

Premessa

Lo scopo di questo lavoro è stato quello di individuare i potenziali punti di scarico a lago, approfittando del regime di magra eccezionale occorso nella presente stagione.

In due momenti distinti, febbraio 2002 e luglio 2003, è stata raggiunta una quota inferiore ai +50cm s.z.i. del livello del lago (misura dell'idrometro di Sirmione), per cui si è resa possibile l'individuazione di potenziali scarichi a lago solitamente coperti dall'acqua. Entrambe le campagne di monitoraggio sono avvenute in periodi non piovosi (28 febbraio-3 marzo 2002 e 16 luglio-29 agosto 2003) così da determinare in modo immediato quali tubazioni fossero legate allo sgrondo di acque piovane o ad utilizzo saltuario, e quali, invece, costanti e continui. Gli scarichi dovuti ad eventi particolari dovrebbero essere solo quelli per le delle acque meteoriche o sfioratori per troppo pieno delle stazioni di sollevamento della fognatura, i quali in realtà dovrebbero attivarsi in caso di guasti alle pompe e non per sovraccarico idrico dovuto ad acque bianche. Gli scarichi continui dovrebbero essere i terminali di vecchi fossi di sgrondo di acque sotterranee intubate e quindi teoricamente non inquinate.

Il riferimento normativo è il Decreto Legislativo n° 152 del 11/5/99 concernente il trattamento delle acque reflue urbane e del relativo smaltimento. L'autorizzazione allo scarico in corpi idrici superficiali è di competenza dell'ente provinciale, affiancato nei controlli dall'ARPA e, per il lago di Garda, i limiti sono restrittivi in quanto area sensibile. La legge all'allegato 5 tabella 2 (estratto in allegato) riporta i limiti per gli scarichi dopo trattamento delle acque reflue; quindi, uno scarico diretto è sempre comunque non ammesso. I campioni di acqua prelevati negli scarichi attivi sono stati analizzati dagli operatori del Centro Rilevamento Ambientale con metodologie di tipo speditivo e, anche se con precisione limitata (errore del 5%) rispetto a tecniche analitiche più costose, sufficienti, comunque, a definire qualitativamente il quadro della situazione.

I Campionamenti

I parametri ricercati sono stati i seguenti:

- pH
- Conducibilità
- TDS (Solidi Disciolti Totali)
- Temperatura
- Ossigeno disciolto

- Nitrati
- Fosfati
- Coliformi fecali.

pH

Il pH permette di capire il grado di acidità e/o basicità della sostanza analizzata, è un parametro molto importante.

Il pH delle acque naturali è generalmente compreso tra valori di 6-9, acque con valori acidi (<6) sono generalmente corrosive e si vengono ad avere quando il suolo è granitico o per cause umane; acque con valori basici (>9) si hanno quando il suolo è carbonatico oppure quando le acque stagnano favorendo una elevata attività fotosintetica.

Conducibilità

La conducibilità è una misura indiretta degli elettroliti. Rappresenta un indicatore del tenore salino e del grado di mineralizzazione; è quindi utilizzata come un indicatore complessivo delle caratteristiche di qualità.

E' importante la sua stabilità intorno a valori ottimali compresi tra i 250 e 400 mS per la vita acquatica; variazioni in meno o in più producono gli stessi effetti negativi.

Torbidità e solidi totali disciolti

La torbidità è il risultato della presenza di solidi sospesi nell'acqua, un aumento di questo fattore può portare al riscaldamento del corso d'acqua dovuto all'assorbimento di calore delle particelle superficiali.

L'aumento della torbidità riduce la quantità di luce che riesce ad arrivare all'interno del corpo d'acqua; ciò può comportare una riduzione dell'attività fotosintetica e la morte delle piante acquatiche.

I solidi che possono causare questo processo sono: sabbia, argilla, materiali organici e anche materiali di rifiuto.

Temperatura

La temperatura è un parametro fisico importantissimo, determina la vita nei corsi d'acqua, condiziona l'esistenza dei pesci, della flora acquatica e dei micro e macroorganismi.

Ciascun organismo dell'ecosistema, infatti, si sviluppa in caratteristiche condizioni di temperatura; per esempio i decompositori (funghi e batteri) si moltiplicano bene attorno ai 20 °C, il fitoplancton varia notevolmente la sua composizione a seconda della temperatura, le alghe blu-verdi si adattano a temperature maggiori rispetto alle diatomee.

