



**GRUPPO ACQUE G.E.V.**

## **MONITORAGGIO E CONTROLLO DEL CANALE TORBIDO: DISEGNO SPERIMENTALE**

Fabio Chierici

*Il canale Torbido scorre nelle province di Modena (interessando i comuni di Bazzano, Spilamberto, S.Cesario sul Panaro, Castelfranco Emilia, Nonantola) e di Bologna attraversando il territorio del comune di Crevalcore.*

*Data l'esigua portata idrica e visti i numerosi scarichi di cui è recettore, le acque del canale si trovano in uno stato di rilevante inquinamento chimico e microbiologico.*

*Nell'ottica di contribuire all'integrazione del monitoraggio della qualità delle acque e quindi all'input informazionale necessario per l'elaborazione del futuro piano di risanamento del canale, si è impostata una campagna di rilevamenti in collaborazione e con il coordinamento della Provincia di Bologna e della sezione provinciale di Bologna dell'A.R.P.A..*

*Nel seguito si presenta il disegno sperimentale posto in essere.*

### **Introduzione**

Il percorso del canale Torbido si sviluppa come mostrato in figura 1.

Il quadro idrologico è alquanto variabile ed è legato fundamentalmente alle necessità antropiche. In caso di precipitazioni piovose importanti riguardanti il bacino idrografico di competenza, la necessità primaria è il rapido deflusso delle acque nel Collettore Rangona. Nel periodo estivo la necessità predominante diventa quella di garantire portate sufficienti per

l'irrigazione delle campagne circostanti. Risulta spesso necessario integrare la portata del Torbido con captazioni effettuate nel fiume Panaro e in località Ponte Torrazzuolo (Nonantola).

Anche in virtù dell'uso irriguo la qualità dell'acqua risulta assumere un ruolo predominante.

### **Materiali e metodi**

Il Gruppo Acque G.E.V. si è assunto l'impegno di intensificare spazialmente e

temporalmente il monitoraggio effettuato dall'Ente preposto.

Tali attività riguardano la parte terminale del canale (vedi figura 1).

#### *Stazioni*

La strategia del monitoraggio impostata è duplice.

Da un lato la presenza visibile delle G.E.V. sul territorio come deterrente per eventuali azioni illegittime di scarico.

Dall'altro l'individuazione di una serie di stazioni nelle quali effettuare periodicamente il controllo chimico.

A questo proposito si veda ancora la figura 1.

Si è innanzitutto cercato di sovrapporre le stazioni "GEV" a quelle preesistenti e di infittire la rete là dove si è ritenuto opportuno. Le stazioni considerate sono:

**Stazione 4:** a monte di Nonantola

**Stazione 5:** a valle di Nonantola in località Le Casette.

**Stazione 6:** P.te Torrazzuolo

**Stazione 1P:** P.te Torrazzuolo

**Stazione 6bis:** a valle P.te Torrazzuolo. Valutazione qualitativa dell'effetto della portata rilevata nella stazione 1P.

**Stazione 9bis:** Località Case Panzetti. Può essere assimilata alla Stazione 9. La scelta è legata alla possibilità di garantire una frequenza elevata di campionamento e di effettuare in tale sede misure di portata.

**Stazione 10:** Incrocio via Spalletti con via Signata.

Non si escludono variazioni in corso d'opera per ubicazione e per numero di stazioni.

#### *Indicatori*

Sono stati scelti come indicatori della qualità dell'acqua la concentrazione ( [ ] ) dello ione ammonio (  $\text{NH}_4^+$  ) e dell'ossigeno disciolto (O.D.). Tale scelta

discende dall'analisi effettuata sui risultati analitici delle indagini chimiche precedentemente effettuate.

La determinazione dell'O.D. è effettuata mediante ossimetro polarografico portatile Hanna Instruments modello HI 9143 messo a disposizione dalla Provincia di Bologna. I dati rilevabili sono la temperatura (al decimo di grado), la concentrazione di ossigeno disciolto [O.D.] espressa in mg/l e la percentuale di saturazione. Questi ultimi due parametri sono espressi con valori al centesimo.

