

**ASSE VIARIO MARCHE-UMBRIA  
E QUADRILATERO DI PENETRAZIONE INTERNA  
MAXI LOTTO 2**

LAVORI DI COMPLETAMENTO DELLA DIRETTRICE PERUGIA ANCONA:  
SS. 318 DI "VALFABBRICA", TRATTO PIANELLO - VALFABBRICA  
SS. 76 "VAL D'ESINO", TRATTI FOSSATO VICO - CANCELLI E ALBACINA - SERRA SAN QUIRICO  
"PEDEMONTANA DELLE MARCHE", TRATTO FABRIANO-MUCCIA-SFERCIA.

**MONITORAGGIO AMBIENTALE**

**CONTRAENTE GENERALE:**



**Il responsabile del contraente generale:**

Ing. Federico Montanari

**IMPRESA  
AFFIDATARIA:**



**Il Direttore Tecnico**

Ing. Domenico D'Alessandro



**Il gruppo di lavoro**

Arch. Emiliano Capozza - (stato fisico dei luoghi)  
Arch. Roberta Lamberti - (atmosfera)  
Geol. Francesco Morgante - (suolo)  
Ing. Renato Morlando - (ambiente idrico)  
Ing. Antonio Orlando - (rumore e vibrazioni)  
Arch. Caterina Scamardella - (paesaggio)  
Dott. Matteo Vetro - (vegetazione flora e fauna)

**Il Responsabile Ambientale**

Ing. Claudio Lamberti



**Il Coordinatore della Sicurezza in fase di Esecuzione**

Ing. Salvatore Chirico

**Il Direttore dei Lavori**

Ing. Peppino Marascio

**1.1. A - SS 76 TRATTO FOSSATO DI VICO - CANCELLI  
MONITORAGGIO AMBIENTALE FASE DI CORSO D'OPERA  
COMPONENTE AMBIENTE IDRICO SOTTERRANEO  
REPORT SEMESTRALE**

Codice Unico di Progetto (CUP) **F12C03000050021** (Delibera CIPE 13/2004)

*Codice elaborato:*

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id. doc.	N. prog.	Rev.
L 0 7 0 3	1 1 A	E	2 1	M A 1 1 0 8	R E L	0 4	A

REV.	DATA	DESCRIZIONE	Redatto	Controllato	Approvato
A	29.02.2016	EMISSIONE	ARIEN	ARIEN	DIRPA

**INDICE:**

<b>1. PREMESSA.....</b>	<b>2</b>
<b>2. OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO. ....</b>	<b>3</b>
<b>3. QUADRO DI RIFERIMENTO TECNICO E NORMATIVO. ....</b>	<b>5</b>
3.1. Normativa Comunitaria.....	5
3.2. Normativa Nazionale.....	5
3.3. Normativa Regionale.....	6
3.4. Normativa Tecnica.....	6
<b>4. ATTIVITA' DI MONITORAGGIO. ....</b>	<b>7</b>
4.1. Stazioni di misura.....	8
4.2. Parametri del Monitoraggio.....	11
<b>5. CARATTERIZZAZIONE IN CORSO D'OPERA. ....</b>	<b>13</b>
5.1. Indagini di campo.....	13
5.2. Indagini di Laboratorio.....	19
5.3. Sintesi dei risultati.....	38
<b>6. ACQUE SUPERFICIALI: RISULTATI. ....</b>	<b>39</b>
6.1. Indagini biotiche e stato ambientale.....	43
6.2. Acque superficiali: sintesi dei risultati ottenuti.....	43
<b>7. CONCLUSIONI.....</b>	<b>45</b>

## **1. PREMESSA.**

Il presente elaborato illustra i risultati del monitoraggio ambientale per la componente "**Ambiente Idrico Sotterraneo**", nella fase di "Corso d'Opera" durante il periodo compreso tra luglio e dicembre 2015, relativo alla realizzazione della S.S.76 *lotto 1.1.A "Fossato di Vico - Cancelli"* inserita nel Maxilotto 2 nell'ambito dei lavori di completamento della direttrice Perugia - Ancona, che interessano la regione Marche.

La metodologia di monitoraggio adottata per la componente Ambiente Idrico Sotterraneo fa riferimento al Progetto di Monitoraggio Ambientale, che definisce l'insieme dei controlli, mediante rilevazione e misurazione nel tempo, su determinati parametri che caratterizzano la componente in esame, sia durante la fase dei cantieri che di esercizio.

Le indagini su questa componente previste dal monitoraggio ambientale durante la fase di Corso d'Opera, ha riguardato le zone sensibili e/o potenzialmente sensibili che ricadono nell'ambito di influenza dell'opera e dei suoi impianti di cantiere, in cui viene verificato lo stato delle acque durante le lavorazioni sui cantieri operativi.

Le attività di monitoraggio sono state svolte mediante diverse campagne di indagini eseguite nel II° semestre 2015 e che hanno riguardato sia misure di campo che analisi di laboratorio.

Al termine dei monitoraggi eseguiti in questo periodo, è stata quindi redatta la presente relazione che illustra le attività svolte, con gli esiti delle indagini svolte in campo ed in laboratorio.

Nella relazione viene infine riportata anche una descrizione sintetica dei risultati delle indagini svolte per il monitoraggio ambientale della componente "**Ambiente Idrico Superficiale**", eseguite nel medesimo periodo.

## **2. OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO.**

La redazione del Progetto di Monitoraggio Ambientale - previsto fra gli elaborati del Progetto Esecutivo dal D. Lgs. 163/2006 - ha come obiettivo l'individuazione delle eventuali alterazioni che la realizzazione del tronco stradale di progetto potrebbe apportare sulle componenti interessate dalla realizzazione e dall'esercizio delle opere di progetto.

A tale scopo, il monitoraggio sulla componente "Ambiente Idrico Sotterraneo" prevede lo svolgimento di determinati controlli, attraverso la rilevazione e misurazione nel tempo, di prefissati parametri microbiologici, chimici e fisici che caratterizzano i corpi idrici sotterranei a rischio di potenziale inquinamento durante e dopo le attività di costruzione.

Mediante il monitoraggio viene pertanto eseguita un'adeguata valutazione dei livelli di concentrazione dei parametri più significativi, in corrispondenza dei ricettori ubicati nei pressi di cantieri operativi, campi base, aree di deposito o stoccaggio, ovvero ovunque vengano svolte lavorazioni o attività connesse alla costruzione dell'opera.

Il monitoraggio delle Acque Sotterranee quindi, prevede di controllare e prevenire le alterazioni quali-quantitative dei corpi idrici sotterranei, tenuto conto delle potenziali criticità individuate nell'ambito del Piano di Monitoraggio Ambientale.

Il Monitoraggio Ambientale avrà quindi i seguenti obiettivi:

- valutare il livello di significatività del contributo delle attività di costruzione e di esercizio dell'infrastruttura al potenziale deterioramento della qualità delle acque relativamente ai parametri interferiti;
- verificare il rispetto dei requisiti di qualità delle acque indicati dalla normativa o da linee guida pertinenti;
- proteggere i ricettori sensibili da alterazioni anche locali dello stato di qualità delle acque, e controllare, intervenendo con opportune misure mitigative, il potenziale superamento dei livelli di qualità fissati sul territorio nazionale e locale per la protezione dell'ambiente e della salute pubblica.
- verificare la conformità alle previsioni di impatto individuate per quanto attiene le fasi di costruzione e di esercizio dell'Opera;
- correlare gli stati ante-operam, in corso d'opera e post-operam, al fine di valutare l'evoluzione della situazione ambientale sui ricettori indagati;

- garantire, durante la fase di costruzione, il controllo della situazione ambientale, al fine di rilevare tempestivamente eventuali situazioni non previste sulla componente ambientale e di predisporre ed attuare tempestivamente le necessarie azioni correttive;
- verificare l'efficacia delle misure di mitigazione;
- effettuare, nelle fasi di costruzione e di esercizio, gli opportuni controlli sull'adempimento dei contenuti, e delle eventuali prescrizioni e raccomandazioni formulate in sede di autorizzazione.

Durante la presente fase di Corso d'Opera, il monitoraggio della componente ha l'obiettivo di individuare le eventuali alterazioni che le attività di costruzioni lungo i fronti aperti potrebbero determinare sulle acque sotterranee interessate dai lavori sulla S.S. 76 "Val d'Esino".

Per il raggiungimento degli obiettivi sono stati posti sotto controllo i ricettori associabili alle acque sotterranee, e quindi le falde potenzialmente interessate dalle alterazioni provocate dai cantieri e dalle altre attività correlate.

Il monitoraggio viene effettuato mediante lo svolgimento di sopralluoghi programmati e di misurazioni sulla quantità e sulla qualità delle acque, mirate alla verifica di possibili interferenze con le attività in corso.

### **3. QUADRO DI RIFERIMENTO TECNICO E NORMATIVO.**

Di seguito sono elencati le principali norme comunitarie, statali e regionali adottate come riferimento per la redazione del presente documento.

#### **3.1. Normativa Comunitaria.**

- Direttiva 2009/31/CE (modifica della Direttiva 2000/60/CE);
- Direttiva 2008/105/CE (modifica della Direttiva 2000/60/CE);
- Decisione 2001/2455/CE Parlamento Europeo e Consiglio del 20/11/2001 per l'istituzione di un elenco di sostanze prioritarie in materia di acque e che modifica la direttiva 2000/60/CE;
- Direttiva 2000/60/CE del 23/10/2000 - Regolamento che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque
- Direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano“;
- Direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane.

#### **3.2. Normativa Nazionale.**

- Decreto Legislativo 11.05.99, n.152 "Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento, aggiornato ed integrato con il Decreto Legislativo 18.08.2000 n.258;
- Decreto Legislativo 02.02.2001, n. 31: "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.
- Decreto Legislativo 03.04.2006 n. 152: "Norme in materia ambientale“;
- Decreto Legislativo 8 novembre 2006, n.284 - Disposizioni correttive e integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale.
- Decreto Legislativo 16.01.2008, n. 4: Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale."
- Decreto Legislativo 16 gennaio 2008, n. 4 - Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale. (GU n. 24 del 29-1-2008- Suppl. Ordinario n. 24.
- D.M. Ambiente 14 aprile 2009, n. 56: Regolamento recante «Criteri tecnici per il monitoraggio dei corpi idrici e l'identificazione delle condizioni di riferimento 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 decreto legislativo medesimo;

- Decreto 08 novembre 2010 n. 260, Criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali - Modifica norme tecniche al Decreto Legislativo n°152/2006;
- D.Lgs. n.219 del 10 dicembre 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 CEE, nonché modifica della direttiva 2000/60/CE e recepimento della direttiva 2009/90/CE che stabilisce specifiche tecniche per l'analisi chimica e il monitoraggio dello stato delle acque.

### **3.3. Normativa Regionale.**

- Regione Marche (A.2009) - Proposta di Piano delle Acque Superficiali per l'attuazione dei programmi di monitoraggio per le acque interne e marino costiere in conformità alla Direttiva 2000/60/CE.

### **3.4. Normativa Tecnica.**

Il presente documento inoltre, è stato elaborato sulla base di quanto emerso sulla scorta della seguente documentazione progettuale e normativa :

- DEC VIA n. 4787/00;
- Decreto del Presidente della Repubblica n. 327/2001;
- Decreto legislativo n. 190/2002.
- Deliberazione CIPE n°13 del 27/05/04;
- Prescrizioni e Raccomandazioni del Ministero delle Infrastrutture (All.4 alla Delibera CIPE 13/04);
- D. Lgs. 163/2006 e Allegato Tecnico XXI di cui all'art. 164;
- Progetto Esecutivo (05/2007);
- Linee guida per il progetto di monitoraggio ambientale (PMA), Decreto Legislativo 12.04.2006, n. 163 REV. 2 del 23.07.2007.

## **4. ATTIVITA' DI MONITORAGGIO.**

Ai fini dell'individuazione delle eventuali alterazioni che la realizzazione del tronco stradale di progetto potrebbe apportare sui corpi idrici sotterranei interessati dalle opere, il monitoraggio ambientale della componente prevede lo svolgimento di determinati controlli, attraverso la rilevazione e misurazione nel tempo, di prefissati parametri microbiologici, chimici e fisici che caratterizzano i ricettori a rischio di potenziale inquinamento.

La verifica dei parametri caratteristici necessita della individuazione preliminare dello stato iniziale relativo ai valori assunti dai parametri appositamente selezionati, in modo da poterne successivamente controllare l'andamento delle concentrazioni nel prosieguo delle lavorazioni, che è stato eseguito nel corso della precedente campagna Ante Operam.

Il Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) pertanto si articola in tre fasi:

1. Monitoraggio *Ante Operam* (MAO);
2. Monitoraggio in *Corso d'Opera* (MCO);
3. Monitoraggio *Post Operam* (MPO).

Le attività relative alle tre fasi previste dal PMA sono state integrate con ulteriori indagini a seguito del blocco totale delle attività di cantiere, a causa del quale è stata svolta un'apposita campagna di indagini relativa alla fase di "Fermo Cantiere".

Al termine della prolungata sospensione dei lavori, sono riprese anche le attività sui cantieri previste dal monitoraggio ambientale durante la fase di Corso d'Opera.

Il presente documento è stato redatto a conclusione del periodo luglio - dicembre 2015 in fase di Corso d'Opera, al fine di illustrare le attività di monitoraggio eseguite sulle acque sotterranee nei punti oggetto di indagine, durante lo svolgimento delle lavorazioni sui cantieri del Maxilotto 2.

Il monitoraggio svolto nelle campagne di indagine sulle acque sotterranee ha riguardato i punti ricadenti nelle aree del cantiere interessate dai lavori in corso; in dettaglio, sono state eseguite le seguenti tipologie di indagine :

- analisi in situ;
- analisi in laboratorio sui parametri chimico – fisici e microbiologici.



#### 4.1. Stazioni di misura.

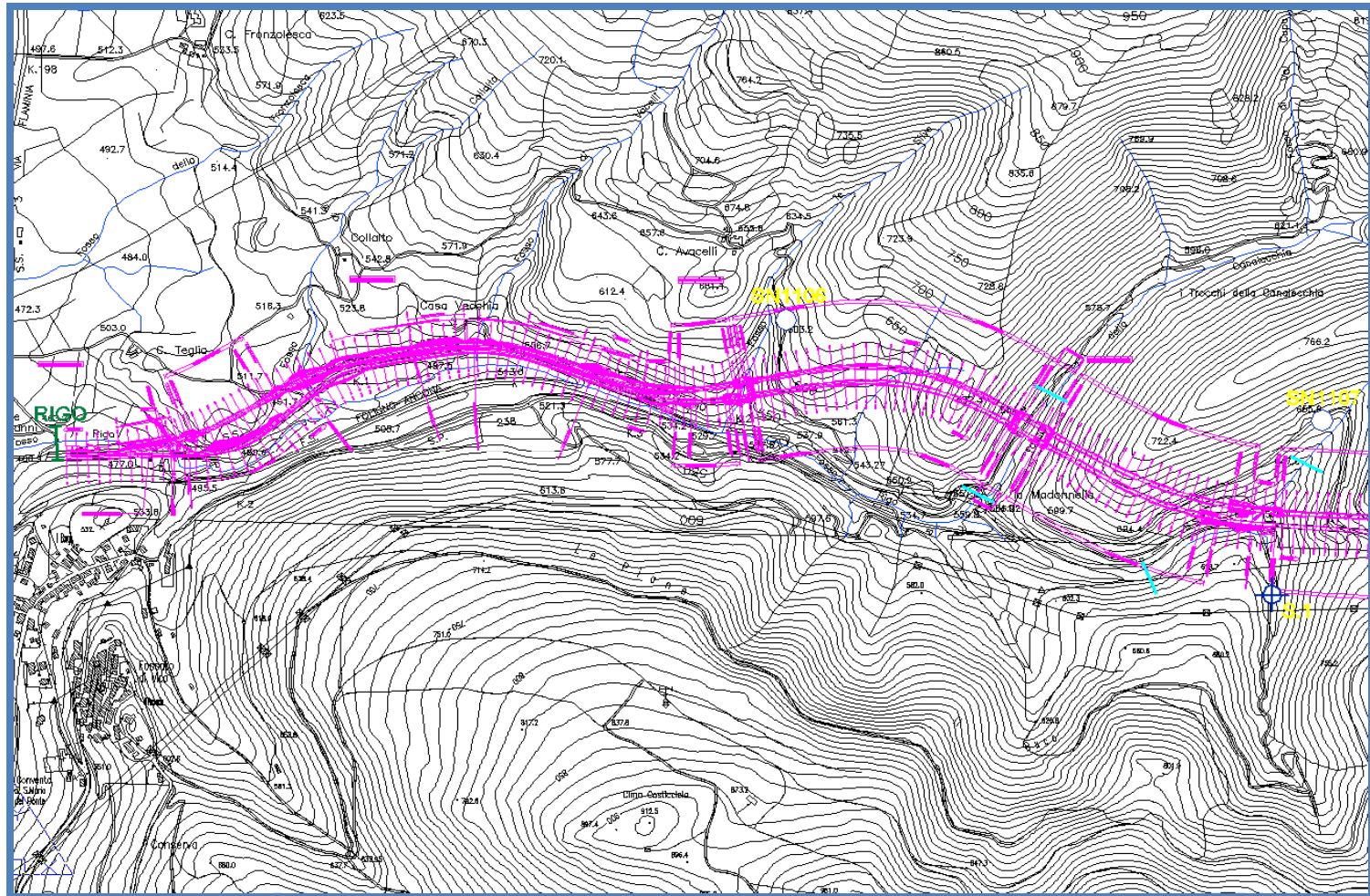
Le stazioni oggetto di indagine sono state individuate nell'ambito del PMA : nella tabella che segue sono indicati tutti i punti di monitoraggio, con la loro localizzazione e la relativa codifica. Successivamente, viene riportata anche la corografia con l'individuazione dei singoli punti del monitoraggio.

