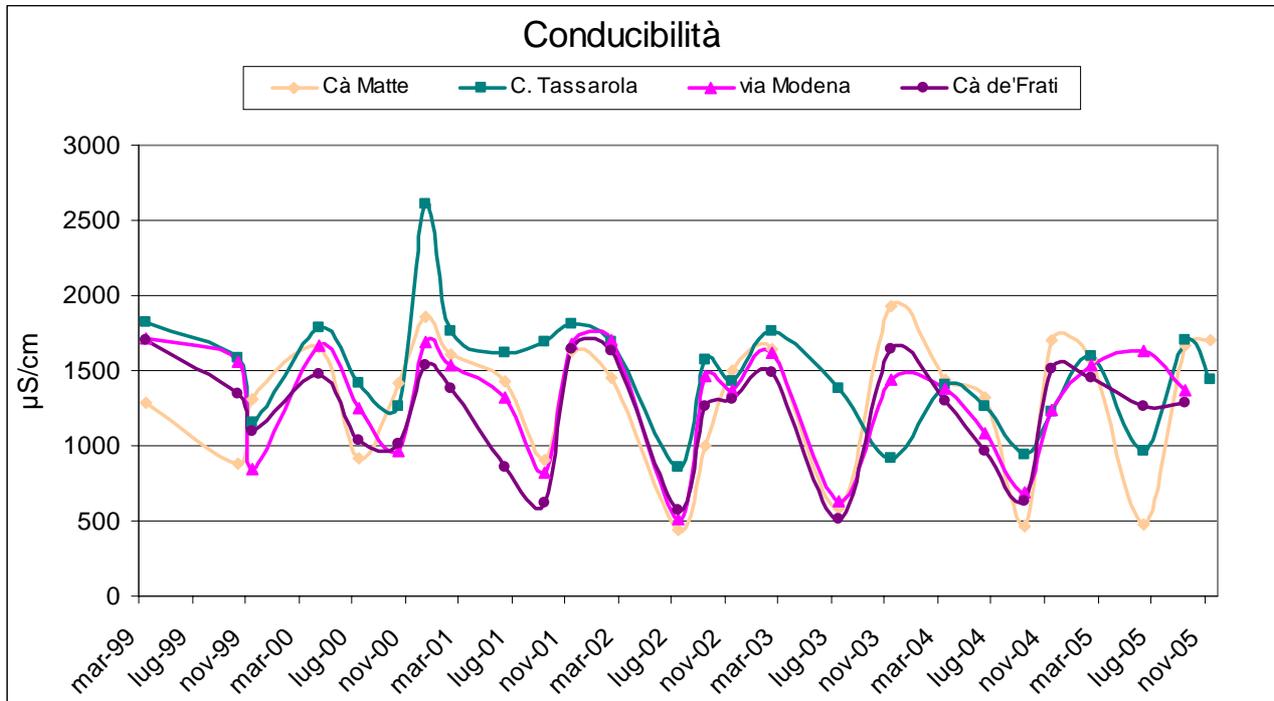


Figura 4 – Andamento temporale delle concentrazioni dei Cloruri

