

## SINTESI NON TECNICA DEL RAPPORTO SUL MONITORAGGIO DELLE ACQUE DEL LAGO di MUZZANO.

Il programma di monitoraggio della qualità dell'acqua del lago di Muzzano, portato a termine nell'anno 2012, ha integrato e approfondito le conoscenze acquisite nell'ambito del precedente monitoraggio (2011), voluto come presupposto scientifico per stilare un'adeguata serie di misure a favore del risanamento del lago che ormai da anni verte in condizioni di elevata trofia.

Nel 2012 si sono mantenute le stesse procedure metodologiche dell'anno precedente: le stazioni di monitoraggio, le frequenze di prelievo e i parametri indagati, che sono riassunti in Tabella 1.

**Tabella 1 - Metodologie di monitoraggio 2011-2012**



Stazione	Descrizione	Tipo di monitoraggio		2011	2012
S1	Immissario principale	C - M	1° uscita	21-feb-11	29-mar-12
S2	Centro lago	C - M - B	2° uscita	2-mag-11	16-mag-12
S2bis	Centro lago - profondità	C	3° uscita	30-giu-11	17-lug-12
S3	Emissario principale	C - M - B	4° uscita	4-ago-11	13-set-12
S4	Immissario secondario di destra	M	5° uscita	21-set-11	16-ott-12
S5	Area agricola	M	6° uscita	10-nov-11	22-nov-12
S6	Immissario secondario di sinistra	M			

In ogni campagna sono stati indagati i seguenti i parametri chimico-fisici: temperatura, pH, ossigeno, conducibilità, trasparenza, fosforo totale, durezza totale, alcalinità, colore, metano, DOC, BOD5, azoto totale, azoto ammoniacale, fosfati, azoto nitrico, solfuri, manganese, ferro, clorofilla.

Le analisi microbiologiche hanno previsto la ricerca di eventuali tracce di contaminanti di origine animale o antropica quali: carica batterica, Enterococchi ed *Escherichia coli*.

Infine, la composizione della comunità fitoplanctonica e zooplanctonica è stata ricavata mediante la raccolta di campioni con appositi retini, la cui analisi ha permesso di determinare la ricchezza e la diversità della componente biotica in risposta allo stato ecologico delle acque in cui vive.

#### Caratterizzazione chimico-fisica (2012)

Le acque del laghetto di Muzzano presentano un'elevata trasparenza della colonna d'acqua nel periodo invernale (post-disgelo), in cui dalla barca si può tranquillamente scorgere il fondo ad appena 2m di profondità. Al contrario, nel periodo estivo, intense fioriture algali determinano una torbidità tale da ridurre la trasparenza a valori minimi di poche decine di cm dalla superficie (la trasparenza media calcolata per questo periodo è di 0,37m).

La scarsa profondità del lago fa sì che non possa sussistere una vera e propria stratificazione delle acque; il profilo verticale dei parametri chimico-fisici misurati lungo la colonna d'acqua, appare per lo più omogeneo fino ai 2m di profondità. Solo a centro lago, nei mesi estivi, si osserva un accenno di stratificazione al di sotto dei 2m.

Dal punto di vista termico il lago presenta delle variazioni stagionali legate all'andamento meteo-climatico: in inverno lo strato superficiale ghiaccia dando origine ad una stratificazione inversa; in seguito la temperatura media aumenta progressivamente fino ad un massimo di 25°C, registrati nel mese di Luglio, per effetto del riscaldamento estivo e della bassa profondità delle acque; a Novembre le acque del laghetto sono raffreddate fino a circa 9°C e si preparano alla glaciazione invernale, che solitamente avviene fra il mese di Dicembre e quello di Gennaio.

Il pH è sempre basico e raggiunge valori massimi in superficie in estate (intorno alle 9 unità) in concomitanza dell'aumento dell'attività algale.

La saturazione e la concentrazione di ossigeno disciolto in acqua si comportano in maniera analoga: nei mesi estivi si registra una sovrassaturazione negli strati superficiali (fino a 100%), proporzionale all'aumento della biomassa algale, e anossia sul fondo ove avvengono processi di degradazione organica; nei mesi invernali invece si osserva un'ossigenazione più omogenea del lago in tutta la sua colonna d'acqua, con valori intorno al 70% di saturazione.

La conducibilità media del lago aumenta nei mesi primaverili per poi diminuire in quelli estivi. Sul fondo si verificano processi di rilascio da parte dei sedimenti che sortiscono l'effetto di un aumento di conducibilità, localizzato nell'ultimo metro.

#### Caratterizzazione chimica (2012)

Le acque del Muzzano presentano caratteristiche chimiche tali da considerare il lago in una situazione di elevata trofia. In particolare, sono considerati indicatori significativi di qualità delle acque la concentrazione di fosforo e di clorofilla che, unitamente ai valori di trasparenza registrati, sono impiegati nel sistema di classificazione trofica più diffuso, redatto dall'OECD nel 1982.

