

COMMITTENTE:



ALTA SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:



INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA  
LEGGE OBIETTIVO N. 443/01

TRATTA A.V./A.C. TERZO VALICO DEI GIOVI  
PROGETTO ESECUTIVO

**Rapporto semestrale I semestre 2017**

**Monitoraggio Ambientale**

**Ante Operam**

**Acque superficiali**

GENERAL CONTRACTOR	DIRETTORE DEI LAVORI
Consorzio <b>Cociv</b> Ing. N. Meistro	

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.
I G 5 1	0 0	E	C V	R O	I M 0 0 A 2	0 2 1	A

Progettazione :

Rev	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Progettista Integratore	Data	IL PROGETTISTA
A00	Prima emissione	CONTEC AQS <i>For. Reniero</i>	30/06/17	COCIV	30/06/17	A.Mancarella <i>AM</i>	30/06/17	

n. Elab.:

File: IG51-00-E-CV-RO-IM00-A2-021-A00.DOCX

CUP: F81H92000000008

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-00-E-CV-RO-IM00-A2-021-A00 Acque superficiali – Ante Operam</p>	<p>Foglio 2 di 68</p>

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>STAZIONI DI CAMPIONAMENTO .....</b>	<b>9</b>
<b>4</b>	<b>METODOLOGIE DI INDAGINE .....</b>	<b>14</b>
4.1	RILEVAMENTO CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE-AMBIENTALI DELL'ALVEO.....	14
4.2	MISURAZIONE DEI PARAMETRI CHIMICO-FISICI IN SITU E PRELIEVI PER LE ANALISI DI LABORATORIO .....	15
4.3	ELEMENTI DI QUALITÀ BIOLOGICA DELLE ACQUE.....	19
4.3.1	<i>Indagine sulla qualità biologica delle acque (I.B.E.) .....</i>	<i>20</i>
4.3.2	<i>Indice STAR_ICMi .....</i>	<i>24</i>
4.3.3	<i>Ittiofauna .....</i>	<i>26</i>
4.4	MISURA DELLE PORTATE .....	27
<b>5</b>	<b>PRESENTAZIONE DEI RISULTATI .....</b>	<b>29</b>
5.1	CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE-AMBIENTALI DELL'ALVEO .....	29
5.1.1	<i>Rio San Martino .....</i>	<i>29</i>
5.1.2	<i>Rio Molinassi.....</i>	<i>30</i>
5.1.3	<i>Rio Ruso .....</i>	<i>30</i>
5.1.4	<i>Rio Carpinello.....</i>	<i>32</i>
5.1.5	<i>Rio Maltempo .....</i>	<i>32</i>
5.1.6	<i>Roggia Cerca.....</i>	<i>33</i>
5.1.7	<i>Rio Riasso.....</i>	<i>34</i>
5.1.8	<i>Torrente Lemme.....</i>	<i>35</i>
5.2	RISULTATI DELLE ANALISI CHIMICO-FISICHE, CHIMICHE E MICROBIOLOGICHE DI LABORATORIO .....	36
5.2.1	<i>Parametri chimico-fisici .....</i>	<i>41</i>
5.2.2	<i>Parametri chimici di laboratorio .....</i>	<i>41</i>
5.3	INDAGINE SULLA QUALITÀ BIOLOGICA DELLE ACQUE.....	41
5.3.1	<i>Metodo I.B.E. ....</i>	<i>41</i>
5.3.2	<i>Indice STAR_ICMi .....</i>	<i>42</i>
5.4	RISULTATI DELLE MISURE DI PORTATA .....	43
5.5	RISULTATI DELLE INDAGINI ITTICHE.....	44
5.5.1	<i>Rio San Martino .....</i>	<i>46</i>

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-00-E-CV-RO-IM00-A2-021-A00 Acque superficiali – Ante Operam</p>	<p>Foglio 3 di 68</p>

<b>6</b>	<b>DISCUSSIONE DEI RISULTATI .....</b>	<b>47</b>
6.1	RIO MOLINASSI: T-CE-500 (T-CE-MO-01) .....	47
6.2	RIO RUSO: T-CE-502 (T-CE-RS-01) E T-CE-501 (T-CE-RS-02).....	48
6.3	RIO SAN MARTINO: T-CE-510 (T-CE-SM-02) .....	48
6.4	RIO RIASO: T-CM-RA-01 .....	50
6.5	RIO CARPINELLO: T-GE-CA-01 .....	50
6.6	RIO MALTEMPO: T-GE-MA-01 .....	51
6.7	ROGGIA CERCA: T-TR-500.....	51
6.8	TORRENTE LEMME: T-VO-500 (T-VO-LE-01) .....	52
<b>7</b>	<b>CONCLUSIONI .....</b>	<b>53</b>
7.1	WBS DP91/CAVA VECCHIE FORNACI.....	53
7.2	WBS GN15A – GN15B – GN23E– GN14B – GN14C – GN94E.....	53
7.3	WBS GN14C-GN15C – GN1WA – GN23E.....	53
7.4	WBS CA05-GN1WA – GN14E-GN15F .....	54
7.5	WBS GN14J-GN15J – GN1WA.....	54
7.6	WBS IN18 – TR16 .....	54
7.7	WBS IN18 – TR16 .....	54
<b>8</b>	<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>55</b>
	<b>ALLEGATI.....</b>	<b>57</b>
	<b>ALLEGATO 1: RAPPORTI DI PROVA DELLE ANALISI DI LABORATORIO EFFETTUATE .....</b>	<b>58</b>
	<b>ALLEGATO 2: MONOGRAFIE DELLE STAZIONI DI MONITORAGGIO.....</b>	<b>59</b>

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-00-E-CV-RO-IM00-A2-021-A00 Acque superficiali – Ante Operam</p>	<p>Foglio 4 di 68</p>

## 1 PREMESSA

Il presente report illustra i risultati dei monitoraggi eseguiti per la componente “Acque superficiali” nei cantieri in fase di Ante Operam (AO) relativamente al progetto “Tratta A.V./A.C., Terzo Valico dei Giovi.”

Il report si riferisce alle campagne di monitoraggio effettuate tra Gennaio e Maggio 2017.

Le attività di monitoraggio sono state eseguite secondo quanto previsto dal Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) cod.IG51-00-E-CV-RG-IM00-00-001-C00 per i lavori - Tratta AV/AC Terzo Valico dei Giovi.

Si precisa che tale progetto, che rappresenta un aggiornamento del precedente del 2012, è stato trasmesso al MATTM nel gennaio 2016 nell’ambito della verifica di attuazione (art. 185, comma 7, del D.Lgs. 163/2006 e ss.mm.ii.) al fine di recepire modifiche progettuali e aggiornamenti normativi su tematiche ambientali intervenute nel tempo e al fine di ottemperare a quanto richiesto nelle determinazioni ministeriali relative al lotto 1 e al lotto 2 (DVA-2014-0021283 del 27/06/2014 e DVA-2014-0035438 del 30/10/2014).

Tale progetto di monitoraggio, che prevede, rispetto al precedente del 2012, un aggiornamento di alcune attività in termini di metodiche, frequenze e punti, è stato attuato a partire dal mese di aprile 2016.

È opportuno segnalare che nel presente report si è scelto di adottare, a favore di chiarezza, una nuova modalità di rendicontazione delle attività di monitoraggio ambientale condotte su stazioni di misura afferenti a WBS ricadenti in più lotti costruttivi.

Come noto, infatti, per ragioni connesse a finanziamenti economici, l’Opera Terzo Valico è stata suddivisa in lotti costruttivi non funzionali.

Parimenti nel Piano di Monitoraggio Ambientale è stata data evidenza di quali punti di monitoraggio afferissero ai singoli lotti costruttivi non funzionali; alcuni punti, avendo lo scopo di monitorare l’eventuale impatto ambientale di più WBS, risultano essere riferiti a più di un lotto.

La modalità di rendicontazione finora adottata nei reports semestrali del monitoraggio ambientale prevedeva di strutturare la documentazione per lotti; ne conseguiva che i risultati di una misura afferente a più lotti risultassero “duplicati” in più documenti, appesantendo inutilmente la lettura degli elaborati, senza alcun valore aggiunto dal punto di vista ambientale.

Considerato che nel 2016, con l’attivazione del lotto 3 e nel 2017, con l’attivazione del lotto 4, sono stati attivati la maggior parte delle stazioni di misura previste da PMA, si è ritenuto evitare la

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>Consorzio Collegamenti Integrati Veloci</p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	
	<p>IG51-00-E-CV-RO-IM00-A2-021-A00 Acque superficiali – Ante Operam</p>	<p>Foglio 5 di 68</p>

“duplicazione” di numerose informazioni, riportando in un unico report le misurazioni eseguite, anche se relative a wbs afferenti a più lotti costruttivi non funzionali.

I monitoraggi effettuati per le acque superficiali hanno lo scopo di valutare le variazioni nel tempo dei valori chimico-fisici e di portata in corrispondenza delle varie stazioni dislocate lungo la tratta oggetto di indagine, nonché di valutare lo stato di qualità ecologica delle acque mediante opportuni indici (I.B.E.-Indice Biotico Estesio; STAR\_ICMi). È stata inoltre indagata la composizione della comunità ittica nei corsi d’acqua principali.

Le attività di monitoraggio in AO hanno lo scopo di fornire una descrizione dello stato dell’ambiente naturale ed antropico prima dell’intervento (“situazione di zero”), identificare gli eventuali processi in atto per seguirne l’evoluzione ed infine individuare un adeguato scenario di indicatori ambientali cui riferire l’esito dei rilevamenti in corso d’opera e ad opera finita.

I punti di monitoraggio rilevati nel corso della presente campagna ricadono nelle province di Genova e Alessandria.

Sono stati oggetto di monitoraggio 9 punti sparsi lungo i seguenti corsi d’acqua: Rio San Martino, Rio Ruso, Rio Molinassi, Rio Maltempo, Rio Carpinello, Roggia Cerca, Torrente Lemme.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-00-E-CV-RO-IM00-A2-021-A00 Acque superficiali – Ante Operam</p>	<p>Foglio 6 di 68</p>

## 2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

### Normativa Comunitaria e Nazionale

- R.D. 11-12-1933 n. 1775 Testo unico delle disposizioni di legge sulle acque e impianti elettrici. (Pubblicato nella Gazz. Uff. 8 gennaio 1934, n. 5.);
- D.M. 15-2-1983 Disposizioni relative ai metodi di misura, alla frequenza dei campionamenti e delle analisi delle acque superficiali destinate all'approvvigionamento idrico-potabile. (Pubblicato nella Gazz. Uff. 26 marzo 1983, n. 84.);
- D.P.C.M. 4-3-1996 Disposizioni in materia di risorse idriche. (Pubblicato nella Gazz. Uff. 14 marzo 1996, n. 62, S.O.);
- D.Lgs. 2-2-2001 n. 31 Attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano. (Pubblicato nella Gazz. Uff. 3 marzo 2001, n. 52, S.O.);
- D.Lgs. 2-2-2002 n. 27 Modifiche ed integrazioni al D.Lgs. 2 febbraio 2001, n. 31, recante attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano. (Pubblicato nella Gazz. Uff. 9 marzo 2002, n. 58.);
- D.Lgs n. 152 del 03/04/2006 Norme in materia ambientale (Pubblicato nella Gazz. Uff. 14 aprile 2006, n. 88, S.O.);
- Decreto 16 giugno 2008, n. 131. Regolamento recante i criteri tecnici per la caratterizzazione dei corpi idrici (tipizzazione, individuazione dei corpi idrici, analisi delle pressioni) per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante: «Norme in materia ambientale», predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 4, dello stesso decreto. (Pubblicato nella Gazz. Uff. 11 agosto 2008, n. 187, S.O);
- L.27-2-2009 n. 13, Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 30 dicembre 2008, n. 208, recante misure straordinarie in materia di risorse idriche e di protezione dell'ambiente. Pubblicata nella Gazz. Uff. 28 febbraio 2009, n. 49;
- D.Lgs 16 marzo 2009, n. 30. Attuazione della direttiva 2006/118/CE, relativa alla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento. (Pubblicato nella Gazz. Uff. 4 aprile 2009, n. 79);
- D.M. 17 luglio 2009. Individuazione delle informazioni territoriali e modalità per la raccolta, lo scambio e l'utilizzazione dei dati necessari alla predisposizione dei rapporti conoscitivi sullo stato di attuazione degli obblighi comunitari e nazionali in materia di acque (Pubblicato nella

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-00-E-CV-RO-IM00-A2-021-A00 Acque superficiali – Ante Operam</p>	<p>Foglio 7 di 68</p>

Gazz. Uff. 2 settembre 2009, n. 203);

- D.M. n.56 del 14/04/2009: “Criteri tecnici per il monitoraggio dei corpi idrici e l’identificazione delle condizioni di riferimento per la modifica delle norme tecniche del D. Lgs. del 03/04/2006, n: 152, recante Norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell’art.75, comma 3, del decreto legislativo medesimo”. (Pubblicato nella Gazz. Uff. 30 maggio 2009, n. 124, S.O.);
- D.M. 8 novembre 2010, n. 260. Regolamento recante i criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali, per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell’articolo 75, comma 3, del medesimo decreto legislativo. (Pubblicato nella Gazz. Uff. 7 febbraio 2011, n. 30, S.O.);
- D.Lgs del 10 dicembre 2010, n. 219. Attuazione della direttiva 2008/105/CE relativa a standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 82/176/CEE, 83/513/CEE, 84/156/CEE, 84/491/CEE, 86/280/CEE, nonché modifica della direttiva 2000/60/CE e recepimento della direttiva 2009/90/CE che stabilisce, conformemente alla direttiva 2000/60/CE, specifiche tecniche per l’analisi chimica e il monitoraggio dello stato delle acque;
- D.Lgs 4 marzo 2014, n. 46. Attuazione della direttiva 2010/75/UE, relativa alle emissioni industriali (prevenzione e riduzione integrate dell’inquinamento). (Pubblicato nel Supplemento Ordinario (n.27) alla Gazz. Uff. 27 marzo 2014, n. 72).
- 

### **Normativa Regione Piemonte**

- Legge 5 dicembre 1977, n. 56, Tutela e uso del suolo;
- Legge del 27/12/1991 n. 70: Modifica della Legge regionale 5 dicembre 1977, n. 56 e successive modificazioni ed integrazioni su “Tutela ed uso del suolo”;
- Legge del 23/03/1995 n. 43: Interpretazione autentica dell’articolo 21, ultimo comma, della L.R. 5 dicembre 1977, n. 56 e successive modifiche ed integrazioni “Tutela ed uso del suolo”;
- Deliberazione del 19/03/2001 n. 46-2495: Decreto Legislativo 11 maggio 1999 n. 152, articolo 43. Adozione dei programmi di monitoraggio delle acque naturali superficiali e

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-00-E-CV-RO-IM00-A2-021-A00 Acque superficiali – Ante Operam</p>	<p>Foglio 8 di 68</p>

sotterranee Bollettino. Uff. Regione n. 15 del 11/04/2001;

- Legge del 30/04/1996 n. 22: Ricerca, uso e tutela della acque sotterranee. B.U.R.P. n.19 del 8 maggio 1996;
- Legge del 27/05/1996 n. 30: Modifica dell'articolo 76 della Legge regionale 5 dicembre 1977, n. 56 "Tutela ed uso del suolo "B.U.R.P. n.23 del 5 giugno 1996;
- Legge 29 dicembre 2000, n. 61: Piemonte - Disposizioni per la prima attuazione del decreto legislativo 11.05.1999, n. 152 in materia di tutela delle acque. B.U.R. 3.01.2001 n.1;
- Legge del 08/07/1999 n. 19: Norme in materia edilizia e modifiche alla Legge regionale 5 dicembre 1977, n. 56 (Tutela ed uso del suolo);
- Delib. C.R. 13-3-2007 n. 117-10731 Approvazione del Piano di tutela delle acque. Pubblicata nel B.U. Piemonte 3 maggio 2007, n. 18.

### **Normativa regione Liguria**

- Legge del 16/08/1995 n. 43: Norme in materia di valorizzazione delle risorse idriche e di tutela delle acque dall' inquinamento. B.U.R.L. n.14 del 30 agosto 1995;
- L.R. 13-8-2007 n. 29, Disposizioni per la tutela delle risorse idriche. Pubblicata nel B.U. Liguria 22 agosto 2007, n. 14, parte prima;
- Delib. Ass. Legisl. 24-11-2009 n. 32 Piano regionale di tutela delle acque. Pubblicata nel B.U. Liguria 23 dicembre 2009, n. 51, parte seconda;
- Delib.G.R. 17-12-2010 n. 1537 Presa d'atto dell'avvenuta stesura del testo coordinato del piano di tutela delle acque, secondo quanto previsto dalla Delib. Ass. Legisl. n. 32/2009. Pubblicata nel B.U. Liguria 19 gennaio 2011, n. 3, parte seconda.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-00-E-CV-RO-IM00-A2-021-A00 Acque superficiali – Ante Operam</p>	<p>Foglio 9 di 68</p>

### 3 STAZIONI DI CAMPIONAMENTO

Nel I semestre 2017 sono state campionate 9 stazioni in fase di *Ante Operam*.

Nella Tabella 3.1 sono elencate le stazioni con l'indicazione dell'area di cantiere (WBS), del nome di corpo idrico e il relativo codice e la fase di monitoraggio.

Si precisa che durante queste campagne di monitoraggio non è stato possibile campionare alcune stazioni, riportate in rosso in Tabella 3.1, a causa della mancanza d'acqua al momento del campionamento.

