

**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**

<p><b>CONTRAENTE GENERALE:</b></p> 	<p><b>Il responsabile del contraente generale:</b> Ing. Federico Montanari</p>
--	--

<p><b>IMPRESA AFFIDATARIA:</b></p> 	<p><b>Il Direttore Tecnico</b> Ing. Domenico D'Alessandro</p>  
<p><b>Il gruppo di lavoro</b> Arch. Emiliano Capozza - (stato fisico dei luoghi) Arch. Roberta Lamberti - (atmosfera) Geol. Francesco Morgante - (suolo) Ing. Martina Carlino - (ambiente idrico) Ing. Antonio Orlando - (rumore e vibrazioni) Arch. Caterina Scamardella - (paesaggio) Dott. Matteo Vetro - (vegetazione flora e fauna)</p>	<p><b>Il Responsabile Ambientale</b> Ing. Claudio Lamberti</p> 

<p><b>Il Coordinatore della Sicurezza in fase di Esecuzione</b> Ing. Salvatore Chirico</p>	<p><b>Il Direttore dei Lavori</b> Ing. Peppino Marascio</p>
--	---

**1.1.B - SS 76 TRATTO ALBACINA - SERRA SAN QUIRICO  
MONITORAGGIO AMBIENTALE FASE DI CORSO D'OPERA  
COMPONENTE AMBIENTE IDRICO SOTTERRANEO  
REPORT SEMESTRALE - PERIODO GENNAIO - GIUGNO 2016**

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 B	E	2 1	M A 1 1 0 9	R E L	0 4	A

REV.	DATA	DESCRIZIONE	Redatto	Controllato	Approvato
A	31-12-2016	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. ....	7
4.2. Parametri del Monitoraggio.....	14
<b>5. CARATTERIZZAZIONE IN CORSO D'OPERA. ....</b>	<b>16</b>
5.1. Indagini di campo. ....	16
5.2. Indagini di Laboratorio. ....	26
5.3. Sintesi dei risultati.....	40
<b>6. ACQUE SUPERFICIALI: RISULTATI. ....</b>	<b>41</b>
6.1. Acque superficiali: sintesi dei risultati ottenuti. ....	44
<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", relativo alla realizzazione della S.S.76 *lotto 1.1.B* "Albacina - Serra San Quirico" 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, sia durante la fase dei cantieri che di esercizio. 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, con la presente campagna di indagini: durante questa fase, il monitoraggio delle acque sotterranee 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 sulle acque sotterranee di cui alla presente relazione, sono state svolte mediante diverse campagne di indagini eseguite nel periodo compreso tra Gennaio e Giugno 2016, che hanno riguardato sia misure di campo che analisi di laboratorio.

Al termine di questo periodo è stata quindi redatta la presente relazione che illustra le attività svolte in questa fase, con gli esiti delle indagini eseguite.

Nella relazione viene infine riportata una sintesi dei risultati delle indagini per il monitoraggio ambientale della componente "**Ambiente Idrico Superficiale**", svolte 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 qualitative 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).

Il presente documento è stato redatto a conclusione del periodo Giugno- Dicembre 2016, durante la fase 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 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;

Tutti i certificati relativi alle misurazioni effettuate sono già stati oggetto di trasmissione.

### **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-B :

<b>COD. PUNTO</b>	<b>UBICAZIONE</b>	<b>LATITUDINE</b>	<b>LONGITUDINE</b>
<b>SN 1305 bis</b>		N: 4806869.0451	E: 2356481.0809
<b>SN 1308</b>	Svincolo Valtreara, Raddoppio galleria Gattuccio, Imbocco sud galleria Gola della Rossa	N: 4807455.0715	E: 2356603.5911
<b>SN 1310</b>	Svincolo Valtreara, Raddoppio galleria Gattuccio, Imbocco sud galleria Gola della Rossa	N: 4807627.6825	E: 2356618.6063
<b>SN 1326</b>	Carreggiata nord Galleria Gola della Rossa	N: 4808688.8691	E: 2357063.6179
<b>SN 1327</b>	Carreggiata nord Galleria Gola della Rossa	N: 4808022.5991	E: 2356712.6191
<b>SN 1328</b>	Carreggiata nord Galleria Gola della Rossa	N: 4809384.5105	E: 2357928.5791
<b>SN 1329</b>	Carreggiata nord Galleria Gola della Rossa	N: 4809521.2688	E: 2358160.3120
<b>SN 1330</b>	Carreggiata nord Galleria Gola della Rossa	N: 4809059.0648	E: 2357430.0605
<b>SN 1312</b>	Carreggiata sud rifacimento viadotti Esino 2,3 e 4 sud	N: 4808624.2961	E: 2356454.4929
<b>SN 1314</b>	Carreggiata sud rifacimento viadotti Esino 2,3 e 4 sud	N: 4809832.0001	E: 2357618.7859
<b>T1</b>	Carreggiata sud rifacimento viadotti Esino 2,3 e 4 sud	N: 4810629.4280	E: 2358807.2082
<b>T2</b>	Carreggiata sud rifacimento viadotti Esino 2,3 e 4 sud	N: 4810360.7281	E: 2358129.4759
<b>SN 1317</b>	Imbocco nord Galleria Gola della Rossa e viadotto Esino 2 nord	N: 4810601.5602	E: 2358921.3666
<b>SN 1321</b>	Zona di captazione delle sorgenti Gorgovivo - Viadotto Serra San Quirico	N: 4811163.8641	E: 2359790.0473

<b>COD. PUNTO</b>	<b>UBICAZIONE</b>	<b>LATITUDINE</b>	<b>LONGITUDINE</b>
<b>SN 1322</b>	Zona di captazione delle sorgenti Gorgovivo - Viadotto Serra San Quirico	N: 4811385.0904	E: 2359934.5417
<b>SN 1324</b>	Zona di captazione delle sorgenti Gorgovivo - Viadotto Serra San Quirico	N: 4811534.4540	E: 2360101.6092
<b>P1T</b>	Zona di captazione delle sorgenti Gorgovivo - Viadotto Serra San Quirico	N: 4809629.112	E: 2359865.191
<b>P2T</b>	Zona di captazione delle sorgenti Gorgovivo - Viadotto Serra San Quirico	N: 4810205.1039	E: 2359643.7045
<b>P4T</b>	Zona di captazione delle sorgenti Gorgovivo - Viadotto Serra San Quirico	N: 4810807.0203	E: 2359646.7954
<b>P4</b>	Zona di captazione delle sorgenti Gorgovivo - Viadotto Serra San Quirico	N: 4810705.4971	E: 2359595.196
<b>P5</b>	Zona di captazione delle sorgenti Gorgovivo - Viadotto Serra San Quirico	N: 4810811.9796	E: 2359676.9128
<b>P8</b>	Imbocco nord Galleria Gola della Rossa e viadotto Esino 2 nord	N: 4810457.916	E: 2358980.3485
<b>P9</b>	Zona di captazione delle sorgenti Gorgovivo - Viadotto Serra San Quirico	N: 4809709.3954	E: 2359823.4523
<b>GE5</b>	Carreggiata nord Galleria Gola della Rossa	N: 4809521.2688	E: 2358160.3120
<b>GE4</b>	Svincolo Valtreara, Raddoppio galleria Gattuccio, Imbocco sud galleria Gola della Rossa	N: 4810360.7281	E: 2358129.4759
<b>GORGOVIVO</b>	Zona di captazione delle sorgenti Gorgovivo - Viadotto Serra San Quirico	N: 4810800.406	E: 2359729.215

