

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 DEFINITIVO**

**Rapporto Semestrale – Periodo Gennaio-Giugno 2015**

**Monitoraggio Ambientale**

**Ante Operam**

**Acque Sotterranee Lotto 1**

GENERAL CONTRACTOR	DIRETTORE DEI LAVORI
Consorzio <b>Cociv</b> 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 A 2	0 0 7	A

Progettazione :

Rev	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Progettista Integratore	Data	IL PROGETTISTA
A00	Prima emissione	LANDE <i>[Signature]</i>	04/08/15	D.Ceremigna <i>[Signature]</i>	04/08/15	A.Mancarella <i>[Signature]</i>	04/08/15	

n. Elab.:	File: IG51-00-E-CV-RO-IM00-A2-007-A00.DOCX
-----------	--

CUP: F81H9200000008



GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-00-E-CV-RO-IM00-A2-007-A00 Acque sotterranee – Lotto 1	Foglio 3 di 24

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA.....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>PUNTI DI MONITORAGGIO – LOTTO 1 .....</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>METODOLOGIE DI INDAGINE.....</b>	<b>10</b>
4.1	MISURA DI PORTATA (PER LE SORGENTI) E DEL LIVELLO FREATICO (PER I POZZI).....	10
4.2	MISURA DEI PARAMETRI IN SITU E DELLA TEMPERATURA DELL’ARIA. ....	10
4.3	ELABORAZIONE DATI .....	12
<b>5</b>	<b>PRESENTAZIONE DEI RISULTATI.....</b>	<b>13</b>
5.1	VERSANTE MARITTIMO .....	14
5.1.1	WBS GA1E-GN14F-GN14H-GN14G-GN1W-GN15G (Finestra Cravasco).....	14
5.2	VERSANTE PADANO.....	16
5.2.1	WBS GA1M-TR13-NV26-FA1T-IN1S (Galleria Artificiale Pozzolo e nuova viabilità connessa).....	16
<b>6</b>	<b>DISCUSSIONE DEI RISULTATI.....</b>	<b>17</b>
6.1	VERSANTE MARITTIMO .....	18
6.1.1	WBS GA1E-GN14F-GN14H-GN14G-GN1W-GN15G (Finestra Cravasco).....	18
6.2	VERSANTE PADANO.....	19
6.2.1	WBS GA1M-TR13-NV26-FA1T-IN1S (Galleria Artificiale Pozzolo e nuova viabilità connessa).....	19
<b>7</b>	<b>CONCLUSIONI.....</b>	<b>20</b>
7.1.1	WBS GA1E-GN14F-GN14H-GN14G-GN1W-GN15G (Finestra Cravasco).....	21
7.1.2	WBS GA1M-TR13-NV26-FA1T-IN1S (Galleria artificiale Pozzolo e nuova viabilità connessa).....	21
	<b>ALLEGATI .....</b>	<b>22</b>
	<b>ALLEGATO 1: PLANIMETRIA UBICAZIONE PUNTI DI MISURA.....</b>	<b>23</b>
	<b>ALLEGATO 2: CERTIFICATI DI TARATURA E CALIBRAZIONE DEGLI STRUMENTI DI CAMPO UTILIZZATI .....</b>	<b>24</b>

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-00-E-CV-RO-IM00-A2-007-A00 Acque sotterranee – Lotto 1	Foglio 4 di 24

## 1 PREMESSA

Il presente report semestrale riassume i risultati delle indagini eseguite nel I semestre 2015 sulla matrice acque sotterranee del Lotto 1 - tratta A.V./A.C. Milano – Genova, Terzo Valico dei Giovi, secondo quanto stabilito nell'ambito del progetto di monitoraggio ambientale (Documento *IG51-00-E-CV-RG-IM00-00-001-B00*).

Il monitoraggio ambientale sulla componente acque sotterranee è orientato alla valutazione delle variazioni nel tempo dei valori di portata e dei valori chimico-fisici delle acque delle sorgenti e dei pozzi dislocati lungo la tratta oggetto di studio.

Per questo Lotto l'attuale fase di monitoraggio è denominata "Ante Operam".

Le attività di monitoraggio in questa fase hanno lo scopo di:

- a) fornire una descrizione dello stato dell'ambiente naturale ed antropico prima dell'intervento ("situazione di zero");
- b) identificare gli eventuali processi in atto per seguirne l'evoluzione;
- c) individuare un adeguato scenario di indicatori ambientali cui riferire l'esito dei rilevamenti in corso d'opera e ad opera finita.

Il documento, dopo una prima introduzione sulla normativa tecnica cui fare riferimento, passa ad una descrizione sulle metodologie di campionamento, analisi ed elaborazione dei dati.

Il capitolo successivo è dedicato alla presentazione dei risultati delle rilevazioni di campo, delle analisi in situ effettuate e delle analisi di laboratorio eseguite sui campioni di acqua sotterranea prelevati dai punti di misura che sono stati oggetto di monitoraggio nel corso del semestre per questo lotto, raggruppandoli secondo le WBS (area di cantiere) cui fanno riferimento.

I dati dei punti di misura vengono poi analizzati e discussi, sempre secondo le WBS di riferimento, valutando nel dettaglio i trend di crescita o di diminuzione delle portate e dei livelli piezometrici.

Tale analisi è effettuata valutando il dato dal punto di vista spaziale e temporale, prendendo come riferimento i rilievi svolti nell'anno 2015, ma anche confrontando i dati delle precedenti campagne realizzate in fase di Ante Operam.

Infine si passa alle conclusioni, valutando per ciascuna WBS gli eventuali trend di crescita o diminuzione delle portate e delle soggiacenze osservati per i punti di misura monitorati.

I punti di monitoraggio appartenenti al Lotto 1 in fase di Ante Operam sono ubicati nelle province di Genova e Alessandria e appartengono al territorio comunale dei comuni di Campomorone (GE) e Pozzolo Formigaro (AL).

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-00-E-CV-RO-IM00-A2-007-A00 Acque sotterranee – Lotto 1	Foglio 5 di 24

## 2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

### Normativa Comunitaria

- DIRETTIVA 2009/90/CE del 31.07.2009: Specifiche tecniche per l'analisi chimica e il monitoraggio delle acque.
- DIRETTIVA 2006/118/CE Parlamento Europeo e Consiglio del 12//2006: protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento (GUUE L372 del 27.12.2006).
- DECISIONE 2001/2455/CE Parlamento Europeo e Consiglio del 20/11/2001 relativa all'istituzione di un elenco di sostanze prioritarie in materia di acque e che modifica la direttiva 2000/60/CE. (GUCE L 15/12/2001, n. 331).
- La Direttiva 2000/60/CE del 23/10/2000 che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque.
- La Direttiva 1991/271/CE del 21/05/1991 concernente il trattamento delle acque reflue urbane, ovvero la tipologia di trattamento che devono subire le acque reflue che confluiscono in reti fognarie prima dello scarico.

### Normativa Nazionale

- 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); **Entrata in vigore del provvedimento: 11/04/2014.**
- D.Lgs. n. 219 del 10/12/2010 - "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. n. 49 del 23/02/2010 – "Attuazione della direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni" (GU n. 77 del 2-4-2010).
- D.Lgs. n. 30 del 16/03/2009, "Attuazione della direttiva 2006/118/CE, relativa alla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento".
- D.Lgs. n. 4 del 16/01/2008 - "Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del D.Lgs. n. 152 del 03/04/2006, recante norme in materia ambientale".
- D.Lgs. n. 284 del 08/11/2006 – "Disposizioni correttive e integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale".
- D.Lgs. n. 152 del 03/04/2006 - "Norme in materia ambientale" così come modificato dal D.Lgs. n. 4 del

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-00-E-CV-RO-IM00-A2-007-A00 Acque sotterranee – Lotto 1</p>	<p>Foglio 6 di 24</p>

16.01.2008 “Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 03.04.2006, n. 152, recante norme in materia ambientale”.

