

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 Annuale 2015 Monitoraggio Ambientale Corso D'opera Acque Superficiali Lotto 2

GENERAL CONTRACTOR	DIRETTORE DEI LAVORI	
Consorzio Cociv Ing.E.Pagani		

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 C 2	0 1 1	A

Progettazione :

Rev	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Progettista Integratore	Data	IL PROGETTISTA
A00	Prima emissione	LANDE SpA <i>Ing. E. Pagani</i>	29/02/16	COCIV	29/02/16	A.Mancarella <i>A.Mancarella</i>	29/02/16	

n. Elab.:

File: IG51-00-E-CV-RO-IM00-C2-011-A00.DOCX

CUP: F81H9200000008

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-00-E-CV-RO-IM00-C2-011-A00 Acque Superficiali – Lotto 2</p>	<p>Foglio 3 di 88</p>

INDICE

1	PREMESSA.....	6
2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	7
3	STAZIONI DI CAMPIONAMENTO – LOTTO 2.....	10
4	METODOLOGIE DI INDAGINE.....	16
4.1	RILEVAMENTO CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE-AMBIENTALI DELL'ALVEO	16
4.2	INDAGINE SULLA QUALITÀ BIOLOGICA DELLE ACQUE (I.B.E.).....	17
4.3	MISURA DELLE PORTATE	22
4.4	PRELIEVO DI CAMPIONI PER LE ANALISI DI LABORATORIO.....	24
5	PRESENTAZIONE DEI RISULTATI.....	28
5.1	RIO PRADELLA – STAZIONE: T-AR-530	28
5.1	RIO RADIMERO – STAZIONE: T-AR-RA-01	29
5.1.1	<i>Analisi della comunità di macroinvertebrati (metodo IBE)</i>	<i>30</i>
5.1.2	<i>Misure di portata</i>	<i>31</i>
5.1.3	<i>Analisi di laboratorio e risultati.....</i>	<i>32</i>
5.2	RIO SAN BIAGIO – STAZIONE: T-CE-503	34
5.2.1	<i>Analisi della comunità di macroinvertebrati (metodo IBE)</i>	<i>35</i>
5.2.2	<i>Misure di portata</i>	<i>36</i>
5.2.3	<i>Analisi di laboratorio e risultati.....</i>	<i>37</i>
5.3	RIO COSTIERA – STAZIONE: T-GE-510	39
5.3.1	<i>Analisi della comunità di macroinvertebrati (metodo IBE)</i>	<i>40</i>
5.3.2	<i>Misure di portata</i>	<i>41</i>
5.3.3	<i>Analisi di laboratorio e risultati.....</i>	<i>41</i>
5.4	CANALE VIA DRAGONERA – STAZIONE T-NL-510	43
5.4.1	<i>Analisi della comunità di macroinvertebrati (metodo IBE)</i>	<i>43</i>
5.4.2	<i>Misure di portata</i>	<i>44</i>
5.4.3	<i>Analisi di laboratorio e risultati.....</i>	<i>45</i>
5.1	CANALE VIA DRAGONERA – STAZIONE T-NL-500	47
5.2	TORRENTE LEMME – STAZIONE: T-VO-010.....	48
5.2.1	<i>Analisi della comunità di macroinvertebrati (metodo IBE)</i>	<i>49</i>

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-00-E-CV-RO-IM00-C2-011-A00 Acque Superficiali – Lotto 2</p>	<p>Foglio 4 di 88</p>

5.2.2	Misure di portata	50
5.2.3	Analisi di laboratorio e risultati.....	51
5.3	TORRENTE LEMME – STAZIONE: T-VO-020.....	53
5.3.1	Analisi della comunità di macroinvertebrati (metodo IBE).....	54
5.3.2	Misure di portata	55
5.3.3	Analisi di laboratorio.....	56
6	DISCUSSIONE DEI RISULTATI.....	58
6.1	RIO PRADELLA (T-AR-530/T-AR-020).....	58
6.2	RIO RADIMERO (T-AR-RA-01)	59
6.2.1	Analisi della comunità di macroinvertebrati (metodo IBE).....	59
6.2.2	Misure di portata	59
6.2.3	Analisi di laboratorio.....	60
6.3	RIO SAN BIAGIO (T-CE-503)	62
6.3.1	Analisi della comunità di macroinvertebrati (metodo IBE).....	62
6.3.2	Misure di portata	63
6.3.3	Analisi di laboratorio.....	63
6.4	RIO COSTIERA (T-GE-510/T-GE-500)	65
6.4.1	Analisi della comunità di macroinvertebrati (metodo IBE).....	65
6.4.2	Misure di portata	66
6.4.3	Analisi di laboratorio.....	67
6.1	CANALE VIA DRAGONERA (T-NL-510/T-NL-500)	70
6.1.1	Analisi della comunità di macroinvertebrati (metodo IBE).....	70
6.1.2	Misure di portata	71
6.1.3	Analisi di laboratorio.....	72
6.2	TORRENTE LEMME (T-VO-010/T-VO-020)	74
6.2.1	Analisi della comunità di macroinvertebrati (metodo IBE).....	74
6.2.2	Misure di portata	75
6.2.3	Analisi di laboratorio.....	76
7	CONCLUSIONI.....	80
7.1	WBS: GN16-IN11-GA1J-TR12	80
7.1	WBS: GN15-COP4-COP20	80
7.2	WBS: GN15E	81
7.3	WBS: TR11, COL2	82

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-00-E-CV-RO-IM00-C2-011-A00 Acque Superficiali – Lotto 2</p>	<p>Foglio 5 di 88</p>

7.1	WBS: CBP5-IN1k-FA1L-RI13	82
7.2	WBS: COP1, GA1G, DP04, NV13, CSP3	83
	ALLEGATI	85
	ALLEGATO 1: RAPPORTI DI PROVA DELLE ANALISI DI LABORATORIO EFFETTUATE	86
	ALLEGATO 2: MONOGRAFIE DELLE STAZIONI DI MONITORAGGIO	87
	ALLEGATO 3: CERTIFICATI DI TARATURA E CALIBRAZIONE DEGLI STRUMENTI DI CAMPO UTILIZZATI	88

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-00-E-CV-RO-IM00-C2-011-A00 Acque Superficiali – Lotto 2</p>	<p>Foglio 6 di 88</p>

1 PREMESSA

Il presente report riassume i risultati delle indagini eseguite nel corso delle due campagne (Agosto e Novembre) svolte nel 2015 sulla matrice acque superficiali del Lotto 2 - tratta A.V./A.C. Milano – Genova, Terzo Valico dei Giovi.

I punti d'indagine afferenti al Lotto 2 ed alle rispettive WBS (aree di cantiere) sono stati selezionati fra il complesso delle stazioni di controllo del Piano di Monitoraggio Ambientale dell'intera opera, in relazione alla loro rappresentatività rispetto alle caratteristiche dell'ambito da caratterizzare ed alle potenziali ricadute indotte dalla realizzazione delle opere ricadenti nel lotto in oggetto.

Nel presente elaborato si riportano i risultati dei rilievi sulla componente macrobentonica, delle misure di portata idrica e delle analisi chimico-fisiche di laboratorio ottenuti dalle due campagne eseguite nel corso del 2015.

Inoltre, sono messi al confronto i dati, ove disponibili, per le coppie di stazioni monte/valle appartenenti al Lotto 2 a partire dalla fase di Ante Operam 2012 fino ad oggi.

Si precisa che, nel caso del Rio Pradella, la stazione di monte T-AR-530 appartiene al Lotto 2, mentre la stazione di valle T-AR-020 al Lotto 1 e al Lotto "Cantieri di Linea; allo stesso modo, la stazione di monte T-GE-510 sul Rio Costiera appartiene al Lotto 2 e al Lotto 1, mentre la stazione di valle T-GE-500 solo al Lotto 1. Per facilitare la lettura comparata dei risultati, si è deciso di inserire sia le stazioni di monte, che quelle di valle sia in questo report, sia nel report degli altri due Lotti sopracitati.

L'area del Lotto 2 si estende attraverso le provincie di Alessandria e Genova e comprende i seguenti corsi d'acqua:

- il rio Pradella;
- il rio Radimero;
- il rio Costiera;
- il rio San Biagio;
- Il canale Via Dragonera;
- Il Torrente Lemme;

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-00-E-CV-RO-IM00-C2-011-A00 Acque Superficiali – Lotto 2</p>	<p>Foglio 7 di 88</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-C2-011-A00 Acque Superficiali – Lotto 2</p>	<p>Foglio 8 di 88</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 lr 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 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

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-00-E-CV-RO-IM00-C2-011-A00 Acque Superficiali – Lotto 2</p>	<p>Foglio 9 di 88</p>

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-C2-011-A00 Acque Superficiali – Lotto 2</p>	<p>Foglio 10 di 88</p>

3 STAZIONI DI CAMPIONAMENTO – LOTTO 2

Nel 2015, durante le due campagne di monitoraggio, sono state monitorate 8 stazioni appartenenti al Lotto 2. Le stazioni sono riportate nella Tabella 3.1 con l'indicazione del lotto, dell'area di cantiere (WBS), del nome di corpo idrico e il relativo codice, la posizione del punto d'indagine rispetto al tracciato in progetto e la fase di monitoraggio.

Si specifica che tutte le stazioni appartenenti a questo Lotto sono state campionate in fase di Corso d'Opera. Nelle Figure 3.2, 3.3, 3.4 e 3.5 è riportato il dettaglio dell'ubicazione dei punti d'indagine appartenenti a questo Lotto.

LOTTO	CODICE	CORPO IDRICO	POSIZIONE	FASE	WBS
2	T-AR-530	RIO PRADELLA	Monte	CO	GN16-IN11-GA1J-TR12
2	T-AR-RA-01	RIO RADIMERO	Valle	CO	GN15-COP4-COP20
2	T-CE-503	RIO SAN BIAGIO	Valle	CO	GN15E
2	T-GE-510	RIO COSTIERA	Monte	CO	TR11-COL2
2	T-NL-510	CANALE VIA DRAGONERA	Monte	CO	CBP5-IN1K-FA1L-RI13
2	T-NL-500	CANALE VIA DRAGONERA	Valle	CO	CBP5-IN1K-FA1L-RI13
2	T-VO-010	TORR. LEMME	Monte	CO	COP1-GA1G-DP04-NV13-CSP
2	T-VO-020	TORR. LEMME	Valle	CO	COP1-GA1G-DP04-NV13-CSP

Tabella 3.1 – Elenco delle 8 stazioni di monitoraggio del Lotto 2 - 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-C2-011-A00 Acque Superficiali – Lotto 2</p> <p style="text-align: right;">Foglio 11 di 88</p>

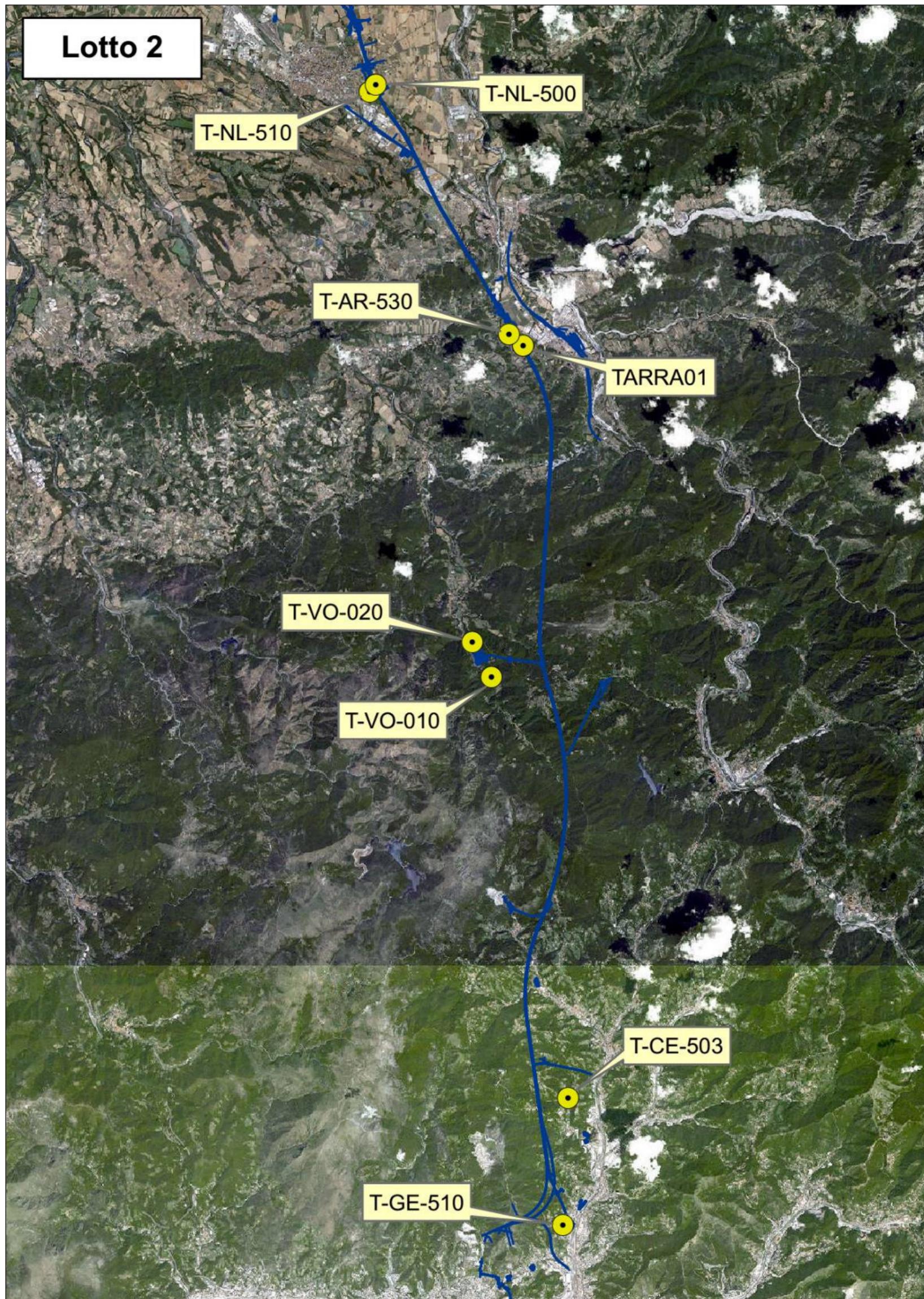


Figura 3.1 - Localizzazione delle stazioni di monitoraggio appartenenti al Lotto 2 della tratta A.V./A.C. Milano – Genova, Terzo Valico dei Giovi



ALTA SORVEGLIANZA



IG51-00-E-CV-RO-IM00-C2-011-A00
Acque Superficiali – Lotto 2

Foglio
12 di 88

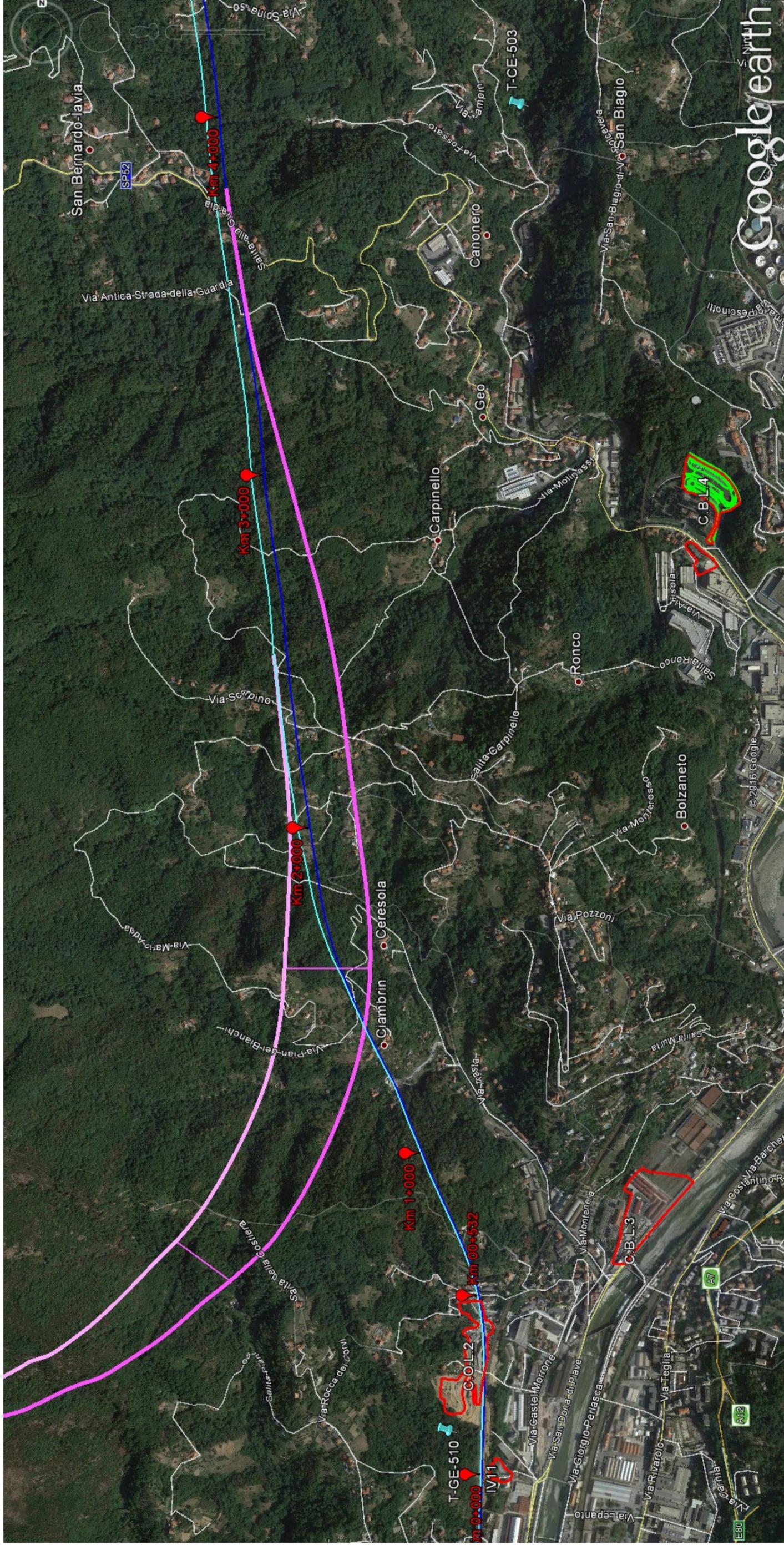


Figura 3.2 – Dettaglio delle stazioni di monitoraggio ricadenti nel territorio comunale di Genova e Ceranesi (GE).

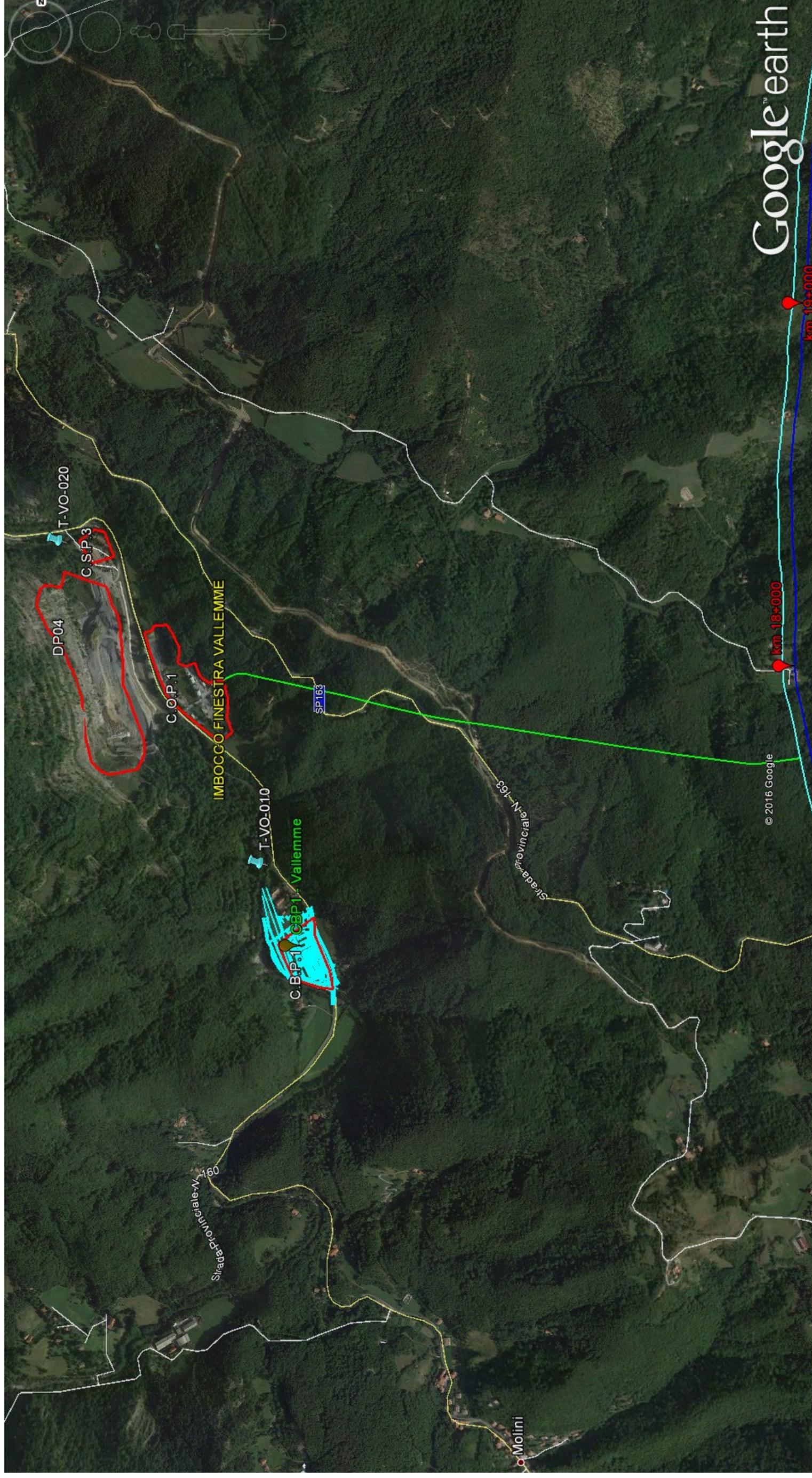


Figura 3.3 – Dettaglio della stazione di monitoraggio ricadente nel territorio comunale di Voltaggio (AL).



ALTA SORVEGLIANZA



IG51-00-E-CV-RO-IM00-C2-011-A00
Acque Superficiali – Lotto 2

Foglio
14 di 88

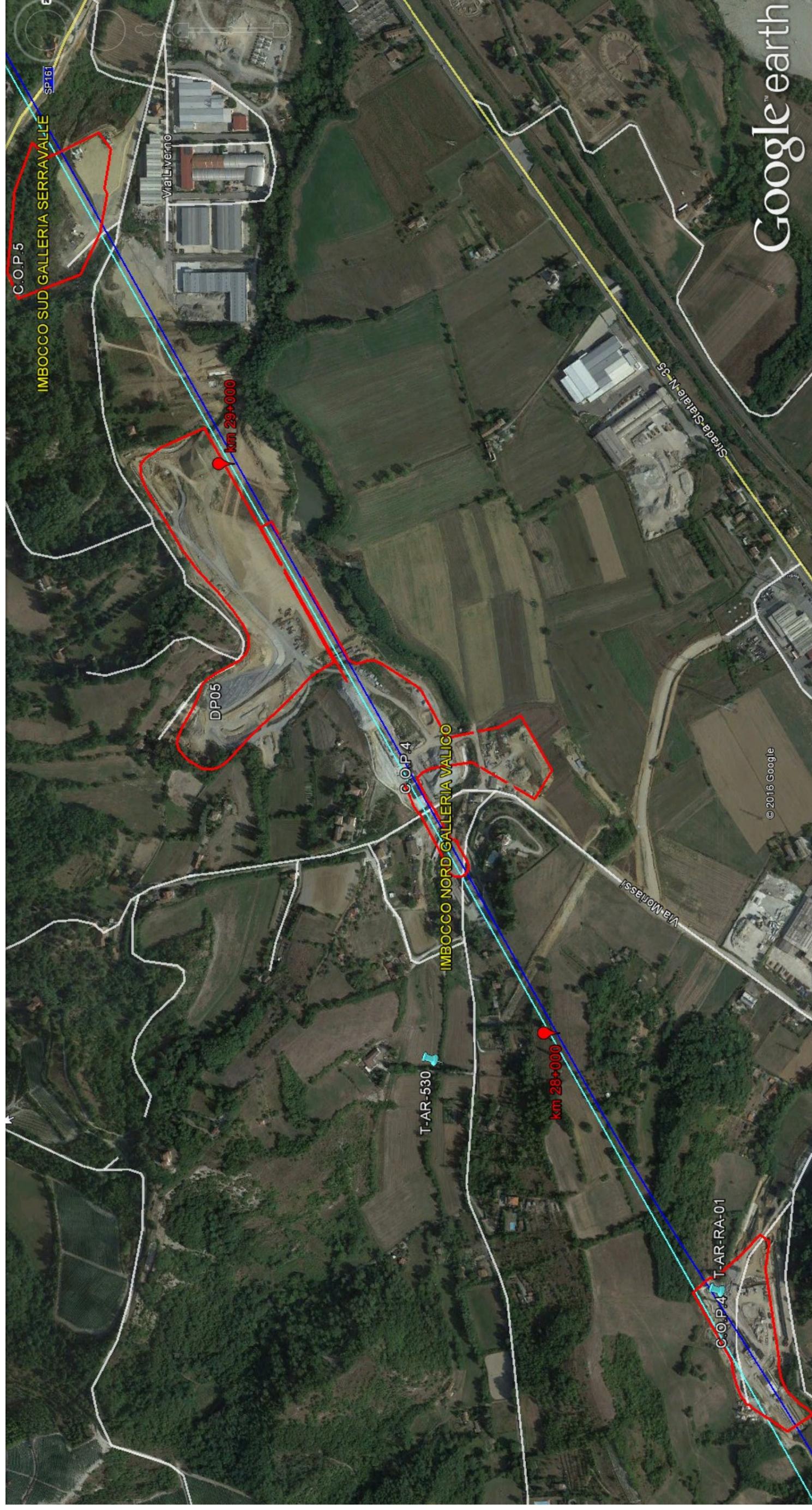


Figura 3.4 – Dettaglio delle stazioni di monitoraggio ricadenti nel territorio comunale di Arquata Scrivia (AL).



ALTA SORVEGLIANZA



IG51-00-E-CV-RO-IM00-C2-011-A00
Acque Superficiali – Lotto 2

Foglio
15 di 88



Figura 3.5 – Dettaglio delle stazioni di monitoraggio ricadenti nel territorio comunale di Novi Ligure (AL).

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-00-E-CV-RO-IM00-C2-011-A00 Acque Superficiali – Lotto 2</p>	<p>Foglio 16 di 88</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;

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-00-E-CV-RO-IM00-C2-011-A00 Acque Superficiali – Lotto 2</p>	<p>Foglio 17 di 88</p>

- Presenza di anaerobiosi sul fondo: è stata stimata secondo le seguenti quattro classi:
 - 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 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

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-00-E-CV-RO-IM00-C2-011-A00 Acque Superficiali – Lotto 2</p>	<p>Foglio 18 di 88</p>

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 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.



Foto 4.1 – Campionamento I.B.E. sul Torrente Lemme nella stazione T-VO-010 (Novembre 2015)

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-00-E-CV-RO-IM00-C2-011-A00 Acque Superficiali – Lotto 2</p>	<p>Foglio 19 di 88</p>

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 4.2) 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 ect.).

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 4.1). 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 4.3).

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).

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 
	<p>IG51-00-E-CV-RO-IM00-C2-011-A00 Acque Superficiali – Lotto 2</p> <p style="text-align: right;">Foglio 20 di 88</p>

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> ^o)	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 ^o 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	-
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	-	-	-	-	-

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

^{oo}: nelle comunità in cui sono assenti i plecoteri (tranne eventualmente *Leuctra*) e fra gli efemerotteri 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 4.1 - Tabella per il calcolo del valore di I.B.E. (Fonte: Ghetti 1997, mod. IRSA, 2003)

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-00-E-CV-RO-IM00-C2-011-A00 Acque Superficiali – Lotto 2</p>	<p>Foglio 21 di 88</p>

GRUPPI FAUNISTICI	LIVELLI DI DETERMINAZIONE TASSONOMICA PER LA DEFINIZIONE DELLE "UNITÀ SISTEMATICHE"
Plecotteri	Genere
Efemerotteri	Genere
Tricotteri	Famiglia
Coleotteri	Famiglia
Odonati	Genere
Ditteri	Famiglia
Eterotteri	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

Tabella 4.2 - Limiti obbligati per la definizione delle Unità sistematiche (U.S.) (Fonte: Ghetti 1997, mod. IRSA, 2003)

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 
	<p>IG51-00-E-CV-RO-IM00-C2-011-A00 Acque Superficiali – Lotto 2</p> <p style="text-align: right;">Foglio 22 di 88</p>

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	

Tabella 4.3 - Criteri di conversione dei valori di I.B.E. in classi di qualità

4.3 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).

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-00-E-CV-RO-IM00-C2-011-A00 Acque Superficiali – Lotto 2</p>	<p>Foglio 23 di 88</p>

- 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:

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

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:

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

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-00-E-CV-RO-IM00-C2-011-A00 Acque Superficiali – Lotto 2</p>	<p>Foglio 24 di 88</p>



Foto 2 – Misura delle portate sul Canale Via Dragonera stazione T-NL-510 (Novembre 2015)

4.4 Prelievo di campioni per le analisi di laboratorio

Successivamente alle 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.

Parametri		Unità di Misura
Parametri in-situ	- Temperatura H ₂ O	(°C)
	- Temperatura Aria	(°C)
	- pH	(-)
	- Potenziale redox	(mV)
	- Ossigeno disciolto	(mg/l)
	- Conducibilità	(μS/cm 25°C)
Parametri Chimico-fisici	- Colore	(Hazen)
	- COD	(mg/L)
	- BOD ₅	(mg/L)

Parametri	Unità di Misura	
	- Solidi in sospensione	(mg/l)
	- Tensioattivi non ionici	(mg/l)
	- Torbidità	(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	(mg/l P)
	- Cloruri	(mg/l)
	- Solfati	(mg/l)
	- Ortofosfato	(mg/l)
	- Fenoli	(mg/l)
Metalli	- Cadmio	(µg/l Cd)
	- Nichel	(µg/l Ni)
	- Piombo	(µg/l Pb)
	- Cromo	(µg/l Cr)
	- Cromo esavalente	(µg/l)
	- Rame	(µg/l Cu)
	- Ferro	(µg/l Fe)
	- Zinco	(µg/l Zn)
Idrocarburi	- Idrocarburi totali	(µg/l)
Parametri Microbiologici	- Salmonelle	(./1 L)
	- Coliformi fecali	(UFC/100 mL)
	- Coliformi Totali	(UFC/100 mL)
	- Escherichia Coli	(UFC/100 mL)
	- Streptococchi Fecali	(UFC/100 mL)
	- Microtox	(%)

Tabella 4.4 - Parametri ricercati sui campioni di acque superficiali prelevati e loro relative unità di misura.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-00-E-CV-RO-IM00-C2-011-A00 Acque Superficiali – Lotto 2</p>	<p>Foglio 26 di 88</p>

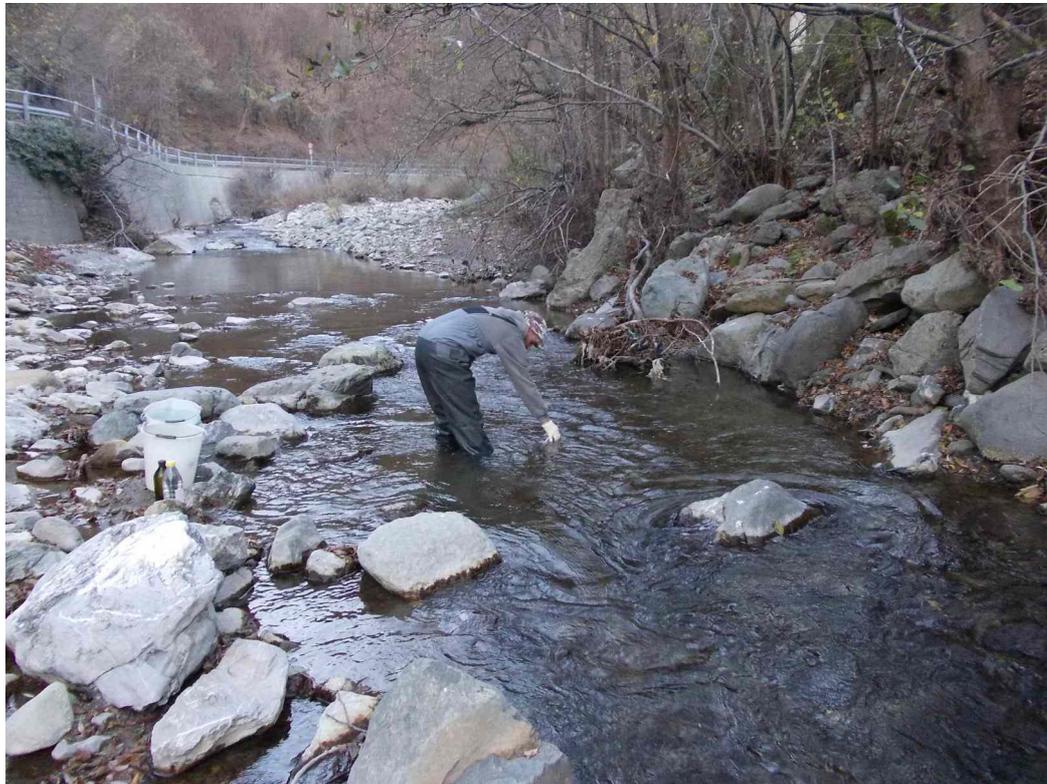


Foto 3 – Prelievo dei campioni delle acque superficiali sul Torrente Lemme T-VO-020 (Novembre 2015)

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

Parametri	Metodiche Analitiche
- Temperatura [°C]	APAT CNR IRSA 2100 Man 29 2003
- pH [-]	APAT CNR IRSA 2060 Man 29 2003
- Potenziale redox [mV]	APHA Standard Methods for the examination of Water and Wastewater, ed 22nd 2012, 2580B
- Colore [Hazen]	APAT CNR IRSA 2020 Man 29 2003
- Ossigeno disciolto [mg/l]	AR01OD Rev.0
- Conducibilità [μ S/cm 25°C]	APHA Standard Methods for the examination of Water and Wastewater, ed 22nd 2012, 2510B
- COD [mg/l]	APHA Standard Methods for the examination of Water and Wastewater, ed 22nd 2012, 5220D
- BOD5 [mg/l]	ISO 5815-1: 2003
- Solidi in sospensione [mg/l]	APAT CNR IRSA 2090B Man 29 2003
- Tensioattivi non ionici [mg/l]	aBIAS rev.0 2015



Parametri	Metodiche Analitiche
- Torbidità [NTU]	APAT CNR IRSA 2110 Man 29 2003
- Cadmio [mg/l]	EPA 200.8
- Nichel [µg/l]	EPA 200.8
- Piombo [µg/l]	EPA 200.8
- Azoto ammoniacale [mg/l]	APAT CNR IRSA 3030 Man 29 2003
- Azoto totale [mg/l]	M.U.2441 :12
- Fosforo [mg/l]	M.U.2252 : 2008
- Cromo [µg/l]	EPA 200.8
- Cromo esavalente [µg/l]	EPA 7199:96
- Rame [µg/l]	EPA 200.8
- Cloruri [mg/l]	APHA Standard Methods for the examination of Water and Wastewater, ed 22nd 2012, 4110B + 4110D
- Ferro [µg/l]	EPA 200.8
- Azoto nitrico [mg/l]	APHA Standard Methods for the examination of Water and Wastewater, ed 22nd 2012, 4110B + 4110D
- Azoto nitroso [mg/l]	APHA Standard Methods for the examination of Water and Wastewater, ed 22nd 2012, 4110B + 4110D
- Ortofosfato [mg/l]	M.U.2252 : 2008
- Solfati [mg/l]	APHA Standard Methods for the examination of Water and Wastewater, ed 22nd 2012, 4110B + 4110D
- Durezza totale (F°)	APAT CNR IRSA 3030 Man 29 2003 + APAT CNR IRSA 2040 Man 29 2003
- Zinco [µg/l]	EPA 200.8
- Idrocarburi totali [mg/l]	EPA 5030 C + EPA 8260 C 2006+ EPA 3510C 1996+ EPA 8015 C 2007
- Fenoli [mg/l]	APAT CNR IRSA 5070 A2 Man 29 2003
- Tensioattivi anionici [mg/l]	A MBAS rev.0 2015
- Salmonelle [./1 l]	APAT CNR IRSA 7080 Man 29 2003
- Coliformi fecali [UFC/100 ml]	APAT CNR IRSA 7020 B Man 29 2003
- Coliformi totali [UFC/100 ml]	APAT CNR IRSA 7010 C Man 29 2003
- Escherichia coli [UFC/100 ml]	APAT CNR IRSA 7030 F Man 29 2003
- Streptococchi fecali [UFC/100 ml]	APAT CNR IRSA 7040 C Man 29 2003
- Microtox [%]	UNI EN ISO 11348-3: 2009
- Daphnia [%]	UNI EN ISO 6341:2013

Tabella 4.5 - Metodiche analitiche da seguire per l'effettuazione delle analisi chimiche su tutti i campioni di acque superficiali prelevati.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-00-E-CV-RO-IM00-C2-011-A00 Acque Superficiali – Lotto 2</p>	<p>Foglio 28 di 88</p>

5 PRESENTAZIONE DEI RISULTATI

Nei seguenti paragrafi si riporta la descrizione delle stazioni del Lotto 2 campionate nel 2015 e i risultati dei rilievi della componente macrobentonica, delle misure di portata idrica e delle analisi di laboratorio.