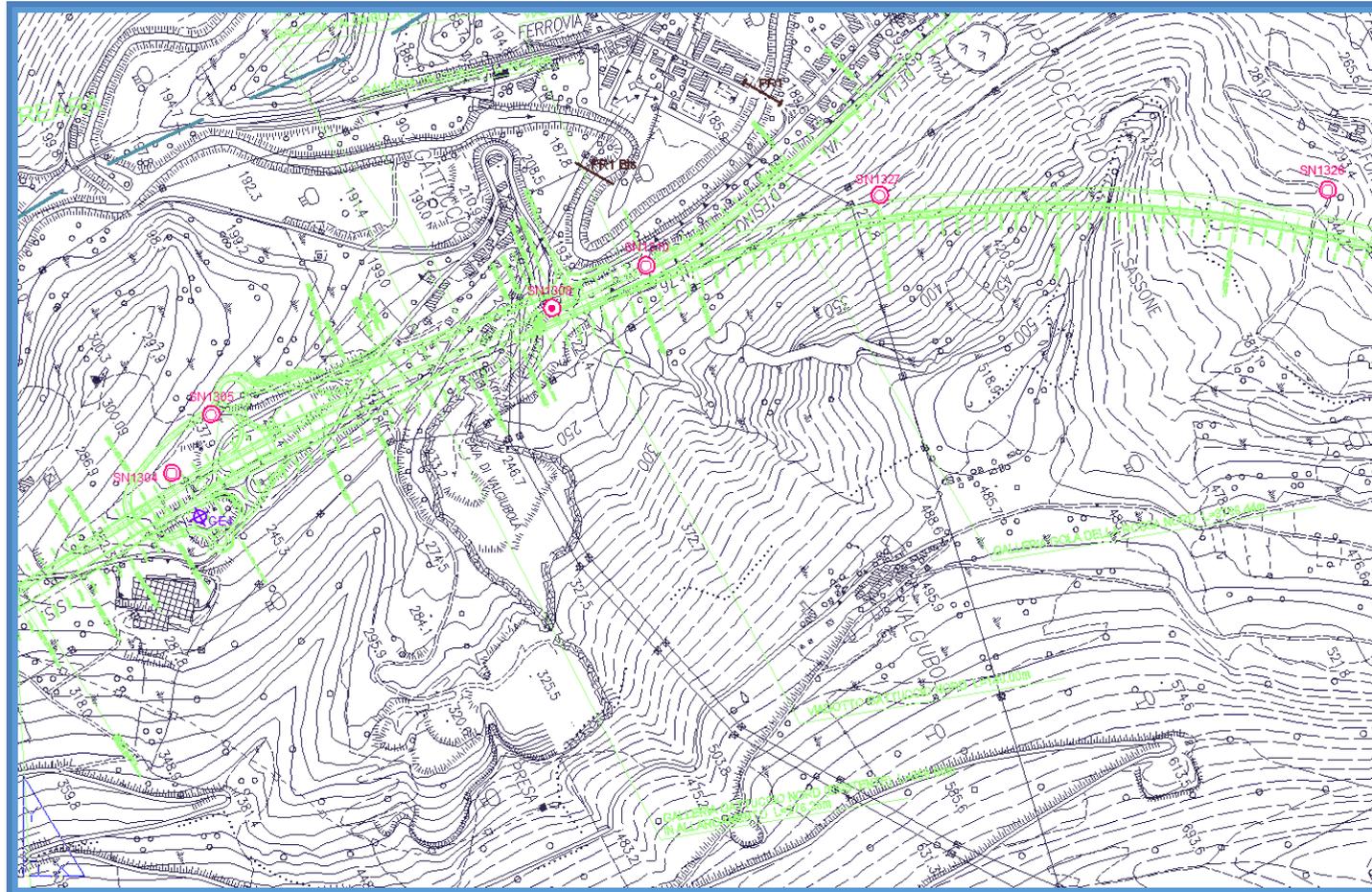
Lungo il lotto della SS76 in esame, alla ripresa delle campagne di monitoraggio in Corso d'Opera - dopo la prolungata sospensione dei lavori sui cantieri - alcuni piezometri sono risultati indisponibili.

L'elenco dei piezometri indisponibili è riportato nella tabella successiva.

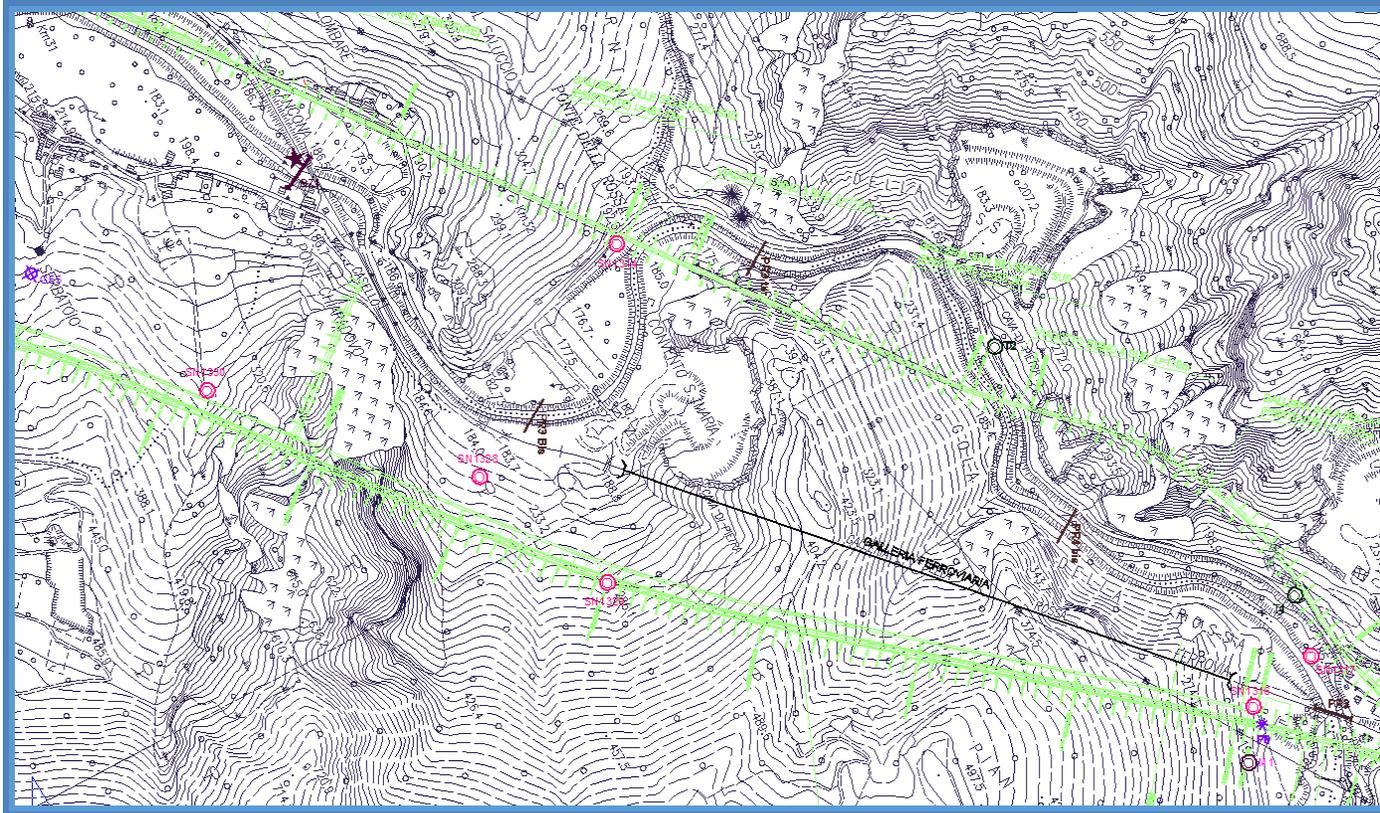
*Tab.2 - Tabella delle stazioni di misura indisponibili :*

<b>CODICE PUNTO</b>	<b>STATO</b>
<b>1305 bis</b>	Distrutto
<b>SN 1308</b>	Abolito
<b>SN 1322</b>	Esistente (Ostruito)
<b>SN 1327</b>	Esistente (ostruito)
<b>SN 1329</b>	Esistente (Ostruito)
<b>SN 1330</b>	Esistente (Ostruito)

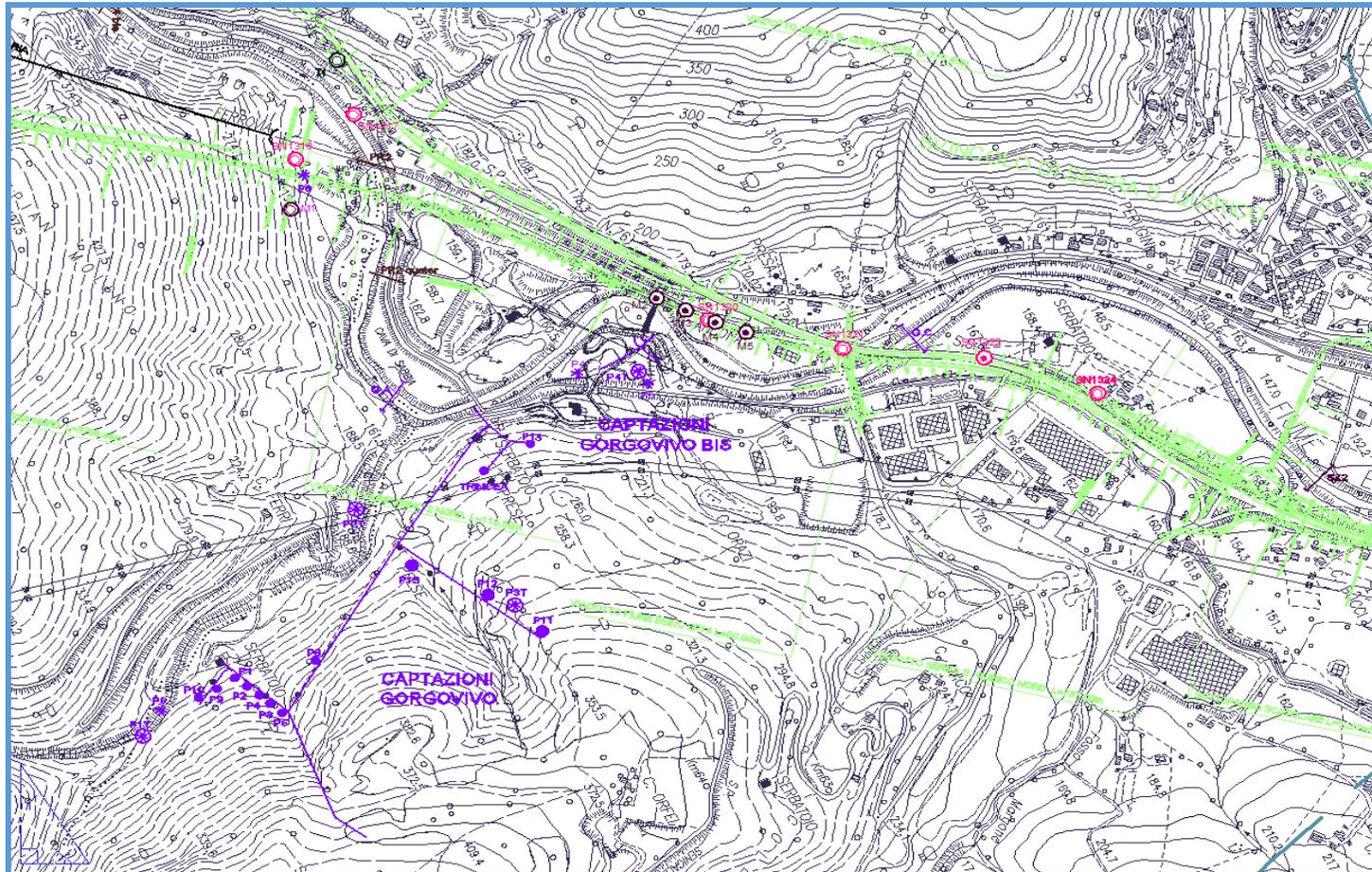
**S.S.76 Tratto Albacina - Serra San Quirico (Lotto 1.1.B): Corografia dell'Area e stazioni di misura**



