

Un nuovo studio sullo stato del Serio: le preoccupazioni aumentano

Di Alvaro Delleria - ottobre 2005

Introduzione

Dopo lo studio commissionato da diversi enti e già commentato a http://www.verdicrema.org/archivio/dib_anal/serio.htm facciamo seguire qui nuove considerazioni in margine a una nuova ricerca di grande rilevanza, elaborata su commissione diretta del Parco Serio, e svolta nell'ambito del corso di laurea in scienze geologiche presso la facoltà di scienze Matematiche, Fisiche e Naturali nel corso dell'anno accademico 2004-5.

Lo studio, che illustreremo qui in forma sintetica, si pone l'obiettivo, finora mai affrontato, di effettuare un monitoraggio temporale di alcuni parametri chimico-fisici relativi al corso del fiume nel tratto compreso fra Grassobbio e Crema.

I dati sono relativi a campionamenti delle acque in due diversi momenti, autunnale e invernale, e si inserisce in un accordo tra il Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università degli Studi di Milano ed il Parco Serio, che necessitava dell'acquisizione di dati relativi alla **chimica** delle acque del fiume in punti specifici dello stesso, dato che i parametri normalmente monitorati dagli organi preposti al controllo (ARPA-ASL locali) sono fondamentalmente solo di tipo **biologico**.

Questa ulteriore analisi della chimica dell'acqua, insieme ai dati di carattere biologico, potrà essere usata per possibili interventi di miglioramento ambientale.

Lo studio è composto da sette capitoli: 1) *Introduzione* – 2) *Inquadramento dell'area di studio* – 3) *Raccolta campioni* – 4) *Metodologie analitiche* – 5) *Risultato delle analisi* – 6) *Discussione dei risultati* – 7) *Conclusioni*, per un totale di 45 pagine.

Questa esposizione si concentra sui capitoli 3), 5) e 6).

Analisi

Capitolo 3) - Raccolta dei campioni.

I campioni di acque sono stati raccolti in 8 località differenti tra i comuni di Grassobbio (BG) e Crema (CR) per un tratto di circa 30 Km, nei pressi dei punti di immissione di acque provenienti da impianti di depurazione o da corsi affluenti significativi per portata.

Sono stati effettuati due campionamenti in autunno e inverno (rispettivamente il 26 novembre 2004 e il 29 gennaio 2005), effettuando 2 prelievi per punto, uno a monte dell'immissione (A), l'altro a valle (B) e nei pressi dell'immissione stessa. Inoltre è stato effettuato (per raffronto) il prelievo presso un fontanile nelle immediate vicinanze del fiume. Le località interessate dall'indagine sono state: .

Grassobbio (BG - depuratore con potenzialità 13.895 abitanti equivalenti);

Scolmatore Torrente Zerra (BG - portata di 46 m³/s, su un bacino di 14.600 ha);

Roggia Borgogna (BG - irriga 214 ha nel comune di Cavernago (BG) immettendosi poi nel Serio);

Fontanile del Campino (BG - comune di Cologno al Serio);

Canale di Gronda sud (BG – portata di 18 m³/s, su un bacino di 14.700 ha da Arcene a Zanica);

CO.GE.I.DE. (BG - depuratore in comune di Mozzanica con potenzialità 200.000 abitanti equivalenti);

Galbani (CR - depuratore in comune di Casale Cremasco con potenzialità di 99.000 abitanti equivalenti);

SCS (CR - depuratore in comune di Crema con potenzialità di 67.000 abitanti equivalenti).

Capitolo 4) - Metodologie analitiche.

Sono state utilizzate metodiche da laboratorio di ultima generazione, in particolare:.

- Metodi spettrometrici per svolgere analisi di tipo quantitativo.
- Metodo AAS (spettrometria ad assorbimento atomico)
- Metodo (ICP-AES spettrometria in sorgente di plasma)
- Metodo con spettrofotometro.

Le analisi completate si riferiscono ai seguenti parametri qui raggruppati per omogeneità di lettura:

- **Conducibilità, PH**, temperatura, e potenziale di ossidoriduzione (**P.Redox**);
- **Alcalinità** (CaCo₃) mgl, **Solfati** (SO₄) mgl, **Nitrati** (N) mgl;
- **Sodio** (Na) mgl, **Potassio** (K) mgl, **Magnesio** (Mg) mgl, **Calcio** (C) mgl.

Metalli pesanti rilevati e oggetto di comparazione sono Manganese (Mn), Ferro (Fe) e Zinco (Zn), non rilevati quelli al disotto del limite di rilevabilità dello strumento o erroneamente rilevati con indice di soglia superiore al 15% di errore: tra questi Cromo (Cr), Rame (Cu) e Piombo (Pb).

