

 Global Generation Italy HSEQ	Tipo documento/Document type Relazione	Codifica documento/Document code MA020RE03SAM0	Data/Date 23/05/2016
	Progetto Generale/General Project: Progetto di recupero ambientale Miniera Santa Barbara		Pagina/Sheet 1 di 12
	Progetto/Project: _____ Area di intervento/Zone: _____		Indice Sicurezza/ Security Index <i>Uso Pubblico</i>
Titolo/Title: Piano di monitoraggio della qualità dell'acqua dei laghi Castelnuovo, Allori e San Cipriano e dei rispettivi immissari dal 2016			

Progetto di recupero ambientale Area Mineraria Santa Barbara

Piano di monitoraggio della qualità dell'acqua dei laghi Castelnuovo, Allori e San Cipriano e dei rispettivi immissari dal 2016

01		
00	23/05/2016		Aurelio Guastella Italy HSEQ	-----	Claudia Chiulli Italy HSEQ	Claudio Teloni PAM-SB
Rev.	Data Date	Oggetto della revisione Object of review	Redazione Editing	Collaborazioni Cooperations	Approvazione Approval	Emissione Emission

Indice/Index

1. PREMESSA	3
2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE	4
3. PUNTI DI CAMPIONAMENTO	6
4. INDAGINI PREVISTE.....	8
5. METODICHE APPLICATE.....	9
6. RESTITUZIONE DEI DATI	10
6.1. PROVE ANALITICHE E LIMITI DI RIFERIMENTO	10
6.2. CALCOLO DEGLI INDICI DI QUALITÀ	11
6.3. DOCUMENTAZIONE.....	12

1. PREMESSA

Nell'ambito del Progetto di recupero ambientale della miniera di S. Barbara e in particolare in riferimento alla Prima fase del Progetto, prevista dal Disciplinare Attuativo allegato al Decreto della Regione Toscana n. 416 del 09/02/2010 di autorizzazione alla realizzazione, è richiesta la validazione di alcuni studi tra cui lo studio del bilancio idrologico e qualità delle acque dell'area di intervento (laghi di Castelnuovo, Allori e San Cipriano e dei rispettivi immissari) tenendo conto di quanto prescritto nel Decreto VIA n. 938/2009.

La Regione Toscana per l'approvazione degli studi ha indetto Conferenza di Servizi con gli Enti interessati. In particolare per lo Studio del bilancio idrologico e qualità delle acque (CESI B3018674 del 10 luglio 2013) l'ARPA Toscana ha richiesto l'aggiornamento. A tale proposito Enel ha predisposto il documento "Bilancio idrologico e qualità delle acque – Nuova relazione di Sintesi" rev. 01 del 10/07/2014, approvato da ARPA Toscana in Conferenza di Servizi, che prevede l'attuazione di un Piano di monitoraggio della qualità dell'acqua degli invasi sopra citati e dei rispettivi borri immissari. I dati del monitoraggio 2014/2015 sono stati utilizzati per la modellazione biochimica per il nuovo modello previsionale da un lato e dall'altro per la definizione dello stato chimico-fisico ed ecologico delle acque. Il nuovo studio MA020RE02SAM0 "Aggiornamento dell'analisi modellistica del bilancio idrico e della qualità delle acque dei bacini dei laghi Castelnuovo, Allori e San Cipriano", comprensivo del "Monitoraggio della qualità dell'acqua dei laghi Castelnuovo, Allori e San Cipriano e dei rispettivi emissari (novembre 2014-settembre 2015)", è stato presentato il 18/12/2015 alla Conferenza di Servizi.

Il presente Piano di monitoraggio definisce quindi i criteri per il proseguimento del monitoraggio della qualità dell'acqua degli invasi sopra citati e dei rispettivi borri immissari. Vengono sostanzialmente confermati i criteri, le metodiche e i punti di campionamento descritti nel documento MA020RE02SAM0; rispetto a quanto già effettuato sarà aggiunto un nuovo punto di campionamento per le acque dell'invaso di San Donato.