Nella Figura 3.1, Figura 3.2, Figura 3.3 e Figura 3.4 è riportata la visione d'insieme ed il dettaglio dell'ubicazione dei punti d'indagine.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
IG51-00-E-CV-RO-IM00-A2-021-A00 Acque superficiali – Ante operam		Foglio 10 di 68

**Tabella 3.1 – Tabella campagne di monitoraggio acque superficiali – Fase di Ante operam**

PROVINCIA	COMUNE	ID PUNTO	CORPO IDRICO	WBS	FASE	DATA				
GE	Ceranesi	T-CE-510	RIO SAN MARTINO	CA05-GN1WA (L3-L4-L5) - GN14E-GN15F (L3-L5)	AO	17/01/2017	07/02/2017	07/03/2017	04/04/2017	
GE	Ceranesi	T-CE-500	RIO MOLINASSI	GN15A (L4) - GN15B (L4-L5) - GN23E (L5) - GN14C (L3-L5)	AO		06/02/2017			
GE	Ceranesi	T-CE-502	RIO RUSO	GN14C-GN15C (L3-L5) - GN23E (L5) - GN1WA (L3-L4-L5)	AO		06/02/2017			
GE	Ceranesi	T-CE-501	RIO RUSO	GN14C-GN15C (L3-L5) - GN23E (L5) - GN1WA (L3-L4-L5)	AO		06/02/2017			
GE	Genova	T-GE-CA-01	RIO CARPINELLO	GN15A-GN14B (L4) - GN23E (L5) - GN14C (L3-L5) - GN94E	AO		06/02/2017			
GE	Genova	T-GE-MA-01	RIO MALTEMPO	DP91/Cava Vecchie Fornaci (L3-L4-L5)	AO		07/02/2017			04/05/2017
AL	Tortona	T-TR-500	ROGGIA CERCA	IN18 (L3) - TR16 (L3)	AO		07/02/2017			02/05/2017
GE	Campomorone	T-CM-RA-01	RIO RIASO	GN14J-GN15J (L4) - GN1WA (L3-L4-L5)	AO		07/02/2017			03/05/2017
AL	Voltaggio	T-VO-500	TORR. LEMME	GN14K-GN15K (L4) - GN1WB (L3-L4-L5)	AO	17/01/2017	08/02/2017	06/03/2017	03/04/2017	04/05/2017

In rosso le campagne in cui la stazione è risultata con alveo in asciutta.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-00-E-CV-RO-IM00-A2-021-A00 Acque superficiali – <i>Ante operam</i></p>	<p>Foglio 11 di 68</p>

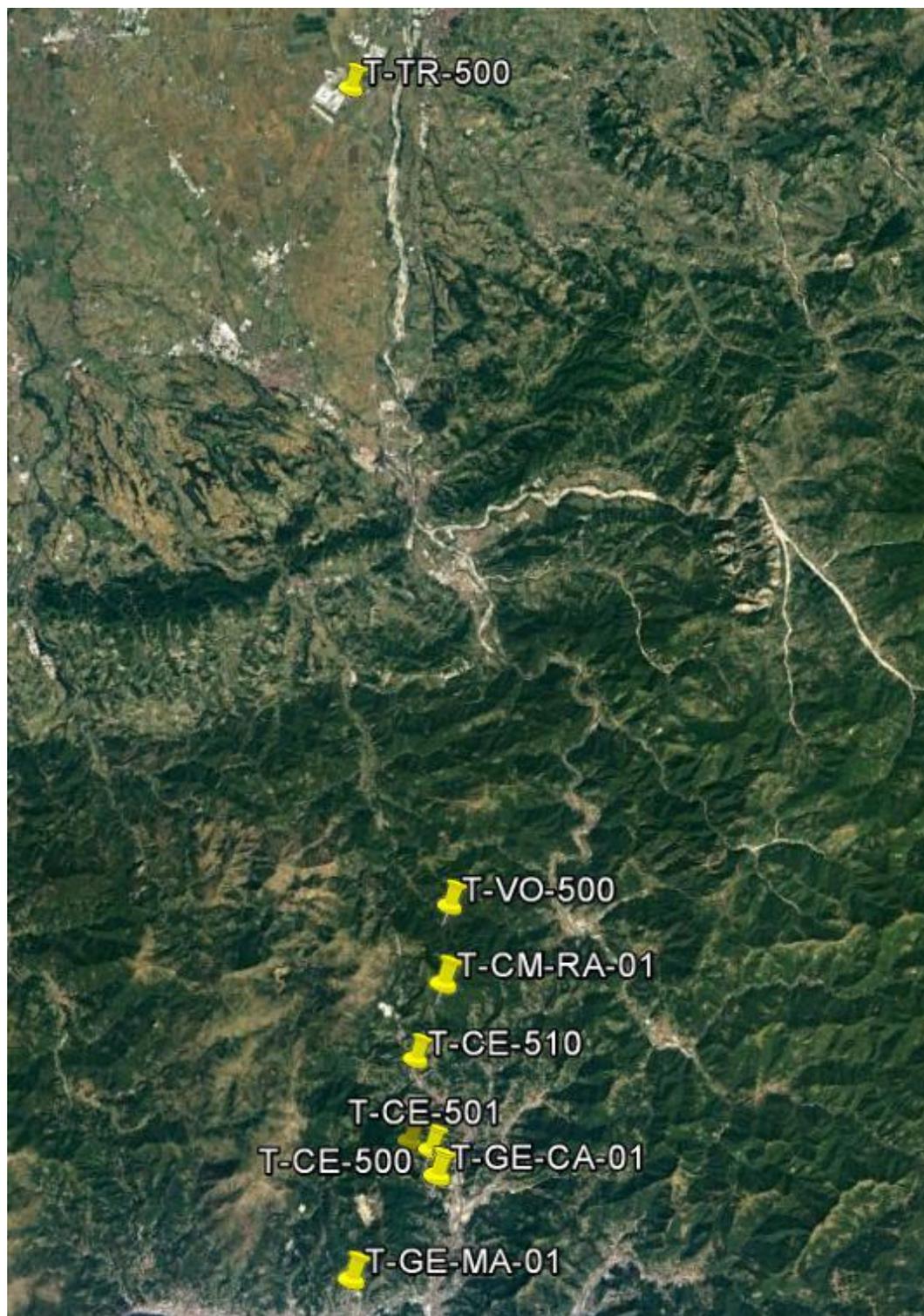


Figura 3.1 – Visione d'insieme delle 9 stazioni di monitoraggio della tratta A.V./A.C. Milano – Genova, Terzo Valico dei Giovi.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-00-E-CV-RO-IM00-A2-021-A00 Acque superficiali – <i>Ante operam</i></p>	<p>Foglio 12 di 68</p>



Figura 3.2 – Dettaglio delle stazioni di monitoraggio ricadenti nel territorio comunale di Genova e Ceranesi.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-00-E-CV-RO-IM00-A2-021-A00 Acque superficiali – <i>Ante operam</i></p>	<p>Foglio 13 di 68</p>

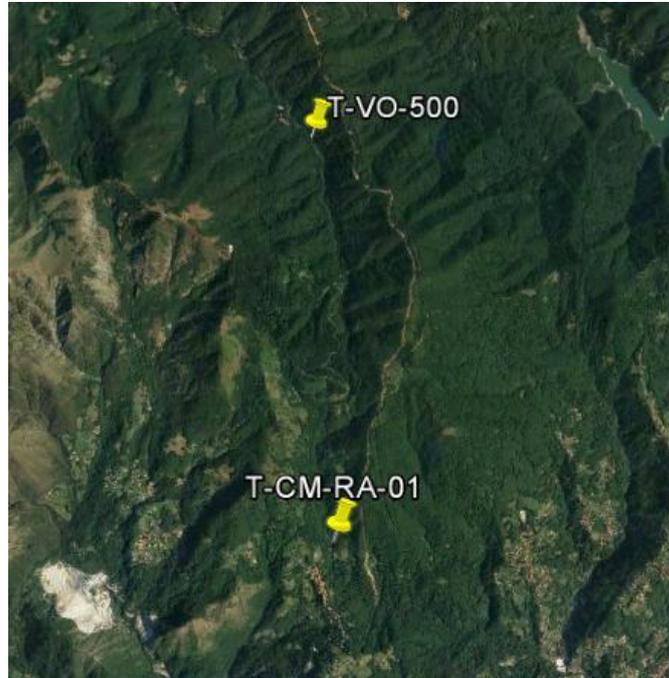


Figura 3.3 – Dettaglio delle stazioni di monitoraggio ricadenti nel territorio comunale di Campomorone e Voltaggio.



Figura 3.4 – Dettaglio delle stazioni di monitoraggio ricadenti nel territorio comunale di Tortona.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-00-E-CV-RO-IM00-A2-021-A00 Acque superficiali – <i>Ante operam</i></p>	<p>Foglio 14 di 68</p>

## 4 METODOLOGIE DI INDAGINE

### 4.1 Rilevamento caratteristiche morfologiche-ambientali dell'alveo

I parametri ambientali rilevati sono stati i seguenti:

- Larghezza alveo bagnato: si è tenuto conto della percentuale di alveo bagnato rispetto all'alveo di piena;
- Profondità massima: è stata ottenuta mediante misurazione effettuata con asta graduata;
- Profondità media: è stata ottenuta come media ponderata delle misurazioni di profondità rilevate in tre transetti opportunamente scelti all'interno del tratto considerato;
- Granulometria substrati: è stata sommariamente stimata la composizione media dei substrati dell'alveo fluviale valutando una area di compresa fra 100 e 200 lineari nell'intorno della stazioni di rilievo. Sono state stimate, in termini di presenza percentuale, le seguenti categorie di substrati:
  - roccia: > 350 mm,
  - sassi: 100 – 350 mm,
  - ciottoli: 35 – 100 mm,
  - ghiaia: 2 – 35 mm,
  - sabbia: 1 – 2 mm,
  - limo: < 1 mm;
- Velocità della corrente: è stata stimata secondo le seguenti sei classi:
  - impercettibile o molto lenta,
  - lenta,
  - media e laminare,
  - media e con limitata turbolenza,
  - elevata e quasi laminare,
  - elevata e turbolenta;
- Copertura macrofite: è stata stimata in termini di presenza percentuale;
- Ombreggiatura : è stata stimata in termini di presenza percentuale;
- Presenza di anaerobiosi sul fondo: è stata stimata secondo le seguenti quattro classi:

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-00-E-CV-RO-IM00-A2-021-A00 Acque superficiali – <i>Ante operam</i></p>	<p>Foglio 15 di 68</p>

- Assente,
- Tracce,
- sensibilmente localizzata,
- estesa;
- Diversificazione morfologica dell'alveo: si sono stimati:
  - Pozze: percentuale di presenza di superficie del corso d'acqua interessata da buche ovvero da zone con profondità maggiore rispetto alla media e ridotta velocità di corrente,
  - Raschi: percentuale di superficie del corso d'acqua caratterizzate da forti increspature e/o turbolenze e velocità dell'acqua in genere superiore rispetto alla media,
  - Correntini: percentuale di superficie del corso d'acqua caratterizzate da zone con flusso idrico regolare, privo di increspature e con profondità praticamente costante.

#### **4.2 Misurazione dei parametri chimico-fisici in situ e prelievi per le analisi di laboratorio**

Le attività di monitoraggio prevedono che, durante i periodici prelievi di campioni delle acque superficiali per l'analisi di laboratorio, vengano eseguite le misurazioni di seguenti parametri chimico-fisici in situ, conformi alle modifiche apportate dal Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) del 21/12/15 (cod. IG51-00-E-CV-RG-IM00-00-001-C00):

- Temperatura aria °C;
- Temperatura acqua °C;
- Potenziale Redox mV;
- Ossigeno disciolto mg/l;
- Ossigeno disciolto (% saturazione);
- pH;
- Conduttività elettrica  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .

Le misurazioni sono eseguite mediante l'utilizzo di sonde portatili, multiparametrica o dedicate, che permettono, tramite specifici elettrodi, di rilevare i valori dei vari parametri sopraindicati.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-00-E-CV-RO-IM00-A2-021-A00 Acque superficiali – <i>Ante operam</i>	Foglio 16 di 68



**Foto 4.1 – Vista della stazione T-CE-510 sul Rio San Martino (Febbraio 2017)**

Una volta eseguite le misure chimico-fisiche in situ sono stati raccolti i campioni di acque da destinare alle analisi di laboratorio che hanno interessato i seguenti parametri chimico-fisici, microbiologici e tossicologici, conformi alle modifiche apportate dal Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) del 21/12/15 (cod. IG51-00-E-CV-RG-IM00-00-001-C00).

**Tabella 4.1 – Parametri ricercati sui campioni di acque prelevati e loro relative unità di misura.**

Parametri	Unità di Misura
COD totale	(mg/L)
BOD5	(mg/L)
Solidi sospesi totali	(mg/l)
Tensioattivi non ionici	(mg/l)
Alcalinità	(NTU)
Tensioattivi anionici	(mg/l)
Durezza totale	(F°)
Azoto nitrico	(mg/l)
Azoto nitroso	(mg/l)
Azoto ammoniacale	(mg/l N)
Azoto totale	(mg/l N)
Fosforo totale	(mg/l P)

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 
	IG51-00-E-CV-RO-IM00-A2-021-A00 Acque superficiali – <i>Ante operam</i>
	Foglio 17 di 68

Parametri		Unità di Misura
	Cloruri	(mg/l)
	Solfati	(mg/l)
	Ortofosfati	(mg/l)
Metalli	Magnesio	(mg/l)
	Sodio	(mg/l)
	Calcio	(mg/l)
	Potassio	(mg/l)
	Nichel	(µg/l)
	Cromo	(µg/l)
	Cromo esavalente	(µg/l)
	Rame	(µg/l)
	Zinco	(µg/l)
	Piombo	(µg/l)
	Cadmio	(µg/l)
	Ferro	(µg/l)
	Mercurio	(µg/l)
	Manganese	(µg/l)
	Alluminio	(µg/l)
	Arsenico	(µg/l)
	Idrocarburi	Idrocarburi totali
	Antracene*	[ug/l]
	Fluorantene*	[ug/l]
	Naftalene*	[ug/l]
	Benzo(a)pirene*	[ug/l]
	Benzo(b)fluorantene*	[ug/l]
	Benzo(k)fluorantene*	[ug/l]
	Benzo(g,h,i)perilene*	[ug/l]
	Indeno(1,2,3-c, d)pirene*	[ug/l]
Parametri Microbiologici	Escherichia Coli	(UFC/100 mL)

\*Qualora venga superato il limite di quantificazione degli idrocarburi.

Il monitoraggio qualitativo è improntato a criteri di sito – specificità e la ricerca di contaminanti è prevista sulla base dell'analisi delle pressioni diffuse o puntuali esistenti sui corpi idrici interessati dall'intervento.

Pertanto i parametri sopra elencati sono costituiti da un set di parametri di base e da un set di parametri addizionale costituito da quei parametri ritenuti significativi in relazione alle pressioni

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 
	IG51-00-E-CV-RO-IM00-A2-021-A00 Acque superficiali – <i>Ante operam</i>
	Foglio 18 di 68

stimate al fine di valutare le eventuali interferenze qualitative delle opere previste sui corpi idrici interessati.

Nella seguente tabella sono indicate le metodiche analitiche da seguire per l'effettuazione delle analisi di laboratorio.

**Tabella 4.2 – Metodiche analitiche da seguire per l'effettuazione delle analisi chimiche su tutti i campioni di acque superficiali prelevati.**

Parametro	Metodica Analitica *	Unità di Misura
Azoto ammoniacale	APAT CNR IRSA 3030 Man 29 2003	(N mg/L)
Azoto nitrico	APHA Standard Methods for the examination of Water and Wastewater, ed 22nd 2012, 4110B + 4110D	(N mg/L)
Azoto nitroso	APHA Standard Methods for the examination of Water and Wastewater, ed 22nd 2012, 4110B + 4110D	(N mg/L)
Azoto totale	M.U.2441: 12	(mg/L)
Ortofosfati	M.U.2252: 2008	(mg/L)
Fosforo totale	M.U.2252: 2008	(mg/L)
BOD5	ISO 5815-1: 2003	(mg/L)
COD Totale	APHA Standard Methods for the examination of Water and Wastewater, ed 22nd 2012, 5220D	(mg/L)
Durezza totale	APAT CNR IRSA 3030 Man 29 2003 + APAT CNR IRSA 2040 Man 29 2003	(°F)
Solidi Sospesi Totali	APAT CNR IRSA 2090B Man 29 2003	(mg/L)
Alcalinità	APAT CNR IRSA 2010B Man 29 2003	(mg/L)
Tensioattivi anionici	A MBAS rev.0 2015	(mg/L)
Tensioattivi non ionici	aBIAS rev.0 2015	(mg/L)
Cloruri	APHA Standard Methods for the examination of Water and Wastewater, ed 22nd 2012, 4110B + 4110D	(mg/L)
Solfati	APHA Standard Methods for the examination of Water and Wastewater, ed 22nd 2012, 4110B + 4110D	(mg/L)
Magnesio	APAT CNR IRSA 3030 Man 29 2003; EPA 3005 + 6010C	(mg/L)
Sodio	APAT CNR IRSA 3030 Man 29 2003; EPA 3005 + 6010C	(mg/L)
Calcio	APAT CNR IRSA 3030 Man 29 2003	(mg/L)
Potassio	APAT CNR IRSA 3030 Man 29 2003	(mg/L)
Nichel (Ni)	EPA 200.8 1994	(µg/L)
Cromo (Cr)	EPA 200.8 1994	(µg/L)
Cromo esavalente (Cr VI)	EPA 7199 1996	(µg/
Rame (Cu)	EPA 200.8 1994	(µg/L)
Zinco (Zn)	EPA 200.8 1994	(µg/L)
Piombo (Pb)	EPA 200.8 1994	(µg/L)
Cadmio (Cd)	EPA 200.8 1994	(µg/L)
Ferro (Fe)	EPA 200.8 1994	(µg/L)
Mercurio (Hg)	APAT IRSA CNR 3200A1 Man 29 2003	(µg/L)
Manganese (Mn)	ARPAL: EPA 200.8 1994	(µg/L)
Alluminio (Al)	EPA 200.8 1994	(µg/L)
Arsenico (As)	EPA 200.8 1994	(µg/L)
Idrocarburi Totali (n-esano)	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006 + EPA 3510C 1996 + EPA 8015C 2007	(µg/L)
Escherichia coli	APAT CNR IRSA 7030 F Man 29 2003	(UFC/

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	IG51-00-E-CV-RO-IM00-A2-021-A00 Acque superficiali – <i>Ante operam</i>	Foglio 19 di 68

**\*Potranno essere utilizzate metodiche diverse da quelle qui riportate purché risultino rispettati i criteri di equipollenza e/o interconfronto con le Arpa di riferimento.**

Qualora venga superato il limite di quantificazione degli idrocarburi (in termini di n-esano), verrà attivata la definizione degli Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA).

Nella tabella sotto riportata sono indicate le metodologie di analisi utilizzate per la determinazione degli IPA e le relative unità di misura.

**Tabella 4.3 - Parametri analizzati in caso di superamento del limite di quantificazione degli idrocarburi in termini di n-esano e relative metodologie di analisi ed unità di misura.**

Parametro Metodica Analitica *	Parametro Metodica Analitica *	Parametro Metodica Analitica *
Antracene	APAT CNR IRSA 5080 Man 29 2003	(µg/l)
Fluorantene	APAT CNR IRSA 5080 Man 29 2003	(µg/l)
Naftalene	APAT CNR IRSA 5080 Man 29 2003	(µg/l)
Benzo(a)pirene	APAT CNR IRSA 5080 Man 29 2003	(µg/l)
Benzo(b)fluorantene	APAT CNR IRSA 5080 Man 29 2003	(µg/l)
Benzo(k)fluorantene	APAT CNR IRSA 5080 Man 29 2003	(µg/l)
Benzo(g,h,i)perilene	APAT CNR IRSA 5080 Man 29 2003	(µg/l)
Indeno(1,2,3-c, d)pirene	APAT CNR IRSA 5080 Man 29 2003	(µg/l)
Σ IPA	APAT CNR IRSA 5080 Man 29 2003	(µg/

*\*Potranno essere utilizzate metodiche diverse da quelle qui riportate purché risultino rispettati i criteri di equipollenza e/o interconfronto con le Arpa di riferimento.*

### 4.3 Elementi di qualità biologica delle acque

Gli elementi di qualità biologici da monitorare e i relativi indici sono mostrati nella seguente tabella.

**Tabella 4.4 - Parametri analizzati in caso di superamento del limite di quantificazione degli idrocarburi in termini di n-esano e relative metodologie di analisi ed unità di misura.**

Elemento biologico	Indice
Macrobenthos	Indice STAR_ICMi
Fauna ittica	Indice di abbondanza

Il macrobenthos (o macroinvertebrati bentonici) rappresenta la comunità animale che vive, per almeno una parte del proprio ciclo vitale, su substrati disponibili dei corsi d'acqua e comprende organismi invertebrati di dimensioni superiori al mm di lunghezza. Tale categoria è composta da molti gruppi zoologici, tra i quali i principali sono insetti, appartenenti a differenti ordini, che trascorrono la vita larvale nell'ambiente acquatico, crostacei e oligocheti.