Tab.1 - Tabella con individuazione delle stazioni di misura sulla SS76-A :

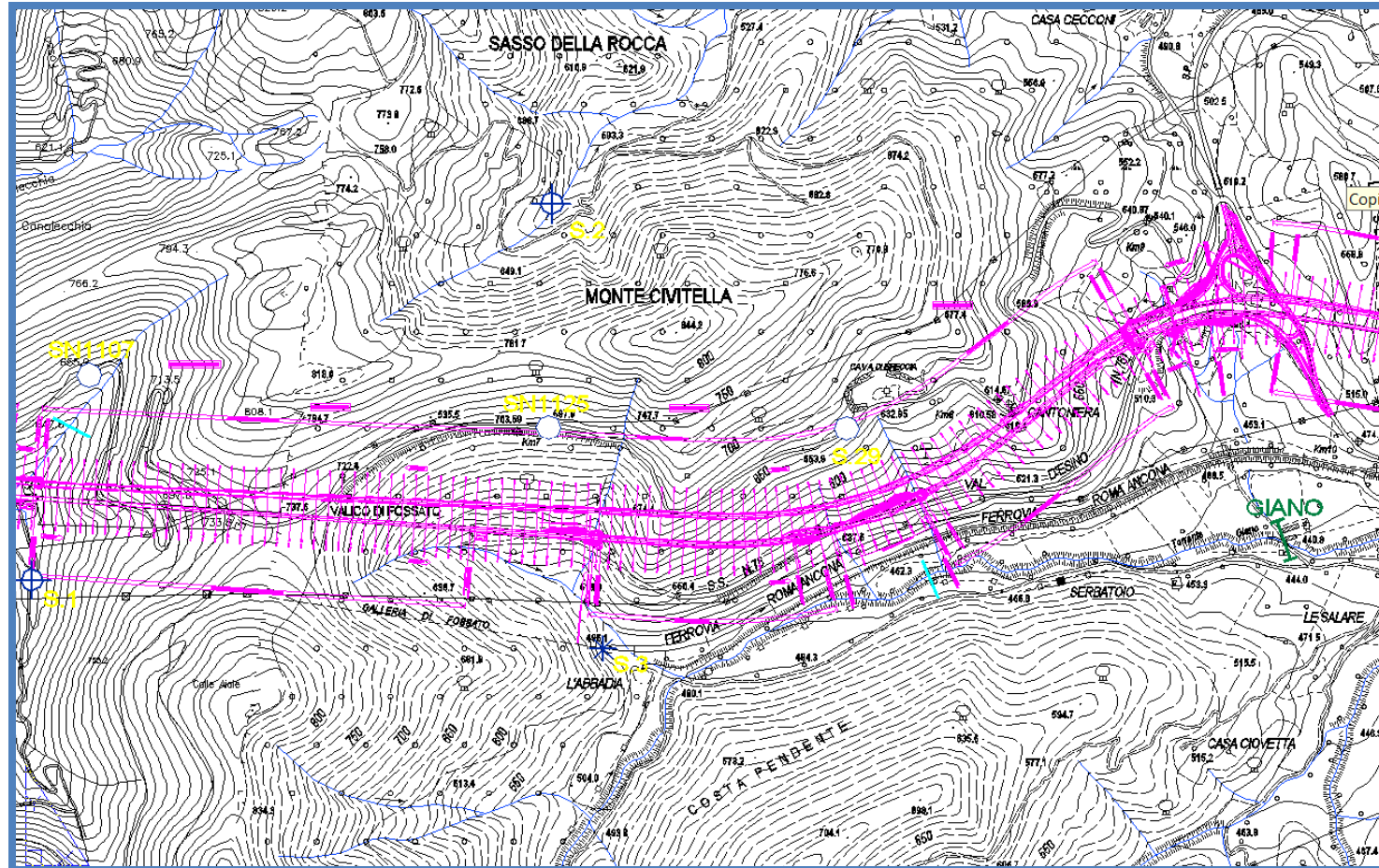
<b>COD. PUNTO</b>	<b>UBICAZIONE</b>	<b>LATITUDINE</b>	<b>LONGITUDINE</b>
<b>SN 1106</b>	Sito su strada di bosco, accessibile con mezzo 4x4. Il riferimento per raggiungerlo è "casetta ANAS" di fronte al bivio per Fossato di Vico a circa 500 metri dalla statale	N: 4796951.6493	E: 2340044.0321
<b>SN 1107</b>	Sito su vecchia SS 76 a bordo strada, lato monte	N: 4796708.1187	E: 2341292.3654
<b>SN 1125</b>	Sito su vecchia SS 76 a bordo strada, lato monte	N: 4796599.57	E: 2342225.13
<b>S29</b>	Sito su vecchia SS 76 a bordo strada, lato monte	N: 4796597.2341	E: 2342830.6609
<b>S1</b>	Sito su Provincia di Perugia - gestita da Umbra Acque S.p.A.	N: 4792281.6402	E: 2341174.0936
<b>S2</b>	Sito in località Campodiegoli - gestita da Acquedotto Gorgovivo	N: 4797063.158	E: 2342231.843
<b>S3</b>	Sito all'uscita della galleria ferroviaria in località Cancelli - non captata,	N: 4796140.2452	E: 2342231.843

Si precisa che lungo il lotto della SS76 in esame, alla ripresa delle campagne di monitoraggio in Corso d'Opera, dopo la riapertura dei cantieri, il piezometro Sn 1125 è risultato introvabile.

S.S.76 Tratto Fossato di Vico – Cancelli (Lotto 1.1.A): Corografia dell'Area e stazioni di misura



S.S.76 Tratto Fossato di Vico – Cancelli (Lotto 1.1.A): Corografia dell'Area e stazioni di misura



## 4.2. Parametri del Monitoraggio.

Per i controlli sui parametri delle acque sotterranee previsti nel monitoraggio, sono state effettuate le seguenti operazioni :

- analisi in situ;
- misure di livello piezometrico;
- analisi chimico-fisiche-microbiologiche delle acque.

Le misure di livello sono state effettuate negli stessi punti in cui sono state eseguite le indagini di campo ed i prelievi dei campioni d'acqua ai fini delle indagini di laboratorio.

Le metodiche analitiche sono state effettuate secondo le modalità previste dalla normativa vigente riportate nel PMA, condotte adottando metodologie ufficialmente riconosciute, tenendo conto di eventuali implementazioni, modifiche o abrogazioni. Il riferimento per la caratterizzazione chimica delle acque è comunque stato il manuale "Metodi Analitici per le Acque" (IRSA-APAT Rapporto 29/2003).

Le analisi chimiche sono state eseguite presso un laboratorio accreditato e certificato.

Per quanto concerne i limiti di normativa dei parametri analizzati, si è fatto riferimento alla Tabella 2 dell'Allegato 5 - Parte IV al D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. relativi alle concentrazioni soglia di contaminazione.

Nella successiva tabella sono indicati i parametri per le determinazioni delle relative concentrazioni e le metodologie analitiche da adottare.

*Tab.2 - Tabella contenente i parametri oggetto di monitoraggio in fase CO :*

PARAMETRO	METODICA ANALITICA
<b>Analisi chimico-fisiche</b>	
Residuo fisso	Metodo All. III DPR 236/88
Calcio	APAT IRSA-CNR 29/2003 3030
Magnesio	APAT IRSA-CNR 29/2003 3030
Sodio	APAT IRSA-CNR 29/2003 3030
Potassio	APAT IRSA-CNR 29/2003 3030
Alcalinità da Bicarbonati	APAT IRSA-CNR 29/2003 2010
Alcalinità da Carbonati	APAT IRSA-CNR 29/2003 2010
Alluminio	APAT IRSA-CNR 29/2003 3020

PARAMETRO	METODICA ANALITICA
Arsenico	APAT IRSA-CNR 29/2003 3020
Ferro	APAT IRSA-CNR 29/2003 3020
Cromo	APAT IRSA-CNR 29/2003 3020
Cromo VI	APAT IRSA-CNR 29/2003 3150
Cadmio	APAT IRSA-CNR 29/2003 3020
Mercurio	APAT IRSA-CNR 29/2003 3020
Piombo	APAT IRSA-CNR 29/2003 3200
Nichel	APAT IRSA-CNR 29/2003 3020
Rame	APAT IRSA-CNR 29/2003 3020
Manganese	APAT IRSA-CNR 29/2003 3020
Zinco	APAT IRSA-CNR 29/2003 3020.
Cloruri	APAT IRSA-CNR 29/2003 4020
Azoto ammoniacale	APAT IRSA-CNR 29/2003 3030
Azoto nitroso	APAT IRSA-CNR 29/2003 4050
Azoto nitrico	APAT IRSA-CNR 29/2003 4020
Fosforo totale	APAT IRSA-CNR 29/2003 4110
Solfati	APAT IRSA-CNR 29/2003 4020
Tensioattivi non ionici	
Tensioattivi anionici	APAT IRSA-CNR 29/2003 5180
Idrocarburi aromatici (BTEX)	EPA 8260B
Idrocarburi policiclici aromatici (IPA)	EPA 525.2, EPA 8270D
Idrocarburi totali	3510C, EPA 8015D
<b>Analisi batteriologiche</b>	
Coliformi totali	APAT IRSA-CNR 29/2003 7010
Coliformi fecali	APAT IRSA-CNR 29/2003 7020
Streptococchi fecali	APAT IRSA-CNR 29/2003 7040

## 5. CARATTERIZZAZIONE IN CORSO D'OPERA.

Di seguito si riportano i dati ottenuti nel corso del monitoraggio ambientale eseguito sulle Acque Sotterranee durante la fase di Corso d'Opera (CO) nel periodo in esame: i risultati delle indagini speditive di campo e quelli risultanti dalle indagini di laboratorio.

I dati sono stati dapprima restituiti in maniera aggregata, sotto forma di tabelle sinottiche; quindi, per ciascun parametro è stato predisposto un grafico relativo a tutte le stazioni di misura.

Nel corso delle campagne, le misure eseguite sono state prevalentemente quelle relative ai parametri di campo.

Le schede relative alle indagini di campo ed i rapporti di prova di laboratorio eseguiti nelle presenti campagne CO sono stati già inoltrati con precedenti trasmissioni.

### 5.1. Indagini di campo.

Nelle tabelle e nei grafici successivi sono riportati i risultati delle misure di campo effettuate sui parametri individuati nel PMA.

Le indagini di campo sono state eseguite mediante campagne svolte nel periodo compreso tra luglio e dicembre 2015.

#### Parametri di campo:

- **Campagna CO – Luglio 2015**

PARAMETRI	Unità di Misura	Sn1106	Sn1107	S 1	S 2	S 29
PROFONDITA' FALDA	m	18,3	11,7	=	=	74,9
TEMPERATURA ACQUA	°C	12,9	13,1	10,1	13,1	11
TEMPERATURA ARIA	°C	21	21	21	21	21
CONDUCIBILITA' ELETTRICA	µS/cm	464	184	214	441	321
pH	Unità di pH	7,25	7,14	7,02	7,04	7,22
OSSIGENO DISCIOLTO	mg/l	6,9	7,8	7,84	9,21	8,16
POTENZIALE REDOX	mV	189	242	184	186,1	249

- Campagna CO – Settembre 2015**

PARAMETRI	Unità di Misura	Sn1106	Sn1107	S 1	S 2	S 3	S 29
PROFONDITA' FALDA	m	56,8	8,9	=	=	=	77,35
TEMPERATURA ACQUA	°C	11,9	12,7	12,8	12,2	7,43	12,5
TEMPERATURA ARIA	°C	14	14	13,5	13,5	13,5	14
CONDUCIBILITA' ELETTRICA	µS/cm	475	153,5	478	462	641	424
pH	Unità di pH	7,78	8,34	7,7	7,72	7,43	7,1
OSSIGENO DISCIOLTO	mg/l	9,98	9,1	9,93	10,13	8,34	6,89
POTENZIALE REDOX	mV	82,8	62,9	141,6	151,3	106,4	64

- Campagna CO – Ottobre 2015**

PARAMETRI	Unità di Misura	Sn1106	Sn1107	S 1	S 2	S 3	S 29
PROFONDITA' FALDA	m	18,1	12,2	=	=	=	75,1
TEMPERATURA ACQUA	°C	11,4	11,4	10,9	10,4	11,3	11,2
TEMPERATURA ARIA	°C	8	8	9	8	8	8
CONDUCIBILITA' ELETTRICA	µS/cm	501	182,3	235	481	453	369
pH	Unità di pH	6,34	6,8	7,41	7,1	7,4	7,81
OSSIGENO DISCIOLTO	mg/l	8,02	8,2	7,16	8,42	8,12	8,4
POTENZIALE REDOX	mV	181	251,3	124	398	199	251

- Campagna CO – Novembre 2015**

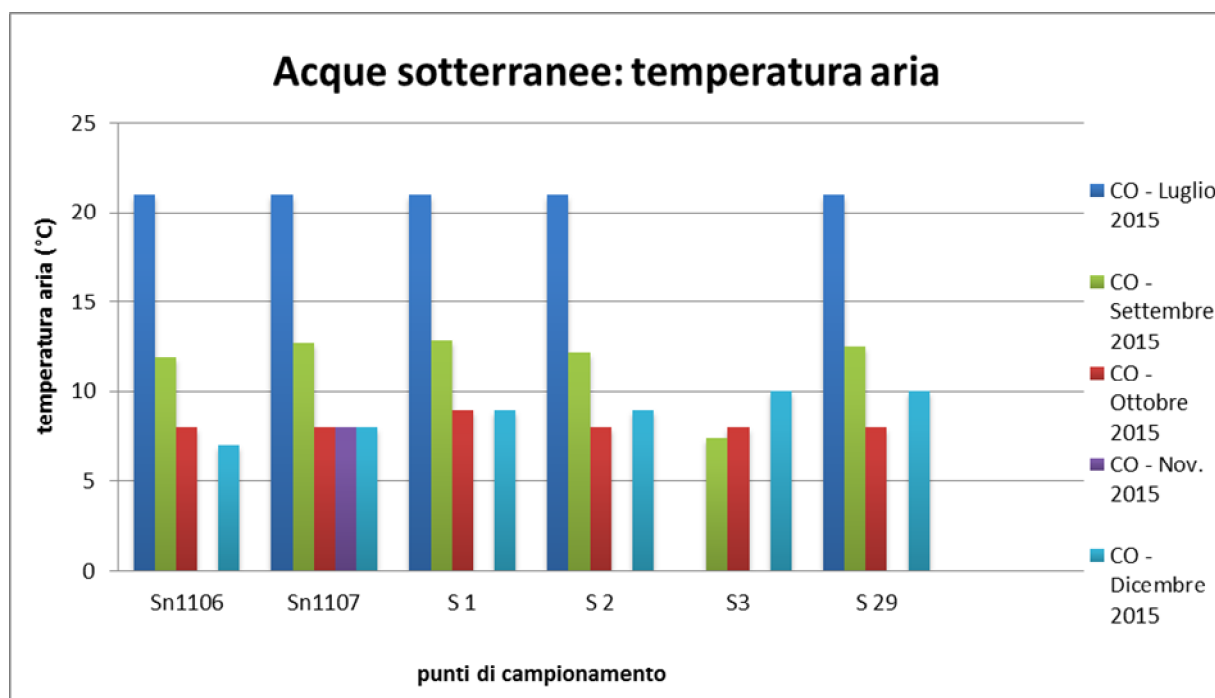
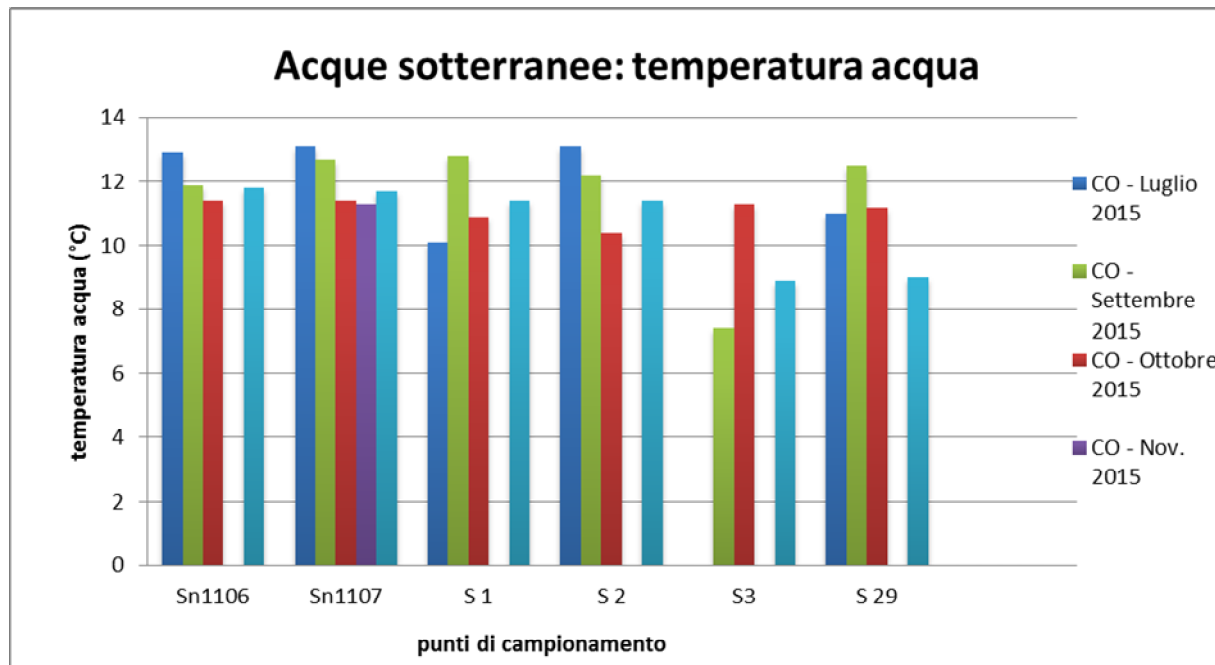
PARAMETRI	Unità di Misura	Sn1106	Sn1107	S 2
PROFONDITA' FALDA	m	39,7	8,6	77,2
TEMPERATURA ACQUA	°C	=	11,3	=
TEMPERATURA ARIA	°C	=	8	=
CONDUCIBILITA' ELETTRICA	µS/cm	=	147,5	=
pH	Unità di pH	=	8,37	=
OSSIGENO DISCIOLTO	mg/l	=	6,52	=
POTENZIALE REDOX	mV	=	34,5	=