2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'area di indagine si trova nei comuni di Cavriglia (Arezzo) e Incisa Figline Valdarno (Firenze). Di seguito si riporta l'immagine estratta da Google Earth (figura 1).

Nelle figure 2 e 3 viene riportato lo schema dell'idrografia e dei bacini imbriferi di Allori, San Cipriano e Castelnuovo.

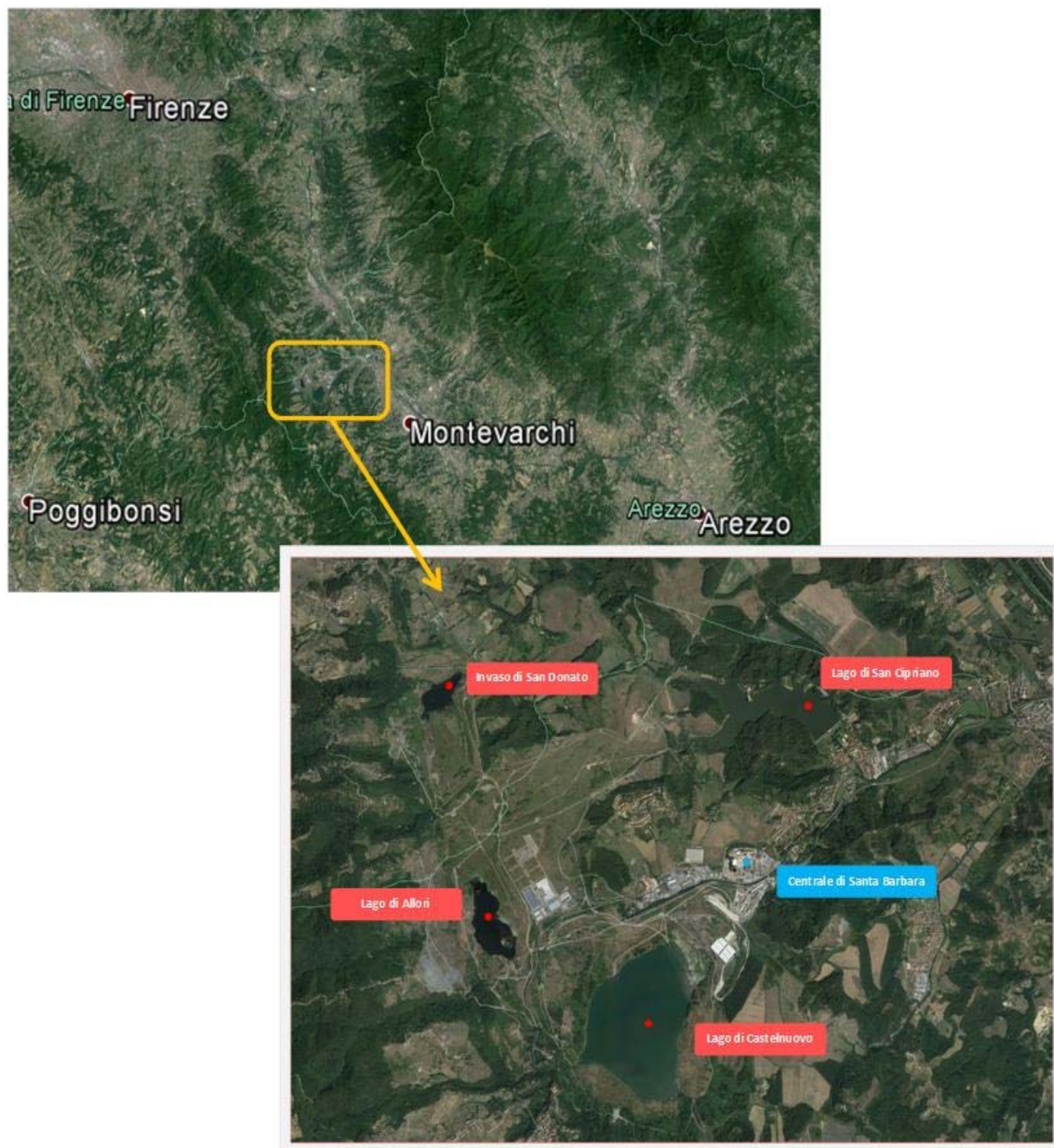


FIGURA 1: INQUADRAMENTO DELL'AREA DI INDAGINE (FONTE GOOGLE EARTH)