I macroinvertebrati bentonici sono organismi particolarmente adatti all'impiego nel biomonitoraggio e nella valutazione della qualità delle acque superficiali, dati la limitata mobilità, la presenza di gruppi con differente sensibilità alle cause di alterazione (inquinamento organico, microinquinanti, alterazioni morfologiche), la relativa facilità di campionamento e di identificazione, i molteplici ruoli

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-00-E-CV-RO-IM00-A2-021-A00 Acque superficiali – <i>Ante operam</i></p>	<p>Foglio 20 di 68</p>

nella rete trofica, l'ampia diffusione nei corsi d'acqua.

Per l'analisi biologica, il DM 152/2006 prevede il campionamento dei macroinvertebrati bentonici basato sull'approccio multi-habitat.

Poiché al momento della stesura del P.M.A. esecutivo non erano ancora stati emanati i decreti attuativi del DM 152/2006 con l'esplicitazione della procedura di calcolo e le modalità di applicazione di tale indice, si era proceduto con la metodica IBE. Pertanto, per quei punti di monitoraggio dove nell'Ante Operam è stato calcolato l'IBE, nelle successive fasi, oltre a determinare l'indice STAR\_ICMi, basato sull'approccio multi-habitat, si proseguirà a determinare anche l'IBE, in modo da avere dati confrontabili tra Ante Operam e fasi successive. In tutti gli altri punti si procederà esclusivamente con il campionamento dei macroinvertebrati bentonici basato sull'approccio multi-habitat ed il calcolo dell'indice STAR\_ICMi.

#### **4.3.1 Indagine sulla qualità biologica delle acque (I.B.E.)**

I metodi per la definizione della qualità delle acque possono essere molteplici (chimici, chimico-fisici, microbiologici e biologici) ed ognuno di essi fornisce un contributo importante nella definizione dello stato di salute del corpo idrico. In particolare l'analisi di parametri chimici, chimico-fisici e microbiologici ha importanza per svelare le cause e la natura degli inquinamenti presenti nelle acque, mentre l'analisi biologica consente di definire gli effetti globali sull'ecosistema acquatico dell'azione, spesso sinergica, dei vari elementi presenti nelle acque.

La capacità di fornire una tale informazione di sintesi da parte dell'analisi biologica è legata al fatto che questa si basa sullo studio di organismi animali costantemente presenti all'interno del corso d'acqua, con scarsa tendenza allo spostamento, che vivono preferibilmente ancorati al substrato e dotati di sensibilità nei confronti delle variazioni qualitative dell'ambiente. Il metodo utilizzato per l'esecuzione della presente indagine è I.B.E. acronimo del termine inglese E.B.I. (Extended Biotic Index), nella sua formulazione più recente ed aggiornata (Ghetti, 1997 mod. IRSA, 2003), protocollo ufficiale d'indagine per le acque correnti previsto dal D.Lgs. 152/99. Il protocollo d'indagine I.B.E. prevede l'analisi della comunità dei macroinvertebrati bentonici, organismi costantemente presenti nel corso d'acqua la cui taglia alla fine dello stadio larvale supera in genere la dimensione minima di 1 mm; ad essi appartengono i seguenti gruppi zoologici: Insetti (in particolare taxa appartenenti agli ordini dei Plecotteri, Efemerotteri, Coleotteri, Odonati, Eterotteri e Ditteri), Crostacei (Anfipodi, Isopodi e Decapodi), Molluschi (Gasteropodi e Bivalvi), Irudinei, Tricladi, Oligocheti ed altri gruppi più rari come Nematomorfi. Il campionamento si effettua generalmente mediante l'utilizzo di un retino immanicato standard dotato di rete con maglia da 21

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-00-E-CV-RO-IM00-A2-021-A00 Acque superficiali – <i>Ante operam</i></p>	<p>Foglio 21 di 68</p>

fili/cm; l'utilizzo di questo strumento garantisce una elevata efficienza di cattura degli organismi animali bentonici.

Ogni prelievo è stato effettuato lungo un transetto tra le due sponde del corso d'acqua provvedendo a campionare tutti i microhabitats.

In ogni stazione è stato inoltre eseguito un accurato prelievo manuale con l'ausilio di pinzette metalliche da entomologo; questa laboriosa operazione, se fatta da mano esperta, permette di reperire unità sistematiche di difficile cattura operando esclusivamente a mezzo del retino in controcorrente.

Il materiale raccolto è stato poi separato direttamente sul campo, dove è stata effettuata una prima valutazione della struttura macrozoobentonica presente, in modo da procedere, se il caso lo richiedeva, ad ulteriori verifiche con altri prelievi.

Per ogni sito di campionamento si è compilata la scheda di rilevamento e registrazione dei dati di campo prevista dal protocollo I.B.E. citato in precedenza.

Subito dopo il campionamento il materiale raccolto è stato fissato in alcool 90° addizionato di glicerina; successivamente, in laboratorio, tutti gli organismi raccolti sono stati analizzati e classificati, sino al livello richiesto (Tabella 4.7 - Criteri di conversione dei valori di I.B.E. in classi di qualità

) con l'utilizzo dello stereo-microscopio ottico (10÷50 ingrandimenti) e del microscopio ottico (50÷400 ingrandimenti) che viene utilizzato per l'analisi di particolari strutture anatomiche (lamelle branchiali, palpi, antenne, mandibole, etc).

Una volta ultimate le determinazioni tassonomiche e definita con precisione la struttura delle comunità dei macroinvertebrati bentonici si è proceduto al calcolo del valore di I.B.E. mediante l'utilizzo di una tabella di calcolo dotata di due entrate di cui una orizzontale, determinata dalla qualità degli organismi rinvenuti, ed una verticale determinata invece dal numero totale di Unità Sistematiche presenti nel campione (Tabella 4.5). Il valore di indice biotico ricavato è stato quindi trasformato in classi di qualità sulla base dei valori di riferimento riportati in una seconda tabella che permette di ricondurre tutta la scala dei valori di I.B.E. (0÷12) entro 5 classi di qualità, ad ognuna delle quali viene assegnato un colore di riferimento che permette di riportare sinteticamente in cartografia tutti i risultati raccolti (Tabella 4.7).

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-00-E-CV-RO-IM00-A2-021-A00 Acque superficiali – <i>Ante operam</i>
	Foglio 22 di 68



Foto 4.2 – Campionamento I.B.E. sul Torrente Verde nella stazione T-CM-042 (Maggio 2017)

L'abbondanza relativa dei macroinvertebrati presenti nella stazione in modo significativo è stata espressa sulla base di una discretizzazione in 3 classi di abbondanza semiquantitative dove: X = presente, XX= comune, XXX = dominante, \* = drift. I taxa segnalati come Drift (\*) non vengono conteggiati per l'entrata verticale in quanto rinvenuti in numero non significativo per il loro computo all'interno della comunità macrobentonica.

Il confronto tra i vari campioni è reso possibile mediante l'applicazione in tutte le situazioni del medesimo sforzo di cattura (campionamento di un singolo transetto per stazione di indagine).

Tabella 4.5 - Tabella per il calcolo del valore di I.B.E. (Fonte: Ghetti 1997, mod. IRSA, 2003)

GRUPPI FAUNISTICI CHE DETERMINANO CON LA LORO PRESENZA L'INGRESSO ORIZZONTALE IN TABELLA		NUMERO TOTALE DELLE UNITÀ SISTEMATICHE COSTITUENTI LA COMUNITÀ (SECONDO INGRESSO)								
(primo ingresso)		0-1	2-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-35	36...
Plecotteri presenti ( <i>Leuctra</i> °)	Più di una sola U.S.	-	-	8	9	10	11	12	13*	14*
	Una sola U.S.	-	-	7	8	9	10	11	12	13*
Efemerotteri present°°i (escludere <i>Baetidae</i> , <i>Caenidae</i> )	Più di una sola U.S.	-	-	7	8	9	10	11	12	-
	Una sola U.S.	-	-	6	7	8	9	10	11	-
Tricotteri presenti (comprendere <i>Baetidae</i> , <i>Caenidae</i> )	Più di una sola U.S.	-	5	6	7	8	9	10	11	-
	Una sola U.S.	-	4	5	6	7	8	9	10	-
Gammaridi, Atidi e Palemonidi presenti	Tutte le U.S. sopra assenti	-	4	5	6	7	8	9	10	-

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-00-E-CV-RO-IM00-A2-021-A00 Acque superficiali – <i>Ante operam</i>
	Foglio 23 di 68

GRUPPI FAUNISTICI CHE DETERMINANO CON LA LORO PRESENZA L'INGRESSO ORIZZONTALE IN TABELLA		NUMERO TOTALE DELLE UNITÀ SISTEMATICHE COSTITUENTI LA COMUNITÀ (SECONDO INGRESSO)									
Asellidi presenti	Tutte le U.S. sopra assenti	-	3	4	5	6	7	8	9	-	-
Oligocheti e Chironomidi	Tutte le U.S. sopra assenti	1	2	3	4	5	-	-	-	-	-
Altri organismi	Tutte le U.S. sopra assenti	0	1	2	3	-	-	-	-	-	-

°: nelle comunità in cui Leuctra è presente come unico taxon di plecoteri e sono contemporaneamente assenti gli efemeroteri (tranne BAETIDAE e CAENIDAE), Leuctra deve essere considerata a livello dei tricoteri al fine dell'entrata orizzontale in tabella;

°°: nelle comunità in cui sono assenti i plecoteri (tranne eventualmente Leuctra) e fra gli efemeroteri sono presenti solo BAETIDAE e CAENIDAE l'ingresso orizzontale avviene a livello dei tricoteri;

:- giudizio dubbio per errore di campionamento, per presenza di organismi di drift, erroneamente considerati nel computo, per ambiente non colonizzato adeguatamente, per tipologie non valutabili con l'I.B.E. (se acque di scioglimento di nevai, acque ferme, zone deltizie, zone salmastre);

\*: questi valori di indice vengono raggiunti raramente nelle acque correnti italiane per cui bisogna prestare attenzione, sia nell'evitare la somma di biotipologie (incremento artificioso del numero dei taxa), che nel valutare eventuali effetti prodotti dall'inquinamento, trattandosi di ambienti con elevata ricchezza di taxa.

**Tabella 4.6 - Limiti obbligati per la definizione delle Unità sistematiche (U.S.) (Fonte: Ghetti 1997, mod. IRSA, 2003)**

GRUPPI FAUNISTICI	LIVELLI DI DETERMINAZIONE TASSONOMICA PER LA DEFINIZIONE DELLE "UNITÀ SISTEMATICHE"
Plecoteri	Genere
Efemeroteri	Genere
Tricoteri	Famiglia
Coleoteri	Famiglia
Odonati	Genere
Ditteri	Famiglia
Eteroteri	Famiglia
Crostei	Famiglia
Gasteropodi	Famiglia
Bivalvi	Famiglia
Tricladi	Genere
Irudinei	Genere
Oligocheti	Famiglia
Altri taxa da considerare nel calcolo dell'I.B.E.	
Megalotteri	Famiglia
Planipenni	Famiglia
Nematomorfi	Famiglia
Nemertini	Famiglia

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-00-E-CV-RO-IM00-A2-021-A00 Acque superficiali – <i>Ante operam</i>
	Foglio 24 di 68

**Tabella 4.7 - Criteri di conversione dei valori di I.B.E. in classi di qualità**

CLASSE DI QUALITÀ	VALORE DI I.B.E.	GIUDIZIO DI QUALITÀ	COLORE TEMATICO
I	10-11-12	Ambiente non alterato in modo sensibile	Azzurro
I-II	10-9	Ambiente poco alterato	Azzurro Verde
II-I	9-10		Verde Azzurro
II	8-9	Ambiente con moderati sintomi di alterazione	Verde
II-III	8-7	Ambiente quasi alterato	Verde Giallo
III-II	7-8		Giallo Verde
III	6-7	Ambiente alterato	Giallo
III-IV	6-5	Ambiente sensibilmente alterato	Giallo Arancione
IV-III	5-6		Arancione Giallo
IV	4-5	Ambiente molto alterato	Arancione
IV-V	4-3	Ambiente notevolmente alterato	Arancione Rosso
V-IV	3-4		Rosso Arancione
V	0-1-2-3	Ambiente fortemente degradato	Rosso

#### 4.3.2 **Indice STAR\_ICMi**

L'approccio multihabitat prevede uno sforzo di raccolta dei macroinvertebrati proporzionale all'estensione relativa dei diversi microhabitat osservati in uno stesso mesohabitat fluviale, la cui presenza deve quindi essere preventivamente stimata. Vengono perciò individuati i diversi microhabitat (substrati minerali e/o biotici) rappresentativi del tratto fluviale in esame, dei quali viene calcolata la percentuale di copertura a intervalli minimi del 10%, relativamente all'area totale di campionamento. Sulla base di tale stima si procede all'allocazione di un congruo numero di unità di campionamento per ciascun microhabitat. Il totale di unità di campionamento per ogni meso-habitat (riffle e pool) è 10. La scelta dei meso-habitat oggetto di campionamento dipende dai diversi tipi fluviali ai quali sono associati differenti livelli di sensibilità della fauna macrobentonica alle differenti pressioni antropiche. Una unità di campionamento corrisponde al campione raccolto smuovendo una superficie predefinita di substrato (0.05 m<sup>2</sup> o 0.1 m<sup>2</sup>) localizzato immediatamente a monte del punto in cui viene posizionata l'imboccatura della rete. Il campionamento è quantitativo, quindi si farà riferimento ad una superficie complessiva di 0,5 m<sup>2</sup> o 1 m<sup>2</sup>, specifica a seconda dell'idroecoregione (HER) alla quale il corpo idrico analizzato appartiene (Buffagni et al., 20062).

Terminato il campionamento, sul campo si procede alla separazione, all'identificazione e al conteggio dei singoli organismi. Gli organismi più difficili da identificare vanno conservati ed esaminati in laboratorio, ad opportuni ingrandimenti, usando manuali specialistici.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-00-E-CV-RO-IM00-A2-021-A00 Acque superficiali – <i>Ante operam</i></p>	<p>Foglio 25 di 68</p>

Il periodo di campionamento più adatto è soprattutto legato al tipo fluviale in esame. In molti tipi fluviali italiani, le stagioni migliori per il campionamento sono: inverno (febbraio, inizio marzo), tarda primavera (maggio), tarda estate (settembre). In ogni caso, è preferibile procedere al campionamento in regime di magra e di morbida derivato da portate decrescenti, indipendentemente dalla stagione.

Il campionamento va comunque evitato durante o subito dopo eventi di piena (è opportuno attendere almeno 2 settimane, per consentire la completa ricolonizzazione dei substrati), o di secca estrema (con il ripristino del normale regime idrologico è opportuno attendere da 3-4 settimane a 2 mesi allo scopo di permettere il ripopolamento). Inoltre, dopo periodi di magra è necessario fare molta attenzione sulla scelta delle aree di alveo in cui raccogliere i campioni in quanto occorre evitare zone (e.g. lungo le rive) che, rimaste in asciutta per lungo tempo, risultano da poco ricoperte dall'acqua e dove non è ancora avvenuta una colonizzazione.

La scelta del periodo di campionamento è particolarmente importante per i fiumi temporanei.

Un corpo idrico afferente ad un tipo temporaneo dovrebbe essere campionato nei periodi per i quali lo stato acquatico atteso sia eufico, e cioè la portata dovrebbe essere abbastanza elevata da consentire la presenza di tutti gli habitat acquatici normalmente rinvenuti nel tratto fluviale, compresa la presenza abbondante di riffles, e per consentire la connettività idraulica ottimale tra i diversi habitat. Di norma, si dovrebbe osservare un susseguirsi di tratti dove l'alternanza di aree di riffle e di pool sia evidente, con notevoli differenze nelle condizioni dei microhabitat tra le due aree. I fiumi temporanei non andrebbero campionati quando, in condizioni di relativa naturalità idrologica, si osservi la presenza di pool tra loro isolate, o quando esse risultino dominanti nel corpo idrico e, sebbene connesse, i tratti di riffle siano presenti in misura molto contenuta.

In generale, in seguito a periodi di asciutta, per consentire un'adeguata ricolonizzazione, si dovrebbe programmare il campionamento almeno 2 mesi dopo la ricomparsa dell'acqua in alveo; in aree con corpi idrici adiacenti che non abbiano subito il periodo di asciutta e che siano quindi in grado di supportare una rapida ricolonizzazione, tale periodo – previa verifica – potrà essere ridotto fino ad un minimo di 4 settimane.

L'estensione del sito da campionare dipende principalmente dalla variabilità degli habitat acquatici e dalla larghezza dell'alveo fluviale. In generale, essa non dovrebbe essere inferiore ai 15 metri di lunghezza e deve essere determinata con l'obiettivo di ottenere la massima rappresentatività di porzioni più ampie del corpo idrico.

I riferimenti della metodica di campionamento sono il "Protocollo di campionamento e analisi dei macroinvertebrati bentonici dei corsi d'acqua guadabili" contenuto nel documento "Metodi biologici per le acque superficiali e interne – Delibera del Consiglio Federale delle agenzie Ambientali.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-00-E-CV-RO-IM00-A2-021-A00 Acque superficiali – <i>Ante operam</i>	Foglio 26 di 68

Seduta del 27 Novembre 2013. Doc. n. 38/13CF” redatto dall’ISPRA (ISPRA, Manuali e Linee Guida 111/2014) e le “Linee guida per la valutazione della componente macrobentonica fluviale ai sensi del D.M. 260/2010” (ISPRA, Manuali e Linee Guida 107/2014).

Terminata la fase di campionamento, si ottiene una lista tassonomica con il numero di unità sistematiche presenti (organismi identificati a livello di gruppo prestabilito, come famiglia o genere) e il numero di esemplari di ciascuna di esse (stimato per quelle unità che sono state raccolte in numero molto alto). Questa lista viene quindi elaborata per applicare gli indici richiesti.

Per la comunità macrobentonica l’indice richiesto dalla normativa (D.M. 260/2010) è l’indice multimetrico STAR di Intercalibrazione (STAR\_ICMi), un indice basato su una serie di indicatori (subindici) che danno informazioni relativamente a tolleranza, abbondanza/habitat e ricchezza/diversità della comunità, come richiesto dalla Direttiva 2000/60/CE. Le comunità animali, infatti, in presenza di fattori di alterazione rispondono diversamente: alcuni gruppi sono sensibili all’eutrofizzazione o all’inquinamento organico, altri agli stress dovuti a inquinanti chimici, altri alla semplificazione degli habitat causati da alterazione delle condizioni idromorfologiche o da carenza idrica. L’indice, che combina 6 metriche che prendono in considerazione composizione, abbondanza e struttura della comunità, restituisce un valore compreso nel range 0-1, chiamato RQE, e viene tradotto in una scala su cinque classi di qualità, rappresentative di uno stato da cattivo a elevato, e rappresenta il giudizio complessivo sulle condizioni della comunità macrobentonica rispetto a tutte le pressioni ambientali.

VALORI RQE	STAR_ICMI
RQE ≥ 0,95	Elevato
0,71 ≤ RQE < 0,95	Buono
0,48 ≤ RQE < 0,71	Sufficiente
0,24 ≤ RQE < 0,48	Scarso
RQE < 0,24	Cattivo

**Tabella 4.8 - Valori RQE e relativa classe di qualità.**

### 4.3.3 Ittiofauna

Le attività di monitoraggio dell’ittiofauna sono effettuate allo scopo di monitorare eventuali effetti negativi della realizzazione dell’opera sulle comunità ittiche dei corsi d’acqua tipizzati interferiti. Per tale motivo, sono considerate due stazioni, rispettivamente a monte e a valle delle opere di cantierizzazione, dove vengono effettuate le attività di monitoraggio.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-00-E-CV-RO-IM00-A2-021-A00 Acque superficiali – <i>Ante operam</i></p>	<p>Foglio 27 di 68</p>

Per maggiori dettagli sulle metodiche di campionamento ed analisi dell'ittiofauna si rimanda alla sezione specifica nel capitolo relativo alla fauna.