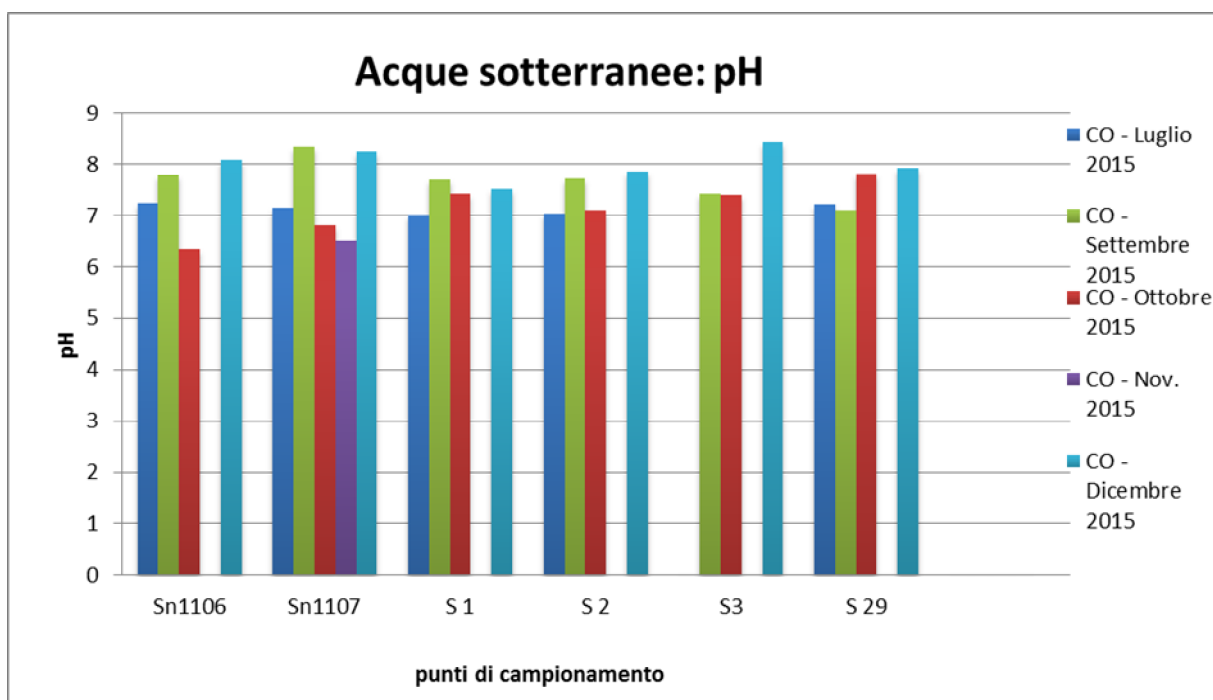
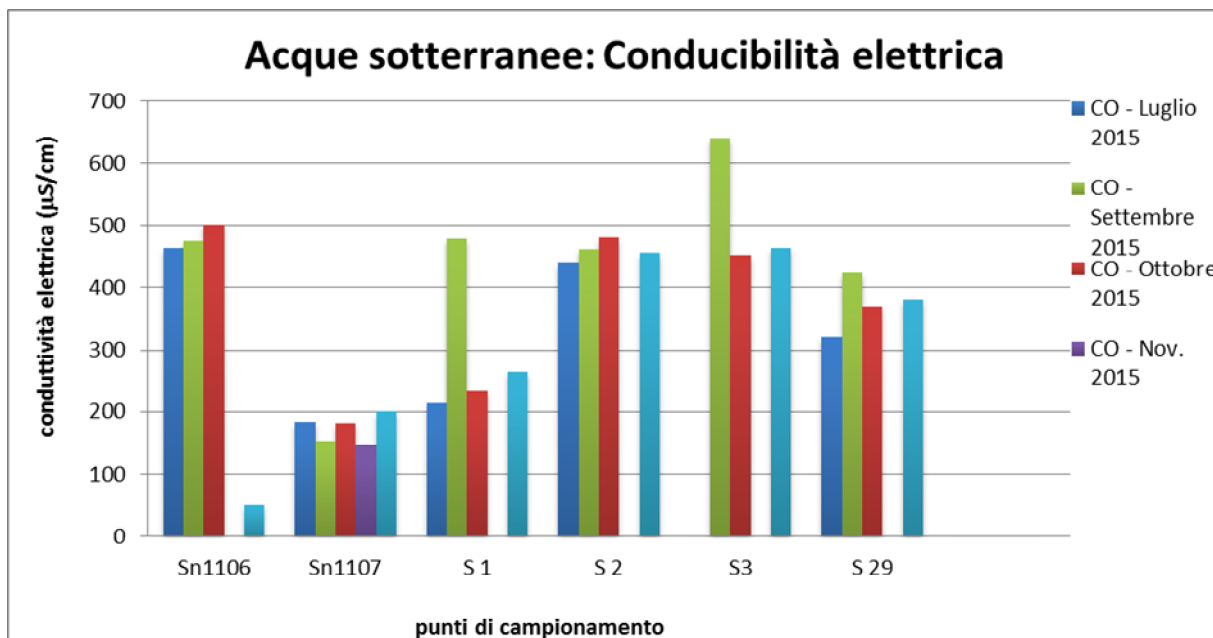
- Campagna CO – Dicembre 2015**

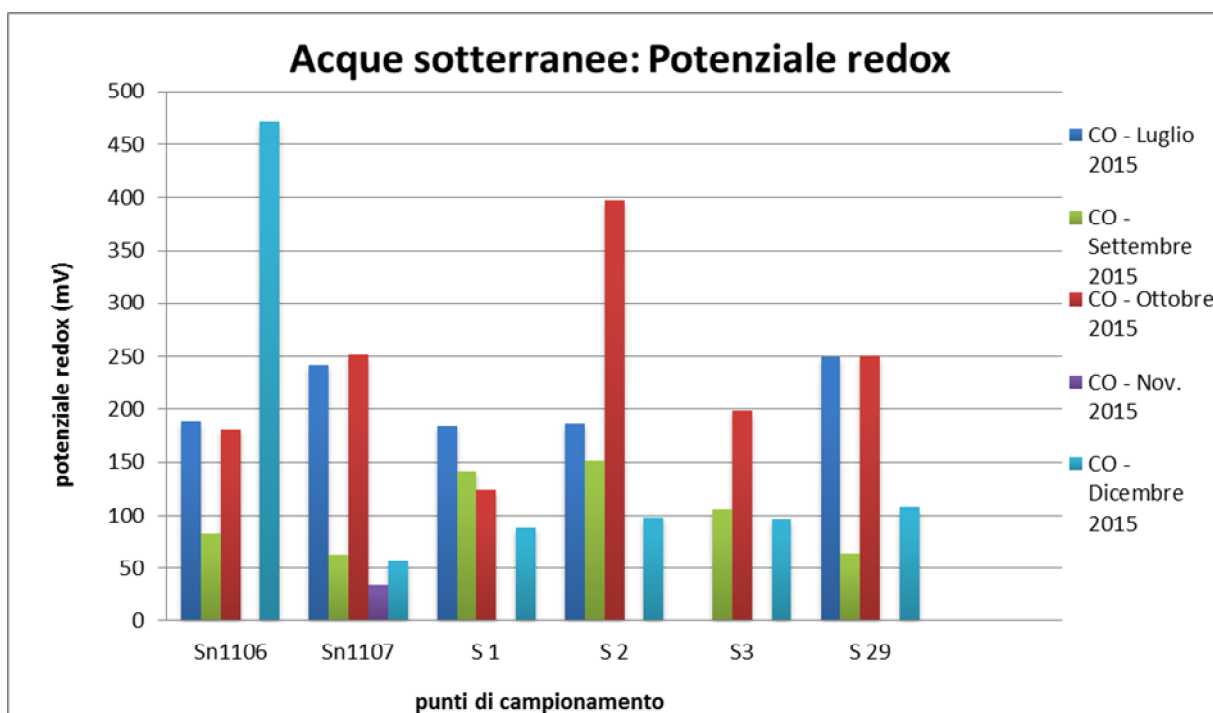
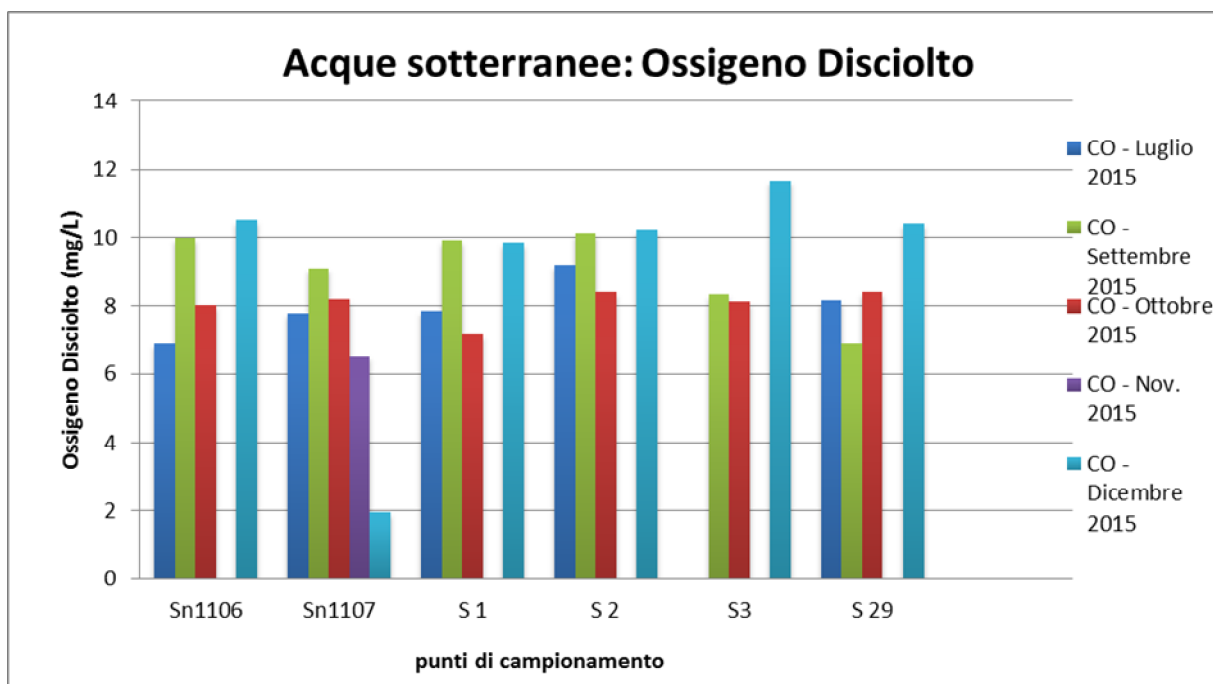
PARAMETRI	Unità di Misura	Sn1106	Sn1107	S 1	S 2	S 3	S 29
PROFONDITA' FALDA	m	38,75	13,15	=	=	=	76,9
TEMPERATURA ACQUA	°C	11,8	11,7	11,4	11,4	8,9	9
TEMPERATURA ARIA	°C	7	8	9	9	10	10
CONDUCIBILITA' ELETTRICA	µS/cm	49,8	199,6	264	457	464	381
pH	Unità di pH	8,09	8,25	7,52	7,85	8,43	7,93
OSSIGENO DISCIOLTO	mg/l	10,54	1,96	9,85	10,23	11,67	10,44
POTENZIALE REDOX	mV	472	56,9	88,4	97,8	96,3	108,5



**Parametri di campo: Grafici.**







## 5.2. Indagini di Laboratorio.

Nelle tabelle e nei grafici successivi sono riportati i risultati delle misure di laboratorio effettuate sui parametri individuati nel PMA.

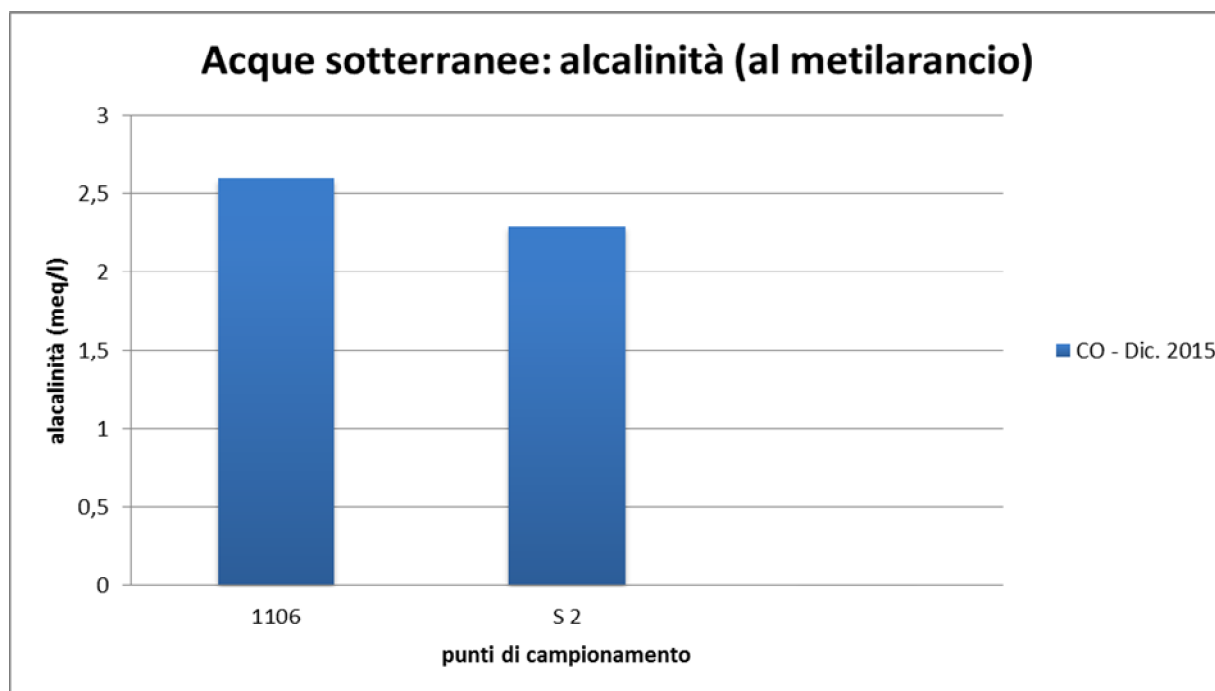
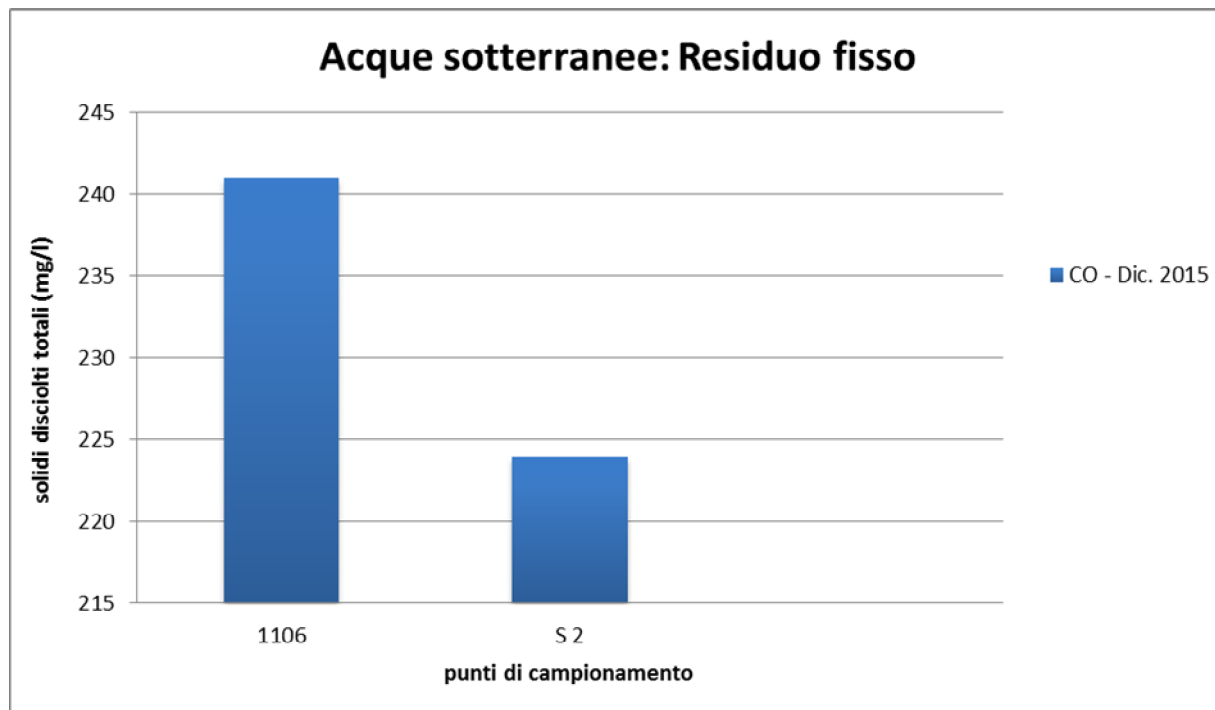
Le misure di laboratorio eseguite fanno riferimento alla campagna di indagini svolta nel mese di dicembre 2015.