5.1 Rio Pradella – Stazione: T-AR-530

La stazione di monte T-AR-530 sul Rio Pradella, localizzata nell'area di cantiere (WBS) GN16-IN11-GA1J-TR12, è risultata in asciutta durante tutte le due campagne del 2015; non è possibile effettuare pertanto alcun tipo di indagine.

Di seguito si riporta la documentazione fotografica della stazione T-AR-530.



Foto 3 - Stazione T-AR-530 sul Rio Pradella (Agosto 2015)

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-00-E-CV-RO-IM00-C2-011-A00 Acque Superficiali – Lotto 2</p>	<p>Foglio 29 di 88</p>



Foto 4 - Stazione T-AR-530 sul Rio Pradella (Novembre 2015)

5.1 Rio Radimero – Stazione: T-AR-RA-01

I dati riportati in tabella si riferiscono allo stato ambientale più recente disponibile (Novembre 2015).

La stazione di valle T-AR-020 sul Rio Radimero è localizzata nell'area di cantiere (WBS) GN15-COP4-COP20.

L'ambiente circostante è caratterizzato da prati e coltivi. Le sponde e il fondo sono naturali e la fascia di vegetazione riparia è di tipo erbaceo.

I substrati sono prevalentemente limosi (50%), con pochi ciottoli (20%) e ghiaia (30%). Non è presente vegetazione acquatica e non ci sono tracce di anaerobiosi. Il feltro perfitico appare sottile.

In questo tratto, l'alveo bagnato è largo 0,5 m, con una profondità media di circa 5 cm e massima di 10 cm. La velocità della corrente è impercettibile (o molto lenta), mentre la morfologia fluviale si suddivide tra pozze (50%), raschi (20%) e correntini (30%).

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-00-E-CV-RO-IM00-C2-011-A00 Acque Superficiali – Lotto 2</p>	<p>Foglio 30 di 88</p>

CODICE STAZIONE	T-AR-RA-01	CO LOTTO 2	
COMUNE	Arquata Scrivia	PROVINCIA	Alessandria
POSIZIONE	Valle	WBS	GN15-COP4-COP20
COORDINATE GBO	X = 1489754,2; Y = 4948470,5		
DATI AMBIENTALI – PERIODO NOVEMBRE 2015			
PARAMETRO	UNITÀ DI MISURA	VALORE RILEVATO	
LARGHEZZA ALVEO BAGNATO	(m)	0,5	
PROFONDITÀ MAX	(cm)	10	
PROFONDITÀ MEDIA	(cm)	5	
ROCCIA (> 350 mm)	(%)	0	
MASSI (100-350 mm)	(%)	0	
CIOTTOLI (35-100 mm)	(%)	20	
GHIAIA (2-35 mm)	(%)	30	
SABBIA (1-2 mm)	(%)	0	
LIMO (< 1 mm)	(%)	50	
VELOCITÀ DELLA CORRENTE	(1-6)	1	
COPERTURA MACROFITE	(%)	0	
OMBREGGIATURA	(%)	0	
ANAEROBIOSI	(1-4)	1	
RASCHI	(%)	20	
POZZE	(%)	50	
CORRENTINI	(%)	30	

Tabella 5.1 – Dati stazione T-AR-RA-01 - Rio Radimero

5.1.1 Analisi della comunità di macroinvertebrati (metodo IBE)

Nella seguente tabella sono riassunti i risultati dell'applicazione dell'indice I.B.E. nella stazione di valle T-ARRA-01 sul Rio Radimero durante le due campagne di monitoraggio del 2015.

Nello specifico, la tabella riporta il numero delle unità sistematiche valide per il calcolo dell'indice, il valore dell'indice calcolato e la classe di qualità biologica.

CAMPAGNA	FASE	DATA	US VALIDE	VALORE IBE	CLASSE DI QUALITÀ
3a camp. 2015	CO	25/08/2015	Alveo in asciutta		
4a camp. 2015	CO	16/11/2015	9	5	I

Tabella 5.2 – Risultati dell'indice IBE per il Rio Radimero - Stazione T-AR-RA-01

Nella seguente figura viene proposto il confronto tra i valori I.B.E. calcolati nella stazione T-ARRA-01 sul Rio Radimero con la rappresentazione cromatica della classe di qualità di appartenenza per i rilievi effettuati.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-00-E-CV-RO-IM00-C2-011-A00 Acque Superficiali – Lotto 2</p>	<p>Foglio 31 di 88</p>

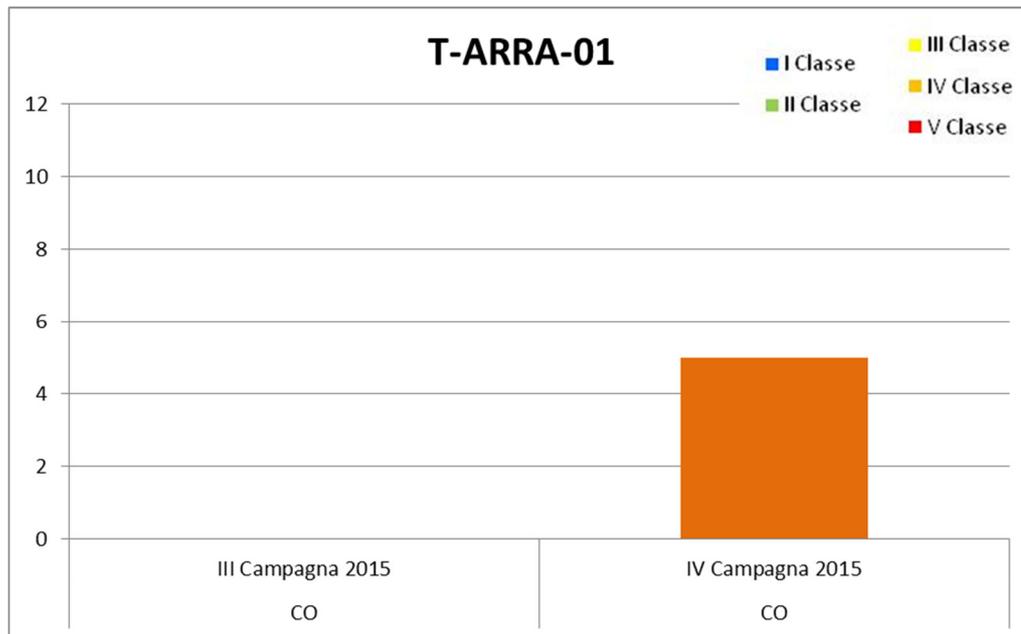


Figura 5.1 – Confronto dell'indice IBE per il Rio Radimero T-AR-RA-01 per il 2015

Ad Agosto il tratto indagato è risultato in asciutta, mentre a Novembre l'applicazione dell'indice biotico attribuisce alla stazione una IV classe di qualità, corrispondente ad un ambiente molto alterato; la comunità macrobentonica risulta costituita da 9 unità sistematiche, tra cui il genere Baetis che determina l'entrata qualitativa nella tabella per il calcolo dell'indice.

5.1.2 Misure di portata

Nella seguente tabella sono riassunti i valori salienti delle misure di portata realizzate nel 2015.

CAMPAGNA	FASE	DATA	AREA MEDIA SEZIONE (mq)	VELOCITÀ MEDIA (m/s)	PORTATA CALCOLATA (mc/s)
3a camp. 2015	CO	25/08/2015	Alveo in Asciutta		
4a camp. 2015	CO	16/11/2015	0.01	0.10	<0.01

Tabella 5.3 – Valori salienti delle misure di portata sul Rio Radimero - Stazione T-AR-RA-01

Nella seguente figura viene proposto il confronto tra i valori di portata misurati nella stazione T-ARRA-01 sul Rio Radimero.

Dall'unica misura eseguita si denota una portata di deflusso estremamente limitata, pari a 3 l/s.

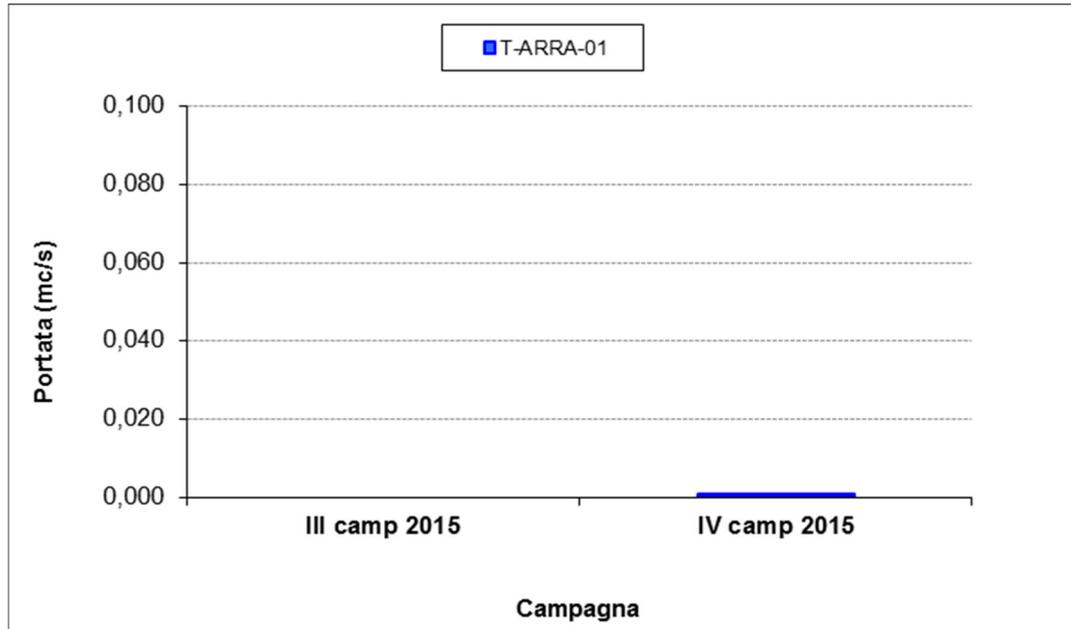


Figura 5.2 – Confronto delle portate misurate nel 2015 sul Rio Radimero - Stazione T-AR-RA-01.

5.1.3 Analisi di laboratorio e risultati

Nella seguente tabella sono riassunti i risultati delle analisi di laboratorio eseguite sui campioni di acque superficiali prelevati nella stazione di valle T-AR-RA-01 sul Rio Radimero durante il 2015.

ID Punto	T-AR-RA-01	
Corpo idrico	Rio Radimero	
Posizione	Valle	
Fase di Lavoro	Corso D'Opera	
Data Prelievo	26/08/15	16/11/15
	Valore	Valore
T H2O (C°)	/	12,20
OD (mg/l)	/	10,9
Cond. (µS/cm)	/	593
pH	/	8,00
Pot. Redox (mV)	/	235
Col	/	<0,2
Durezza tot (°F)	/	27,7
COD (O2 mg/l)	/	<4
BOD5 (O2 mg/l)	/	<2,5



ID Punto	T-AR-RA-01	
Corpo idrico	Rio Radimero	
Posizione	Valle	
Fase di Lavoro	Corso D'Opera	
Data Prelievo	26/08/15	16/11/15
Sol.sosp. tot. (mg/l)	/	21
Tens. non ionici (mg/l)	/	<0,2
Torb (NTU)	/	9,6
Cd (µg/l)	/	<0,05
Ni (µg/l)	/	4,27
Pb (µg/l)	/	<1
Az amm. N(mg/L)	/	0,0104
Az. Tot. N(mg/L)	/	<4,5
Fosforo P(mg/l)	/	<0,03
Cr (µg/l)	/	<1
Cr VI (µg/l)	/	<0,5
Rame (µg/l)	/	1,43
Cl (mg/l)	/	14,9
Fe (µg/l)	/	<5
Az nitrico N(mg/l)	/	<0,1
Az nitroso N(mg/l)	/	<0,01
Ortofosfati P(mg/l)	/	<0,05
SO4 (mg/l)	/	57,2
Zn (µg/l)	/	<5
HC tot (µg/l)	/	<50
Fenoli	/	<0,01
Tens. anionici (mg/l)	/	0,05
Salmonelle (Si/No)	/	No
Col. Fec (UFC/100 ml)	/	12
Col. Tot (UFC/100ml)	/	280
E. Coli (UFC/100ml)	/	0
Streptoc. Fecali (UFC/100ml)	/	90
Microtox (%)	/	13
Tox Daphnia M. (%)	/	N.D.

Tabella 5.4 – Risultati delle analisi chimiche sui campioni di acque superficiali prelevati sul Torrente Verde - Stazione T-CM-050

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-00-E-CV-RO-IM00-C2-011-A00 Acque Superficiali – Lotto 2</p>	<p>Foglio 34 di 88</p>

Non è possibile effettuare un confronto temporale tra le campagne del 2015 poiché la stazione è stata trovata in asciutta nel corso della campagna di Agosto 2015.

I dati esposti nella tabella sono comunque in linea e non presentano valori anomali.

5.2 Rio San Biagio – Stazione: T-CE-503

La stazione di valle T-CE-503 sul Rio San Biagio è localizzata nell'area di cantiere (WBS) GN15E. I dati riportati in tabella si riferiscono allo stato ambientale più recente disponibile (Novembre 2015). L'ambiente circostante è caratterizzato dal bosco in destra idrografica e da coltivi e urbanizzazione rada in sinistra idrografica; la vegetazione riparia è di tipo arbustivo. Le sponde e il fondo sono naturali privi di manufatti artificiali.

In questo tratto l'alveo bagnato è largo circa 1,5 m, con una profondità media di 5 cm e massima di 10 cm. La velocità della corrente è media laminare e la morfologia fluviale risulta costituita per il 50% da correntini, in subordine pozze (30%) e raschi (20%).

Il substrato nell'alveo è eterogeneo composto da massi (10%), ciottoli (60%), ghiaia (20%) e sabbia (10%). La vegetazione acquatica copre circa il 20% della larghezza dell'alveo e risulta costituita da elofite del genere *Berula* sp. Il feltro perifitico risulta sottile.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	IG51-00-E-CV-RO-IM00-C2-011-A00 Acque Superficiali – Lotto 2	Foglio 35 di 88

CODICE STAZIONE	T-CE-503	CO LOTTO 2	
COMUNE	Ceranesi	PROVINCIA	Genova
POSIZIONE	Valle	WBS	GN15E
COORDINATE GBO	X = 1491130,7; Y = 4925543,9		
DATI AMBIENTALI – PERIODO NOVEMBRE 2015			
PARAMETRO	UNITÀ DI MISURA	VALORE RILEVATO	
LARGHEZZA ALVEO BAGNATO	(m)	1,5	
PROFONDITÀ MAX	(cm)	10	
PROFONDITÀ MEDIA	(cm)	5	
ROCCIA (> 350 mm)	(%)	0	
MASSI (100-350 mm)	(%)	10	
CIOTTOLI (35-100 mm)	(%)	60	
GHIAIA (2-35 mm)	(%)	20	
SABBIA (1-2 mm)	(%)	10	
LIMO (< 1 mm)	(%)	0	
VELOCITÀ DELLA CORRENTE	(1-6)	3	
COPERTURA MACROFITE	(%)	20	
OMBREGGIATURA	(%)	10	
ANAEROBIOSI	(1-4)	1	
RASCHI	(%)	20	
POZZE	(%)	30	
CORRENTINI	(%)	50	

Tabella 5.5 – Dati stazione T-CE-503 - Rio San Biagio

5.2.1 Analisi della comunità di macroinvertebrati (metodo IBE)

Nella seguente tabella sono riassunti i risultati dell'applicazione dell'indice IBE nella stazione T-CE-503 del Rio San Biagio durante le campagne di monitoraggio del 2015.

Nello specifico, la tabella riporta il numero delle unità sistematiche valide per il calcolo dell'indice, il valore dell'indice calcolato e la classe di qualità biologica.

CAMPAGNA	FASE	DATA	US VALIDE	VALORE IBE	CLASSE DI QUALITÀ
3a camp. 2015	CO	26/08/2015	18	10	I
4a camp. 2015	CO	17/11/2015	23	11	I

Tabella 5.6 – Risultati dell'indice IBE per il Rio San Biagio - Stazione T-CE-503

Nella seguente figura viene proposto il confronto tra i valori IBE calcolati nella stazione T-CE-503 sul Rio San Biagio con la rappresentazione cromatica della classe di qualità di appartenenza per i due rilievi effettuati.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-00-E-CV-RO-IM00-C2-011-A00 Acque Superficiali – Lotto 2</p>	<p>Foglio 36 di 88</p>

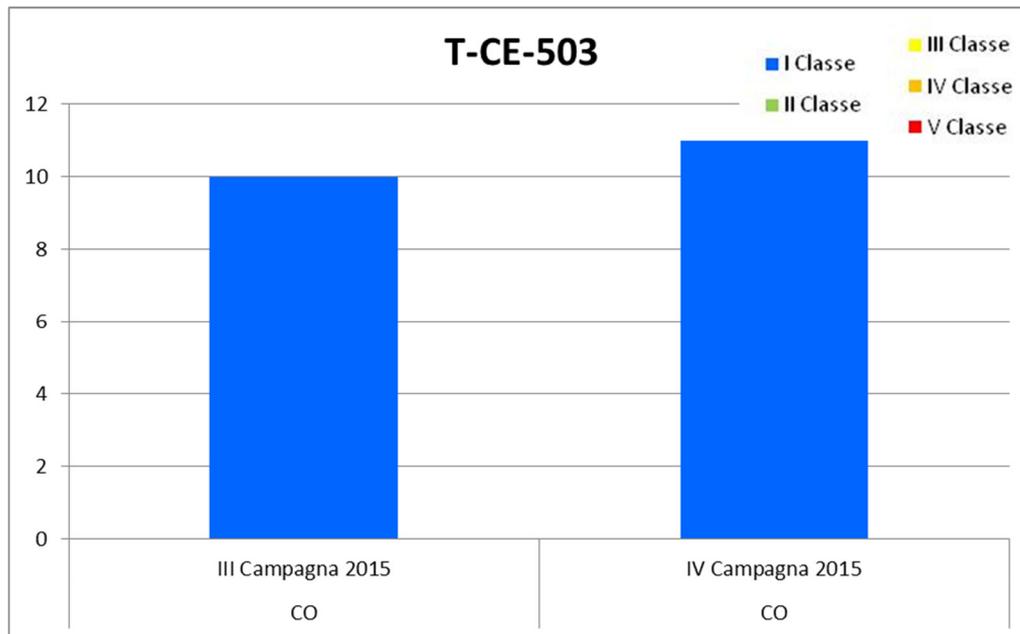


Figura 5.3 – Confronto dell'indice IBE per il Rio San Biagio - Stazione T-CE-503 per il 2015

L'applicazione dell'indice I.B.E. attribuisce alla stazione T-CE-503 sul Rio San Biagio un elevato stato di qualità biologica, in entrambe le campagne di monitoraggio.

La comunità macrobentonica appare sempre ben strutturata e ricca in taxa, soprattutto di EPT taxa (Efemerotteri, Plecotteri e Tircotteri), più sensibili alle alterazioni ambientali; da notare l'incremento del valore I.B.E. osservato a Novembre, che passa da 10 a 11, determinato solo a livello quantitativo, ovvero dal numero maggiore di unità sistematiche rinvenute (da 18 a 23), e non a livello qualitativo, dal momento che l'ingresso per il calcolo dell'indice rimane invariato, avviene cioè con più unità sistematiche di Plecotteri.

5.2.2 Misure di portata

Nella seguente tabella sono riassunti i valori salienti delle misure di portata realizzate nelle due campagne di monitoraggio del 2015.

CAMPAGNA	FASE	DATA	AREA MEDIA SEZIONE (mq)	VELOCITÀ MEDIA (m/s)	PORTATA CALCOLATA (mc/s)
3a camp. 2015	CO	25/08/2015	0.06	0.24	0.02
4a camp. 2015	CO	17/11/2015	0.08	0.2	0.02

Tabella 5.7 – Risultati dell'indice IBE per il Rio San Biagio - Stazione T-CE-503

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-00-E-CV-RO-IM00-C2-011-A00 Acque Superficiali – Lotto 2</p>	<p>Foglio 37 di 88</p>

Nella seguente figura viene proposto il confronto tra i valori di portata misurati nella stazione T-CE-503 sul Rio San Biagio.

Dalle misure eseguite si nota una portata di deflusso sostanzialmente stabile, pari a circa 20 l/s.

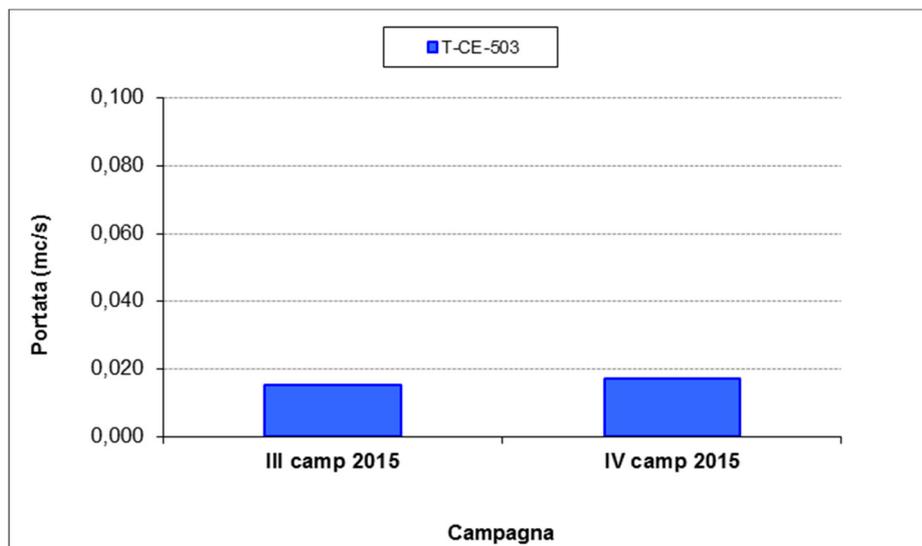


Figura 5.4 – Confronto delle portate misurate nell'anno 2015 sul Rio San Biagio - Stazione T-CE-503

5.2.3 Analisi di laboratorio e risultati

Nella seguente tabella sono riassunti i risultati delle analisi di laboratorio eseguite sui campioni di acque superficiali prelevati nella stazione di valle T-CE-503 sul Rio San Biagio nel 2015.

ID Punto	T-CE-503	
Corpo idrico	San Biagio	
Posizione	Valle	
Fase di Lavoro	Corso D'Opera	
Data Prelievo	26/8/15	17/11/15
	Valore	Valore
T H2O (C°)	19,60	14,40
pH	8,40	8,30
Col	<0,2	<0,2
Pot. Redox (mV)	42	111
Cond. (µS/cm)	444	464
OD (mg/l)	9,1	9,5
Durezza tot (°F)	20,4	23,1
COD (O2 mg/l)	<4	<4
BOD5 (O2 mg/l)	<2,5	<2,5

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 
	<p>IG51-00-E-CV-RO-IM00-C2-011-A00 Acque Superficiali – Lotto 2</p> <p style="text-align: right;">Foglio 38 di 88</p>

ID Punto	T-CE-503	
Corpo idrico	San Biagio	
Posizione	Valle	
Fase di Lavoro	Corso D'Opera	
Data Prelievo	26/8/15	17/11/15
Sol.sosp. tot. (mg/l)	1,50	<1
Tens. non ionici (mg/l)	<0,2	<0,2
Torb (NTU)	1,30	2,20
Cd (µg/l)	<0,05	<0,05
Ni (µg/l)	<1	<1
Pb (µg/l)	<1	<1
Az amm. N(mg/L)	<0,01	<0,01
Az. Tot. N(mg/L)	<4,5	<4,5
Fosforo P(mg/l)	<0,03	<0,03
Cr (µg/l)	<1	1,33
Cr VI (µg/l)	<0,5	<0,5
Rame (µg/l)	4,78	<1
Cl (mg/l)	10,00	11,70
Fe (µg/l)	<5	<5
Az nitrico N(mg/l)	3,11	1,72
Az nitroso N(mg/l)	<0,01	<0,01
Ortofosfati P(mg/l)	<0,05	<0,05
SO4 (mg/l)	46,6	43,0
Zn (µg/l)	41,6	<5
HC tot (µg/l)	<50	<50
Fenoli	<0,01	<0,01
Tens. anionici (mg/l)	<0,05	<0,05
Salmonelle (Si/No)	No	Si
Col. Fec (UFC/100 ml)	510	58
Col. Tot (UFC/100ml)	1600	220
E. Coli (UFC/100ml)	280	30
Streptoc. Fecali (UFC/100ml)	83	30
Microtox (%)	0	0
Tox Daphnia M. (%)	N.D.	N.D.

Tabella 5.8 – Risultati delle analisi chimiche sui campioni di acque superficiali prelevati sul Rio San Biagio - Stazione T-CE-503

Si nota un generale trend di stabilità dei principali parametri e in alcuni casi anche una loro diminuzione della concentrazione (come per i parametri Microbiologici) tra le due campagne del 2015.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-00-E-CV-RO-IM00-C2-011-A00 Acque Superficiali – Lotto 2</p>	<p>Foglio 39 di 88</p>

5.3 Rio Costiera – Stazione: T-GE-510

La stazione di monte T-GE-510 sul Rio Costiera è localizzata nell'area di cantiere (wbs) TR11-COL2.

L'ambiente circostante è caratterizzato dal bosco in entrambe le sponde e la fascia di vegetazione riparia è di tipo arboreo ripario; essa offre un'ombreggiatura pari al 90% della larghezza dell'alveo bagnato. Le sponde e il fondo sono naturali, privi di manufatti artificiali.

L'alveo bagnato, che scorre su base rocciosa, è largo circa 0,5 m, con una profondità media di 10 cm e massima di 15 cm. La velocità di corrente è lenta, mentre la morfologia fluviale si compone esclusivamente da correntini (100%). La vegetazione acquatica risulta assente e il feltro perifitico appare spesso, anche con pseudofilamenti incoerenti.

I dati riportati in tabella si riferiscono allo stato ambientale più recente disponibile (Novembre 2015).

CODICE STAZIONE	T-GE-510	CO LOTTO 2	
COMUNE	Genova	PROVINCIA	Genova
POSIZIONE	Monte	WBS	TR11-COL2
COORDINATE GBO	X = 1492172,6; Y = 4927392,9		
DATI AMBIENTALI – PERIODO NOVEMBRE 2015			
PARAMETRO	UNITÀ DI MISURA	VALORE RILEVATO	
LARGHEZZA ALVEO BAGNATO	(m)	0,5	
PROFONDITÀ MAX	(cm)	15	
PROFONDITÀ MEDIA	(cm)	10	
ROCCIA (> 350 mm)	(%)	100	
MASSI (100-350 mm)	(%)	0	
CIOTTOLI (35-100 mm)	(%)	0	
GHIAIA (2-35 mm)	(%)	0	
SABBIA (1-2 mm)	(%)	0	
LIMO (< 1 mm)	(%)	0	
VELOCITÀ DELLA CORRENTE	(1-6)	3	
COPERTURA MACROFITE	(%)	0	
OMBREGGIATURA	(%)	90	
ANAEROBIOSI	(1-4)	1	
RASCHI	(%)	0	
POZZE	(%)	0	
CORRENTINI	(%)	100	

Tabella 5.9 – Dati stazione T-GE-510 - Rio Costiera

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-00-E-CV-RO-IM00-C2-011-A00 Acque Superficiali – Lotto 2</p>	<p>Foglio 40 di 88</p>

5.3.1 Analisi della comunità di macroinvertebrati (metodo IBE)

Nella seguente tabella sono riassunti i risultati dell'applicazione dell'indice IBE nella stazione T-GE-510 del Rio Costiera durante le due campagne del 2015.

Nello specifico, la tabella riporta il numero delle unità sistematiche valide per il calcolo dell'indice, il valore dell'indice calcolato e la classe di qualità biologica.

CAMPAGNA	FASE	DATA	US VALIDE	VALORE IBE	CLASSE DI QUALITÀ
3a camp. 2015	CO	26/08/2015	alveo in asciutta		
4a camp. 2015	CO	17/11/2015	1	1-2	V

Tabella 5.10 – Risultati dell'indice IBE per il Rio Costiera - Stazione T-GE-510

Nella seguente figura viene proposto il confronto tra i valori I.B.E. calcolati nella stazione T-GE-510 sul Rio Costiera con la rappresentazione cromatica della classe di qualità di appartenenza per i due rilievi effettuati.

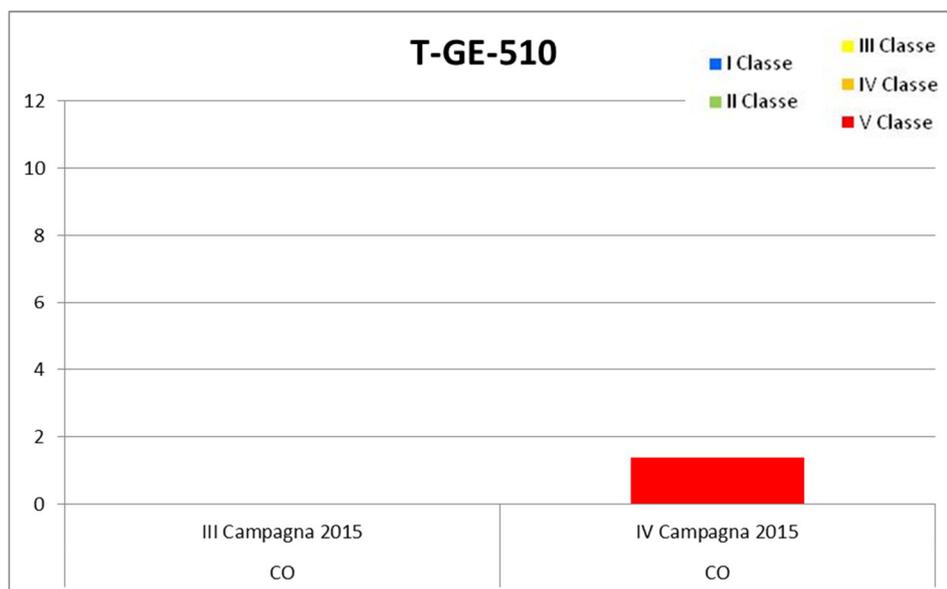


Figura 5.5 – Confronto dell'indice IBE per il Rio Costiera - Stazione T-GE-510 per il 2015

L'applicazione dell'indice biotico attribuisce alla stazione T-GE-510 sul Rio Costiera una V classe di qualità, corrispondente ad un ambiente fortemente degradato, con un valore I.B.E. pari a 1-2. La comunità macrobentonica risulta costituita da un solo taxon valido, i ditteri della famiglia Chironomidae; si tratta molto probabilmente di un ambiente in fase di ricolonizzazione, in quanto reduce da un prolungato periodo di asciutta estiva.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-00-E-CV-RO-IM00-C2-011-A00 Acque Superficiali – Lotto 2</p>	<p>Foglio 41 di 88</p>

5.3.2 Misure di portata

Nella seguente tabella sono riassunti i valori salienti delle misure di portata realizzate nelle due campagne del 2015.

CAMPAGNA	FASE	DATA	AREA MEDIA SEZIONE (mq)	VELOCITÀ MEDIA (m/s)	PORTATA CALCOLATA (mc/s)
3a camp. 2015	CO	26/08/2015	<i>alveo in asciutta</i>		
4a camp. 2015	CO	17/11/2015	0.04	0.01	< 0.01

Tabella 5.11 – Valori salienti delle misure di portata sul Rio Costiera - Stazione T-GE-510

Nella seguente figura viene proposto il confronto tra i valori di portata misurati alla stazione T-GE-510 sul Rio Costiera.

Dall'unica misura eseguita si nota una portata di deflusso estremamente esigua.

5.3.3 Analisi di laboratorio e risultati

Nella seguente tabella sono riassunti i risultati delle analisi di laboratorio eseguite sui campioni di acque superficiali prelevati nella stazione di monte T-GE-510 sul Rio Costiera durante le due campagne di monitoraggio del 2015.

ID Punto	T-GE-510	
Corpo idrico	Costiera	
Posizione	Monte	
Fase di Lavoro	Corso D'Opera	
Data Prelievo	26/8/15	17/11/15
	Valore	Valore
T H ₂ O (C°)	/	14,60
pH	/	8,00
Col	/	<0,2
Pot. Redox (mV)	/	290
Cond. (µS/cm)	/	604
OD (mg/l)	/	9,5
Durezza tot (°F)	/	29,2
COD (O ₂ mg/l)	/	<4
BOD ₅ (O ₂ mg/l)	/	<2,5
Sol.sosp. tot. (mg/l)	/	<1
Tens. non ionici (mg/l)	/	<0,2
Torb (NTU)	/	1,4
Cd (µg/l)	/	<0,05

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 
	<p>IG51-00-E-CV-RO-IM00-C2-011-A00 Acque Superficiali – Lotto 2</p> <p style="text-align: right;">Foglio 42 di 88</p>

ID Punto	T-GE-510	
Corpo idrico	Costiera	
Posizione	Monte	
Fase di Lavoro	Corso D'Opera	
Data Prelievo	26/8/15	17/11/15
Ni (µg/l)	/	<1
Pb (µg/l)	/	<1
Az amm. N(mg/L)	/	<0,01
Az. Tot. N(mg/L)	/	<4,5
Fosforo P(mg/l)	/	<0,03
Cr (µg/l)	/	<1
Cr VI (µg/l)	/	<0,5
Rame (µg/l)	/	<1
Cl (mg/l)	/	24,3
Fe (µg/l)	/	<5
Az nitrico N(mg/l)	/	2
Az nitroso N(mg/l)	/	<0,01
Ortofosfati P(mg/l)	/	<0,05
SO4 (mg/l)	/	63,6
Zn (µg/l)	/	<5
HC tot (µg/l)	/	<50
Fenoli	/	<0,01
Tens. anionici (mg/l)	/	<0,05
Salmonelle (Si/No)	/	No
Col. Fec (UFC/100 ml)	/	140
Col. Tot (UFC/100ml)	/	1400
E. Coli (UFC/100ml)	/	99
Streptoc. Fecali (UFC/100ml)	/	68
Microtox (%)	/	10
Tox Daphnia M. (%)	/	N.D.

Tabella 5.12 – Risultati delle analisi chimiche sui campioni di acque superficiali prelevati sul Rio Costiera – Stazione T-GE-510

In questo caso non è possibile fare un raffronto tra le due campagne di misura poiché nel corso della campagna di Agosto 2015 il punto di misura è stato trovato in asciutta. In ogni caso i valori di Novembre sono tutti nella norma.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-00-E-CV-RO-IM00-C2-011-A00 Acque Superficiali – Lotto 2</p>	<p>Foglio 43 di 88</p>

5.4 Canale Via Dragonera – Stazione T-NL-510

I dati riportati in tabella si riferiscono allo stato ambientale più recente disponibile (Novembre 2015). La stazione di monte T-NL-510 sul Canale Via Dragonera è localizzata nell'area di cantiere (WBS) CBP5-IN1k-FA1I-RI13.