**S.S.76 Tratto Albacina - Serra San Quirico (Lotto 1.1.B): Corografia dell'Area e stazioni di misura**



**S.S.76 Tratto Albacina - Serra San Quirico (Lotto 1.1.B): 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 determinazione 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
Arsenico	APAT IRSA-CNR 29/2003 3020

PARAMETRO	METODICA ANALITICA
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.

I certificati relativi alle indagini di campo ed ai 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 cinque campagne svolte nei mesi di Gennaio, Febbraio, Marzo, Aprile, Maggio e Giugno 2016.

**Parametri di campo:**

- **Campagna CO – Gennaio 2016.**

PARAMETRI	PROFONDITA' FALDA	TEMPERATURA ACQUA	TEMPERATURA ARIA	CONDUCIBILITA' ELETTRICA	pH	OSSIGENO DISCIOLTO	POTENZIALE REDOX
Unità di Misura	m	°C	°C	µS/cm	Unità di pH	mg/l	mV
SN 1310							
SN 1326	102.5	10.47	4	212.4	9.67	8.28	31.1
SN 1328	42	10.3	4	298	8.27	11.03	76.5
SN 1314	9.9	13.9	8	704	7.13	5.39	109.1
T1	26.2	11.9	6	393	7.96	11.37	65.9
T2	23.65	12.1	6	581	7.96	9.97	79.8
SN 1317	2.9	9.5	7	566	7.9	8.79	65.4
SN 1324	10.1						
P1T	40.8	10.9	6	525	7.73	10.21	28.5
P2T	9.5	11.4	7	435	7.89	8.84	50.5
P4T	14.5	11.2	7	551	8.1	7.7	29.9
P 4	12.2	11.4	6	339	8.3	4.16	-158.2
P 5	14.8						
P 8	9.8	9.6	6	531	7.85	9.1	65
P 9	37.9	11.4	5	319	8.46	2.7	-178.5
GE5		11	4	375	8.43	11.7	69.3
GE4		7.2	5	502	8.02	12.04	-7.2
GORGOVIVO		9.5	7	589	7.94	9.97	48.2
SN 1312	11.6	15.8	26	595	7.3	7.66	136.4
SN 1321	11.43	15.5	27	556	6.98	4.06	143.9

- Campagna CO – Febbraio 2016.**

PARAMETRI	PROFONDITA' FALDA	TEMPERATURA ACQUA	TEMPERATURA ARIA	CONDUCIBILITA' ELETTRICA	pH	OSSIGENO DISCIOLTO	POTENZIALE REDOX
Unità di Misura	m	°C	°C	µS/cm	Unità di pH	mg/l	mV
SN 1310	27.1	12.2	11	514	7.4	9.8	121.1
SN 1326	106	12.3	11	217.8	8.32	7.43	54.9
SN 1328	42	11.7	11	292	8.29	10.16	78
SN 1314	8.29	14	10	581	7.14	9.4	63.7
T1	26	12.1	10	389	7.78	10.79	64.8
T2	23.45	13.4	10	569	7.57	9.27	50.8
SN 1317	2.5	12.5	10	425	7.4	9.1	86.2
SN 1324	9.55						
P1T	40.64	12	10	517	7.49	9.02	82.9
P2T	9.22	11.8	10	441	7.75	8.18	24.3
P4T	14.3	11.9	10	426	7.88	3.89	-91.1
P 4	14.3	12.1	10	546	7.83	7.23	15.1
P 5	14.65						
P 8	9.4						
P 9	37.68	11.7	10	320	7.93	2.35	-171.14
GE5		12	11	370	8.12	10.46	81.7
GE4		11.7	11	573	7.95	10.19	73.8
GORGOVIVO		11.7	10	591	7.45	9.18	39.1
SN 1312	11.66	15.4	32	590	7.33	4.91	120.5
SN 1321	11.86	16.3	32	485	7.36	6.17	128.4

- Campagna CO –Marzo 2016.**

PARAMETRI	PROFONDITA' FALDA	TEMPERATURA ACQUA	TEMPERATURA ARIA	CONDUCIBILITA' ELETTRICA	pH	OSSIGENO DISCIOLTO	POTENZIALE REDOX
Unità di Misura	m	°C	°C	µS/cm	Unità di pH	mg/l	mV
<b>SN 1310</b>	<b>25.5</b>	<b>12.1</b>	<b>10</b>	<b>836</b>	<b>7.64</b>	<b>8.9</b>	<b>90.8</b>
SN 1326	107	10.9	12	232	8.24	7.24	50.8
SN 1328	41.5	12.4	12	284	8.04	10.32	84
SN 1314	10.32	12	11	776	4.48	4.26	59.2
T1	25.6	12.5	12	397	7.84	10.28	71.6
T2	23.1	12.5	12	479	7.65	9.55	57.8
SN 1317	2.8	10.5	11	441	7.56	5.29	178.9
SN 1324	10						
P1T	40.7	12	12	492	7.37	9.18	87.8
P2T	9.5	13	10	424	7.72	7.25	100.7
P4T	9.97	14.2	10	459	7.87	3.63	-118.6
P 4	14.3	12.3	10	543	7.77	7.22	41.8
P 5	14.65						
P 8	9.55						
P 9	37.3	12	11.4	337	7.84	4.66	-122.5
GE5		11.6	10	371	8.03	10.42	78.4
GE4		11.1	12	467	7.96	9.54	72.8
GORGOVIVO		10.5	10	587	7.62	9.03	58.2
SN 1312	11.4	15.5	23.1	584	7.31	8.99	160.1
SN 1321	11.6	14.5	19.8	564	6.74	4.03	133.43

- Campagna CO – Aprile 2016.**

PARAMETRI	PROFONDITA' FALDA	TEMPERATURA ACQUA	TEMPERATURA ARIA	CONDUCIBILITA' ELETTRICA	pH	OSSIGENO DISCIOLTO	POTENZIALE REDOX
Unità di Misura	m	°C	°C	µS/cm	Unità di pH	mg/l	mV
SN 1310	25.2	11.1	10	804	7.84	8.8	96.4
SN 1326	106.8	10.5	11	255	8.3	7.4	55.4
SN 1328	41.8	11	10	291	8.1	10.5	93.2
SN 1314	10.1	11.4	11	725	5.28	4.78	68.5
T1	25.2	12	11	391	7.8	10.1	82.5
T2	22.9	12	11	467	7.6	9.7	64.5
SN 1317	2.7	10	10	463	7.6	5.4	169.1
SN 1324	9.75						
P1T	40.2	11.5	11	468	7.6	9.3	96.2
P2T	9.2	11	10	433	7.8	7.35	91.6
P4T	9.8	11	11	423.2	7.7	4.68	-97.5
P 4	14.1	11	10	526	7.9	7.6	64.1
P 5	14.6						
P 8	9.2						
P 9	37.1	11	11	354	7.7	4.9	-114.6
GE5		10.6	10	393	7.83	9.82	106.4
GE4		10.3	10	444	7.66	9.22	82.4
GORGOVIVO		10.2	10	532	7.86	9	77.1
SN 1312	11.36	14.9	21.3	549	6.97	8.88	204.1
SN 1321	11.85	15.4	17.2	668	7.02	2.86	206.9