- D.Lgs. n. 31 del 02/02/2001 – “Attuazione della Direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano” come modificato dal D.Lgs. n. 27 del 02/02/2002.
- D.P.R. n. 238 del 18/02/1999 – “Regolamento recante norme per l'attuazione di talune disposizioni del D.P.C.M. 04/03/1996: Disposizioni in materia di risorse idriche”.
- La Legge 5 gennaio 1994 n. 36 “Disposizioni in materia di risorse idriche” (Legge Galli) solo per art. 22, comma 6.
- D.Lgs. n. 275 del 12/07/1993 – “Riordino in materia di concessione di acque pubbliche”.
- D.P.R. 236/88 “Attuazione della direttiva CEE n. 80/778 concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano, ai sensi dell’art. 15 della legge 16 aprile 1987 n. 183”.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 
	IG51-00-E-CV-RO-IM00-A2-007-A00 Acque sotterranee – Lotto 1
	Foglio 7 di 24

### 3 PUNTI DI MONITORAGGIO – LOTTO 1

Nel corso del I semestre dell'anno 2015 è stata effettuata una sola campagna di fase Ante Operam (campagna invernale, svolta tra Gennaio e Marzo), in quanto nella campagna successiva (Aprile-Giugno) i punti oggetto della presente relazione sono entrati a far parte del monitoraggio di Corso d'Opera.

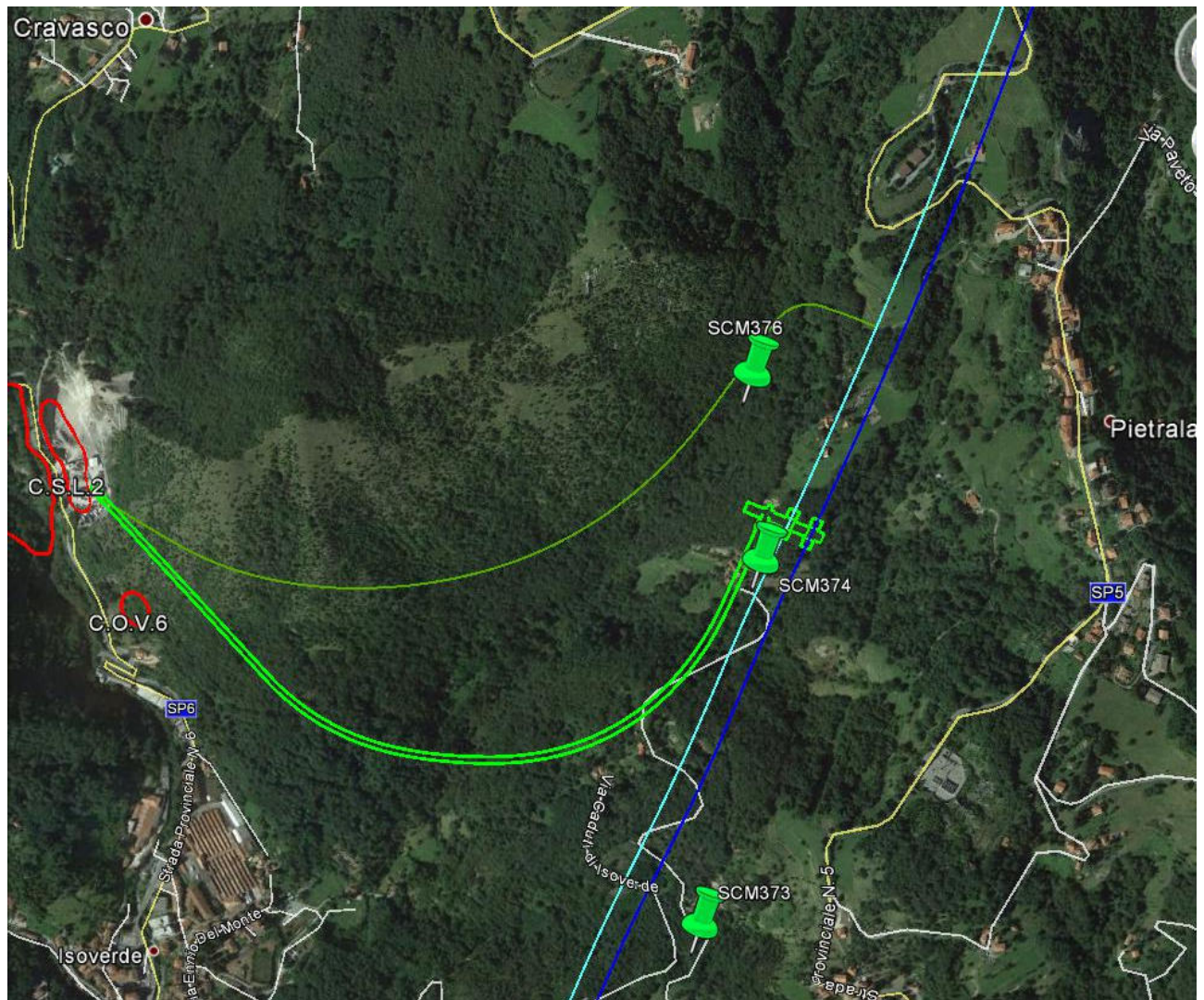
Per la fase di Ante Operam sono stati monitorati 6 punti, 3 sorgenti e 3 pozzi.

Nella seguente tabella sono indicati l'identificativo del punto, il nome con cui è noto il punto, per le sorgenti la captazione (ad uso privato o con allacciamento all'acquedotto) o non captazione, le caratteristiche fisiche e la tipologia del punto (presenza o meno di vasca di sedimentazione, caratteristiche del punto di emergenza o di utilizzo del pozzo, ecc) e le sue coordinate geografiche.

PROV	ID PUNTO	DENOMIN PUNTO	LOTTO	WBS	CARATTERISTICHE PUNTO	CAPTAZIONE	COORD. UTM32N WGS84 E	COORD. UTM32N WGS84 N
GE	S-CM-373	C.Torvi-Pian di Isola	1-2-3	GA1E-GN14FHG	Vasca di sedimentazione	Captata	490288	4930726
GE	S-CM-374	C. Lason-Pian di Isola	1-2-3	GA1E-GN14FHG	Emergenza con tubazione	captata	490353	4931242
GE	S-CM-376	C. Lason	1-2-3	GA1E-GN14FHG	Emergenza da tubazione in PVC.	captata	490324	4931497
AL	P-PO-016	-	1-2-3	GA1M-TR13-NV26-IN1S	unico approvvigionamento dell'abitazione	Captata	484225	4960858
AL	P-PO-017	-	1-2-3	GA1M-TR13-NV26-IN1S	Pozzo scavato a mano	Captata	484439	4960531
AL	P-PO-019	-	1-2-3	GA1M-TR13-NV26-IN1S	Pozzo scavato a mano	Captata	484222	4960427