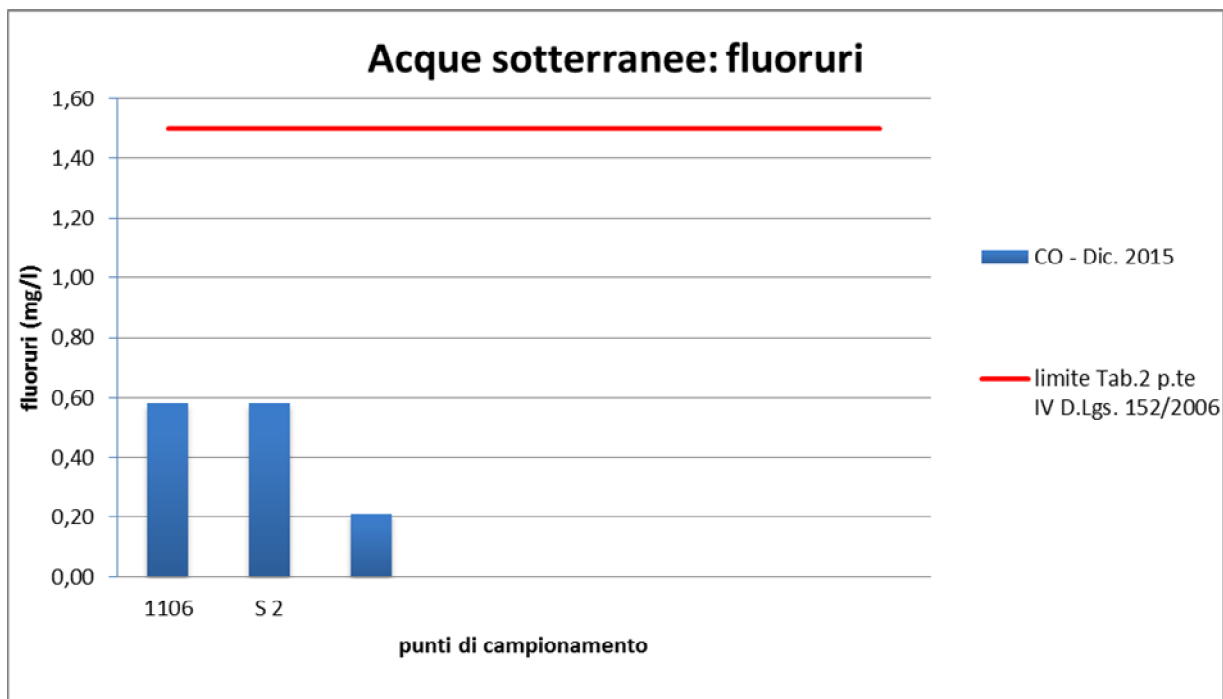
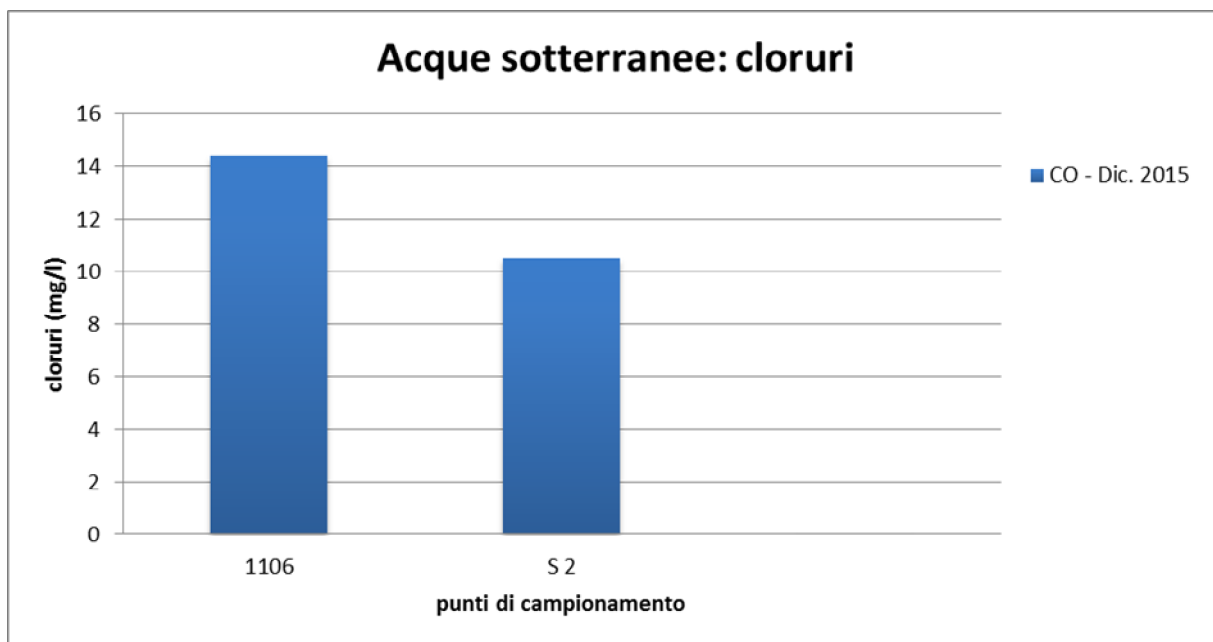
- Campagna CO – Dicembre 2015**

PARAMETRI	Unità di Misura	1106	S 2	Concentr. Tab. 2 All.5 p.te IV D.Lgs. 152/06
RESIDUO FISSO	mg/l	241	224	-
ALCALINITA' (alla Fenolftaleina)	meq/l	<1	<1	-
ALCALINITA' (al Metilarancio)	meq/l	2,6	2,3	-
CLORURI	mg/l	14,4	10,5	-
AZOTO NITRICO	mg/l	0,6	0,9	-
AZOTO NITROSO	mg/l	0	0	<0,5
SOLFATI	mg/l	38,5	12,6	<250
AZOTO AMMONIACALE (NH4)	mg/l	0	0	-
CALCIO	mg/l	48,1	84,9	-
MAGNESIO	mg/l	4,29	1,95	-
POTASSIO	mg/l	1,36	1,03	-
SODIO	mg/l	43,5	12,1	-
FOSFORO TOTALE	mg/l	0	0	-
TENSIOATTIVI ANIONICI	mg/l	0,25	0,3	-
TENSIOATTIVI NON IONICI	mg/l	0,03	0,02	-
IDROCARBURI TOTALI (espr.come n-esano)	µg/l	<25	<25	<350
ALLUMINIO	µg/l	<1	<1	<200
ARSENICO	µg/l	< 1,4	< 1,4	<10
CADMIO	µg/l	<1	<1	<5
CROMO TOTALE	µg/l	<0,5	<0,5	<50
CROMO ESAVALENTE	mg/l	<0,005	<0,005	<0,005
FERRO	µg/l	178	150	<200
MANGANESE	µg/l	<1	<1	<50

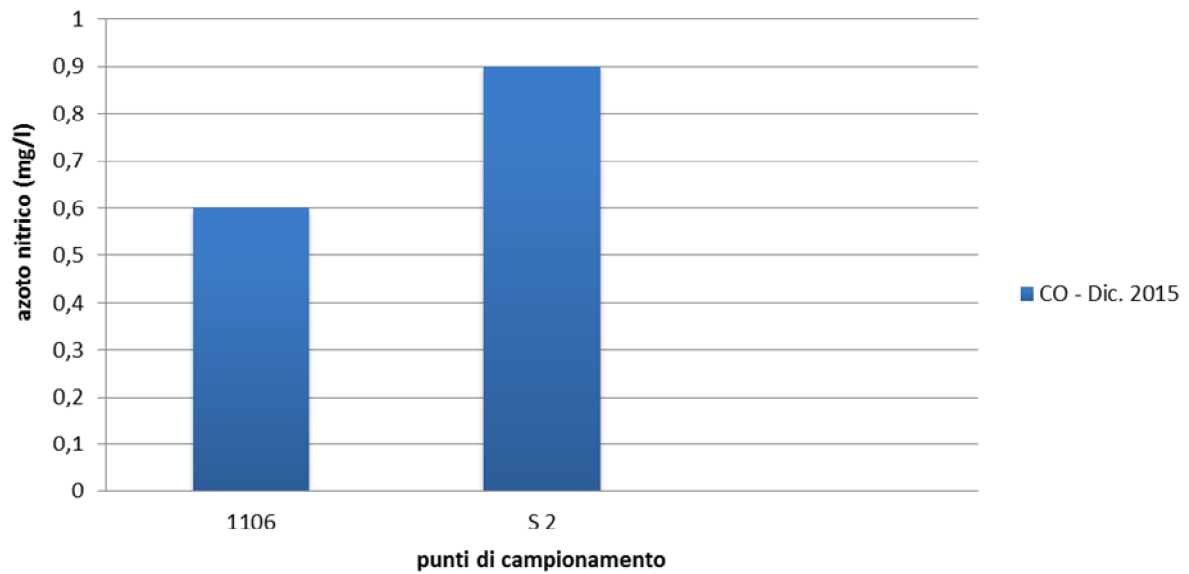
PARAMETRI	Unità di Misura	1106	S 2	Concentr. Tab. 2 All.5 p.te IV D.Lgs. 152/06
MERCURIO	µg/l	<0,5	<0,5	<1
NICHEL	µg/l	<1	<1	<20
PIOMBO	µg/l	<1	<1	<10
RAME	µg/l	18	9	<1000
ZINCO	µg/l	111	55	<3000
BENZENE	µg/l	< 0,1	< 0,1	<1
ETILBENZENE	µg/l	< 0,1	< 0,1	<50
STIRENE	µg/l	< 0,1	< 0,1	<25
TOLUENE	µg/l	< 0,1	< 0,1	<15
XILENE	µg/l	< 0,1	< 0,1	<10
BENZO(b)FLUORANTENE	µg/l	< 0,001	< 0,001	<0,1
BENZO(k)FLUORANTENE	µg/l	< 0,001	< 0,001	<0,05
BENZO(g,h,i)PERILENE	µg/l	< 0,001	< 0,001	<0,01
BENZO(a)PIRENE	µg/l	< 0,001	< 0,001	<0,01
DIBENZO(a,h)ANTRACENE	µg/l	< 0,001	< 0,001	<0,01
INDENO(1,2,3-c,d)PIRENE	µg/l	< 0,001	< 0,001	<0,1
CLOROMETANO	µg/l	< 0,1	< 0,1	<1,5
CLORURO DI VINILE	µg/l	< 0,1	< 0,1	<0,5
1,2-DICLOROETANO	µg/l	< 0,1	< 0,1	<3
1,1-DICLOROETILENE	µg/l	< 0,1	< 0,1	<0,05
ESACLOROBUTADIENE	µg/l	< 0,1	< 0,1	<0,15
TETRACLOROETILENE	µg/l	< 0,1	< 0,1	<1,1
1,1,2-TRICLOROETANO	µg/l	< 0,1	< 0,1	<0,2
TRICLOROETILENE	µg/l	< 0,1	< 0,1	<1,5
TRICLOROMETANO	µg/l	< 0,1	< 0,1	<0,15
COLIFORMI FECALI	UFC/100 ml	10	8	-
COLIFORMI TOTALI	UFC/100 ml	33	24	-
ESCHERICHIA COLI	UFC/100 ml	6	7	-

**Parametri di Laboratorio: Grafici.**





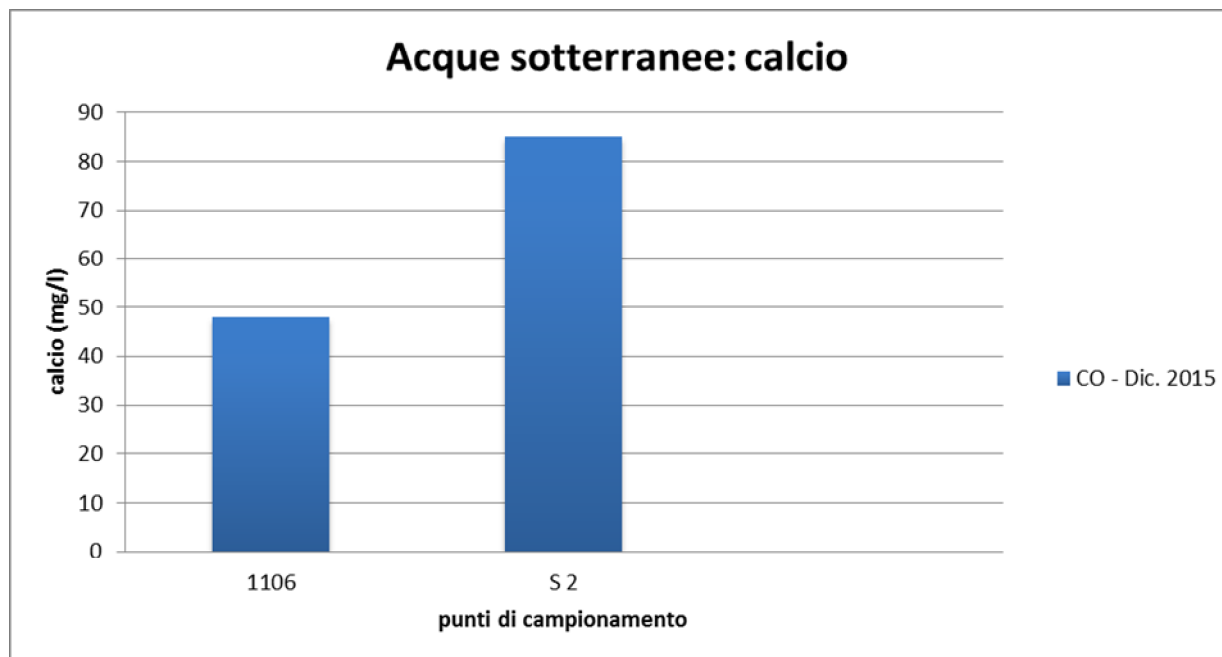
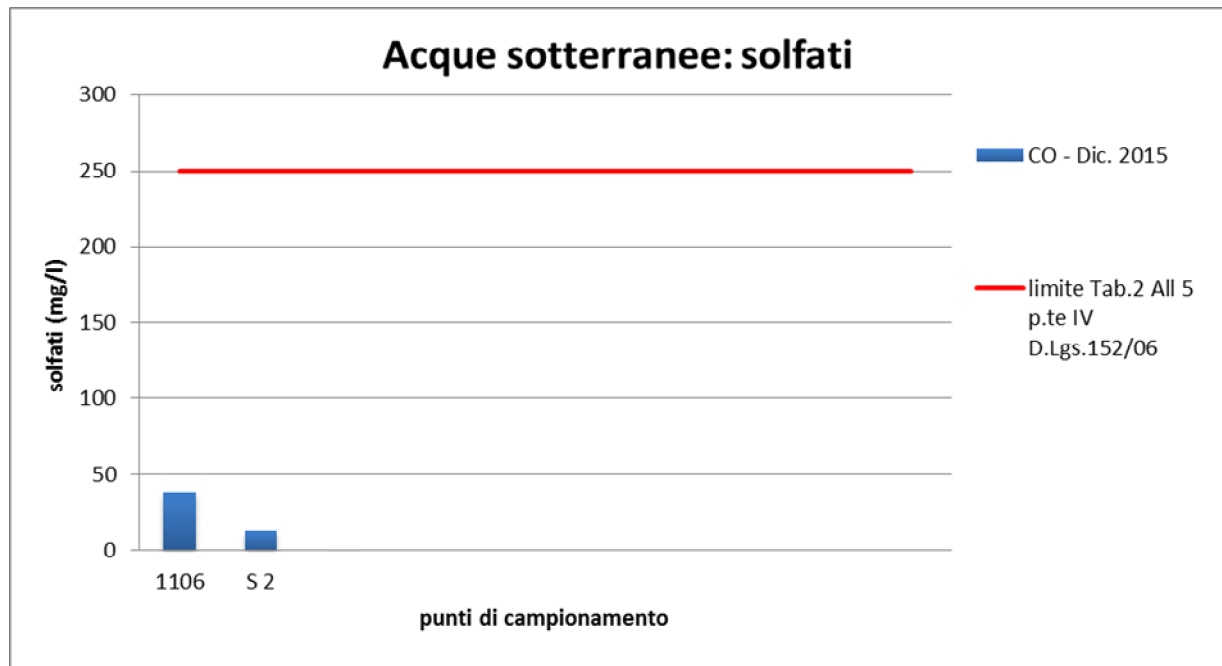
### Acque sotterranee: azoto nitrico

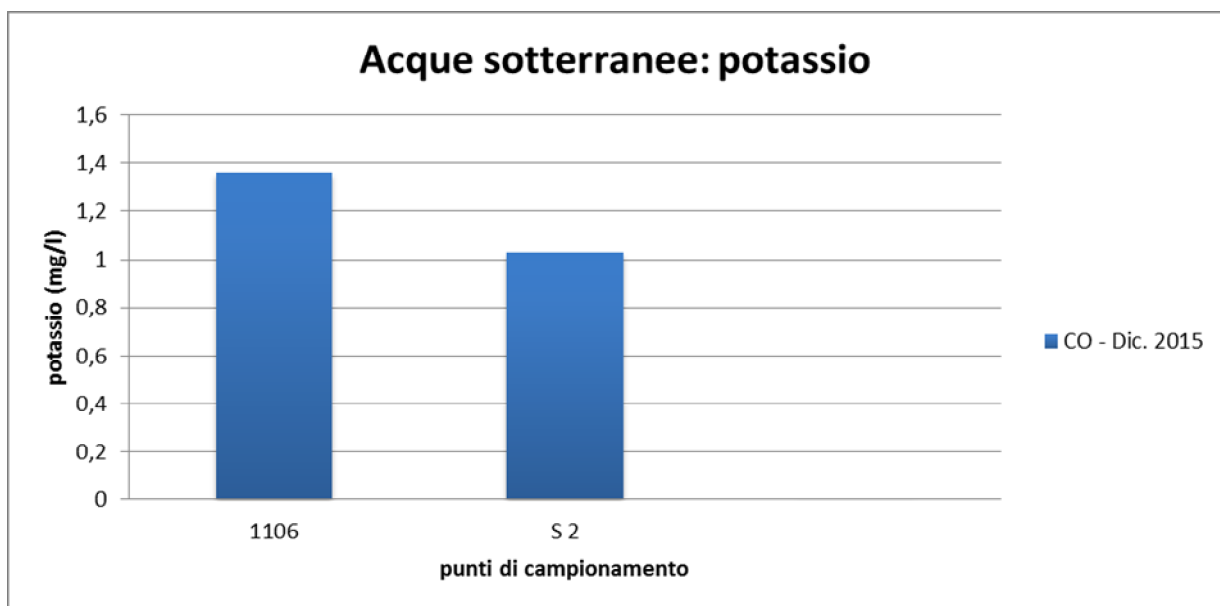
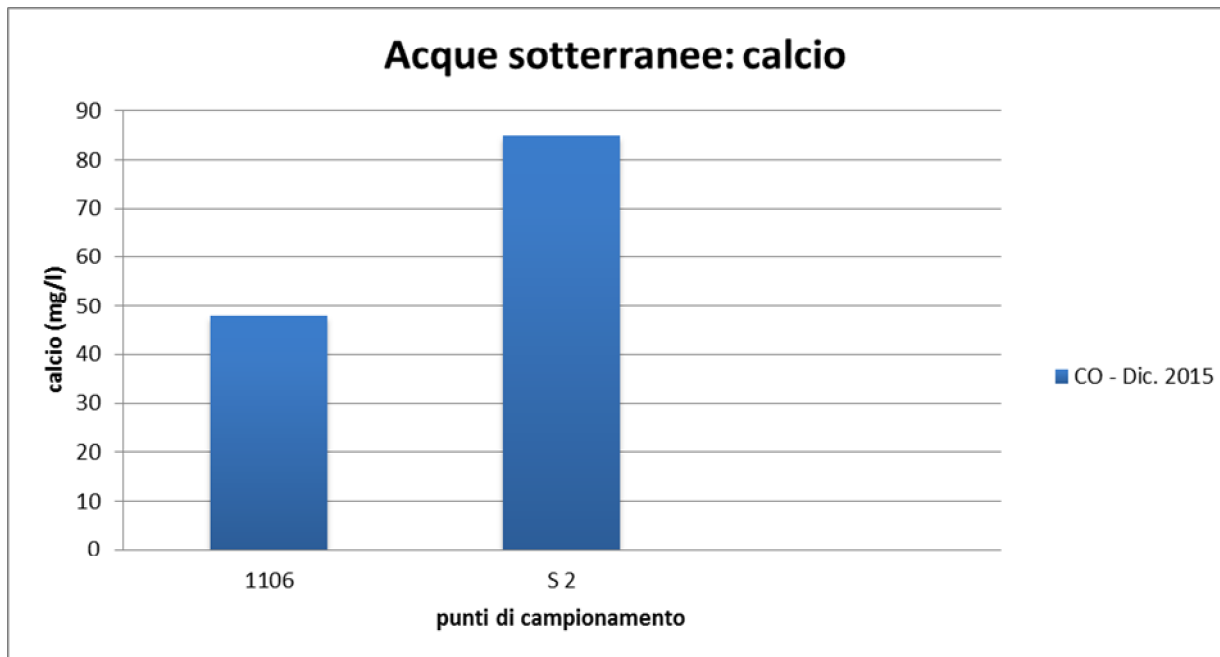