La temperatura è un fattore molto importante anche nel permettere la schiusa delle uova di anfibi, pesci e insetti.

Ossigeno disciolto

L'ossigeno disciolto presente nel corpo idrico è indispensabile per permettere la vita di tutti gli organismi acquatici, la presenza dell'ossigeno è uno degli indici più significativi della purezza di un corso d'acqua.

I fattori che possono comportare un deficit di ossigeno sono:

- la decomposizione del materiale organico;
- la presenza di specie batteriche;
- le sostanze chimiche riducenti;
- gli scarichi domestici e industriali.

I fattori che possono determinare l'aumento dell'ossigeno disciolto sono:

- l'aumento dell'attività fotosintetica di fitoplancton e piante acquatiche;
- le variazioni del letto del corso d'acqua provocanti un aumento della turbolenza.

Nitrati

L'azoto è uno dei componenti principali delle molecole (amminoacidi e proteine) che costituiscono la struttura degli organismi

L'azoto atmosferico, gassoso, è abbondante nelle acque ma soltanto alcuni batteri (cianobatteri) possono fissarlo, cioè utilizzarlo direttamente. I vegetali possono assimilarlo nella forma di ioni nitrato (NO_3^-) e ammonio (NH_4^+), prodotti dalla decomposizione batterica della sostanza organica. Poiché queste sostanze sono usate in agricoltura come concimi, il dilavamento dei terreni agricoli da parte delle acque meteoriche ne ha aumentato moltissimo l'apporto ai laghi.

L'azoto è presente nelle acque naturali in diversi stati di ossidazione. La degradazione batterica, in condizioni anaerobiche, delle sostanze organiche azotate procede a più stadi, con formazione di composti intermedi quali l'ammoniaca e lo ione nitrato.

La presenza di ammoniaca in un corpo idrico denuncia un probabile inquinamento di origine fecale determinando la tossicità dell'acqua.

Fosfati

Il fosforo è generalmente presente nelle acque naturali sotto forma di fosfati che possono essere organici (dalle piante e dagli animali viventi) e inorganici (particelle del suolo e detersivi).

I fosfati sono un elemento essenziale per la vita; per le piante e per il fitoplancton, sono i nutrienti per la loro crescita. Presenti in piccole quantità diventano invece un fattore limitante della crescita .

Generalmente le alte concentrazioni di fosfati (eutrofizzazione) sono dovute ad immissioni da parte dell'uomo: scarichi d'impianti di trattamento delle acque, detersivi, fertilizzanti e rifiuti di animali; l'eutrofizzazione dovuta alle immissioni dell'uomo viene definita "culturale".

Coliformi fecali

In genere il test batteriologico più diffuso è la conta del numero dei coliformi totali e in particolare di una frazione di essi, quelli fecali.

I **coliformi totali** appartengono alla famiglia delle Enterobacteriacee. In genere non sono patogeni, rappresentano sostanzialmente una situazione di normalità.

I **coliformi fecali** rappresentano la parte termo-tollerante dei coliformi totali e sono rappresentati praticamente da *Escherichia coli* e *Klebsiella pneumoniae*.

La suddivisione fra totali e fecali è rappresentata solo dalla capacità di crescita in funzione della temperatura, ma non è del tutto sicura come indice di contaminazione fecale da mammiferi dell'acqua.

I coliformi fecali indicano un inquinamento recente perché hanno vita media piuttosto breve.

La ricerca dei coliformi fecali è un parametro molto importante per valutare gli impianti di fognatura, infatti nelle acque bianche non dovrebbero assolutamente comparire. Nel nostro caso il sistema utilizzato non permette di risalire al valore numerico, ma solamente alla positività o negatività rispetto alla soglia di riferimento; pertanto si è potuto definire la non potabilità delle acque.