#### 4.4 Misura delle portate

I rilievi correntometrici sono eseguiti con l'utilizzo di mulinelli di precisione, certificati dal Dipartimento di Ingegneria Idraulica dell'Università degli Studi di Padova.

La misura della portata nella sezione data è eseguita mediante rilevamento a guado di verticali progressive di velocità della corrente, integrate da opportuni rilievi batimetrici.

##### Misure di portata a guado

La misura di portata a guado si compone delle seguenti fasi:

- Individuazione della sezione più idonea a minimizzare l'errore di misura, ovvero dove si verifichino per quanto possibile le condizioni di:
  - flusso rettilineo e laminare,
  - assenza di vortici e di fenomeni di rigurgito,
  - profilo della sezione senza eccessive irregolarità del fondo e/o discontinuità.
- Sistemazione e regolarizzazione dell'alveo con eliminazione di pietre e vegetazione, nonché delimitazione della sezione in corrispondenza delle sponde, con pietre e terriccio, per evitare perdite di flusso in tratti dove non possono essere effettuate misure di velocità, per altezza insufficiente (minore di cm 10).
- Misura della larghezza della sezione ed esecuzione delle misure batimetriche con la definizione del reticolo di ispezione per i rilievi di velocità.
- Esecuzione delle misure di velocità con mulinello idrometrico di precisione sospeso ad un sistema di aste graduate, che l'operatore tiene il più possibile lontano dal proprio corpo, per evitare disturbi di flusso.
- Redazione della quaderno di campo con relative fotografie della stazione.

##### Calcoli

Per ognuna delle misure effettuate vengono elaborati i risultati sotto forma di tabelle e grafici come descritto nei paragrafi seguenti. La velocità media su una verticale è stata calcolata come la media delle velocità calcolate al punto precedente in tutti i punti scelti sulla verticale stessa.

Suddivisa la sezione in aree trapezoidali e triangolari ( $A_i$ ), si sono calcolati i valori di tali aree con la formula:

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-00-E-CV-RO-IM00-A2-021-A00 Acque superficiali – <i>Ante operam</i></p>	<p>Foglio 28 di 68</p>

$$A_i = \frac{(y_i + y_{i+1})\Delta l_i}{2} \quad \text{con} \quad \Delta l_i = (x_{i+1} - x_i)$$

La portata ( $Q_i$ ) che compete a ciascuna subarea in cui è stata suddivisa la sezione è stata calcolata con la formula:

$$Q_i = \frac{v_i + v_{i+1}}{2} \cdot \frac{y_i + y_{i+1}}{2} \cdot \Delta l_i$$

La portata totale ( $Q_{tot}$ ) che attraversa la sezione è data dalla somma delle portate calcolate in ciascuna area:

$$Q_{tot} = \sum_{i=1}^{n^{\circ} \text{ punti}} Q_i = \sum_{i=1}^{n^{\circ} \text{ punti}} \frac{v_i + v_{i+1}}{2} \cdot \frac{y_i + y_{i+1}}{2} \cdot \Delta l_i$$

L'area media ( $A$ ) della sezione è data dalla somma delle singole subaree che la costituiscono. La velocità media ( $v$ ) nella sezione è stata ottenuta con la seguente formula:

$$v = \frac{\sum_{i=1}^{n^{\circ} \text{ punti}} A_i v_i}{A}$$

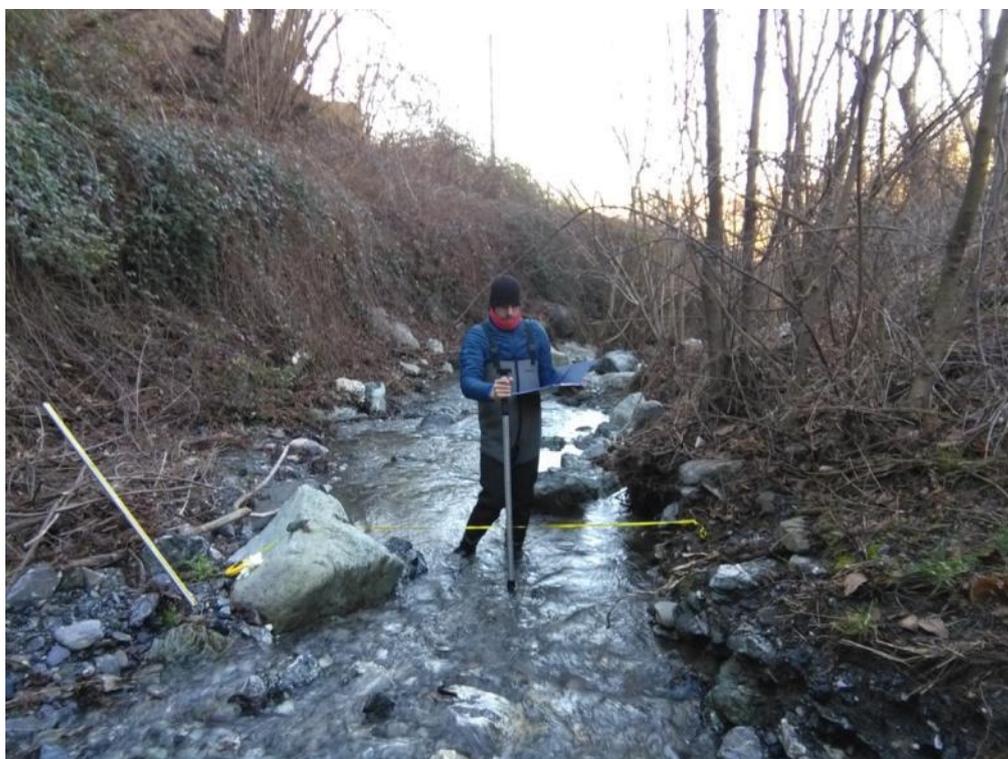


Foto 4.3 – Misurazione delle portate nella stazione T-CM-RA-01 sul Rio Riasso (Febbraio 2017)

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	IG51-00-E-CV-RO-IM00-A2-021-A00 Acque superficiali – <i>Ante operam</i>	Foglio 29 di 68

## 5 PRESENTAZIONE DEI RISULTATI

Nei seguenti paragrafi si riporta la descrizione delle stazioni e i risultati delle analisi chimiche, chimico-fisiche e microbiologiche, i risultati delle analisi biologiche (indice I.B.E. e STAR\_ICMi), i risultati delle indagini sull'ittiofauna nonché delle misure di portata idrica relative alle stazioni campionate nel I semestre del 2017. I risultati vengono riportati nelle pagine seguenti.

### 5.1 Caratteristiche morfologiche-ambientali dell'alveo

#### 5.1.1 Rio San Martino

##### Stazione: T-CE-510

La stazione T-CE-510 sul Rio San Martino è interessata dalle WBS CA05-GN1WA – GN14E-GN15F . L'ambiente circostante presenta un'area urbanizzata in destra idrografica e un'urbanizzazione rada in sinistra. Le rive presentano fasce arboree discontinue lungo entrambe.

I dati riportati in tabella si riferiscono allo stato ambientale più recente disponibile (Aprile 2017).

CODICE STAZIONE: T-CE-510		AO	
COMUNE	Ceranesi	PROVINCIA	Genova
POSIZIONE	Valle-Monte	WBS	CA05-GN1WA GN14E-GN15F
COORDINATE GBO	X = 1489936,8; Y = 4928964,9		
DATI AMBIENTALI - PERIODO FEBBRAIO 2017			
PARAMETRO	UNITÀ DI MISURA	VALORE RILEVATO	
LARGHEZZA ALVEO BAGNATO	(m)	8	
PROFONDITÀ MAX	(cm)	60	
PROFONDITÀ MEDIA	(cm)	30	
ROCCIA (> 350 mm)	(%)	30	
MASSI (100-350 mm)	(%)	30	
CIOTTOLI (35-100 mm)	(%)	10	
GHIAIA (2-35 mm)	(%)	20	
SABBIA (1-2 mm)	(%)	10	
LIMO (< 1 mm)	(%)	0	
VELOCITÀ DELLA CORRENTE	(1-6)	4	
COPERTURA MACROFITE	(%)	0	
OMBREGGIATURA	(%)	30	
ANAEROBIOSI	(1-4)	1	
RASCHI	(%)	80	
POZZE	(%)	0	
CORRENTINI	(%)	20	

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	IG51-00-E-CV-RO-IM00-A2-021-A00 Acque superficiali – <i>Ante operam</i>	Foglio 30 di 68

### 5.1.2 Rio Molinassi

#### Stazione: T-CE-500

La stazione T-CE-500 sul Rio Molinassi è interessata dalle WBS GN15A – GN15B –GN23E – GN14C. L'ambiente circostante presenta boschi sia in destra che in sinistra idrografica. Le rive presentano fasce arboree sia in sponda destra che in sponda sinistra dove però risulta discontinua.

I dati riportati in tabella si riferiscono allo stato ambientale più recente disponibile (Febbraio 2017).

CODICE STAZIONE: T-CE-510		AO	
COMUNE	Ceranesi	PROVINCIA	Genova
POSIZIONE	Valle-Monte	WBS	CA05-GN1WA GN14E-GN15F
COORDINATE GBO	X = 1489936,8; Y = 4928964,9		
DATI AMBIENTALI - PERIODO FEBBRAIO 2017			
PARAMETRO	UNITÀ DI MISURA	VALORE RILEVATO	
LARGHEZZA ALVEO BAGNATO	(m)	8	
PROFONDITÀ MAX	(cm)	60	
PROFONDITÀ MEDIA	(cm)	30	
ROCCIA (> 350 mm)	(%)	30	
MASSI (100-350 mm)	(%)	30	
CIOTTOLI (35-100 mm)	(%)	10	
GHIAIA (2-35 mm)	(%)	20	
SABBIA (1-2 mm)	(%)	10	
LIMO (< 1 mm)	(%)	0	
VELOCITÀ DELLA CORRENTE	(1-6)	4	
COPERTURA MACROFITE	(%)	0	
OMBREGGIATURA	(%)	30	
ANAEROBIOSI	(1-4)	1	
RASCHI	(%)	80	
POZZE	(%)	0	
CORRENTINI	(%)	20	

### 5.1.3 Rio Ruso

#### Stazione: T-CE-502

La stazione di monte T-CE-502 sul Rio Ruso è interessata dalle WBS GN14C-GN15C – GN23E – GN1WA. L'ambiente circostante presenta boschi sia in destra che in sinistra idrografica. Le rive, molto vegetate, presentano una copertura arborea sostanziale.

I dati riportati in tabella si riferiscono allo stato ambientale più recente disponibile (Febbraio 2017).

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-00-E-CV-RO-IM00-A2-021-A00 Acque superficiali – <i>Ante operam</i>
	Foglio 31 di 68

CODICE STAZIONE: T-CE-502		AO	
COMUNE	Ceranesi	PROVINCIA	Genova
POSIZIONE	monte	WBS	GN14C - GN15C – GN23E – GN1WA
COORDINATE GBO	X= 1489892,5; Y= 4925803,3		
DATI AMBIENTALI - PERIODO FEBBRAIO 2017			
PARAMETRO	UNITÀ DI MISURA	VALORE RILEVATO	
LARGHEZZA ALVEO BAGNATO	(m)	0.5	
PROFONDITÀ MAX	(cm)	15	
PROFONDITÀ MEDIA	(cm)	10	
ROCCIA (> 350 mm)	(%)	80	
MASSI (100-350 mm)	(%)	20	
CIOTTOLI (35-100 mm)	(%)	0	
GHIAIA (2-35 mm)	(%)	0	
SABBIA (1-2 mm)	(%)	0	
LIMO (< 1 mm)	(%)	0	
VELOCITÀ DELLA CORRENTE	(1-6)	4	
COPERTURA MACROFITE	(%)	0	
OMBREGGIATURA	(%)	90	
ANAEROBIOSI	(1-4)	1	
RASCHI	(%)	80	
POZZE	(%)	0	
CORRENTINI	(%)	20	

### Stazione: T-CE-501

La stazione di valle T-CE-501 sul Rio Ruso è interessata dalle WBS GN14C-GN15C – GN23E – GN1WA. L'ambiente circostante presenta boschi sia in destra che in sinistra idrografica. Le rive, molto vegetate, presentano una copertura arborea sostanziale.

I dati riportati in tabella si riferiscono allo stato ambientale più recente disponibile (Febbraio 2017).

CODICE STAZIONE: T-CE-501		AO	
COMUNE	Ceranesi	PROVINCIA	Genova
POSIZIONE	Valle	WBS	GN14C – GN15C – GN23E – GN1WA
COORDINATE GBO	X= 1490709,1; Y= 4925464,3		
DATI AMBIENTALI - PERIODO FEBBRAIO 2017			
PARAMETRO	UNITÀ DI MISURA	VALORE RILEVATO	
LARGHEZZA ALVEO BAGNATO	(m)	2.5	
PROFONDITÀ MAX	(cm)	25	
PROFONDITÀ MEDIA	(cm)	15	
ROCCIA (> 350 mm)	(%)	10	
MASSI (100-350 mm)	(%)	10	
CIOTTOLI (35-100 mm)	(%)	40	
GHIAIA (2-35 mm)	(%)	40	

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-00-E-CV-RO-IM00-A2-021-A00 Acque superficiali – <i>Ante operam</i>
	Foglio 32 di 68

SABBIA (1-2 mm)	(%)	0
LIMO (< 1 mm)	(%)	0
VELOCITÀ DELLA CORRENTE	(1-6)	3
COPERTURA MACROFITE	(%)	0
OMBREGGIATURA	(%)	50
ANAEROBIOSI	(1-4)	1
RASCHI	(%)	0
POZZE	(%)	0
CORRENTINI	(%)	100

### 5.1.4 Rio Carpinello

#### Stazione: T-GE-CA-01

La stazione T-GE-CA-01 sul Rio Carpinello è interessata dalle WBS GN15A-GN14B – GN23E – GN14C – GN94E. L'ambiente circostante presenta boschi sia in destra che in sinistra idrografica. Le rive presentano una copertura arbustiva/arborea continua lungo entrambe le sponde.

I dati riportati in tabella si riferiscono allo stato ambientale più recente disponibile (Febbraio 2017).

CODICE STAZIONE: T-GE-CA-01		AO	
COMUNE	Genova	PROVINCIA	Genova
POSIZIONE	Valle	WBS	GN15A-GN14B – GN23E – GN14C – GN94E
COORDINATE GBO	X= 1490969,3; Y= 4924352,4		
DATI AMBIENTALI - PERIODO FEBBRAIO 2017			
PARAMETRO	UNITÀ DI MISURA	VALORE RILEVATO	
LARGHEZZA ALVEO BAGNATO	(m)	3	
PROFONDITÀ MAX	(cm)	15	
PROFONDITÀ MEDIA	(cm)	10	
ROCCIA (> 350 mm)	(%)	0	
MASSI (100-350 mm)	(%)	30	
CIOTTOLI (35-100 mm)	(%)	60	
GHIAIA (2-35 mm)	(%)	10	
SABBIA (1-2 mm)	(%)	0	
LIMO (< 1 mm)	(%)	0	
VELOCITÀ DELLA CORRENTE	(1-6)	4	
COPERTURA MACROFITE	(%)	0	
OMBREGGIATURA	(%)	50	
ANAEROBIOSI	(1-4)	1	
RASCHI	(%)	20	
POZZE	(%)	0	
CORRENTINI	(%)	80	

### 5.1.5 Rio Maltempo

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-00-E-CV-RO-IM00-A2-021-A00 Acque superficiali – <i>Ante operam</i></p>	<p>Foglio 33 di 68</p>

### **Stazione: T-GE-MA-01**

La stazione T-GE-MA-01 sul Rio Maltempo, localizzata nell'area di cantiere (WBS) DP91/Cava Vecchie Fornaci, è risultata non campionabile in condizioni di sicurezza durante la campagna di Febbraio 2017 presentandosi con una esigua portata, mentre è risultata in asciutta a maggio 2017. Non è stato quindi possibile effettuare alcun tipo di indagine.

Di seguito si riporta la documentazione fotografica della stazione T-GE-MA-01.



**Foto 5.1 - Stazione T-GE-500 sul Rio Costiera (Maggio 2017)**



**Foto 5.2 - Stazione T-GE-500 sul Rio Costiera (Febbraio 2017)**

#### **5.1.6 Roggia Cerca**

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-00-E-CV-RO-IM00-A2-021-A00 Acque superficiali – <i>Ante operam</i>
	Foglio 34 di 68

### **Stazione: T-TR-500**

La stazione T-TR-500 sulla Roggia Cerca è interessata dalle WBS IN18 – TR16. L'ambiente circostante presenta coltivi intensivi sia a destra che a sinistra del corso d'acqua. Le rive presentano una copertura arborea discontinua in sponda destra ed erbacea in sponda sinistra.

I dati riportati in tabella si riferiscono allo stato ambientale più recente disponibile (Maggio 2017).

CODICE STAZIONE: T-TR-500		AO	
COMUNE	Tortona	PROVINCIA	Alessandria
POSIZIONE	Monte	WBS	IN18 – TR16
COORDINATE GBO	X= 1485426,3; Y= 4967629,2		
DATI AMBIENTALI - PERIODO MAGGIO 2017			
PARAMETRO	UNITÀ DI MISURA	VALORE RILEVATO	
LARGHEZZA ALVEO BAGNATO	(m)	2,6	
PROFONDITÀ MAX	(cm)	44	
PROFONDITÀ MEDIA	(cm)	30	
ROCCIA (> 350 mm)	(%)	30	
MASSI (100-350 mm)	(%)	60	
CIOTTOLI (35-100 mm)	(%)	0	
GHIAIA (2-35 mm)	(%)	10	
SABBIA (1-2 mm)	(%)	0	
LIMO (< 1 mm)	(%)	0	
VELOCITÀ DELLA CORRENTE	(1-6)	5	
COPERTURA MACROFITE	(%)	60	
OMBREGGIATURA	(%)	0	
ANAEROBIOSI	(1-4)	1	
RASCHI	(%)	0	
POZZE	(%)	0	
CORRENTINI	(%)	100	

### **5.1.7 Rio Riasso**

#### **Stazione: T-CM-RA-01**

La stazione T-CM-RA-01 sul Rio Riasso è interessata dalle WBS GN14J-GN15J – GN1WA. L'ambiente circostante presenta boschi sia in destra che in sinistra idrografica. Le rive presentano una copertura arborea continua in sponda destra ed arbustiva discontinua in sinistra.

I dati riportati in tabella si riferiscono allo stato ambientale più recente disponibile (Maggio 2017).