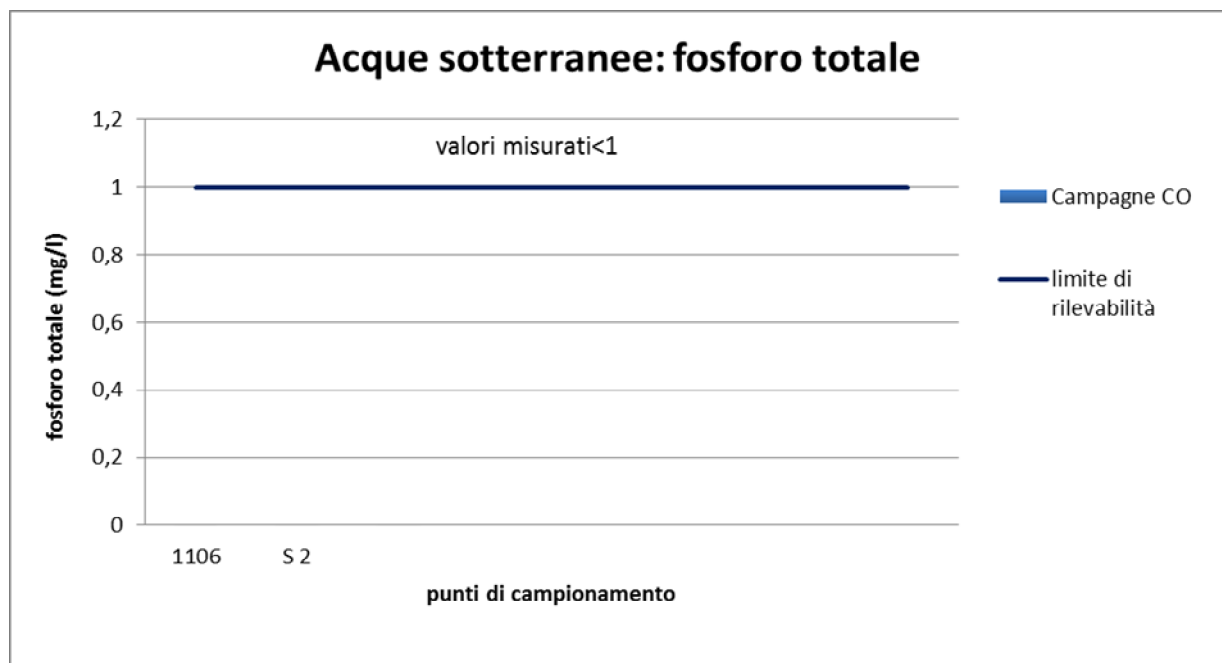
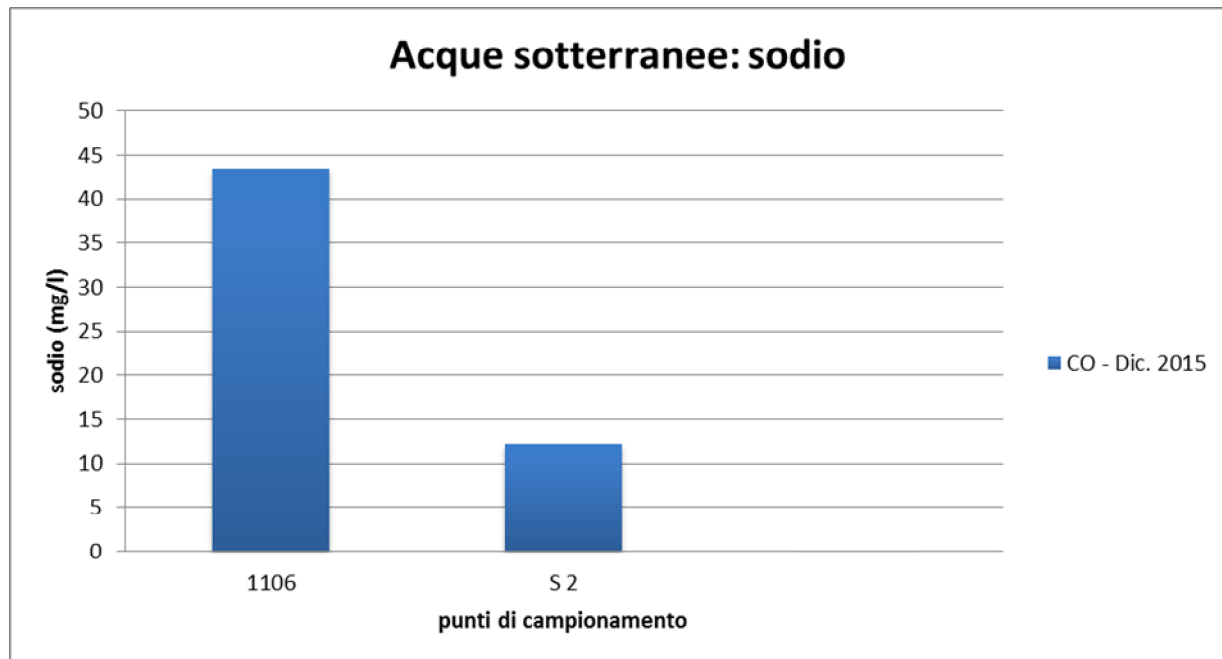
### Acque sotterranee: solfati

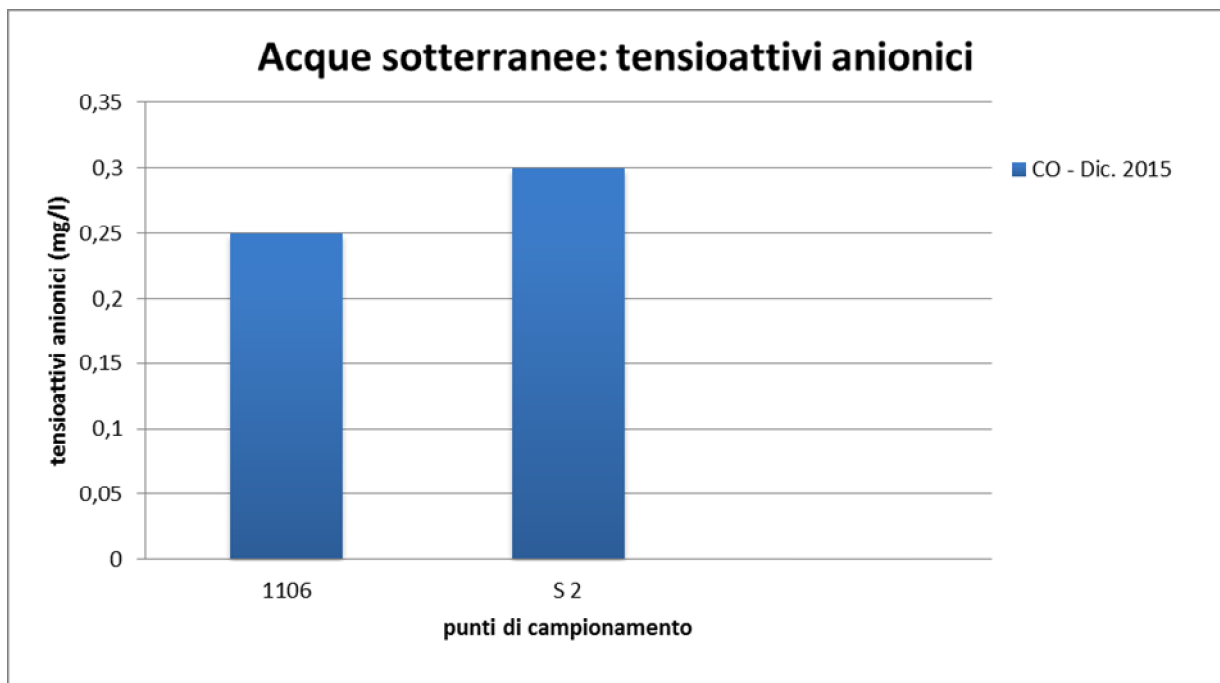
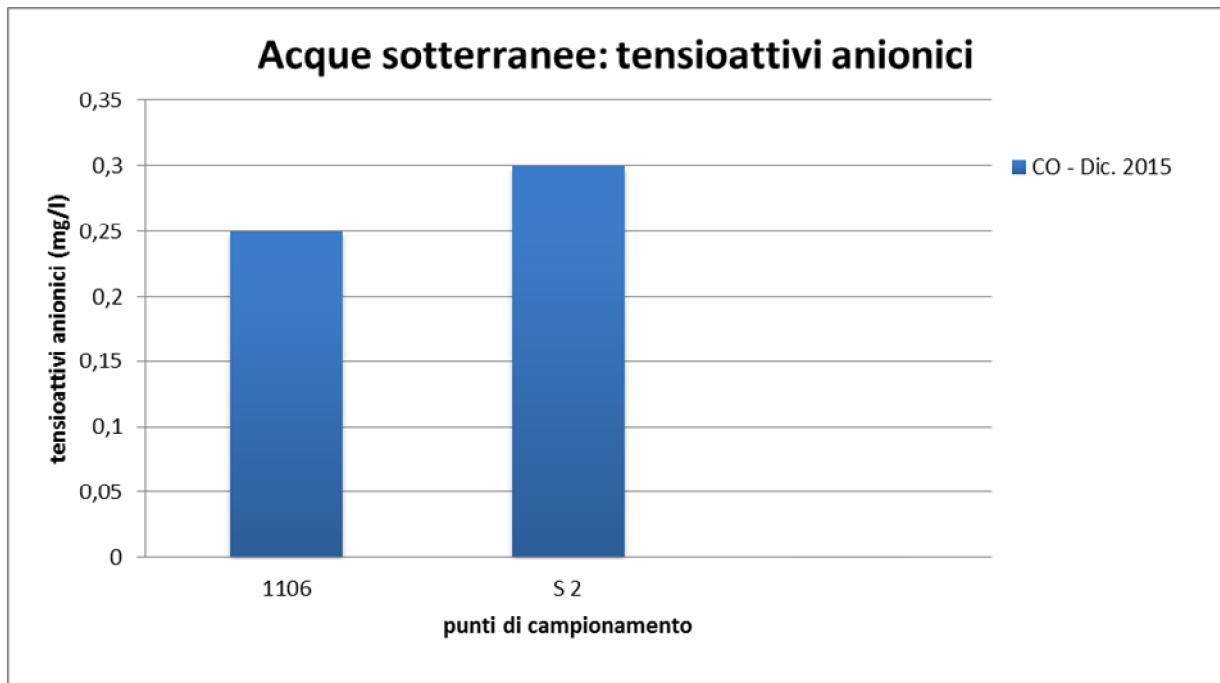


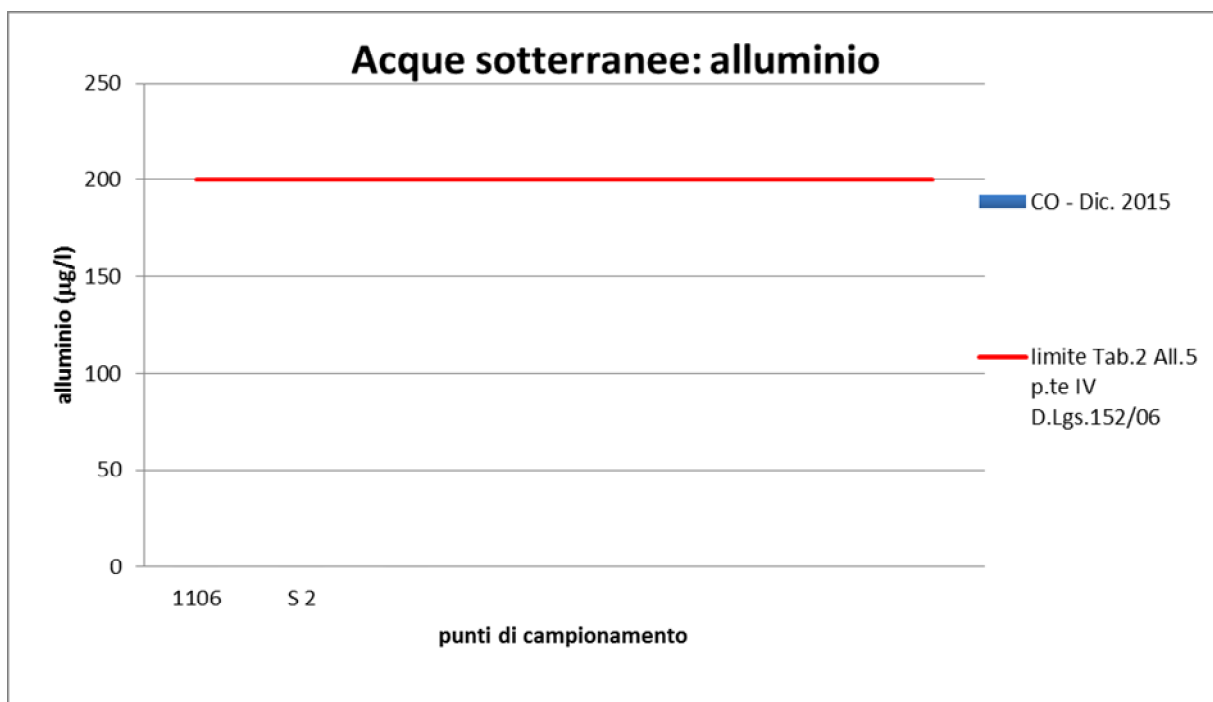
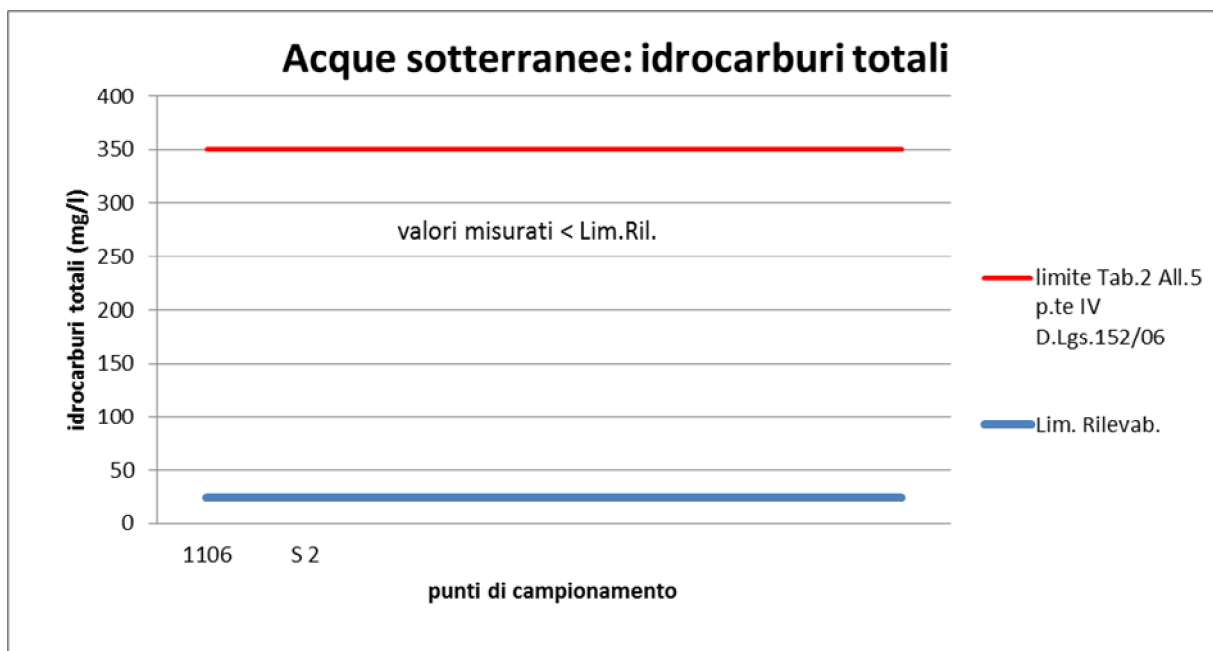