L'ambiente circostante è caratterizzato da coltivi e rari abitativi in entrambe le sponde; la vegetazione è di tipo arboreo non ripario sulla destra ed erbaceo sulla sinistra idrografica; non si rileva la presenza di manufatti artificiali.

Il substrato nell'alveo è composto per lo più da materiale fine, quali ghiaia (20%), sabbia (20%) e limo (60%). La vegetazione acquatica risulta assente, mentre il feltro perfitico appare sottile.

L'alveo bagnato è largo 0,9 m, con una profondità media di 10 cm e massima di 15 cm. La velocità della corrente è lenta e la morfologia fluviale si compone di soli correntini (100%).

CODICE STAZIONE	T-NL-510	CO LOTTO 2	
COMUNE	Novi Ligure	PROVINCIA	Alessandria
POSIZIONE	Monte	WBS	CBP5-IN1K-FA1I-RI13
COORDINATE GBO	X = 1485076,1; Y = 4956249,7		
DATI AMBIENTALI – PERIODO NOVEMBRE 2015			
PARAMETRO	UNITÀ DI MISURA	VALORE RILEVATO	
LARGHEZZA ALVEO BAGNATO	(m)	0,9	
PROFONDITÀ MAX	(cm)	15	
PROFONDITÀ MEDIA	(cm)	10	
ROCCIA (> 350 mm)	(%)	0	
MASSI (100-350 mm)	(%)	0	
CIOTTOLI (35-100 mm)	(%)	0	
GHIAIA (2-35 mm)	(%)	20	
SABBIA (1-2 mm)	(%)	20	
LIMO (< 1 mm)	(%)	60	
VELOCITÀ DELLA CORRENTE	(1-6)	2	
COPERTURA MACROFITE	(%)	0	
OMBREGGIATURA	(%)	20	
ANAEROBIOSI	(1-4)	1	
RASCHI	(%)	0	
POZZE	(%)	0	
CORRENTINI	(%)	100	

Tabella 5.13 – Dati stazione T-NL-510 – Canale Via Dragonera

5.4.1 Analisi della comunità di macroinvertebrati (metodo IBE)

Nella seguente tabella sono riassunti i risultati dell'applicazione dell'indice I.B.E. nella stazione T-NL-510 del Canale Via Dragonera durante le due campagne di monitoraggio del 2015.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-00-E-CV-RO-IM00-C2-011-A00 Acque Superficiali – Lotto 2</p>	<p>Foglio 44 di 88</p>

Nello specifico, la tabella riporta il numero delle unità sistematiche valide per il calcolo dell'indice, il valore dell'indice calcolato e la classe di qualità biologica.

CAMPAGNA	FASE	DATA	US VALIDE	VALORE IBE	CLASSE DI QUALITÀ
3a camp. 2015	CO	25/08/2015	15	6-7	III
4a camp. 2015	CO	16/11/2015	13	7	III

Tabella 5.14 – Risultati dell'indice IBE per il Canale Via Dragonera Stazione T-NL-510

Nella seguente figura viene proposto il confronto tra i valori I.B.E. calcolati nella stazione T-NL-510 sul Canale Via Dragonera con la rappresentazione cromatica della classe di qualità di appartenenza per i due rilievi effettuati.

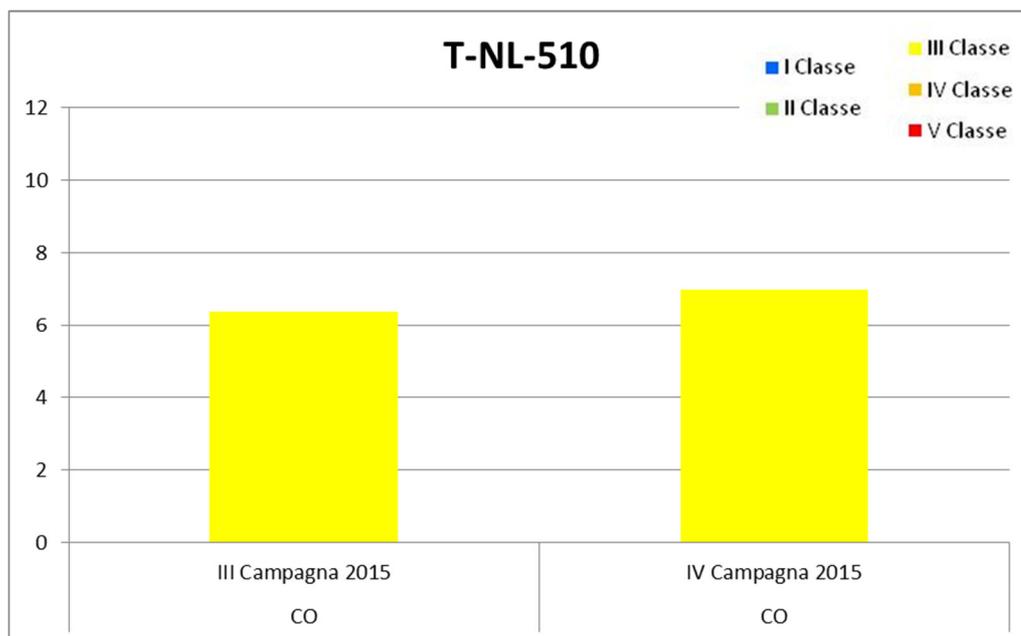


Figura 5.6 – Confronto dell'indice IBE per il Canale Via Dragonera Stazione T-NL-510

La stazione T-NL-510 del Canale Via Dragonera è rappresentata da una classe di qualità biologica sufficiente. Ad Agosto e Novembre la comunità macrobentonica risulta costituita rispettivamente da 15 e 13 unità sistematiche, la maggior parte delle quali tolleranti le alterazioni ambientali.

L'ingresso qualitativo avviene, in entrambi i casi, a livello dei Tricotteri, data l'assenza dei Plecotteri e degli Efemerotteri.

5.4.2 Misure di portata

Nella seguente tabella sono riassunti i valori salienti delle misure di portata realizzate nelle due campagne di monitoraggio dell'anno 2015.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	IG51-00-E-CV-RO-IM00-C2-011-A00 Acque Superficiali – Lotto 2	Foglio 45 di 88

CAMPAGNA	FASE	DATA	AREA MEDIA SEZIONE (mq)	VELOCITÀ MEDIA (m/s)	PORTATA CALCOLATA (mc/s)
3a camp. 2015	CO	25/08/2015	0.05	0.10	<0.01
4a camp. 2015	CO	16/11/2015	0.09	0.04	<0.01

Tabella 5.15 – Valori salienti delle misure di portata per il Canale Via Dragonera Stazione T-NL-510

Nella seguente figura viene proposto il confronto tra i valori di portata misurati alla stazione T-NL-510 sul Canale Via Dragonera.

Dalle misure eseguite si nota una portata di deflusso minima, pari a 5 l/s, in Agosto, e 4 l/s in Novembre.

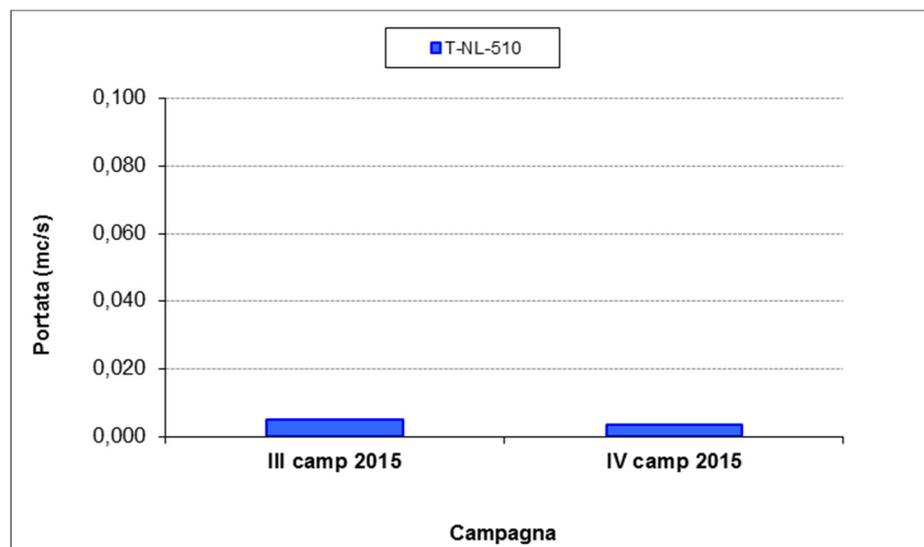


Figura 5.7 – Confronto delle portate misurate nel 2015 sul Canale Via Dragonera Stazione T-NL-510

5.4.3 Analisi di laboratorio e risultati

Nella seguente tabella sono riassunti i risultati delle analisi di laboratorio eseguite sui campioni di acque superficiali prelevati nella stazione T-NL-510 sul Canale Via Dragonera durante il 2015.

ID Punto	T-NL-510	
Corpo idrico	Canale Via Dragonera	
Posizione	Monte	
Fase di Lavoro	Corso D'Opera	
Data Prelievo	25/8/15	16/11/15
	Valore	Valore
T H2O (C°)	19,80	12,00



ID Punto	T-NL-510	
Corpo idrico	Canale Via Dragonera	
Posizione	Monte	
Fase di Lavoro	Corso D'Opera	
Data Prelievo	25/8/15	16/11/15
	Valore	Valore
OD (mg/l)	7,88	5,7
Cond. ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	485	730
pH	8,09	7,70
Pot. Redox (mV)	126	118
Col	< 0,2	<0,2
Durezza tot ($^{\circ}\text{F}$)	20,1	27,6
COD (O ₂ mg/l)	< 4	8,79
BOD ₅ (O ₂ mg/l)	< 2,5	2,87
Sol.sosp. tot. (mg/l)	2	8
Tens. non ionici (mg/l)	< 0,2	<0,2
Torb (NTU)	2,4	2,6
Cd ($\mu\text{g}/\text{l}$)	< 0,05	<0,05
Ni ($\mu\text{g}/\text{l}$)	1,07	3,43
Pb ($\mu\text{g}/\text{l}$)	< 1	<1
Az amm. N(mg/L)	< 0,01	<0,01
Az. Tot. N(mg/L)	< 4,5	9,1
Fosforo P(mg/l)	< 0,03	0,543
Cr ($\mu\text{g}/\text{l}$)	< 1	<1
Cr VI ($\mu\text{g}/\text{l}$)	0,53	<0,5
Rame ($\mu\text{g}/\text{l}$)	3,17	2,48
Cl (mg/l)	34,3	60,8
Fe ($\mu\text{g}/\text{l}$)	12,60	63,30
Az nitrico N(mg/l)	1	5
Az nitroso N(mg/l)	< 0,01	<0,01
Ortofosfati P(mg/l)	< 0,05	0,509
SO ₄ (mg/l)	35,4	29,2
Zn ($\mu\text{g}/\text{l}$)	26,7	15,3
HC tot ($\mu\text{g}/\text{l}$)	< 50	<50
Fenoli	< 0,01	<0,01
Tens. anionici (mg/l)	< 0,05	0,1
Salmonelle (Si/No)	No	Si
Col. Fec (UFC/100 ml)	52	520
Col. Tot (UFC/100ml)	150	760
E. Coli (UFC/100ml)	29	270
Streptoc. Fecali (UFC/100ml)	12	200

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-00-E-CV-RO-IM00-C2-011-A00 Acque Superficiali – Lotto 2</p>	<p>Foglio 47 di 88</p>

ID Punto	T-NL-510	
Corpo idrico	Canale Via Dragonera	
Posizione	Monte	
Fase di Lavoro	Corso D'Opera	
Data Prelievo	25/8/15	16/11/15
	Valore	Valore
Microtox (%)	0	4
Tox Daphnia M. (%)	N.D.	N.D.

Tabella 5.16 – Risultati delle analisi chimiche sui campioni di acque superficiali prelevati sul Canale Via Dragonera – Stazione T-NL-510

Dall'analisi dei dati da segnalare il trend di aumento del Ferro, che passa da 12,6 a 63,3 µg/l, i Parametri Microbiologici, che evidenziano un lieve aumento tra le due campagne di misura, e la Salmonella, che è presente nella campagna di Novembre a differenza di quella di Agosto.

5.1 Canale Via Dragonera – Stazione T-NL-500

La stazione di valle T-NL-500 sul Canale Via Dragonera, localizzata nell'area di cantiere (WBS) CBP5-IN1k-FA1-RI13, è risultata in asciutta in entrambe le campagne del 2015; non è possibile effettuare pertanto alcun tipo di indagine.

Di seguito si riporta la documentazione fotografica della stazione T-NL-500.



Foto 5 - Stazione T-NL-500 sul Canale Via Dragonera (Agosto 2015)

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-00-E-CV-RO-IM00-C2-011-A00 Acque Superficiali – Lotto 2</p>	<p>Foglio 48 di 88</p>



Foto 6 - Stazione T-NL-500 sul Canale Via Dragonera (Novembre 2015)

5.2 Torrente Lemme – Stazione: T-VO-010

La stazione di monte T-VO-010 sul Torrente Lemme è localizzata nell'area di cantiere (wbs) COP1-GA1G-DP04-NV13-CSP3.

L'ambiente circostante è definito da boschi, con presenza di urbanizzazione rada solo in destra idrografica. La vegetazione lungo le rive è dominata da specie arboree riparie; le sponde sono naturali e anche il fondo è privo di manufatti artificiali.

L'alveo bagnato è largo circa 9 m, con una profondità media di 20 cm e massima di 35 cm. La velocità della corrente è media con limitata turbolenza e la morfologia fluviale si compone di raschi (40%), pozze (10%) e correntini (50%).

Il substrato nell'alveo è eterogeneo, composto da roccia (20%), massi (50%), ciottoli (20%) e ghiaia (10%). La vegetazione acquatica è assente, mentre il feltro perifitico risulta spesso.

I dati riportati in tabella si riferiscono allo stato ambientale più recente disponibile (Novembre 2015).

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	IG51-00-E-CV-RO-IM00-C2-011-A00 Acque Superficiali – Lotto 2	Foglio 49 di 88

CODICE STAZIONE	T-VO-010	CO LOTTO 2	
COMUNE	Votaggio	PROVINCIA	Alessandria
POSIZIONE	Monte	WBS	COP1-GA1G-DP04-NV13-CSP3
COORDINATE GBO	X = 1488778,2; Y =4938650,7		
DATI AMBIENTALI – PERIODO NOVEMBRE 2015			
PARAMETRO	UNITÀ DI MISURA	VALORE RILEVATO	
LARGHEZZA ALVEO BAGNATO	(m)	9	
PROFONDITÀ MAX	(cm)	35	
PROFONDITÀ MEDIA	(cm)	20	
ROCCIA (> 350 mm)	(%)	20	
MASSI (100-350 mm)	(%)	50	
CIOTTOLI (35-100 mm)	(%)	20	
GHIAIA (2-35 mm)	(%)	10	
SABBIA (1-2 mm)	(%)	0	
LIMO (< 1 mm)	(%)	0	
VELOCITÀ DELLA CORRENTE	(1-6)	4	
COPERTURA MACROFITE	(%)	0	
OMBREGGIATURA	(%)	80	
ANAEROBIOSI	(1-4)	1	
RASCHI	(%)	40	
POZZE	(%)	10	
CORRENTINI	(%)	50	

Tabella 5.17 – Dati stazione T-VO-010 – Torrente Lemme

5.2.1 Analisi della comunità di macroinvertebrati (metodo IBE)

Nella seguente tabella sono riassunti i risultati dell'applicazione dell'indice IBE nella stazione T-VO-010 del Torrente Lemme durante le due campagne del 2015.

Nello specifico, la tabella riporta il numero delle unità sistematiche valide per il calcolo dell'indice, il valore dell'indice calcolato e la classe di qualità biologica.

CAMPAGNA	FASE	DATA	US VALIDE	VALORE IBE	CLASSE DI QUALITÀ
3a camp. 2015	CO	27/08/2015	18	10	I
4a camp. 2015	CO	16/11/2015	15	9-10	II I

Tabella 5.18 – Risultati dell'indice IBE per il Torrente Lemme - Stazione T-VO-010

Nella seguente figura viene proposto il confronto tra i valori IBE calcolati nella stazione T-VO-010 sul Torrente Lemme con la rappresentazione cromatica della classe di qualità di appartenenza per i due rilievi effettuati.

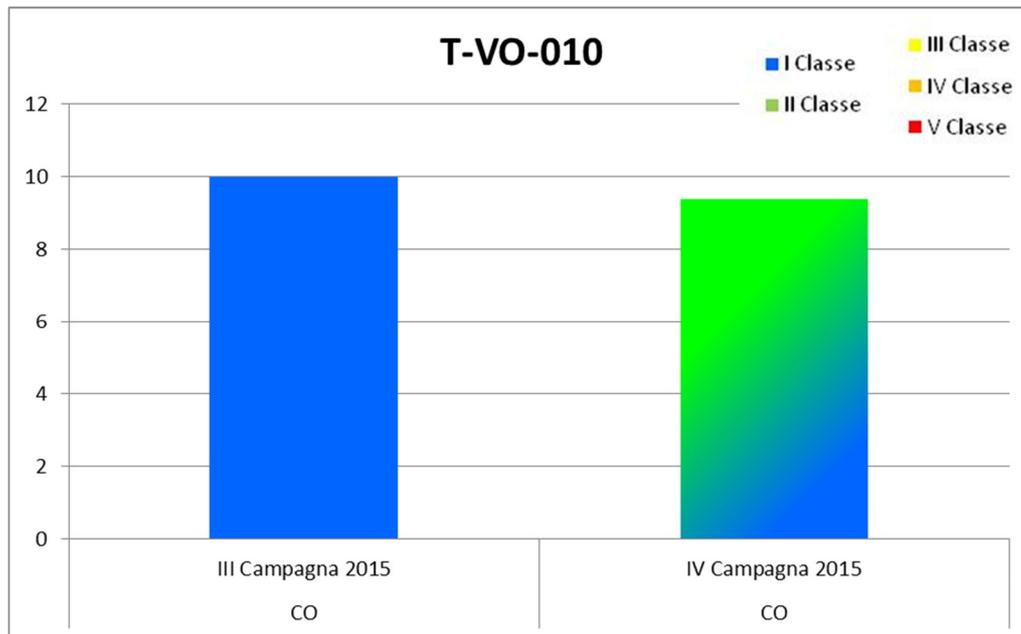


Figura 5.8 – Confronto dell'indice IBE per il Torrente Lemme - Stazione T-VO-010

Ad Agosto la qualità biologica della stazione T-VO-010 sul Torrente Lemme appare elevata, con una I classe di qualità ed un valore I.B.E. pari a 10, corrispondente ad un ambiente non alterato in modo sensibile. A livello quantitativo la comunità macrobentonica appare differenziata, con 18 unità sistematiche valide, tra queste 7 EPT taxa e 2 generi di Plecotteri, che determinano l'entrata qualitativa (Leuctra e Dinocras).

A Novembre, invece, si assiste ad un sensibile decremento della qualità, determinato solo dalla presenza di meno taxa nel campione (da 18 a 15); si passa così ad una II-I classe, corrispondente ad un ambiente poco alterato.

5.2.2 Misure di portata

Nella seguente tabella sono riassunti i valori salienti delle misure di portata realizzate nelle due campagne del 2015.

CAMPAGNA	FASE	DATA	AREA MEDIA SEZIONE (mq)	VELOCITÀ MEDIA (m/s)	PORTATA CALCOLATA (mc/s)
3a camp. 2015	CO	27/08/2015	0.76	0.38	0.29
4a camp. 2015	CO	16/11/2015	1.85	0.14	0.26

Tabella 5.19 – Valori salienti delle misure di portata sul Torrente Lemme - Stazione T-VO-010

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-00-E-CV-RO-IM00-C2-011-A00 Acque Superficiali – Lotto 2</p>	<p>Foglio 51 di 88</p>

Nella seguente figura viene proposto il confronto tra i valori di portata misurati nelle due campagne del 2015 sul Torrente Lemme - Stazione T-VO-010.

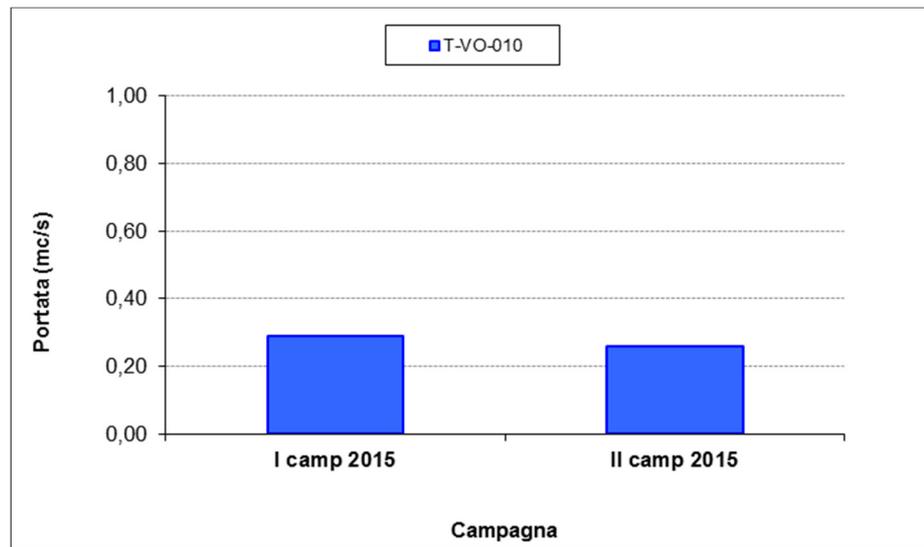


Figura 5.9 – Confronto delle portate misurate nel 2015 sul Torrente Lemme T- T-VO-010

Dalle misure eseguite si nota una portata di deflusso sostanzialmente stabile tra i 290 e i 260 l/s.

5.2.3 Analisi di laboratorio e risultati

Nella seguente tabella sono riassunti i risultati delle analisi di laboratorio eseguite sui campioni di acque superficiali prelevati nella stazione di monte T-VO-010 sul Torrente Lemme durante il 2015.

ID Punto	T-VO-010	
Corpo idrico	Lemme	
Posizione	Monte	
Fase di Lavoro	Corso D'Opera	
Data Prelievo	27/8/15	16/11/15
	Valore	Valore
T H ₂ O (C°)	17,10	10,30
pH	8,32	8,40
Col	<0,2	<0,2
Pot. Redox (mV)	135	113
Cond. (µS/cm)	237	240
OD (mg/l)	9,5	11,1
Durezza tot (°F)	11,5	11,9
COD (O ₂ mg/l)	<4	<4
BOD ₅ (O ₂ mg/l)	<2,5	<2,5

ID Punto	T-VO-010	
Corpo idrico	Lemme	
Posizione	Monte	
Fase di Lavoro	Corso D'Opera	
Data Prelievo	27/8/15	16/11/15
Sol.sosp. tot. (mg/l)	1	2,5
Tens. non ionici (mg/l)	<0,2	<0,2
Torb (NTU)	1,9	2
Cd (µg/l)	<0,05	<0,05
Ni (µg/l)	5,17	5,58
Pb (µg/l)	<1	<1
Az amm. N(mg/L)	<0,01	<0,01
Az. Tot. N(mg/L)	<4,5	<4,5
Fosforo P(mg/l)	<0,03	<0,03
Cr (µg/l)	2,21	2,31
Cr VI (µg/l)	2,10	2,20
Rame (µg/l)	1,58	<1
Cl (mg/l)	3,66	4,3
Fe (µg/l)	6,10	<5
Az nitrico N(mg/l)	1	1
Az nitroso N(mg/l)	<0,01	<0,01
Ortofosfati P(mg/l)	<0,05	<0,05
SO4 (mg/l)	21,2	14,7
Zn (µg/l)	19,7	<5
HC tot (µg/l)	<50	<50
Fenoli	0,015	<0,01
Tens. anionici (mg/l)	<0,05	<0,05
Salmonelle (Si/No)	No	No
Col. Fec (UFC/100 ml)	620	540
Col. Tot (UFC/100ml)	1600	680
E. Coli (UFC/100ml)	450	480
Streptoc. Fecali (UFC/100ml)	180	70
Microtox (%)	0	15
Tox Daphnia M. (%)	N.D.	N.D.

Tabella 5.20 – Risultati delle analisi chimiche sui campioni di acque superficiali prelevati sul Torrente Lemme – Stazione T-VO-010

Anche in questo caso la dinamica di andamento dei parametri non mostra grosse variazioni di concentrazione tra le diverse campagne, tranne una leggera diminuzione per quel che riguarda i Parametri Microbiologici

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 
	<p>IG51-00-E-CV-RO-IM00-C2-011-A00 Acque Superficiali – Lotto 2</p> <p style="text-align: right;">Foglio 53 di 88</p>

5.3 Torrente Lemme – Stazione: T-VO-020

La stazione di valle T-VO-020 sul Torrente Lemme è localizzata nell'area di cantiere (wbs) COP1-GA1G-DP04-NV13-CSP3.

L'ambiente circostante è definito da aree boschive, mentre la fascia riparia in entrambe le sponde è dominata da specie arboree; le sponde sono naturali e anche il fondo è privo di manufatti artificiali.

La larghezza dell'alveo bagnato è pari a 3,6 m, con una profondità media di circa 20 cm e massima di 30 cm. La velocità della corrente è media con limitata turbolenza e la morfologia fluviale si compone di raschi (50%), pozze (20%) e correntini (30%).

Il substrato nell'alveo è per lo più grossolano, composto per il 60% da massi, per il 20% da ciottoli e per il 20% da ghiaia. La vegetazione acquatica è assente, mentre il feltro perfitico appare spesso.

I dati riportati in tabella si riferiscono allo stato ambientale più recente disponibile (Novembre 2015).

CODICE STAZIONE	T-VO-020	CO LOTTO 2	
COMUNE	Voltaggio	PROVINCIA	Alessandria
POSIZIONE	Valle	WBS	COP1-GA1G-DP04-NV13-CSP3
COORDINATE GBO	X = 1488083,7; Y =4939448,9		
DATI AMBIENTALI – PERIODO NOVEMBRE 2015			
PARAMETRO	UNITÀ DI MISURA	VALORE RILEVATO	
LARGHEZZA ALVEO BAGNATO	(m)	3,6	
PROFONDITÀ MAX	(cm)	30	
PROFONDITÀ MEDIA	(cm)	20	
ROCCIA (> 350 mm)	(%)	0	
MASSI (100-350 mm)	(%)	60	
CIOTTOLI (35-100 mm)	(%)	20	
GHIAIA (2-35 mm)	(%)	20	
SABBIA (1-2 mm)	(%)	0	
LIMO (< 1 mm)	(%)	0	
VELOCITÀ DELLA CORRENTE	(1-6)	4	
COPERTURA MACROFITE	(%)	0	
OMBREGGIATURA	(%)	60	
ANAEROBIOSI	(1-4)	1	
RASCHI	(%)	50	
POZZE	(%)	20	
CORRENTINI	(%)	30	

Tabella 5.21 – Dati stazione T-VO-020 – Torrente Lemme

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-00-E-CV-RO-IM00-C2-011-A00 Acque Superficiali – Lotto 2</p>	<p>Foglio 54 di 88</p>

5.3.1 Analisi della comunità di macroinvertebrati (metodo IBE)

Nella seguente tabella sono riassunti i risultati dell'applicazione dell'indice IBE nella stazione T-VO-020 del Torrente Lemme durante le campagne di monitoraggio del 2015.

Nello specifico, la tabella riporta il numero delle unità sistematiche valide per il calcolo dell'indice, il valore dell'indice calcolato e la classe di qualità biologica.

CAMPAGNA	FASE	DATA	US VALIDE	VALORE IBE	CLASSE DI QUALITÀ
3a camp. 2015	CO	27/08/2015	12	9	II
4a camp. 2015	CO	16/11/2015	16	10-9	I II

Tabella 5.22 – Risultati dell'indice IBE per il Torrente Lemme - Stazione T-VO-020

Nella seguente figura viene proposto il confronto tra i valori IBE calcolati nella stazione T-VO-020 sul Torrente Lemme con la rappresentazione cromatica della classe di qualità di appartenenza per i rilievi effettuati.

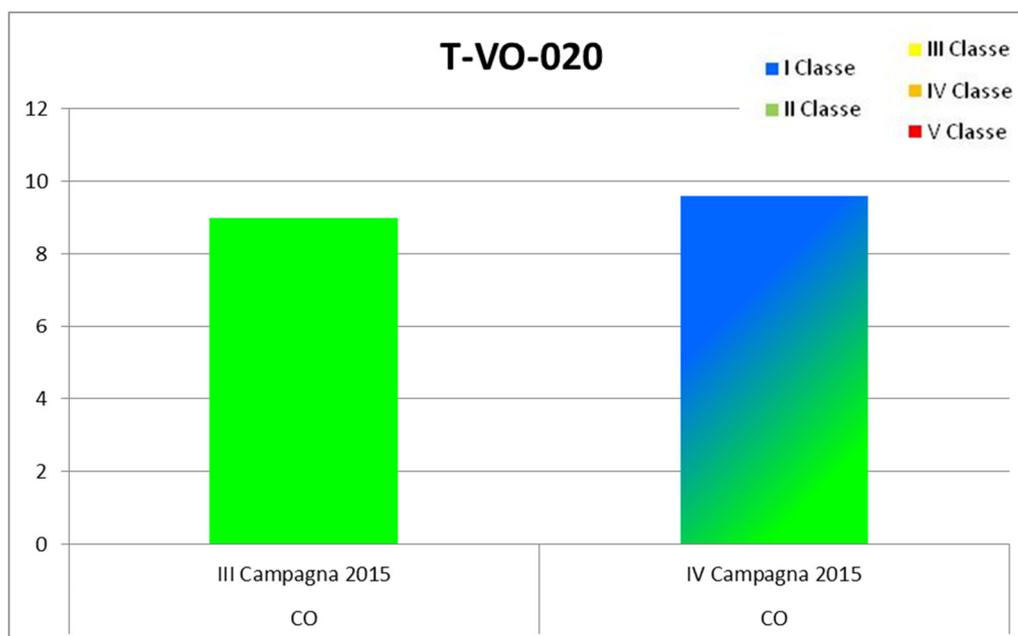


Figura 5.10 – Confronto dell'indice IBE per il Torrente Lemme T-VO-020 per il 2015

In Agosto la stazione T-VO-020 sul Torrente Lemme si caratterizza per una qualità biologica buona, con un valore di I.B.E. pari a 9, corrispondente ad un ambiente con moderati sintomi di alterazione.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-00-E-CV-RO-IM00-C2-011-A00 Acque Superficiali – Lotto 2</p>	<p>Foglio 55 di 88</p>

A Novembre si assiste invece ad un sensibile miglioramento della qualità, che passa da una II ad una I-II classe, corrispondente ad un ambiente poco alterato; in questo caso l'entrata quantitativa avviene con 16 taxa validi, tra questi 7 EPT taxa e 4 generi di Plecotteri (Leuctra, Brachyptera, Dinocras e Isorperla) che determinano l'entrata qualitativa.

5.3.2 Misure di portata

Nella seguente tabella sono riassunti i valori salienti delle misure di portata realizzate nel 2015.

CAMPAGNA	FASE	DATA	AREA MEDIA SEZIONE (mq)	VELOCITÀ MEDIA (m/s)	PORTATA CALCOLATA (mc/s)
3a camp. 2015	CO	27/08/2015	0.81	0.36	0.29
4a camp. 2015	CO	16/11/2015	0.63	0.50	0.32

Tabella 5.23 – Valori salienti delle misure di portata sul Torrente Lemme - Stazione T-VO-020

Nella seguente figura viene proposto il confronto tra i valori di portata misurati 2015 sul Torrente Lemme - Stazione T-VO-020.

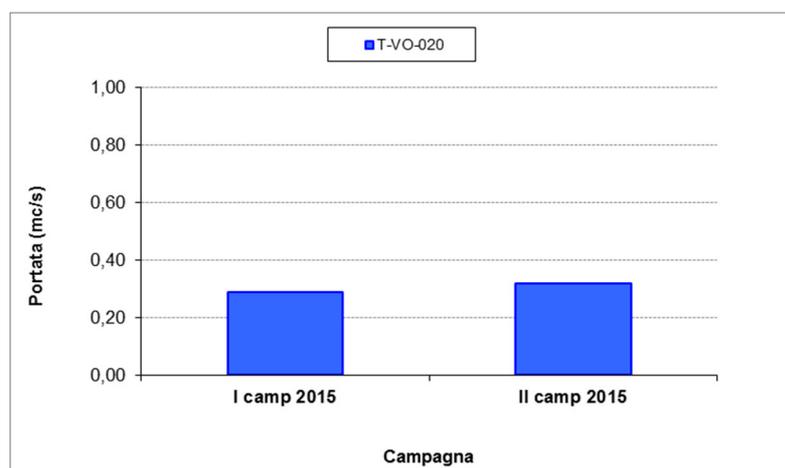


Figura 5.11 – Confronto delle portate misurate nel 2015 sul Torrente Lemme T- T-VO-020

Dalle misure eseguite si nota una portata di deflusso pari a 290 l/s, in Agosto, e 320 l/s in Novembre.



5.3.3 Analisi di laboratorio e risultati

Nella seguente tabella sono riassunti i risultati delle analisi di laboratorio eseguite sui campioni di acque superficiali prelevati nella stazione di valle T-VO-020 sul Torrente Lemme durante le due campagne del 2015.

ID Punto	T-VO-020	
Corpo idrico	Lemme	
Posizione	Valle	
Fase di Lavoro	Corso D'Opera	
Data Prelievo	27/8/15	16/11/15
	Valore	Valore
T H ₂ O (C°)	17,20	10,70
pH	8,30	8,60
Col	<0,2	<0,2
Pot. Redox (mV)	147	117
Cond. (µS/cm)	250	252
OD (mg/l)	9,4	10,8
Durezza tot (°F)	12	12,6
COD (O ₂ mg/l)	<4	<4
BOD ₅ (O ₂ mg/l)	<2,5	<2,5
Sol.sosp. tot. (mg/l)	1	3
Tens. non ionici (mg/l)	<0,2	<0,2
Torb (NTU)	2,5	1,4
Cd (µg/l)	<0,05	<0,05
Ni (µg/l)	4,07	4,52
Pb (µg/l)	<1	<1
Az amm. N(mg/L)	<0,01	<0,01
Az. Tot. N(mg/L)	<4,5	<4,5
Fosforo P(mg/l)	<0,03	<0,03
Cr (µg/l)	2,05	2,17
Cr VI (µg/l)	1,93	2,20
Rame (µg/l)	1,84	<1
Cl (mg/l)	4,63	6,17
Fe (µg/l)	8,80	<5
Az nitrico N(mg/l)	1	1
Az nitroso N(mg/l)	<0,01	<0,01
Ortofosfati P(mg/l)	<0,05	<0,05
SO ₄ (mg/l)	16,6	15,7
Zn (µg/l)	5,1	<5
HC tot (µg/l)	342	<50

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 
	<p>IG51-00-E-CV-RO-IM00-C2-011-A00 Acque Superficiali – Lotto 2</p> <p style="text-align: right;">Foglio 57 di 88</p>

ID Punto	T-VO-020	
Corpo idrico	Lemme	
Posizione	Valle	
Fase di Lavoro	Corso D'Opera	
Data Prelievo	27/8/15	16/11/15
Fenoli	0,015	<0,01
Tens. anionici (mg/l)	<0,05	<0,05
Salmonelle (Si/No)	No	No
Col. Fec (UFC/100 ml)	1500	170
Col. Tot (UFC/100ml)	4100	220
E. Coli (UFC/100ml)	1300	160
Streptoc. Fecali (UFC/100ml)	430	12
Microtox (%)	0	10
Tox Daphnia M. (%)	N.D.	N.D.

Tabella 5.24 – Risultati delle analisi chimiche sui campioni di acque superficiali prelevati sul Torrente Lemme – Stazione T-VO-020

Anche per questo punto si nota una generale stabilità per i principali parametri indagati, con una diminuzione di concentrazione per gli Idrocarburi Totali e per i parametri Microbiologici tra la campagna di Agosto e quella di Novembre 2015.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-00-E-CV-RO-IM00-C2-011-A00 Acque Superficiali – Lotto 2</p>	<p>Foglio 58 di 88</p>

6 DISCUSSIONE DEI RISULTATI

Nel presente paragrafo si procede al confronto qualitativo dei risultati disponibili, per le coppie di stazioni monte/valle appartenenti al Lotto 2.

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 campagne del 2015 e le precedenti campagne Ante Operam del 2014, 2013 e 2012 ove disponibili) e spaziali (tra monte e valle dello stesso corso d'acqua appunto).