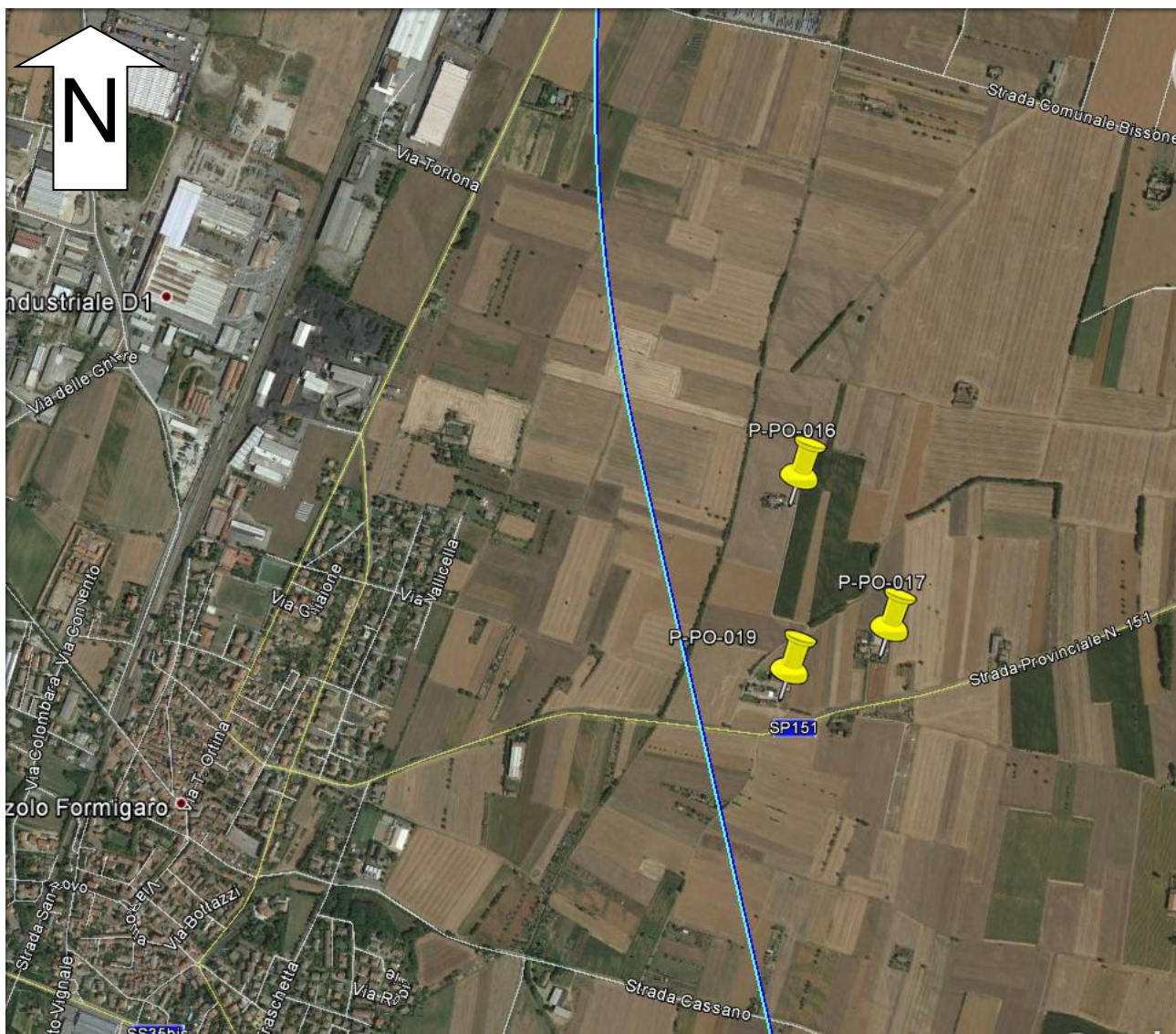
**Tabella 3.1 – Elenco dei 6 punti di misura del Lotto 1- tratta A.V./A.C. Milano – Genova, Terzo Valico dei Giovi**





**Figura 3.2- Localizzazione dei punti di misura ricadenti nel territorio comunale di Campomorone**





**Figura 3.3- Localizzazione dei punti di misura ricadenti nel territorio comunale di Pozzolo Formigaro**

I punti di monitoraggio di cui sopra sono il risultato di modifiche ed integrazioni occorse dal 2013 al 2014, a seguito di tavoli tecnici con gli Enti di Controllo, e secondo quanto comunicato dal GC.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-00-E-CV-RO-IM00-A2-007-A00 Acque sotterranee – Lotto 1	Foglio 10 di 24

## 4 METODOLOGIE DI INDAGINE

Per i punti di monitoraggio sono state effettuate le seguenti attività:

- Misura di portata (per le sorgenti) e del livello freatico (per i pozzi);
- Misura dei parametri chimico-fisici in situ e della temperatura dell'aria (per sorgenti e pozzi);

### 4.1 MISURA DI PORTATA (PER LE SORGENTI) E DEL LIVELLO FREATICO (PER I POZZI)

Le misure di portata sono state effettuate con metodo volumetrico, quindi tramite un recipiente di volume noto e calcolando il tempo necessario affinché avvenga il completo riempimento.

Per i pozzi è stato rilevato il livello freatico. Le misure sono state effettuate in termini di soggiacenza (distanza che intercorre tra il piano campagna e la superficie della falda libera); il livello freatico (livello piezometrico della falda libera espresso in m s.l.m.) può essere ricavato dalla differenza fra la quota del piano campagna e il valore di soggiacenza misurato.

Lo strumento utilizzato consiste nel freatometro modello "OG10" di OTR Geo costituito da un cavo quadripolare a sezione tonda (diam. 4.7mm) di 50 mt di lunghezza con anima in kevlar e guaina esterna di protezione graduato ogni centimetro con stampigliatura a caldo. Tale cavo presenta all'estremità una sonda che consente, al raggiungimento del livello, la segnalazione sia sonora che visiva.

### 4.2 MISURA DEI PARAMETRI IN SITU E DELLA TEMPERATURA DELL'ARIA.

Le misure speditive in situ dei parametri chimico fisici delle acque delle sorgenti monitorate sono state effettuate impiegando la sonda multiparametrica *Hanna HI 98298/20* dotata dei seguenti sensori:

- **DO: (Ossigeno Disciolto):** ovvero un sensore polarografico costituito da due elettrodi in contatto con una soluzione elettrolitica separata dal liquido da misurare, da una membrana polimerica;
- **Temperatura:** il sensore impiegato per tale misura è costituito da un termometro a resistenza al platino calibrato dal costruttore;
- **pH:** tale sensore consente di effettuare contemporaneamente misure di pH e potenziale redox tramite metodo potenziometrico;
- **Potenziale Redox:** tale parametro viene misurato tramite lo stesso sensore del pH tramite metodo potenziometrico;
- **Conducibilità:** la sonda è dotata di un sensore costituito da una cella di misura con una coppia di elettrodi in carbonio, tarata per la misura in un range di conducibilità compreso nell'intervallo 3 – 50.000  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-00-E-CV-RO-IM00-A2-007-A00 Acque sotterranee – Lotto 1	Foglio 11 di 24

Tutti i sensori installati sulla sonda multiparametrica (escluso il sensore di temperatura che è tarato dal costruttore), sono stati sottoposti ad un'operazione di calibrazione in campo prima di effettuare le misure previste. Tale operazione viene espletata mediante l'impiego delle soluzioni standard di calibrazione fornite dal costruttore. I certificati di taratura iniziale e di calibrazione periodica sono riportati in Allegato 2.

I dati della temperatura dell'aria sono stati rilevati tramite un termometro portatile "EW92" di Oregon Scientific.

Nella seguente tabella sono riportati i parametri monitorati in situ.