La determinazione dello ione ammonio è effettuata per via chimica con il metodo di Nessler diretto, semplificato.

Tale semplificazione riguarda l'eliminazione delle aggiunte di  $\text{ZnSO}_4$  e E.D.T.A. aventi rispettivamente lo scopo di precipitare e complessare i cationi  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$  eventualmente presenti nell'acqua da analizzare. Questa abrogazione metodologica comporta a volte la comparsa (dopo l'aggiunta del reattivo di Nessler all'acqua campione) di sostanze flocculanti. Queste rendono difficoltosa la comparazione visiva della colorazione assunta dall'acqua campione con quella assunta dalla soluzione di riferimento a  $[\text{NH}_4^+]$  nota.

Nonostante ciò si è valutato positivamente la possibilità di poter semplificare la procedura di analisi, tenendo soprattutto conto del fatto che si tratta di un'analisi da effettuarsi sul campo, dove semplicità, praticità e velocità di esecuzione rivestono un ruolo essenziale. Le difficoltà legate alla presenza dei fiocchi possono essere comunque attenuate effettuando la comparazione visiva tra i due tubi di Nessler in tempi relativamente brevi (antecedenti alla precipitazione dei fiocchi) e confrontando l'intensità del colore esistente là dove questi sono assenti.

### **Risultati parziali**

**Si riportano di seguito le caratteristiche qualitative (rilevate tutte nella Stazione 9bis) ed i valori riscontrati dei parametri analitici controllati.**