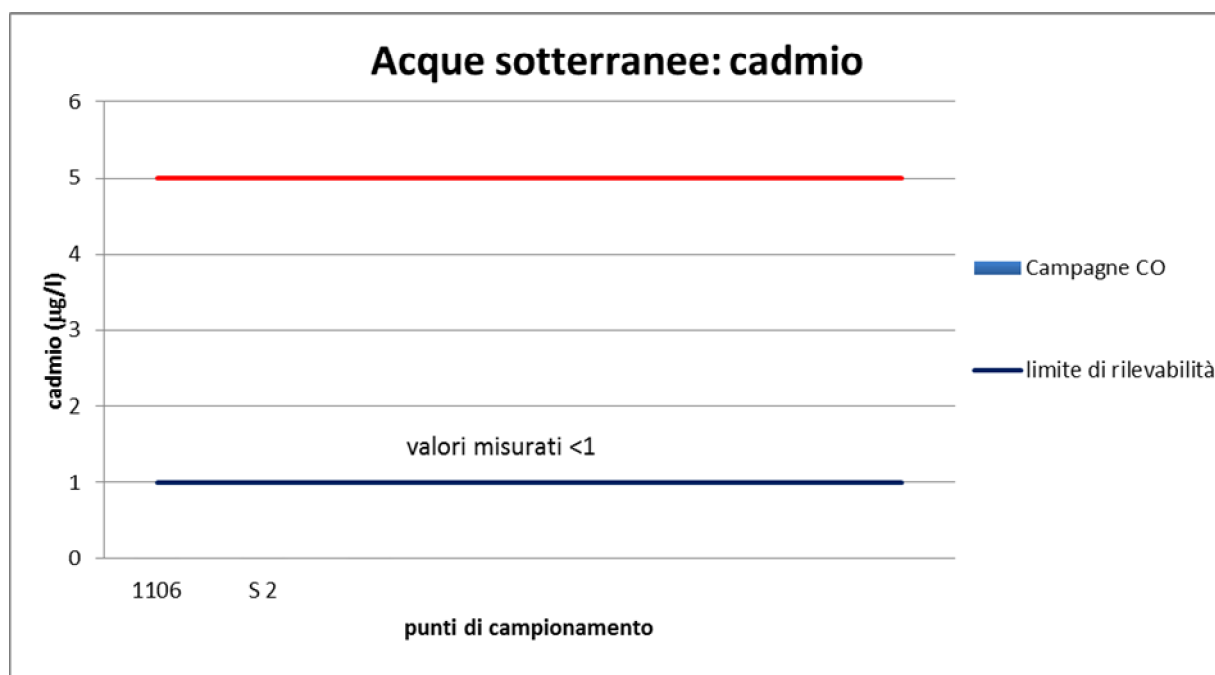
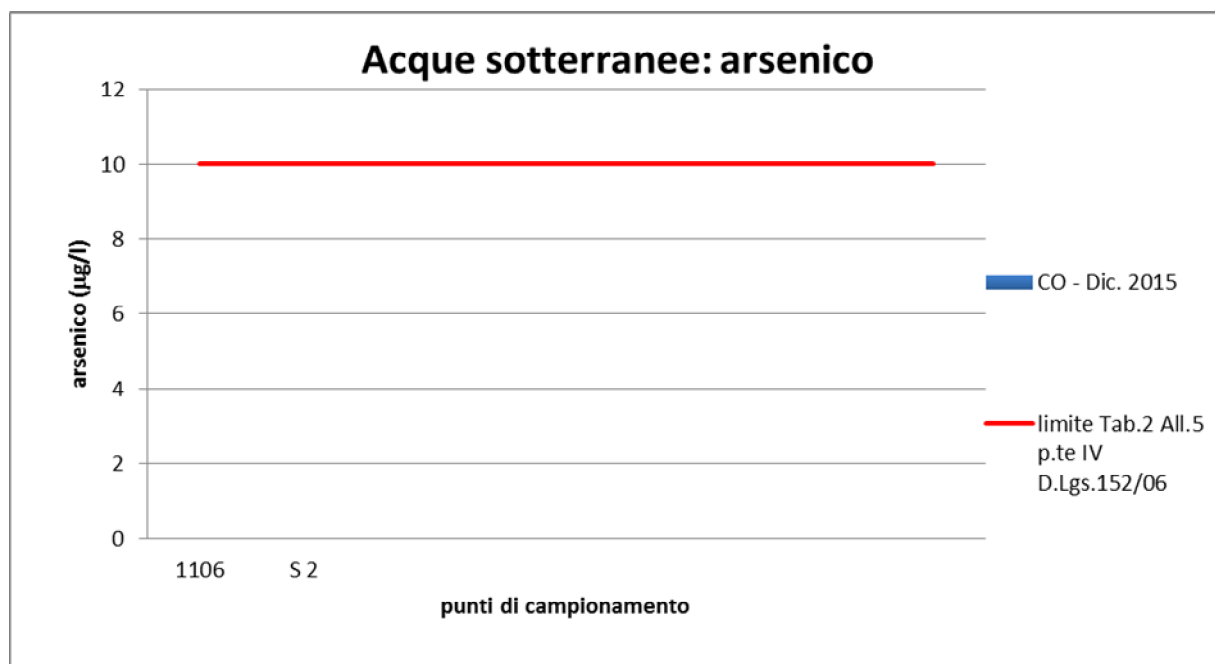


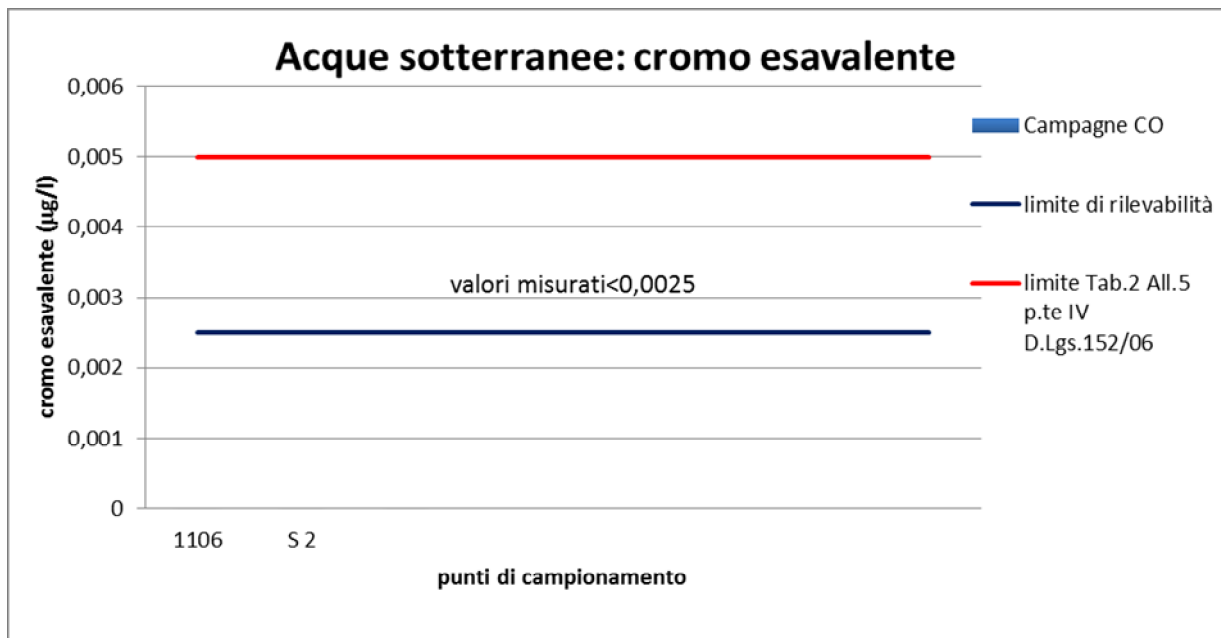
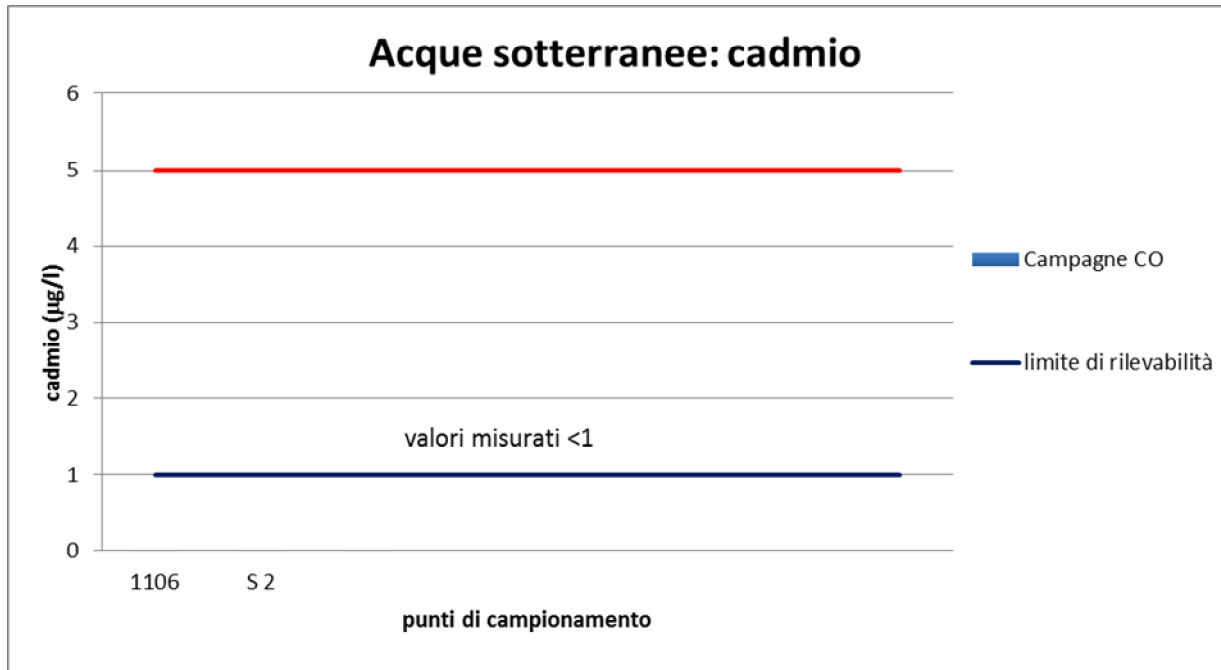


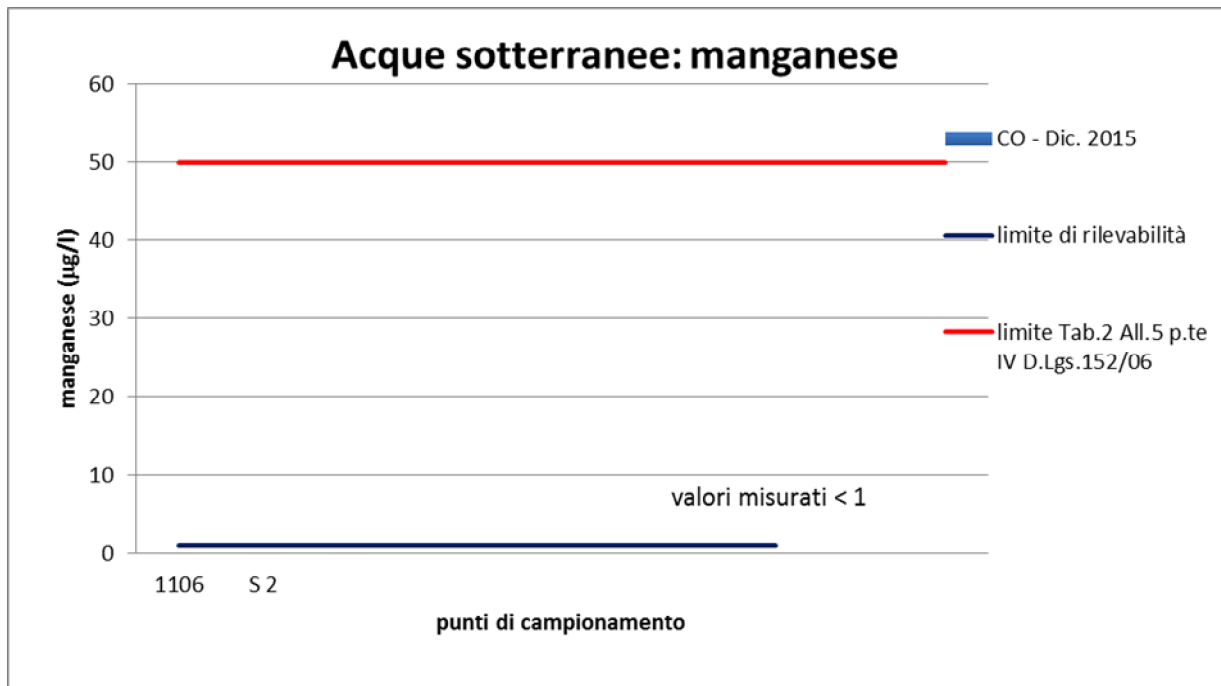
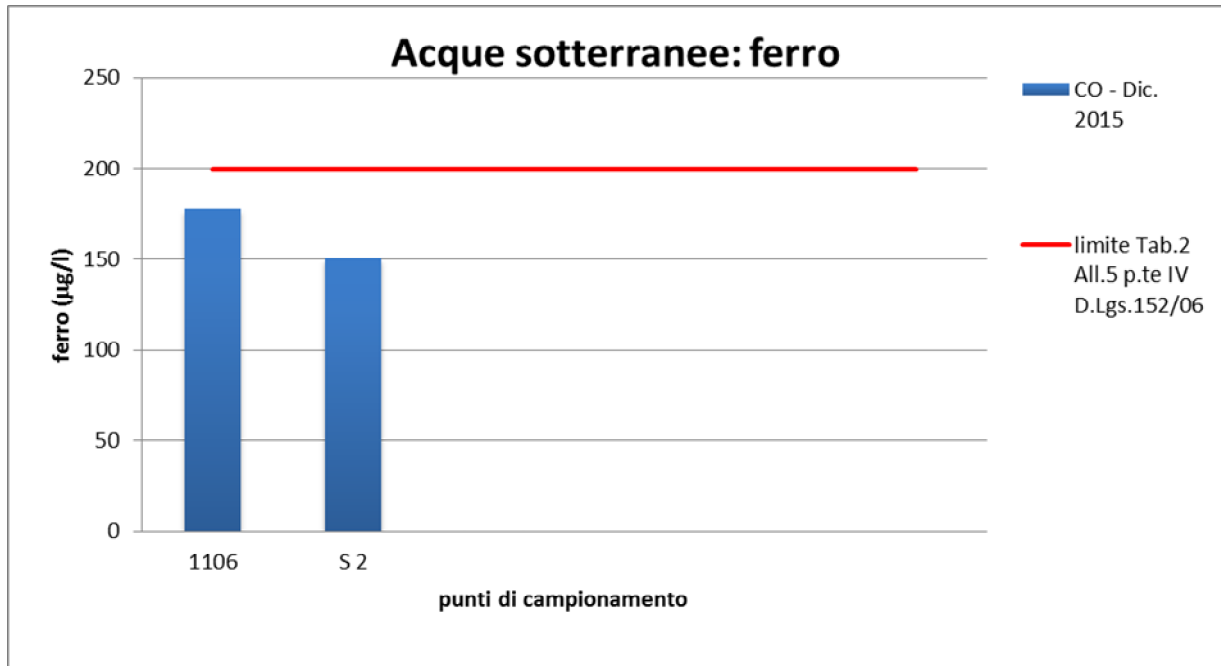




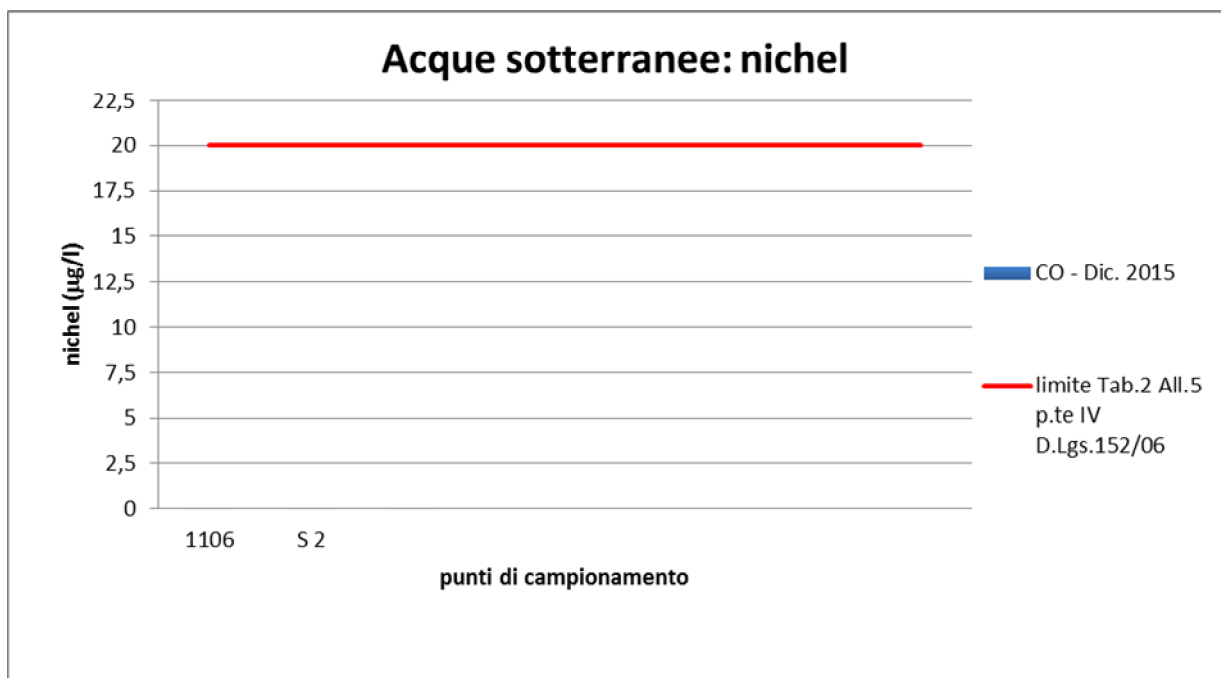
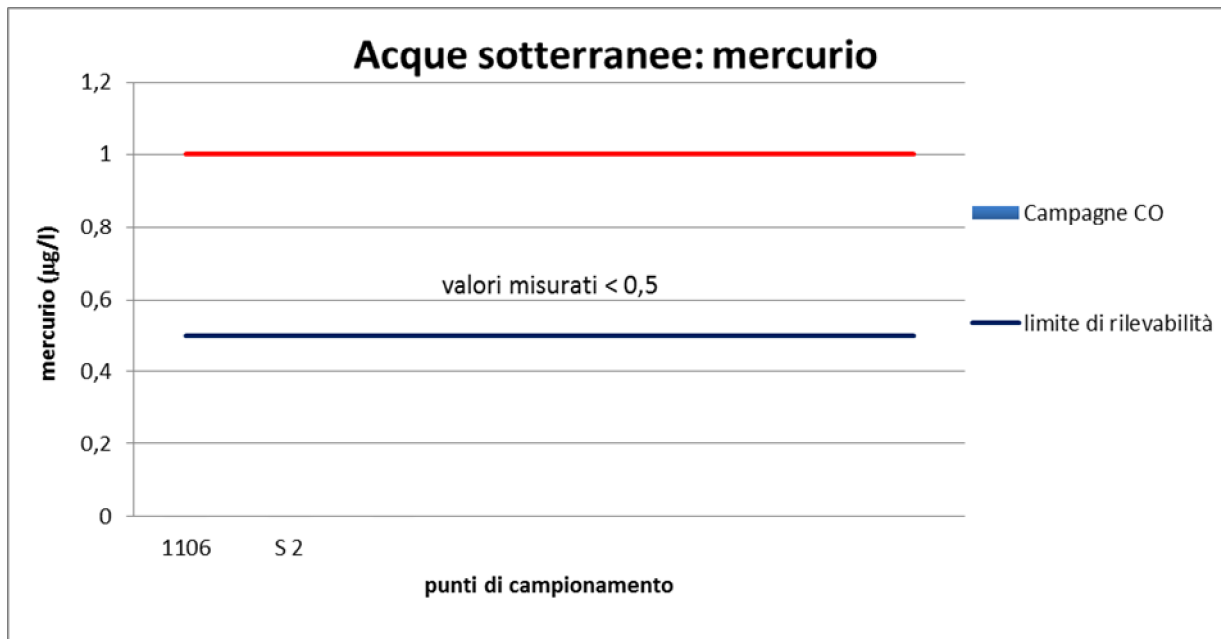