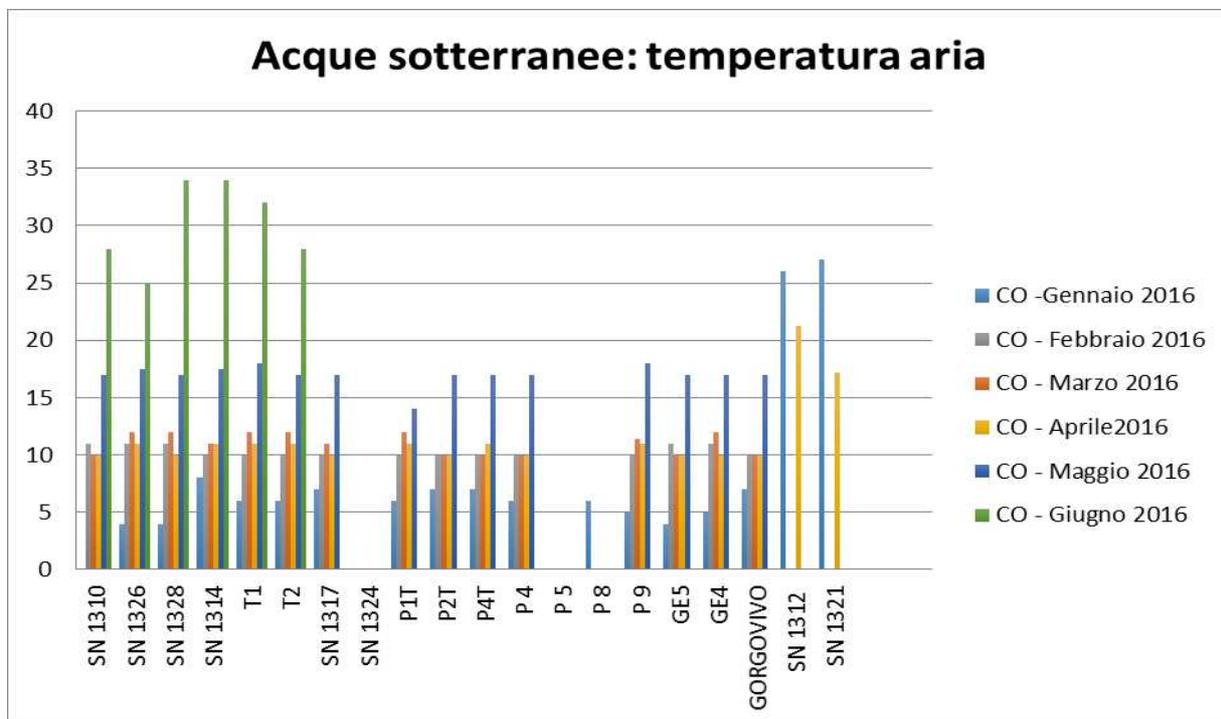
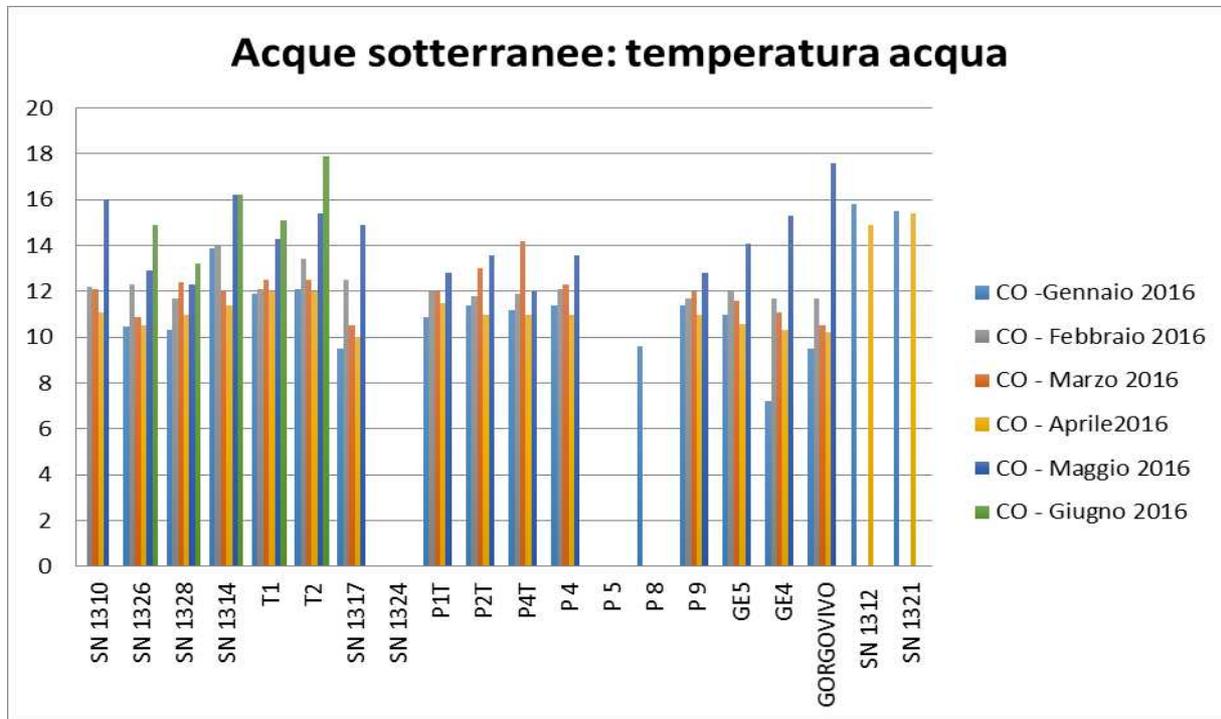
- Campagna CO – Maggio 2016.**

PARAMETRI	PROFONDITA' FALDA	TEMPERATURA ACQUA	TEMPERATURA ARIA	CONDUCIBILITA' ELETTRICA	pH	OSSIGENO DISCIOLTO	POTENZIALE REDOX
Unità di Misura	m	°C	°C	µS/cm	Unità di pH	mg/l	mV
SN 1310	25.6	16	17	699	7.08	8.33	146.9
SN 1326	105	12.9	17.5	200.9	7.86	7.38	109.2
SN 1328	42	12.3	17	260	7.7	9.25	126.6
SN 1314	9.63	16.2	17.5	536	7.08	5.02	38.2
T1		14.3	18	350	7.52	8.1	143.1
T2	22.73	15.4	17	478	7.08	6.81	152.2
SN 1317	2.38	14.9	17	458	7.22	4.9	142.8
SN 1324							
P1T	40.16	12.8	14	459	7.42	8.58	106.3
P2T	8.94	13.6	17	431	7.45	8.31	126.4
P4T	12.05	12	17	344	7.64	2.09	-108.4
P 4	14.34	13.6	17	485	7.19	6.21	145.6
P 5	14.85						
P 8	9.11						
P 9	37.25	12.8	18	343	7.65	1.51	-82.2
GE5		14.1	17	336	7.63	9.78	195.5
GE4		15.3	17	443	7.24	9.37	57.7
GORGOVIVO		17.6	17	536	7.44	8.4	101.8

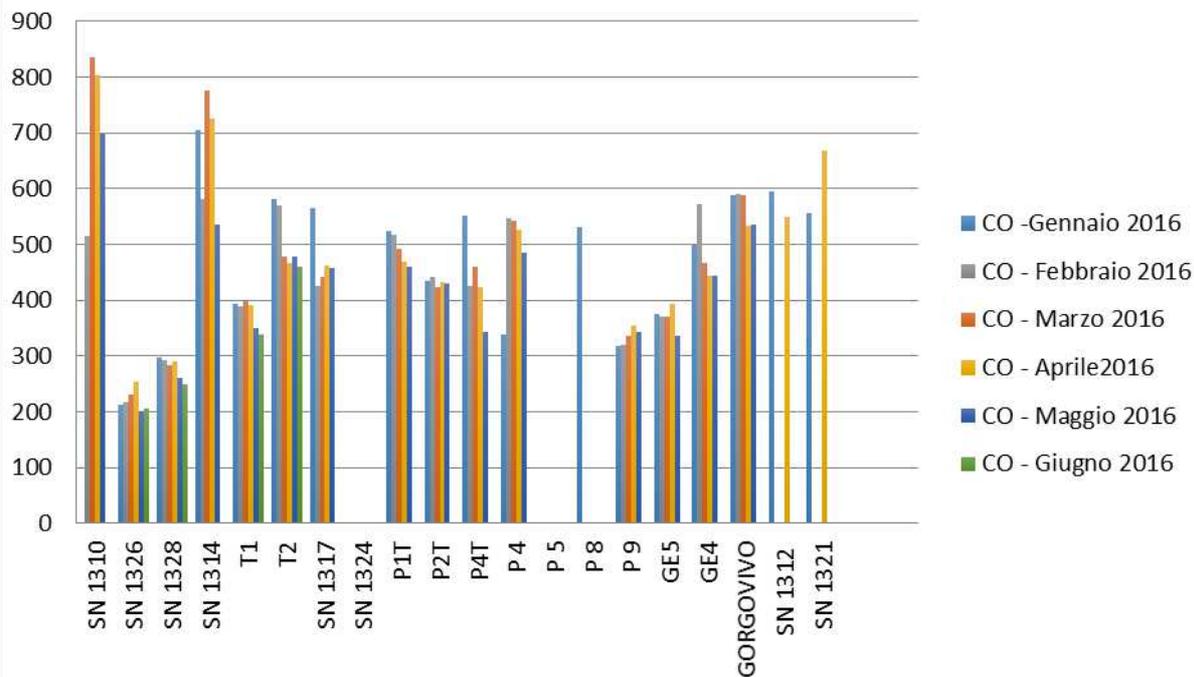
- Campagna CO – Giugno 2016.**

PARAMETRI	PROFONDITA' FALDA	TEMPERATURA ACQUA	TEMPERATURA ARIA	CONDUCIBILITA' ELETTRICA	pH	OSSIGENO DISCIOLTO	POTENZIALE REDOX
Unità di Misura	m	°C	°C	µS/cm	Unità di pH	mg/l	mV
SN 1310	25.2		28				
SN 1326	112.5	14.9	25	205		3.58	150.7
SN 1328	42.2	13.2	34	250	7.92	9.46	81.9
SN 1314	9.92	16.2	34		6.76	585	-32.2
T1	25.62	15.1	32	339	7.51	9.26	114.9
T2	23.15	17.9	28	460	7.57	6.52	142.2
SN 1317	2.93	16.8	32	454	7.57	3.59	116.2
SN 1324	11.25	17.4	32	547	7.29	7.1	111.3
P1T	40.44	13.5	28	458	7.21	8.22	109.9
P2T	9.25	15	28	430	7.47	8.44	108.1
P4T	12.24	15.2	30	450	7.09	5.76	16
P 4	14.54	15.3	28	484	7.31	6.04	95.7
P 5	14.85		28				
P 8	8.6		28				
P 9	37.51	14.1	28	340	7.71	1.86	105.4
GE5		15.7	32	341	7.56	10.07	320.7
GE4		17.9	32	447	7.45	9.2	104.5
GORGOVIVO		17.2	32	529	7.38	8.25	92.8