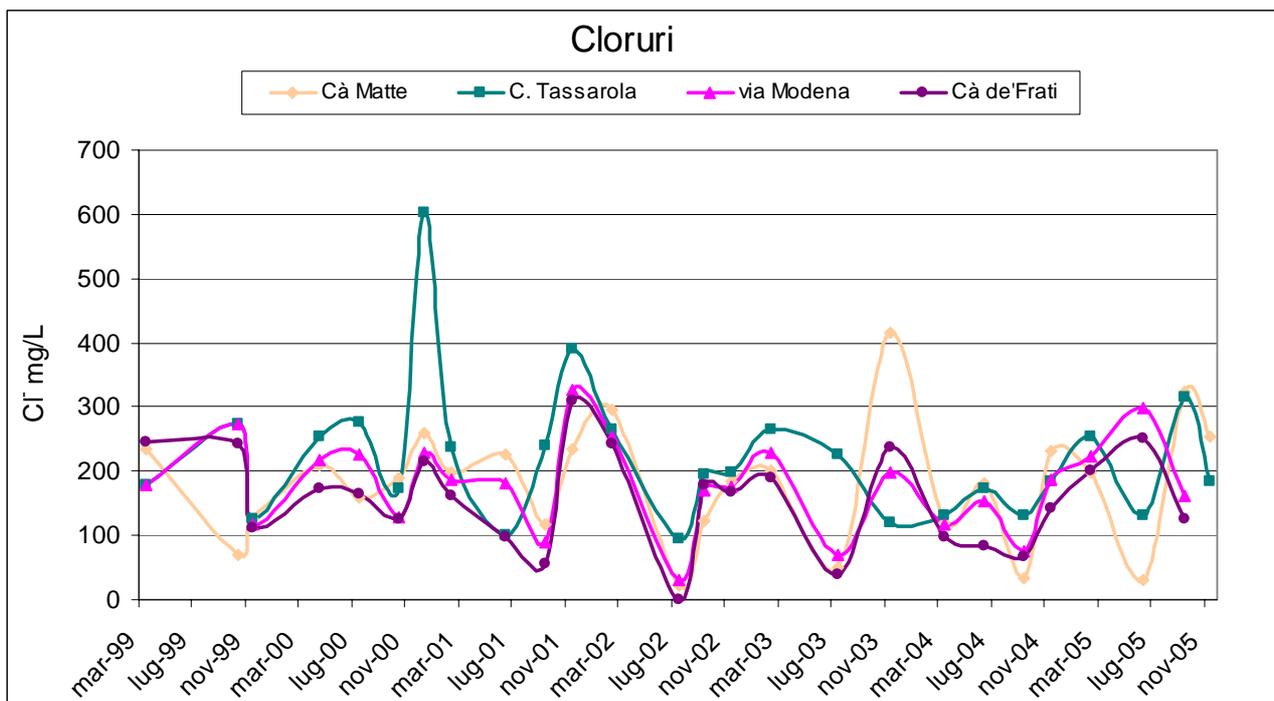
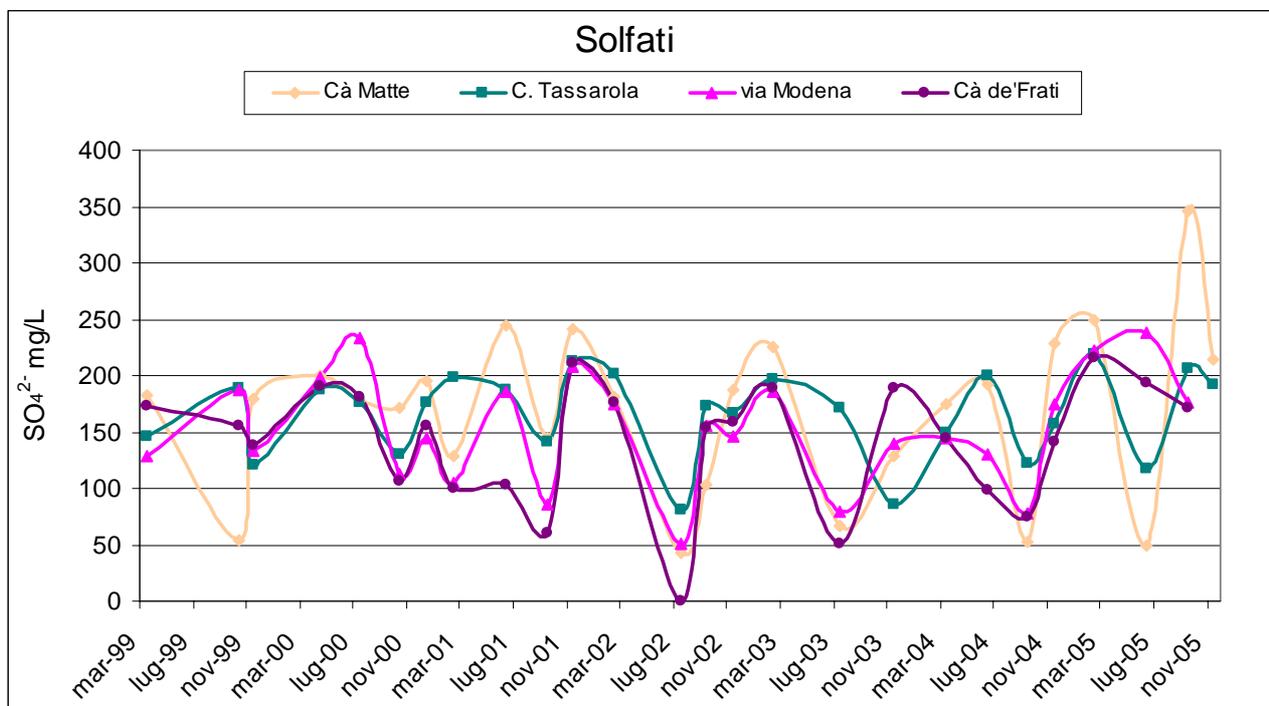