Tali trend di crescita o diminuzione nei dati ottenuti 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'IBE, 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 Δ (monte-valle); nei casi in cui il Δ assume valori positivi si evidenzia un miglioramento delle qualità nella stazione posta a valle dei cantieri mentre quando il Δ 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 Δ si è optato per il solo utilizzo delle classi di qualità intere. Per i valori di classi intermedie 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 Pradella (T-AR-530/T-AR-020)

I due punti di misura relativi a questo corso d'acqua fanno riferimento alla WBS COP4

Si precisa che, nel caso del Rio Pradella, la stazione di valle T-AR-020 appartiene al Lotto Cantiere di linea e al Lotto 1 mentre la stazione di monte T-AR-530 al Lotto 2 (non attivo durante la campagna di Febbraio e di Maggio 2015); per facilitare la lettura comparata dei risultati, si è deciso di inserire entrambe le stazioni sia in questo report, sia in quello del Lotto 1.

Nel corso del II semestre 2015 sia la stazione di monte T-AR-530 che la stazione di valle T-AR-020 sono risultate secche in entrambi i rilievi di Agosto e Novembre. Non sono quindi disponibili nuovi dati rispetto a quelli già discussi in sede di report semestrale.

Per le discussioni di tali dati e le valutazioni fatte si rimanda al relativo documento (IG51-00-E-CV-RO-IM00-C2-004-A00)

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-00-E-CV-RO-IM00-C2-011-A00 Acque Superficiali – Lotto 2</p>	<p>Foglio 59 di 88</p>

6.2 Rio Radimero (T-AR-RA-01)

La stazione T-ARRA-01, appartenente al WBS GN15-COP4-COP20, e posizionata a valle del cantiere dell'A.V./A.C. Milano-Genova, è stata campionata come unico punto d'indagine sul Rio Radimero. Per questo motivo non è possibile effettuare il confronto monte-valle per questo corso d'acqua.

6.2.1 *Analisi della comunità di macroinvertebrati (metodo IBE)*

Nella seguente tabella si riportano le classi di qualità definite per la stazione T-AR-RA-01 a partire dalla I campagna AO effettuata nel mese di Febbraio 2014, fino ad oggi.

STAZIONE	WBS	MACROBENTHOS - CLASSE I.B.E.							
		I 2014	II 2014	III 2014	IV 2014	I 2015	II 2015	III 2015	IV 2015
Valle: T-ARRA-01	GN15-COP4-COP20	II	II	II	III	V	III	secco	IV

Tabella 6.1 – Sintesi delle classi di qualità biologica (metodo IBE) calcolate per il Rio Radimero nella stazione T-AR-RA-01

Il Rio Radimero, durante le prime tre campagne 2014, presenta una buona qualità biologica, corrispondente ad una II classe (ambiente con moderati sintomi di alterazione). Nell'ultima campagna del 2014, tuttavia, il corso d'acqua subisce un leggero scadimento di qualità, passando ad una III classe, per poi peggiorare ulteriormente all'inizio del 2015 in V classe. Tali stravolgimenti possono essere rapportati a lavorazioni in alveo avvenuti in concomitanza della I campagna 2015, che ha determinato la destrutturazione e l'impoverimento della comunità macrobentonica. L'indagine di Maggio evidenzia una significativa ripresa (III classe), ma a Novembre 2015 la qualità decade ancora una volta, assestandosi in IV classe, con una comunità macrobentonica sostanzialmente poco numerosa, dominata per lo più da taxa tolleranti le alterazioni ambientali.

6.2.2 *Misure di portata*

Nella seguente tabella si riporta una sintesi dei valori di portata misurata sul Rio Radimero nelle diverse campagne di monitoraggio realizzate

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	IG51-00-E-CV-RO-IM00-C2-011-A00 Acque Superficiali – Lotto 2	Foglio 60 di 88

STAZIONE	WBS	PORTATA MISURATA (mc/s)							
		I 2014	II 2014	III 2014	IV 2014	I 2015	II 2015	III 2015	IV 2015
Valle: T-ARRA-01	GN15-COP4-COP20	0.08	< 0.01	< 0.01	0.05	0.02	< 0.01	secco	< 0.01

Tabella 6.2 – Sintesi dei valori di portata misurati nel Rio Radimero nella stazione T-AR-RA-01

Il rio Radimero è un corpo idrico caratterizzato da una portata contenuta e spesso esigua, con deflussi minimi inferiori ai 10 l/s.

6.2.3 Analisi di laboratorio

Per quel che riguarda i risultati delle analisi di laboratorio sui campioni di acqua superficiale prelevati, non è possibile effettuare un raffronto tra il monte ed il valle del corso d'acqua. Tuttavia è possibile effettuare una analisi quantitativa sull'andamento dei dati confrontando i dati di tutte le campagne realizzate in fase di Corso d'Opera con quelle di Ante Operam.

La seguente tabella illustra l'andamento temporale dei dati nel corso delle diverse campagne di monitoraggio

ID Punto	T-AR-RA-01							
Corpo idrico	Rio Radimero							
Posizione	Valle							
Fase di Lavoro	Ante Operam				Corso d'Opera			
Data Prelievo	13/2/14	20/5/14	19/8/14	20/11/14	11/2/15	18/5/15	26/08/15	16/11/15
	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore
T H ₂ O (C°)	7,4	17,7	20,30	11,30	9,00	25,00	/	12,20
pH	7,2	8,32	7,63	8,80	8,33	8,23	/	8,00
Col	< 0,2	< 0,2	<0,2	<0,2	2,6	<0,2	/	<0,2
Pot. Redox (mV)	35	162	168	132	189	94	/	235
Cond. (µS/cm)	643	691	672	674	680	638	/	593
OD (mg/l)	10,5	9,87	8,64	10,08	12,2	9,4	/	10,9
Durezza tot (°F)	33,3	32,3	33,6	23,4	29,6	31,3	/	27,7
COD (O ₂ mg/l)	< 5	< 5	<5	<5	<5	<4	/	<4
BOD ₅ (O ₂ mg/l)	< 2,5	< 2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	/	<2,5
Sol.sosp. tot. (mg/l)	99	13	9	71	15	<1	/	21,00
Tens. non ionici (mg/l)	< 0,1	< 0,1	<0,1	<0,2	0,539	<0,2	/	<0,2
Torb (NTU)	67	4	2,90	95,00	1,40	5,70	/	9,60
Cd (µg/l)	< 10	< 5	<5	<5	<5	<0,05	/	<0,05

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 
	<p>IG51-00-E-CV-RO-IM00-C2-011-A00 Acque Superficiali – Lotto 2</p> <p style="text-align: right;">Foglio 61 di 88</p>

ID Punto	T-AR-RA-01							
Corpo idrico	Rio Radimero							
Posizione	Valle							
Fase di Lavoro	Ante Operam				Corso d'Opera			
Data Prelievo	13/2/14	20/5/14	19/8/14	20/11/14	11/2/15	18/5/15	26/08/15	16/11/15
	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore
Ni (µg/l)	35,2	6,89	9,01	10,40	<5	3,33	/	4,27
Pb (µg/l)	< 10	< 5	<5	<5	<5	<1	/	<1
Az amm. N(mg/L)	< 0,03	< 0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,01	/	0,0104
Az. Tot. N(mg/L)	< 4,5	< 4,5	<4,5	<4,5	<4,5	<4,5	/	<4,5
Fosforo P(mg/l)	< 0,05	< 0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,03	/	<0,03
Cr (µg/l)	42	5,7	<5	9,10	<5	<1	/	<1
Cr VI (µg/l)	< 5	< 5	<5	<5	<5	<0,5	/	<0,5
Rame (µg/l)	< 20	< 10	<10	13,7	<10	1,61	/	1,43
Cl (mg/l)	6,81	7,69	12,50	5,55	9,12	9,49	/	14,90
Fe (µg/l)	5200	282	86,00	920	158	26	/	<5
Az nitrico N(mg/l)	1,74	1,11	0,77	1,07	0,74	<0,1	/	<0,1
Az nitroso N(mg/l)	< 0,1	< 0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,01	/	<0,01
Ortofosfati P(mg/l)	< 0,05	< 0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	/	<0,05
SO4 (mg/l)	54,6	53,2	47,3	50,7	60,4	47,7	/	57,2
Zn (µg/l)	24,6	<10	<10	34	16,5	<5	/	<5
HC tot (µg/l)	< 50	< 50	<50	<50	<50	<0,05	/	<50
Fenoli	< 0,1	< 0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,038	/	<0,01
Tens. anionici (mg/l)	< 0,05	0,21	0,130	<0,05	<0,2	0,060	/	0,050
Salmonelle (Si/No)	No	No	No	No	No	No	/	No
Col. Fec (UFC/100 ml)	530	2300	170	1300	170	520	/	12
Col. Tot (UFC/100ml)	1800	6700	1400	4900	200	680	/	280
E. Coli (UFC/100ml)	410	1900	120	930	160	29	/	0
Streptoc. Fecali (UFC/100ml)	210	960	240	340	530	41	/	90
Microtox (%)	0	0	3	0	0	0	/	13
Tox Daphnia M. (%)	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	/	N.D.

Tabella 6.3 – Raffronto tra i risultati delle analisi di laboratorio sulle acque superficiali del Rio Radimero per la stazione T-AR-RA-01 nel corso delle diverse campagne effettuate

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-00-E-CV-RO-IM00-C2-011-A00 Acque Superficiali – Lotto 2</p>	<p>Foglio 62 di 88</p>

Dall'analisi dei dati non appaiono anomalie di rilievo o particolari andamenti di crescita per i principali parametri indagati. Da sottolineare solo un leggero ed isolato aumento dei Solidi Sospesi e della Torbidità rispetto alle precedenti campagne di Ante Operam.

Tale aspetto sarà tenuto sotto controllo nel corso delle prossime campagne per valutare questo andamento in un'ottica più di lungo periodo e inserirlo in una valutazione stagionale e annuale tra le campagne di Corso d'Opera.

6.3 Rio San Biagio (T-CE-503)

Tale punto di misura fa riferimento alla WBS GN15E (Finestra Polcevera).

Si specifica che la stazione T-CE-503, è stata campionata come unico punto d'indagine sul Rio San Biagio. Per questo motivo non è stato possibile effettuare il confronto monte – valle per questo corso d'acqua.

Per questo punto di misura sono disponibili i dati di tutte le campagne effettuate, dai rilievi in fase di Ante Operam nel 2012 fino a tutti quelli eseguiti in corso d'Opera a partire dalla prima campagna di Ottobre 2013.

6.3.1 Analisi della comunità di macroinvertebrati (metodo IBE)

Nella seguente tabella si riportano le classi di qualità definite per la stazione T-CE-503 a partire dalla I campagna AO effettuata nel mese di Luglio 2012 fino ad oggi.

STAZIONE	WBS	MACROBENTHOS - CLASSE I.B.E.										
		I 2012	II 2012	I 2013	I 2014	II 2014	III 2014	IV 2014	I 2015	II 2015	III 2015	IV 2015
Valle: T-CE-503	GN15E	I	II	II	I	I	I	V	I	I	I	I

Tabella 6.4 – Sintesi delle classi di qualità biologica (metodo IBE) calcolate per il Rio San Biagio nella stazione T-CE-503

Nella seguente figura sono confrontati i punteggi IBE calcolate nella stazione del Rio San Biagio. I valori rappresentano graficamente l'evoluzione temporale dei punteggi.

Il Rio San Biagio dopo la seconda campagna del 2012 e la prima del 2013, in cui riporta un giudizio di ambiente con moderati sintomi di alterazione, pari ad una II classe di qualità, nelle prime tre campagne del 2014 ritorna agli ottimi livelli dell'Ante Operam, con valori di I.B.E. superiori a 10 in Maggio ed Agosto, grazie al numero elevato di unità sistematiche, 27 nel primo rilievo e addirittura 30 nel secondo.

Nell'ultima campagna del 2014, effettuata a Novembre, la qualità biologica subisce un notevole peggioramento arrivando ad una V classe. Tale scadimento, tuttavia, è da mettere in relazione allo

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-00-E-CV-RO-IM00-C2-011-A00 Acque Superficiali – Lotto 2</p>	<p>Foglio 63 di 88</p>

stravolgimento della comunità macrobentonica in seguito agli eventi di piena eccezionale che hanno coinvolto l'intero reticolo idrografico dell'area di monitoraggio poco prima dell'espletamento dello stesso.

Nel 2015, infine, tutte le campagne attribuiscono al Rio San Biagio un'ottima qualità biologica, grazie alla presenza di una comunità macrobentonica sempre ben strutturata e ricca in taxa, anche di quelli più sensibili alle alterazioni ambientali.

6.3.2 Misure di portata

Nella seguente tabella si riporta una sintesi dei valori di portata misurata sul Rio San Biagio nelle diverse campagne di monitoraggio realizzate.

STAZIONE	WBS	PORTATA MISURATA (mc/s)												
		I°2012	II°2012	III°2012	I°2013	I°2013 bis	I°2014	II°2014	III°2014	IV°2014	I°2015	II°2015	III°2015	IV°2015
Valle:T-CE-503	GN15E	0.01	0.01	0.19	0.01	n.r.	0.36	0.03	0.06	0.17	0.09	0.03	0.02	0.02

Tabella 6.5 – Sintesi dei valori di portata misurati nel Rio San Biagio nella stazione T-CE-503

Il valore di portata relativo alla prima campagna invernale condotta nel 2014, se confrontato con i dati pregressi e quelli delle due successive campagne, appare anomalo per il corpo idrico in questione (360l/s); la motivazione va ricercata nelle abbondanti precipitazioni che hanno caratterizzato i giorni precedenti al rilievo, e che hanno creato condizioni di piena in buona parte del reticolo idrografico provinciale.

La stessa considerazione vale per l'ultimo rilievo del 2014, effettuato a ridosso di eventi di piena eccezionale per l'area indagata.

In calo progressivo, invece, la portata di deflusso relativa all'anno 2015, arrivando a 17 l/s nel mese di Novembre.

6.3.3 Analisi di laboratorio

Per quel che riguarda i risultati delle analisi di laboratorio sui campioni di acqua superficiale prelevati, non è possibile effettuare un raffronto tra il monte ed il valle del corso d'acqua. Tuttavia è possibile effettuare una analisi quantitativa sull'andamento dei dati confrontando i dati di tutte le campagne realizzate in fase di Corso d'Opera a partire dal 2012 con quelle di Ante Operam.

La seguente tabella illustra l'andamento temporale dei dati nel corso delle diverse campagne di monitoraggio.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
IG51-00-E-CV-RO-IM00-C2-011-A00 Acque Superficiali – Lotto 2		Foglio 64 di 88

Denominazione Punto	T-CE-503											
Corpo Idrico	Rio San Biagio											
Posizione	Valle											
Fase di lavorazione	Ante Operam			Corso D'Opera								
Data Prelievo	19/7/12	3/10/12	7/11/12	17/10/13	5/2/14	22/5/14	20/8/14	25/11/14	18/2/15	20/5/15	26/8/15	17/11/15
	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore
T Acqua (°C)	19	17,6	11,7	12,1	8,6	15	18,7	12,9	8,4	15,8	19,6	14,4
Ossigeno Disciolto (mg/l)	10,5	11,0	13,0	10,0	11,3	10,4	8,9	10,1	11,6	9,9	9,1	9,5
Conducibilità (µS/cm)	398	370	305	403	355	415	410	403	316	428	444	464
pH	8,1	8,4	8,3	8,5	8,1	8,4	8,31	8,01	8,29	8,12	8,4	8,3
Potenziale Redox (mV)	122	110	99	139	91	173	140	133	153	123	42	111
Colore	<5,0	<5,0	<5,0	< 0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	< 0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Durezza (F°)	22,3	21,43	18,02	22,5	16,9	21,1	20,7	19,8	19,9	21,3	20,4	23,1
COD (O2 mg/l)	<10	10	<10	< 5	<5	<5	<5	<5	< 5	<4	<4	<4
BOD5(O2 mg/l)	<3,0	<3,0	<3,0	< 2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	< 2,5	<2,5	<2,5	<2,5
Solidi Sospesi (mg/l)	<4,0	<4,0	<4,0	< 1	14	11	4	14	1	<1	1,5	<1
Tensioattivi non ionici (mg/l)	0,2	<0,2	<0,2	< 0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,2	< 0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Torbidità (NTU)	0,39	0,87	0,5	2	20	1,1	1,6	7,8	7	1,1	1,3	2,2
Cadmio (µg/l)	<0,02	0,05	<0,02	< 0,5	<10	<5	<5	<5	< 0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Nichel (µg/l)	<0,15	<0,15	<0,15	< 2	<10	5,01	<5	<5	1,04	<1	<1	<1
Piombo (µg/l)	<0,20	<0,20	<0,20	< 1	<10	<5	<5	<5	< 1	<1	<1	<1
Azoto ammoniacale (N mg/l)	<0,02	<0,02	<0,02	< 0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	< 0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Azoto totale (N mg/l)	1,9	0,7	4,5	< 4,5	<4,5	<4,5	<4,5	<4,5	< 4,5	<4,5	<4,5	<4,5
Fosforo Totale (P mg/l)	0,023	0,03	0,02	< 0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	< 0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Cromo (µg/l)	0,19	0,14	0,2	< 5	<10	5,8	5,8	<5	< 1	<1	<1	1,33
Cromo VI (µg/l)	<0,5	<0,5	<0,5	< 5	<5	<5	<5	<5	< 0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Rame (µg/l)	0,36	2,6	0,8	< 10	<20	<10	<10	<10	< 1	<1	4,78	<1
Cloruri (Cl mg/l)	9,4	11,4	12,1	12,9	8,8	10,6	10,1	8,09	8,61	9,9	10	11,7
Ferro (µg/l)	<0,25	<0,25	10,6	<10	620	49	12,2	268	<5	<5	<5	<5
Azoto nitrico (N mg/l)	1,5	1,9	3,8	1,91	2,13	1,83	2,73	1,9	1,75	1,61	3,11	1,72
Azoto nitroso (N mg/l)	<0,005	<0,005	<0,005	< 0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	< 0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Ortofosfati (P mg/l)	<0,03	<0,03	<0,03	< 0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	< 0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Solfati (SO4 mg/l)	38,8	38,4	31,2	42,2	21,2	32,8	30,1	26,1	30,4	35,3	46,6	43
Zinco (µg/l)	1,03	1,4	1,2	< 10	<20	<10	<10	<10	< 5	<5	41,6	<5
Idrocarburi totali (µg/l)	<0,01	<0,01	0,01	< 0,5	<50	<50	<50	<50	< 50	<0,05	<50	<50
Fenoli (mg/l)	<0,03	<0,03	0,03	< 0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	< 0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Tensioattivi anionici (mg/l)	<0,2	<0,2	0,2	< 0,05	<0,05	0,09	0,2	0,05	0,07	0,06	<0,05	<0,05
Salmonelle (Si/No)	N.R.	N.R.	N.R.	no	no	no	no	no	No	No	No	Si
Coliformi fecali (UFC/100ml)	N.R.	N.R.	N.R.	140	810	410	860	330	74	95	510	58
Coliformi totali (UFC/100ml)	N.R.	N.R.	N.R.	430	900	8500	1800	960	310	150	1600	220
Escherichia coli (UFC/100ml)	N.R.	N.R.	N.R.	63	690	53	570	290	69	38	280	30
Streptococchi fecali (UFC/100ml)	N.R.	N.R.	N.R.	32	260	62	510	98	31	14	83	30
Microtox (%)	N.R.	N.R.	N.R.	N.D.	0	0	3	0	0	0	0	0
Tox Daphnia M. (%)	N.R.	N.R.	N.R.	0	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.

Tabella 6.6 – Raffronto tra i risultati delle analisi di laboratorio sulle acque superficiali del Rio San Biagio per la stazione di monte (T-CE-503) nel corso delle diverse campagne effettuate

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-00-E-CV-RO-IM00-C2-011-A00 Acque Superficiali – Lotto 2</p>	<p>Foglio 65 di 88</p>

Dall'analisi dei dati a nostra disposizione possiamo notare una sostanziale stabilità per quel che riguarda i principali parametri.

Si nota solo un picco isolato relativamente al ferro a Novembre 2014 e ai Coliformi Totali, registrato a Maggio 2014, entrambi però rientrati nel corso delle successive campagne di misura.

6.4 Rio Costiera (T-GE-510/T-GE-500)

A questi due punti fanno riferimento le WBS TR11 e COL2.

Si precisa che, nel caso del Rio Costiera, la stazione di valle T-GE-500 appartiene al Lotto 1, mentre la stazione di monte T-GE-510 appartiene, oltre al Lotto 1, anche al Lotto 2; per facilitare la lettura comparata dei risultati, si è deciso di inserire entrambe le stazioni sia in questo report, che in quello del Lotto 2.

6.4.1 Analisi della comunità di macroinvertebrati (metodo IBE)

Nella seguente tabella viene mostrata una sintesi delle classi di qualità riscontrate sul Rio Costiera nelle diverse campagne di monitoraggio realizzate; sono raccolti i dati della stazione di monte T-GE-510 e della stazione di valle T-GE-500.

STAZIONE	WBS	MACROBENTHOS - CLASSE I.B.E.								
		I° 2013	I° 2014	II° 2014	III° 2014	IV° 2014	I° 2015	II° 2015	III 2015	IV 2015
Monte:T-GE-510	TR11-COL2	*	II	II	II	II	II	II	secco	V
Valle:T-GE-500	TR11-COL2	II	III	*	*	V	*	*	secco	secco
Δ(monte-valle)	/		-1			-3				

(n.r.)= non rilevato.

Tabella 6.7 – Sintesi delle classi di qualità biologica (metodo IBE) calcolate per il Torrente Verde nelle stazioni T-GE-510 e T-GE-500

Nella seguente figura sono confrontati i punteggi IBE calcolate nelle due stazioni del Rio Traversa. I valori rappresentano graficamente l'evoluzione temporale dei punteggi e l'eventuale differenza tra i valori riscontrati a monte e quelli a valle del cantiere.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-00-E-CV-RO-IM00-C2-011-A00 Acque Superficiali – Lotto 2</p>	<p>Foglio 66 di 88</p>

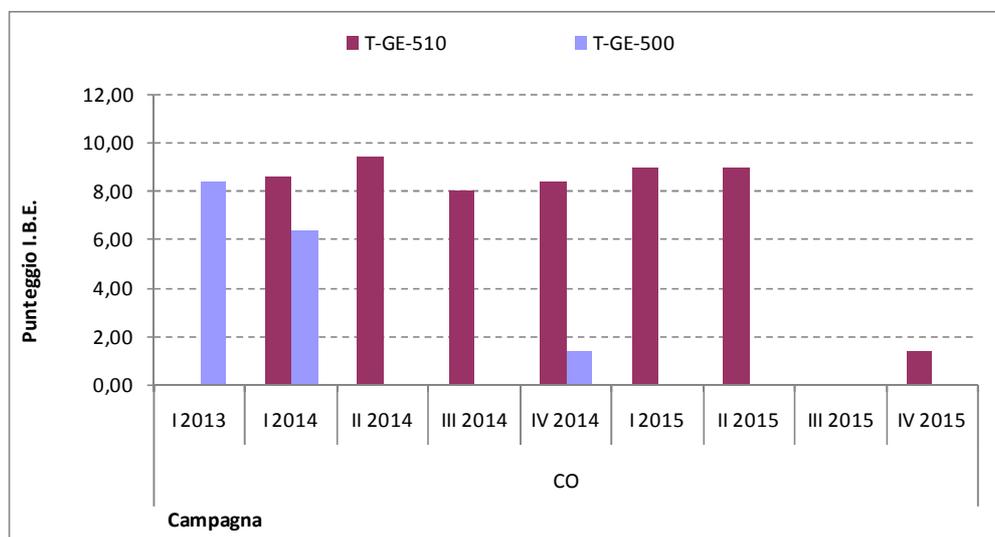


Figura 6.1 – Confronto dei punteggi IBE calcolati tra la stazione di monte e quella di valle nel Rio Costiera

La stazione di monte T-GE-510 risulta caratterizzata da una buona qualità biologica per tutto il periodo di indagine; fa eccezione l'ultimo dato relativo al mese di Novembre 2015, dove l'indice I.B.E. degenera in V classe, corrispondente ad un ambiente fortemente degradato.

Confrontando i dati con quelle delle precedenti campagne di misura in corso d'Opera notiamo un evidente calo della qualità biologica. Il punto è stato stabilmente in II classe per tutto il 2014-2015, per poi scendere drasticamente nel corso di questa campagna fino ad una V Classe. Da sottolineare però che il punto di misura si trova a monte del cantiere di riferimento e quindi non si ritiene che lo scadimento denotato nella qualità biologica sia da attribuire alle attività delle WBS TR11-COL2 cui questo punto di misura fa riferimento.

Si tratta molto probabilmente di un ambiente in fase di ricolonizzazione, in quanto reduce da un prolungato periodo di asciutta estiva. Per quanto concerne invece la stazione di valle (T-GE-500), quest'ultima presenta acque correnti esclusivamente in periodi di eccezionale piovosità, infatti è stata rinvenuta quasi sempre in asciutta. La qualità biologica risente ovviamente delle periodiche secche, con giudizi altalenanti tra la II e la V classe di qualità.

6.4.2 Misure di portata

Nella seguente tabella viene mostrata una sintesi dei valori di portata misurata sul nel Rio Costiera nelle diverse campagne di monitoraggio realizzate; sono raccolti i dati della stazione di monte T-GE-510 e della stazione di valle T-GE-500.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 
	<p>IG51-00-E-CV-RO-IM00-C2-011-A00 Acque Superficiali – Lotto 2</p> <p style="text-align: right;">Foglio 67 di 88</p>

STAZIONE	WBS	PORTATA MISURATA (mc/s)									
		I° 2013	I° 2013 BIS	I° 2014	II° 2014	III° 2014	IV° 2014	I° 2015	II° 2015	III 2015	IV 2015
Monte:T-GE-510	TR11-COL2	< 0.01	0.00	<0.01	< 0.01	< 0.01	0.02	< 0.01	< 0.01	secco	< 0.01
Valle:T-GE-500	TR11-COL2	0.00	0.00	<0.01	0.00	0.00	< 0.01	0.00	0.00	secco	secco

(n.r.)= non rilevato.

Tabella 6.8 – Sintesi dei valori di portata misurati nel Rio Costiera alle stazioni T-GE-510 e T-GE-500

Nella seguente figura sono graficati i valori tabellari dove viene mostrato il confronto tra la portata misurata nella stazione di monte e quella misurata nella stazione di valle.

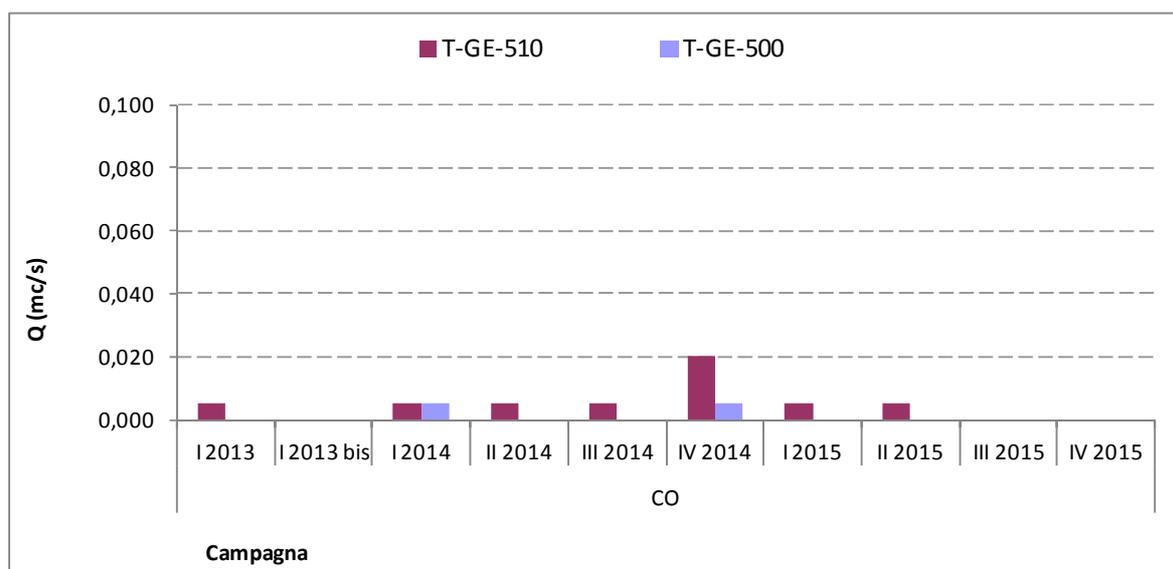


Figura 6.2 – Confronto dei valori di portata misurata tra la stazione di monte e quella di valle nel Rio Costiera dall’inizio del monitoraggio

I valori descrivono il Rio Costiera come un corpo idrico caratterizzato da una portata molto esigua quasi sempre minore di 10 l/s.

6.4.3 Analisi di laboratorio

Nella seguente tabella sono raffrontati i risultati delle analisi di laboratorio eseguite sui campioni di acque superficiali prelevati nel corso delle campagne finora eseguite nelle diverse fasi di Ante Operam e in Corso d’Opera per le due stazioni di monte T-GE-510 e di valle T-GE-500 del Rio Costiera.

 GENERAL CONTRACTOR Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
IG51-00-E-CV-RO-IM00-C2-011-A00 Acque Superficiali – Lotto 2	Foglio 69 di 88

DeNominazione Punto	T-GE-510														T-GE-500													
	Rio Costiera														Rio Costiera													
	Monte														Valle													
Fase di lavorazione	Ante Operam				Corso d'Opera										Ante Operam				Corso d'Opera									
	2/7/12	25/9/12	5/11/12	17/10/13	28/1/14	21/5/14	20/8/14	19/11/14	19/2/15	19/5/15	26/8/15	17/11/15	2/7/12	25/9/12	5/11/12	17/10/13	28/1/14	21/5/14	20/8/14	19/11/14	19/2/15	20/5/15	26/8/15	17/11/15				
Data Prelievo	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore				
Zinco (µg/l)	/	/	2,6	<10	<10	<10	<10	<5	<5	/	<5	<5	/	/	/	/	<10	/	/	<10	/	/	/	/				
Idrocarburi totali (µg/l)	/	/	<0,01	<0,5	<50	<50	<50	<50	<0,05	/	<50	<50	/	/	/	/	<0,5	/	/	<0,5	/	/	/	/				
FeNoli (mg/l)	/	/	0,03	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,01	<0,01	/	<0,01	<0,01	/	/	/	/	<0,1	/	/	<0,1	/	/	/	/				
Tensioattivi anionici (mg/l)	/	/	<0,2	<0,05	<0,05	0,13	<0,05	<0,05	<0,05	/	<0,05	<0,05	/	/	/	/	<0,05	/	/	<0,05	/	/	/	/				
Salmonelle (Si/No)	/	/	/	No	No	No	No	No	No	/	No	No	/	/	/	/	No	/	/	No	/	/	/	/				
Coliformi fecali (UFC/100ml)	/	/	/	110	34000	310	710	2700	160	100	140	140	/	/	/	/	4800	/	/	3900	/	/	/	/				
Coliformi totali (UFC/100ml)	/	/	/	470	42000	5100	2800	8500	180	230	1400	1400	/	/	/	/	5100	/	/	9000	/	/	/	/				
Escherichia coli (UFC/100ml)	/	/	/	32	25000	93	340	2100	110	22	99	99	/	/	/	/	3700	/	/	2400	/	/	/	/				
Streptococchi fecali (UFC/100ml)	/	/	/	12	9700	74	190	190	100	12	68	68	/	/	/	/	3000	/	/	830	/	/	/	/				
Microtox (%)	/	/	/	0	0	0	2	0	0	0	10	10	/	/	/	/	0	/	/	0	/	/	/	/				
Tox Daphnia M. (%)	/	/	/	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	/	/	/	/	N.D.	/	/	N.D.	/	/	/	/				

Tabella 6.9 – Raffronto tra i risultati delle analisi di laboratorio sulle acque superficiali del Rio Costiera dall'inizio del monitoraggio

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-00-E-CV-RO-IM00-C2-011-A00 Acque Superficiali – Lotto 2</p>	<p>Foglio 70 di 88</p>

A causa della frequente e perdurata secca di questi due punti di misura, possiamo confrontare direttamente solamente i dati di due campagne del 2014, Gennaio e Novembre.

Dall'analisi dei dati a nostra disposizione si nota come i parametri abbiano un generale trend di diminuzione passando da monte a valle; anche i parametri microbiologici, che a monte nella I campagna 2014 facevano registrare valori molto alti, nella stazione di valle risultano diminuiti di circa un ordine di grandezza.

6.1 Canale Via Dragonera (T-NL-510/T-NL-500)

Questi due punti di misura afferiscono alle WBS CBP5-IN1K-FA1I-RI13.

Il punto di valle T-NL-500 è stato trovato asciutto nel corso di entrambe le campagne realizzate nel 2015.

6.1.1 Analisi della comunità di macroinvertebrati (metodo IBE)

Nella seguente tabella viene mostrata una sintesi delle classi di qualità riscontrate sul Canale Via Dragonera nelle diverse campagne di monitoraggio realizzate; sono raccolti i dati della stazione di monte T-NL-510 e della stazione di valle T-NL-500.

STAZIONE	WBS	MACROBENTHOS - CLASSE I.B.E.							
		I 2014	II 2014	III 2014	IV 2014	I 2015	II 2015	III 2015	IV 2015
Monte: T-NL-510	CBP5-IN1k-FA1I-RI13	III	III	III	III	n.r.	n.r.	III	III
Valle: T-NL-500		III	III	III	II	n.r.	n.r.	secco	secco
Δ monte-valle	/	0	0	0	1				

(n.r.)= non rilevato.

Tabella 6.10 – Sintesi delle classi di qualità biologica (metodo IBE) calcolate per il Canale Via Dragonera nelle stazioni T-NL-510 e T-NL-500

Nella seguente figura sono confrontati i punteggi I.B.E. calcolate nelle due stazioni del Canale Via Dragonera. I valori rappresentano graficamente l'evoluzione temporale dei punteggi e l'eventuale differenza tra i valori riscontrati a monte e quelli a valle del cantiere.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-00-E-CV-RO-IM00-C2-011-A00 Acque Superficiali – Lotto 2</p>	<p>Foglio 71 di 88</p>

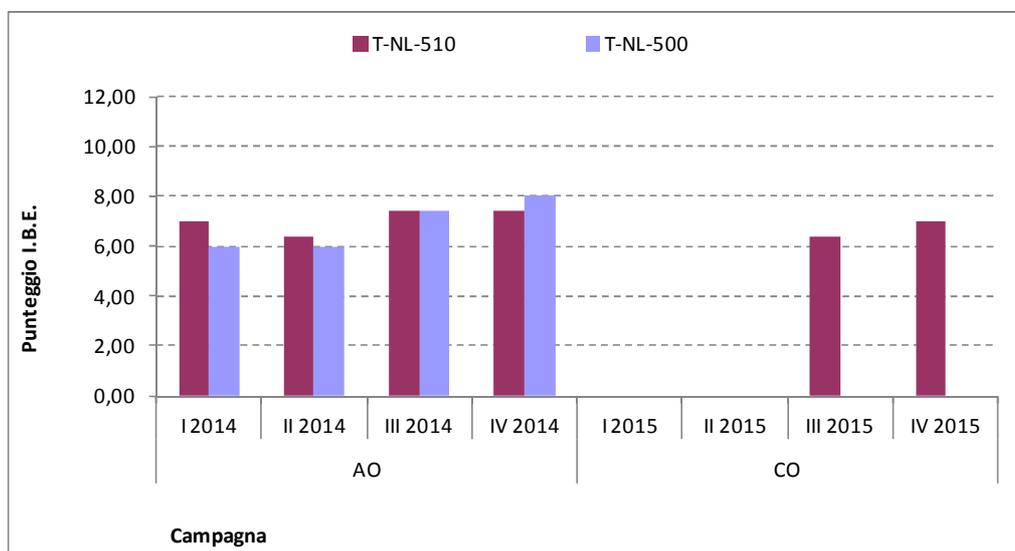


Figura 6.3 – Confronto dei punteggi IBE calcolati tra la stazione di monte e quella di valle nel Canale Via Dragonera.