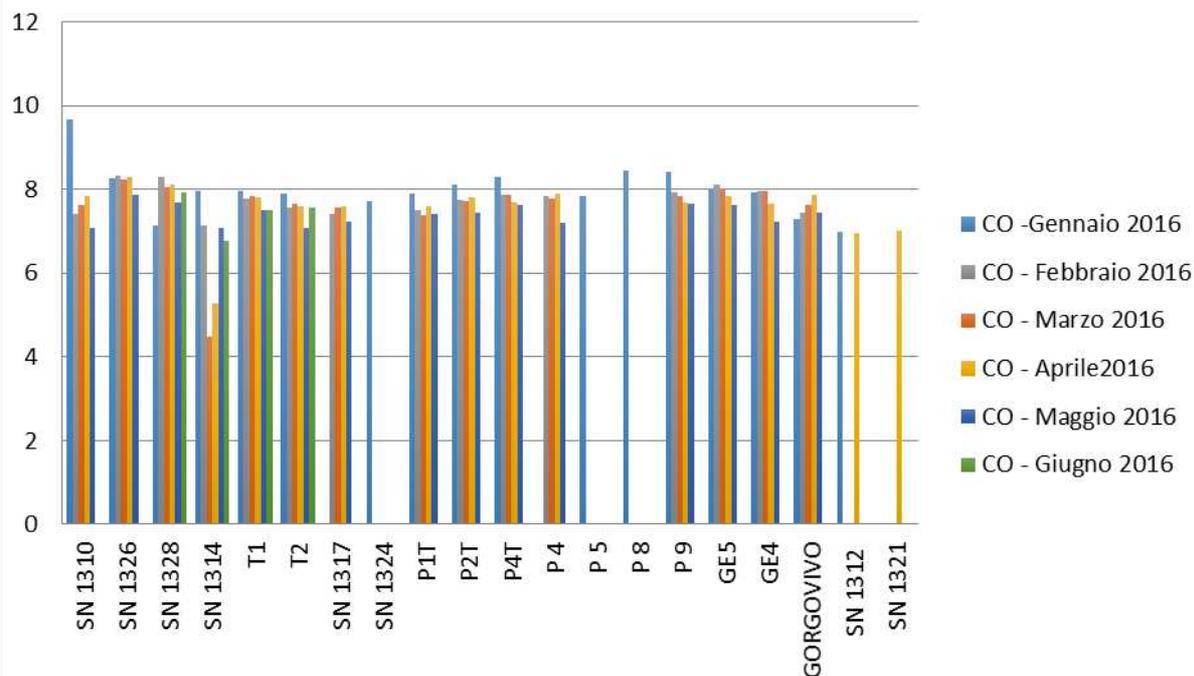
**Parametri di campo: Grafici.**



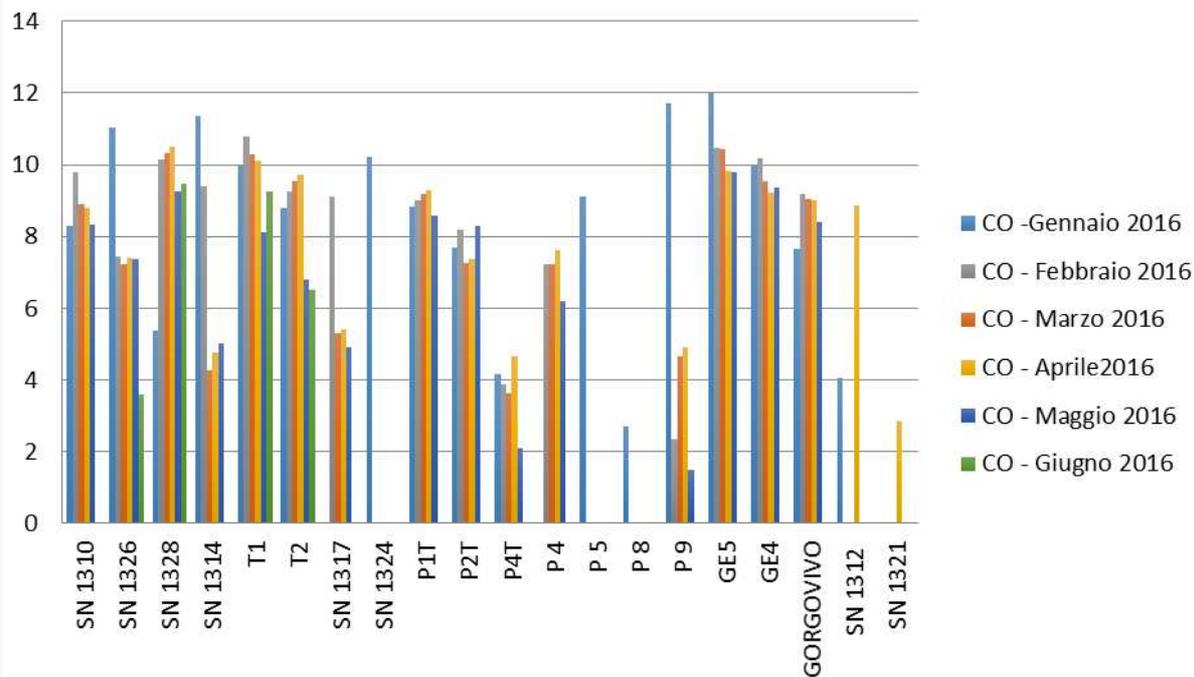
### Acque sotterranee: conducibilità elettrica