PARAMETRI CHIMICO-FISICI RILEVATI IN SITU	
Parametro	Unità di Misura
Temperatura Aria	°C
Temperatura Acqua	°C
Conducibilità	μS/cm
Ossigeno disciolto	mg/L
pH	-

**Tabella 4.1: Parametri chimico-fisici rilevati in situ**

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-00-E-CV-RO-IM00-A2-007-A00 Acque sotterranee – Lotto 1</p>	<p>Foglio 12 di 24</p>

### 4.3 ELABORAZIONE DATI

La restituzione del dato avviene mediante delle apposite schede di fine misura redatte subito dopo la chiusura della campagna, in cui viene riportato un breve report fotografico, tutti i parametri chimico fisici delle misure speditive in situ effettuate, unitamente alle note relative ad eventuali anomalie.

Successivamente viene redatto un report più dettagliato in cui oltre ai dati già inseriti nelle schede di fine misura vengono effettuate le opportune valutazioni relative ai risultati ottenuti dalle rilevazioni di campo e in situ e, ove previsto, dai dati di laboratorio.

I dati vengono restituiti sia nella versione tabellare che in quella grafica, valutando le eventuali variazioni di portata, di livello di falda e gli eventuali superamenti delle CSC ex Tab. 2, All. 5, Tit. V, parte IV del D.Lgs 152/06 in termini temporali (tra la campagna oggetto del report, quella precedente e se necessario anche con le precedenti campagne realizzate in fase di Ante Operam) e spaziali.

## 5 PRESENTAZIONE DEI RISULTATI

Nel presente paragrafo sono riportati i risultati delle rilevazioni di campo e delle analisi in situ effettuate per i punti di misura che sono stati oggetto di monitoraggio nel corso del I semestre 2015 per questo Lotto, raggruppandoli secondo la WBS (area di cantiere) cui fanno riferimento.

Per omogeneità dal punto di vista idrogeologico e anche per comodità di consultazione, i punti di misura sono stati ulteriormente distinti secondo il versante di appartenenza.

Dal punto di vista idrogeologico, la tratta oggetto di studio può essere infatti suddivisa secondo due aree distinte denominate "*versante marittimo*" e "*versante padano*" (vedi Figura 5.1)

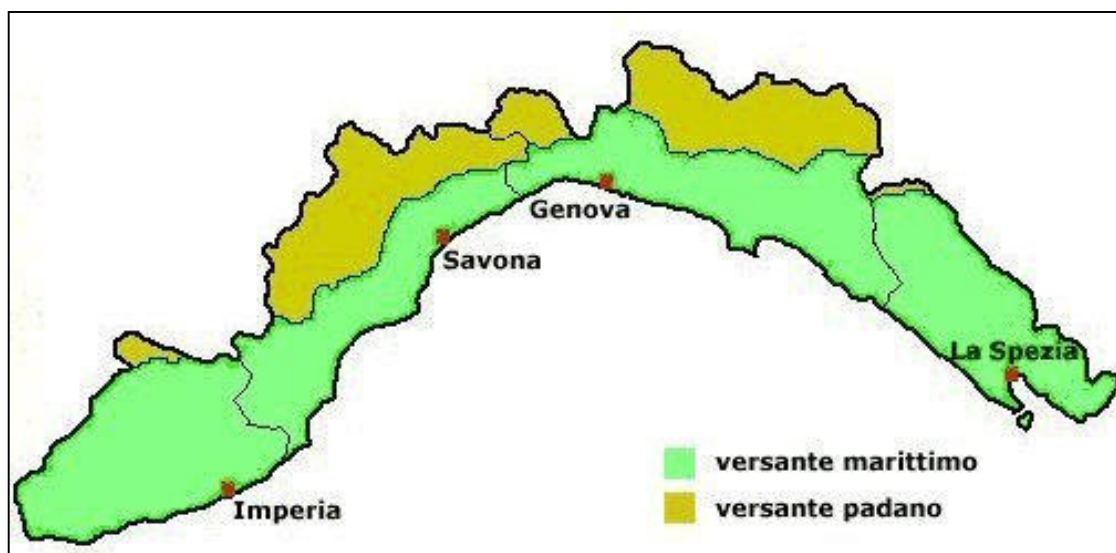


Figura 5.1: cartografia schematica riportante la divisione tra versante marittimo e versante padano.

(Fonte [http://www.nimbus.it/liguria/rlm06/clima\\_liguria.htm](http://www.nimbus.it/liguria/rlm06/clima_liguria.htm), "Contributo alla classificazione dei climi"-Roberto Pedemonte)



GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-00-E-CV-RO-IM00-A2-007-A00 Acque sotterranee – Lotto 1	Foglio 14 di 24

## 5.1 VERSANTE MARITTIMO

Il versante marittimo comprende l'area situata a sud della linea spartiacque idealmente passante per il Passo dei Giovi. Le acque ricadenti all'interno di quest'area si dirigono verso il mare e i corsi d'acqua sono caratterizzati da un deflusso prevalentemente ad orientazione nord-sud, perpendicolare allo spartiacque. Questa porzione di territorio presenta un clima di tipo mediterraneo, caratterizzato da estati secche, stagioni autunnali-invernali piovose e precipitazioni medie annue comprese tra 1300 e 1700 mm.

Nel versante marittimo vi sono 3 sorgenti, appartenenti alla provincia di Genova e ricadenti nel territorio comunale di Campomorone.

Si riportano di seguito i punti di monitoraggio raggruppati secondo le WBS (aree di cantiere) cui tali punti fanno riferimento.

### 5.1.1 WBS GA1E-GN14F-GN14H-GN14G-GN1W-GN15G (*Finestra Cravasco*)

A queste WBS sono associati 3 punti di misura (S-CM-373, S-CM-374 e S-CM-376).

Nella seguente tabella sono riportati i risultati delle rilevazioni di campo e delle analisi in situ effettuate sui punti di misura sopra riportati nel corso delle campagne di misura realizzate nel I semestre 2015.



ID PUNTO	Lotto	Fase di Lavoro	WBS di appartenenza	Data		T aria (°C)		pH		O2 disciolto (mg/l)		Conducibilità (µS/cm)		T acqua (°C)		Portata (l/min)	
				Genn-Mar '15	Apr-Giu '15	Genn-Mar '15	Apr-Giu '15	Genn-Mar '15	Apr-Giu '15	Genn-Mar '15	Apr-Giu '15	Genn-Mar '15	Apr-Giu '15	Genn-Mar '15	Apr-Giu '15	Genn-Mar '15	Apr-Giu '15
S-CM-373	1	AO	GA1E-GN14F-GN14H-GN14G-GN1W-GN15G	27/1/15	/	8,00	/	6,9	/	7,4	/	372	/	11,30	/	30	/
S-CM-374	1	AO		27/1/15	/	8,00	/	7,3	/	7,7	/	430	/	12,60	/	50	/
S-CM-376	1	AO		27/1/15	/	8,00	/	7,4	/	8,3	/	418	/	11,90	/	27,27	/

(/) = Dato non rilevato

**Tabella 5.2: Risultati delle rilevazioni di campo e delle analisi in situ effettuate sui punti di misura del versante Marittimo nel corso del I semestre 2015.**

Da notare che:

- La campagna di Gennaio-Marzo 2015, come da PMA, non prevedeva il campionamento e l'analisi di laboratorio delle acque sotterranee, ma la sola rilevazione dei parametri in situ e della portata per le sorgenti e della temperatura dell'aria e della soggiacenza per i pozzi.
- Come già detto, per i punti oggetto del presente report l'ultima campagna effettuata per la fase di Ante Operam è costituita dalla campagna Gennaio-Marzo 2015 e pertanto non vi sono dati relativi alla campagna Aprile-Giugno.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-00-E-CV-RO-IM00-A2-007-A00 Acque sotterranee – Lotto 1	Foglio 16 di 24

## 5.2 VERSANTE PADANO

Il versante padano comprende l'area situata a nord della linea spartiacque idealmente passante per il Passo dei Giovi; le acque in quest'area alimentano gli acquiferi della pianura padana, dirigendosi verso il Po.