Il fosforo totale presenta valori medi superiori ai 40µg/l, tipici di laghi eutrofici, con picchi anche superiori in prossimità del fondo dove avviene il rilascio da parte dei sedimenti, in cui questo elemento è stoccato (i valori maggiori di P tot sono spesso stati registrati, infatti, nella stazione di profondità). Da notare che il fosforo ortofosfato tuttavia risulta sempre assente, poiché viene assimilato rapidamente dal fitoplancton che lo utilizza per i suoi processi metabolici.

I valori di clorofilla, che com'è noto sono indicativi della produzione algale, incrementano soprattutto nel periodo estivo mostrando un picco (pari a 20mg/m<sup>3</sup>) in corrispondenza della fioritura fitoplanctonica che si è instaurata fra luglio e inizio ottobre nel lago.

La caratterizzazione chimico-fisica e chimica del lago nel 2012, ha riportato dinamiche analoghe a quelle osservate nel 2011, anche se alcuni fenomeni di picchi di concentrazione e oscillazioni legate alla stagionalità appaiono più attenuate, conferendo alla qualità delle acque del lago un miglior giudizio in termini di trofia.

In Tabella 2 sono riassunti i valori medi di fosforo, clorofilla e trasparenza nei due anni, 2011 e 2012, e la conseguente classificazione ecologica secondo il modello OECD: nel 2012 si osserva un cambiamento nella qualità della acque, ritenute eutrofe in base alle concentrazioni di fosforo e mesotrofe in base alle concentrazioni di clorofilla; mentre usando il parametro della trasparenza, l'ipetrofia del 2011 sembra permanere anche nell'anno seguente.

**Tabella 2 - Classificazione trofica sul modello OECD - Rosso: ipetrofia, Arancione: eutrofia, Giallo: mesotrofia.**

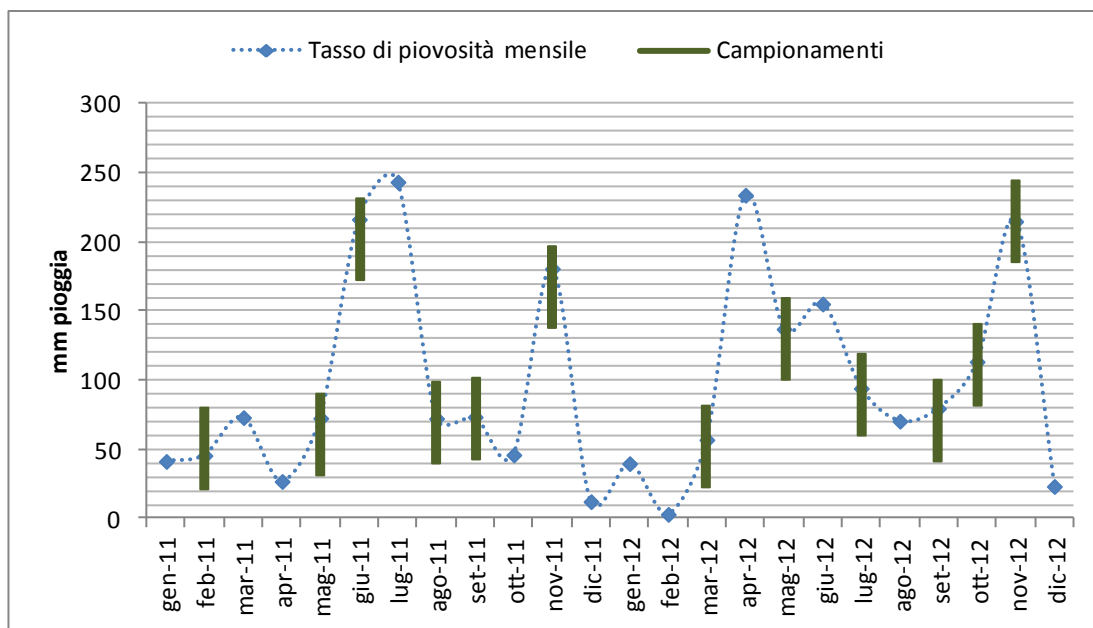
	P		Chl		Trasparenza	
	µg/l		mg/m <sup>3</sup> (o µg/l)		metri	
	2011	2012	2011	2012	2011	2012
<b>Media lago</b>	<b>110,7</b>	<b>46,9</b>	<b>18,9</b>	<b>8,0</b>	<b>0,6</b>	<b>0,7</b>
<b>MAX lago</b>	292,5	70,2	<b>22,4</b>	<b>9,7</b>	<b>0,6</b>	<b>0,8</b>

#### Apporti piovosi e concentrazione/diluizione delle acque

Le acque meteoriche costituiscono un fattore di concentrazione/diluizione dell'acque che può condizionare i valori rilevati di nutrienti ed inquinanti in un corpo idrico lacustre, specialmente se vi è uno scarso ricircolo fra immissario ed emissario a creare una situazione di accumulo di sostanze disciolte; frequenti ed abbondanti precipitazioni piovose possono allora significare una diluizione delle acque nel lago.