Figura 5 – Andamento temporale delle concentrazioni dei Solfati



Il Cavo Tresinaro viene invasato durante il periodo estivo e questa discontinuità idrologica produce effetti ciclici sulla qualità chimica dell'acqua, particolarmente evidenti per il parametro Conducibilità, che presenta valori nettamente inferiori nei campionamenti estivi. L'affluente Cavo Tassarola apporta significativi quantitativi di Cloruri, ed anche la Conducibilità presenta valori generalmente più elevati nella stazione relativa all'affluente. Nella maggior parte dei casi si nota una diminuzione progressiva dei valori nelle due stazioni a valle dell'immissione dell'affluente stesso.

Per quanto riguarda i **Tensioattivi**, le analisi relative ai Tensioattivi totali sono state effettuate limitatamente al campionamento effettuato a novembre 2003, e le concentrazioni sono risultate pari a 0.3 mg/L nelle prime tre stazioni e pari a 0.2 mg/L nell'ultima. Su tutti i campioni relativi all'anno 2005 sono invece stati determinati i Tensioattivi anionici, che sono risultati sempre inferiori al limite di rilevabilità strumentale (pari a 0.1 mg/L).

Indice Biotico Esteso

L'Indice Biotico Esteso (IBE) ha il fine di individuare la qualità biologica delle acque superficiali. Il controllo biologico di qualità degli ambienti di acque correnti basato sull'analisi delle comunità di macroinvertebrati rappresenta un approccio complementare al controllo chimico-fisico, in grado di fornire un giudizio sintetico sulla qualità complessiva dell'ambiente e stimare l'impatto che le diverse cause di alterazione determinano sulle comunità che colonizzano i corsi d'acqua. L'indice IBE classifica la qualità di un corso d'acqua su di una scala che va da 12 (qualità ottimale) a 1 (massimo degrado), suddivisa in 5 classi di qualità come esemplificato nella tabella 5.

Tabella 5 – Conversione dei valori IBE in classi di qualità e relativo giudizio

<i>Classi di qualità</i>	<i>Valore di IBE</i>	<i>Giudizio</i>	<i>Colore di riferimento</i>
<i>Classe I</i>	10-11-12	Ambiente non alterato in modo sensibile	Azzurro
<i>Classe II</i>	8-9	Ambiente con moderati sintomi di alterazione	Verde
<i>Classe III</i>	6-7	Ambiente alterato	Giallo
<i>Classe IV</i>	4-5	Ambiente molto alterato	Arancione
<i>Classe V</i>	1-2-3	Ambiente fortemente degradato	Rosso

La serie di dati presi in considerazione riguarda gli anni compresi tra il 1999 e il 2005; i valori di IBE raggiunti nelle stazioni di campionamento sono riportati nella tabella 6.