Pertanto i valori della ricerca si limitano a presentare **Manganese** (Mn), **Ferro** (Fe) e **Zinco** (Zn).

Le numerose tabelle, complete dei dati rilevati, fotografano bene lo stato di fatto e la qualità chimica delle acque del fiume. Consultandole con occhio attento risultano evidenti la qualità degli scarichi e l'eterogeneità della loro natura. Questi dati, posti successivamente a confronto con quelli relativi alle acque di fontanile, evidenziano gli aspetti fondamentali delle alterazioni rilevabili grazie alle analisi coordinate e comparate a monte e a valle delle immissioni.

Capitolo 6) - Discussione dei risultati.

Premettiamo alla presentazione tabulare dei dati le nostre osservazioni come strumento di orientamento per il lettore.

Conducibilità: nel contenuto totale di sali disciolti si manifestano forti discrepanze rispetto all'andamento medio solo nei punti che interessano gli scarichi dei depuratori di **Grassobbio** e **Galbani - Casale Cremasco**.

PH: tutti i valori di PH si mantengono leggermente basici da 7,5 a 9.

Temperatura: in gradi centigradi.

P.Redox: si misura in mV, potenziale di ossidoriduzione. Per interpretare i dati si ricordi che, a titolo di esempio, in un acquario la vita animale e vegetale fissa il P. Redox fra 300 e 400 mV.

Alcalinità totale: rappresenta la capacità dell'acqua di neutralizzare gli acidi. Si notano due forti picchi elevati nelle stazioni del depuratore di **Grassobbio** e depuratore **Galbani**.

Con PH superiori a 8,5 il valore rappresenta il contenuto di bicarbonato, carbonati e idrossidi.

Solfati: in ambiente idrico naturale derivano in larga misura dalla trasformazione dei solfuri naturali e dai processi di lisciviazione dei sedimenti evaporatici come gesso e anidrite. Sono presenti due picchi evidenti nelle stazioni di scarico a **Grassobbio** e **CO.GE.I.DE Mozzanica**.

Nitrati: rappresentano l'ultimo stadio di ossidazione dei composti azotati provenienti dai processi di decomposizione biologica di sostanze organiche. I picchi maggiori sono evidenziati a monte del **canale di Gronda SUD** probabilmente a causa di acque scarse e stagnanti nei periodi in cui le rilevazioni sono state effettuate.

Sodio: si concentra nelle acque per fenomeni di diversa origine (per il 22% da dilavamento di silicati, per il 42% da evaporati, per l'8% da sali ciclici, per ben il **28%** da **inquinamento**).

I picchi maggiori si sono riscontrati al depuratore di **Grassobbio** e al depuratore della **Galbani**.

Potassio: si concentra nelle acque per fenomeni di diversa origine (per l'87% dal dilavamento dei silicati, per il 5% da evaporati, per l' % da sali ciclici, e per il **7%** da **inquinamento**).

Il picco maggiore si riscontra nella stazione **Fontanile**. A causa della sua posizione in mezzo ai campi coltivati, il picco di novembre potrebbe derivare dall'uso dei fertilizzanti, notoriamente ricchi di Potassio (K).

Magnesio: si concentra nelle acque per fenomeni di diversa origine (per il 36% dal dilavamento di dolomite, per il 56% da silicati di magnesio, per il 2% da sali ciclici e per l'**8%** da **inquinamento**).

Il dato si mantiene pressoché uguale e invariato nei due diversi momenti di rilevazione (novembre e gennaio).

Calcio: si concentra nelle acque per fenomeni di diversa origine (per il 52% dal dilavamento della calcite, per il 13% dalla dolomite, per l'8% dai solfati di calcio, per il 18% dai silicati di calcio e per il **9%** da inquinamento).

Il dato presenta un aumento che va da monte a valle.

Metalli pesanti: come già riferito sono stati inseriti nei grafici e nelle tabelle solo le concentrazioni di **Manganese, Ferro e Zinco**. Gli altri metalli sono presenti solo in maniera sporadica.

Pur variando leggermente le concentrazioni fra il primo ed il secondo campionamento la concentrazione di **Manganese** rimane comunque molto bassa, mentre è sensibile l'aumento dello **Zinco** nelle stazioni a monte del depuratore di **Grassobbio** e nel campionamento al **Fontanile**.

Anche il **Ferro** aumenta sparendo però nel campionamento a monte del **depuratore SCS**. Nei punti a valle delle immissioni, si nota come da novembre a gennaio aumenti la presenza di **Manganese**; inoltre aumentano leggermente le concentrazioni di **Ferro** e tendenzialmente aumentano sia la concentrazione sia la presenza dello **Zinco** in più stazioni.