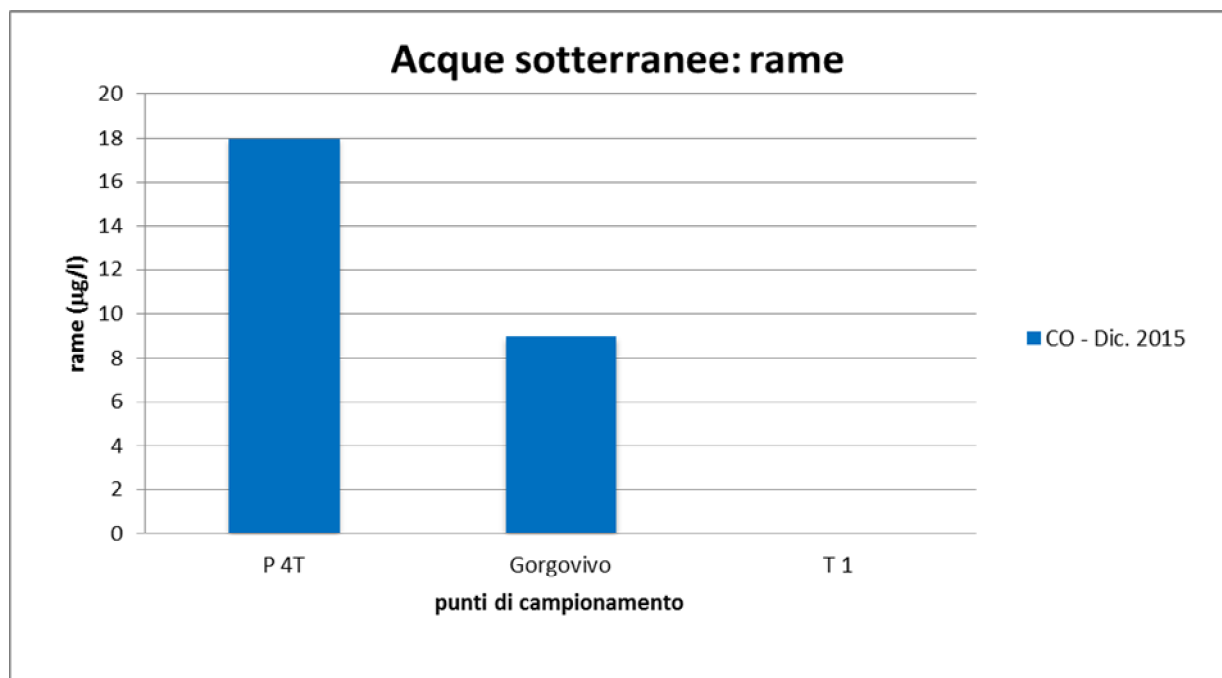
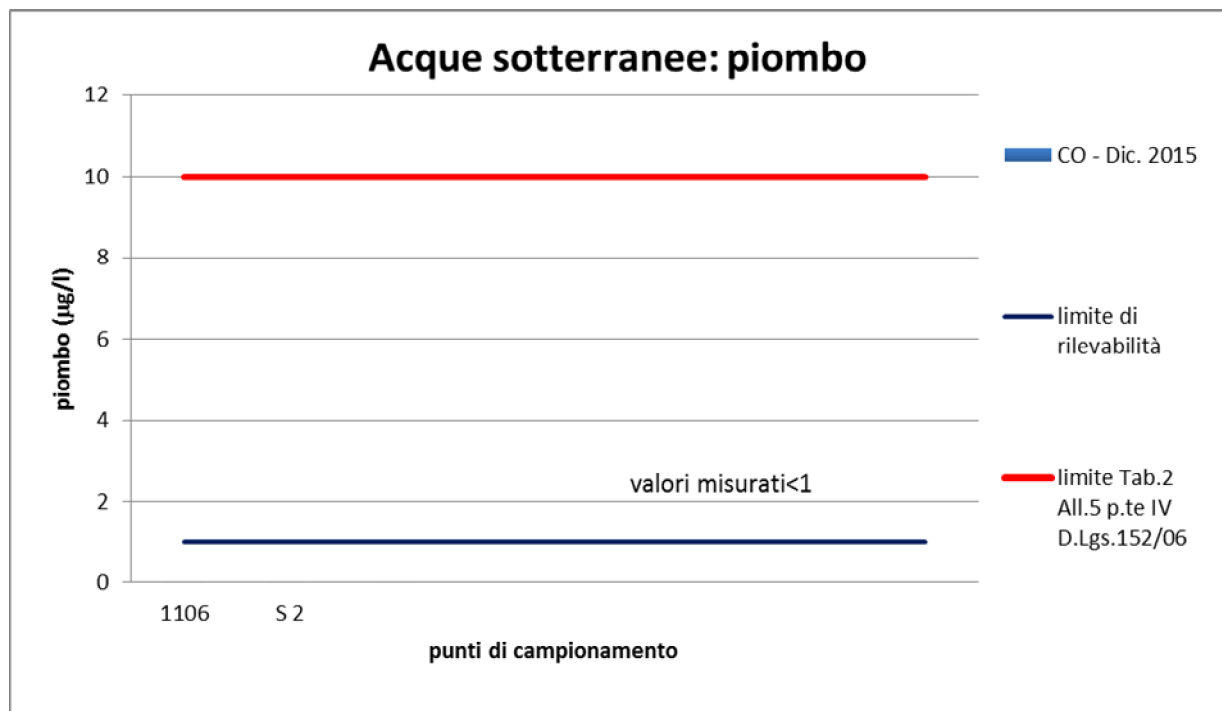


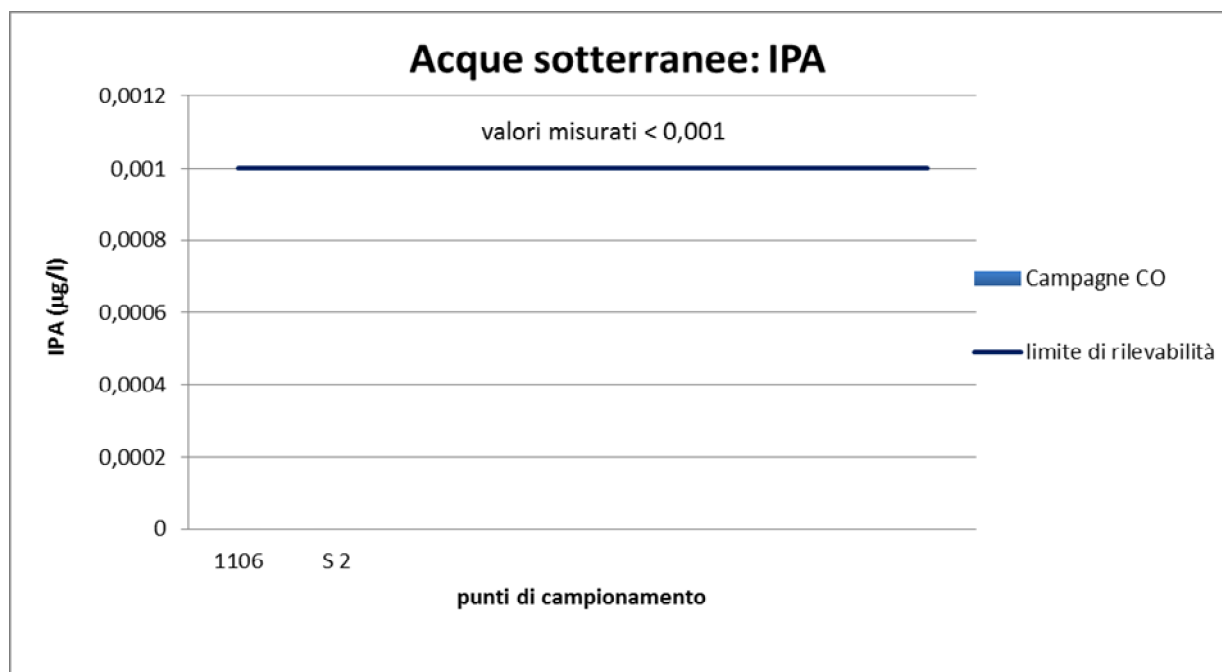
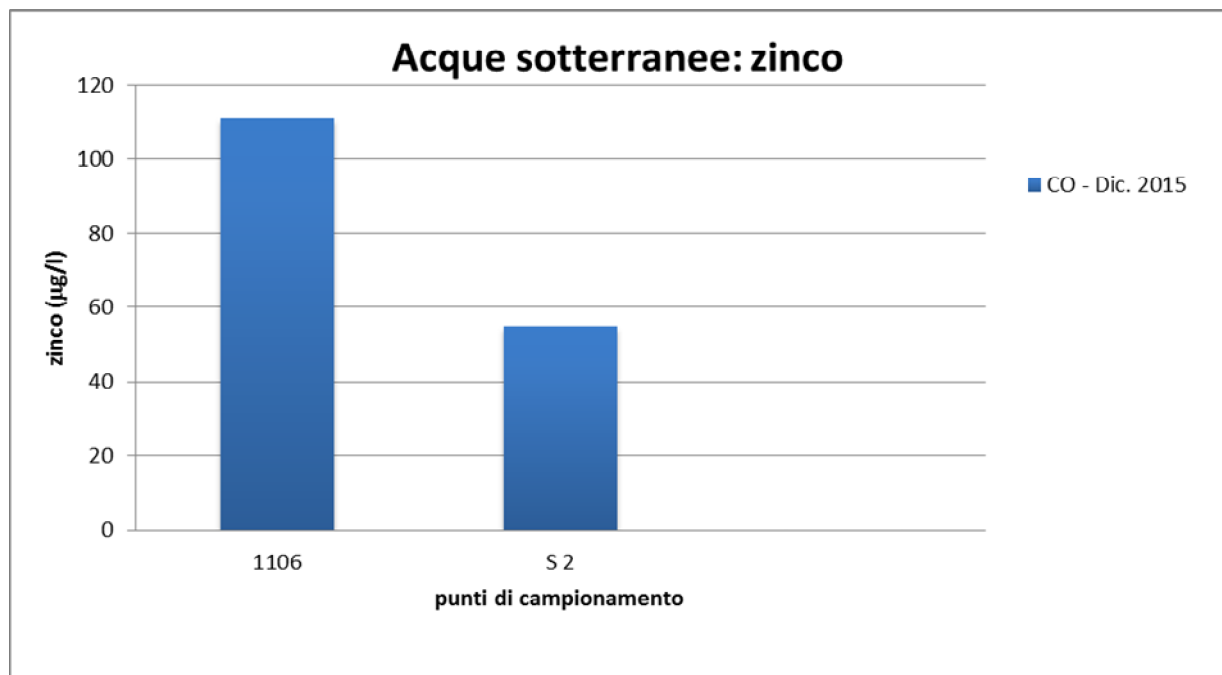


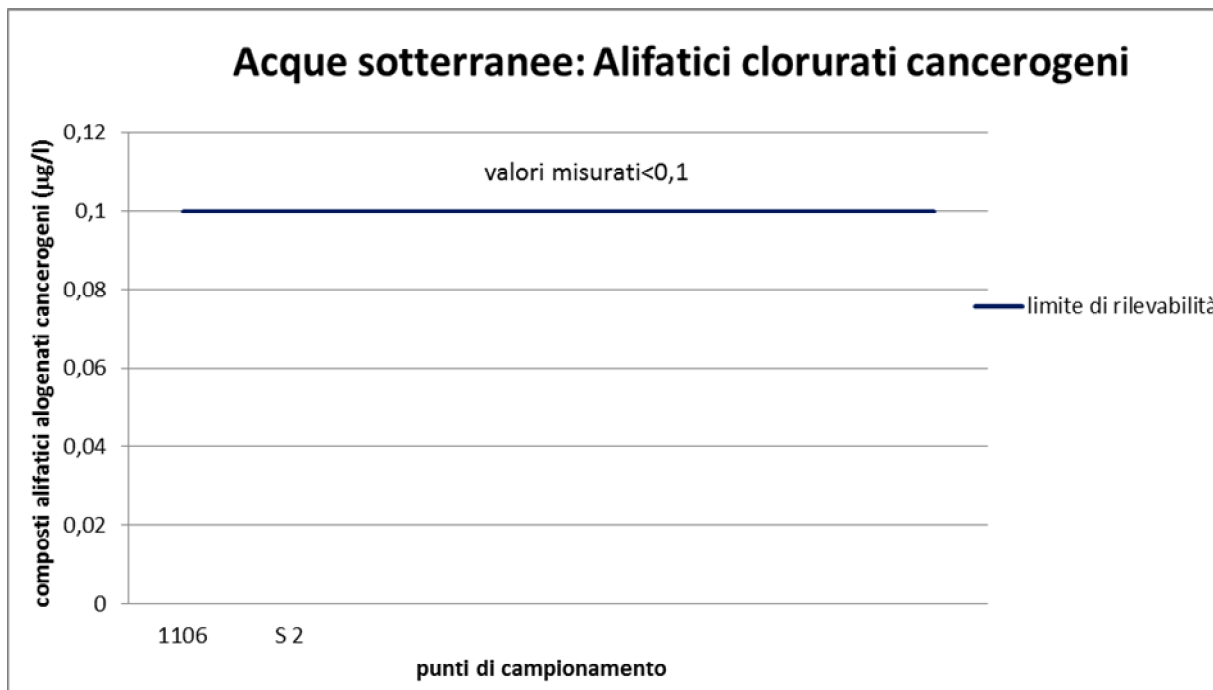
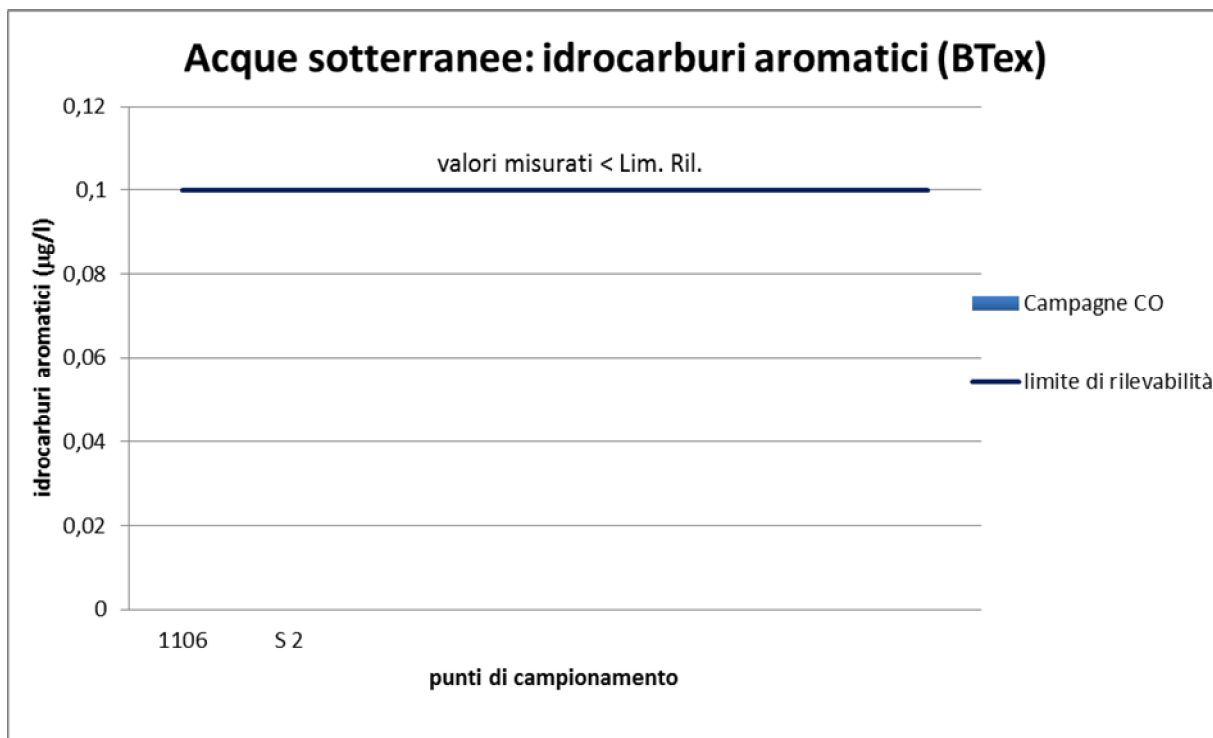


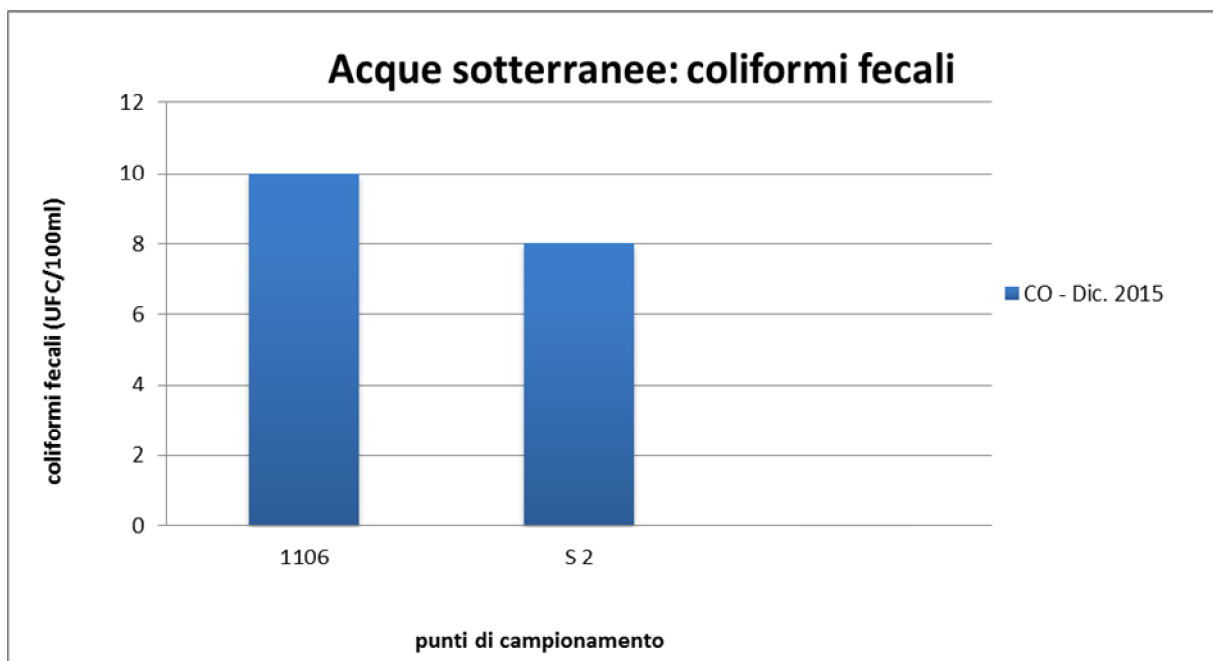
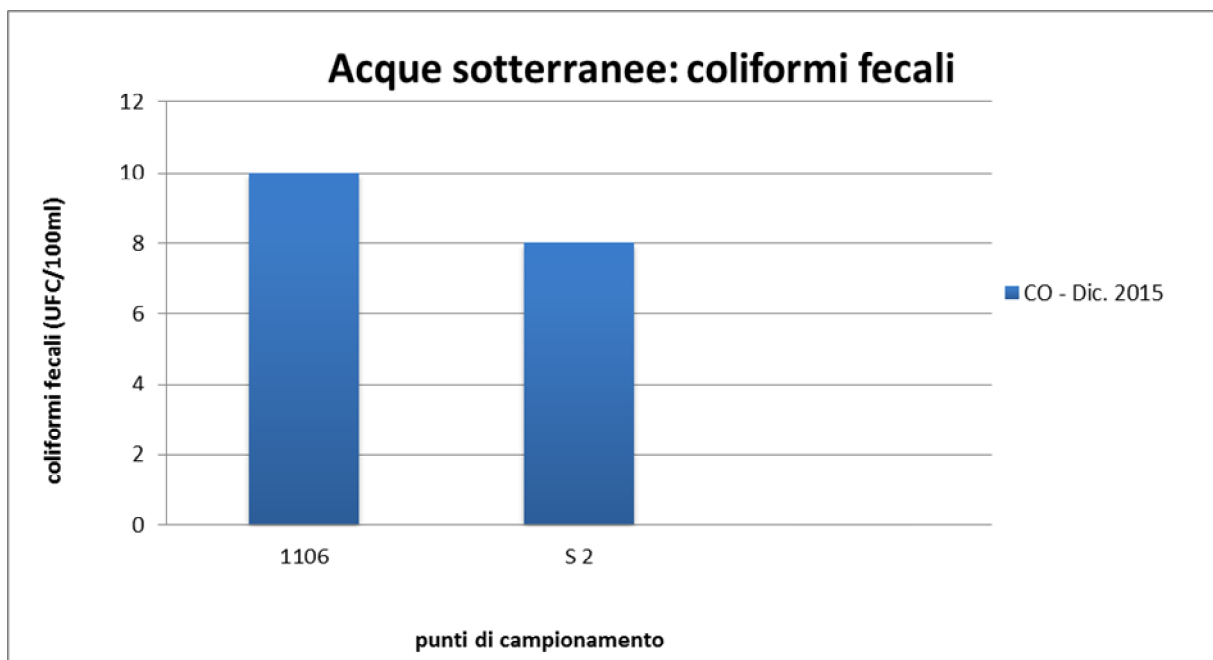