FIGURA 2: STATO DI PROGETTO - MORFOLOGIA E IDROGRAFIA DEGLI INVASI DI ALLORI E SAN CIPRIANO. (FONTE GOOGLE EARTH),



FIGURA 3: STATO DI PROGETTO - MORFOLOGIA E IDROGRAFIA DEL BACINO DI CASTELNUOVO. (FONTE GOOGLE EARTH),

3. PUNTI DI CAMPIONAMENTO

Come indicato nel documento della campagna 2014/15 (MA020RE02SAM0) saranno eseguite campagne periodiche nei corpi idrici superficiali di seguito elencati:

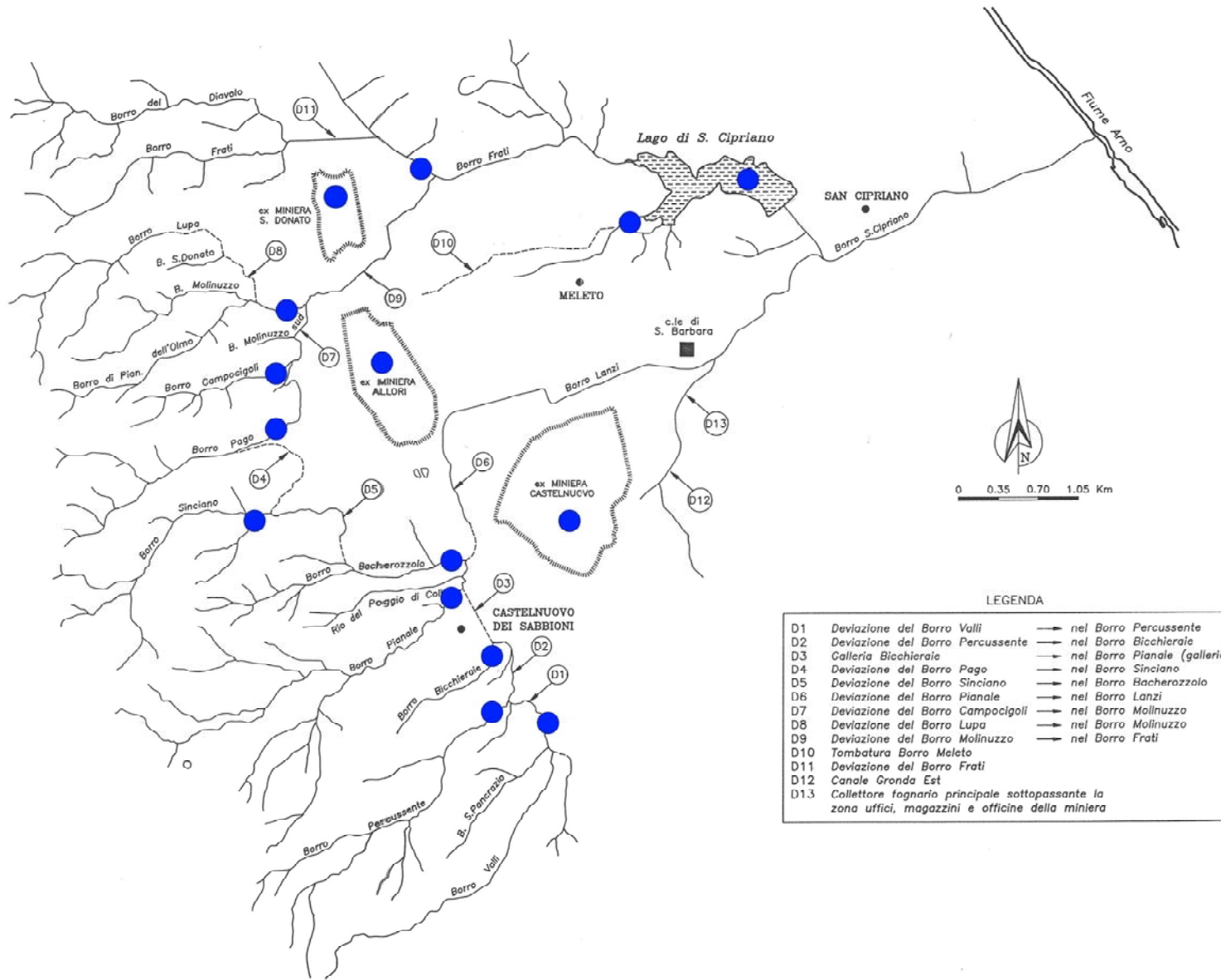
- Lago Castelnuovo,
- immissari del Lago Castelnuovo: borro Valli (o Cerrecchia),
 borro Percussente,
 borro Bicchieraie,
 borro Pianale,
 borro Bacherozzolo