Questa porzione di territorio presenta un clima di tipo continentale, con estati molto calde, inverni molto freddi e precipitazioni medie che si attestano intorno ai 900 mm annui.

Nel versante Padano vi sono 3 pozzi, situati nel territorio comunale di Pozzolo Formigaro.

Si riportano di seguito i punti di monitoraggio raggruppati secondo le WBS (aree di cantiere) cui tali punti fanno riferimento.

### 5.2.1 WBS GA1M-TR13-NV26-FA1T-IN1S (Galleria Artificiale Pozzolo e nuova viabilità connessa)

A queste WBS sono associati 3 punti di misura (P-PO-016, P-PO-017 e P-PO-019).

Nella seguente tabella sono riportati i risultati delle rilevazioni di campo effettuate sui punti di misura sopra riportati nel corso delle campagne di misura realizzate nel I semestre 2015.

ID PUNTO	Lotto	Fase di Lavoro	WBS di appartenenza	Soggiacenza (m da p.c.)	
				Genn-Mar '15	Apr-Giu '15
P-PO-016	1	AO	GA1M-TR13-NV26-FA1T-IN1S	4,89*	/
P-PO-017	1	AO		5,02	/
P-PO-019	1	AO		4,42	/

**Tabella 5.3: Risultati delle rilevazioni di campo effettuate sui punti di misura del versante Padano nel corso del I semestre 2015.**

Da notare che, come già ricordato nel precedente paragrafo, la campagna di Gennaio-Marzo rappresenta l'ultima campagna in fase di Ante Operam effettuata per i punti di monitoraggio oggetto del presente rapporto e, essendo tale campagna una campagna speditiva, l'unico dato disponibile relativamente ai pozzi è il livello piezometrico.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>Consorzio Collegamenti Integrati Veloci</p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	
	<p>IG51-00-E-CV-RO-IM00-A2-007-A00 Acque sotterranee – Lotto 1</p>	<p>Foglio 17 di 24</p>

## 6 DISCUSSIONE DEI RISULTATI

Nel presente paragrafo vengono analizzati e discussi i dati relativi ai parametri chimico fisici in situ, alle portate delle sorgenti ed ai livelli piezometrici dei pozzi. Per una valutazione più approfondita dei parametri quantitativi (portate e livelli) vengono analizzati e messi a confronto i dati ottenuti nella campagna invernale Gennaio-Marzo 2015 con i tutti i dati di Ante Operam disponibili, effettuati nel corso del 2014.

Il criterio di suddivisione è il medesimo utilizzato per la presentazione. I punti di misura verranno perciò riferiti al gruppo di WBS cui tali punti fanno riferimento.

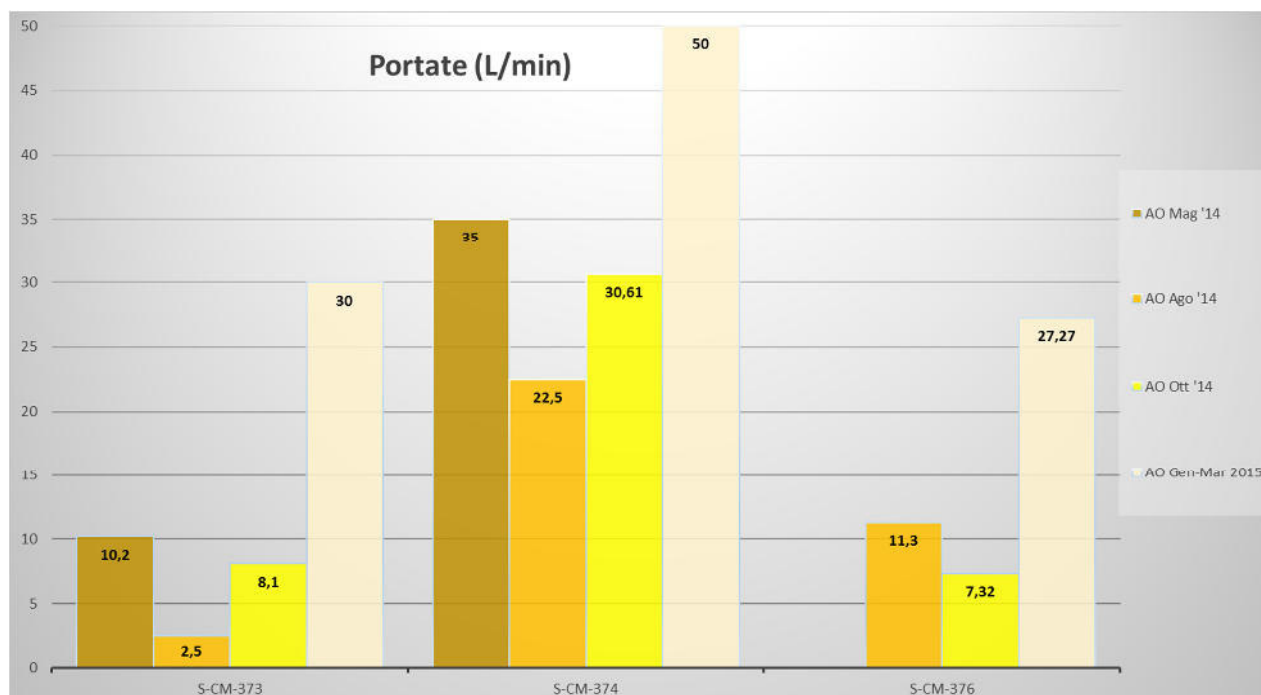
## 6.1 VERSANTE MARITTIMO

### 6.1.1 WBS GA1E-GN14F-GN14H-GN14G-GN1W-GN15G (Finestra Cravasco)

A queste WBS sono associati 3 punti di misura (S-CM-373, S-CM-374 e S-CM-376).

Da notare che per questo gruppo di sorgenti, le campagne di Ante Operam sono state realizzate in periodi antecedenti al I semestre 2015, ed in particolare fanno riferimento alle campagne di Maggio, Agosto e Ottobre 2014.

- *Dati chimico-fisici in situ:*  
Dall' analisi dei dati chimico fisici non emergono particolari anomalie.
- *Portate:*  
Per quanto riguarda i dati di portata, si evidenziano gli andamenti visibili nei grafici riportati di seguito.



**Figura 6.1** Grafico rappresentante l'andamento delle portate delle sorgenti appartenenti al gruppo di WBS GA1E-GN14F-GN14H-GN14G-GN1W-GN15G nel corso delle diverse campagne di misura realizzate.