Per quanto riguarda l'Ante Operam, entrambe le stazioni sul Canale Via Dragonera sono rappresentate da una classe di qualità biologica sufficiente. Il basso punteggio è principalmente dovuto alla bassa entrata qualitativa nella tabella di calcolo dell'I.B.E., quindi dall'assenza dei Plecotteri e degli Efemerotteri. Solo a Novembre 2014 la stazione di valle subisce un lieve miglioramento, passando in II classe, con un valore dell'indice pari a 8, corrispondente ad un ambiente con moderati sintomi di alterazione. Nel 2015, invece, la stazione di monte permane in una condizione di ambiente alterato (III classe di qualità), quella di valle non è stata monitorata, dal momento che in entrambe le campagne, l'alveo è risultato in asciutta.

Per quanto riguarda il valore Δ , per le campagne di monitoraggio di Febbraio, Maggio ed Agosto 2014 non si osservano variazioni, evidenziando una condizione di sostanziale uniformità tra i due siti di monitoraggio, mentre a Novembre 2014 la qualità biologica della stazione di valle risulta migliore, con un $\Delta = 1$. Nessun confronto può essere fatto invece per l'anno 2015.

6.1.2 Misure di portata

Nella seguente tabella viene mostrata una sintesi dei valori di portata misurata sul nel Canale Via Dragonera nelle diverse campagne di monitoraggio realizzate; sono raccolti i dati della stazione di monte T-NL-510 e della stazione di valle T-NL-500.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	IG51-00-E-CV-RO-IM00-C2-011-A00 Acque Superficiali – Lotto 2	Foglio 72 di 88

STAZIONE	WBS	PORTATA MISURATA (mc/s)							
		I 2014	II 2014	III 2014	IV 2014	I 2015	II 2015	III 2015	IV 2015
Monte T-NL-510	CBP5-IN1k-FA1I-RI13	0.05	0.01	0.01	0.05	n.r.	n.r.	< 0.01	< 0.01
Valle T-NL-500		0.05	< 0.01	0.02	0.07	n.r.	n.r.	secco	secco

(n.r.)= non rilevato.

Tabella 6.11 – Sintesi dei valori di portata misurati nel Canale Via Dragonera alle stazioni T-NL-510 e T-NL-500

Nella seguente figura sono graficati i valori tabellari dove viene mostrato il confronto tra la portata misurata nella stazione di monte e quella misurata nella stazione di valle.

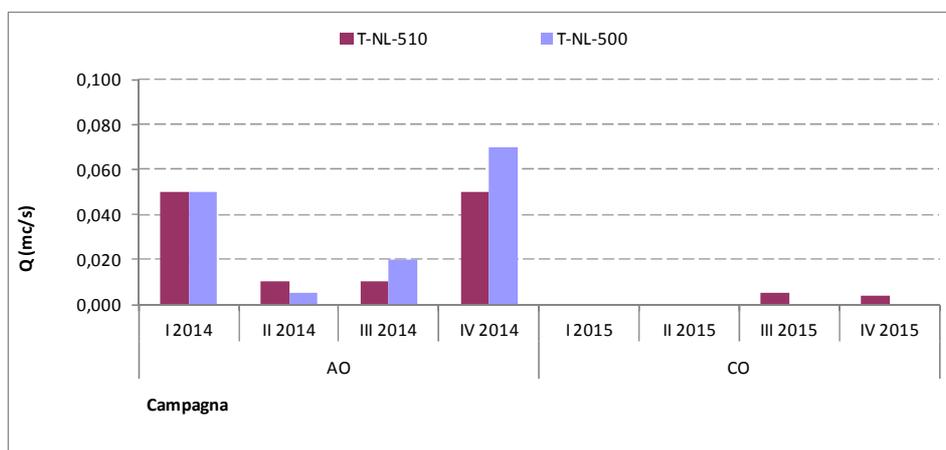


Figura 6.4 – Confronto dei valori di portata misurata tra la stazione di monte e quella di valle nel Canale Via Dragonera alle stazioni T-NL-510 e T-NL-500

Dalle misure eseguite in Ante Operam, a Febbraio si denota una similitudine tra i valori di portata misurati nella stazione di monte e quelli nella stazione di valle; in Agosto, ma soprattutto a Novembre 2014, si registra invece una portata di deflusso maggiore per la stazione T-NL-500 rispetto la stazione T-NL-510.

Le analisi in Corso d'Opera rilevano, solo per la stazione di monte, una portata di deflusso minima, pari a 5 l/s, in Agosto, e 4 l/s in Novembre. La stazione di valle è sempre risultata con l'alveo in asciutta.

6.1.3 Analisi di laboratorio

Nella seguente tabella sono raffrontati i risultati delle analisi di laboratorio eseguite sui campioni di acque superficiali prelevati nel corso delle campagne finora eseguite nelle diverse fasi di Ante Operam e in Corso d'Opera per le due stazioni di monte T-NL-510 e di valle T-NL-500 del Canale Via Dragonera.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
IG51-00-E-CV-RO-IM00-C2-011-A00 Acque Superficiali – Lotto 2		Foglio 73 di 88

Denominazione Punto	T-NL-510						T-NL-500					
	Canale Via Dragonera						Canale Via Dragonera					
Corpo Idrico	Monte						Valle					
Posizione	Monte						Valle					
Fase di lavorazione	Ante Operam			Corso d'Opera			Ante Operam			Corso d'Opera		
Data Prelievo	12/2/14	20/5/14	19/8/14	19/11/14	25/8/15	16/11/15	12/2/14	20/5/14	19/8/14	19/11/14	25/8/15	16/11/15
	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore
T Acqua (°C)	8,9	15,8	22	12,9	19,8	12	8,8	16,6	23	12,5	/	/
Ossigeno Disciolto (mg/l)	10,8	7,71	7,15	10,61	7,88	5,7	10,6	8,85	8,48	9,36	/	/
Conducibilità (µS/cm)	683	658	173	425	485	730	684	654	144	641	/	/
pH	7,6	7,78	7,74	8,5	8,09	7,7	7,7	8,03	8,1	8,03	/	/
Potenziale Redox (mV)	19	111	125	192	126	118	3	193	122	164	/	/
Colore	<0,2	1,1	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	1	<0,2	<0,2	/	/
Durezza (mg/l CaCO3)	30,5	27,8	7,19	19,9	20,1	27,6	30,4	26,8	6,03	31,5	/	/
COD (O2 mg/l)	<5	<5	<5	<5	<4	8,79	<5	<5	<5	7,2	/	/
BOD5(O2 mg/l)	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	2,87	<2,5	<2,5	<2,5	5,2	/	/
Solidi Sospesi (mg/l)	1,5	1	18	11	2	8	5,5	16,8	2	40	/	/
Tensioattivi non ionici (mg/l)	<0,1	<0,1	<0,1	<0,2	<0,2	<0,2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,2	/	/
Torbidità (NTU)	4,6	3	29	3	2,4	2,6	7,2	1,1	28	45	/	/
Cadmio (µg/l)	<10	<5	<5	<5	<0,05	<0,05	<10	<5	<5	<5	/	/
Nichel (µg/l)	<10	<5	<5	<5	1,07	3,43	<10	5,1	9,01	7,51	/	/
Piombo (µg/l)	<10	<5,0	6	<5	<1	<1	<10	<5,0	6	<5	/	/
Azoto ammoniacale (N mg/l)	<0,03	0,25	<0,03	0,0316	<0,01	<0,01	<0,03	0,2	<0,03	0,326	/	/
Azoto totale (N mg/l)	<4,5	<4,5	<4,5	<4,5	<4,5	9,1	<4,5	<4,5	<4,5	<4,5	/	/
Fosforo Totale (P mg/l)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,03	0,543	<0,05	<0,05	<0,05	0,069	/	/
Cromo (µg/l)	<10	<5	<5	<5	<1	<1	<10	<5	<5	8,7	/	/
Cromo VI (µg/l)	<5	<5	<5	<5	0,528	<0,5	<5	<5	<5	<5	/	/
Rame (µg/l)	<10	<10	<10	<10	3,17	2,48	<20	<10	<10	21,9	/	/
Cloruri (Cl mg/l)	34,7	49,2	8,19	12,6	34,3	60,8	34,6	49,3	6,69	33,9	/	/
Ferro (µg/l)	155	530	138	116	12,6	63,3	252	490	159	600	/	/
Azoto nitrico (N mg/l)	3,32	0,38	0,417	2,58	0,993	5,02	3,41	0,33	0,365	2,76	/	/
Azoto nitroso (N mg/l)	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,01	<0,01	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	/	/
Ortofosfati (P mg/l)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,509	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	/	/
Solfati (SO4 mg/l)	55,6	39	7,34	34,4	35,4	29,2	55,8	38,6	6,0	55,4	/	/
Zinco (µg/l)	<20	<10	<10	<10	26,7	15,3	<20	<10	<10	<10	/	/
Idrocarburi totali (µg/l)	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	/	/
Fenoli (mg/l)	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,01	<0,01	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	/	/
Tensioattivi anionici (mg/l)	<0,05	0,16	0,21	<0,05	<0,05	0,1	0,05	0,25	0,08	<0,05	/	/
Salmonelle (Si/No)	No	No	No	No	No	Si	No	No	No	No	/	/
Coliformi fecali (UFC/100ml)	15000	1600	97	2700	52	520	19000	990	120	8100	/	/
Coliformi totali (UFC/100ml)	21000	36000	1900	8500	150	760	29000	41000	2100	9800	/	/
Escherichia coli (UFC/100ml)	9600	460	31	2100	29	270	11000	370	53	7000	/	/
Streptococchi fecali (UFC/100ml)	640	260	0	190	12	200	720	280	15	2100	/	/
Microtox (%)	0	0	6	0	0	4	0	0	5	0	/	/
Tox Daphnia M. (%)	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	/	/

Tabella 6.12 – Raffronto tra i risultati delle analisi di laboratorio sulle acque superficiali del Canale Via Dragonera dall'inizio del monitoraggio

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-00-E-CV-RO-IM00-C2-011-A00 Acque Superficiali – Lotto 2</p>	<p>Foglio 74 di 88</p>

Non è possibile effettuare un confronto monte valle per le due campagne realizzate nel 2015 poiché in entrambe le occasioni il punto di valle T-NL-500 è stato trovato secco.

Le valutazioni effettuate sui dati dell'ante Operam denotano un trend di generale stabilità dei parametri da monte a valle; fanno eccezione i parametri microbiologici che mostrano un trend di crescita nelle prime due campagne che poi tende a diminuire o a stabilizzarsi nelle successive.

L'andamento monte- valle è comunque di crescita.

Da sottolineare il dato della presenza di Salmonella registrato nella stazione di monte T-NL-500 nel corso della seconda campagna di Corso d'Opera (Novembre 2015).

6.2 Torrente Lemme (T-VO-010/T-VO-020)

Questi due punti di misura fanno riferimento alle WBS COP1-GA1G-DP04-NV13-CSP3.

6.2.1 Analisi della comunità di macroinvertebrati (metodo IBE)

Nella seguente tabella viene mostrata una sintesi delle classi di qualità riscontrate sul Torrente Lemme nelle diverse campagne di monitoraggio realizzate; sono raccolti i dati della stazione di monte T-VO-010 e della stazione di valle T-VO-020.

STAZIONE	WBS	MACROBENTHOS - CLASSE I.B.E.										
		I°2012	II° 2012	I°2013	I°2014	II° 2014	III° 2014	IV° 2014	I°2015	II° 2015	III 2015	IV 2015
Monte:T-VO-010	COP1-GA1G-DP04-NV13-CSP3	I	I	I	I	I	I	II	II	II	I	II
Valle:T-VO-020	COP1-GA1G-DP04-NV13-CSP3	I	II	I	I	I	I	II	II	II	II	I
Δ(monte-valle)	/	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	-1	+1

Tabella 6.13 – Sintesi delle classi di qualità biologica (metodo IBE) calcolate per il Torrente Lemme nelle stazioni T-VO-010 e T-VO-020

Nella seguente figura sono confrontati i punteggi I.B.E. calcolate nelle due stazioni del Torrente Lemme. I valori rappresentano graficamente l'evoluzione temporale dei punteggi e l'eventuale differenza tra i valori riscontrati a monte e quelli a valle del cantiere.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-00-E-CV-RO-IM00-C2-011-A00 Acque Superficiali – Lotto 2</p>	<p>Foglio 75 di 88</p>

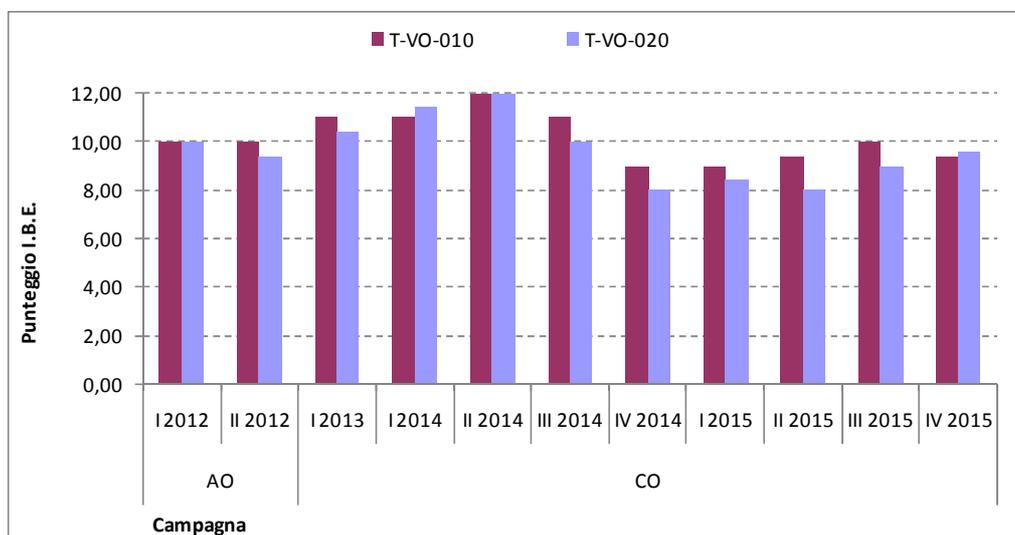


Figura 6.5 – Confronto dei punteggi IBE calcolati tra la stazione di monte e quella di valle nel Torrente Lemme

Le indagini condotte su entrambe le stazioni del Torrente Lemme evidenziano, fin dall'Ante Operam, una qualità biologica complessivamente elevata, corrispondente ad un ambiente non alterato in modo sensibile; le comunità macrobentoniche appaiono sempre ben strutturate, con una numerosità di taxa rinvenuti talvolta estremamente alta. Dalla quarta campagna del 2014, tuttavia, sia la stazione di monte, che quella di valle subiscono un sensibile peggioramento di qualità, che si protrae per quasi tutto il 2015.

Dal punto di vista spaziale (monte-valle) non si riscontrano comunque variazioni degne di nota.

6.2.2 Misure di portata

Nella seguente tabella viene mostrata una sintesi dei valori di portata misurata sul Torrente Lemme nelle diverse campagne di monitoraggio realizzate; sono raccolti i dati della stazione di monte T-VO-010 e della stazione di valle T-VO-020.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	IG51-00-E-CV-RO-IM00-C2-011-A00 Acque Superficiali – Lotto 2	Foglio 76 di 88

STAZIONE	WBS	PORTATA MISURATA (mc/s)											
		I° 2012	II° 2012	III° 2012	I° 2013	I° 2014	II° 2014	III° 2014	IV° 2014	I° 2015	II° 2015	III 2015	IV 2015
Monte: T-VO-010	COP1-GA1G-DP04-NV13- CSP3	0.14	0.95	1.88	0.37	0.63	0.51	1.18	1.79	1.07	0.52	0.29	0.26
Valle: T-VO-020	COP1-GA1G-DP04-NV13- CSP3	0.15	1.17	2.08	0.42	0.70	0.48	1.17	1.85	1.22	0.39	0.29	0.32

(n.r.)= non rilevato.

Tabella 6.14 – Sintesi dei valori di portata misurati nel Torrente Lemme alle stazioni T-VO-010 e T-VO-020

Nella seguente figura sono graficati i valori tabellari dove viene mostrato il confronto tra la portata misurata nella stazione di monte e quella misurata nella stazione di valle.

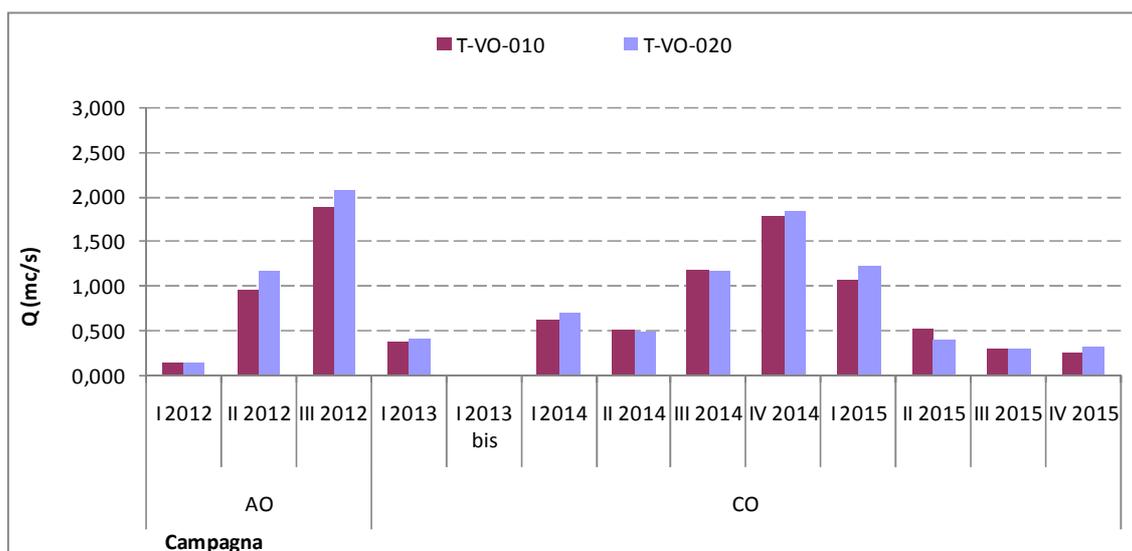


Figura 6.6 – Confronto dei valori di portata misurata tra la stazione di monte e quella di valle nel Torrente Lemme dall'inizio del monitoraggio

Dalle misure eseguite si registra, con rare eccezioni, un lieve incremento della portata dalla stazione di monte a quella di valle.

6.2.3 Analisi di laboratorio

Nella seguente tabella sono raffrontati i risultati delle analisi di laboratorio eseguite sui campioni di acque superficiali prelevati nel corso delle campagne finora eseguite nelle fasi di Ante Operam e in Corso d'Opera per le due stazioni di monte T-VO-010 e di valle T-VO-020 del Torrente Lemme.

 GENERAL CONTRACTOR Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-00-E-CV-RO-IM00-C2-011-A00 Acque Superficiali – Lotto 2
	Foglio 78 di 88

DeNominazione Punto		T-VO-010												T-VO-020											
Corpo Idrico		Torrente Lemme																							
Posizione		Monte												Valle											
Fase di lavorazione		Ante operam				Corso d'Opera				Ante Operam				Corso d'Opera											
Data Prelievo		17/7/12	3/10/12	13/11/12	28/1/14	21/5/14	17/2/15	17/2/15	19/5/15	27/8/15	16/11/15	17/7/12	3/10/12	13/11/12	28/1/14	21/5/14	17/2/15	19/5/15	27/8/15	16/11/15	17/2/15	19/5/15	27/8/15	16/11/15	
		Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	
Tensioattivi anionici (mg/l)		<0,2	<0,2	<0,2	<0,05	0,08	0,1	0,05	0,05	<0,05	<0,05	0,2	<0,2	<0,2	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,05	0,09	<0,05	<0,05	
Salmonelle (Si/No)		si	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	
Coliformi fecali (UFC/100ml)		58	840	16300	3300	2100	1300	55	620	540	64	770	13400	1400	1400	260	1700	59	1500	1700	59	1500	1700		
Coliformi totali (UFC/100ml)		860	2900	24000	3800	8500	1400	98	1600	680	1730	2300	19000	3100	3100	4600	1800	100	4100	1800	100	4100	220		
Escherichia coli (UFC/100ml)		49	320	12000	2400	1500	1300	38	450	480	51	370	7700	910	910	34	1700	31	1300	1700	31	1300	160		
Streptococchi fecali (UFC/100ml)		78	125	3100	960	28	980	12	180	70	67	108	1600	170	170	12	1300	12	430	1300	12	430	12		
Microtox (%)		5,29	5,67	-7,66	0	0	0	0	0	15	5,45	1,29	4,75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10		
Tox Daphnia M. (%)		0	50	0	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0	0	0	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.		

Tabella 6.15 – Raffronto tra i risultati delle analisi di laboratorio sulle acque superficiali del Torrente Lemme dall'inizio del monitoraggio

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-00-E-CV-RO-IM00-C2-011-A00 Acque Superficiali – Lotto 2</p>	<p>Foglio 79 di 88</p>

Dall'analisi dei dati a nostra disposizione si rileva anche in questo caso un generale trend di stabilità dei parametri tra monte e valle.

Fa eccezione un valore anomalo e significativamente alto registrato a Febbraio 2015 nella stazione di valle relativamente al parametro Ferro, del tutto rientrato nel corso delle successive campagne di monitoraggio del 2015.

I parametri microbiologici evidenziano inoltre concentrazione generalmente elevate in valore assoluto, con un picco localizzato in occasione dell'ultima campagna Ante Operam, ed un trend comunque abbastanza comune tra la stazione di monte e quella di valle del Torrente Lemme.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-00-E-CV-RO-IM00-C2-011-A00 Acque Superficiali – Lotto 2</p>	<p>Foglio 80 di 88</p>

7 CONCLUSIONI

Nel presente paragrafo verranno discussi i risultati disponibili delle diverse campagne di monitoraggio per la fase *Ante Operam* e Corso d'Opera dal 2012 al 2014 per le stazioni del Lotto 2 ricadenti nelle seguenti aree di cantiere:

WBS	Stazione	Corpo idrico
GN16-IN11-GA1J-TR12	T-AR-530	RIO PRADELLA
GN15-COP4-COP20	T-AR-RA-01	RIO RADIMERO
GN15E	T-CE-503	RIO SAN BIAGIO
TR11-COL2	T-GE-510	RIO COSTIERA
CBP5-IN1K-FAII-RI13	T-NL-510	CANALE VIA DRAGONERA
	T-NL-500	
COP1-GA1G-DP04-NV13-CSP3	T-VO-010	TORRENTE LEMME
	T-VO-020	

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

7.1 WBS: GN16-IN11-GA1J-TR12

Nell'area di cantiere WBS GN16-IN11-GA1J-TR12 ricade un'unica stazione di monitoraggio, la T-AR-530 sul Rio Pradella. Su questo corso d'acqua è presente una seconda stazione di monitoraggio, la T-AR-020, appartenente alla WBS COP4.

Nel corso del II semestre 2015 sia la stazione di monte T-AR-530 che la stazione di valle T-AR-020 sono risultate secche in entrambi i rilievi di Agosto e Novembre. Non sono quindi disponibili nuovi dati rispetto a quelli già discussi in sede di report semestrale.

Per le discussioni di tali dati e le valutazioni fatte si rimanda al relativo documento (IG51-00-E-CV-RO-IM00-C2-004-A00)

7.1 WBS: GN15-COP4-COP20

Nella suddetta area ricade un'unica stazione di monitoraggio (T-ARRA-01) sul Rio Radimero, posizionata a valle del cantiere dell'A.V./A.C. Milano-Genova.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-00-E-CV-RO-IM00-C2-011-A00 Acque Superficiali – Lotto 2</p>	<p>Foglio 81 di 88</p>

Durante le prime tre campagne del 2014 il Rio Radimero è caratterizzato da un buona qualità biologica (II classe); a Novembre dello stesso anno, tuttavia, la qualità degrada, mettendo in evidenza una condizione di alterazione (III classe), attribuibile agli eventi di piena eccezionale avvenuti in quel periodo. Nel 2015 persiste una sostanziale condizione di alterazione. Il dato peggiore, V classe, si riferisce alla campagna di Febbraio, eseguita però a ridosso di lavorazioni che avevano direttamente interessato l'alveo, determinando la destrutturazione e l'impoverimento della comunità macrobentonica. L'indagine di Maggio evidenzia una significativa ripresa (III classe), ma a Novembre 2015 la qualità decade ancora una volta, assestandosi in IV classe, con una comunità macrobentonica sostanzialmente poco numerosa, dominata per lo più da taxa tolleranti le alterazioni ambientali.

Per quanto riguarda le misure idrometriche, si nota una portata di deflusso contenuta e spesso esigua, con deflussi minimi inferiori ai 10 l/s.

Per quel che riguarda i dati di laboratorio, non appaiono anomalie di rilievo o particolari andamenti di crescita per i principali parametri indagati. Da sottolineare solo un leggero ed isolato aumento dei Solidi Sospesi e della Torbidità rispetto alle precedenti campagne di Ante Operam.

Poiché per questa stazione sono state realizzate solamente due campagne in fase di Corso d'Opera (Agosto e Novembre '15), non è possibile fare valutazioni del trend di questi parametri in un'ottica di più lungo periodo. Tale aspetto sarà perciò tenuto sotto controllo nel corso delle prossime campagne di Corso d'Opera per analizzare questo andamento e inserirlo in una valutazione a carattere stagionale e annuale.

7.2 WBS: GN15E

Nell'area di cantiere GN15E ricade un'unica stazione di monitoraggio (T-CE-503) sul Rio San Biagio.

La stazione presenta un valore di qualità buono o elevato in tutte le campagne effettuate a partire dal 2012, ad eccezione dell'ultima campagna del 2014, effettuata a Novembre, in cui la qualità biologica subisce un notevole peggioramento arrivando ad una V classe. Tale scadimento è tuttavia da mettere in relazione allo stravolgimento della comunità macrobentonica in seguito agli eventi di piena eccezionale che hanno coinvolto l'intero reticolo idrografico dell'area di monitoraggio poco prima dell'espletamento dello stesso.

Per quanto concerne la portata idrometrica, le prime tre campagne del 2014 evidenziano una portata maggiore in Febbraio, periodo caratterizzato, nei giorni precedenti ai rilievi, da abbondanti precipitazioni piovose che hanno creato condizioni di piena nei corsi d'acqua indagati. La stessa

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-00-E-CV-RO-IM00-C2-011-A00 Acque Superficiali – Lotto 2</p>	<p>Foglio 82 di 88</p>

considerazione vale per l'ultimo rilievo del 2014, effettuato a ridosso di eventi di piena eccezionale per l'area indagata. In calo progressivo, invece, la portata di deflusso relativa all'anno 2015, arrivando a 17 l/s nel mese di Novembre.

I dati di laboratorio mostrano una sostanziale stabilità dei parametri; si nota solo un picco isolato relativamente ai Coliformi Totali, registrato a Maggio 2014, che però è rientrato nel corso delle successive campagne di misura.

7.3 WBS: TR11, COL2

L'area di cantiere TR11-COL2 sul Rio Costiera presenta due stazioni: quella di monte (T-GE-510), compresa sia nel Lotto 2, che nel Lotto 1, e quella di valle T-GE-500, compresa solo nel Lotto 1.

La T-GE-510 ha evidenziato una buona qualità biologica per tutto l'arco temporale del monitoraggio. La T-GE-500 presenta invece acque correnti esclusivamente in periodi di eccezionale piovosità, infatti è stata rinvenuta per quattro volte in secca. La qualità biologica risente ovviamente di questa condizione, infatti il tratto ha riportato giudizi altalenanti tra la II e la V classe di qualità, con taxa tipici di corsi d'acqua di recente colonizzazione.

I valori di portata descrivono il Rio Costiera come un corpo idrico caratterizzato da una portata molto esigua.

Per quanto riguarda i dati di laboratorio, a causa della frequente e perdurata secca di questi due punti di misura, possiamo confrontare direttamente solamente i dati di due campagne del 2014, Gennaio e Novembre.

Le stazioni di valle è stata infatti trovata sempre asciutta in durante tutte le campagne del 2015 e anche quella di monte in una occasione (Agosto 2015).

Dall'analisi dei dati di laboratorio a nostra disposizione si nota come i parametri abbiano un generale trend di diminuzione passando da monte a valle; anche i parametri microbiologici, che a monte nella campagna di Febbraio 2014 facevano registrare valori molto alti, nella stazione di valle risultano diminuiti di circa un ordine di grandezza.

7.1 WBS: CBP5-IN1k-FA1I-RI13

All'interno di quest'area del cantiere dell'A.V./A.C. Milano-Genova ricadono due stazioni di monitoraggio nel Canale Via Dragonera: la T-NL-510, posta a monte, e la stazione T-NL-500 posta a valle.

Per quanto riguarda l'Ante Operam, entrambe le stazioni sono rappresentate da una classe di qualità biologica sufficiente. Il basso punteggio è principalmente dovuto alla bassa entrata

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-00-E-CV-RO-IM00-C2-011-A00 Acque Superficiali – Lotto 2</p>	<p>Foglio 83 di 88</p>

qualitativa nella tabella di calcolo dell'I.B.E., quindi dall'assenza dei Plecotteri e degli Efemerotteri. Solo a Novembre 2014 la stazione di valle subisce un lieve miglioramento, passando in II classe, con un valore dell'indice pari a 8, corrispondente ad un ambiente con moderati sintomi di alterazione. Nel 2015, invece, la stazione di monte permane in una condizione di ambiente alterato (III classe di qualità), quella di valle non è stata monitorata, dal momento che in entrambe le campagne, l'alveo è risultato in asciutta.

Per quanto concerne la portata idrometrica, dalle misure eseguite in Ante Operam, a Febbraio si denota una similitudine tra i valori di portata misurati nella stazione di monte e quelli nella stazione di valle; in Agosto, ma soprattutto a Novembre 2014, si registra invece una portata di deflusso maggiore per la stazione T-NL-500 rispetto la stazione T-NL-510. I rilievi in Corso d'Opera denotano, solo per la stazione di monte, una portata di deflusso minima, pari a 5 l/s, in Agosto, e 4 l/s in Novembre. La stazione di valle è sempre risultata con l'alveo in asciutta.

Relativamente ai dati di laboratorio, non è possibile effettuare un confronto monte valle per le due campagne realizzate nel 2015 poiché in entrambe le occasioni il punto di valle T-NL-500 è stato trovato secco.

Le valutazioni effettuate sui dati dell'ante Operam evidenziano un trend di generale stabilità dei parametri da monte a valle; fanno eccezione i parametri microbiologici che mostrano un trend di crescita nelle prime due campagne che poi tende a diminuire o a stabilizzarsi nelle successive.

L'andamento monte- valle è comunque di crescita.

Da sottolineare il dato della presenza di Salmonella registrato nella stazione di monte T-NL-500 nel corso della seconda campagna di Corso d'Opera (Novembre 2015).

7.2 WBS: COP1, GA1G, DP04, NV13, CSP3

Le stazioni T-VO-010 e T-VO-020 sul Torrente Lemme, appartenenti a questa WBS, presentano alcuni dei punteggi più alti riscontrati in tutto il monitoraggio.

Le indagini condotte su entrambe le stazioni evidenziano, fin dall'Ante Operam, una qualità biologica complessivamente elevata, corrispondente ad un ambiente non alterato in modo sensibile; le comunità macrobentoniche appaiono sempre ben strutturate, con una numerosità di taxa rinvenuti talvolta estremamente alta. Dalla quarta campagna del 2014, tuttavia, sia la stazione di monte, che quella di valle, subiscono un sensibile peggioramento di qualità, che si protrae per quasi tutto il 2015.

Nelle diverse misure eseguite si registra una similitudine tra i valori di portata misurati nella stazione di monte e quelli registrati nella stazione di valle.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-00-E-CV-RO-IM00-C2-011-A00 Acque Superficiali – Lotto 2</p>	<p>Foglio 84 di 88</p>

Dall'analisi dei dati di laboratorio a nostra disposizione si rileva anche in questo caso un generale trend di stabilità dei parametri tra monte e valle.

Fa eccezione un valore anomalo e significativamente alto registrato a Febbraio 2015 nella stazione di valle relativamente al parametro Ferro, del tutto rientrato nel corso della successiva campagna di monitoraggio di Maggio 2015.

I parametri microbiologici evidenziano inoltre concentrazioni mediamente elevate in valore assoluto, con valori molto simili tra monte e valle ed in entrambe le stazioni un picco localizzato in occasione dell'ultima campagna Ante Operam, che diminuisce drasticamente nelle successive campagne.

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



IG51-00-E-CV-RO-IM00-C2-011-A00
Acque Superficiali – Lotto 2

Foglio
85 di 88

ALLEGATI

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>CODIV Consorzio Collegamenti Integrati Veloci</p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	
	<p>IG51-00-E-CV-RO-IM00-C2-011-A00 Acque Superficiali – Lotto 2</p>	<p>Foglio 86 di 88</p>

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

II SEMESTRE 2015

- **III CAMPAGNA - AGOSTO 2015**
- **II CAMPAGNA - NOVEMBRE 2015**

Rapporto di Prova n° 15-RA34956 Rev. 2
Monselice (PD), 02/02/2016

Provenienza: **T-NL-510 - Canale via Dragonera -Tratta AV/AC Terzo Valico dei Giovi**

Spettabile:

Lande S.p.A.
via G. Sanfelice, 8
80134 Napoli NA

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

Revisione del Rapporto di Prova: il presente Rapporto di Prova elimina e sostituisce il Rapporto di Prova n° 15-RA34956 Rev. 1 del 22/01/2016.