Si notano differenze abbastanza marcate tra le coppie di valori a monte e a valle delle immissioni di ogni stazione a causa della diversa natura di ogni immissione.

Conclusioni dello studio: **le acque del fiume nel mese di gennaio risultano avere tendenzialmente valori maggiori di conducibilità, PH, alcalinità totale, solfati, nitrati e metalli pesanti**, rispetto al campionamento di novembre. Questo può

dipendere dal fatto che la portata del fiume è minore rispetto al periodo autunnale, diminuendo così la capacità di diluizione.

Osservazioni

La complessità dei dati e le oggettive difficoltà a comprendere la materia (data la strutturazione altamente tecnico-scientifica dell'indagine) non ci aiutano a cogliere immediatamente gli aspetti più significativi di questa ricerca. Il confronto anche minuzioso tra i numeri non permette infatti di individuare a prima vista il livello di inquinamento, per tacere delle cause e dei possibili rimedi. Nonostante ciò è però possibile stilare almeno una classifica che, raggruppando i dati per aree omogenee, stabilisce quali sono le immissioni chimico fisiche che più caricano le acque del Fiume Serio **attribuendo un numero decrescente (da 7 a 1) allo scarico in immissione (B) che presenta un più alto valore di concentrazione chimico-fisica riscontrato dall'analisi**.

Successivamente proviamo a porre a confronto alcuni dati omogenei con il dato della stazione del Fontanile (che si presume essere in stato qualitativo migliore del corso del fiume Serio).

Sarebbe stato opportuno avere anche parametri di confronto con la chimica di **acque considerate balneabili** di alcuni nostri fiumi o laghi. In questo ritengo che lo studio sia manchevole.

Credo inoltre che indagini simili debbano essere riprese anche nei periodi primaverile ed estivo per poter disporre di un dato realisticamente più omogeneo che, letto congiuntamente con i valori biologici, faccia capire meglio il livello di sostenibilità ambientale e chimico fisica complessiva delle acque del Fiume Serio.

Detto ciò, la prima comparazione generale produce una la seguente classifica, che secondo un ordine decrescente attribuisce valore più elevato al punto di immissione più "caricato" le cui rilevazioni e la conseguente somma dei diversi punteggi formano il dato peggiore. Dove i dati sui metalli pesanti mancavano è stato utilizzato il dato medio dei dati rilevati nelle altre stazioni di prelievo

Classifica

- | | | |
|--|------|-----------|
| 1. Depuratore di Grassobbio | (BG) | 144 punti |
| 2. Depuratore CO.GE.I.DE | (BG) | 126 punti |
| 3. Depuratore Galbani | (CR) | 124 punti |
| 4. Depuratore SCS | (CR) | 115 punti |
| 5. Canale Gronda sud | (BG) | 106 punti |
| 6. Fontanile | | 96 punti |
| [NB: il valore è così elevato a causa di due fattori, la temperatura costante e mite delle sue acque anche in inverno rispetto al fiume e l'alto valore di potassio (K) presente nei fertilizzanti usati in agricoltura nel periodo della ricerca] | | |
| 7. Torrente Zerra | (BG) | 82 punti |
| 8. Torrente Borgogna | (BG) | 65 punti. |

Questa classifica si ricava dalle **tabelle** qui allegate.

Tabella 1

Tab.1 : Confronto con dati omogenei della stazione Fontanile con le immissioni dei 4 depuratori in alveo: P. Redox, Conducibilità, temperatura, alcalinità, solfati, nitrati, PH.

Novembre 2004								
		P.Redox	conducibilità	temperatura	alcalinità	solfati	nitrati	ph
fontanile		282	524	13,1	282	31,9	10,6	7,47
acquario	vedi note	300/400						
Grassobbio	A monte	191	472	6,7	191	23,3	3	8,47
Grassobbio	B valle	521	2390	14,7	521	192	0,8	8,31
Galbani	A	326	714	11,6	326	57,9	12,8	7,81
Galbani	B	705	1620	15,9	705	9,58	5	8,13
cogeide	A	360	654	12	360	48	11	7,72
cogeide	B	410	1290	13,6	410	170	5,2	7,78
scsCrema	A	303	590	11,3	303	53,5	9,2	8
scsCrema	B	480	812	14,3	480	54,2	3	7,58