Dall'analisi dei dati non notiamo particolari anomalie. Gli andamenti dei dati rilevati delle tre sorgenti sembrano ricollegabili al naturale andamento stagionale delle portate.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	IG51-00-E-CV-RO-IM00-A2-007-A00 Acque sotterranee – Lotto 1	Foglio 19 di 24

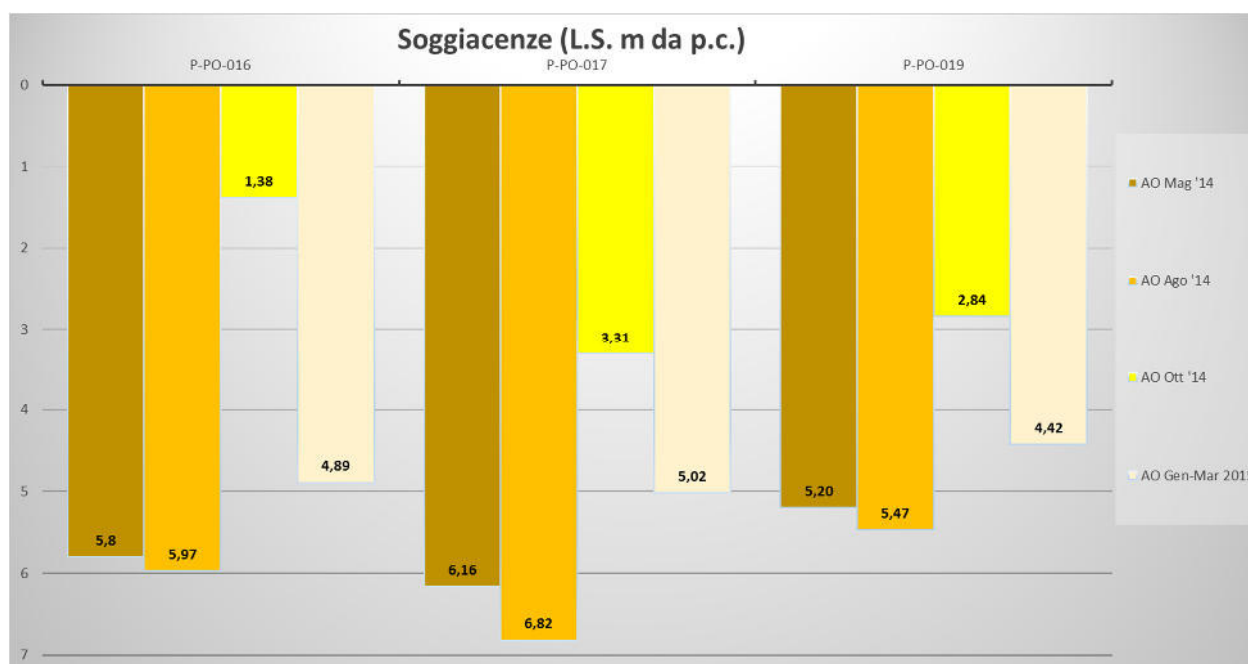
## 6.2 VERSANTE PADANO

### 6.2.1 WBS GA1M-TR13-NV26-FA1T-IN1S (Galleria Artificiale Pozzolo e nuova viabilità connessa)

A queste WBS sono associati 3 punti di misura (P-PO-016, P-PO-017 e P-PO-019).

Anche in questo caso, le campagne di Ante Operam sono state realizzate in periodi antecedenti al I semestre 2015, ed in particolare fanno riferimento alle campagne di Maggio, Agosto e Ottobre 2014.

- Soggiacenze:**  
 Per quanto riguarda i dati di livello piezometrico si evidenziano gli andamenti visibili nei grafici riportati di seguito.



**Figura 6.2** Grafico rappresentante l'andamento delle soggiacenze dei pozzi appartenenti al gruppo di WBS GA1M-TR13-NV26-FA1T-IN1S nel corso delle diverse campagne di misura realizzate.

Dal confronto dei dati del I semestre 2015 (campagna Gennaio-Marzo 2015) con quelli rilevati nelle altre tre campagne precedenti, non si evidenzia alcuna anomalia. Si notano trend analoghi per tutti e tre i pozzi, con innalzamenti dei livelli di falda a Novembre e abbassamenti ad Agosto.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-00-E-CV-RO-IM00-A2-007-A00 Acque sotterranee – Lotto 1	Foglio 20 di 24

## 7 CONCLUSIONI

Nel presente paragrafo verrà effettuata una valutazione globale dei dati dei punti di misura, raggruppati per WBS.

I 6 punti di monitoraggio oggetto del presente report sono i seguenti:

ID PUNTO	Lotto	Fase di Lavoro	WBS di Appartenenza
S-CM-373	1	AO	GA1E-GN14F-GN14H-GN14G-GN1W-GN15G
S-CM-374	1	AO	
S-CM-376	1	AO	
P-PO-016	1	AO	GA1M-TR13-NV26-FA1T-IN1S
P-PO-017	1	AO	
P-PO-019	1	AO	

Passiamo ad una analisi focalizzata sulle WBS e sui punti di misura in esse ricadenti, evidenziando e dando una spiegazione, ove possibile, delle eventuali anomalie nei parametri chimico-fisici, nelle portate e nelle soggiacenze.



GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-00-E-CV-RO-IM00-A2-007-A00 Acque sotterranee – Lotto 1	Foglio 21 di 24

### **7.1.1 WBS GA1E-GN14F-GN14H-GN14G-GN1W-GN15G (Finestra Cravasco)**

A queste WBS sono associati 3 punti di misura (S-CM-373, S-CM-374 e S-CM-376)).

Per i punti appartenenti a queste WBS non si evidenzia alcuna anomalia per quanto riguarda i parametri in situ.

Dal confronto dei dati di portata tra le diverse campagne di Ante Operam si evidenzia un andamento del tutto riconducibile alla normale variazione stagionale

### **7.1.2 WBS GA1M-TR13-NV26-FA1T-IN1S (Galleria artificiale Pozzolo e nuova viabilità connessa)**

A questa WBS appartengono tre pozzi, P-PO-016, P-PO-017 e P-PO-019.

Per questi tre punti non si evidenzia alcuna anomalia per quanto riguarda i parametri in-situ.

Per quanto riguarda i dati piezometrici, messi a confronto con le precedenti campagne di Ante Operam, non si evidenziano anomalie; emerge un trend analogo per tutti e tre i pozzi, con innalzamenti dei livelli di falda a Novembre e abbassamenti ad Agosto.

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



IG51-00-E-CV-RO-IM00-A2-007-A00  
Acque sotterranee – Lotto 1

Foglio  
22 di 24

## ALLEGATI

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-00-E-CV-RO-IM00-A2-007-A00 Acque sotterranee – Lotto 1	Foglio 23 di 24