Tabella 6 – Indice Biotico Esteso del Cavo Tresinaro

<i>Stazioni di campionamento</i>	<i>1999</i>	<i>2000</i>	<i>2001</i>	<i>2002</i>	<i>2003</i>	<i>2004</i>	<i>2005</i>
V. Ca' Matte Sud	2	6	5 6	1	7	5	-
V. del Guado (C. Tassarola)	-	6	4	2-1	4 3	3	4-5
Mulino Stiolo	4	4	5 6	4	5 6	3	5
S. Biagio	6 5	5	4 3	4-5	5-4	3	5
V.sx Tresinaro	6	5	6	5	5	5	-



Classi di qualità IBE

La comunità biologica risulta da alterata a fortemente alterata, confermando sostanzialmente la valutazione ottenuta dal Livello di Inquinamento dei Macrodescrittori.

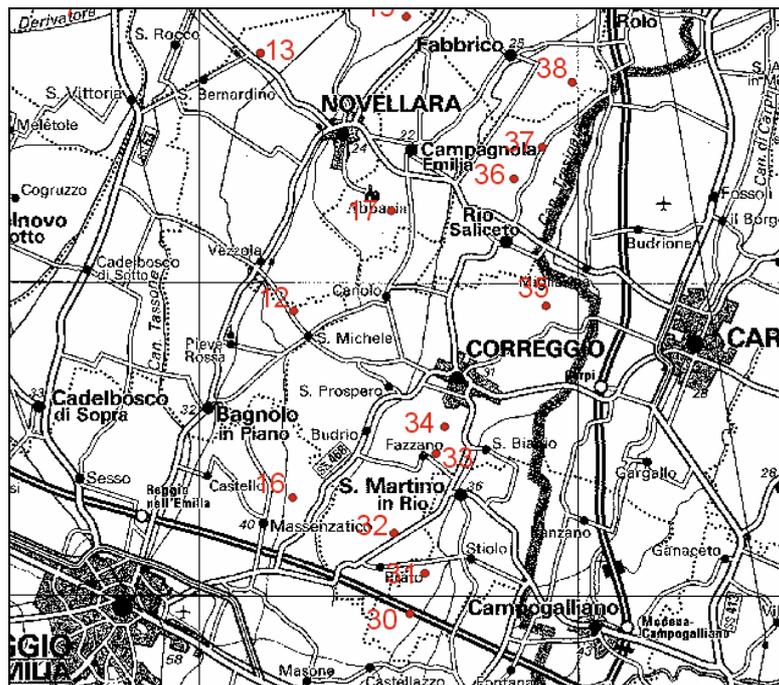
La maggiore variabilità spaziale e temporale è da rapportare alla discontinuità idrologica del corso d'acqua, periodicamente invasato, che influisce in modo determinante sulla colonizzazione dei macroinvertebrati.

QUALITÀ DEI SEDIMENTI

La valutazione della qualità dei sedimenti è un indicatore utile per l'approfondimento conoscitivo delle pressioni antropiche esercitate sui corsi d'acqua. Secondo quanto previsto dal D.Lgs.152/99, infatti, le analisi sui sedimenti sono da considerarsi come analisi supplementari eseguite per avere, ove necessario, ulteriori elementi conoscitivi utili a determinare le cause di degrado ambientale di un corso d'acqua. Le analisi dei sedimenti possono risultare particolarmente utili per integrare le conoscenze disponibili per la caratterizzazione ambientale dei canali artificiali di pianura che generalmente, pur essendo sottoposti a forti pressioni antropiche, appartengono alla rete idrografica minore esclusa dai programmi di sorveglianza istituzionali. In questo contesto la matrice dei sedimenti, in cui gli inquinanti tendono ad essere trattenuti ed accumulati, rappresenta una componente di indagine significativa per la valutazione delle pressioni esercitate dai territori circostanti e del loro effetto sullo stato funzionale dei corsi d'acqua.