CODICE STAZIONE: T-CM-RA-01		AO	
COMUNE	Campomorone	PROVINCIA	Genova
POSIZIONE	Valle	WBS	GN14J-GN15J - GN1WA
COORDINATE GBO	X= 1490879.1; Y= 4931932.2		
DATI AMBIENTALI - PERIODO MAGGIO 2017			

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-00-E-CV-RO-IM00-A2-021-A00 Acque superficiali – <i>Ante operam</i>
	Foglio 35 di 68

PARAMETRO	UNITÀ DI MISURA	VALORE RILEVATO
LARGHEZZA ALVEO BAGNATO	(m)	1
PROFONDITÀ MAX	(cm)	12
PROFONDITÀ MEDIA	(cm)	5
ROCCIA (> 350 mm)	(%)	10
MASSI (100-350 mm)	(%)	0
CIOTTOLI (35-100 mm)	(%)	70
GHIAIA (2-35 mm)	(%)	20
SABBIA (1-2 mm)	(%)	0
LIMO (< 1 mm)	(%)	0
VELOCITÀ DELLA CORRENTE	(1-6)	4
COPERTURA MACROFITE	(%)	0
OMBREGGIATURA	(%)	40
ANAEROBIOSI	(1-4)	1
RASCHI	(%)	30
POZZE	(%)	0
CORRENTINI	(%)	70

### 5.1.8 Torrente Lemme

#### Stazione: T-VO-500

La stazione T-VO-500 sul Torrente Lemme è interessata dalle WBS GN14K-GN15K – GN1WB. L'ambiente circostante presenta boschi sia in destra che in sinistra idrografica. Le rive presentano una copertura arborea riparia lungo entrambe le sponde.

I dati riportati in tabella si riferiscono allo stato ambientale più recente disponibile (Maggio 2017).

CODICE STAZIONE: T-VO-500		AO	
COMUNE	Genova	PROVINCIA	Genova
POSIZIONE	Valle	WBS	DP91/Cava Vecchie Fornaci
COORDINATE GBO	X= 1487824,1; Y= 4920152,2		
DATI AMBIENTALI - PERIODO MAGGIO 2017			
PARAMETRO	UNITÀ DI MISURA	VALORE RILEVATO	
LARGHEZZA ALVEO BAGNATO	(m)	2.5	
PROFONDITÀ MAX	(cm)	16	
PROFONDITÀ MEDIA	(cm)	7	
ROCCIA (> 350 mm)	(%)	5	
MASSI (100-350 mm)	(%)	5	
CIOTTOLI (35-100 mm)	(%)	50	
GHIAIA (2-35 mm)	(%)	30	
SABBIA (1-2 mm)	(%)	10	
LIMO (< 1 mm)	(%)	0	
VELOCITÀ DELLA CORRENTE	(1-6)	4	
COPERTURA MACROFITE	(%)	0	

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-00-E-CV-RO-IM00-A2-021-A00 Acque superficiali – <i>Ante operam</i>	Foglio 36 di 68

OMBREGGIATURA	(%)	80
ANAEROBIOSI	(1-4)	1
RASCHI	(%)	60
POZZE	(%)	0
CORRENTINI	(%)	40

## 5.2 Risultati delle analisi chimico-fisiche, chimiche e microbiologiche di laboratorio

Nelle seguenti tabelle vengono riportati i risultati delle analisi chimiche e microbiologiche di laboratorio eseguite sui campioni d'acqua prelevati, nonché i risultati dei parametri chimico-fisici rilevati in campo in tutte le stazioni indagate nel corso del primo semestre 2017.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
IG51-00-E-CV-RO-IM00-A2-021-A00 Acque superficiali – Ante operam	
Foglio 37 di 68	

**Tabella 5.1– Risultati delle analisi chimico-fisiche in situ eseguite durante le campagne del I semestre 2017**

CODICE STAZIONE	NUOVO CODICE	CORPO IDRICO	POSIZIONE	DATA	T° ARIA (°C)	T° ACQUA (°C)	PH	O2 (MG/L)	O2 %	COND. (µG/CM)	REDOX (MV)
T-CE-500	T-CE-MO-01	Rio Molinassi	Valle	06.02.2017	16	8,8	8,4	12,92	112,9	250	124
T-CE-501	T-CE-RS-02	Rio Ruso	Valle	06.02.2017	13	9,6	8,5	11,61	104,4	354	142
T-CE-502	T-CE-RS-01	Rio Ruso	Monte	06.02.2017	11	9,2	8,3	11,39	103,4	280	71
T-CE-510	T-CE-SM-02	Rio San Martino	Valle-Monte	17.01.2017	5	3,5	8,5	13,45	103,6	415	131
				07.02.2017	10	8,2	8,4	12,29	106,6	271	129
				07.03.2017	14	8,38	8,4	11,6	101,1	284	121
				04.04.2017	18	11,3	8,4	10,98	102,5	371	101
T-CM-RA-01	-	Rio Riasso	Valle	07.02.2017	10	5,9	7,9	11,7	100,1	399	226
				03.05.2017	14	9	8,1	11,7	108,0	415	250
T-GE-CA-01	-	Rio Carpinello	Valle	06.02.2017	16	8,7	8,1	12,78	111,4	303	107
T-GE-MA-01	-	Rio Maltempo	Valle	07.02.2017	10	-	-	-	-	-	-
T-TR-500	-	Roggia Cerca	Monte	07.02.2017	4	7,3	8,1	11,74	99,3	436	103
				02.05.2017	16	15,1	8,4	10,63	107,7	453	99
T-VO-500	T-VO-LE-01	Torrente Lemme	Monte	17.01.2017	2	1	8,5	14,1	107,2	247	137
				08.02.2017	3	5	8,3	11,65	98,5	252	163
				06.03.2017	7	7,2	8,4	11,4	102,0	242	142
				03.04.2017	18	11,5	8,3	10,23	101,4	262	120
				04.05.2017	16	8,9	7,6	11,89	110,9	259	130

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
IG51-00-E-CV-RO-IM00-A2-021-A00 Acque superficiali – Ante operam	
Foglio 38 di 68	

**Tabella 5.2– Risultati delle analisi di laboratorio eseguite sui campioni prelevati durante la campagna di Febbraio 2017**

DATA	STAZIONE DI CAMPIONAMENTO	PARAMETRO	U.M.	VALORE
07.02.2017	T-CE-510 (T-CE-SM-02) - Rio San Martino	Alluminio	µg/L Al	< 5
07.02.2017	T-CE-510 (T-CE-SM-02) - Rio San Martino	Arsenico	µg/L As	< 0,5
07.02.2017	T-CE-510 (T-CE-SM-02) - Rio San Martino	Cadmio	µg/L Cd	< 0,05
07.02.2017	T-CE-510 (T-CE-SM-02) - Rio San Martino	Cromo totale	µg/L Cr	3,55
07.02.2017	T-CE-510 (T-CE-SM-02) - Rio San Martino	Ferro	µg/L Fe	< 5
07.02.2017	T-CE-510 (T-CE-SM-02) - Rio San Martino	Manganese	µg/L Mn	0,446
07.02.2017	T-CE-510 (T-CE-SM-02) - Rio San Martino	Mercurio	µg/L Hg	< 0,05
07.02.2017	T-CE-510 (T-CE-SM-02) - Rio San Martino	Nichel	µg/L Ni	2,96
07.02.2017	T-CE-510 (T-CE-SM-02) - Rio San Martino	Piombo	µg/L Pb	< 0,1
07.02.2017	T-CE-510 (T-CE-SM-02) - Rio San Martino	Rame	µg/L Cu	0,821
07.02.2017	T-CE-510 (T-CE-SM-02) - Rio San Martino	Zinco	µg/L Zn	1,79
07.02.2017	T-CE-510 (T-CE-SM-02) - Rio San Martino	Cromo VI	µg/L CrVI	< 0,81
07.02.2017	T-CE-510 (T-CE-SM-02) - Rio San Martino	Azoto nitrico	mg/L N-NO3	1,26
07.02.2017	T-CE-510 (T-CE-SM-02) - Rio San Martino	Azoto nitroso	mg/L N-NO2	< 0,01
07.02.2017	T-CE-510 (T-CE-SM-02) - Rio San Martino	Cloruri	mg/L Cl	6,91
07.02.2017	T-CE-510 (T-CE-SM-02) - Rio San Martino	Ortofosfati	mg/L P-PO4	< 0,05
07.02.2017	T-CE-510 (T-CE-SM-02) - Rio San Martino	Solfati	mg/L SO4	26,4
07.02.2017	T-CE-510 (T-CE-SM-02) - Rio San Martino	Fosforo	mg/L P	< 0,03
07.02.2017	T-CE-510 (T-CE-SM-02) - Rio San Martino	Solidi sospesi totali (Materie in sospensione)	mg/l	5
07.02.2017	T-CE-510 (T-CE-SM-02) - Rio San Martino	Richiesta chimica di ossigeno (COD)	mg/L O2	< 4
07.02.2017	T-CE-510 (T-CE-SM-02) - Rio San Martino	Richiesta biochimica di ossigeno (BOD5)	mg/L O2	< 5
07.02.2017	T-CE-510 (T-CE-SM-02) - Rio San Martino	Azoto ammoniacale	mg/L N-NH4	0,0179
07.02.2017	T-CE-510 (T-CE-SM-02) - Rio San Martino	Azoto totale	mg/L N	1,67
07.02.2017	T-CE-510 (T-CE-SM-02) - Rio San Martino	Sodio	mg/L Na	7,46
07.02.2017	T-CE-510 (T-CE-SM-02) - Rio San Martino	Potassio	mg/L K	0,553
07.02.2017	T-CE-510 (T-CE-SM-02) - Rio San Martino	Calcio	mg/L Ca	38,7
07.02.2017	T-CE-510 (T-CE-SM-02) - Rio San Martino	Magnesio	mg/L Mg	7,1
07.02.2017	T-CE-510 (T-CE-SM-02) - Rio San Martino	Durezza totale	°F	12,6
07.02.2017	T-CE-510 (T-CE-SM-02) - Rio San Martino	Idrocarburi totali (espressi come n-esano)	µg/L	< 50
07.02.2017	T-CE-510 (T-CE-SM-02) - Rio San Martino	MBAS - sostanze attive al blu di metilene (Tensioattivi anionici)	mg/L	< 0,05
07.02.2017	T-CE-510 (T-CE-SM-02) - Rio San Martino	Tensioattivi non ionici	mg/L	< 0,2
07.02.2017	T-CE-510 (T-CE-SM-02) - Rio San Martino	Alcalinità T	mg/L CaCO3	103
07.02.2017	T-CE-510 (T-CE-SM-02) - Rio San Martino	Escherichia coli	UFC/100 mL	1400
07.02.2017	T-TR-500 - Roggia Cerca	Alluminio	µg/L Al	7,8
07.02.2017	T-TR-500 - Roggia Cerca	Arsenico	µg/L As	< 0,5
07.02.2017	T-TR-500 - Roggia Cerca	Cadmio	µg/L Cd	< 0,05

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA

IG51-00-E-CV-RO-IM00-A2-021-A00  
Acque superficiali – Ante operamFoglio  
39 di 68

DATA	STAZIONE DI CAMPIONAMENTO	PARAMETRO	U.M.	VALORE
07.02.2017	T-TR-500 - Roggia Cerca	Cromo totale	µg/L Cr	0,495
07.02.2017	T-TR-500 - Roggia Cerca	Ferro	µg/L Fe	5,74
07.02.2017	T-TR-500 - Roggia Cerca	Manganese	µg/L Mn	1,2
07.02.2017	T-TR-500 - Roggia Cerca	Mercurio	µg/L Hg	< 0,05
07.02.2017	T-TR-500 - Roggia Cerca	Nichel	µg/L Ni	1,055
07.02.2017	T-TR-500 - Roggia Cerca	Piombo	µg/L Pb	< 0,1
07.02.2017	T-TR-500 - Roggia Cerca	Rame	µg/L Cu	1,16
07.02.2017	T-TR-500 - Roggia Cerca	Zinco	µg/L Zn	1,94
07.02.2017	T-TR-500 - Roggia Cerca	Cromo VI	µg/L CrVI	< 0,81
07.02.2017	T-TR-500 - Roggia Cerca	Azoto nitrico	mg/L N-NO3	0,906
07.02.2017	T-TR-500 - Roggia Cerca	Azoto nitroso	mg/L N-NO2	< 0,01
07.02.2017	T-TR-500 - Roggia Cerca	Cloruri	mg/L Cl	21,5
07.02.2017	T-TR-500 - Roggia Cerca	Ortofosfati	mg/L P-PO4	< 0,05
07.02.2017	T-TR-500 - Roggia Cerca	Solfati	mg/L SO4	34,5
07.02.2017	T-TR-500 - Roggia Cerca	Fosforo	mg/L P	< 0,03
07.02.2017	T-TR-500 - Roggia Cerca	Solidi sospesi totali (Materie in sospensione)	mg/l	8
07.02.2017	T-TR-500 - Roggia Cerca	Richiesta chimica di ossigeno (COD)	mg/L O2	< 4
07.02.2017	T-TR-500 - Roggia Cerca	Richiesta biochimica di ossigeno (BOD5)	mg/L O2	< 5
07.02.2017	T-TR-500 - Roggia Cerca	Azoto ammoniacale	mg/L N-NH4	0,0264
07.02.2017	T-TR-500 - Roggia Cerca	Azoto totale	mg/L N	1,39
07.02.2017	T-TR-500 - Roggia Cerca	Sodio	mg/L Na	27,2
07.02.2017	T-TR-500 - Roggia Cerca	Potassio	mg/L K	1,55
07.02.2017	T-TR-500 - Roggia Cerca	Calcio	mg/L Ca	68
07.02.2017	T-TR-500 - Roggia Cerca	Magnesio	mg/L Mg	7,1
07.02.2017	T-TR-500 - Roggia Cerca	Durezza totale	°F	19,9
07.02.2017	T-TR-500 - Roggia Cerca	Idrocarburi totali (espressi come n-esano)	µg/L	< 50
07.02.2017	T-TR-500 - Roggia Cerca	MBAS - sostanze attive al blu di metilene (Tensioattivi anionici)	mg/L	< 0,05
07.02.2017	T-TR-500 - Roggia Cerca	Tensioattivi non ionici	mg/L	< 0,2
07.02.2017	T-TR-500 - Roggia Cerca	Alcalinità T	mg/L CaCO3	160
07.02.2017	T-TR-500 - Roggia Cerca	Escherichia coli	UFC/100 mL	100

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
IG51-00-E-CV-RO-IM00-A2-021-A00 Acque superficiali – Ante operam	
Foglio 40 di 68	

**Tabella 5.3– Risultati delle analisi di laboratorio eseguite sui campioni prelevati durante la campagna di Maggio 2017**

DATA	STAZIONE DI CAMPIONAMENTO	PARAMETRO	U.M.	VALORE
02.05.2017	T-TR-500 - Roggia Cerca	Alluminio	µg/L Al	8,2
02.05.2017	T-TR-500 - Roggia Cerca	Arsenico	µg/L As	< 0,5
02.05.2017	T-TR-500 - Roggia Cerca	Cadmio	µg/L Cd	< 0,05
02.05.2017	T-TR-500 - Roggia Cerca	Cromo totale	µg/L Cr	0,368
02.05.2017	T-TR-500 - Roggia Cerca	Ferro	µg/L Fe	5,8
02.05.2017	T-TR-500 - Roggia Cerca	Manganese	µg/L Mn	1,06
02.05.2017	T-TR-500 - Roggia Cerca	Mercurio	µg/L Hg	< 0,05
02.05.2017	T-TR-500 - Roggia Cerca	Nichel	µg/L Ni	0,768
02.05.2017	T-TR-500 - Roggia Cerca	Piombo	µg/L Pb	< 0,1
02.05.2017	T-TR-500 - Roggia Cerca	Rame	µg/L Cu	1,08
02.05.2017	T-TR-500 - Roggia Cerca	Zinco	µg/L Zn	2,1
02.05.2017	T-TR-500 - Roggia Cerca	Cromo VI	µg/L CrVI	< 0,81
02.05.2017	T-TR-500 - Roggia Cerca	Azoto nitrico	mg/L N-NO3	0,983
02.05.2017	T-TR-500 - Roggia Cerca	Azoto nitroso	mg/L N-NO2	< 0,01
02.05.2017	T-TR-500 - Roggia Cerca	Cloruri	mg/L Cl	26,4
02.05.2017	T-TR-500 - Roggia Cerca	Ortofosfati	mg/L P-PO4	< 0,05
02.05.2017	T-TR-500 - Roggia Cerca	Solfati	mg/L SO4	30,5
02.05.2017	T-TR-500 - Roggia Cerca	Fosforo	mg/L P	< 0,03
02.05.2017	T-TR-500 - Roggia Cerca	Solidi sospesi totali (Materie in sospensione)	mg/l	7,5
02.05.2017	T-TR-500 - Roggia Cerca	Richiesta chimica di ossigeno (COD)	mg/L O2	< 4
02.05.2017	T-TR-500 - Roggia Cerca	Richiesta biochimica di ossigeno (BOD5)	mg/L O2	< 5
02.05.2017	T-TR-500 - Roggia Cerca	Azoto ammoniacale	mg/L N-NH4	0,0101
02.05.2017	T-TR-500 - Roggia Cerca	Azoto totale	mg/L N	1,25
02.05.2017	T-TR-500 - Roggia Cerca	Sodio	mg/L Na	30,2
02.05.2017	T-TR-500 - Roggia Cerca	Potassio	mg/L K	2,02
02.05.2017	T-TR-500 - Roggia Cerca	Calcio	mg/L Ca	52,7
02.05.2017	T-TR-500 - Roggia Cerca	Magnesio	mg/L Mg	7,18
02.05.2017	T-TR-500 - Roggia Cerca	Durezza totale	°F	16,1
02.05.2017	T-TR-500 - Roggia Cerca	Idrocarburi totali (espressi come n-esano)	µg/L	< 50
02.05.2017	T-TR-500 - Roggia Cerca	MBAS - sostanze attive al blu di metilene (Tensioattivi anionici)	mg/L	< 0,05
02.05.2017	T-TR-500 - Roggia Cerca	Tensioattivi non ionici	mg/L	< 0,2
02.05.2017	T-TR-500 - Roggia Cerca	Alcalinità T	mg/L CaCO3	170
02.05.2017	T-TR-500 - Roggia Cerca	Escherichia coli	UFC/100 mL	0

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-00-E-CV-RO-IM00-A2-021-A00 Acque superficiali – <i>Ante operam</i>	Foglio 41 di 68

Si precisa che durante quest'ultima campagna di monitoraggio non è stato possibile campionare la stazione:

- T-GE-MA-01 sul Rio Maltempo

in quanto la stazione al momento del campionamento si presentava con l'alveo in asciutta o non campionabile in condizioni di sicurezza.

### 5.2.1 Parametri chimico-fisici

Nel complesso, i risultati delle indagini sui parametri chimico-fisici *in situ* non hanno evidenziato delle problematiche di particolare rilevanza per le stazioni indagate.

### 5.2.2 Parametri chimici di laboratorio

Sono stati rilevati i parametri di laboratorio per le stazioni T-CE-510 (Rio San Martino) e T-TR-500 (Roggia Cerca).

Le analisi dei dati non rilevano particolari anomalie.

## 5.3 Indagine sulla qualità biologica delle acque

### 5.3.1 Metodo I.B.E.

La Tabella 5.4 riporta la sintesi dei risultati dell'applicazione del metodo IBE applicato solo a 1 stazione di indagine durante la campagna di Febbraio 2017.