## ALLEGATO 1: PLANIMETRIA UBICAZIONE PUNTI DI MISURA

### Attività di monitoraggio Acque Sotterranee

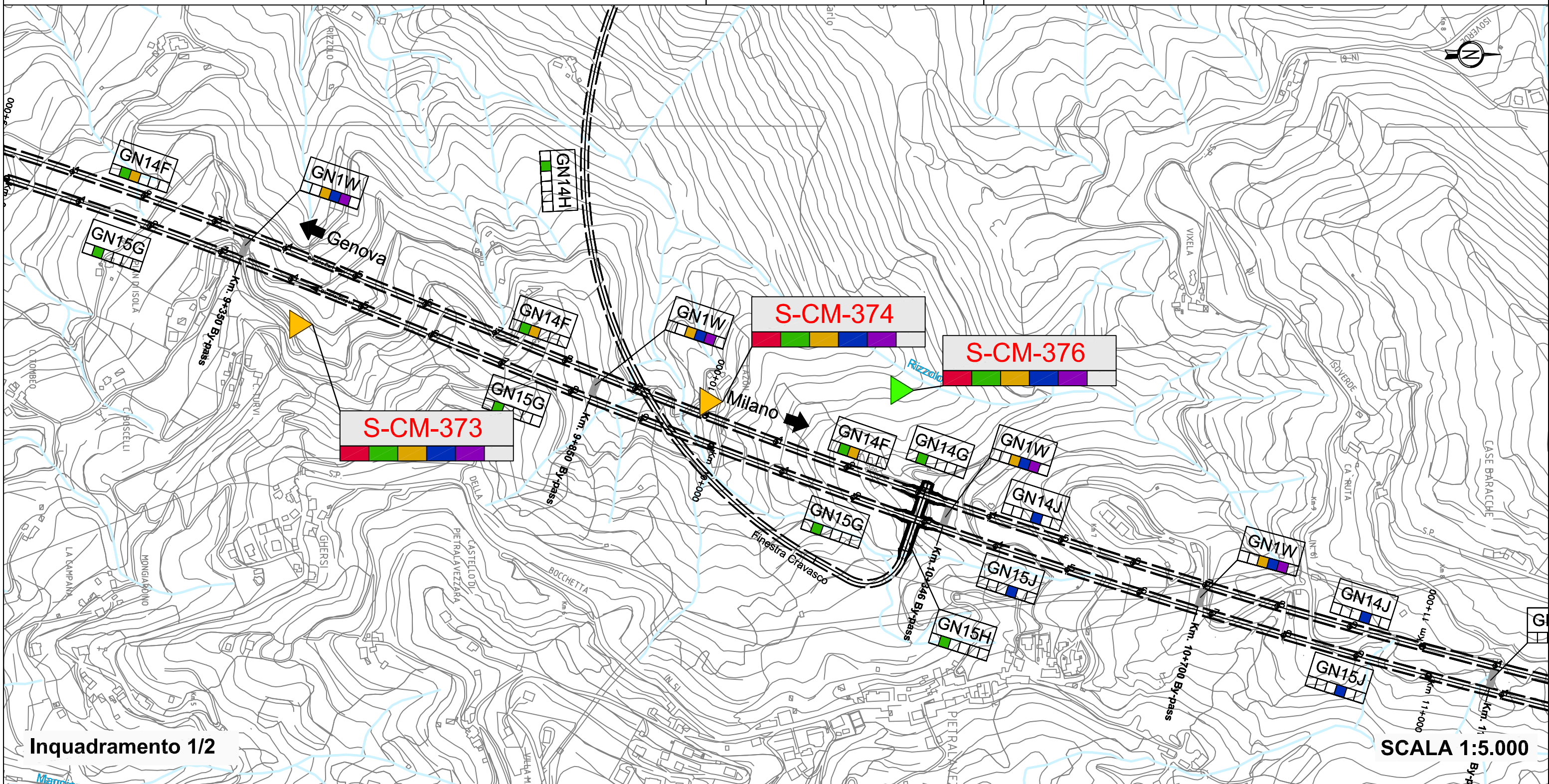
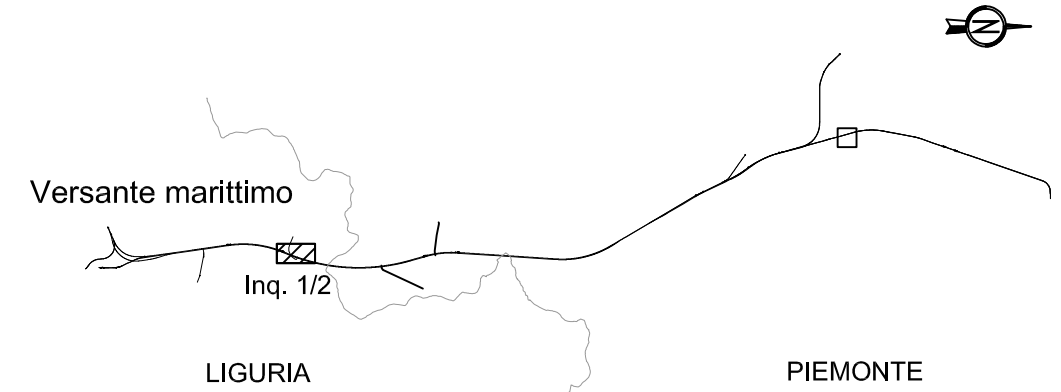
Tipo punto d'acqua	Pericolosità	Nessuna pericolosità riconosciuta	Bassa	Media	Alta
	Sorgente captata				
Sorgente non captata					
Pozzi					
Pozzi					

Pozzi      Vasche connesse alle sorgenti

### Lotti di appartenenza

- Lotto 1
- Lotto 2
- Lotto 3
- Lotto 4
- Lotto 5
- Cantieri di linea

### INQUADRAMENTI





### Attività di monitoraggio Acque Sotterranee

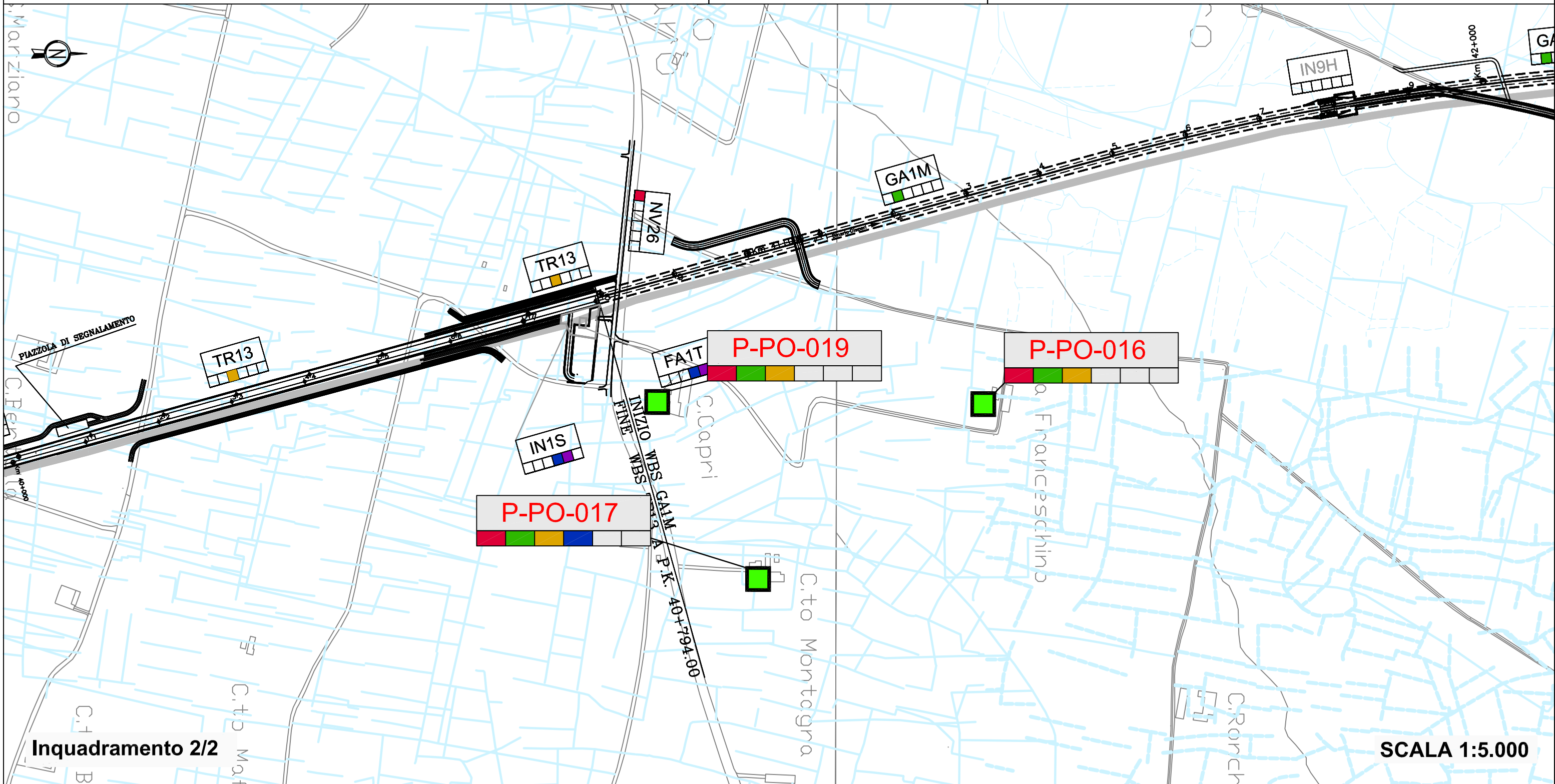
Tipo punto d'acqua	Pericolosità	Nessuna pericolosità riconosciuta			
		Bassa	Media	Alta	
Sorgente captata		▲	▲	▲	▲
Sorgente non captata		●	●	●	●
Pozzi		■	■	■	■
Pozzi		◆	◆	◆	◆