- Lago Allori,
- immissari del Lago Allori: borro Sinciano,
 borro Mulinaccio (o borro Pago),
 borro Campocigoli,
 borro Molinuzzo,

- Lago S. Cipriano
- immissari del Lago S. Cipriano: borro Frati,
 borro Meleto.

Rispetto alla campagna 2014/15 verrà aggiunto anche un prelievo nell'invaso di San Donato.

Le stazioni di campionamento individuate sono identificate nella seguente mappa che riporta lo stato attuale dell'area.



LEGENDA

D1	Deviazione del Borro Valli	→ nel Borro Percussente
D2	Deviazione del Borro Percussente	→ nel Borro Bicchieraie
D3	Galleria Bicchieraie	→ nel Borro Pianale (galleria)
D4	Deviazione del Borro Pago	→ nel Borro Sinciano
D5	Deviazione del Borro Sinciano	→ nel Borro Bacherozzola
D6	Deviazione del Borro Pianale	→ nel Borro Lanzi
D7	Deviazione del Borro Campocigoli	→ nel Borro Molinuzzo
D8	Deviazione del Borro Lupa	→ nel Borro Molinuzzo
D9	Deviazione del Borro Molinuzzo	→ nel Borro Frati
D10	Tombatura Borro Meleto	
D11	Deviazione del Borro Frati	
D12	Canale Gronda Est	
D13	Collettore fognario principale sottopassante la zona uffici, magazzini e officine della miniera	

4. INDAGINI PREVISTE

Le indagini previste sono riportate di seguito, suddivise per la definizione dello stato chimico-fisico ed ecologico delle acque. Tali parametri saranno determinati sui campioni di acqua prelevati con frequenza almeno semestrale (2 volte/anno) in corrispondenza dei punti di monitoraggio individuati negli immissari selezionati e nei laghi.

La caratterizzazione qualitativa delle acque sarà eseguita prendendo in considerazione i parametri e le modalità di campionamento previste dal D.Lgs. 152/2006 e s.m.i..

(a) Biochimica

In tutti i corsi d'acqua e negli invasi saranno determinati

- fosforo totale
- BOD₅
- Escherichia coli
- Enterococchi intestinali
- Salmonella spp.
- Coliformi fecali

(b) Definizione dello stato chimico-fisico delle acque

In tutti i corsi d'acqua e negli invasi saranno determinati alcuni dei parametri significativi elencati in tab. 1/A e 1/B dell'Allegato 1 Parte III del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.: arsenico, cadmio, cromo totale, mercurio, nichel, piombo, per la determinazione dello stato chimico. In concomitanza al prelievo, saranno inoltre monitorati temperatura, conducibilità, alcalinità e pH.