**Tabella 5.4 – Risultati I.B.E. I semestre 2017**

CODICE	NUOVO CODICE	CORPO IDRICO	POSIZIONE	DATA	U.S.	I.B.E.	C.Q.
T-CE-510	T-CE-SM-02	Rio San Martino	Valle – Monte	07/02/2017	17	8	II

L'analisi dell'indice evidenzia una classe di qualità buona per la stazione indagata sul Rio San Martino.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-00-E-CV-RO-IM00-A2-021-A00 Acque superficiali – <i>Ante operam</i>	Foglio 42 di 68

### 5.3.2 *Indice STAR\_ICMi*

Per quanto riguarda l'indice multimetrico STAR di Intercalibrazione (STAR\_ICMi), sono state monitorate nella campagna di Maggio-Giugno le seguenti stazioni:

**Tabella 5.5 – Risultati STAR\_ICMi I semestre 2016**

CODICE	NUOVO CODICE	CORPO IDRICO	POSIZIONE	DATA	RQE	C.Q.
T-CE-510	T-CE-SM-02	Rio San Martino	Valle – Monte	07.02.2017	0,653	III
T-GE-MA-01	-	Rio Maltempo	Valle	07.02.2017 <sup>(1)</sup>	-	-
				04.05.2017 <sup>(2)</sup>	-	-
T-TR-500	-	Roggia Cerca	Monte	07.02.2017	0,202	V
				02.05.2017	0,515	III

(1)Accesso non possibile in sicurezza (2) Alveo in Asciutta

L'analisi dell'indice evidenzia una classe di qualità sufficiente durante l'unica campagna di monitoraggio eseguita sul Rio San Martino. Per quanto riguarda la Roggia Cerca, i valori rilevati risultano molto diversi durante le due campagne di Febbraio e Maggio, con un giudizio Pessimo durante la prima e Sufficiente durante la seconda.

I rilievi non sono stati possibili sul Rio Maltempo a causa di difficoltà di accesso in sicurezza e alveo in asciutta, rispettivamente a Febbraio e a Maggio 2017.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-00-E-CV-RO-IM00-A2-021-A00 Acque superficiali – <i>Ante operam</i>	Foglio 43 di 68

## 5.4 Risultati delle misure di portata

I risultati delle misurazioni di portata eseguite nei 9 punti di monitoraggio durante il I semestre 2017 sono riportati nella Tabella 5.6.

**Tabella 5.6 – Risultati portata I semestre 2017.**

STAZIONE	CORPO IDRICO	POSIZIONE	DATA	AREA SEZ. (mq)	VEL. MEDIA (m/s)	PORTATA CALC. (m <sup>3</sup> /s)
T-CE-500	Rio Molinassi	Valle	06.02.2017	0,39	1,02	0,40
T-CE-501	Rio Ruso	Valle	06.02.2017	0,30	0,36	0,11
T-CE-502	Rio Ruso	Monte	06.02.2017	0,06	0,39	0,02
T-CE-510	Rio San Martino	Valle-Monte	17.01.2017	0,43	0,25	0,11
			07.02.2017	1,27	0,54	0,68
			07.03.2017	1,33	0,49	0,65
			04.04.2017	0,60	0,32	0,19
T-CM-RA-01	Rio Riasso	Valle	07.02.2017	0,13	0,41	0,05
			03.05.2017	0,08	0,26	0,02
T-GE-CA-01	Rio Carpinello	Valle	06.02.2017	0,26	0,25	0,06
T-GE-MA-01	Rio Maltempo	Valle	07.02.2017 <sup>(1)</sup>	-	-	-
			04.05.2017 <sup>(2)</sup>	-	-	-
T-TR-500	Roggia Cerca	Monte	07.02.2017	0,50	0,77	0,39
			02.05.2017	0,82	0,71	0,58
T-VO-500	Torrente Lemme	Monte	17.01.2017	0,09	0,49	0,04
			08.02.2017	0,57	0,25	0,14
			06.03.2017	0,42	0,49	0,20
			03.04.2017	0,23	0,22	0,05
			04.05.2017	0,31	0,43	0,13

(1) Accesso non possibile in sicurezza (2) Alveo in Asciutta

Per le stazioni analizzate non si evidenziano anomalie.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-00-E-CV-RO-IM00-A2-021-A00 Acque superficiali – <i>Ante operam</i></p>	<p>Foglio 44 di 68</p>

## 5.5 Risultati delle indagini ittiche

La tabella seguente riporta i risultati complessivi delle indagini ittiche condotte in fase di Ante Operam nella stazione indagata nel corso del I semestre 2017.



Foto 5.3 – Campionamento ittico presso la stazione T-CE-510 sul T. San martino (Febbraio 2017)

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-00-E-CV-RO-IM00-A2-021-A00 Acque superficiali – <i>Ante operam</i>	Foglio 45 di 68

**Tabella 5.7 - Risultati indagini ittiche, I semestre 2017**

CODICE	NUOVO CODICE	CORPO IDRICO	POSIZIONE	DATA	N° TOT. SPECIE	N° SPECIE AUTOCTONE	N° SPECIE ALLOCTONE	BIOMASSA (g/m <sup>2</sup> )
T-CE-510	T-CE-SM-02	RIO SAN MARTINO	Valle – Monte	15.02.2017	3	3	0	14.270

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-00-E-CV-RO-IM00-A2-021-A00 Acque superficiali – Ante Operam</p>	<p>Foglio 46 di 68</p>

### 5.5.1 Rio San Martino

#### Stazione T-CE-510

Questa stazione è stata oggetto di indagine nella sola campagna di febbraio 2017, sono state rilevate tre specie ittiche, tutte autoctone: anguilla, barbo comune e vairone, quest'ultima specie dominante e ben strutturata.



Foto 5.4 – Vairone (*Leuciscus souffia*) catturato presso la stazione T-CE-510 sul T. San martino (Febbraio 2017)

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-00-E-CV-RO-IM00-A2-021-A00 Acque superficiali – Ante Operam	Foglio 47 di 68

## 6 DISCUSSIONE DEI RISULTATI

Nel presente paragrafo si procede al confronto qualitativo dei risultati disponibili, per le coppie di stazioni monte/valle.

Il criterio utilizzato è stato quello della valutazione delle eventuali variazioni e degli eventuali trend di crescita o diminuzione tra le stazioni di monte e quelle di valle analizzando e confrontando i dati in termini temporali (tra le diverse campagne ante operam del 1° semestre 2017) e spaziali (tra monte e valle dello stesso corso d'acqua).

Tali trend di crescita o diminuzione sono stati inoltre messi in relazione considerando le WBS (aree di cantiere) cui questi punti di misura fanno riferimento, per valutare se e come le eventuali lavorazioni in atto in queste WBS possono aver influito sull'andamento dei dati.

Per quanto riguarda l'I.B.E. e lo STAR\_ICMi, nell'analisi dei dati esposti di seguito viene indicata, quando possibile, anche la variazione tra i valori di classe tra le stazioni di monte e di valle con l'espressione del valore del  $\Delta$  (monte-valle); nei casi in cui il  $\Delta$  assume valori positivi si evidenzia un miglioramento delle qualità nella stazione posta a valle dei cantieri mentre quando il  $\Delta$  assume valori negativi si evidenzia un peggioramento dello stato di qualità biologica della stazione posta a valle delle opere in esecuzione. Ai fini del calcolo del  $\Delta$  si è optato per il solo utilizzo delle classi di qualità intere. Per i valori di classi intermedie I.B.E. si è adottato, per convenzione, il criterio di assumere come classe di riferimento quella data dal valore sorgente: I-II = I ; II-I = II (Spaggiari R., Franceschini S. ; 2000).

### 6.1 Rio Molinassi: T-CE-500 (T-CE-MO-01)

Il punto di monitoraggio T-CE-MO-01 sul Rio Molinassi rientra nella WBS GN15A-GN15B-GN23E-GN14C. Nella seguente tabella si riporta una sintesi dei valori di portata misurata nella stazione T-CE-MO-01 sul Rio Molinassi, a partire da giugno 2016.

STAZIONE	WBS	PORTATA MISURATA (mc/s)			
		GIU 2016	SETT 2016	DIC 2016	FEB 2017
Valle: T-CE-MO-01	GN15A-GN15B-GN23E-GN14C	0,06	< 0,01	0,08	0,40

**Tabella 6.1 - Sintesi dei valori di portata misurati nel Rio Molinassi nella stazione T-CE-MO-01**

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-00-E-CV-RO-IM00-A2-021-A00 Acque superficiali – Ante Operam	Foglio 48 di 68

I valori di portata della stazione T-CE-MO-01 sul Rio Molinassi variano tra <0,01 mc/s, misurati a settembre, e 0,40 mc/s misurati a febbraio 2017.

## 6.2 Rio Ruso: T-CE-502 (T-CE-RS-01) e T-CE-501 (T-CE-RS-02)

I punti di monitoraggio T-CE-502 (T-CE-RS-01) e T-CE-501 (T-CE-RS-02) sul Rio Ruso rientrano nella WBS GN14C-GN15C-GN23E-GN1WA.

Nella seguente tabella si riporta una sintesi dei valori di portata misurata nelle stazioni T-CE-RS-01 e T-CE-RS-02 del Rio Ruso, a partire da giugno 2016.

STAZIONE	WBS	PORTATA MISURATA (mc/s)			
		GIU 2016	SETT 2016	DIC 2016	FEB 2017
Monte: T-CE-RS-01	GN14C-GN15C-GN23E-GN1WA	0.01	< 0,01	0,05	0,02
Valle: T-CE-RS-02	GN14C-GN15C-GN23E-GN1WA	0.03	<0,01	0,02	0,11

**Tabella 6.2 - Sintesi dei valori di portata misurati nel Rio Ruso nelle stazioni T-CE-RS-01 (T-CE-502) e T-CE-RS-02 (T-CE-501)**

I valori di portata della stazione T-CE-501 varia dal valore di <0,01 mc/s , misurati a settembre, e 0,11 mc/s misurati a febbraio 2017.

Nella stazione T-CE-502 le misure di portata sono contenute tra il valore <0,01 mc/s , misurato a settembre, e il valore di 0.05 mc/s, misurato a dicembre 2015.

## 6.3 Rio San Martino: T-CE-510 (T-CE-SM-02)

Il punto di monitoraggio T-CE-510 (T-CE-SM-02) del Rio San Martino monitora le WBS CA05-GN1WA-GN14E-GN15F.

Nella seguente tabella si riportano i dati *Ante Operam* inerenti la qualità biologica, ottenuti mediante l'applicazione dell'indice biotico esteso (I.B.E.).

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-00-E-CV-RO-IM00-A2-021-A00 Acque superficiali – Ante Operam
	Foglio 49 di 68

STAZIONE	WBS	MACROBENTHOS - CLASSE I.B.E.									
		I 2014	II 2014	III 2014	IV 2014	I 2015	II 2015	III 2015	AGO 2016	NOV 2016	FEB 2017
Valle-Monte: T-CE-510	CA05-GN1WA-GN14E-GN15F	I	I	I	V	n.r.	n.r.	n.r.	II	III	II

n.r.=non rilevato

**Tabella 6.3 - Sintesi delle classi di qualità biologica (metodo I.B.E.) calcolate per il Rio San Martino nella stazione T-CE-510**

Durante la campagna di febbraio 2017 la qualità biologica rilevata è buona.

Nel 2016 ha preso avvio il monitoraggio biologico tramite STAR\_ICMi della stazione di valle-monte T-CE-510 (T-CE-SM-02) del Rio S. Martino. Nella seguente tabella si riportano i dati dei rilievi effettuati da agosto 2016.

STAZIONE	WBS	MACROBENTHOS - CLASSE STAR_ICMi		
		AGO 2016	NOV 2016	FEB 2017
Valle-Monte: T-CE-SM-02	CA05-GN1WA-GN14E-GN15F	2	3	3

**Tabella 6.4 – Sintesi delle classi di qualità biologica (indice STAR\_ICMi) calcolate per il Rio San Martino nella stazione T-CE-510 (T-CE-SM-02)**

Il base allo STAR\_ICMi la stazione T-CE-510 (T-CE-SM-02) del Rio San Martino, nel rilievo di febbraio 2017, presenta una qualità biologica sufficiente.

Nella seguente tabella viene riportata una sintesi dei valori di portata misurati sul rio San Martino nelle diverse campagne di monitoraggio realizzate nella stazione di valle-monte T-CE-510 (T-CE-SM-02).

STAZIONE	WBS	PORTATA MISURATA ANNI 2014-2015 (mc/s)						
		I 2014	II 2014	III 2014	IV 2014	I 2015	II 2015	III 2015
Valle-Monte: T-CE-510	CA05-GN1WA-GN14E-GN15F	3,19	0,21	1,07	0.79	n.r.	n.r.	n.r.

STAZIONE	WBS	PORTATA MISURATA ANNO 2016 (mc/s)					
		LUG 2016	AGO 2016	SETT 2016	OTT 2016	NOV 2016	DIC 2016
Valle-Monte: T-CE-SM-02	CA05-GN1WA-GN14E-GN15F	0,09	0,07	0,08	0,13	0,4	0,31

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	IG51-00-E-CV-RO-IM00-A2-021-A00 Acque superficiali – Ante Operam	Foglio 50 di 68

STAZIONE	WBS	PORTATA MISURATA 1° SEMESTRE ANNO 2017 (mc/s)			
		GEN 2017	FEB 2017	MAR 2017	APR 2017
Valle-Monte: T-CE-SM-02	CA05-GN1WA- GN14E-GN15F	0,11	0,68	0,65	0,19

**Tabella 6.5 - Sintesi dei valori di portata misurati nel Rio San Martino nella stazione T-CE-510 (T-CE-SM-02)**

Nei rilievi effettuati durante il I semestre 2017 non sono state rilevate anomalie.

#### 6.4 Rio Riasso: T-CM-RA-01

Il punto di monitoraggio T-CM-RA-01 sul Rio Riasso rientra nella WBS GN14J-GN15J-GN1WA. Per questo corpo idrico sono disponibili solo le misura di portata del mese di Novembre 2016, in quanto durante il previsto rilievo di Settembre l'alveo era in asciutta.

STAZIONE	WBS	PORTATA MISURATA (mc/s)			
		SETT 2016	NOV 2016	FEB 2017	MAG 2017
Valle: T-CM-RA-01	GN14J-GN15J – GN1WA	-	0,03	0,05	0,02

**Tabella 6.6 - Sintesi dei valori di portata misurati nel Rio Riasso nella stazione T-CM-RA-01**

Le portate misurate alla stazione T-CM-RA-01 del Rio Riasso variano da un valore minimo di 0.03 mc/s, rilevato a novembre 2016, ad un massimo di 0.05 mc/s, rilevato a febbraio 2017.

#### 6.5 Rio Carpinello: T-GE-CA-01

Il punto di monitoraggio T-GE-CA-01 sul Rio Carpinello monitora le WBS GN15A-GN14B-GN23E-GN14C-GN94E.

Le misure di portata effettuate nel 2016, a giugno, settembre e dicembre, hanno evidenziato tutte condizioni di asciutta.

Nella seguente tabella sono mostrati i valori di portata rilevati nel primo semestre del 2017.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	IG51-00-E-CV-RO-IM00-A2-021-A00 Acque superficiali – Ante Operam	Foglio 51 di 68

STAZIONE	WBS	PORTATA MISURATA (mc/s)
		FEB 2017
Valle: T-CM-RA-01	GN14J-GN15J – GN1WA	0,06

**Tabella 6.7 - Sintesi dei valori di portata misurati nel Rio Carpinello nella stazione T-GE-CA-01**

La misura di portata realizzata nel mese di febbraio nel Rio Carpinello ha evidenziato un valore di 0.06 mc/s.

## 6.6 Rio Maltempo: T-GE-MA-01

Il punto di monitoraggio T-GE-MA-01 sul Rio Maltempo rientra nella WBS DP91/Cava Vecchie Fornaci.

Per questo corpo idrico non ci sono dati disponibili relativi alla qualità biologica e alla portata, dal momento che è sempre risultato in asciutta o non campionabile in condizioni di sicurezza.

## 6.7 Roggia Cerca: T-TR-500

Il punto di monitoraggio di monte T-TR-500 della Roggia Cerca monitora le WBS IN18 -TR16.

Nella seguente tabella si riporta il risultato dell'analisi biologica (indice STAR\_ICMi) condotta dal mese di Novembre 2016.

STAZIONE	WBS	MACROBENTHOS - CLASSE STAR_ICMi		
		NOV 2016	FEB 2017	MAG 2017
T-TR-500 Monte	IN18 - TR16	4	5	3

**Tabella 6.8 - Sintesi delle classi di qualità biologica (indice STAR\_ICMi) calcolate per la Roggia Cerca nella stazione T-TR-500**

In base all'indice STAR\_ICMi, la qualità del corpo idrico, durante il monitoraggio del primo semestre 2017 è passata da cattiva in febbraio a sufficiente in maggio.

Per quanto concerne la portata, si riportano i dati a partire dalla campagna di Novembre 2016.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	IG51-00-E-CV-RO-IM00-A2-021-A00 Acque superficiali – Ante Operam	Foglio 52 di 68

STAZIONE	WBS	PORTATA MISURATA (mc/s)		
		NOV 2016	FEB 2017	MAG 2017
T-TR-500 Monte	IN18 - TR16	0,02	0,39	0,58

**Tabella 6.9 - Sintesi dei valori di portata misurati Roggia Cerca nella stazione T-TR-500**

La portata di deflusso ha registrato un valore massimo di 0.58 m<sup>3</sup>/s durante l'indagine di maggio.

### 6.8 Torrente Lemme: T-VO-500 (T-VO-LE-01)

La stazione T-VO-LE-01 del Torrente Lemme monitora le WBS GN14K-GN15K-GN1WB.

Nella seguente tabella si riporta una sintesi dei valori di portata misurati nella stazione T-VO-LE-01 sul Torrente Lemme, nelle diverse campagne di monitoraggio.

STAZIONE	WBS	PORTATA MISURATA (mc/s)				
		AGO. 2016	SET. 2016	OTT. 2016	01 DIC. 2016	20 DIC. 2016
T-VO-LE-01 Monte	GN14K-GN15K-GN1WB	< 0,01	0,02	0,06	0,1	0,07

STAZIONE	WBS	PORTATA MISURATA (mc/s)				
		GEN 2017	FEB 2017	MAR 2017	APR 2017	MAG 2017
T-VO-LE-01 Monte	GN14K-GN15K-GN1WB	0,04	0,14	0,21	0,05	0,13

**Tabella 6.10 - Sintesi dei valori di portata misurati sul Torrente Lemme nella stazione T-VO-LE-01**

I valori di portata presentano un andamento piuttosto altalenante, con un valore massimo rilevato in marzo 2017, pari a circa 210 l/s, ed un minimo ad Agosto 2016, inferiore ai 10 l/s.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	IG51-00-E-CV-RO-IM00-A2-021-A00 Acque superficiali – Ante Operam	Foglio 53 di 68

## 7 CONCLUSIONI

Nel presente paragrafo verranno discussi i risultati disponibili delle diverse campagne di monitoraggio per la fase *Ante operam* per le stazioni ricadenti nelle seguenti aree di cantiere:

**Tabella 7.1 Suddivisione delle stazioni in esame per aree di cantiere (wbs)**

ID PUNTO	CORPO IDRICO	FASE	WBS
T-CE-510	RIO SAN MARTINO	AO	CA05-GN1WA - GN14E-GN15F
T-CE-500	RIO MOLINASSI	AO	GN15A - GN15B - GN23E - GN14C
T-CE-502	RIO RUSO	AO	GN14C-GN15C - GN23E - GN1WA
T-CE-501	RIO RUSO	AO	GN14C-GN15C - GN23E - GN1WA
T-GE-CA-01	RIO CARPINELLO	AO	GN15A-GN14B - GN23E - GN14C - GN94E
T-GE-MA-01	RIO MALTEMPO	AO	DP91/Cava Vecchie Fornaci
T-TR-500	ROGGIA CERCA	AO	IN18 - TR16
T-CM-RA-01	RIO RIASO	AO	GN14J-GN15J - GN1WA
T-VO-500	TORR. LEMME	AO	GN14K-GN15K - GN1WB

### 7.1 WBS DP91/Cava Vecchie Fornaci

Per questa stazione (T-GE-MA-01) non è stato effettuato il monitoraggio previsto perché durante il campionamento di febbraio l'alveo è risultato non accessibile in sicurezza, mentre a maggio è risultato in asciutta.