Campione n°: **15-LP37755**

Descrizione: **Acqua superficiale T-NL-510 - Canale via Dragonera -Tratta AV/AC Terzo Valico dei Giovi**

Id scadenza: **15S049547**

Modalità di prelievo: da Committente

Data prelievo: 16/11/2015

Data arrivo: 19/11/2015

Data inizio analisi: 19/11/2015

Parametro	Valore	U	Unità di misura	VL Min-Max	Data fine	Metodo di prova	Lab
Azoto ammoniacale (Ammonio)	< 0,01		mg/L N		11/12/15	APAT CNR IRSA 3030 Man 29 2003*	C
Azoto totale	9,1	± 1,7	mg/L N		30/11/15	M.U. 2441: 12*	
Fosforo	0,543	± 0,069	mg/L P		02/12/15	M.U. 2252: 2008*	
Cadmio	< 0,05		µg/L Cd		17/12/15	EPA 200.8 1994	
Cromo totale	< 1		µg/L Cr		17/12/15	EPA 200.8 1994	
Cromo VI	< 0,5		µg/L		28/12/15	EPA 7199 1996*	
Rame	2,48	± 0,79	µg/L Cu		17/12/15	EPA 200.8 1994	
Piombo	< 1		µg/L Pb		17/12/15	EPA 200.8 1994	
Nichel	3,43	± 0,37	µg/L Ni		17/12/15	EPA 200.8 1994	
Cloruri	60,8	± 3,8	mg/L Cl		03/12/15	APHA Standard Methods for the examination of Water and Wastewater, ed 22nd 2012, 4110 B + 4110 D	
Colore	< 0,2		Hazen		15/12/15	APAT CNR IRSA 2020 C Man 29 2003*	
Ferro	63,3	± 7,1	µg/L Fe		17/12/15	EPA 200.8 1994	
Azoto nitroso	< 0,01		mg/L N-NO2		21/12/15	APHA Standard Methods for the examination of Water and Wastewater, ed 22nd 2012, 4110 B + 4110 D*	
Azoto nitrico	5,02	± 0,49	mg/L N-NO3		03/12/15	APHA Standard Methods for the examination of Water and Wastewater, ed 22nd 2012, 4110 B + 4110 D*	
Ortofosfati	0,509	± 0,065	mg/L P-PO4		02/12/15	M.U. 2252: 2008*	
Solfati	29,2	± 2,5	mg/L SO4		03/12/15	APHA Standard Methods for the examination of Water and Wastewater, ed 22nd 2012, 4110 B + 4110 D	
Torbidità	2,60	± 0,26	NTU		15/12/15	APAT CNR IRSA 2110 Man 29 2003*	
Durezza totale	27,6	± 2,6	°F		11/12/15	APAT CNR IRSA 3030 Man 29 2003 + APAT CNR IRSA 2040 A Man 29 2003	
Richiesta chimica di ossigeno (COD)	8,79		mg/L O2		04/12/15	APHA Standard Methods for the examination of Water and Wastewater, ed 22nd 2012, 5220 D*	
Richiesta biochimica di ossigeno (BOD5)	2,87	± 0,89	mg/L O2		25/11/15	ISO 5815-1: 2003*	
Solidi sospesi totali (Materie in sospensione)	8,0	± 1,3	mg/l		02/12/15	APAT CNR IRSA 2090 B Man 29 2003	
Zinco	15,3	± 5,4	µg/L Zn		17/12/15	EPA 200.8 1994	
Fenoli	< 0,01		mg/L		03/12/15	APAT CNR IRSA 5070 A2 Man 29 2003*	
MBAS - sostanze attive al blu di metilene (Tensioattivi anionici)	0,100	± 0,011	mg/L		24/11/15	a MBAS rev. 0 - 2015*	
Tensioattivi non ionici	< 0,2		mg/L		24/11/15	a BIAS rev. 0 - 2015*	
Escherichia coli	270	± 100	UFC/100 mL		23/11/15	APAT CNR IRSA 7030 F Man 29 2003	
Salmonella spp (Enterobatteri patogeni)	Presente		/1 L		27/11/15	APAT CNR IRSA 7080 Man 29 2003	
Idrocarburi totali (espressi come n-esano)	< 50		µg/L		11/12/15	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006 + EPA 3510C 1996 + EPA 8015C 2007 *	
Coliformi totali	760	± 170	UFC/100 mL		23/11/15	APAT CNR IRSA 7010 C Man 29 2003	
Coliformi fecali	520	± 140	UFC/100 mL		23/11/15	APAT CNR IRSA 7020 B Man 29 2003	

Rapporto di Prova n° 15-RA34956 Rev. 2
Monselice (PD), 02/02/2016

Campione n°: **15-LP37755**

Descrizione: **Acqua superficiale T-NL-510 - Canale via Dragonera -Tratta AV/AC Terzo Valico dei Giovi**

Id scadenza: **15S049547**

Parametro	Valore	U	Unità di misura	VL Min-Max	Data fine	Metodo di prova	Lab
Streptococchi fecali	200	± 85	UFC/100 ml		23/11/15	APAT CNR IRSA 7040 C Man 29 2003	

Campione n°: **15-LP37756**

Descrizione: **Acqua superficiale T-NL-510 - Canale via Dragonera -Tratta AV/AC Terzo Valico dei Giovi**

Id scadenza: **15S049548**

Modalità di prelievo: da Committente

Data prelievo: 16/11/2015

Data arrivo: 19/11/2015

Data inizio analisi: 19/11/2015

Parametro	Valore	U	Unità di misura	VL Min-Max	Data fine	Metodo di prova	Lab
Saggio di tossicità acuta con Daphnia Magna	0		%		24/11/15	UNI EN ISO 6341: 2013	
- CONDIZIONI DEL CAMPIONE:							
Ossigeno ad inizio analisi	5.40		mg/L				
Ossigeno a fine analisi	4.80		mg/L				
Conservazione in Laboratorio a Pretrattamento	-20		°C				
	Assente						
- CONDIZIONI EFIPPI:							
Lotto	DM220415						
Conservazione a	4		°C				
- CONDIZIONI DEL TEST:							
Tempo di contatto	24		ore				
Determinazione dell'inibizione della motilità di Daphnia Magna Strauss test di tossicità acuta EC 50	NON DETERMINABILE		%		24/11/15	UNI EN ISO 6341: 2013	

Campione n°: **15-LP37757**

Descrizione: **Acqua superficiale T-NL-510 - Canale via Dragonera -Tratta AV/AC Terzo Valico dei Giovi**

Id scadenza: **15S049549**

Modalità di prelievo: da Committente

Data prelievo: 16/11/2015

Data arrivo: 19/11/2015

Data inizio analisi: 19/11/2015

Parametro	Valore	U	Unità di misura	VL Min-Max	Data fine	Metodo di prova	Lab
Test di tossicità Screening (15 min.)	4		% di inibizione		27/11/15	UNI EN ISO 11348-3: 2009	

Rapporto di Prova n° 15-RA34956 Rev. 2
Monselice (PD), 02/02/2016

Campione n°: **15-LP37757**

Descrizione: **Acqua superficiale T-NL-510 - Canale via Dragonera -Tratta AV/AC Terzo Valico dei Giovi**

Id scadenza: **15S049549**

Parametro	Valore	U	Unità di misura	VL Min-Max	Data fine	Metodo di prova	Lab
- CONDIZIONI DEL CAMPIONE:							
pH (ad inizio analisi)	7.34		.				
Conservazione in Laboratorio a	-20		°C				
Pretrattamento	Assente						
- CONDIZIONI BATTERI BIOLUMINESCENTI:							
Genere	Vibrio Fischeri						
Ceppo	NRRL-B 11177						
Lotto	15245						
Conservazione a	- 20		°C				
- CONDIZIONI DEL TEST:							
Tempo di contatto	15		min.				
Diluizione **	1:2		Tasso di dil.				

**La diluizione è intesa come 1:2 in quanto un'aliquota di campione tal quale viene messa a contatto con un'uguale aliquota di soluzione batterica.

Pareri ed interpretazioni non sono oggetto di accreditamento ACCREDIA

Grado di tossicità (Rif. DIN 38412 L34 e L341): **Non tossico**

se % di inibizione < 20 allora: **Non tossico**
se 20 ≤ % di inibizione < 50 allora: **Debolmente tossico**
se 50 ≤ % di inibizione < 70 allora: **Tossico**
se % di inibizione ≥ 70 allora: **Molto tossico**

U = Incertezza estesa/Intervallo di Confidenza, VL = Valore Limite, C = analisi eseguita da laboratorio esterno.

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. 1). 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° 20135010592 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° 15-RA34960 Rev. 1

Monselice (PD), 02/02/2016

Provenienza: T-CE-503 - Rio San Biagio - Tratta AV/AC
Terzo Valico dei Giovi

Spettabile:

Lande S.p.A.
via G. Sanfelice, 8
80134 Napoli NA

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

Revisione del Rapporto di Prova: il presente Rapporto di Prova elimina e sostituisce il Rapporto di Prova n° 15-RA34960 del 15/01/2016.

Campione n°: **15-LP37791**

Descrizione: **Acqua superficiale T-CE-503 - Rio San Biagio - Tratta AV/AC Terzo Valico dei Giovi**

Id scadenza: **15S049710**

Modalità di prelievo: da Committente

Data prelievo: 17/11/2015

Data arrivo: 19/11/2015

Data inizio analisi: 19/11/2015

Parametro	Valore	U	Unità di misura	VL Min-Max	Data fine	Metodo di prova	Lab
Azoto ammoniacale (Ammonio)	< 0,01		mg/L N		03/12/15	APAT CNR IRSA 3030 Man 29 2003*	C
Azoto totale	< 4,5		mg/L N		30/11/15	M.U. 2441: 12*	
Fosforo	< 0,03		mg/L P		02/12/15	M.U. 2252: 2008*	
Cadmio	< 0,05		µg/L Cd		17/12/15	EPA 200.8 1994	
Cromo totale	1,33	± 0,16	µg/L Cr		17/12/15	EPA 200.8 1994	
Cromo VI	< 0,5		µg/L		28/12/15	EPA 7199 1996*	
Rame	< 1		µg/L Cu		17/12/15	EPA 200.8 1994	
Piombo	< 1		µg/L Pb		17/12/15	EPA 200.8 1994	
Nichel	< 1		µg/L Ni		17/12/15	EPA 200.8 1994	
Cloruri	11,7	± 1,2	mg/L Cl		03/12/15	APHA Standard Methods for the examination of Water and Wastewater, ed 22nd 2012, 4110 B + 4110 D	
Colore	< 0,2		Hazen		15/12/15	APAT CNR IRSA 2020 C Man 29 2003*	
Ferro	< 5		µg/L Fe		17/12/15	EPA 200.8 1994	
Azoto nitroso	< 0,01		mg/L N-NO2		03/12/15	APHA Standard Methods for the examination of Water and Wastewater, ed 22nd 2012, 4110 B + 4110 D*	
Azoto nitrico	1,72	± 0,17	mg/L N-NO3		03/12/15	APHA Standard Methods for the examination of Water and Wastewater, ed 22nd 2012, 4110 B + 4110 D*	
Ortofosfati	< 0,05		mg/L P-PO4		02/12/15	M.U. 2252: 2008*	
Solfati	43,0	± 3,7	mg/L SO4		03/12/15	APHA Standard Methods for the examination of Water and Wastewater, ed 22nd 2012, 4110 B + 4110 D	
Torbidità	2,20	± 0,22	NTU		15/12/15	APAT CNR IRSA 2110 Man 29 2003*	
Durezza totale	23,1	± 2,1	°F		11/12/15	APAT CNR IRSA 3030 Man 29 2003 + APAT CNR IRSA 2040 A Man 29 2003	
Richiesta chimica di ossigeno (COD)	< 4		mg/L O2		04/12/15	APHA Standard Methods for the examination of Water and Wastewater, ed 22nd 2012, 5220 D*	
Richiesta biochimica di ossigeno (BOD5)	< 2,5		mg/L O2		25/11/15	ISO 5815-1: 2003*	
Solidi sospesi totali (Materie in sospensione)	< 1		mg/l		02/12/15	APAT CNR IRSA 2090 B Man 29 2003	
Zinco	< 5		µg/L Zn		17/12/15	EPA 200.8 1994	
Fenoli	< 0,01		mg/L		03/12/15	APAT CNR IRSA 5070 A2 Man 29 2003*	
MBAS - sostanze attive al blu di metilene (Tensioattivi anionici)	< 0,05		mg/L		24/11/15	a MBAS rev. 0 - 2015*	
Tensioattivi non ionici	< 0,2		mg/L		24/11/15	a BIAS rev. 0 - 2015*	
Escherichia coli	30	± 10	UFC/100 mL		23/11/15	APAT CNR IRSA 7030 F Man 29 2003	
Salmonella spp (Enterobatteri patogeni)	Presente		/l L		27/11/15	APAT CNR IRSA 7080 Man 29 2003	
Idrocarburi totali (espressi come n-esano)	< 50		µg/L		11/12/15	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006 + EPA 3510C 1996 + EPA 8015C 2007 *	
Coliformi totali	220	± 89	UFC/100 mL		23/11/15	APAT CNR IRSA 7010 C Man 29 2003	
Coliformi fecali	58	± 15	UFC/100 mL		23/11/15	APAT CNR IRSA 7020 B Man 29 2003	

Rapporto di Prova n° 15-RA34960 Rev. 1
Monselice (PD), 02/02/2016

Campione n°: **15-LP37791**

Descrizione: **Acqua superficiale T-CE-503 - Rio San Biagio - Tratta AV/AC Terzo Valico dei Giovi**

Id scadenza: **15S049710**

Parametro	Valore	U	Unità di misura	VL Min-Max	Data fine	Metodo di prova	Lab
Streptococchi fecali	30	± 10	UFC/100 ml		23/11/15	APAT CNR IRSA 7040 C Man 29 2003	

Campione n°: **15-LP37792**

Descrizione: **Acqua superficiale T-CE-503 - Rio San Biagio - Tratta AV/AC Terzo Valico dei Giovi**

Id scadenza: **15S049711**

Modalità di prelievo: da Committente

Data prelievo: **17/11/2015**

Data arrivo: **19/11/2015**

Data inizio analisi: **19/11/2015**

Parametro	Valore	U	Unità di misura	VL Min-Max	Data fine	Metodo di prova	Lab
Saggio di tossicità acuta con Daphnia Magna	0		%		24/11/15	UNI EN ISO 6341: 2013	
- CONDIZIONI DEL CAMPIONE:							
Ossigeno ad inizio analisi	5.40		mg/L				
Ossigeno a fine analisi	4.80		mg/L				
Conservazione in Laboratorio a Pretrattamento	-20		°C				
	Assente						
- CONDIZIONI EFIPPI:							
Lotto	DM220415						
Conservazione a	4		°C				
- CONDIZIONI DEL TEST:							
Tempo di contatto	24		ore				
Determinazione dell'inibizione della motilità di Daphnia Magna Strauss test di tossicità acuta EC 50	NON DETERMINABILE		%		24/11/15	UNI EN ISO 6341: 2013	

Campione n°: **15-LP37793**

Descrizione: **Acqua superficiale T-CE-503 - Rio San Biagio - Tratta AV/AC Terzo Valico dei Giovi**

Id scadenza: **15S049712**

Modalità di prelievo: da Committente

Data prelievo: **17/11/2015**

Data arrivo: **19/11/2015**

Data inizio analisi: **19/11/2015**

Parametro	Valore	U	Unità di misura	VL Min-Max	Data fine	Metodo di prova	Lab
Test di tossicità Screening (15 min.)	< 0		% di inibizione		27/11/15	UNI EN ISO 11348-3: 2009	

Rapporto di Prova n° 15-RA34960 Rev. 1
Monselice (PD), 02/02/2016

Campione n°: **15-LP37793**

Descrizione: **Acqua superficiale T-CE-503 - Rio San Biagio - Tratta AV/AC Terzo Valico dei Giovi**

Id scadenza: **15S049712**

Parametro	Valore	U	Unità di misura	VL Min-Max	Data fine	Metodo di prova	Lab
- CONDIZIONI DEL CAMPIONE:							
pH (ad inizio analisi)	6.23		.				
Conservazione in Laboratorio a	-20		°C				
Pretrattamento	Assente						
- CONDIZIONI BATTERI BIOLUMINESCENTI:							
Genere	Vibrio Fischeri						
Ceppo	NRRL-B 11177						
Lotto	15245						
Conservazione a	- 20		°C				
- CONDIZIONI DEL TEST:							
Tempo di contatto	15		min.				
Diluizione **	1:2		Tasso di dil.				

**La diluizione è intesa come 1:2 in quanto un'aliquota di campione tal quale viene messa a contatto con un'uguale aliquota di soluzione batterica.

Pareri ed interpretazioni non sono oggetto di accreditamento ACCREDIA

Grado di tossicità (Rif. DIN 38412 L34 e L341): **Non tossico**

se % di inibizione < 20 allora: **Non tossico**
se 20 ≤ % di inibizione < 50 allora: **Debolmente tossico**
se 50 ≤ % di inibizione < 70 allora: **Tossico**
se % di inibizione ≥ 70 allora: **Molto tossico**

U = Incertezza estesa/Intervallo di Confidenza, VL = Valore Limite, C = analisi eseguita da laboratorio esterno.

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. 1). 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° 20135010592 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° 15-RA34967 Rev. 1

Monselice (PD), 02/02/2016

Provenienza: **TARRA01 - Rio Radimero -Tratta AV/AC
Terzo Valico dei Giovi**

Spettabile:

Lande S.p.A.
via G. Sanfelice, 8
80134 Napoli NA

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

Revisione del Rapporto di Prova: il presente Rapporto di Prova elimina e sostituisce il Rapporto di Prova n° 15-RA34967 del 15/01/2016.

Campione n°: **15-LP37758**

Descrizione: **Acqua superficiale TARRA01 - Rio Radimero -Tratta AV/AC Terzo Valico dei Giovi**

Id scadenza: **15S049677**

Modalità di prelievo: da Committente

Data prelievo: 16/11/2015

Data arrivo: 19/11/2015

Data inizio analisi: 19/11/2015

Parametro	Valore	U	Unità di misura	VL Min-Max	Data fine	Metodo di prova	Lab
Azoto ammoniacale (Ammonio)	0,0104	± 0,0017	mg/L N		03/12/15	APAT CNR IRSA 3030 Man 29 2003*	C
Azoto totale	< 4,5		mg/L N		30/11/15	M.U. 2441: 12*	
Fosforo	< 0,03		mg/L P		02/12/15	M.U. 2252: 2008*	
Cadmio	< 0,05		µg/L Cd		17/12/15	EPA 200.8 1994	
Cromo totale	< 1		µg/L Cr		17/12/15	EPA 200.8 1994	
Cromo VI	< 0,5		µg/L		28/12/15	EPA 7199 1996*	
Rame	1,43	± 0,45	µg/L Cu		17/12/15	EPA 200.8 1994	
Piombo	< 1		µg/L Pb		17/12/15	EPA 200.8 1994	
Nichel	4,27	± 0,46	µg/L Ni		17/12/15	EPA 200.8 1994	
Cloruri	14,9	± 1,5	mg/L Cl		03/12/15	APHA Standard Methods for the examination of Water and Wastewater, ed 22nd 2012, 4110 B + 4110 D	
Colore	< 0,2		Hazen		15/12/15	APAT CNR IRSA 2020 C Man 29 2003*	
Ferro	< 5		µg/L Fe		17/12/15	EPA 200.8 1994	
Azoto nitroso	< 0,01		mg/L N-NO2		03/12/15	APHA Standard Methods for the examination of Water and Wastewater, ed 22nd 2012, 4110 B + 4110 D*	
Azoto nitrico	< 0,1		mg/L N-NO3		03/12/15	APHA Standard Methods for the examination of Water and Wastewater, ed 22nd 2012, 4110 B + 4110 D*	
Ortofosfati	< 0,05		mg/L P-PO4		02/12/15	M.U. 2252: 2008*	
Solfati	57,2	± 3,9	mg/L SO4		03/12/15	APHA Standard Methods for the examination of Water and Wastewater, ed 22nd 2012, 4110 B + 4110 D	
Torbidità	9,60	± 0,96	NTU		15/12/15	APAT CNR IRSA 2110 Man 29 2003*	
Durezza totale	27,7	± 2,6	°F		11/12/15	APAT CNR IRSA 3030 Man 29 2003 + APAT CNR IRSA 2040 A Man 29 2003	
Richiesta chimica di ossigeno (COD)	< 4		mg/L O2		04/12/15	APHA Standard Methods for the examination of Water and Wastewater, ed 22nd 2012, 5220 D*	
Richiesta biochimica di ossigeno (BOD5)	< 2,5		mg/L O2		25/11/15	ISO 5815-1: 2003*	
Solidi sospesi totali (Materie in sospensione)	21,0	± 3,5	mg/l		02/12/15	APAT CNR IRSA 2090 B Man 29 2003	
Zinco	< 5		µg/L Zn		17/12/15	EPA 200.8 1994	
Fenoli	< 0,01		mg/L		03/12/15	APAT CNR IRSA 5070 A2 Man 29 2003*	
MBAS - sostanze attive al blu di metilene (Tensioattivi anionici)	0,0500	± 0,0053	mg/L		24/11/15	a MBAS rev. 0 - 2015*	
Tensioattivi non ionici	< 0,2		mg/L		24/11/15	a BIAS rev. 0 - 2015*	
Escherichia coli	0		UFC/100 mL		23/11/15	APAT CNR IRSA 7030 F Man 29 2003	
Salmonella spp (Enterobatteri patogeni)	Assente		/l L		26/11/15	APAT CNR IRSA 7080 Man 29 2003	
Idrocarburi totali (espressi come n-esano)	< 50		µg/L		11/12/15	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006 + EPA 3510C 1996 + EPA 8015C 2007 *	
Coliformi totali	280	± 100	UFC/100 mL		23/11/15	APAT CNR IRSA 7010 C Man 29 2003	
Coliformi fecali	12	± 6	UFC/100 mL		23/11/15	APAT CNR IRSA 7020 B Man 29 2003	

Rapporto di Prova n° 15-RA34967 Rev. 1
Monselice (PD), 02/02/2016

Campione n°: **15-LP37758**

Descrizione: **Acqua superficiale TARRA01 - Rio Radimero -Tratta AV/AC Terzo Valico dei Giovi**

Id scadenza: **15S049677**

Parametro	Valore	U	Unità di misura	VL Min-Max	Data fine	Metodo di prova	Lab
Streptococchi fecali	90	± 18	UFC/100 ml		23/11/15	APAT CNR IRSA 7040 C Man 29 2003	

Campione n°: **15-LP37759**

Descrizione: **Acqua superficiale TARRA01 - Rio Radimero -Tratta AV/AC Terzo Valico dei Giovi**

Id scadenza: **15S049678**

Modalità di prelievo: da Committente

Data prelievo: 16/11/2015

Data arrivo: 19/11/2015

Data inizio analisi: 19/11/2015

Parametro	Valore	U	Unità di misura	VL Min-Max	Data fine	Metodo di prova	Lab
Saggio di tossicità acuta con Daphnia Magna	0		%		24/11/15	UNI EN ISO 6341: 2013	
- CONDIZIONI DEL CAMPIONE:							
Ossigeno ad inizio analisi	5.60		mg/L				
Ossigeno a fine analisi	4.90		mg/L				
Conservazione in Laboratorio a	-20		°C				
Pretrattamento	Assente						
- CONDIZIONI EFIPPI:							
Lotto	DM220415						
Conservazione a	4		°C				
- CONDIZIONI DEL TEST:							
Tempo di contatto	24		ore				
Determinazione dell'inibizione della motilità di Daphnia Magna Strauss test di tossicità acuta EC 50	NON DETERMINABILE		%		24/11/15	UNI EN ISO 6341: 2013	

Campione n°: **15-LP37760**

Descrizione: **Acqua superficiale TARRA01 - Rio Radimero -Tratta AV/AC Terzo Valico dei Giovi**

Id scadenza: **15S049679**

Modalità di prelievo: da Committente

Data prelievo: 16/11/2015

Data arrivo: 19/11/2015

Data inizio analisi: 19/11/2015

Parametro	Valore	U	Unità di misura	VL Min-Max	Data fine	Metodo di prova	Lab
Test di tossicità Screening (15 min.)	13		% di inibizione		27/11/15	UNI EN ISO 11348-3: 2009	

Rapporto di Prova n° 15-RA34967 Rev. 1
Monselice (PD), 02/02/2016

Campione n°: **15-LP37760**

Descrizione: **Acqua superficiale TARRA01 - Rio Radimero -Tratta AV/AC Terzo Valico dei Giovi**

Id scadenza: **15S049679**

Parametro	Valore	U	Unità di misura	VL Min-Max	Data fine	Metodo di prova	Lab
- CONDIZIONI DEL CAMPIONE:							
pH (ad inizio analisi)	7.66		.				
Conservazione in Laboratorio a	-20		°C				
Pretrattamento	Assente						
- CONDIZIONI BATTERI BIOLUMINESCENTI:							
Genere	Vibrio Fischeri						
Ceppo	NRRL-B 11177						
Lotto	15245						
Conservazione a	- 20		°C				
- CONDIZIONI DEL TEST:							
Tempo di contatto	15		min.				
Diluizione **	1:2		Tasso di dil.				

**La diluizione è intesa come 1:2 in quanto un'aliquota di campione tal quale viene messa a contatto con un'uguale aliquota di soluzione batterica.

Pareri ed interpretazioni non sono oggetto di accreditamento ACCREDIA

Grado di tossicità (Rif. DIN 38412 L34 e L341): **Non tossico**

se % di inibizione < 20 allora: **Non tossico**
se 20 ≤ % di inibizione < 50 allora: **Debolmente tossico**
se 50 ≤ % di inibizione < 70 allora: **Tossico**
se % di inibizione ≥ 70 allora: **Molto tossico**

U = Incertezza estesa/Intervallo di Confidenza, VL = Valore Limite, C = analisi eseguita da laboratorio esterno.

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. 1). 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° 20135010592 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° 15-RA34973 Rev. 1

Monselice (PD), 02/02/2016

Provenienza: **T-VO-010 - Torrente Lemme - Tratta AV/AC Terzo Valico dei Giovi**

Spettabile:

Lande S.p.A.
via G. Sanfelice, 8
80134 Napoli NA

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

Revisione del Rapporto di Prova: il presente Rapporto di Prova elimina e sostituisce il Rapporto di Prova n° 15-RA34973 del 15/01/2016.

Campione n°: **15-LP37761**

Descrizione: **Acqua superficiale T-VO-010 - Torrente Lemme - Tratta AV/AC Terzo Valico dei Giovi**

Id scadenza: **15S049680**

Modalità di prelievo: da Committente

Data prelievo: 16/11/2015

Data arrivo: 19/11/2015

Data inizio analisi: 19/11/2015

Parametro	Valore	U	Unità di misura	VL Min-Max	Data fine	Metodo di prova	Lab
Azoto ammoniacale (Ammonio)	< 0,01		mg/L N		03/12/15	APAT CNR IRSA 3030 Man 29 2003*	C
Azoto totale	< 4,5		mg/L N		30/11/15	M.U. 2441: 12*	
Fosforo	< 0,03		mg/L P		02/12/15	M.U. 2252: 2008*	
Cadmio	< 0,05		µg/L Cd		17/12/15	EPA 200.8 1994	
Cromo totale	2,31	± 0,27	µg/L Cr		17/12/15	EPA 200.8 1994	
Cromo VI	2,2		µg/L		28/12/15	EPA 7199 1996*	
Rame	< 1		µg/L Cu		17/12/15	EPA 200.8 1994	
Piombo	< 1		µg/L Pb		17/12/15	EPA 200.8 1994	
Nichel	5,58	± 0,60	µg/L Ni		17/12/15	EPA 200.8 1994	
Cloruri	4,30	± 0,44	mg/L Cl		03/12/15	APHA Standard Methods for the examination of Water and Wastewater, ed 22nd 2012, 4110 B + 4110 D	
Colore	< 0,2		Hazen		15/12/15	APAT CNR IRSA 2020 C Man 29 2003*	
Ferro	< 5		µg/L Fe		17/12/15	EPA 200.8 1994	
Azoto nitroso	< 0,01		mg/L N-NO2		03/12/15	APHA Standard Methods for the examination of Water and Wastewater, ed 22nd 2012, 4110 B + 4110 D*	
Azoto nitrico	0,816	± 0,079	mg/L N-NO3		03/12/15	APHA Standard Methods for the examination of Water and Wastewater, ed 22nd 2012, 4110 B + 4110 D*	
Ortofosfati	< 0,05		mg/L P-PO4		02/12/15	M.U. 2252: 2008*	
Solfati	14,7	± 1,3	mg/L SO4		03/12/15	APHA Standard Methods for the examination of Water and Wastewater, ed 22nd 2012, 4110 B + 4110 D	
Torbidità	2,00	± 0,20	NTU		15/12/15	APAT CNR IRSA 2110 Man 29 2003*	
Durezza totale	11,9	± 1,2	°F		11/12/15	APAT CNR IRSA 3030 Man 29 2003 + APAT CNR IRSA 2040 A Man 29 2003	
Richiesta chimica di ossigeno (COD)	< 4		mg/L O2		04/12/15	APHA Standard Methods for the examination of Water and Wastewater, ed 22nd 2012, 5220 D*	
Richiesta biochimica di ossigeno (BOD5)	< 2,5		mg/L O2		25/11/15	ISO 5815-1: 2003*	
Solidi sospesi totali (Materie in sospensione)	2,50	± 0,42	mg/l		02/12/15	APAT CNR IRSA 2090 B Man 29 2003	
Zinco	< 5		µg/L Zn		17/12/15	EPA 200.8 1994	
Fenoli	< 0,01		mg/L		03/12/15	APAT CNR IRSA 5070 A2 Man 29 2003*	
MBAS - sostanze attive al blu di metilene (Tensioattivi anionici)	< 0,05		mg/L		24/11/15	a MBAS rev. 0 - 2015*	
Tensioattivi non ionici	< 0,2		mg/L		24/11/15	a BIAS rev. 0 - 2015*	
Escherichia coli	480	± 130	UFC/100 mL		23/11/15	APAT CNR IRSA 7030 F Man 29 2003	
Salmonella spp (Enterobatteri patogeni)	Assente		/l L		26/11/15	APAT CNR IRSA 7080 Man 29 2003	
Idrocarburi totali (espressi come n-esano)	< 50		µg/L		11/12/15	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006 + EPA 3510C 1996 + EPA 8015C 2007 *	
Coliformi totali	680	± 160	UFC/100 mL		23/11/15	APAT CNR IRSA 7010 C Man 29 2003	
Coliformi fecali	540	± 140	UFC/100 mL		23/11/15	APAT CNR IRSA 7020 B Man 29 2003	

Rapporto di Prova n° 15-RA34973 Rev. 1
Monselice (PD), 02/02/2016

Campione n°: **15-LP37761**

Descrizione: **Acqua superficiale T-VO-010 - Torrente Lemme - Tratta AV/AC Terzo Valico dei Giovi**

Id scadenza: **15S049680**

Parametro	Valore	U	Unità di misura	VL Min-Max	Data fine	Metodo di prova	Lab
Streptococchi fecali	70	± 16	UFC/100 ml		23/11/15	APAT CNR IRSA 7040 C Man 29 2003	

Campione n°: **15-LP37762**

Descrizione: **Acqua superficiale T-VO-010 - Torrente Lemme - Tratta AV/AC Terzo Valico dei Giovi**

Id scadenza: **15S049681**

Modalità di prelievo: da Committente

Data prelievo: 16/11/2015

Data arrivo: 19/11/2015

Data inizio analisi: 19/11/2015

Parametro	Valore	U	Unità di misura	VL Min-Max	Data fine	Metodo di prova	Lab
Saggio di tossicità acuta con Daphnia Magna	0		%		24/11/15	UNI EN ISO 6341: 2013	
- CONDIZIONI DEL CAMPIONE:							
Ossigeno ad inizio analisi	5.50		mg/L				
Ossigeno a fine analisi	4.50		mg/L				
Conservazione in Laboratorio a	-20		°C				
Pretrattamento	Assente						
- CONDIZIONI EFIPPI:							
Lotto	DM220415						
Conservazione a	4		°C				
- CONDIZIONI DEL TEST:							
Tempo di contatto	24		ore				
Determinazione dell'inibizione della motilità di Daphnia Magna Strauss test di tossicità acuta EC 50	NON DETERMINABILE		%		24/11/15	UNI EN ISO 6341: 2013	

Campione n°: **15-LP37763**

Descrizione: **Acqua superficiale T-VO-010 - Torrente Lemme - Tratta AV/AC Terzo Valico dei Giovi**

Id scadenza: **15S049682**

Modalità di prelievo: da Committente

Data prelievo: 16/11/2015

Data arrivo: 19/11/2015

Data inizio analisi: 19/11/2015

Parametro	Valore	U	Unità di misura	VL Min-Max	Data fine	Metodo di prova	Lab
Test di tossicità Screening (15 min.)	15		% di inibizione		27/11/15	UNI EN ISO 11348-3: 2009	

Rapporto di Prova n° 15-RA34973 Rev. 1
Monselice (PD), 02/02/2016

Campione n°: **15-LP37763**

Descrizione: **Acqua superficiale T-VO-010 - Torrente Lemme - Tratta AV/AC Terzo Valico dei Giovi**

Id scadenza: **15S049682**

Parametro	Valore	U	Unità di misura	VL Min-Max	Data fine	Metodo di prova	Lab
- CONDIZIONI DEL CAMPIONE:							
pH (ad inizio analisi)	7.95		.				
Conservazione in Laboratorio a	-20		°C				
Pretrattamento	Assente						
- CONDIZIONI BATTERI BIOLUMINESCENTI:							
Genere	Vibrio Fischeri						
Ceppo	NRRL-B 11177						
Lotto	15245						
Conservazione a	- 20		°C				
- CONDIZIONI DEL TEST:							
Tempo di contatto	15		min.				
Diluizione **	1:2		Tasso di dil.				

**La diluizione è intesa come 1:2 in quanto un'aliquota di campione tal quale viene messa a contatto con un'uguale aliquota di soluzione batterica.

Pareri ed interpretazioni non sono oggetto di accreditamento ACCREDIA

Grado di tossicità (Rif. DIN 38412 L34 e L341): **Non tossico**

se % di inibizione < 20 allora: **Non tossico**
se 20 ≤ % di inibizione < 50 allora: **Debolmente tossico**
se 50 ≤ % di inibizione < 70 allora: **Tossico**
se % di inibizione ≥ 70 allora: **Molto tossico**

U = Incertezza estesa/Intervallo di Confidenza, VL = Valore Limite, C = analisi eseguita da laboratorio esterno.

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. 1). 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° 20135010592 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° 15-RA34974 Rev. 1

Monselice (PD), 02/02/2016

Provenienza: **T-VO-020 - Torrente Lemme - Tratta AV/AC Terzo Valico dei Giovi**

Spettabile:

Lande S.p.A.
via G. Sanfelice, 8
80134 Napoli NA

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

Revisione del Rapporto di Prova: il presente Rapporto di Prova elimina e sostituisce il Rapporto di Prova n° 15-RA34974 del 15/01/2016.

Campione n°: **15-LP37764**

Descrizione: **Acqua superficiale T-VO-020 - Torrente Lemme - Tratta AV/AC Terzo Valico dei Giovi**

Id scadenza: **15S049683**

Modalità di prelievo: da Committente

Data prelievo: 16/11/2015

Data arrivo: 19/11/2015

Data inizio analisi: 19/11/2015

Parametro	Valore	U	Unità di misura	VL Min-Max	Data fine	Metodo di prova	Lab
Azoto ammoniacale (Ammonio)	< 0,01		mg/L N		03/12/15	APAT CNR IRSA 3030 Man 29 2003*	C
Azoto totale	< 4,5		mg/L N		30/11/15	M.U. 2441: 12*	
Fosforo	< 0,03		mg/L P		02/12/15	M.U. 2252: 2008*	
Cadmio	< 0,05		µg/L Cd		17/12/15	EPA 200.8 1994	
Cromo totale	2,17	± 0,25	µg/L Cr		17/12/15	EPA 200.8 1994	
Cromo VI	2,2		µg/L		28/12/15	EPA 7199 1996*	
Rame	< 1		µg/L Cu		17/12/15	EPA 200.8 1994	
Piombo	< 1		µg/L Pb		17/12/15	EPA 200.8 1994	
Nichel	4,52	± 0,49	µg/L Ni		17/12/15	EPA 200.8 1994	
Cloruri	6,17	± 0,64	mg/L Cl		03/12/15	APHA Standard Methods for the examination of Water and Wastewater, ed 22nd 2012, 4110 B + 4110 D	
Colore	< 0,2		Hazen		15/12/15	APAT CNR IRSA 2020 C Man 29 2003*	
Ferro	< 5		µg/L Fe		17/12/15	EPA 200.8 1994	
Azoto nitroso	< 0,01		mg/L N-NO2		03/12/15	APHA Standard Methods for the examination of Water and Wastewater, ed 22nd 2012, 4110 B + 4110 D*	
Azoto nitrico	0,715	± 0,069	mg/L N-NO3		03/12/15	APHA Standard Methods for the examination of Water and Wastewater, ed 22nd 2012, 4110 B + 4110 D*	
Ortofosfati	< 0,05		mg/L P-PO4		02/12/15	M.U. 2252: 2008*	
Solfati	15,7	± 1,4	mg/L SO4		03/12/15	APHA Standard Methods for the examination of Water and Wastewater, ed 22nd 2012, 4110 B + 4110 D	
Torbidità	1,40	± 0,14	NTU		15/12/15	APAT CNR IRSA 2110 Man 29 2003*	
Durezza totale	12,6	± 1,3	°F		11/12/15	APAT CNR IRSA 3030 Man 29 2003 + APAT CNR IRSA 2040 A Man 29 2003	
Richiesta chimica di ossigeno (COD)	< 4		mg/L O2		04/12/15	APHA Standard Methods for the examination of Water and Wastewater, ed 22nd 2012, 5220 D*	
Richiesta biochimica di ossigeno (BOD5)	< 2,5		mg/L O2		25/11/15	ISO 5815-1: 2003*	
Solidi sospesi totali (Materie in sospensione)	3,00	± 0,50	mg/l		02/12/15	APAT CNR IRSA 2090 B Man 29 2003	
Zinco	< 5		µg/L Zn		17/12/15	EPA 200.8 1994	
Fenoli	< 0,01		mg/L		03/12/15	APAT CNR IRSA 5070 A2 Man 29 2003*	
MBAS - sostanze attive al blu di metilene (Tensioattivi anionici)	< 0,05		mg/L		24/11/15	a MBAS rev. 0 - 2015*	
Tensioattivi non ionici	< 0,2		mg/L		24/11/15	a BIAS rev. 0 - 2015*	
Escherichia coli	160	± 24	UFC/100 mL		23/11/15	APAT CNR IRSA 7030 F Man 29 2003	
Salmonella spp (Enterobatteri patogeni)	Assente		/l L		26/11/15	APAT CNR IRSA 7080 Man 29 2003	
Idrocarburi totali (espressi come n-esano)	< 50		µg/L		11/12/15	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006 + EPA 3510C 1996 + EPA 8015C 2007 *	
Coliformi totali	220	± 89	UFC/100 mL		23/11/15	APAT CNR IRSA 7010 C Man 29 2003	
Coliformi fecali	170	± 25	UFC/100 mL		23/11/15	APAT CNR IRSA 7020 B Man 29 2003	

Rapporto di Prova n° 15-RA34974 Rev. 1
Monselice (PD), 02/02/2016

Campione n°: **15-LP37764**

Descrizione: **Acqua superficiale T-VO-020 - Torrente Lemme - Tratta AV/AC Terzo Valico dei Giovi**

Id scadenza: **15S049684**

Parametro	Valore	U	Unità di misura	VL Min-Max	Data fine	Metodo di prova	Lab
Streptococchi fecali	12	±6	UFC/100 ml		23/11/15	APAT CNR IRSA 7040 C Man 29 2003	

Campione n°: **15-LP37765**

Descrizione: **Acqua superficiale T-VO-020 - Torrente Lemme - Tratta AV/AC Terzo Valico dei Giovi**

Id scadenza: **15S049684**

Modalità di prelievo: da Committente

Data prelievo: 16/11/2015

Data arrivo: 19/11/2015

Data inizio analisi: 19/11/2015

Parametro	Valore	U	Unità di misura	VL Min-Max	Data fine	Metodo di prova	Lab
Saggio di tossicità acuta con Daphnia Magna	0		%		24/11/15	UNI EN ISO 6341: 2013	
- CONDIZIONI DEL CAMPIONE:							
Ossigeno ad inizio analisi	5.40		mg/L				
Ossigeno a fine analisi	4.60		mg/L				
Conservazione in Laboratorio a Pretrattamento	-20		°C				
	Assente						
- CONDIZIONI EFIPPI:							
Lotto	DM220415						
Conservazione a	4		°C				
- CONDIZIONI DEL TEST:							
Tempo di contatto	24		ore				
Determinazione dell'inibizione della motilità di Daphnia Magna Strauss test di tossicità acuta EC 50	NON DETERMINABILE		%		24/11/15	UNI EN ISO 6341: 2013	

Campione n°: **15-LP37766**

Descrizione: **Acqua superficiale T-VO-020 - Torrente Lemme - Tratta AV/AC Terzo Valico dei Giovi**

Id scadenza: **15S049685**

Modalità di prelievo: da Committente

Data prelievo: 16/11/2015

Data arrivo: 19/11/2015

Data inizio analisi: 19/11/2015

Parametro	Valore	U	Unità di misura	VL Min-Max	Data fine	Metodo di prova	Lab
Test di tossicità Screening (15 min.)	10		% di inibizione		27/11/15	UNI EN ISO 11348-3: 2009	

Rapporto di Prova n° 15-RA34974 Rev. 1
Monselice (PD), 02/02/2016

Campione n°: **15-LP37766**

Descrizione: **Acqua superficiale T-VO-020 - Torrente Lemme - Tratta AV/AC Terzo Valico dei Giovi**

Id scadenza: **15S049685**

Parametro	Valore	U	Unità di misura	VL Min-Max	Data fine	Metodo di prova	Lab
- CONDIZIONI DEL CAMPIONE:							
pH (ad inizio analisi)	7.83		.				
Conservazione in Laboratorio a	-20		°C				
Pretrattamento	Assente						
- CONDIZIONI BATTERI BIOLUMINESCENTI:							
Genere	Vibrio Fischeri						
Ceppo	NRRL-B 11177						
Lotto	15245						
Conservazione a	- 20		°C				
- CONDIZIONI DEL TEST:							
Tempo di contatto	15		min.				
Diluizione **	1:2		Tasso di dil.				