Data	Ora	Meteo	Temp.	Portata	Acqua	Colore	Intensità colore	Odore	Tipo odore	Note
19/09/96		Piovoso	14 - 25	Media	Torbida	Grigio	Medio	Intenso		
28/09/96	Serali	Nebbia	14 - 25	Media				Medio		
05/10/96				Media	Torbida	Giallo	Forte	Intenso		
13/10/96	19.30			Media		Grigio		Intenso		
18/10/96					Torbida	Giallo	Forte	Medio		
19/10/96	17-21			Media				Intenso		
22/10/96	17-22			Media				Intenso		
24/10/96	19-20			Media				Intenso		
25/10/96	17-19			Media				Intenso		
27/10/96	Pom.			Media				Pungente		
12/11/96	Pom.			Media	Torbida	Grigio	Forte	Medio		
13/11/96	14			Media	Torbida	Giallo	Forte	Intenso		
14/11/96				Media	Torbida	Grigio	Forte	Intenso		
17/11/96				Media			Medio	Intenso		
19/11/96	14	Nuvoloso	14 - 25	Media	Torbida	Grigio	Medio	Medio		
20/11/96		Nuvoloso	14 - 25	Alta	Torbida	Grigio	Chiaro	Debole		
21/11/96	12	Sereno	14 - 25	Alta	Torbida	Grigio	Chiaro	Assente		
22/11/96	16	Piovoso	< 14	Bassa	Trasparente			Assente		
23/11/96	16	Nebbia	< 14	Bassa	Torbida	Grigio	Chiaro	Assente		
24/11/96	11	Sereno	< 14	Bassa	Trasparente			Assente		
25/11/96	16	Nuvoloso	< 14	Bassa	Torbida	Grigio	Chiaro	Assente		
26/11/96	9	Nuvoloso	< 14	In secca				Assente		
27/11/96	9	Nebbia	14 - 25	In secca				Assente		
28/11/96	12	Nebbia	< 14	Bassa	Torbida	Grigio	Medio	Medio		
29/11/96	14	Nebbia	< 14	Media	Torbida	Grigio	Medio	Debole		
30/11/96	14	Piovoso	14 - 25	Alta	Torbida	Grigio	Medio	Debole		
01/12/96	14	Sereno	< 14	Bassa	Trasparente			Assente		
02/12/96	10	Sereno	< 14	Media	Torbida	Grigio	Medio	Assente		
03/12/96	11	Sereno	< 14	Media	Torbida	Grigio	Medio	Assente		
04/12/96	15	Sereno	14 - 25	Media	Torbida	Bianco	Forte	Debole		(1)
05/12/96	16	Umido	< 14	Media	Torbida	Grigio	Chiaro	Debole		
06/12/96	16	Umido	< 14	Media	Torbida	Giallo	Forte	Intenso	Fogna	(2)
07/12/96	10	Umido	< 14	Bassa	Trasparente			Assente		
08/12/96	14	Umido	14 - 25	Bassa	Trasparente			Assente		
09/12/96	15	Piovoso	14 - 25	Media	Torbida	Grigio	Medio	Medio	Fogna	
10/12/96	15	Piovoso	14 - 25	Alta	Trasparente			Assente		
11/12/96	13	Nebbia	14 - 25	Media	Torbida	Giallo	Medio	Medio	Fogna	
12/12/96	10	Nebbia	14 - 25	Bassa	Trasparente			Assente		
13/12/96	15	Nebbia	14 -25	Bassa	Trasparente			Assente		
14/12/96	10	Nuvoloso	14 - 25	Bassa	Trasparente			Assente		
15/12/96	11	Nuvoloso	14 - 25	Bassa	Trasparente			Assente		
16/12/96	11	Nuvoloso	14 - 25	Bassa	Trasparente			Assente		
17/12/96	11	Nuvoloso	14 - 25	Bassa	Trasparente			Assente		
18/12/96	14	Nuvoloso	14 - 25	Bassa	Trasparente			Assente		
19/12/96	15	Nuvoloso	14 - 25	Bassa	Trasparente			Assente		
20/12/96	10	Nuvoloso	14 - 25	Bassa	Trasparente			Assente		
21/12/96	11	Nuvoloso	14 - 25	Bassa	Trasparente			Assente		
22/12/96	11	Nuvoloso	14 - 25	Bassa	Trasparente			Assente		
23/12/96	10	Nuvoloso	14 - 25	Bassa	Trasparente			Assente		
24/12/96	12	Nebbia	14 - 25	Media	Torbida	Giallo	Medio	Debole		
25/12/96	15	Piovoso	14 - 25	Media	Torbida	Grigio	Medio	Medio	Fogna	
26/12/96	15	Sereno	< 0	Media	Torbida	Grigio	Medio	Intenso	??	

Data	Ora	Meteo	Temp.	Portata	Acqua	Colore	Intensità colore	Odore	Tipo odore	Note
27/12/96			< 0	Basso	Trasparante			Assente		
28/12/96			< 0	Basso	Trasparante			Assente		
29/12/96			< 0	Basso	Trasparante			Assente		
30/12/96			< 0	Basso	Trasparante			Assente		
31/12/96			< 0	Basso	Trasparante			Assente		
01/01/97			< 0	Basso	Trasparante			Assente		
02/01/97			< 0	Basso	Trasparante			Assente		
03/01/97			< 0	Basso	Trasparante			Assente		
04/01/97	10	Variabile	< 14	Medio	Torbida	Giallo	Forte	Intenso	Fogna	
05/01/97	12	Variabile	< 14	Media	Torbida	Grigio	Forte	Intenso	Fogna	
08/01/97	15	Piovoso	< 14	Media	Torbida	Giallo	Medio	Medio	Fogna	
<b>Situazione costante fino al 21/01/97</b>										
22/01/97	14	Nuvoloso	14 - 25	Bassa	Torbida	Grigio	Forte	Medio	??	
23/01/97	14	Nuvoloso	14 - 25	Bassa	Torbida	Grigio	Medio	Medio	Fogna	

(1) Al Torrazzuolo acqua più grigia e meno bianca.

(2) Alle ore 10 portata bassa, trasparente;  
ore 13 portata media, grigio;  
ore 16 portata media, grigio-giallo, odore forte.