### 7.2 WBS GN15A – GN15B – GN23E– GN14B – GN14C – GN94E

Per queste WBS sono state monitorate le stazioni T-CE-500 sul Rio Molinassi e la stazione T-GE-CA-01 sul Rio Carpinello.

Per la stazione T-CE-500 sono state eseguite solo misure di portata e dei parametri chimico-fisici in situ. Non si evidenziano anomalie.

Per la stazione T-GE-CA-01 è stata effettuata una sola indagine a Febbraio 2017. Non si evidenziano anomalie.

### 7.3 WBS GN14C-GN15C – GN1WA – GN23E

Per le stazioni T-CE-501 e T-CE-502 sono state eseguite solo misure di portata e dei parametri chimico-fisici in situ. Non si evidenziano anomalie.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-00-E-CV-RO-IM00-A2-021-A00 Acque superficiali – Ante Operam</p>	<p>Foglio 54 di 68</p>

#### **7.4 WBS CA05-GN1WA – GN14E-GN15F**

Per queste WBS è stata monitorata la stazione T-CE-510 sul Rio San Martino. La componente biologica e chimica è stata monitorata solo a Febbraio 2017 mentre le portate e le chimiche in situ sono state indagate durante i primi 4 mesi del 2017. Non sono state riscontrate anomalie.

#### **7.5 WBS GN14J-GN15J – GN1WA**

Per queste WBS è stata monitorata la stazione T-CM-RA-01. Per questo sito sono disponibili solamente dati sulla portata e le chimiche in situ. Nel I semestre 2017 non sono stati registrati valori anomali.

#### **7.6 WBS IN18 – TR16**

Per questa WBS è stata monitorata la stazione T-TR-500. Non sono state riscontrate anomalie nei parametri analizzati.

#### **7.7 WBS IN18 – TR16**

Per questa WBS è stata monitorata la stazione T-VO-500. Non sono stati rilevati valori anomali durante i monitoraggi previsti nel I semestre 2017.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-00-E-CV-RO-IM00-A2-021-A00 Acque superficiali – Ante Operam</p>	<p>Foglio 55 di 68</p>

## 8 BIBLIOGRAFIA

- ANPA (2000): “Modellistica fluviale”, RTI CTN\_AIM2/2000.
- APAT - ARPAT (2004): “Minimo deflusso vitale dei corsi d’acqua”.
- BELFIORE C. – 1983. Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne Italiane. Ed. Consiglio Nazionale delle Ricerche. Efemerotteri.
- D.Lgs 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i. “Norme in materia ambientale”, con specifico riferimento alla parte seconda, titolo III
- D.Lgs 16 gennaio 2008, n. 4 – Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del Dlgs 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale.
- D.M. 8 novembre 2010, n. 260 Regolamento recante i criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali, per la modifica delle norme tecniche del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del medesimo decreto legislativo.
- DIRETTIVA 2000/60/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 23 ottobre 2000 che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque.
- GHETTI P.F. – 1986. I macroinvertebrati nell’analisi di qualità dei corsi d’acqua. Ed. Provincia Autonoma di Trento. Stazione Sperimentale Agraria Forestale.
- GHETTI P.F. – 1997. Manuale di applicazione Indice Biotico Esteso (I.B.E.). I macroinvertebrati nel controllo della qualità degli ambienti di acque correnti. Ed. Provincia Autonoma di Trento.
- G.U. n 268 del 15-11-2004 Decreto 28 luglio 2004-“Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio. Linee Guida per la predisposizione del bilancio idrico di bacino, comprensive dei criteri per il censimento delle utilizzazioni in atto e per la definizione del minimo deflusso vitale, di cui all’articolo 22, comma 4, del decreto legislativo 11 maggio 1999, n.152.”
- G.U. n. 182 del 05/08/1993, Decreto Legislativo 12 Luglio 1993, n. 275: “Riordino in materia di concessione di acque pubbliche”.
- G.U. n. 274 del 24-11-2006, [Decreto Legislativo 8 novembre 2006, n. 284](#): “Disposizioni correttive e integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale”.
- HYNES, H.B.N. – 1970. The ecology of running waters - Liverpool University Press.
- IRSA-CNR (2003) - Metodi analitici per le acque, Volume Terzo - APAT Manuali e Linee Guida 29/2003.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-00-E-CV-RO-IM00-A2-021-A00 Acque superficiali – Ante Operam</p>	<p>Foglio 56 di 68</p>

- KEDDY C., GREENE J.C, BONNELL M.A. - 1994. A review of Whole organism bioassays for assessing the quality of soil, Freshwater sediment and freshwater in Canada. Ecosystem conservation directorate evaluation and interpretation branch. Ottawa, Ontario.
- MINELLI A. – 1977. Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne Italiane. Consiglio Nazionale delle Ricerche. Irudinei.
- MORETTI G. - 1983. Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne Italiane. Consiglio Nazionale delle Ricerche. Tricotteri.
- PETTS G.E. – 1984. Impounded rivers: perspectives for Ecological Management. John Wiley, Chichester.
- RIVOSECCHI L. - 1984. Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne Italiane. Consiglio Nazionale delle Ricerche. Ditteri.
- RUFFO S.,CAMPAIOLI S., GHETTI P.F., MINELLI A. - 1994. Manuale per il riconoscimento dei macroinvertebrati delle acque dolci italiane. Vol I-vol II.
- SANSONI G. – 1988. Macroinvertebrati dei corsi d'acqua Italiani. Ed. Provincia Autonoma di Trento. Stazione Sperimentale Agraria Forestale.
- SPAGGIARI R., FRANCESCHINI S. (2000): Procedure di calcolo dello stato ecologico dei corsi d'acqua e di rappresentazione grafica delle informazioni. *Biologia Ambientale*, 14 (2), 1-6.
- TACHET H. et al. - 1980. Introduction a l'etude des macroinvertebres des eaux douces. Universite Lyon.

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



IG51-00-E-CV-RO-IM00-A2-021-A00  
Acque superficiali – Ante Operam

Foglio  
57 di 68

**ALLEGATI**

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	IG51-00-E-CV-RO-IM00-A2-021-A00 Acque superficiali – Ante Operam	Foglio 58 di 68

**ALLEGATO 1: RAPPORTI DI PROVA DELLE ANALISI DI LABORATORIO EFFETTUATE**

**Rapporto di Prova n° 17-QA04752 Rev. 1**  
Monselice (PD), 03/03/2017

Provenienza: **T-CE-510 (T-CE-SM-02) - Rio San Martino - Tratta AV/AC Terzo Valico dei Giovi**

Spettabile:

**Nexteco Srl**  
Via Dei Quartieri, 45  
36016 Thiene VI

L'analisi dei metalli è stata eseguita su aliquota filtrata in campo.

Per il Cromo VI i dati, qualora espressi come <, si intendono inferiori al limite di rilevabilità stimato.

Revisione del Rapporto di Prova: il presente Rapporto di Prova elimina e sostituisce il Rapporto di Prova n° 17-QA04752 del 27/02/2017.

Campione n°: **17-QP02636**

Descrizione: **Acqua superficiale T-CE-510 (T-CE-SM-02) - Rio San Martino - Tratta AV/AC Terzo Valico dei Giovi**

Id scadenza: **17S005749**

Modalità di prelievo: da Committente

Data prelievo: 07/02/2017

Data arrivo: 10/02/2017

Data inizio analisi: 10/02/2017

Riferimento limiti (VL): D.M. 8 novembre 2010, n.260, Allegato 1, tab. 1/A e tab. 1/B.

Standard di qualità ambientale espresso come valore medio annuo (SQA-MA).

Per il cadmio il limite varia in funzione delle classi di durezza: <= 0,08 (Classe 1); 0,08 (Classe 2); 0,09 (Classe 3); 0,15 (Classe 4).

Parametro	Valore	U	Unità di misura	VL Min-Max	Data fine	Metodo di prova	Lab
Mercurio	< 0,05		µg/L Hg	0.03	14/02/17	EPA 200.8 1994*	
Alluminio	< 5		µg/L Al		14/02/17	EPA 200.8 1994	
Cromo totale	3,55	± 0,28	µg/L Cr	7	14/02/17	EPA 200.8 1994	
Manganese	0,446	± 0,052	µg/L Mn		14/02/17	EPA 200.8 1994	
Nichel	2,96	± 0,27	µg/L Ni	20	14/02/17	EPA 200.8 1994	
Rame	0,821	± 0,077	µg/L Cu		14/02/17	EPA 200.8 1994	
Zinco	1,79	± 0,25	µg/L Zn		14/02/17	EPA 200.8 1994	
Arsenico	< 0,5		µg/L As	10	14/02/17	EPA 200.8 1994	
Cadmio	< 0,05		µg/L Cd		14/02/17	EPA 200.8 1994	
Piombo	< 0,1		µg/L Pb	7.2	14/02/17	EPA 200.8 1994	
Ferro	< 5		µg/L Fe		16/02/17	EPA 200.8 1994	
Cromo VI	< 0,81		µg/L CrVI		15/02/17	APAT CNR IRSA 3150 C Man 29 2003	
Azoto nitroso	< 0,01		mg/L N-NO2		16/02/17	APHA Standard Methods for the examination of Water and Wastewater, ed 22nd 2012, 4110 B + 4110 D	
Azoto nitrico	1,26	± 0,12	mg/L N-NO3		16/02/17	APHA Standard Methods for the examination of Water and Wastewater, ed 22nd 2012, 4110 B + 4110 D	
Ortofosfati	< 0,05		mg/L P-PO4		15/02/17	M.U. 2252: 2008*	
Cloruri	6,91	± 0,71	mg/L Cl		16/02/17	APHA Standard Methods for the examination of Water and Wastewater, ed 22nd 2012, 4110 B + 4110 D	
Solfati	26,4	± 2,3	mg/L SO4		16/02/17	APHA Standard Methods for the examination of Water and Wastewater, ed 22nd 2012, 4110 B + 4110 D	
Fosforo	< 0,03		mg/L P		15/02/17	M.U. 2252: 2008*	
Solidi sospesi totali (Materie in sospensione)	5,00	± 0,84	mg/l		14/02/17	APAT CNR IRSA 2090 B Man 29 2003*	
Richiesta chimica di ossigeno (COD)	< 4		mg/L O2		16/02/17	APHA Standard Methods for the examination of Water and Wastewater, ed 22nd 2012, 5220 D*	
Richiesta biochimica di ossigeno (BOD5)	< 5		mg/L O2		20/02/17	ISO 5815-1: 2003*	
Azoto ammoniacale	0,0179	± 0,0029	mg/L N-NH4		15/02/17	APAT CNR IRSA 3030 Man 29 2003*	
Azoto totale	1,67	± 0,31	mg/L N		15/02/17	M.U. 2441: 12	
Sodio	7,46	± 0,68	mg/L Na		15/02/17	APAT CNR IRSA 3030 Man 29 2003	
Potassio	0,553	± 0,069	mg/L K		15/02/17	APAT CNR IRSA 3030 Man 29 2003	
Calcio	38,7	± 3,9	mg/L Ca		15/02/17	APAT CNR IRSA 3030 Man 29 2003	
Magnesio	7,10	± 0,63	mg/L Mg		15/02/17	APAT CNR IRSA 3030 Man 29 2003	
Durezza totale	12,6	± 1,3	°F		22/02/17	APAT CNR IRSA 3030 Man 29 2003 + APAT CNR IRSA 2040 A Man 29 2003	

**Rapporto di Prova n° 17-QA04752 Rev. 1**  
**Monselice (PD), 03/03/2017**

Campione n°: **17-QP02636**

Descrizione: **Acqua superficiale T-CE-510 (T-CE-SM-02) - Rio San Martino - Tratta AV/AC Terzo Valico dei Giovi**

Id scadenza: **17S005749**

Parametro	Valore	U	Unità di misura	VL Min-Max	Data fine	Metodo di prova	Lab
Idrocarburi totali (espressi come n-esano)	< 50		µg/L		17/02/17	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006 + EPA 3510C 1996 + EPA 8015C 2007 *	
MBAS - sostanze attive al blu di metilene (Tensioattivi anionici)	< 0,05		mg/L		17/02/17	a MBAS rev. 0 - 2015*	
Tensioattivi non ionici	< 0,2		mg/L		17/02/17	a BIAS rev. 0 - 2015*	
Alcalinità T	103,0	± 4,7	mg/L CaCO3		16/02/17	APAT CNR IRSA 2010 B Man 29 2003	
Escherichia coli	1400	± 230	UFC/100 mL		15/02/17	APAT CNR IRSA 7030 F Man 29 2003	

**U = Incertezza estesa/Intervallo di Confidenza, VL = Valore Limite.**

Per i metodi APAT CNR IRSA man 29 2003 il campionamento (1030) è escluso dall'accreditamento

L'espressione dei risultati microbiologici è conforme alla norma ISO 8199: 2005.

I campioni sono conservati in Laboratorio fino alla validazione del dato. Le incertezze di misura sono state valutate utilizzando un fattore di copertura 2, determinato da un livello di probabilità del 95% e da un numero di gradi di libertà maggiore o uguale a 10 (Rif. guida ACCREDIA DT-0002 rev. corrente). Per ogni composto, il valore riportato si intende senza l'applicazione del recupero. Se non diversamente specificato, il recupero è compreso nel range di accettabilità del metodo.

Il presente Rapporto di Prova non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta da parte del Responsabile di Laboratorio.

I dati si riferiscono unicamente ai campioni sottoposti a prova. - Pareri ed interpretazioni non sono oggetto di accreditamento ACCREDIA.

\* Le prove asteriscate non sono accreditate da ACCREDIA.

*Firmato digitalmente dalla D.ssa Federica Soriani  
 Iscritta all'Ordine Nazionale dei Biologi n° 053070 sez. A  
 (Responsabile Settore Microbiologia)*

*Firmato digitalmente dal Dr. Giovanni Bergamaschi  
 Iscritto all'Ordine Interprovinciale Chimici del Veneto - Padova n° 904 sez. A  
 Certificato n° 201650105921 rilasciato dall'Ordine Interprovinciale Chimici del Veneto,  
 Valido e non revocato  
 (Responsabile Tecnico di laboratorio)*

**Documento conservato nell'ARCHIVIO INFORMATICO di Veolia Water Technologies Italia S.p.A. con socio unico**

Documento che se stampato su carta diviene: "Copia conforme all'originale informatico, valida a tutti gli effetti di legge, sottoscritto con firma digitale".

**Rapporto di Prova n° 17-QA04786 Rev. 1**  
**Monselice (PD), 03/03/2017**
**Provenienza: T-TR-500 - Roggia Cerca - Tratta AV/AC**  
**Terzo Valico dei Giovi**

Spettabile:

**Nexteco Srl**  
 Via Dei Quartieri, 45  
 36016 Thiene VI

L'analisi dei metalli è stata eseguita su aliquota filtrata in campo.

Per il Cromo VI i dati, qualora espressi come &lt;, si intendono inferiori al limite di rilevabilità stimato.

Revisione del Rapporto di Prova: il presente Rapporto di Prova elimina e sostituisce il Rapporto di Prova n° 17-QA04786 del 27/02/2017.

**Campione n°: 17-QP02670**
**Descrizione: Acqua superficiale T-TR-500 - Roggia Cerca - Tratta AV/AC Terzo Valico dei Giovi**

 Id scadenza: **17S005783**
**Modalità di prelievo:** da Committente

**Data prelievo:** 07/02/2017

**Data arrivo:** 10/02/2017

**Data inizio analisi:** 10/02/2017

**Riferimento limiti (VL):** D.M. 8 novembre 2010, n.260, Allegato 1, tab. 1/A e tab. 1/B.

Standard di qualità ambientale espresso come valore medio annuo (SQA-MA).

Per il cadmio il limite varia in funzione delle classi di durezza: &lt;= 0,08 (Classe 1); 0,08 (Classe 2); 0,09 (Classe 3); 0,15 (Classe 4).

Parametro	Valore	U	Unità di misura	VL Min-Max	Data fine	Metodo di prova	Lab
Mercurio	< 0,05		µg/L Hg	0.03	15/02/17	EPA 200.8 1994*	
Alluminio	7,8	± 3,6	µg/L Al		15/02/17	EPA 200.8 1994	
Cromo totale	0,495	± 0,039	µg/L Cr	7	15/02/17	EPA 200.8 1994	
Manganese	1,20	± 0,14	µg/L Mn		15/02/17	EPA 200.8 1994	
Nichel	1,055	± 0,097	µg/L Ni	20	15/02/17	EPA 200.8 1994	
Rame	1,16	± 0,11	µg/L Cu		15/02/17	EPA 200.8 1994	
Zinco	1,94	± 0,27	µg/L Zn		15/02/17	EPA 200.8 1994	
Arsenico	< 0,5		µg/L As	10	15/02/17	EPA 200.8 1994	
Cadmio	< 0,05		µg/L Cd		15/02/17	EPA 200.8 1994	
Piombo	< 0,1		µg/L Pb	7.2	15/02/17	EPA 200.8 1994	
Ferro	5,74	± 0,76	µg/L Fe		16/02/17	EPA 200.8 1994	
Cromo VI	< 0,81		µg/L CrVI		15/02/17	APAT CNR IRSA 3150 C Man 29 2003	
Azoto nitroso	< 0,01		mg/L N-NO2		19/02/17	APHA Standard Methods for the examination of Water and Wastewater, ed 22nd 2012, 4110 B + 4110 D	
Azoto nitrico	0,906	± 0,088	mg/L N-NO3		19/02/17	APHA Standard Methods for the examination of Water and Wastewater, ed 22nd 2012, 4110 B + 4110 D	
Ortofosfati	< 0,05		mg/L P-PO4		16/02/17	M.U. 2252: 2008*	
Cloruri	21,5	± 2,2	mg/L Cl		19/02/17	APHA Standard Methods for the examination of Water and Wastewater, ed 22nd 2012, 4110 B + 4110 D	
Solfati	34,5	± 3,0	mg/L SO4		19/02/17	APHA Standard Methods for the examination of Water and Wastewater, ed 22nd 2012, 4110 B + 4110 D	
Fosforo	< 0,03		mg/L P		16/02/17	M.U. 2252: 2008*	
Solidi sospesi totali (Materie in sospensione)	8,0	± 1,3	mg/l		14/02/17	APAT CNR IRSA 2090 B Man 29 2003*	
Richiesta chimica di ossigeno (COD)	< 4		mg/L O2		16/02/17	APHA Standard Methods for the examination of Water and Wastewater, ed 22nd 2012, 5220 D*	
Richiesta biochimica di ossigeno (BOD5)	< 5		mg/L O2		20/02/17	ISO 5815-1: 2003*	
Azoto ammoniacale	0,0264	± 0,0043	mg/L N-NH4		19/02/17	APAT CNR IRSA 3030 Man 29 2003*	
Azoto totale	1,39	± 0,26	mg/L N		16/02/17	M.U. 2441: 12	
Sodio	27,2	± 5,2	mg/L Na		22/02/17	APAT CNR IRSA 3030 Man 29 2003	
Potassio	1,55	± 0,15	mg/L K		22/02/17	APAT CNR IRSA 3030 Man 29 2003	
Calcio	68,0	± 6,3	mg/L Ca		22/02/17	APAT CNR IRSA 3030 Man 29 2003	
Magnesio	7,10	± 0,63	mg/L Mg		22/02/17	APAT CNR IRSA 3030 Man 29 2003	
Durezza totale	19,9	± 2,0	°F		23/02/17	APAT CNR IRSA 3030 Man 29 2003 + APAT CNR IRSA 2040 A Man 29 2003	

**Rapporto di Prova n° 17-QA04786 Rev. 1**  
**Monselice (PD), 03/03/2017**

Campione n°: **17-QP02670**

Descrizione: **Acqua superficiale T-TR-500 - Roggia Cerca - Tratta AV/AC Terzo Valico dei Giovi**

Id scadenza: **17S005783**

Parametro	Valore	U	Unità di misura	VL Min-Max	Data fine	Metodo di prova	Lab
Idrocarburi totali (espressi come n-esano)	< 50		µg/L		17/02/17	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006 + EPA 3510C 1996 + EPA 8015C 2007 *	
MBAS - sostanze attive al blu di metilene (Tensioattivi anionici)	< 0,05		mg/L		17/02/17	a MBAS rev. 0 - 2015*	
Tensioattivi non ionici	< 0,2		mg/L		17/02/17	a BIAS rev. 0 - 2015*	
Alcalinità T	160,0	± 4,8	mg/L CaCO3		16/02/17	APAT CNR IRSA 2010 B Man 29 2003	
Escherichia coli	100	± 19	UFC/100 mL		15/02/17	APAT CNR IRSA 7030 F Man 29 2003	

**U = Incertezza estesa/Intervallo di Confidenza, VL = Valore Limite.**

Per i metodi APAT CNR IRSA man 29 2003 il campionamento (1030) è escluso dall'accreditamento

L'espressione dei risultati microbiologici è conforme alla norma ISO 8199: 2005.