**La diluizione è intesa come 1:2 in quanto un'aliquota di campione tal quale viene messa a contatto con un'uguale aliquota di soluzione batterica.

Pareri ed interpretazioni non sono oggetto di accreditamento ACCREDIA

Grado di tossicità (Rif. DIN 38412 L34 e L341): **Non tossico**

se % di inibizione < 20 allora: **Non tossico**
se 20 ≤ % di inibizione < 50 allora: **Debolmente tossico**
se 50 ≤ % di inibizione < 70 allora: **Tossico**
se % di inibizione ≥ 70 allora: **Molto tossico**

U = Incertezza estesa/Intervallo di Confidenza, VL = Valore Limite, C = analisi eseguita da laboratorio esterno.

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. 1). 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° 20135010592 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° 15-RA34975 Rev. 1

Monselice (PD), 02/02/2016

Provenienza: T-GE-510 - Rio Costiera - Tratta AV/AC
Terzo Valico dei Giovi

Spettabile:

Lande S.p.A.
via G. Sanfelice, 8
80134 Napoli NA

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

Revisione del Rapporto di Prova: il presente Rapporto di Prova elimina e sostituisce il Rapporto di Prova n° 15-RA34975 del 15/01/2016.

Campione n°: **15-LP37767**

Descrizione: **Acqua superficiale T-GE-510 - Rio Costiera - Tratta AV/AC Terzo Valico dei Giovi**

Id scadenza: **15S049686**

Modalità di prelievo: da Committente

Data prelievo: 17/11/2015

Data arrivo: 19/11/2015

Data inizio analisi: 19/11/2015

Parametro	Valore	U	Unità di misura	VL Min-Max	Data fine	Metodo di prova	Lab
Azoto ammoniacale (Ammonio)	< 0,01		mg/L N		03/12/15	APAT CNR IRSA 3030 Man 29 2003*	C
Azoto totale	< 4,5		mg/L N		30/11/15	M.U. 2441: 12*	
Fosforo	< 0,03		mg/L P		02/12/15	M.U. 2252: 2008*	
Cadmio	< 0,05		µg/L Cd		17/12/15	EPA 200.8 1994	
Cromo totale	< 1		µg/L Cr		17/12/15	EPA 200.8 1994	
Cromo VI	< 0,5		µg/L		28/12/15	EPA 7199 1996*	
Rame	< 1		µg/L Cu		17/12/15	EPA 200.8 1994	
Piombo	< 1		µg/L Pb		17/12/15	EPA 200.8 1994	
Nichel	< 1		µg/L Ni		17/12/15	EPA 200.8 1994	
Cloruri	24,3	± 2,5	mg/L Cl		03/12/15	APHA Standard Methods for the examination of Water and Wastewater, ed 22nd 2012, 4110 B + 4110 D	
Colore	< 0,2		Hazen		15/12/15	APAT CNR IRSA 2020 C Man 29 2003*	
Ferro	< 5		µg/L Fe		17/12/15	EPA 200.8 1994	
Azoto nitroso	< 0,01		mg/L N-NO2		03/12/15	APHA Standard Methods for the examination of Water and Wastewater, ed 22nd 2012, 4110 B + 4110 D*	
Azoto nitrico	2,02	± 0,20	mg/L N-NO3		03/12/15	APHA Standard Methods for the examination of Water and Wastewater, ed 22nd 2012, 4110 B + 4110 D*	
Ortofosfati	< 0,05		mg/L P-PO4		02/12/15	M.U. 2252: 2008*	
Solfati	63,6	± 4,4	mg/L SO4		03/12/15	APHA Standard Methods for the examination of Water and Wastewater, ed 22nd 2012, 4110 B + 4110 D	
Torbidità	1,40	± 0,14	NTU		15/12/15	APAT CNR IRSA 2110 Man 29 2003*	
Durezza totale	29,2	± 2,7	°F		11/12/15	APAT CNR IRSA 3030 Man 29 2003 + APAT CNR IRSA 2040 A Man 29 2003	
Richiesta chimica di ossigeno (COD)	< 4		mg/L O2		04/12/15	APHA Standard Methods for the examination of Water and Wastewater, ed 22nd 2012, 5220 D*	
Richiesta biochimica di ossigeno (BOD5)	< 2,5		mg/L O2		25/11/15	ISO 5815-1: 2003*	
Solidi sospesi totali (Materie in sospensione)	< 1		mg/l		02/12/15	APAT CNR IRSA 2090 B Man 29 2003	
Zinco	< 5		µg/L Zn		17/12/15	EPA 200.8 1994	
Fenoli	< 0,01		mg/L		03/12/15	APAT CNR IRSA 5070 A2 Man 29 2003*	
MBAS - sostanze attive al blu di metilene (Tensioattivi anionici)	< 0,05		mg/L		24/11/15	a MBAS rev. 0 - 2015*	
Tensioattivi non ionici	< 0,2		mg/L		24/11/15	a BIAS rev. 0 - 2015*	
Escherichia coli	99	± 19	UFC/100 mL		23/11/15	APAT CNR IRSA 7030 F Man 29 2003	
Salmonella spp (Enterobatteri patogeni)	Assente		/l L		26/11/15	APAT CNR IRSA 7080 Man 29 2003	
Idrocarburi totali (espressi come n-esano)	< 50		µg/L		11/12/15	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006 + EPA 3510C 1996 + EPA 8015C 2007 *	
Coliformi totali	1400	± 230	UFC/100 mL		23/11/15	APAT CNR IRSA 7010 C Man 29 2003	
Coliformi fecali	140	± 22	UFC/100 mL		23/11/15	APAT CNR IRSA 7020 B Man 29 2003	

Rapporto di Prova n° 15-RA34975 Rev. 1
Monselice (PD), 02/02/2016

Campione n°: **15-LP37767**

Descrizione: **Acqua superficiale T-GE-510 - Rio Costiera - Tratta AV/AC Terzo Valico dei Giovi**

Id scadenza: **15S049686**

Parametro	Valore	U	Unità di misura	VL Min-Max	Data fine	Metodo di prova	Lab
Streptococchi fecali	68	± 16	UFC/100 ml		23/11/15	APAT CNR IRSA 7040 C Man 29 2003	

Campione n°: **15-LP37768**

Descrizione: **Acqua superficiale T-GE-510 - Rio Costiera - Tratta AV/AC Terzo Valico dei Giovi**

Id scadenza: **15S049687**

Modalità di prelievo: da Committente

Data prelievo: 17/11/2015

Data arrivo: 19/11/2015

Data inizio analisi: 19/11/2015

Parametro	Valore	U	Unità di misura	VL Min-Max	Data fine	Metodo di prova	Lab
Saggio di tossicità acuta con Daphnia Magna	0		%		24/11/15	UNI EN ISO 6341: 2013	
- CONDIZIONI DEL CAMPIONE:							
Ossigeno ad inizio analisi	5.70		mg/L				
Ossigeno a fine analisi	4.80		mg/L				
Conservazione in Laboratorio a Pretrattamento	-20		°C				
	Assente						
- CONDIZIONI EFIPPI:							
Lotto	DM220415						
Conservazione a	4		°C				
- CONDIZIONI DEL TEST:							
Tempo di contatto	24		ore				
Determinazione dell'inibizione della motilità di Daphnia Magna Strauss test di tossicità acuta EC 50	NON DETERMINABILE		%		24/11/15	UNI EN ISO 6341: 2013	

Campione n°: **15-LP37769**

Descrizione: **Acqua superficiale T-GE-510 - Rio Costiera - Tratta AV/AC Terzo Valico dei Giovi**

Id scadenza: **15S049688**

Modalità di prelievo: da Committente

Data prelievo: 17/11/2015

Data arrivo: 19/11/2015

Data inizio analisi: 19/11/2015

Parametro	Valore	U	Unità di misura	VL Min-Max	Data fine	Metodo di prova	Lab
Test di tossicità Screening (15 min.)	10		% di inibizione		27/11/15	UNI EN ISO 11348-3: 2009	

Rapporto di Prova n° 15-RA34975 Rev. 1
Monselice (PD), 02/02/2016

Campione n°: **15-LP37769**

Descrizione: **Acqua superficiale T-GE-510 - Rio Costiera - Tratta AV/AC Terzo Valico dei Giovi**

Id scadenza: **15S049688**

Parametro	Valore	U	Unità di misura	VL Min-Max	Data fine	Metodo di prova	Lab
- CONDIZIONI DEL CAMPIONE:							
pH (ad inizio analisi)	7.32		.				
Conservazione in Laboratorio a	-20		°C				
Pretrattamento	Assente						
- CONDIZIONI BATTERI BIOLUMINESCENTI:							
Genere	Vibrio Fischeri						
Ceppo	NRRL-B 11177						
Lotto	15245						
Conservazione a	- 20		°C				
- CONDIZIONI DEL TEST:							
Tempo di contatto	15		min.				
Diluizione **	1:2		Tasso di dil.				

**La diluizione è intesa come 1:2 in quanto un'aliquota di campione tal quale viene messa a contatto con un'uguale aliquota di soluzione batterica.

Pareri ed interpretazioni non sono oggetto di accreditamento ACCREDIA

Grado di tossicità (Rif. DIN 38412 L34 e L341): **Non tossico**

se % di inibizione < 20 allora: **Non tossico**
se 20 ≤ % di inibizione < 50 allora: **Debolmente tossico**
se 50 ≤ % di inibizione < 70 allora: **Tossico**
se % di inibizione ≥ 70 allora: **Molto tossico**

U = Incertezza estesa/Intervallo di Confidenza, VL = Valore Limite, C = analisi eseguita da laboratorio esterno.

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. 1). 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° 20135010592 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-C2-011-A00 Acque Superficiali – Lotto 2</p>	<p>Foglio 87 di 88</p>

ALLEGATO 2: MONOGRAFIE DELLE STAZIONI DI MONITORAGGIO

GENERAL CONTRACTOR



Consorzio Collegamenti Integrati Veloci

ALTA SORVEGLIANZA



GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

Infrastrutture Ferroviarie Strategiche definite dalla
Legge Obiettivo N. 443/01
Tratta A.V. /A.C. Terzo Valico Dei Giovi

Monitoraggio ambientale
Componente ACQUESUPERFICIALI –Report fine misura –
Monografie dei punti di misura

Rio Radimero - Stazione di valle

CODICE STAZIONE	TARRA01	CO CANTIERI DI LINEA	
COMUNE	Arquata Scrivia	PROVINCIA	Alessandria
POSIZIONE	Valle	WBS	COP20
COORDINATE GBO	X = 1489754,2; Y = 4948470,5		

Localizzazione della stazione



Foto della stazione verso valle



Foto della stazione verso monte

GENERAL CONTRACTOR



Consorzio Collegamenti Integrati Veloci

ALTA SORVEGLIANZA



GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

Infrastrutture Ferroviarie Strategiche definite dalla
Legge Obiettivo N. 443/01
Tratta A.V. /A.C. Terzo Valico Dei Giovi

Monitoraggio ambientale
Componente ACQUESUPERFICIALI –Report fine misura –
Monografie dei punti di misura

Rio Pradella – Stazione di monte

CODICE STAZIONE	T_AR_530	CO LOTTO 2	
COMUNE	Arquata Scrivia	PROVINCIA	Alessandria
POSIZIONE	Monte	WBS	GN16-IN11
COORDINATE GBO	X = 1489319,2; Y = 4948817,5		

Localizzazione della stazione



Foto della stazione verso valle



Foto della stazione verso monte

GENERAL CONTRACTOR



Consorzio Collegamenti Integrati Veloci

ALTA SORVEGLIANZA



GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

Infrastrutture Ferroviarie Strategiche definite dalla
Legge Obiettivo N. 443/01
Tratta A.V. /A.C. Terzo Valico Dei Giovi

Monitoraggio ambientale
Componente ACQUESUPERFICIALI –Report fine misura –
Monografie dei punti di misura

Torrente Lemme – Stazione di monte

CODICE STAZIONE	T_VO_010	CO LOTTO 1- CO LOTTO 2	
COMUNE	Voltaggio	PROVINCIA	Alessandria
POSIZIONE	Monte	WBS	COP1-GA1G-DP04-NV13-CSP3
COORDINATE GBO	X = 1488778,2; Y =4938650,7		

Localizzazione della stazione

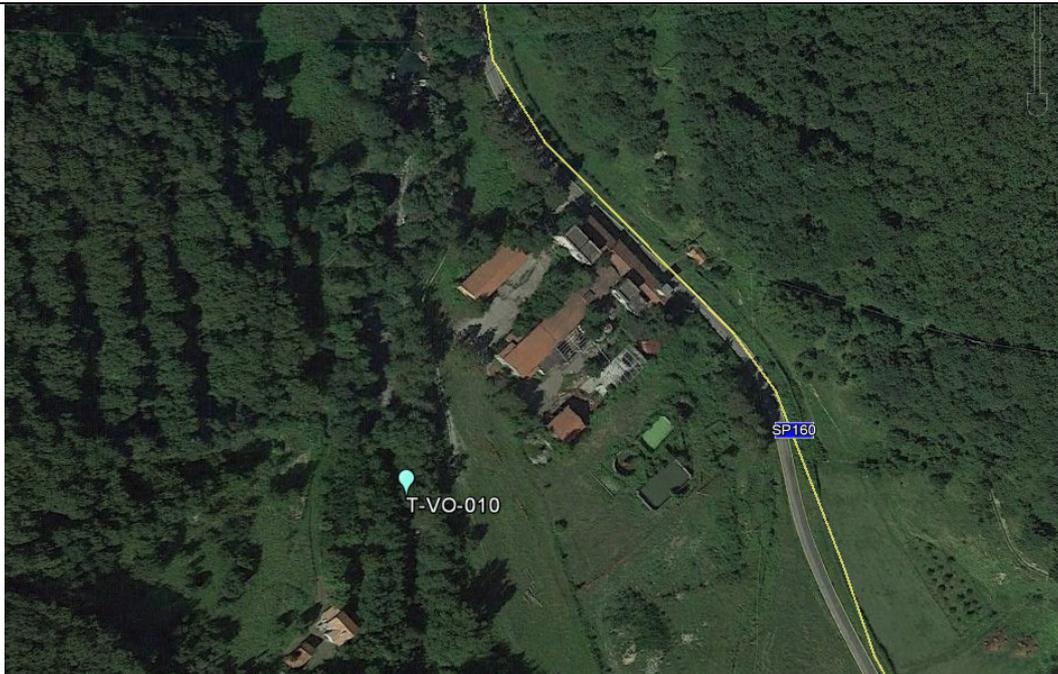


Foto della stazione verso valle



Foto della stazione verso monte

GENERAL CONTRACTOR



Consorzio Collegamenti Integrati Veloci

ALTA SORVEGLIANZA



GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

Infrastrutture Ferroviarie Strategiche definite dalla
Legge Obiettivo N. 443/01
Tratta A.V. /A.C. Terzo Valico Dei Giovi

Monitoraggio ambientale
Componente ACQUESUPERFICIALI –Report fine misura –
Monografie dei punti di misura

Torrente Lemme – Stazione di valle

CODICE STAZIONE	T_VO_020	CO LOTTO 1- CO LOTTO 2	
COMUNE	Voltaggio	PROVINCIA	Alessandria
POSIZIONE	Valle	WBS	COP1-GA1G-DP04-NV13-CSP3
COORDINATE GBO	X = 1488083,7; Y =4939448,9		

Localizzazione della stazione

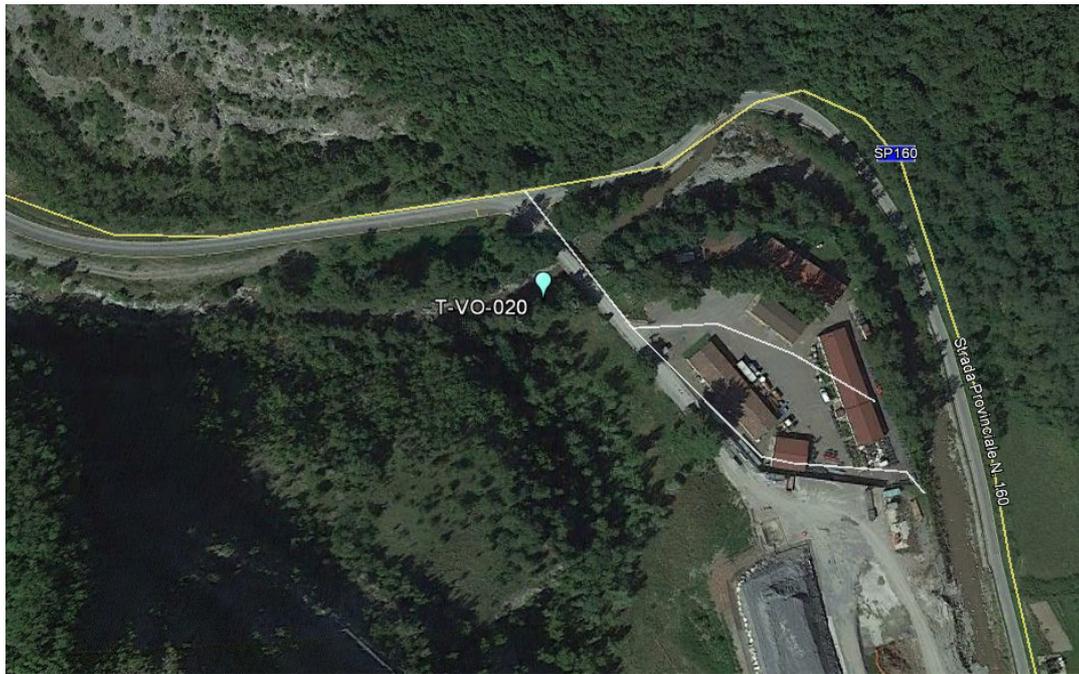


Foto della stazione verso valle



Foto della stazione verso monte

GENERAL CONTRACTOR



Consorzio Collegamenti Integrati Veloci

ALTA SORVEGLIANZA



GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

Infrastrutture Ferroviarie Strategiche definite dalla
Legge Obiettivo N. 443/01
Tratta A.V. /A.C. Terzo Valico Dei Giovi

Monitoraggio ambientale
Componente ACQUESUPERFICIALI –Report fine misura –
Monografie dei punti di misura

Canale via Dragonera – Stazione di monte

CODICE STAZIONE	T_NL_510	CO LOTTO 2	
COMUNE	Novi Ligure	PROVINCIA	Alessandria
POSIZIONE	Monte	WBS	CBP5-IN1k-FA1I-RI13
COORDINATE GBO	X = 1485076,1; Y = 4956249,7		

Localizzazione della stazione



Foto della stazione verso valle



Foto della stazione verso monte

GENERAL CONTRACTOR



Consorzio Collegamenti Integrati Veloci

ALTA SORVEGLIANZA



GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

Infrastrutture Ferroviarie Strategiche definite dalla
Legge Obiettivo N. 443/01
Tratta A.V. /A.C. Terzo Valico Dei Giovi

Monitoraggio ambientale
Componente ACQUESUPERFICIALI –Report fine misura –
Monografie dei punti di misura

Canale via Dragonera – Stazione di valle

CODICE STAZIONE	T_NL_500	CO LOTTO 2	
COMUNE	Novi Ligure	PROVINCIA	Alessandria
POSIZIONE	Valle	WBS	CBP5-IN1k-FA11-RI13
COORDINATE GBO	X = 1485262,7; Y = 4956470,3		

Localizzazione della stazione

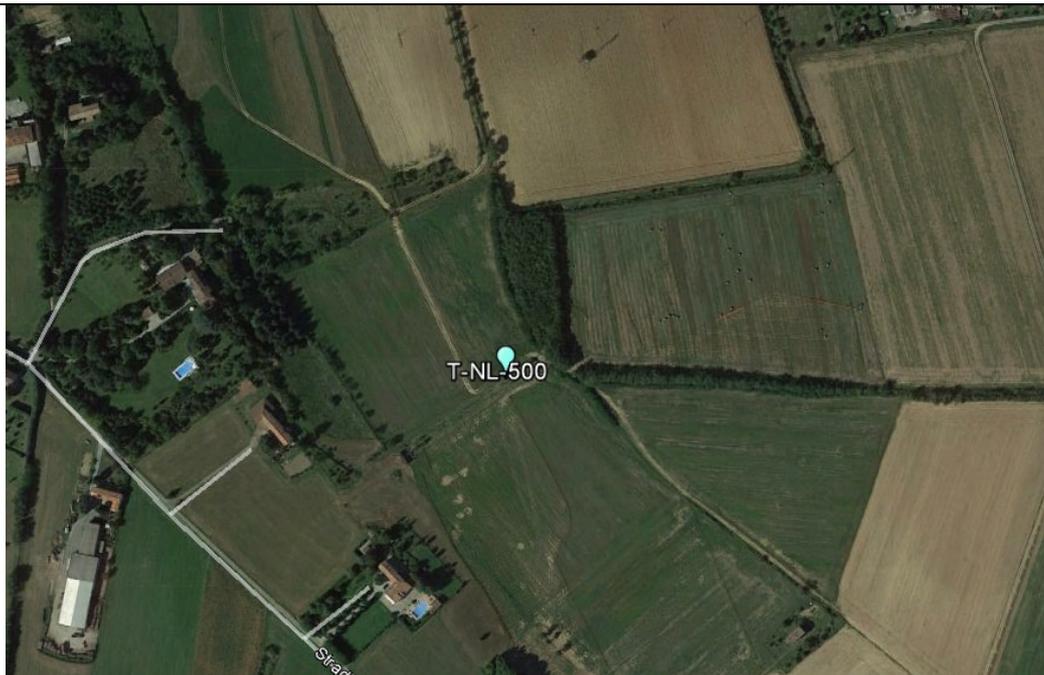


Foto della stazione verso valle



Foto della stazione verso monte

GENERAL CONTRACTOR



Consorzio Collegamenti Integrati Veloci

ALTA SORVEGLIANZA



GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

Infrastrutture Ferroviarie Strategiche definite dalla
Legge Obiettivo N. 443/01
Tratta A.V. /A.C. Terzo Valico Dei Giovi

Monitoraggio ambientale
Componente ACQUESUPERFICIALI –Report fine misura –
Monografie dei punti di misura

Rio San Biagio – Stazione di valle

CODICE STAZIONE	T_CE_503	CO LOTTO 1- CO LOTTO 2	
COMUNE	Ceranesi	PROVINCIA	Genova
POSIZIONE	Valle	WBS	GN15E
COORDINATE GBO	X = 1491130,7; Y =4925543,9		

Localizzazione della stazione

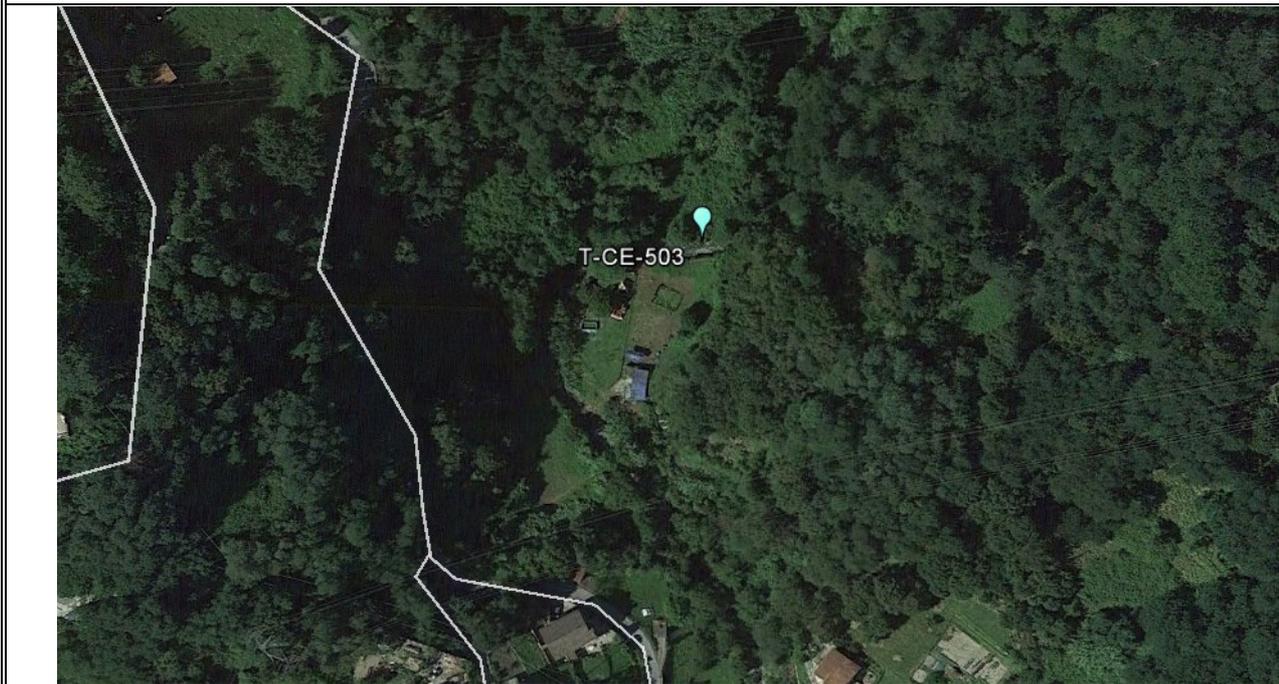


Foto della stazione verso valle



Foto della stazione verso monte

GENERAL CONTRACTOR



Consorzio Collegamenti Integrati Veloci

ALTA SORVEGLIANZA



GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

Infrastrutture Ferroviarie Strategiche definite dalla
Legge Obiettivo N. 443/01
Tratta A.V. /A.C. Terzo Valico Dei Giovi

Monitoraggio ambientale
Componente ACQUESUPERFICIALI –Report fine misura –
Monografie dei punti di misura

Rio Costiera – Stazione di monte

CODICE STAZIONE	T_GE_510	CO LOTTO 1- CO LOTTO 2	
COMUNE	Genova	PROVINCIA	Genova
POSIZIONE	Monte	WBS	TR11-COL2
COORDINATE GBO	X = 1492172,6; Y = 4927392,9		

Localizzazione della stazione



Foto della stazione verso monte

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>CODIV Consorzio Collegamenti Integrati Veloci</p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	
	<p>IG51-00-E-CV-RO-IM00-C2-011-A00 Acque Superficiali – Lotto 2</p>	<p>Foglio 88 di 88</p>

ALLEGATO 3: CERTIFICATI DI TARATURA E CALIBRAZIONE DEGLI STRUMENTI DI CAMPO UTILIZZATI



Sede IDRA: via L. Loredan, 20 - I 35131 Padova
tel +39 049 8275424 - fax +39 049 8275446 - poleni@unipd.it
C.F 80006480281 - P.IVA 00742430283

SERVIZIO TARATURE

RAPPORTO DI TARATURA N°8742

STRUMENTO FLOWPROBE mod. FP 111 *N°MATR.* 1142162180

SOSPENSIONE: asta cilindrica Ø 30 mm

TEMPERATURA DELL'ACQUA: 19.6 °C

EQUAZIONI DI TARATURA:

Veffettiva₁(m/s) = 0.2832 **Vindicata** + 0.0419 per 0.300 < **Vindicata** (ft/s) < 3.261

Veffettiva₂(m/s) = 0.3442 **Vindicata** - 0.1570 per 3.261 < **Vindicata** (ft/s) < 4.771

Veffettiva₃(m/s) = 0.2687 **Vindicata** + 0.2032 per 4.771 < **Vindicata** (ft/s) < 7.300

NOTA: per **Vindicata** si intende la velocità media indicata nel display dello strumento in piedi/secondo (ft/s).

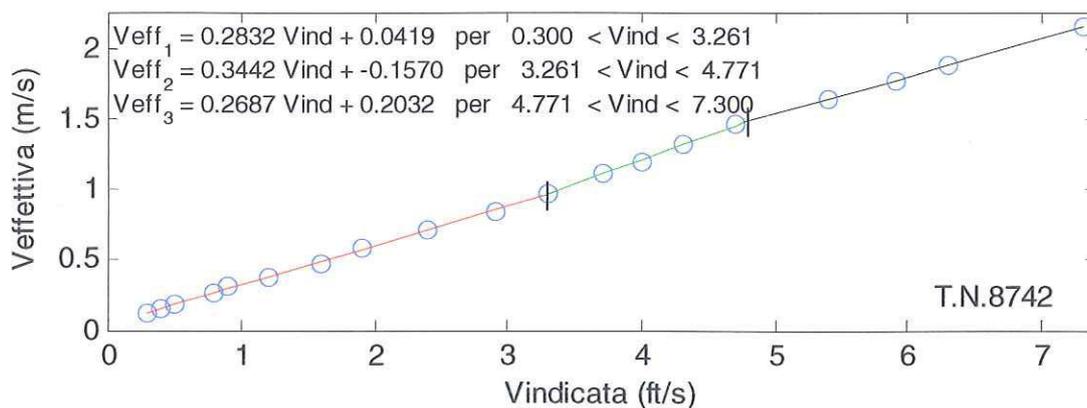
**IL RESPONSABILE
DEL LABORATORIO**
prof. ing. Luca Carniello

**IL DIRETTORE
DEL DIPARTIMENTO**
prof. ing. Carmelo Majorana

**IL COORDINATORE DEL
PERSONALE TECNICO**
ing. Carlo Salmaso

Padova, 19/06/2015

Dati Sperimentali			
Veffettiva (m/s)	Vindicata (ft/s)	Veffettiva (m/s)	Vindicata (ft/s)
0.116	0.300	0.853	2.900
0.153	0.400	0.968	3.300
0.190	0.500	1.114	3.700
0.273	0.800	1.207	4.000
0.310	0.900	1.338	4.300
0.379	1.200	1.478	4.700
0.380	1.200	1.649	5.400
0.477	1.600	1.776	5.900
0.595	1.900	1.893	6.300
0.718	2.400	2.174	7.300



MODALITA' DI TARATURA DI UN MULINELLO

La taratura del mulinello è eseguita utilizzando una canaletta di laboratorio lunga 50 m, larga 2 m e profonda 3 m. La sezione della canaletta è illustrata in figura 1 (pag.4). Lo strumento da tarare viene montato su un'asta opportunamente scelta in base alle modalità di utilizzo dello strumento (asta cilindrica, lenticolare, ovoidale, oppure in sospensione con cavo d'acciaio e contrappeso). L'asta di supporto viene fissata ad un carrello (illustrato in figura 1) che corre su due rotaie disposte sul bordo della canaletta, parallelamente al fondo della medesima. Il carrello è movimentato tramite un motore elettrico trifase collegato con un variatore di velocità oleodinamico che consente una variazione continua e regolare della velocità in un campo compreso tra 0.04÷0.08 m/s (a seconda della sensibilità dello strumento) e 3.6÷3.8 m/s.

Le diverse fasi dell'operazione di taratura, eseguita in acqua ferma, possono essere brevemente riassunte come segue. Il carrello viene posizionato in corrispondenza della sezione terminale della canaletta. Dopo aver impostato il valore di prova della velocità viene fatto partire il carrello. Pur essendo il valore della velocità di regime raggiunto quasi istantaneamente (~ 5 m), la misura dei tempi di percorrenza inizia dopo che il carrello ha percorso una distanza di 15 m, ovvero è arrivato all'inizio della base di misura. Il passaggio del carrello aziona automaticamente (tramite la chiusura di due contatti elettromagnetici) l'avvio della misura dei tempi e la rilevazione del numero di giri dell'elica del mulinello; in entrambe i casi l'acquisizione delle misure avviene tramite computer. Quando il carrello raggiunge la fine della base di misura (ovvero dopo altri 20.11 m) il passaggio determina l'arresto automatico del sistema per l'acquisizione dei tempi e del conteggio del numero di giri effettuati dall'elica dello strumento. Viene quindi computata la velocità effettiva del carrello come rapporto tra la base di misura (pari a 20.11 m) e il tempo di transito rilevato dal computer. Viene poi calcolata la frequenza di rotazione dell'elica come rapporto tra il numero di giri rilevato e il tempo di transito.

La sequenza operativa sopra descritta viene ripetuta più volte in modo da ottenere la curva di taratura dello strumento. Il numero di punti di misura rilevati è di norma maggiore o uguale a 20. Le misure vengono inoltre effettuate dopo aver atteso che l'acqua contenuta all'interno della vasca abbia riacquisito una condizione di quiete.

La base di misura viene periodicamente controllata, l'errore massimo di stima è di 0.01 m ($\pm 0.05\%$). I tempi di transito vengono misurati elettronicamente con una precisione di ± 0.001 s. L'errore percentuale che si commette nello stimare la velocità del carrello, variabile con la velocità di prova è al massimo pari a $\pm 0.02\%$. L'errore effettuato nella valutazione della frequenza di rotazione dell'elica stimato valutando giro per giro il tempo di rotazione dell'elica è pari a $\pm 0.2\%$. La rilevazione della frequenza di rotazione giro per giro consente anche di verificare, sia pure indirettamente, la costanza della velocità con cui si muove il carrello e il regolare funzionamento dell'elica.

Nel complesso l'errore medio relativo a ciascun punto sperimentale della curva di taratura può ritenersi dell'ordine di $\pm 0.5\%$.

La curva di taratura del mulinello che lega la velocità della corrente al numero di giri dell'elica è infine ottenuta mediante interpolazione lineare ai minimi quadrati dei punti sperimentali. Il numero di rette che compongono la curva di taratura (variabile da 1 a 3) è scelto in modo che lo scostamento percentuale dai punti sperimentali si mantenga comunque inferiore a $\pm 0.5\%$. Fanno eccezione i punti corrispondenti alle velocità più basse (inferiori a 0.2 m/s) per i quali, in seguito alla maggiore influenza esercitata dai fenomeni di attrito, si accettano scostamenti massimi del $\pm 2\%$.