Stazione n°	Data (g/m/a)	Temperatura (°C)	[O.D.] <sup>1</sup> (mg/l)	% di saturazione di O.D. <sup>2</sup>	[NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ] <sup>3</sup> (mg/l)	Portata od osservazioni	
4	28/12/96	1,6	8,39	61,0	3,5-4,0	Scarsa	
5	28/12/96	2,9	8,64	64,4	3,5	Scarsa	
6	28/12/96	1,8	7,45	53,8	3,5-4,0	Scarsa	
9bis	28/12/96	1,9	5,8	45,0	7,5-15	Scarsa	
10	28/12/96	1,4	11,7	78,0	7,5-15	Scarsa	
4	11/01/97	9,2	2,96	26,2	7,5-15	Scarsa	
5	11/01/97	10,2	*	*	< 3,5	Scarsa	
6	11/01/97	*	*	*	7,5-15	Scarsa	
9bis	11/01/97	*	*	*	7,5-15	Scarsa	
4	19/01/97	6,8	2,60	20,4	< 3,5	Scarsa	
5	19/01/97	6,5	4,71	38,7	< 3,5	Scarsa	
6	19/01/97	5,8	5,02	40,2	3,5	Scarsa	
9bis	19/01/97	4,8	4,52	35,1	< 3,5	Scarsa	
10	19/01/97	4,5	6,20	47,6	3,5	Scarsa	
6	25/01/97	10,2		43,3	7,5	Scarsa	
9bis	25/01/97	8,9		35,7	< 3,5	Scarsa	
10	25/01/97	9,8		38	< 3,5	Scarsa	
4	02/02/97	5,9		26,8	15-22,5	Scarsa	
5	02/02/97	6,3		38,3	7,5-15	Scarsa	
6	02/02/97	<b>S E C C O</b>					
9bis	02/02/97	4,7		20	22,5-30	Scarsa	
10	02/02/97	<b>S E C C O</b>					
4	09/02/97	4,8	3,63	28	7,5-15	Scarsa	
5	09/02/97	5,6	4,56	36	< 3,5	Scarsa	
6	09/02/97	<b>S E C C O</b>					
9bis	09/02/97	3,6	0,51	3,6	22,5-30	Odore pungente	

<sup>1</sup> Concentrazione di ossigeno disciolto come desunta dal valore in ppm dato dall'ossimetro.

<sup>2</sup> Valore in % dato dall'ossimetro.

<sup>3</sup> Concentrazione di azoto ammoniacale come desunta dalla guida del Kit Analisi Acque.

10	09/02/97	5,0	2,34	17,0	15-22,5	Odore pungente
4	16/02/97	14,4	4,10	40,0	< 3,5	Media
5	16/02/97	10,7	6,11	55,1	< 3,5	Media
6	16/02/97	<b>S E C C O</b>				
9bis	16/02/97	12,5	4,52	42,4	4,5	Media
10	16/02/97	12,7	10,1	98,1	5,0-5,5	Scarsa
4	01/03/97	15,5	16,28	122,7	7,5	Scarsa
5	01/03/97	<b>S E C C O</b>				
6	01/03/97	<b>Deviato nello Zena</b>				
9bis	01/03/97	<b>S E C C O</b>				
10	01/03/97	<b>S E C C O</b>				
4	08/03/97	16,8		130,7	3,5	Media
5	08/03/97	17,2		145,3	3,5-4,0	Scarsa
6	08/03/97	<b>Deviato nello Zena</b>				
9bis	08/03/97	<b>S E C C O</b>				
10	08/03/97	<b>S E C C O</b>				
4	15/03/97	18,5	9,52	100	< 3,5	Media
5	15/03/97	17,4	10,94	114,2	7,5	Media
6	15/03/97	<b>Deviato nello Zena</b>				
9bis	15/03/97	<b>S E C C O</b>				
10	15/03/97	<b>S E C C O</b>				
4	21/03/97	13,4	4,3	45,5	< 3,5	Scarsa
5	21/03/97	12,5	4,3	43,5	7,5	Scarsa
6	21/03/97	<b>Deviato nello Zena</b>				
9bis	21/03/97	<b>S E C C O</b>				
10	21/03/97	<b>S E C C O</b>				
4	28/03/97	16,2	2,17	22,0	< 3,5	Media
5	28/03/97	16,7	1,35	15,0	< 3,5	Media
6	28/03/97	<b>Deviato nello Zena</b>				
9bis	28/03/97	<b>S E C C O</b>				
10	28/03/97	<b>S E C C O</b>				
4	05/04/97	18,2	4,13	47,2	3,5	Media
5	05/04/97	17,7	4,50	50,0	3,5	Media
6	05/04/97	<b>Deviato nello Zena</b>				
9bis	05/04/97	<b>S E C C O</b>				
10	05/04/97	<b>S E C C O</b>				
4	20/04/97	14,0	5,30	44,0	4,0-4,5	Alta
5	20/04/97	14,0	4,78	46,3	< 3,5	Alta
6	20/04/97	14,1	2,03	19,7	< 3,5	Alta
9bis	20/04/97	14,5	2,90	28,7	< 3,5	Alta
10	20/04/97	14,9	3,89	37,5	< 3,5	Alta