A questo scopo, nel 1995 è stata condotta una campagna conoscitiva dei sedimenti dei canali di irrigazione della pianura reggiana, che ha riguardato più di 40 punti di campionamento, nei quali è stata indagata in particolare la presenza di metalli pesanti. In figura 6 sono riportate in legenda le stazioni di interesse per il Cavo Tresinaro.

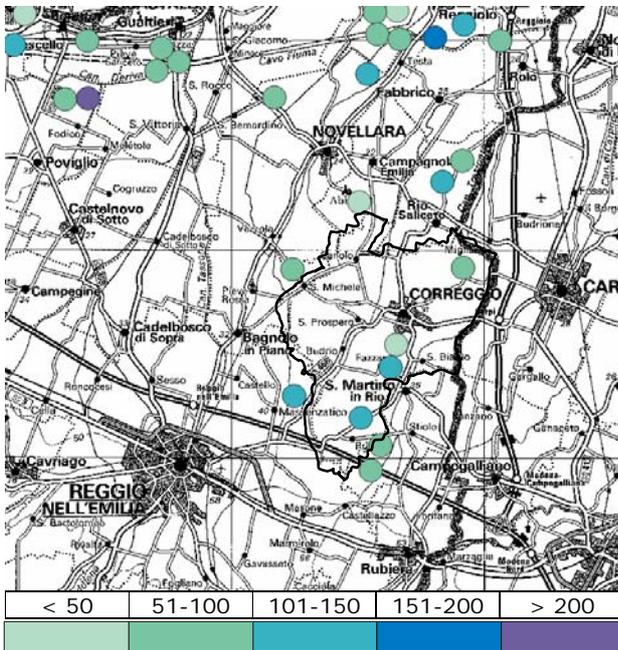
Figura 6 – Ubicazione dei punti di campionamento dei sedimenti



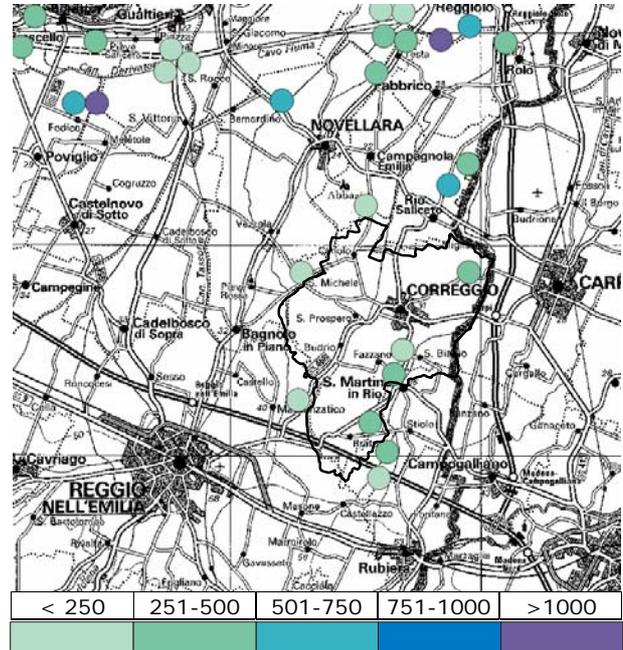
30. Cavo Tresinaro - Villa Gazzata	31. Cavo Tassarola - via Tassarola foce
32. Cavo Tresinaro - Mulino di Stiolo	33. Cavo Tresinaro - Chiavica Venturini
34. Cavo Tresinaro - Ponte S.Biagio	35. Cavo Tresinaro - Ponte via sx Tresinaro
36. Cavo Fossatelli - altezza via Balduina	37. Cavo Tresinaro - a valle Cavo Mandrio
38. Cavo Tresinaro - Ca' de Frati	