Analisi dei dati raccolti

Analizzando i dati nel loro complesso (tabella in allegato), appare chiaro che la maggior parte degli scarichi attivi rientra comunque entro i limiti di legge, ma è evidente una contaminazione di sostanza organica (depositi, infiltrazioni) e non si escludono errori di collegamento di acque "grigie" alla linea delle acque piovane. Il dato relativo alla presenza costante di coliformi (solo lo scarico caldo delle Terme è risultato negativo) non deve allarmare in quanto la "nostra" soglia di positività è molto bassa, ma potrebbe

essere uno spunto per analisi più approfondite con la collaborazione degli organi di competenza (ARPA, Provincia). Il dato relativo alla temperatura non si riferisce al valore allo scarico, ma alla misura del campione in laboratorio avvenuta anche alcune ore dopo il prelievo, perciò va preso con i dovuti limiti. Osservando i valori di pH si possono fare alcune considerazioni: tendenzialmente il pH degli scarichi trovati tende a 7 che è il valore di neutralità, ma il pH medio dei corsi d'acqua della zona, del lago e anche dell'acqua potabile tende e supera mediamente il valore di 8 (tabelle e referti di analisi in allegato). Questo potrebbe essere indicatore di reazioni che producono sostanze acide in grado di abbassare da 8 a 7 il pH.

Il monitoraggio degli scarichi è avvenuto percorrendo a piedi il litorale lasciato allo scoperto dal basso livello del lago, passando in molti luoghi, ma non in tutti, solitamente accessibili solo in barca. Purtroppo la parte centrale della penisola (entrambe le sponde dal parcheggio Montebaldo a Porto Galeazzi-S.Vito) è accessibile solo da proprietà private e visibile solo in brevi tratti; sarà oggetto di un prossimo controllo. Per ogni scarico individuato è stata compilata una scheda descrittiva e prodotta cartografia specifica che vengono allegate. Fino ad ora è stato fatto un solo campionamento, e relative analisi, per ogni scarico attivo dando così la possibilità di effettuare prime considerazioni che dovrebbero, comunque, essere riviste dopo ulteriori campionamenti.

id	data	pH	Fosfati [mg/l]	Limite di legge	Nitrati [mg/l]	Limite di legge	Conducibilità [mS]	TDS [ppm]	Coliformi	Ossigeno disciolto [mg/l]	Temperatura [°C]
01	26/7/03	7,20	1,00	2	5	15	401	281	20	6,9	23,9
02	29/8/03	7,24	1,50	2	0	15	644	456	20		
03	28/8/03	7,26	1,50	2	0	15	236	164	20		
08	28/8/03	6,94	2,00	2	5	15	1013	710	20		
09	28/8/03	8,12	1,00	2	0	15	258	180	0		36
014	29/8/03	6,94	1,00	2	0	15	349	245	20		
015	29/8/03	7,02	2,50	2	0	15	349	242	20		
017	29/8/03	7,43	2,00	2	0	15	518	362	20		
022	17/7/03	7,17	5,00	2	0	15	746	522	20	0,4	29,9
023	17/7/03	7,51	2,00	2	0	15	374	262	20	5,7	29,4
024	17/7/03	7,94	0,00	2	0	15	811	567	20	6,6	29,6
026	17/7/03	8,23	3,00	2	5	15	812	568	20	6,9	29,5
027	21/7/03	7,19	2,00	2	5	15	491	344	20	5,6	30
029	21/7/03	7,26	2,00	2	5	15	567	397	20	5,8	30,2
035	16/7/03	7,36	5,00	2	1	15	425	297	20	4,7	29,8
036	16/7/03	7,39	0,00	2	0	15	524	367	20	3,9	29,6
037	16/7/03	7,39	1,00	2	5	15	807	563	20	3,9	29,4
039	8/9/03	7,75	3,00	2	5	15	752	526		5,3	23,2

Dati relativi agli scarichi attivi, su un totale di 39 rilevati

Luglio	temp	pH	cond	ossigeno	TDS	Nitrati	Fosfati	Coliformi
Bragagna	21,5	7,72	789	4,6	553	>5	1	positivi
Garbella	21,9	7,74	740	4,5	532	<5	4	positivi

Dati relativi ai ganfi: medie del mese di luglio

data	livello s.z.i. [cm]	Temperatura [°C]	pH	Conducibilità [mS]	TDS [ppm]	Ossigeno disciolto [mg/l]
1/7/03	58	28,0	8,63	240	166	10,7
4/7/03	60	25,2	8,55	273	193	10
8/7/03	52	26,3	8,52	245	171	10,2
11/7/03	50	28,9	8,52	277	194	11,2
14/7/03	46	24,3	8,10	403	282	8,4
18/7/03	45	28,0	8,60	276	193	9
22/7/03	42	28,4	8,60	255	179	8,2
25/7/03	43	27,8	8,67	247	173	8,2

Dati relativi ai campionamenti effettuati al C.R.A.