Tuttavia, nel caso del lago di Muzzano, la presenza di uno scolmatore sull'immissario principale introduce una variabile considerevole nelle dinamiche appena descritte. Fenomeni piovosi improvvisi e di ingente portata possono condurre ad una tracimazione dello scolmatore che, in questo modo, apporterà alle acque del lago nuova carica di soluti organici. Solo il prolungamento delle piogge potrà far rientrare i valori nelle condizioni naturali del lago (quali esse siano in base alla stagione e a fattori noti), diluendone appunto le concentrazioni.

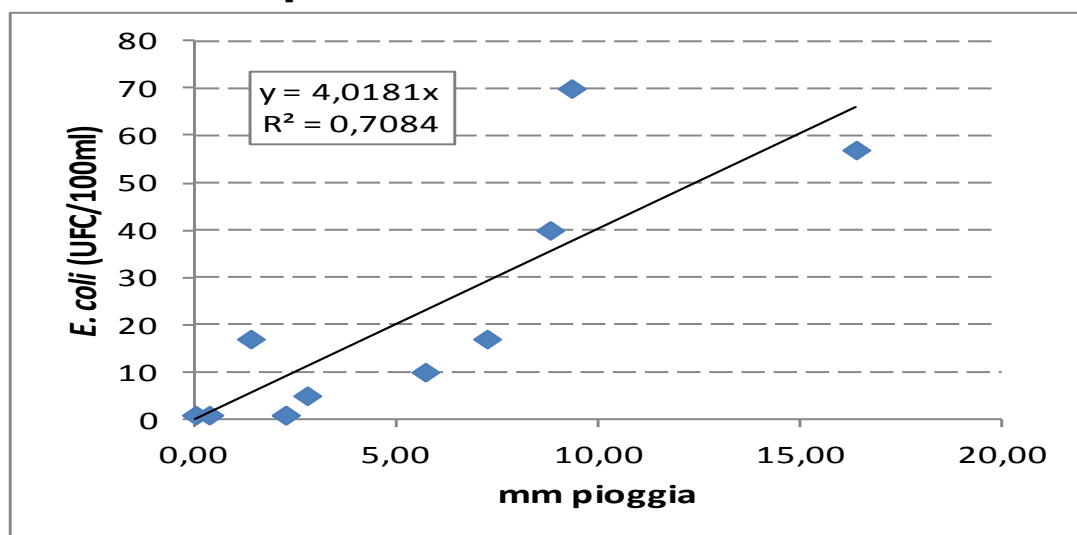
Per questo motivo, nel corso del 2012, sono stati registrati i dati riguardanti la piovosità nell'area del lago; questi dati vogliono essere una base conoscitiva da associare ai dati chimici, chimico-fisici e microbiologici raccolti nelle diverse campagne di monitoraggio, che rendano gli approfondimenti scientifici più completi e chiari in tutti i loro aspetti.



### Caratterizzazione microbiologica

L'apporto batterico e di contaminanti di tipo fecale di origine esterna è attestato dalla registrazione, durante il biennio, di picchi di concentrazione della carica batterica intermittenti e localizzati, di volta in volta, in punti di prelievo diversi. Le precipitazioni acquose significative registrate nei giorni antecedenti a quello del campionamento, unitamente alla presenza dello scolmatore sulla roggia di Cremignone, sembrano essere collegate a questi picchi discontinui di inquinanti microbiologici, come accennato nel precedente paragrafo e come si può osservare dal grafico in Figura 1 .

**Figura 1 - Correlazione fra il contributo piovoso (mm di pioggia) del giorno precedente il campionamento e la concentrazione dei coliformi.**



### Caratterizzazione biologica

La comunità zooplanctonica risulta nel complesso molto semplificata, dominata da poche specie per lo più appartenenti ai Cladoceri e ai Copepodi; fra i Rotiferi, oltre *Asplanchna priodonta*, predatore di grosse dimensioni già rinvenuto nei campioni del 2011, sono stati catturati ed individuati altri 3 taxa (*Keratella*, *Synchaeta*, *Kellicottia*) in seguito all'impiego di reti idonee a maglie più fini.

Lo studio qualitativo della comunità fitoplanctonica ha evidenziato un' elevata diversità specifica con la presenza di 108 taxa nella stazione di centro lago e ben 130 in prossimità dell'immissario, dove viene rilevata anche la componente litorale. La comunità è però dominata da poche specie, fra cui riveste un ruolo primario *Microcystis wesenbergii* che, in associazione ad alcune specie di Chlorophyceae, è responsabile delle intense fioriture che si instaurano nel lago a fine estate - inizio autunno. Le fioriture di *Microcystis* vengono favorite dalle temperature dell'acqua superiori ai 15 °C (con optimum di crescita a 25 °C), regime del bacino lentic con scarso ricambio che favorisce l'aggregazione delle cellule in colonie e pH elevato; anche la presenza di Ferro sembra possa promuovere la crescita di *Microcystis*.