In figura 7 (a, b, c, d) sono riportati cartograficamente i risultati ottenuti per Rame, Zinco, Piombo e Cromo, suddivisi per classi di concentrazione. Nell'area indagata si può osservare la presenza di metalli pesanti ed in particolare del Piombo, che supera in alcuni punti il limite di 750 mg/kg SS imposto dal D.Lgs. 99/1992 per lo spandimento dei fanghi di depurazione in agricoltura, attualmente unico riferimento normativo utilizzabile come termine di confronto. Tale contaminazione è da mettere in relazione con i residui di lavorazione del comparto ceramico di Rubiera, storicamente veicolati al Cavo Tresinaro attraverso il cavo Tassarola.

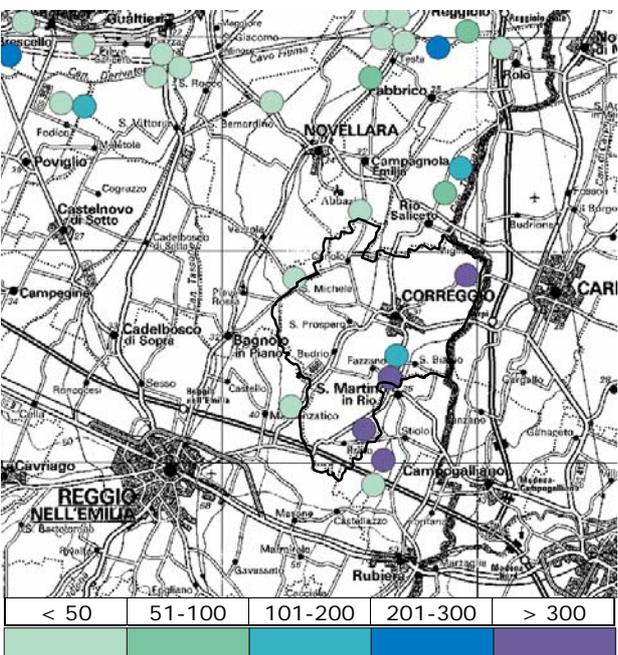
Figura 7 – Concentrazione di metalli pesanti nei sedimenti dei canali di pianura (1995)



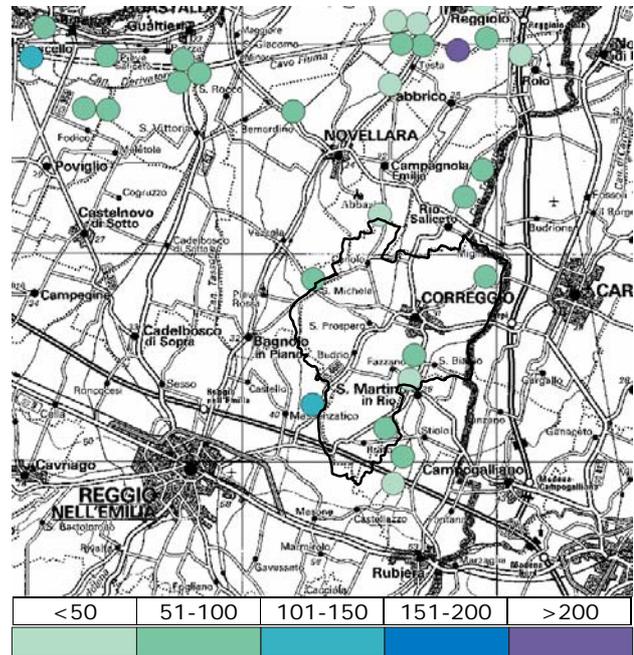
a) Rame (mg/Kg SS)



b) Zinco (mg/Kg SS)



c) Piombo (mg/Kg SS)



d) Cromo (mg/Kg SS)