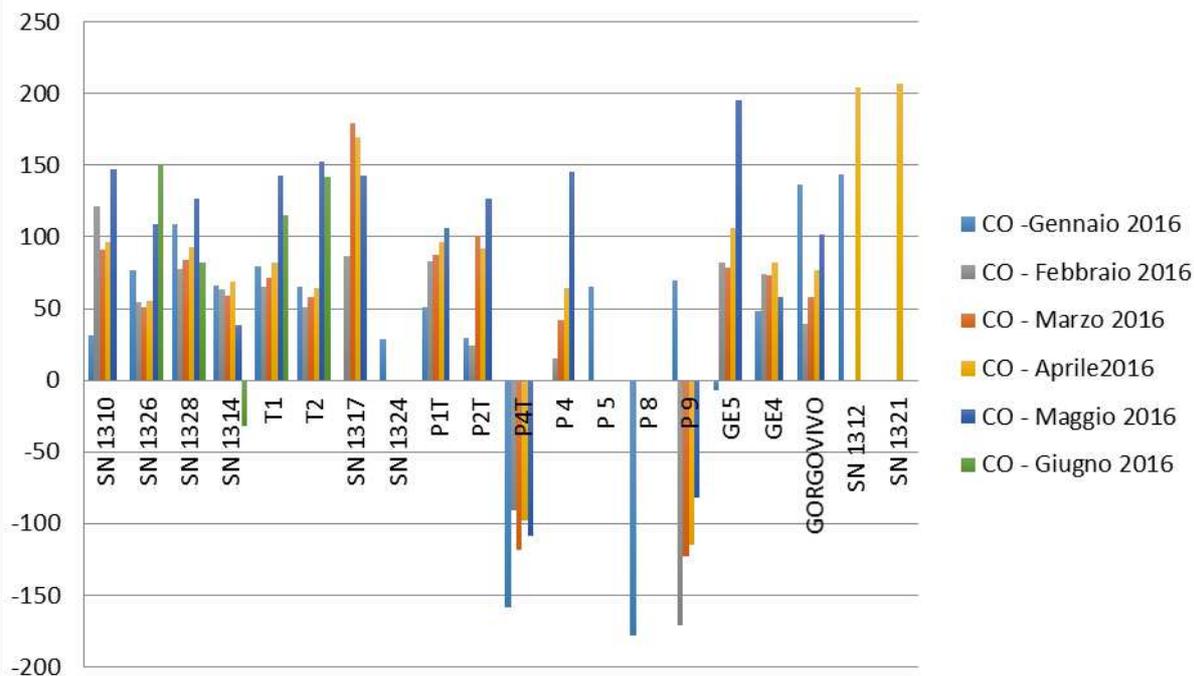
### Acque sotterranee: unità di Ph



### Acque sotterranee: ossigeno disciolto



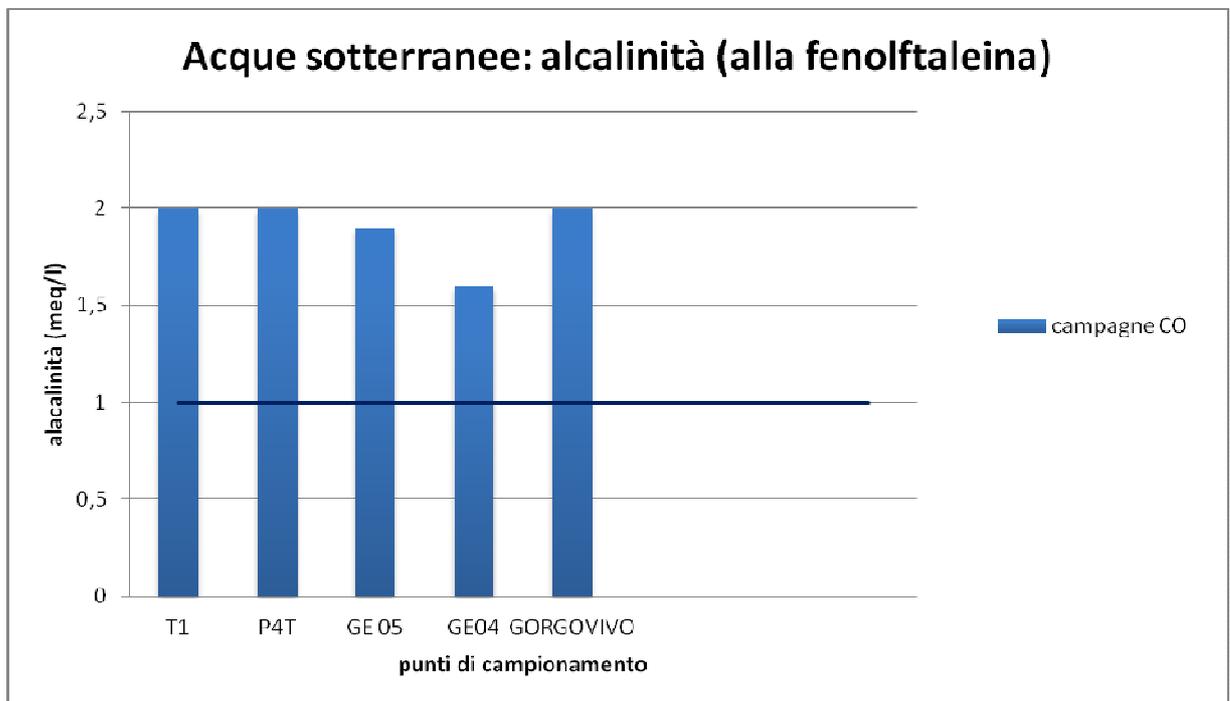
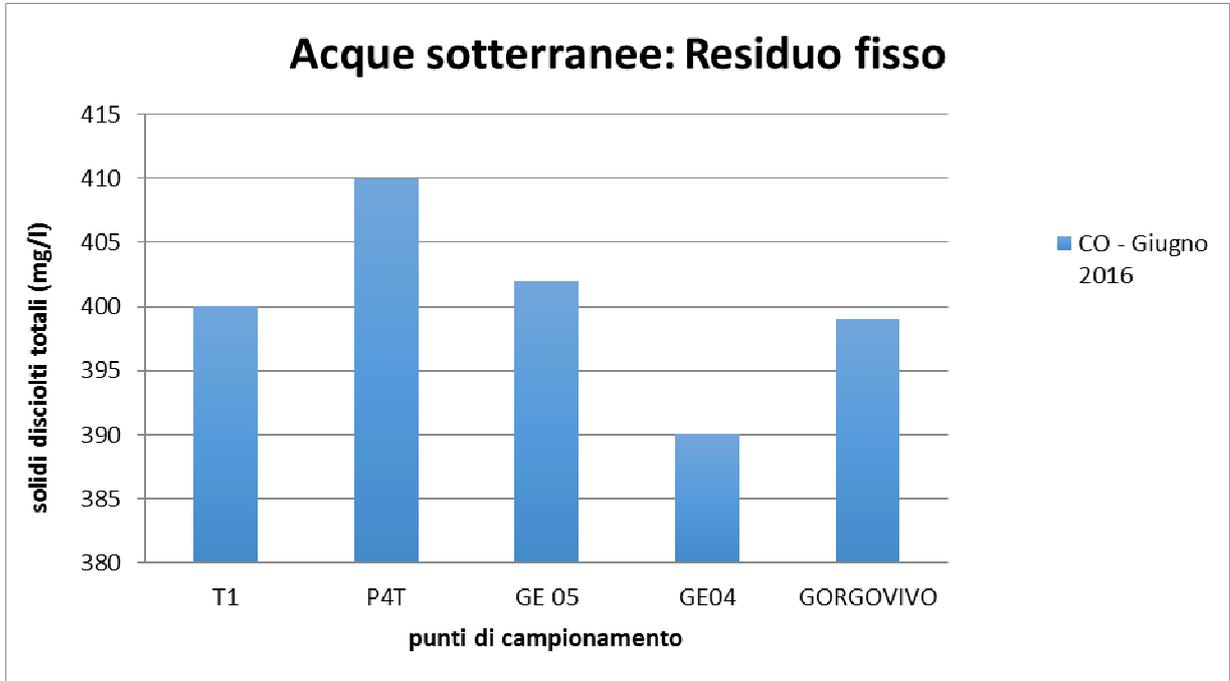
### Acque sotterranee: potenziale redox



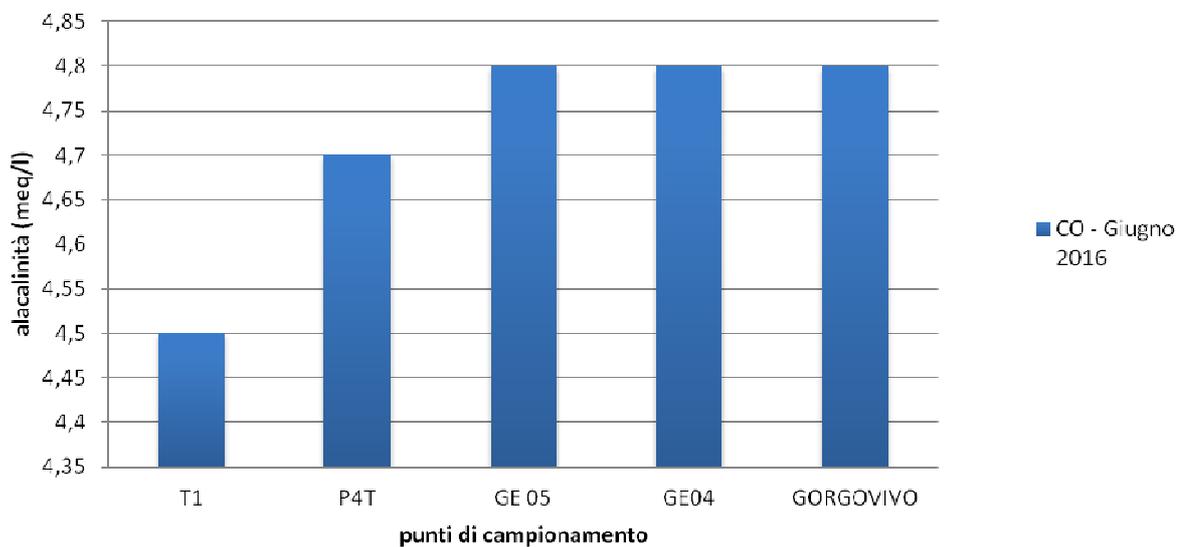


CO - Giugno 2016	ETILBENZENE	µg/l	< Loq	<50				
CO - Giugno 2016	STIRENE	µg/l	< Loq	<25				
CO - Giugno 2016	TOLUENE	µg/l	< Loq	<15				
CO - Giugno 2016	XILENE	µg/l	< Loq	<10				
CO - Giugno 2016	BENZO(b)FLUORANTENE	µg/l	< Loq	<0,1				
CO - Giugno 2016	BENZO(k)FLUORANTENE	µg/l	< Loq	<0,05				
CO - Giugno 2016	BENZO(g,h,i)PERILENE	µg/l	< Loq	<0,01				
CO - Giugno 2016	BENZO(a)PIRENE	µg/l	< Loq	<0,01				
CO - Giugno 2016	DIBENZO(a,h)ANTRACENE	µg/l	< Loq	<0,01				
CO - Giugno 2016	INDENO(1,2,3-c,d)PIRENE	µg/l	< Loq	<0,1				
CO - Giugno 2016	CLOROMETANO	µg/l	< Loq	<1,5				
CO - Giugno 2016	CLORURO DI VINILE	µg/l	< Loq	<0,5				
CO - Giugno 2016	1,2-DICLOROETANO	µg/l	< Loq	<3				
CO - Giugno 2016	1,1-DICLOROETILENE	µg/l	< Loq	<0,05				
CO - Giugno 2016	ESACLOROBUTADIENE	µg/l	< Loq	<0,15				
CO - Giugno 2016	TETRACLOROETILENE	µg/l	< Loq	<1,1				
CO - Giugno 2016	TRICLOROETILENE	µg/l	< Loq	<1,5				
CO - Giugno 2016	TRICLOROMETANO	µg/l	< Loq	<0,15				
CO - Giugno 2016	COLIFORMI FECALI	UFC/100 ml	8	9	12	10	8	-
CO - Giugno 2016	COLIFORMI TOTALI	UFC/100 ml	35	33	28	30	27	-
CO - Giugno 2016	ESCHERICHIA COLI	UFC/100 ml	0	0	0	0	0	-