I campioni sono conservati in Laboratorio fino alla validazione del dato. Le incertezze di misura sono state valutate utilizzando un fattore di copertura 2, determinato da un livello di probabilità del 95% e da un numero di gradi di libertà maggiore o uguale a 10 (Rif. guida ACCREDIA DT-0002 rev. corrente). Per ogni composto, il valore riportato si intende senza l'applicazione del recupero. Se non diversamente specificato, il recupero è compreso nel range di accettabilità del metodo.

Il presente Rapporto di Prova non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta da parte del Responsabile di Laboratorio.

I dati si riferiscono unicamente ai campioni sottoposti a prova. - Pareri ed interpretazioni non sono oggetto di accreditamento ACCREDIA.

\* Le prove asteriscate non sono accreditate da ACCREDIA.

*Firmato digitalmente dalla D.ssa Federica Soriani  
 Iscritta all'Ordine Nazionale dei Biologi n° 053070 sez. A  
 (Responsabile Settore Microbiologia)*

*Firmato digitalmente dal Dr. Giovanni Bergamaschi  
 Iscritto all'Ordine Interprovinciale Chimici del Veneto - Padova n° 904 sez. A  
 Certificato n° 201650105921 rilasciato dall'Ordine Interprovinciale Chimici del Veneto,  
 Valido e non revocato  
 (Responsabile Tecnico di laboratorio)*

**Documento conservato nell'ARCHIVIO INFORMATICO di Veolia Water Technologies Italia S.p.A. con socio unico**

Documento che se stampato su carta diviene: "Copia conforme all'originale informatico, valida a tutti gli effetti di legge, sottoscritto con firma digitale".

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-00-E-CV-RO-IM00-A2-021-A00 Acque superficiali – Ante Operam</p>	<p>Foglio 59 di 68</p>

## ALLEGATO 2: MONOGRAFIE DELLE STAZIONI DI MONITORAGGIO



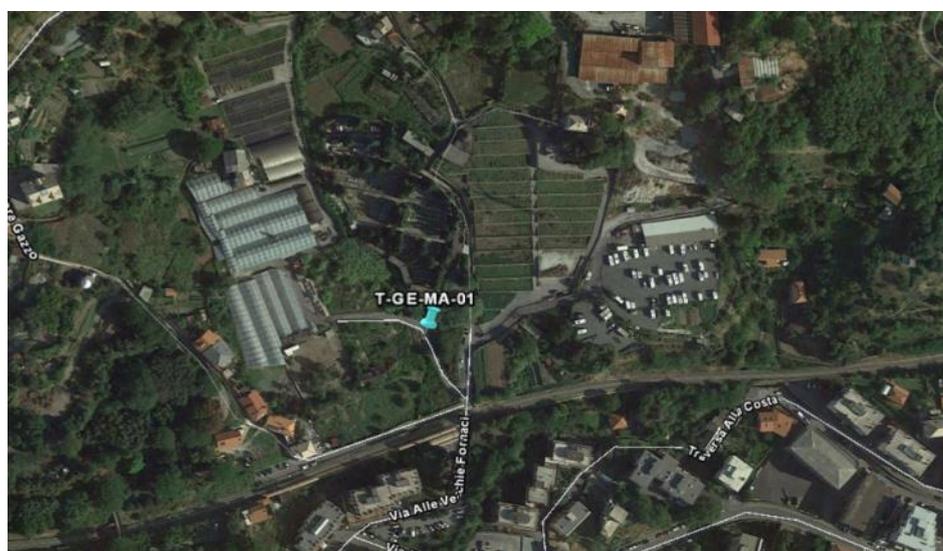
IG51-00-E-CV-RO-IM00-A2-021-A00  
Acque superficiali – Ante Operam

Foglio  
60 di 68

## Rio Maltempo T-GE-MA-01 Stazione di valle

<b>CODICE STAZIONE</b>	<b>T-GE-MA-01</b>	<b>AO LOTTO 3</b>	
<b>COMUNE</b>	Genova	<b>PROVINCIA</b>	Genova
<b>POSIZIONE</b>	Valle	<b>WBS</b>	DP91/Cava Vecchie Fornaci
<b>COORDINATE GBO</b>	X= 1487824.2; Y= 4920152.6		

### Localizzazione della stazione

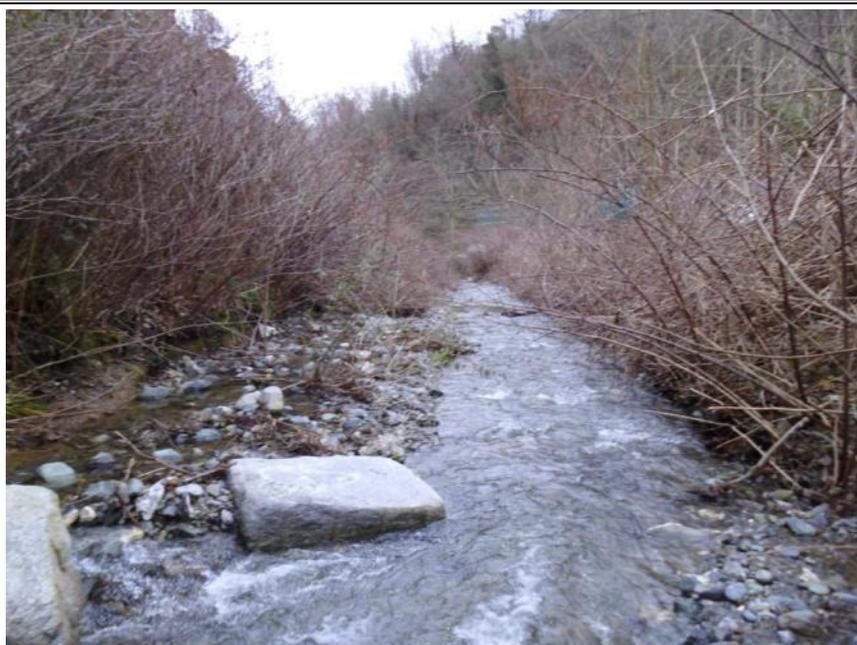


GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 
	IG51-00-E-CV-RO-IM00-A2-021-A00 Acque superficiali – Ante Operam
	Foglio 61 di 68

## Rio Molinassi T-CE-500 Stazione di valle

<b>CODICE STAZIONE</b>	<b>T-CE-500</b>	<b>AO LOTTO 3</b>	
<b>COMUNE</b>	Ceranesi	<b>PROVINCIA</b>	Genova
<b>POSIZIONE</b>	Valle	<b>WBS</b>	GN15A-GN15B-GN23E-GN14C
<b>COORDINATE GBO</b>	X= 1490928.4; Y= 4924386.7		

### Localizzazione della stazione

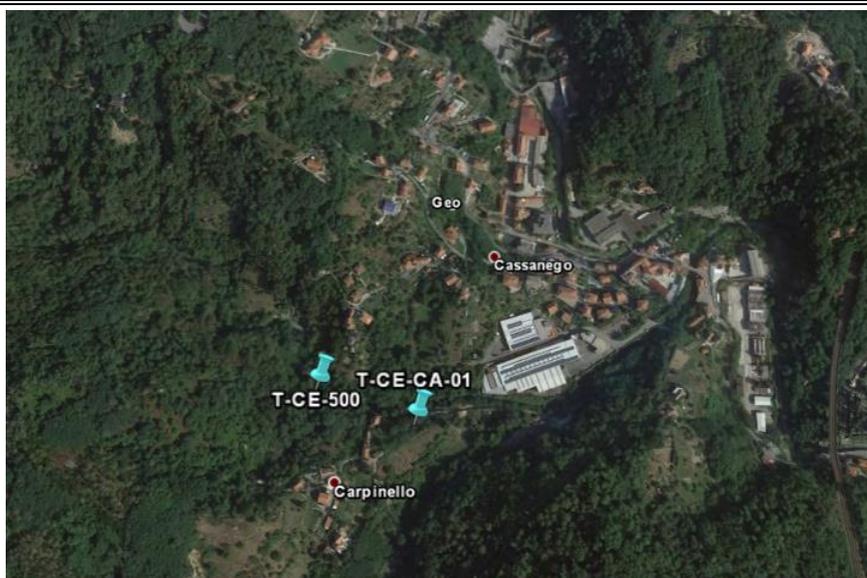


GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-00-E-CV-RO-IM00-A2-021-A00 Acque superficiali – Ante Operam
	Foglio 62 di 68

## Rio Carpinello T-GE-CA-01 Stazione di valle

<b>CODICE STAZIONE</b>	<b>T-GE-CA-01</b>	<b>AO LOTTO 3</b>	
<b>COMUNE</b>	Genova	<b>PROVINCIA</b>	Genova
<b>POSIZIONE</b>	Valle	<b>WBS</b>	GN15A-GN14B-GN23E-GN14C-GN94E
<b>COORDINATE GBO</b>	X= 1490969.8; Y= 4924352.4		

### Localizzazione della stazione

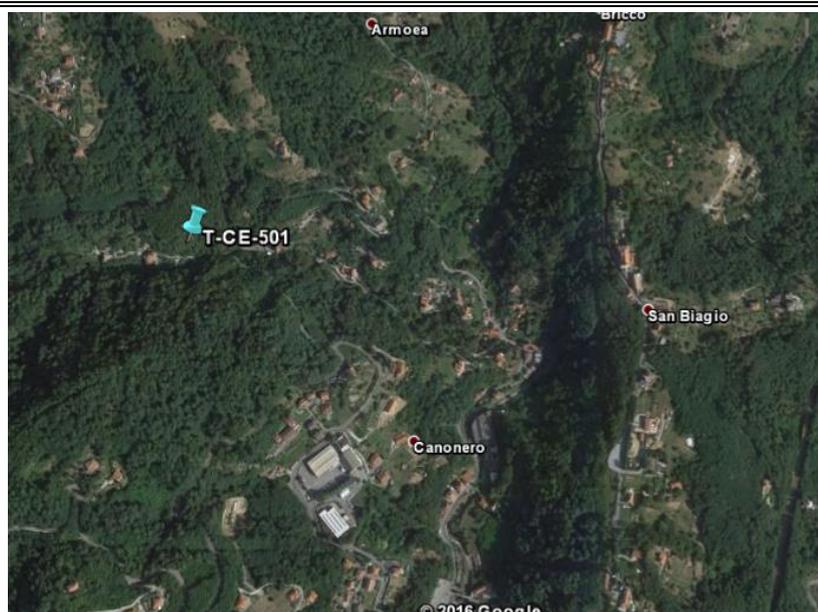


GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 
	IG51-00-E-CV-RO-IM00-A2-021-A00 Acque superficiali – Ante Operam
	Foglio 63 di 68

## Rio Ruso T-CE-501 Stazione di valle

<b>CODICE STAZIONE</b>	<b>T-CE-501</b>	<b>AO LOTTO 3</b>	
<b>COMUNE</b>	Ceranesi	<b>PROVINCIA</b>	Genova
<b>POSIZIONE</b>	Valle	WBS	GN14C-GN15C-GN23E-GN1WA
<b>COORDINATE GBO</b>	X= 1490709; Y= 4925464		

### Localizzazione della stazione



GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 
	IG51-00-E-CV-RO-IM00-A2-021-A00 Acque superficiali – Ante Operam
	Foglio 64 di 68

## Rio Ruso T-CE-502 Stazione di monte

<b>CODICE STAZIONE</b>	<b>T-CE-502</b>	<b>AO LOTTO 3</b>	
<b>COMUNE</b>	Ceranoesi	<b>PROVINCIA</b>	Genova
<b>POSIZIONE</b>	Monte	<b>WBS</b>	GN14C-GN15C-GN23E-GN1WA
<b>COORDINATE GBO</b>	X= 1489892; Y= 4925803		

### Localizzazione della stazione

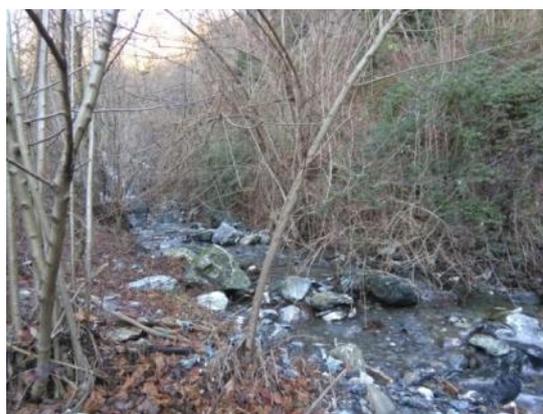


GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-00-E-CV-RO-IM00-A2-021-A00 Acque superficiali – Ante Operam
	Foglio 65 di 68

## Rio Riasso T-CM-RA-01 Stazione di valle

<b>CODICE STAZIONE</b>	<b>T-CM-RA-01</b>	<b>AO LOTTO 3</b>	
<b>COMUNE</b>	Campomorone	<b>PROVINCIA</b>	Genova
<b>POSIZIONE</b>	Valle	<b>WBS</b>	GN14J-GN15J – GN1WA
<b>COORDINATE GBO</b>	X= 1490879.1; Y= 4931932.2		

### Localizzazione della stazione

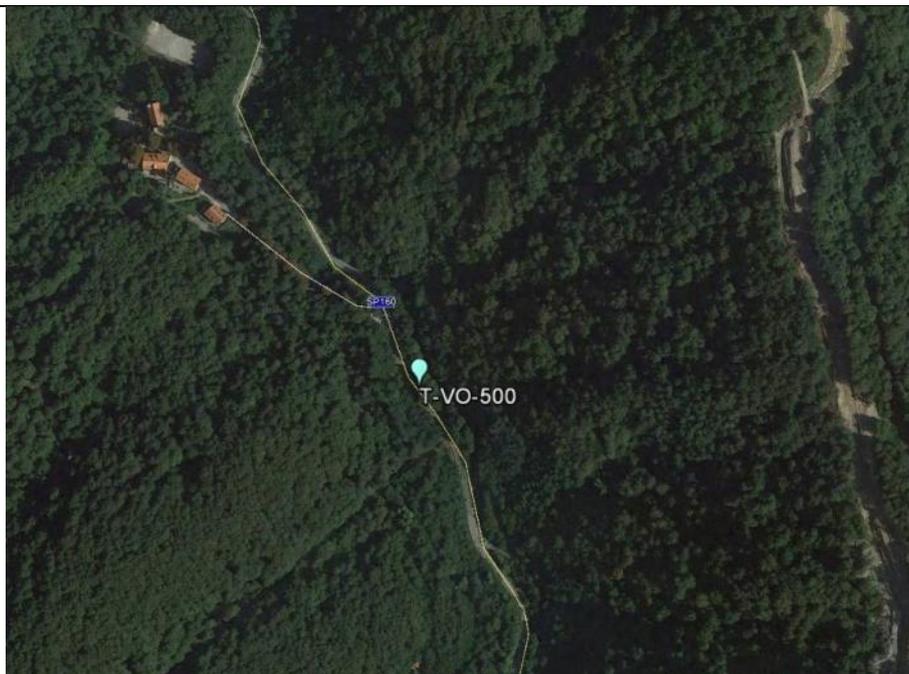


GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 
	IG51-00-E-CV-RO-IM00-A2-021-A00 Acque superficiali – Ante Operam <span style="float: right;">Foglio 66 di 68</span>

### Torrente Lemme T-VO-500 (T-VO-LE-01) Stazione di monte

<b>CODICE STAZIONE</b>	<b>T-VO-500 (T-VO-LE-01)</b>	<b>AO LOTTO 3</b>	
<b>COMUNE</b>	Voltaggio	<b>PROVINCIA</b>	Alessandria
<b>POSIZIONE</b>	Monte	<b>WBS</b>	GN14K-GN15K – GN1WB
<b>COORDINATE GBO</b>	X = 1491007,1; Y = 4935080,9		

Localizzazione della stazione



GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 
	IG51-00-E-CV-RO-IM00-A2-021-A00 Acque superficiali – Ante Operam <span style="float: right;">Foglio 67 di 68</span>

### Roggia Cerca T-TR-500 Stazione di monte

<b>CODICE STAZIONE</b>	<b>T-TR-500</b>	<b>AO LOTTO 3</b>	
<b>COMUNE</b>	Tortona	<b>PROVINCIA</b>	Alessandria
<b>POSIZIONE</b>	Monte	<b>WBS</b>	IN18 – TR16
<b>COORDINATE GBO</b>	X= 1485426,3; Y= 4967629,2		

Localizzazione della stazione



GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 
	IG51-00-E-CV-RO-IM00-A2-021-A00 Acque superficiali – Ante Operam
	Foglio 68 di 68

## Rio San Martino T-CE-510 (T-CE-SM-02) Stazione valle-monte

<b>CODICE STAZIONE</b>	<b>T-CE-510 (T-CE-SM-02)</b>	<b>AO LOTTO 3</b>	
<b>COMUNE</b>	Ceranoesi	<b>PROVINCIA</b>	Genova
<b>POSIZIONE</b>	Valle-Monte	<b>WBS</b>	CA05-GN1WA-GN14E-GN15F
<b>COORDINATE GBO</b>	X = 1489936,8; Y = 4928964,9		

### Localizzazione della stazione