□ Pozzi      ■ Vasche connesse alle sorgenti

### Lotti di appartenenza

- Lotto 1
- Lotto 2
- Lotto 3
- Lotto 4
- Lotto 5
- Cantieri di linea

### INQUADRAMENTI



GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-00-E-CV-RO-IM00-A2-007-A00 Acque sotterranee – Lotto 1	Foglio 24 di 24

**ALLEGATO 2: CERTIFICATI DI TARATURA E CALIBRAZIONE DEGLI STRUMENTI DI CAMPO UTILIZZATI**



## **Quality Control Check Points**

**Probe Model :**

**7619829/20**

**Probe Serial # :K3422167**

### **Check points**

- ✓ **Correct Model number.**
- ✓ **Engraved serial number matches programmed serial number.**
- ✓ **All o-rings are present.**
- ✓ **Strain relief collar is present.**
- ✓ **Pad printing.**
- ✓ **No scratches or dirt on probe.**
- ✓ **User Calibration Stability**

Checked By: C. BERES

Date: 2014.03.12

TESTING CERTIFICATE:

Serial number: HA004167  
Date: 3.13.14  
Tested by: J.M

Hanna Instruments certifies that this electrode has been tested in accordance with stringent ISO9001:2000 test procedures during our manufacturing process.

TESTING CERTIFICATE:

Serial number: 50924  
Date: 2014-2-26  
Tested by: Charlith Clark

Hanna Instruments certifies that this electrode has been tested in accordance with stringent ISO9001:2000 test procedures during our manufacturing process.

CALIBRATION CERTIFICATE

Model Number: HI 9829-01202  
Serial Number: B0081753

Hanna Instruments certifies that this instrument has been calibrated in accordance with applicable Hanna procedures during the manufacturing process.

These procedures are designed to assure that the meter will meet its declared specification.

Results are listed on the reverse, and satisfy the standards of this company.

Testing Certificate

Tested Parameters:  
 pH  ORP   
 Conductivity  RH%   
 Temperature  D.O.   
 Cosmetic   
 Mechanics

Part code: HI609829-1

Lot Nr.: 261825

Inspector ID: [Signature]



Thank you for purchasing a Hanna Instruments product.  
Please read the detailed product manual for the correct use of this accessory on your instrument.



Thank you for purchasing a Hanna Instruments product.  
Please read the detailed product manual for the correct use of this electrode.



CALIBRATION POINTS: \_\_\_\_\_

OPERATOR: \_\_\_\_\_

QC INSPECTION

APPEARANCE

FUNCTIONING

DISPLAY

TESTING POINT/S: \_\_\_\_\_

READING/S: \_\_\_\_\_

INSPECTOR: \_\_\_\_\_



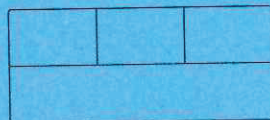
LOT NR: 30605

PA

*Ambient testing conditions: Temperature: 19...30 °C Humidity: 40...75 %RH*

Testing report  
(if applicable)

*Ambient testing conditions: Temperature: 19...30 °C Humidity: 40...75 %RH*



PROBE INFORMATION

Probe ID	Probe
Probe Type	HI7609829
Probe Serial No.	K3422167
Fw. Version	v1.01
Software Version	HI 929829 - v1.0.13

TEMPERATURE CALIBRATION

Factory Calibration	Date & Time	11/03/2014 - 11:17:51
---------------------	-------------	-----------------------

pH CALIBRATION

Factory Calibration	Date & Time	11/03/2014 - 11:18:41
User Calibration	Offset	-15,6 mV
	Slope A	57,30 %
	Slope B	59,07 %
	Buffer	10,01 pH - Hanna
	Buffer	7,01 pH - Hanna
	Buffer	4,01 pH - Hanna

User Calibration	Date & Time	09/03/2015 - 11:24:03
	Offset	-17,2 mV
	Slope A	48,22 %
	Slope B	57,88 %
	Buffer	10,01 pH - Hanna
	Buffer	7,01 pH - Hanna
	Buffer	4,01 pH - Hanna

User Calibration	Date & Time	16/02/2015 - 10:56:18
	Offset	-11,5 mV
	Slope A	50,70 %
	Slope B	57,14 %
	Buffer	10,01 pH - Hanna
	Buffer	7,01 pH - Hanna
	Buffer	4,01 pH - Hanna
	Date & Time	12/02/2015 - 19:03:53

ISE [NH4] CALIBRATION

Factory Calibration	Date & Time	11/03/2014 - 11:18:41
---------------------	-------------	-----------------------

ISE [Cl] CALIBRATION

Factory Calibration	Date & Time	11/03/2014 - 11:18:41
---------------------	-------------	-----------------------

ISE [NO3] CALIBRATION

Factory Calibration	Date & Time	11/03/2014 - 11:18:41
---------------------	-------------	-----------------------

ORP CALIBRATION

Factory Calibration	Date & Time	13/03/2014 - 09:14:20
---------------------	-------------	-----------------------

EC CALIBRATION

Factory Calibration	Date & Time	11/03/2014 - 11:29:56
User Calibration	Conductivity	1,413 $\mu$ S/cm - Hanna
	Cell Constant	4,405 /cm

User Calibration	Date & Time	06/03/2015 - 17:32:16
	Conductivity	5,000 $\mu$ S/cm - Hanna
	Cell Constant	4,997 /cm

User Calibration	Date & Time	06/03/2015 - 17:30:03
	Conductivity	1,413 $\mu$ S/cm - Hanna
	Cell Constant	4,446 /cm
	Date & Time	16/02/2015 - 11:02:55

User Calibration	Conductivity	5,000 $\mu\text{S/cm}$ - Hanna
	Cell Constant	4,993 /cm
	Date & Time	16/02/2015 - 11:00:27
User Calibration	Conductivity	1,413 $\mu\text{S/cm}$ - Hanna
	Cell Constant	4,225 /cm
	Date & Time	12/02/2015 - 19:07:06
<b>D.O. CALIBRATION</b>		
Factory Calibration	Date & Time	11/03/2014 - 11:21:40
User Calibration	Saturation	100,0 % [D.O.] - Hanna
	Date & Time	09/03/2015 - 17:19:27
User Calibration	Saturation	100,0 % [D.O.] - Hanna
	Date & Time	16/02/2015 - 11:07:58
User Calibration	Saturation	100,0 % [D.O.] - Hanna
	Date & Time	12/02/2015 - 19:08:50
User Calibration	Saturation	100,0 % [D.O.] - Hanna
	Date & Time	11/02/2015 - 12:00:54
<b>TURBIDITY CALIBRATION</b>		
Factory Calibration	Date & Time	11/03/2014 - 11:26:41
User Calibration	Point 1	0,0 FNU - Hanna
	Point 2	20,0 FNU - Hanna
	Date & Time	24/04/2014 - 00:01:25
User Calibration	Point 1	0,0 FNU - Hanna
	Point 2	20,0 FNU - Hanna
	Date & Time	28/03/2014 - 09:32:49