\* Rottura della membrana permeabile dell'ossimetro.

## Considerazioni finali

Il programma di controllo è appena iniziato (alla data attuale, gen 97, sono state effettuate due serie di monitoraggi) ed è quindi improponibile ogni sorta di considerazione.

E' bene ricordare comunque come l'apporto maggiore del lavoro che le G.E.V. si apprestano a svolgere risulti essere nell'elevata frequenza del monitoraggio (settimanale) che potrà fornire tramite gli indicatori scelti, informazioni importanti nell'individuazione della dinamica temporale della qualità delle acque.

E' sempre viva la necessità di ricordarci come tutti i futuri interventi che verranno prospettati per risanare il canale Torbido, debbano necessariamente essere il frutto finale di un essenziale lavoro di analisi delle informazioni raccolte.

Già Leonardo da Vinci (1452-1519) scriveva: *“Noi conosciamo chiaramente, che la vista è delle veloci operazioni che sia, e in un punto vede infinite forme, nientedimeno non comprende se non è una cosa per volta. Poniamo caso: tu, lettore, guarderai in una occhiata tutta questa carta scritta, e subito giudicherai, questa essere piena di varie lettere, ma non conoscerai in questo tempo, che lettere sieno, nè che vogliano dire; onde ti bisogna fare a parola, verso per verso, a voler avere notizia d'esse lettere; ancora, se vorrai montare a l'altezza d'un edificio ti converrà salire a grado a grado, altrimenti fia impossibile pervenire alla sua altezza.*

*E così dico a te, il quale la natura volge a quest'arte, se vuoi avere vera notizia delle forme delle cose, comincerai alle particelle di quelle, e non andare alla seconda, se prima non hai bene nella memoria e nella pratica la prima; e se altro farai, getterai via il tempo e veramente allungherai assai*

*lo studio. E ricordoti ch'impari primo la diligenza, che la prestezza.”*

## Bibliografia

- Boraldi V.,1996 -Rete di monitoraggio c.le Torbido -
- De Micheli M.,1991 - Leonardo l'uomo e la natura - Feltrinelli Editore, Milano.
- I.R.S.A., 1979 - Metodi analitici per le acque -

## ***I componenti del Gruppo Acque G.E.V.***

Chierici Fabio (G.E.V.)  
Crepaldi Gianni (G.E.V.)  
Ferriani Gionata (G.E.V.)  
Gasperini Ilaria (G.E.V.)  
Guidi Tiziano (G.E.V.)  
Paffotti Fulvio (aspirante G.E.V.)  
Parmeggiani Gabriella (G.E.V.)  
Resca Maria (G.E.V.)  
Vasina Marco (G.E.V.)  
Zambelli Giacomo (G.E.V.)