Inoltre nei soli corsi d'acqua saranno determinati anche: fosforo totale, ammoniaca, nitrati, percentuale di saturazione dell'ossigeno disciolto.

(c) Definizione dello stato ecologico delle acque

Negli invasi saranno determinati i seguenti parametri appartenenti all'indice LTLecco: trasparenza, fosforo totale, ossigeno ipolimnico, ammonio e clorofilla "a". Inoltre, in concomitanza al campionamento saranno misurate, lungo la verticale, nel punto più profondo, alcalinità, pH e conducibilità.

Nei corsi d'acqua saranno determinati i parametri appartenenti all'indice LIMeco: ossigeno disciolto, azoto ammoniacale, azoto nitrico e fosforo totale.

Nei corsi d'acqua saranno inoltre effettuate due campagne annue di campionamenti per la determinazione di macroinvertebrati bentonici (indice STAR ICM_i) e diatomee (indice ICM_i).

Ulteriori chiarimenti sulle indagini da effettuare e sui metodi sono riportate nel succitato documento MA020RE02SAM0, al capito 5 dell'Allegato 1 - *Monitoraggio della qualità dell'acqua dei laghi Castenuovo, Allori e S. Cipriano e dei rispettivi emissari (novembre 2014- settembre 2015) Rev. 1* doc B6002088.

Si farà riferimento anche alle informazioni di qualità ambientale disponibili per l'area oggetto di studio nel Piano di gestione delle acque dell'Appennino settentrionale e ai dati ARPAT disponibili per le stazioni POT 154 (Allori) e POT 156 (Castelnuovo) relativamente alla potabilità delle acque.

5. METODICHE APPLICATE

La metodologia di prelievo delle acque dei laghi e dei relativi immissari, la tipologia dei contenitori utilizzati, il pretrattamento e la conservazione dei campioni si baseranno sulle indicazioni del Manuale APAT CNR-IRSA 29/2003 - 1030. "Metodi di campionamento".

In riferimento agli invasi, nel punto di massima profondità, verrà eseguita la valutazione della trasparenza e saranno effettuati i rilievi chimico-fisici lungo la colonna d'acqua, tramite sonda multiparametrica. Inoltre verranno prelevati campioni d'acqua per le successive analisi di laboratorio.

Per quanto riguarda gli immissari, i parametri chimico-fisici saranno monitorati nelle stazioni individuate tramite sonda multiparametrica e, simultaneamente, verranno prelevati manualmente campioni di acqua superficiale.

Le analisi saranno eseguite secondo metodiche nazionali e internazionali ufficialmente riconosciute, come di seguito riportato.

Prova	Strumentazione	Metodica
Temperatura, pH, conducibilità, ossigeno disciolto, saturazione ossigeno, clorofilla <i>a</i>	Sonda multiparametrica	
Trasparenza	Disco Secchi	APAT CNR-IRSA Metodo 2120 A Man 29/2003
Alcalinità	Buretta digitale	APAT CNR-IRSA Metodo 2010 A Man 29/2003
BOD ₅	Buretta digitale, micro pipetta da 5 ml	APAT CNR-IRSA Metodo 5120 A Man 29/2003
Metalli (As, Cd, Cr tot, Ni, Pb, Hg)	ICP-MS	UNI EN ISO 17294-2:2005
Coliformi fecali	Normale attrezzatura di laboratorio, incubatore termostato	APAT IRSA-CNR 29/2003-7020 met.B;
<i>Escherichia coli</i>		AFNOR BRD 07/20-03/11
Enterococchi intestinali		ISO 7899-2:2000
<i>Salmonella spp.</i>		APAT IRSA CNR 29/03-7080
P totale	Unità automatizzata con rilevatore Spettrofotometrico (IR)	UNI EN ISO 17294-2:2005
N-NH ₄	Unità automatizzata con rilevatore Spettrofotometrico (VISIBILE)	APAT CNR IRSA 4030 A1 Man 29 2003
N-NO ₃	Cromatografo liquido con rilevatore a conducibilità - IC	UNI EN ISO 10304-1:2009
Macrobenthos – Indice STAR ICM _j	Retino immanicato, microscopio ottico, microscopio stereoscopico	Metodi biologici per le acque superficiali interne – MLG ISPRA 111/2014 - 2010. Protocollo di campionamento e analisi dei macroinvertebrati bentonici dei corsi d'acqua guadabili