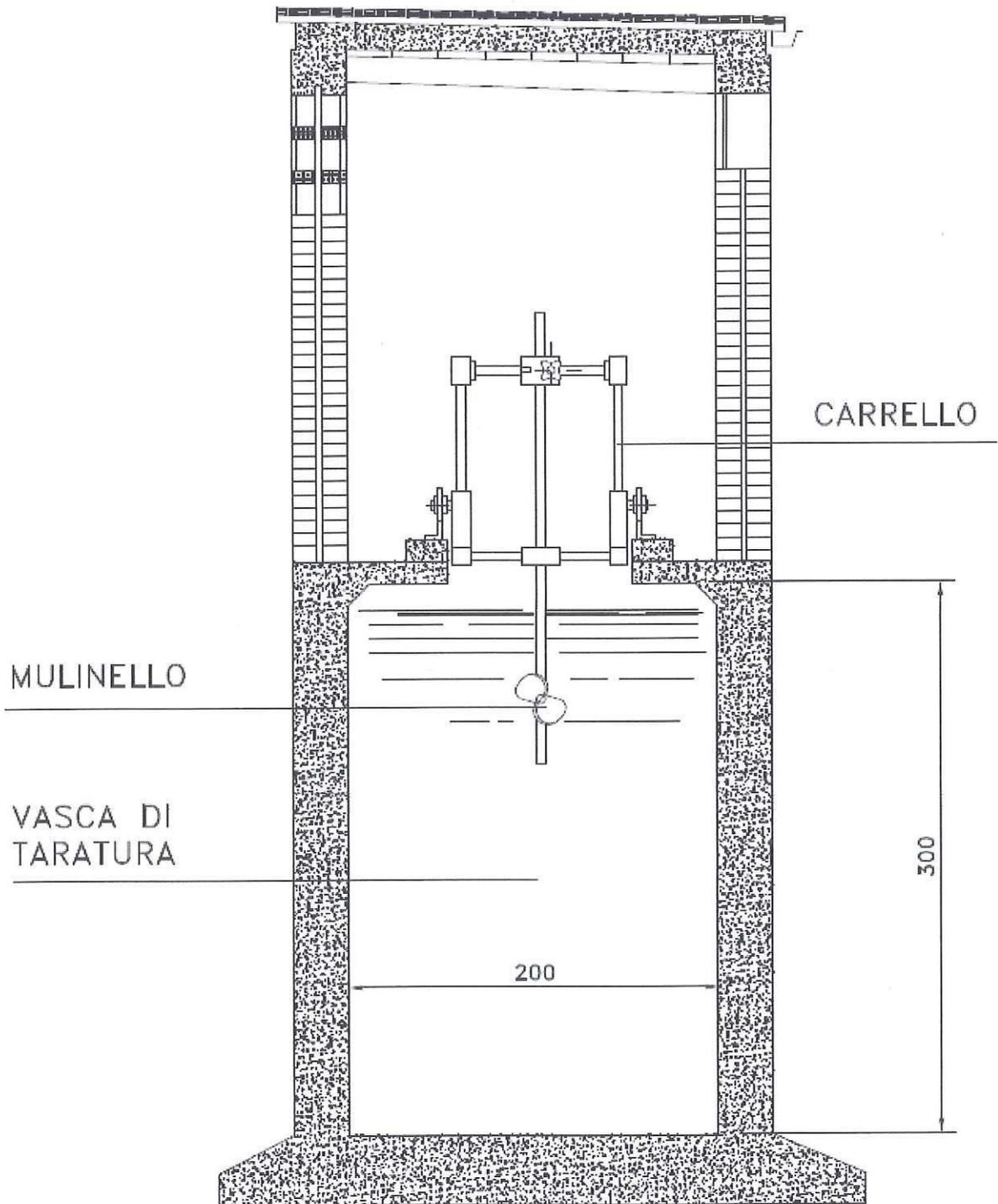


fig.1



Sede IDRA: via L. Loredan, 20 - I 35131 Padova
tel +39 049 8275424 - fax +39 049 8275446 - poleni@unipd.it
C.F. 80006480281 - P.IVA 00742430283

SERVIZIO TARATURE

RAPPORTO DI TARATURA N°8741

STRUMENTO FLOWPROBE mod. FP 101 *N°MATR.* 60348

SOSPENSIONE: asta cilindrica Ø 30 mm

TEMPERATURA DELL'ACQUA: 21.4 °C

EQUAZIONI DI TARATURA:

Veffettiva₁ = 1.0835 **Vindicata** - 0.0017 per 0.100 < **Vindicata** < 0.423

Veffettiva₂ = 0.9441 **Vindicata** + 0.0572 per 0.423 < **Vindicata** < 1.123

Veffettiva₃ = 1.0068 **Vindicata** - 0.0132 per 1.123 < **Vindicata** < 2.090

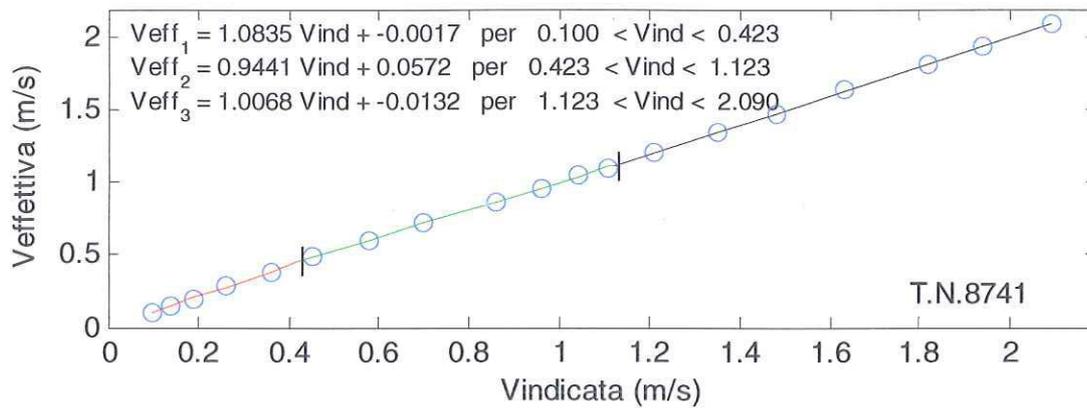
**IL RESPONSABILE
DEL LABORATORIO**
prof. ing. Luca Carniello

**IL DIRETTORE
DEL DIPARTIMENTO**
prof. ing. Carmelo Majorana

**IL COORDINATORE DEL
PERSONALE TECNICO**
ing. Carlo Salmaso

Padova, 25/06/2015

Dati Sperimentali			
Veffettiva (m/s)	Vindicata (m/s)	Veffettiva (m/s)	Vindicata (m/s)
0.105	0.100	1.045	1.040
0.154	0.140	1.100	1.110
0.199	0.190	1.208	1.210
0.284	0.260	1.348	1.350
0.387	0.360	1.477	1.480
0.485	0.450	1.635	1.630
0.601	0.580	1.808	1.820
0.723	0.700	1.941	1.940
0.861	0.860	2.094	2.090
0.962	0.960		



MODALITA' DI TARATURA DI UN MULINELLO

La taratura del mulinello è eseguita utilizzando una canaletta di laboratorio lunga 50 m, larga 2 m e profonda 3 m. La sezione della canaletta è illustrata in figura 1 (pag.4). Lo strumento da tarare viene montato su un'asta opportunamente scelta in base alle modalità di utilizzo dello strumento (asta cilindrica, lenticolare, ovoidale, oppure in sospensione con cavo d'acciaio e contrappeso). L'asta di supporto viene fissata ad un carrello (illustrato in figura 1) che corre su due rotaie disposte sul bordo della canaletta, parallelamente al fondo della medesima. Il carrello è movimentato tramite un motore elettrico trifase collegato con un variatore di velocità oleodinamico che consente una variazione continua e regolare della velocità in un campo compreso tra 0.04÷0.08 m/s (a seconda della sensibilità dello strumento) e 3.6÷3.8 m/s.

Le diverse fasi dell'operazione di taratura, eseguita in acqua ferma, possono essere brevemente riassunte come segue. Il carrello viene posizionato in corrispondenza della sezione terminale della canaletta. Dopo aver impostato il valore di prova della velocità viene fatto partire il carrello. Pur essendo il valore della velocità di regime raggiunto quasi istantaneamente (~ 5 m), la misura dei tempi di percorrenza inizia dopo che il carrello ha percorso una distanza di 15 m, ovvero è arrivato all'inizio della base di misura. Il passaggio del carrello aziona automaticamente (tramite la chiusura di due contatti elettromagnetici) l'avvio della misura dei tempi e la rilevazione del numero di giri dell'elica del mulinello; in entrambe i casi l'acquisizione delle misure avviene tramite computer. Quando il carrello raggiunge la fine della base di misura (ovvero dopo altri 20.11 m) il passaggio determina l'arresto automatico del sistema per l'acquisizione dei tempi e del conteggio del numero di giri effettuati dall'elica dello strumento. Viene quindi computata la velocità effettiva del carrello come rapporto tra la base di misura (pari a 20.11 m) e il tempo di transito rilevato dal computer. Viene poi calcolata la frequenza di rotazione dell'elica come rapporto tra il numero di giri rilevato e il tempo di transito.

La sequenza operativa sopra descritta viene ripetuta più volte in modo da ottenere la curva di taratura dello strumento. Il numero di punti di misura rilevati è di norma maggiore o uguale a 20. Le misure vengono inoltre effettuate dopo aver atteso che l'acqua contenuta all'interno della vasca abbia riacquisito una condizione di quiete.

La base di misura viene periodicamente controllata, l'errore massimo di stima è di 0.01 m ($\pm 0.05\%$). I tempi di transito vengono misurati elettronicamente con una precisione di ± 0.001 s. L'errore percentuale che si commette nello stimare la velocità del carrello, variabile con la velocità di prova è al massimo pari a $\pm 0.02\%$. L'errore effettuato nella valutazione della frequenza di rotazione dell'elica stimato valutando giro per giro il tempo di rotazione dell'elica è pari a $\pm 0.2\%$. La rilevazione della frequenza di rotazione giro per giro consente anche di verificare, sia pure indirettamente, la costanza della velocità con cui si muove il carrello e il regolare funzionamento dell'elica.

Nel complesso l'errore medio relativo a ciascun punto sperimentale della curva di taratura può ritenersi dell'ordine di $\pm 0.5\%$.

La curva di taratura del mulinello che lega la velocità della corrente al numero di giri dell'elica è infine ottenuta mediante interpolazione lineare ai minimi quadrati dei punti sperimentali. Il numero di rette che compongono la curva di taratura (variabile da 1 a 3) è scelto in modo che lo scostamento percentuale dai punti sperimentali si mantenga comunque inferiore a $\pm 0.5\%$. Fanno eccezione i punti corrispondenti alle velocità più basse (inferiori a 0.2 m/s) per i quali, in seguito alla maggiore influenza esercitata dai fenomeni di attrito, si accettano scostamenti massimi del $\pm 2\%$.

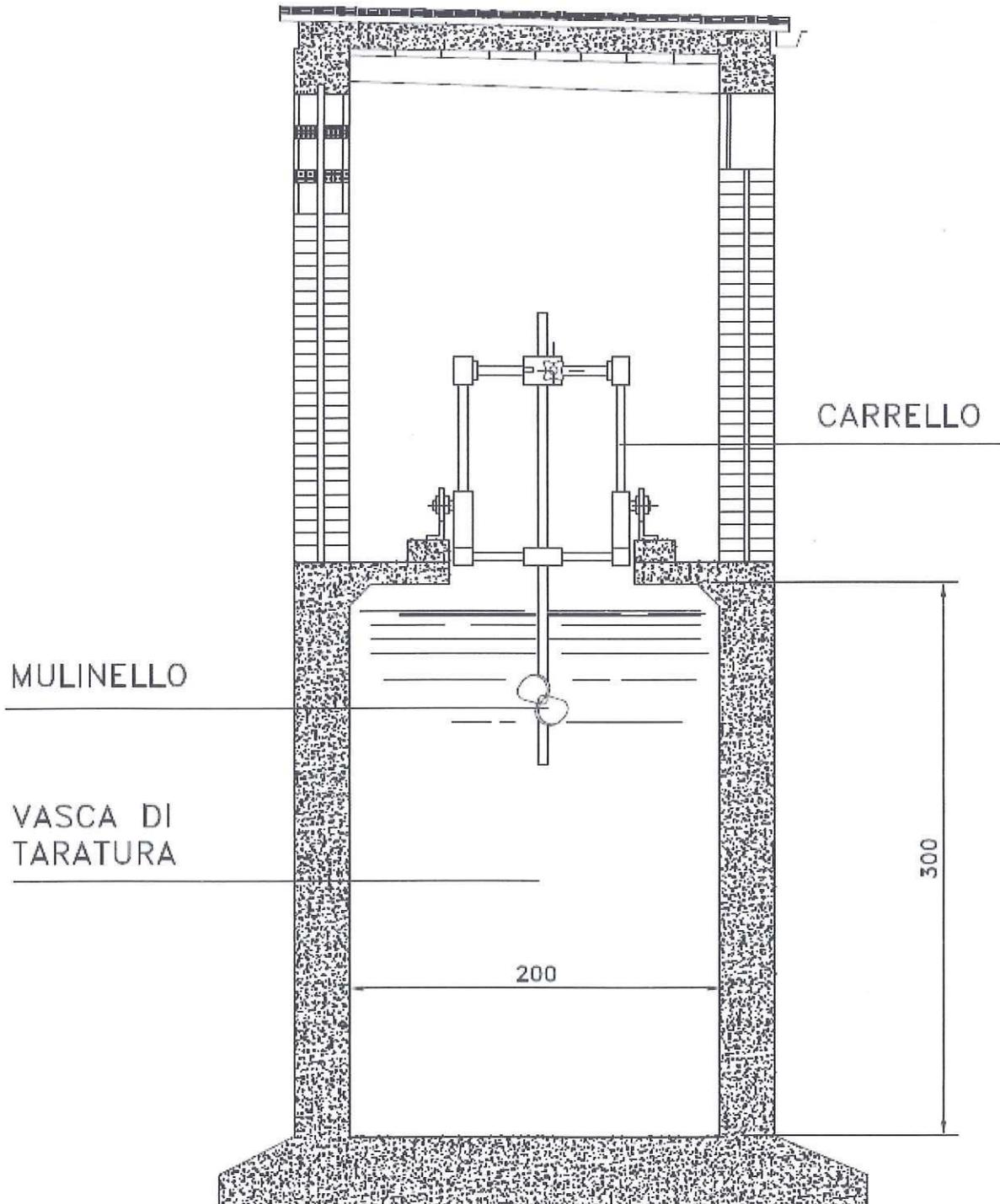


fig.1



Sede IDRA: via L. Loredan, 20 - I 35131 Padova
tel +39 049 8275424 - fax +39 049 8275446 - poleni@unipd.it
C.F. 80006480281 - P.IVA 00742430283

SERVIZIO TARATURE

RAPPORTO DI TARATURA N°8739

MULINELLO IDROMETRICO

CORPO SIAP mod. 4001 N° 003000

ELICA N° 1

SOSPENSIONE: asta cilindrica Ø 20 mm

TEMPERATURA DELL'ACQUA: 14.8 °C

EQUAZIONI DI TARATURA:

$V_1 = 0.2522 n + 0.0216$	per	$0.384 < n < 2.050$
$V_2 = 0.2681 n - 0.0110$	"	$2.050 < n < 8.038$
$V_3 = 0.2734 n - 0.0536$	"	$8.038 < n < 15.366$

IL RESPONSABILE
DEL LABORATORIO
prof. ing. Luca Carniello

IL COORDINATORE DEL
PERSONALE TECNICO
ing. Carlo Salmaso

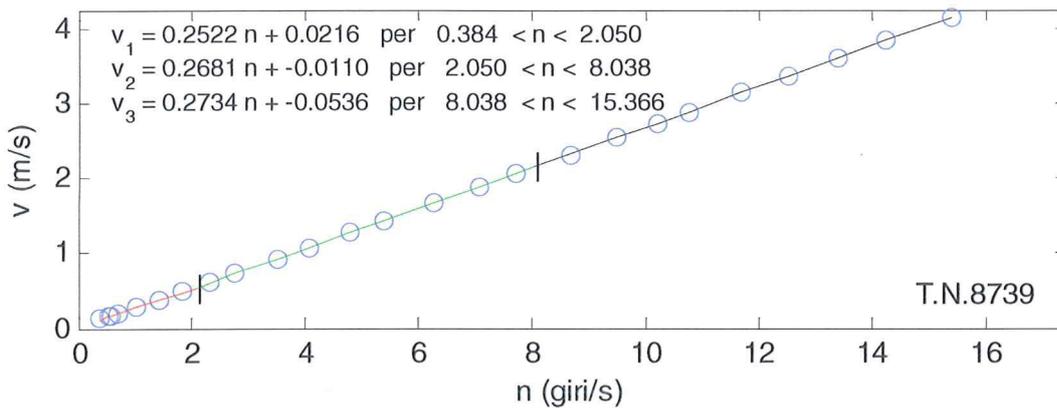
IL DIRETTORE
DEL DIPARTIMENTO
prof. ing. Carmelo Majorana



Padova, 28/04/2015

Dati Sperimentali

v_s (m/s)	n (giri/s)	v_s (m/s)	n (giri/s)	v_s (m/s)	n (giri/s)
0.123	0.384	1.080	4.070	3.133	11.655
0.155	0.527	1.268	4.777	3.371	12.524
0.167	0.588	1.436	5.397	3.604	13.369
0.194	0.696	1.667	6.269	3.838	14.233
0.280	1.028	1.883	7.065	4.145	15.366
0.381	1.420	2.060	7.715		
0.482	1.824	2.315	8.667		
0.603	2.284	2.537	9.474		
0.723	2.737	2.734	10.199		
0.928	3.504	2.888	10.760		



MODALITA' DI TARATURA DI UN MULINELLO

La taratura del mulinello è eseguita utilizzando una canaletta di laboratorio lunga 50 m, larga 2 m e profonda 3 m. La sezione della canaletta è illustrata in figura 1 (pag.4). Lo strumento da tarare viene montato su un'asta opportunamente scelta in base alle modalità di utilizzo dello strumento (asta cilindrica, lenticolare, ovoidale, oppure in sospensione con cavo d'acciaio e contrappeso). L'asta di supporto viene fissata ad un carrello (illustrato in figura 1) che corre su due rotaie disposte sul bordo della canaletta, parallelamente al fondo della medesima. Il carrello è movimentato tramite un motore elettrico trifase collegato con un variatore di velocità oleodinamico che consente una variazione continua e regolare della velocità in un campo compreso tra $0.04 \div 0.08$ m/s (a seconda della sensibilità dello strumento) e $3.6 \div 3.8$ m/s.

Le diverse fasi dell'operazione di taratura, eseguita in acqua ferma, possono essere brevemente riassunte come segue. Il carrello viene posizionato in corrispondenza della sezione terminale della canaletta. Dopo aver impostato il valore di prova della velocità viene fatto partire il carrello. Pur essendo il valore della velocità di regime raggiunto quasi istantaneamente (~ 5 m), la misura dei tempi di percorrenza inizia dopo che il carrello ha percorso una distanza di 15 m, ovvero è arrivato all'inizio della base di misura. Il passaggio del carrello aziona automaticamente (tramite la chiusura di due contatti elettromagnetici) l'avvio della misura dei tempi e la rilevazione del numero di giri dell'elica del mulinello; in entrambe i casi l'acquisizione delle misure avviene tramite computer. Quando il carrello raggiunge la fine della base di misura (ovvero dopo altri 20.11 m) il passaggio determina l'arresto automatico del sistema per l'acquisizione dei tempi e del conteggio del numero di giri effettuati dall'elica dello strumento. Viene quindi computata la velocità effettiva del carrello come rapporto tra la base di misura (pari a 20.11 m) e il tempo di transito rilevato dal computer. Viene poi calcolata la frequenza di rotazione dell'elica come rapporto tra il numero di giri rilevato e il tempo di transito.

La sequenza operativa sopra descritta viene ripetuta più volte in modo da ottenere la curva di taratura dello strumento. Il numero di punti di misura rilevati è di norma maggiore o uguale a 20. Le misure vengono inoltre effettuate dopo aver atteso che l'acqua contenuta all'interno della vasca abbia riacquisito una condizione di quiete.

La base di misura viene periodicamente controllata, l'errore massimo di stima è di 0.01 m ($\pm 0.05\%$). I tempi di transito vengono misurati elettronicamente con una precisione di ± 0.001 s. L'errore percentuale che si commette nello stimare la velocità del carrello, variabile con la velocità di prova è al massimo pari a $\pm 0.02\%$. L'errore effettuato nella valutazione della frequenza di rotazione dell'elica stimato valutando giro per giro il tempo di rotazione dell'elica è pari a $\pm 0.2\%$. La rilevazione della frequenza di rotazione giro per giro consente anche di verificare, sia pure indirettamente, la costanza della velocità con cui si muove il carrello e il regolare funzionamento dell'elica.

Nel complesso l'errore medio relativo a ciascun punto sperimentale della curva di taratura può ritenersi dell'ordine di $\pm 0.5\%$.

La curva di taratura del mulinello che lega la velocità della corrente al numero di giri dell'elica è infine ottenuta mediante interpolazione lineare ai minimi quadrati dei punti sperimentali. Il numero di rette che compongono la curva di taratura (variabile da 1 a 3) è scelto in modo che lo scostamento percentuale dai punti sperimentali si mantenga comunque inferiore a $\pm 0.5\%$. Fanno eccezione i punti corrispondenti alle velocità più basse (inferiori a 0.2 m/s) per i quali, in seguito alla maggiore influenza esercitata dai fenomeni di attrito, si accettano scostamenti massimi del $\pm 2\%$.

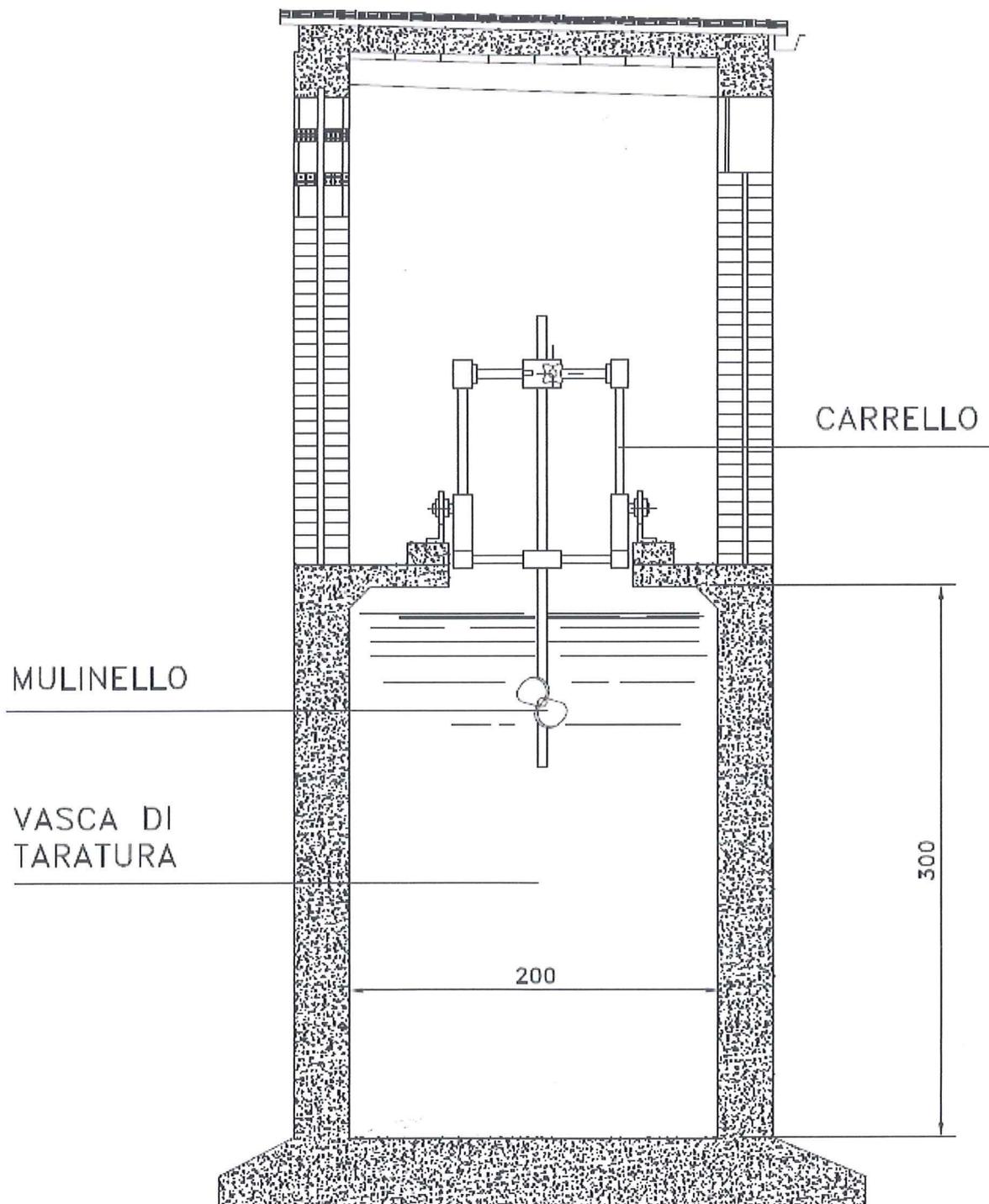
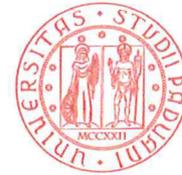


fig.1



Sede IDRA: via L. Loredan, 20 - I 35131 Padova
tel +39 049 8275424 - fax +39 049 8275446 - poleni@unipd.it
C.F. 80006480281 - P.IVA 00742430283

SERVIZIO TARATURE

RAPPORTO DI TARATURA N°8740

MULINELLO IDROMETRICO

CORPO SIAP mod. 4001 N° 601153

ELICA N° 1-601153

SOSPENSIONE: asta cilindrica Ø 20 mm

TEMPERATURA DELL'ACQUA: 14.8 °C

EQUAZIONI DI TARATURA:

$$\begin{array}{lll} V_1 = 0.2464 n + 0.0148 & \text{per} & 0.257 < n < 7.282 \\ V_2 = 0.2425 n + 0.0432 & \text{"} & 7.282 < n < 16.914 \end{array}$$

IL RESPONSABILE
DEL LABORATORIO
prof. ing. Luca Carniello

IL COORDINATORE DEL
PERSONALE TECNICO
ing. Carlo Salmasso

IL DIRETTORE
DEL DIPARTIMENTO
prof. ing. Carmelo Majorana

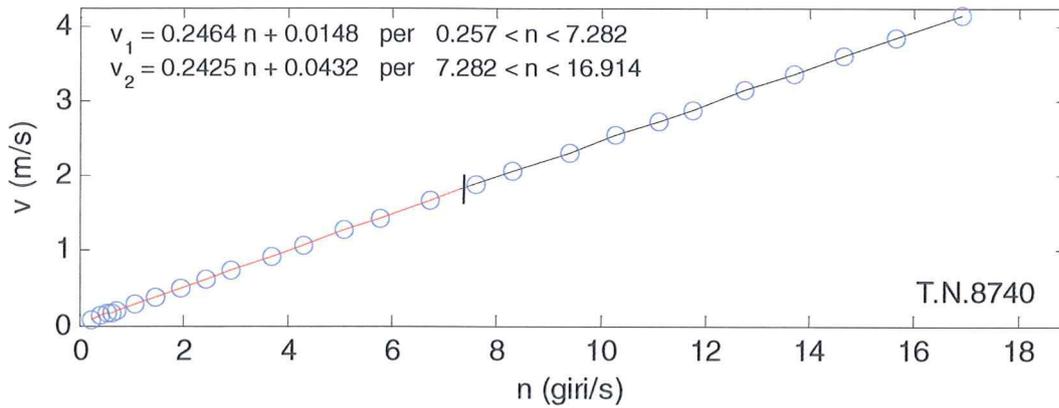


Padova, 28/04/2015



Dati Sperimentali

v_s (m/s)	n (giri/s)	v_s (m/s)	n (giri/s)	v_s (m/s)	n (giri/s)
0.082	0.257	0.928	3.701	2.888	11.724
0.123	0.430	1.080	4.306	3.133	12.745
0.155	0.562	1.268	5.077	3.371	13.722
0.167	0.622	1.436	5.759	3.604	14.673
0.194	0.733	1.667	6.716	3.838	15.648
0.280	1.076	1.883	7.588	4.145	16.914
0.381	1.480	2.060	8.308		
0.482	1.920	2.315	9.377		
0.603	2.405	2.537	10.280		
0.723	2.890	2.734	11.092		



MODALITA' DI TARATURA DI UN MULINELLO

La taratura del mulinello è eseguita utilizzando una canaletta di laboratorio lunga 50 m, larga 2 m e profonda 3 m. La sezione della canaletta è illustrata in figura 1 (pag.4). Lo strumento da tarare viene montato su un'asta opportunamente scelta in base alle modalità di utilizzo dello strumento (asta cilindrica, lenticolare, ovoidale, oppure in sospensione con cavo d'acciaio e contrappeso). L'asta di supporto viene fissata ad un carrello (illustrato in figura 1) che corre su due rotaie disposte sul bordo della canaletta, parallelamente al fondo della medesima. Il carrello è movimentato tramite un motore elettrico trifase collegato con un variatore di velocità oleodinamico che consente una variazione continua e regolare della velocità in un campo compreso tra $0.04 \div 0.08$ m/s (a seconda della sensibilità dello strumento) e $3.6 \div 3.8$ m/s.

Le diverse fasi dell'operazione di taratura, eseguita in acqua ferma, possono essere brevemente riassunte come segue. Il carrello viene posizionato in corrispondenza della sezione terminale della canaletta. Dopo aver impostato il valore di prova della velocità viene fatto partire il carrello. Pur essendo il valore della velocità di regime raggiunto quasi istantaneamente (~ 5 m), la misura dei tempi di percorrenza inizia dopo che il carrello ha percorso una distanza di 15 m, ovvero è arrivato all'inizio della base di misura. Il passaggio del carrello aziona automaticamente (tramite la chiusura di due contatti elettromagnetici) l'avvio della misura dei tempi e la rilevazione del numero di giri dell'elica del mulinello; in entrambe i casi l'acquisizione delle misure avviene tramite computer. Quando il carrello raggiunge la fine della base di misura (ovvero dopo altri 20.11 m) il passaggio determina l'arresto automatico del sistema per l'acquisizione dei tempi e del conteggio del numero di giri effettuati dall'elica dello strumento. Viene quindi computata la velocità effettiva del carrello come rapporto tra la base di misura (pari a 20.11 m) e il tempo di transito rilevato dal computer. Viene poi calcolata la frequenza di rotazione dell'elica come rapporto tra il numero di giri rilevato e il tempo di transito.

La sequenza operativa sopra descritta viene ripetuta più volte in modo da ottenere la curva di taratura dello strumento. Il numero di punti di misura rilevati è di norma maggiore o uguale a 20. Le misure vengono inoltre effettuate dopo aver atteso che l'acqua contenuta all'interno della vasca abbia riacquisito una condizione di quiete.

La base di misura viene periodicamente controllata, l'errore massimo di stima è di 0.01 m ($\pm 0.05\%$). I tempi di transito vengono misurati elettronicamente con una precisione di ± 0.001 s. L'errore percentuale che si commette nello stimare la velocità del carrello, variabile con la velocità di prova è al massimo pari a $\pm 0.02\%$. L'errore effettuato nella valutazione della frequenza di rotazione dell'elica stimato valutando giro per giro il tempo di rotazione dell'elica è pari a $\pm 0.2\%$. La rilevazione della frequenza di rotazione giro per giro consente anche di verificare, sia pure indirettamente, la costanza della velocità con cui si muove il carrello e il regolare funzionamento dell'elica.

Nel complesso l'errore medio relativo a ciascun punto sperimentale della curva di taratura può ritenersi dell'ordine di $\pm 0.5\%$.

La curva di taratura del mulinello che lega la velocità della corrente al numero di giri dell'elica è infine ottenuta mediante interpolazione lineare ai minimi quadrati dei punti sperimentali. Il numero di rette che compongono la curva di taratura (variabile da 1 a 3) è scelto in modo che lo scostamento percentuale dai punti sperimentali si mantenga comunque inferiore a $\pm 0.5\%$. Fanno eccezione i punti corrispondenti alle velocità più basse (inferiori a 0.2 m/s) per i quali, in seguito alla maggiore influenza esercitata dai fenomeni di attrito, si accettano scostamenti massimi del $\pm 2\%$.

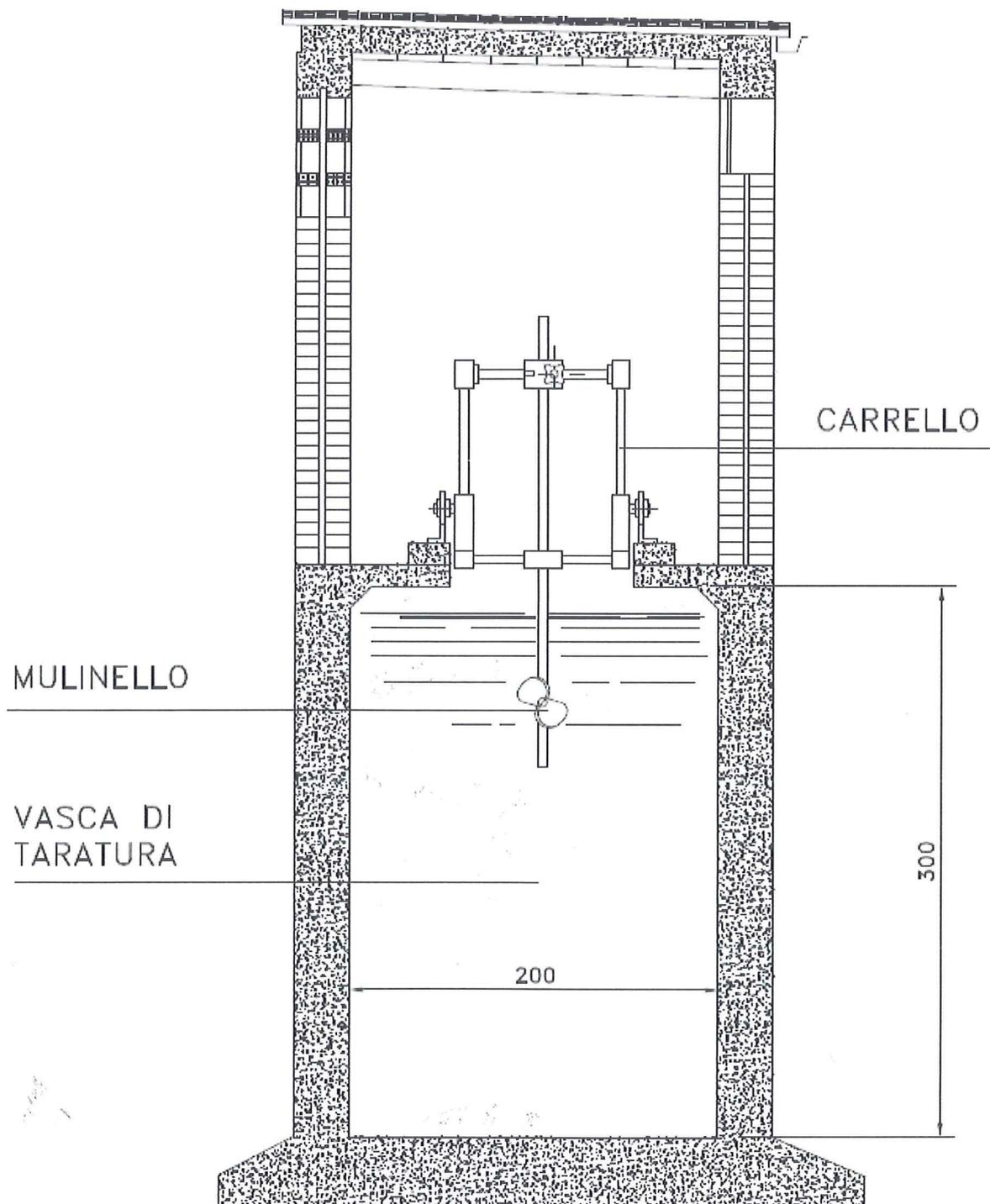


fig.1