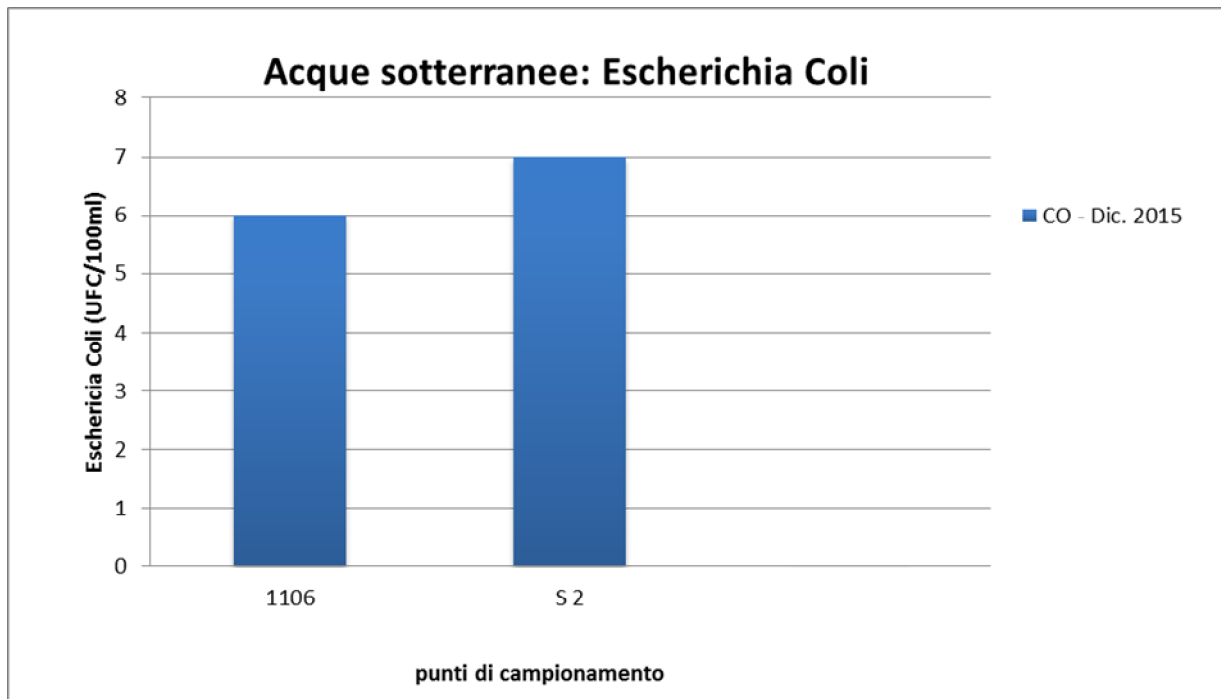












### **5.3. Sintesi dei risultati.**

Nel corso delle indagini per il monitoraggio in Corso d'Opera (CO) sulla componente "Ambiente Idrico Sotterraneo" sono state eseguite prevalentemente misure in campo ed una campagna di indagini di laboratorio svolta a dicembre 2015.

Sulla scorta delle campagne di indagini eseguite nel periodo in esame, sono stati esaminati i risultati ottenuti su ogni singola stazione: i limiti di normativa di riferimento per le concentrazioni degli analiti esaminati, sono quelli stabiliti in tabella 2 dell'Allegato 5 Parte IV Titolo V del Decreto Legislativo 152/2006, relativi alle concentrazioni soglia di contaminazione sulle acque sotterranee.

Nel corso del monitoraggio CO svolto, non è stato rilevato alcun superamento del limite normativo sui parametri prescelti. Il parametro Ferro, che sul punto S2 era risultato fuori norma nel corso della campagna di giugno 2015, è rientrato entro la soglia, anche se la sua concentrazione si mantiene su valori significativi, come anche sul punto Sn 1106. Sempre nel punto S2 viene confermata la riduzione della concentrazione di Mercurio, su cui era stato registrato un superamento nell'ultima campagna di misure prima della sospensione dei lavori sui cantieri.

Non si sono evidenziati altri superamenti né valori significativi sulle concentrazioni degli altri parametri di campo e di laboratorio indagati.

## 6. ACQUE SUPERFICIALI: RISULTATI.

Nel corso delle indagini per il monitoraggio in Corso d'Opera (CO) sulla componente "Ambiente Idrico Superficiali" sono state eseguite misure in campo ed in laboratorio mediante campagne di misure svolte nel periodo compreso tra luglio e dicembre 2015.

Le stazioni oggetto di indagine - individuate nell'ambito del PMA – fanno riferimento a due corsi d'acqua e sono riportate nella successiva tabella; per l'ubicazione planimetrica si può fare riferimento alle corografie di cui al par. 4.1 che precede.

<b>COD. PUNTO</b>	<b>RICETTORE</b>	<b>UBICAZIONE</b>	<b>LATITUDINE</b>	<b>LONGITUDINE</b>
<b>GIANO</b>	<i>F.GIANO</i>	Ubicazione sezione: loc. Le Salare	N: 4796364.071	E: 2343710.796
<b>RIGO</b>	<i>T.RIGO</i>	Ubicazione sezione: Ponte S.Giovanni	N: 4797063.158	E: 2342231.843

Per i controlli sui parametri delle acque superficiali previsti nel monitoraggio, sono state effettuate le seguenti misure :

- misure di portata;
- misure in situ;
- analisi chimico-fisiche-microbiologiche delle acque;
- analisi per la qualità biologica (IBE).

Le metodiche analitiche sono state svolte secondo le modalità previste dalla normativa vigente e riportate nel PMA, condotte adottando metodologie ufficialmente riconosciute, tenendo conto di eventuali implementazioni, modifiche o abrogazioni. Il riferimento per la caratterizzazione chimica delle acque è comunque il manuale "Metodi Analitici per le Acque" (IRSA-APAT Rapporto 29/2003) come stabilito nel PMA.

Le analisi chimiche sono state eseguite presso un laboratorio accreditato e certificato.

Per quanto concerne i limiti, le soglie di cui alla vigente normativa sono individuate dalla tabella 1/A dell'Allegato 1 al D.M. 08.11.2010 n°260, che include solo alcuni dei parametri fissati nel PMA.

Di seguito si riportano sotto forma tabellare, i dati ottenuti nel corso del monitoraggio ambientale eseguito sulle Acque Superficiali durante la fase di Corso d'Opera nel periodo in esame: i risultati delle indagini speditive di campo e quelli risultanti dalle indagini di laboratorio.



- Campagna CO su Acque Superficiali – Luglio 2015 : Parametri di campo.**

Campagna	PARAMETRI	Unità di Misura	Giano	Rigo
CO - Luglio 2015	PORTATA	mc/s	0,0597	0,0384
CO - Luglio 2015	TEMPERATURA ACQUA	°C	9,8	11,1
CO - Luglio 2015	TEMPERATURA ARIA	°C	21	21
CO - Luglio 2015	CONDUCIBILITA' ELETTRICA	µS/cm	425	469
CO - Luglio 2015	pH	Unità di pH	8,14	8,04
CO - Luglio 2015	OSSIGENO DISCIOLTO	mg/l	9,21	10,8
CO - Luglio 2015	POTENZIALE REDOX	mV	184	201,3

- Campagna CO su Acque Superficiali – Ottobre 2015 : Parametri di campo.**

Campagna	PARAMETRI	Unità di Misura	Giano	Rigo
CO - Ottobre 2015	PORTATA	mc/s	0,032	0,0431
CO - Ottobre 2015	TEMPERATURA ACQUA	°C	8,4	11,3
CO - Ottobre 2015	TEMPERATURA ARIA	°C	8	8
CO - Ottobre 2015	CONDUCIBILITA' ELETTRICA	µS/cm	412	501
CO - Ottobre 2015	pH	Unità di pH	7,91	8,34
CO - Ottobre 2015	OSSIGENO DISCIOLTO	mg/l	10,4	11,4
CO - Ottobre 2015	POTENZIALE REDOX	mV	162	197,2

• **Campagna CO su Acque Superficiali – Luglio 2015 : Parametri di laboratorio.**

PARAMETRI	Unità di Misura	GIANO	RIGO
COLORE	-	2	2
SOLIDI SOSPESI	mg/l	5,62	5,33
TORBIDITA'	NTU	12,3	12,8
RICHIESTA CHIMICA DI OSSIGENO (COD)	mg/l	2,5	2,8
TENSIOATTIVI ANIONICI	mg/l	0,11	0,41
AMMONIO	mg/l	<1	<1
NITRITO	mg/l	<1	<1
NITRATO	mg/l	1,1	6,1
CALCIO	mg/l	77	54
MAGNESIO	mg/l	1,2	1,2
FOSFORO TOTALE	mg/l	<1	<1
CLORURI	mg/l	25	13
SOLFATI	mg/l	6	43
CIANURI LIBERI E TOTALI	µg/l	0	0
AZOTO TOTALE	mg/l	1,7	1,2
FLUORURI	mg/l	0,2	2,1
FERRO	µg/l	144	325
RAME	µg/l	<1	<1
CROMO TOTALE	µg/l	<0,5	<0,5
SELENIO	µg/l	<1	<1
CADMIO	µg/l	<1	<1
PIOMBO	µg/l	<1	<1
ZINCO	µg/l	41	203
BARIO	µg/l	1000	991
BORO	µg/l	65	71
MANGANESE	µg/l	<1	<1
TENSIOATTIVI NON IONICI	mg/l	2,5	2,5
BOD5 (come O2)	mg/l	<1	<1
SODIO	mg/l	8	43
FENOLO	mg/l	0	0
POTASSIO	mg/l	2,4	8,8
Mercurio	µg/L	< LOQ	< LOQ
Arsenico	µg/L	< LOQ	< LOQ
Idrocarburi totali	mg/l	< LOQ	< LOQ
<b>Idrocarburi policiclici aromatici (IPA) :</b>			
Benzo(a)pirene	mg/l	< LOQ	< LOQ
Benzo(b)fluorantene	mg/l	< LOQ	< LOQ
Benzo(k)fluorantene	mg/l	< LOQ	< LOQ
Benzo(g, h, i)perilene	mg/l	< LOQ	< LOQ

<b>PARAMETRI</b>	<b>Unità di Misura</b>	<b>GIANO</b>	<b>RIGO</b>
Dibenzo(a,b)antracene	mg/l	< LOQ	< LOQ
Indeno(1,2,3,-c,d)pirene	mg/l	< LOQ	< LOQ
Antracene	mg/l	< LOQ	< LOQ
Fluorantene	mg/l	< LOQ	< LOQ
Naftalene	mg/l	< LOQ	< LOQ
Ipa Totali	mg/l	< LOQ	< LOQ
Antiparassitari totali	mg/l	< LOQ	< LOQ
Sostanze estraibili con cloroformio	mg/l	< LOQ	< LOQ
COLIFORMI FECALI	UFC/100 ml	25	19
COLIFORMI TOTALI	UFC/100 ml	44	51
ESCHERICHIA COLI	UFC/100 ml	11	13

## **6.1. Indagini biotiche e stato ambientale.**

Nel corso della campagna di misure svolta nel mese di luglio 2015 sono state svolte indagini biotiche sui due corsi d'acqua indagati: i dati relativi a tali indagini sono stati ufficializzati con precedenti trasmissioni.

Le metodologie di analisi utilizzate per le indagini biotiche sono state condotte mediante l'utilizzo del protocollo I.B.E. (Indice Biotico Esteso) proposto dall'Irsa.

Per la qualità delle acque i prelievi sono generalmente effettuati tra le due sponde del corso d'acqua : il materiale raccolto viene separato direttamente sul campo, dove si effettua una prima valutazione della struttura macrobentonica presente.

Terminate le operazioni di prelievo, il materiale raccolto viene stoccato in soluzione alcolica e trasportato in laboratorio, onde procedere alla classificazione dei macroinvertebrati raccolti.

Ottenuta la classificazione dei vari taxa presenti, secondo i livelli stabiliti dal protocollo viene estrapolato il valore dell'Indice Biotico Esteso : ad ogni valore dell'indice viene associata una classe di qualità biologica, per la conversione dei valori I.B.E. in Classi di Qualità.

I risultati delle indagini condotte nelle due sezioni denominate Rigo e Giano hanno evidenziato i seguenti risultati:

- il Giano presenta un Indice Biotico Esteso rientrante nella Classe II corrispondente ad un "ambiente con moderati sintomi di alterazione", con il miglioramento di una classe rispetto alla precedente rilevazione;
- per il Rigo l'Indice Biotico Esteso rientra nella Classe II corrispondente ad un "ambiente con moderati sintomi di alterazione", con il peggioramento di una classe rispetto alla alla precedente rilevazione.

## **6.2. Acque superficiali: sintesi dei risultati ottenuti.**

Dall'esame delle indagini eseguite sulle acque superficiali durante la campagna in Corso d'Opera sulle due stazioni denominate Rigo e Giano, si evidenziano valori significativi sui parametri Ferro e Zinco, mentre il Bario è in diminuzione, pur in presenza di concentrazioni significative. Anche in questa campagna si conferma l'assenza di concentrazioni di Arsenico e Piombo, rilevate nella campagna di

novembre 2014 che tuttavia erano già sparite nel corso della successiva campagna CO (maggio 2015).

Per quanto riguarda gli altri parametri, durante le presenti campagne non sono stati rilevati valori di concentrazione superiori ai limiti normativi.

I risultati delle due indagini eseguite sull'Indice Biotico Esteso hanno evidenziato la presenza di un "ambiente alterato" per il Rigo, e di un "ambiente con moderati sintomi di alterazione" per il Giano.

## 7. CONCLUSIONI.

Nella presente relazione sono stati illustrati i risultati inerenti le attività di monitoraggio ambientale durante la fase Corso d'Opera per la componente "Ambiente Idrico Sotterraneo", svolte sull'intervento per la realizzazione della S.S.76 lotto 1.1.A "Fossato di Vico - Cancelli" nell'ambito dei lavori di completamento della direttrice Perugia – Ancona.

Le indagini svolte fanno riferimento alle campagne in fase Corso d'Opera, eseguite nel corso del periodo compreso tra luglio e dicembre 2015, durante i lavori di costruzione delle opere.

Le metodologie di monitoraggio adottate ed i criteri di esecuzione sulla componente "Ambiente Idrico Sotterraneo" sono stati desunti dal Piano di Monitoraggio Ambientale di progetto, in cui sono state individuate le stazioni di misura: su queste ultime sono state eseguite le indagini previste nel PMA.

I limiti di normativa di riferimento sono quelli stabiliti in tabella 2 dell'Allegato 5 Parte IV Titolo V del Decreto Legislativo 152/2006, relativi alle concentrazioni soglia di contaminazione sulle acque sotterranee.

Nel corso del monitoraggio CO svolto, non è stato rilevato alcun superamento del limite normativo sui parametri prescelti. Il parametro Ferro, che sul punto S2 era risultato fuori norma nel corso della campagna di giugno 2015, è rientrato entro la soglia, anche se la sua concentrazione si mantiene su valori significativi, come anche sul punto Sn 1106. Sempre nel punto S2 viene confermata la riduzione della concentrazione di Mercurio, su cui era stato registrato un superamento nell'ultima campagna di misure prima della sospensione dei lavori sui cantieri.

Per i restanti parametri, le concentrazioni sono risultate conformi ai limiti imposti dalla vigente normativa.

Infine, nella presente relazione è stata riportata anche una sintesi delle indagini eseguite sulle acque superficiali: tali indagini non hanno evidenziato superamenti dei limiti normativi, ma solo valori significativi su Ferro, Zinco e Bario, quest'ultimo in diminuzione rispetto alle precedenti rilevazioni in fase CO. La campagna ha confermato l'assenza di concentrazioni di Arsenico e Piombo, rilevate nella precedente campagna CO di novembre 2014 che tuttavia erano già sparite nel corso della successiva campagna CO (maggio 2015). Per quanto riguarda gli altri parametri, durante le presenti campagne non sono stati rilevati valori di concentrazione superiori ai limiti normativi.

I risultati delle indagini eseguite sull'Indice Biotico Esteso hanno evidenziato la presenza di un "ambiente alterato" per il Rigo, e di un "ambiente con moderati sintomi di alterazione" per il Giano.

*Roma, 24 febbraio 2016*