Prova	Strumentazione	Metodica
Diatomee (indice ICM_i)	spazzolino con setole dure, microscopio ottico	Metodi biologici per le acque superficiali interne – MLG ISPRA 111/2014 - 2020. Protocollo di campionamento e analisi delle diatomee bentoniche dei corsi d'acqua

6. RESTITUZIONE DEI DATI

6.1. Prove analitiche e limiti di riferimento

Nella tabella seguente sono riportate le unità di misura con cui saranno espressi i risultati delle analisi chimico-fisiche e microbiologiche e i limiti vigenti:

Prova	Unità di misura	Limiti	Normativa di riferimento
Temperatura	°C		
pH	Concentrazione ioni H ⁺		
conducibilità	µS/cm		
ossigeno disciolto	mg/l		
saturazione ossigeno	% O ₂	Vedi tabella normativa di riferimento	Tab. 4.1.2/a allegato 1, parte III, DLgs 152/06 s.m.i. (fiumi) Tab. 4.2.2/c allegato 1, parte III, DLgs 152/06 s.m.i. (laghi)
clorofilla <i>a</i>	µg/l		
Alcalinità	mg/l CaCO ₃		
Trasparenza	m	Vedi tabella normativa di riferimento	Tab. 4.2.2/b allegato 1, parte III, DLgs 152/06 s.m.i.
BOD ₅	mg/l		
As	µg/l	10 (SQA-MA*)	tab. 1/B Allegato 1 Parte III del D.Lgs. 152/2006
Cd e composti	µg/l	In funzione delle classi di durezza dell'acqua [†] : (SQA-MA*) (Classe 1) < 0.08 (SQA-MA*) (Classe 2) 0.08 (SQA-MA*) (Classe 3) 0.09 (SQA-MA*) (Classe 4) 0.15 (SQA-CMA°) (Classe 1) <0.45 (SQA-CMA°)(Classe 2) 0.45 (SQA-CMA°)(Classe 3) 0.6 (SQA-CMA°)(Classe 4) 0.9 (SQA-CMA°)(Classe 5) 1.5	tab. 1/A Allegato 1 Parte III del D.Lgs. 152/2006
Cr totale	µg/l	7 (SQA-MA*)	tab. 1/B Allegato 1 Parte III del D.Lgs. 152/2006

Prova	Unità di misura	Limiti	Normativa di riferimento
Hg e composti	µg/l	0.03 (SQA-MA*) 0.06 (SQA-CMA°)	tab. 1/A Allegato 1 Parte III del D.Lgs. 152/2006
Ni e composti	µg/l	20 (SQA-MA*)	tab. 1/A Allegato 1 Parte III del D.Lgs. 152/2006
Pb e composti	µg/l	7.2 (SQA-MA*)	tab. 1/A Allegato 1 Parte III del D.Lgs. 152/2006
Coliformi fecali	UFC/100 ml	In funzione della categoria di trattamento: 20/100 ml per A1 2000/100 ml per A2 20000/100 ml per A3	Tab. 1/A allegato 2 parte III, DLgs 152/06
<i>Escherichia coli</i>	UFC/100 ml	1000 UFC/100 ml	D.M. 30/03/2010
Enterococchi intestinali	UFC/100 ml	500 UFC/100 ml	D.M. 30/03/2010
<i>Salmonella spp.</i>	Presenza/assenza	In funzione della categoria di trattamento: · assente in 5000 ml per A1 · assente in 1000 ml per A2	Tab. 1/A allegato 2 parte III, DLgs 152/06
P totale	µg/l	Vedi tabella normativa di riferimento	Tab. 4.1.2/a allegato 1, parte III, DLgs 152/06 s.m.i. (fiumi) Tab. 4.2.2/a allegato 1, parte III, DLgs 152/06 s.m.i. (laghi)
N-NH ₄	mg/l	Vedi tabella normativa di riferimento	Tab. 4.1.2/a allegato 1, parte III, DLgs 152/06 s.m.i.
N-NO ₃	mg/l	Vedi tabella normativa di riferimento	Tab. 4.1.2/a allegato 1, parte III, DLgs 152/06 s.m.i.