Gennaio 2005								
		P.Redox	conducibilità	temperatura	alcalinità	solfati	nitrati	ph
fontanile		187	530	10,7	304	24,7	n.d.	7,6
acquario	vedi note	300/400						
Grassobbio	A monte	149	517	5,9	207	40,4	3,8	8,66
Grassobbio	B valle	164	2300	13	474	258	4,2	7,96
Galbani	A	192	756	6	426	62,8	6,6	7,75
Galbani	B	187	1681	12,2	774	13,2	2	8,1
cogeide	A	195	710	7,3	402	49,1	1	7,79
cogeide	B	190	1174	8,1	459	128	0,2	7,89
scsCrema	A	177	706	6,5	401	55	2,6	8,06
scsCrema	B	182	920	9,9	672	51,6	0,6	7,65

NOTE: **Acquario**: per P. Redox si è preso un valore (300/400 mV) di comparazione relativo a un acquario dove la vita animale e vegetale si svolge in ambiente acquatico normale.

Tabella 2

Tabella 2. Comparazione minerali e metalli pesanti (sodio, potassio, magnesio, calcio, manganese, ferro, zinco).

Novembre 2004		sodio	potassio	magnesio	calcio	Metalli pesanti		
						Manganese	Ferro	Zinco
Fontanile		29	142	15,9	90,8	Nd	0,027	Nd
Grassobbio	A monte	50	10,7	11,9	48,5	Nd	0,027	0,041
Grassobbio	B valle	355	16,3	21,9	104,9	0,22	0,171	0,1
Galbani	A	47	4,5	20,8	104,8	0,010	0,094	0,041
Galbani	B	320	12,4	17,2	75	Nd	0,014	Nd
cogeide	A	43	201	21,9	109,2	0,004	0,038	Nd
cogeide	B	175	20,2	21,3	109	0,028	0,123	0,129
scsCrema	A	29	3,4	20,3	100,5	0,008	0,045	Nd
scsCrema	B	29	6,1	24,8	108,4	0,070	0,095	0,119
Gennaio 2005		sodio	potassio	magnesio	calcio	Metalli pesanti		
						Manganese	Ferro	Zinco
fontanile		68	17	14,8	82,5	0,006	0,062	0,197
Grassobbio	A monte	75	17,2	12,9	50,7	0,004	0,030	0,084
Grassobbio	B valle	330	29,8	19	71,6	0,016	0,175	0,134
Galbani	A	58	5,8	20,3	101,1	0,015	0,059	0,084
Galbani	B	285	12,3	17,4	75,8	nd	nd	0,033
cogeide	A	78	65	18,4	101,7	0,003	0,021	0,047
cogeide	B	197,5	13,2	17,8	100,8	0,023	0,163	0,187
scsCrema	A	50	5,8	21,7	103,1	0,014	Nd	0,096
scsCrema	B	85	14,9	22,6	96,9	0,063	0,12	0,097

Conclusioni

Da questa comparazione si evince che, mentre la presenza di sostanze che si trovano allo stato naturale (nella normale geologia dei luoghi attraversati) viene riscontrata ed è del tutto normale la loro concentrazione nell'acqua del fiume (anche se già maggiore rispetto al fontanile), è soprattutto a valle (B) dei depuratori in fase di immissione che le sostanze si concentrano notevolmente, fino ad essere anche 10 volte maggiori come nel caso del SODIO ai Depuratore di **Grassobbio** e **Galbani**. Oppure il livello della conducibilità arriva ad essere quasi 5 volte maggiore ancora in immissione al depuratore di **Grassobbio**.

Discorso analogo per i **Metalli pesanti** rispetto ai quali, a parte l'anomalia per il magnesio al Fontanile, si riscontrano le maggiori concentrazioni proprio in immissione nel Fiume dei Depuratori **SCS di Crema**, **CO.GE.I.DE**, **Grassobbio**, **Galbani**.

Significativo il dato dello Zinco che **a monte** del depuratore di Grassobbio registra 0,041 e 0,96 dimostrando un inquinamento diffuso ed irregolare non intercettato.

Il quadro generale unito anche ai risultati delle analisi biologiche COD e BOD evidenzia come il nostro fiume riceva il maggior peso inquinante dalle immissioni dei depuratori (e non solo) siti in territorio Bergamasco e che i **metalli pesanti** oggi presenti e provenienti da captazioni fognarie civili o irregolarmente da quelle industriali ed immessi dopo diluizione e depurazione biologica in Fiume abbiano bisogno di essere meglio intercettati e trattati diversamente.

Da qui l'esigenza legislativa Regionale (lg. Reg. N°26 del 12-dic-2003) di chiedere miglior qualità entro il 2008 e successivamente entro il 2016 per gli scarichi da depurazione civile.