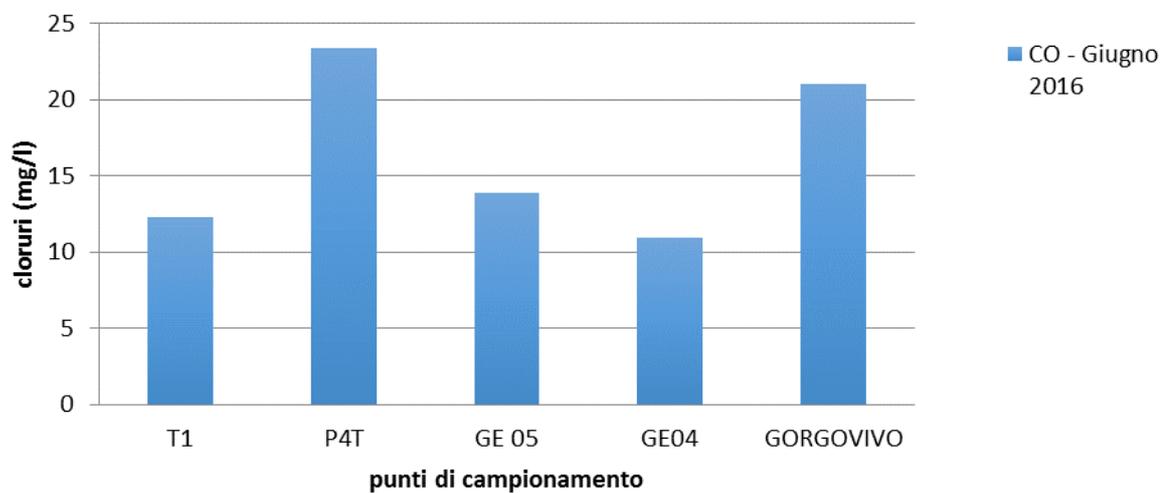
**Parametri di Laboratorio: Grafici.**

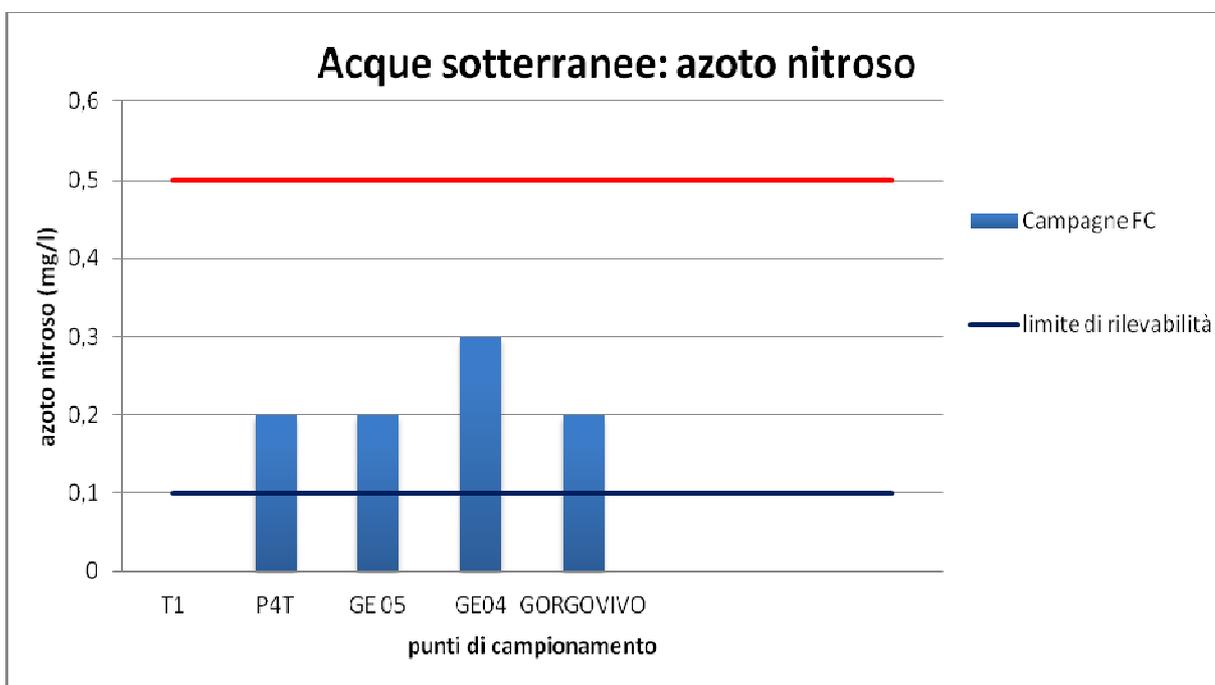
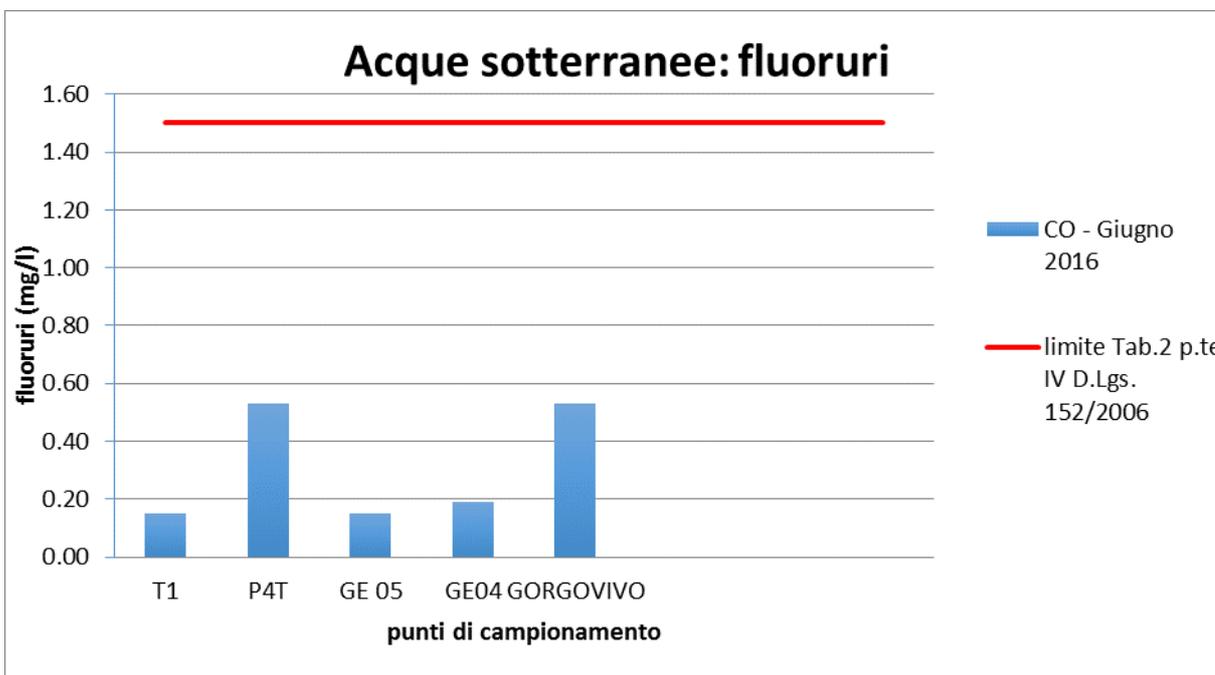