* SQA-MA: Standard di qualità ambientale espresso come media annua

° SQA-CMA: Standard di qualità ambientale espresso come concentrazione massima ammissibile

+ Per il cadmio e composti i valori di MA e CMA variano in funzione della durezza dell'acqua classificata secondo le seguenti cinque categorie: Classe 1: <40 mg CaCO₃/l, Classe 2: da 40 a <50 mg CaCO₃/l, Classe 3: da 50 a <100 mg CaCO₃/l, Classe 4: da 100 a <200 mg CaCO₃/l e Classe 5: >200 mg CaCO₃/l).

6.2. Calcolo degli indici di qualità

L'individuazione della qualità dei corsi d'acqua e dei laghi si baserà sui risultati del monitoraggio degli elementi di qualità chimico-fisica e biologica, effettuato con riferimento alla Direttiva 2000/60/CE e al D.Lgs. 152/2006 e s.m.i..

I parametri chimico-fisici selezionati saranno di supporto all'interpretazione dei risultati dei monitoraggi biologici e serviranno per la determinazione della qualità dell'indice LIMeco per i corsi d'acqua e dell'indice LTLecco per i laghi considerati, con riferimento al D.Lgs. 152/2006 e s.m.i..

L'indice LIMeco (Livello di Inquinamento da Macroscrittore) classifica le acque correnti con giudizi da "elevato" a "cattivo", sulla base del grado di saturazione dell'ossigeno disciolto e delle concentrazioni di Azoto ammoniacale, Azoto nitrico e Fosforo totale determinati su campioni prelevati stagionalmente.

L'indice LTLecco (Livello Trofico dei Laghi) definisce lo stato ecologico dei laghi, da "elevato" a "sufficiente", sulla base dei valori di concentrazione del Fosforo totale, dell'Ossigeno disciolto e dei valori di Trasparenza.

Il sistema di classificazione utilizzato per i macroinvertebrati, denominato MacrOper, è basato sul calcolo dell'indice denominato Indice multimetrico STAR di Intercalibrazione (STAR_ICMi), che consente di stimare composizione e abbondanza tassonomica delle comunità di macroinvertebrati bentonici e derivare una classe di qualità relativa, che concorre alla definizione dello Stato Ecologico. Il metodo che sarà utilizzato per i campionamenti si basa su un approccio multi-habitat, che prevede una raccolta dei macroinvertebrati proporzionale all'estensione relativa dei diversi habitat osservati in un sito fluviale. La presenza degli habitat nel sito di campionamento oggetto d'indagine sarà stimata prima di procedere al campionamento stesso.

L'indice multimetrico utilizzato per la valutazione dello stato ecologico utilizzando le comunità diatomiche, è denominato Indice Multimetrico di Intercalibrazione (ICMi) e si basa sull'Indice di Sensibilità agli Inquinanti IPS (Cemagref, 1982) e dall'Indice Trofico TI (Rott et al., 1999). Entrambi prevedono l'attribuzione alle diverse specie diatomiche di un valore di sensibilità all'inquinamento organico e ai livelli di trofia, e ne valuta lo scostamento rispetto alla comunità di riferimento rinvenibile in siti sostanzialmente privi di pressioni antropiche.

6.3. Documentazione

Al termine di ogni campagna verrà prodotto un rapporto contenente i risultati delle analisi eseguite.