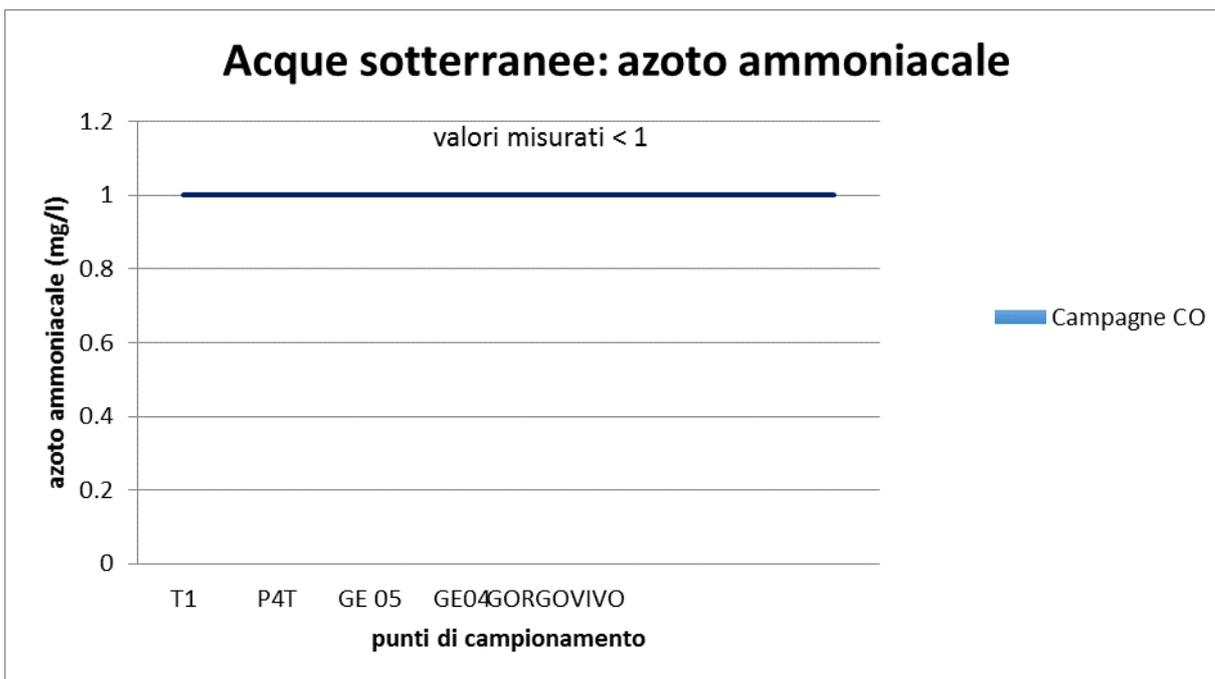
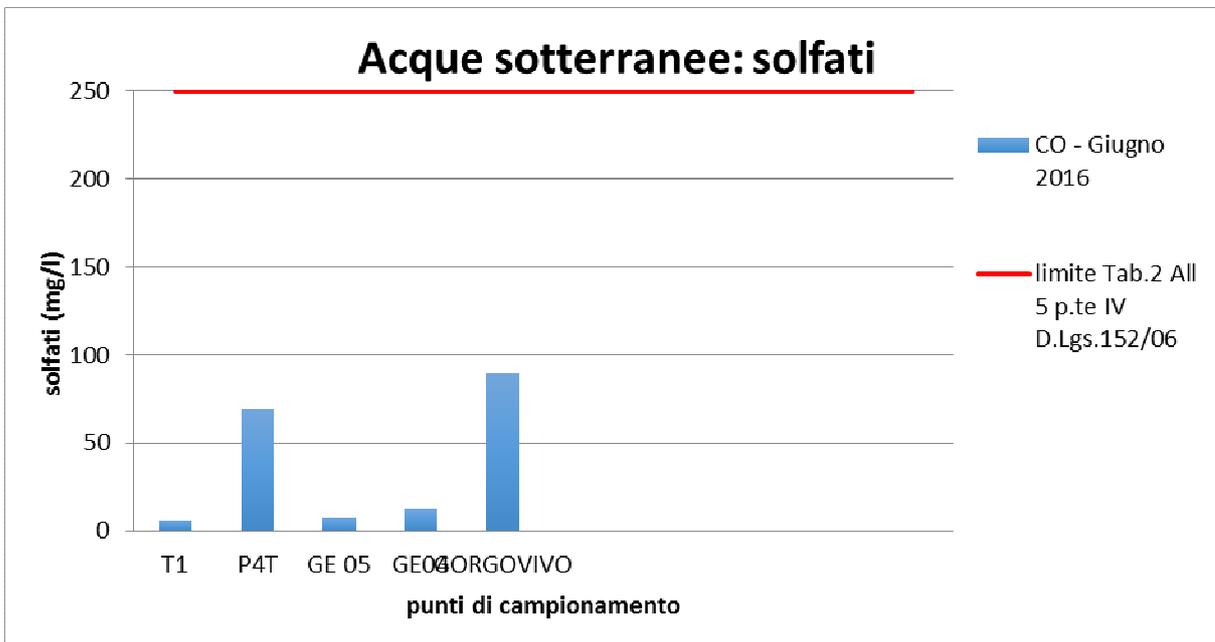
### Acque sotterranee: alcalinità (al metilarancio)

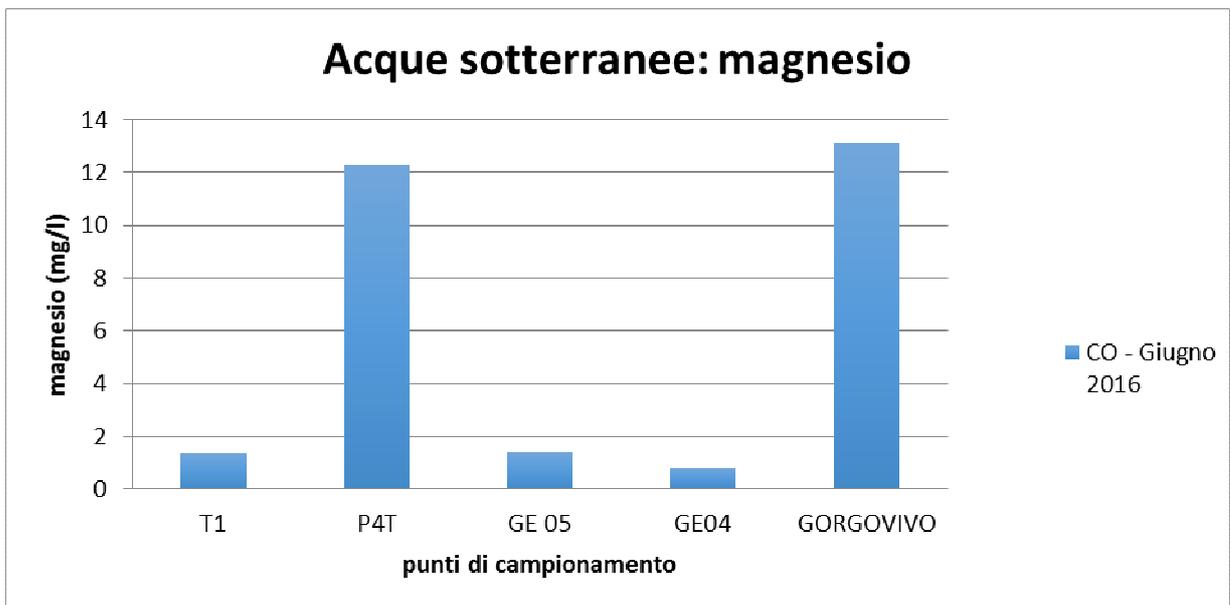
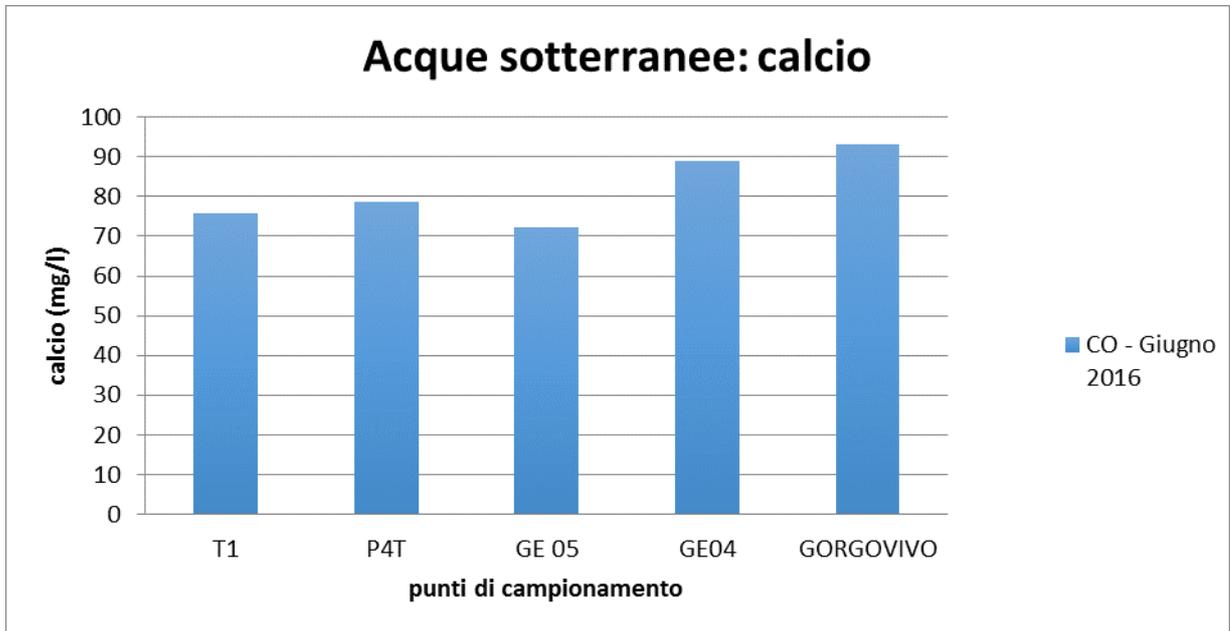


### Acque sotterranee: cloruri

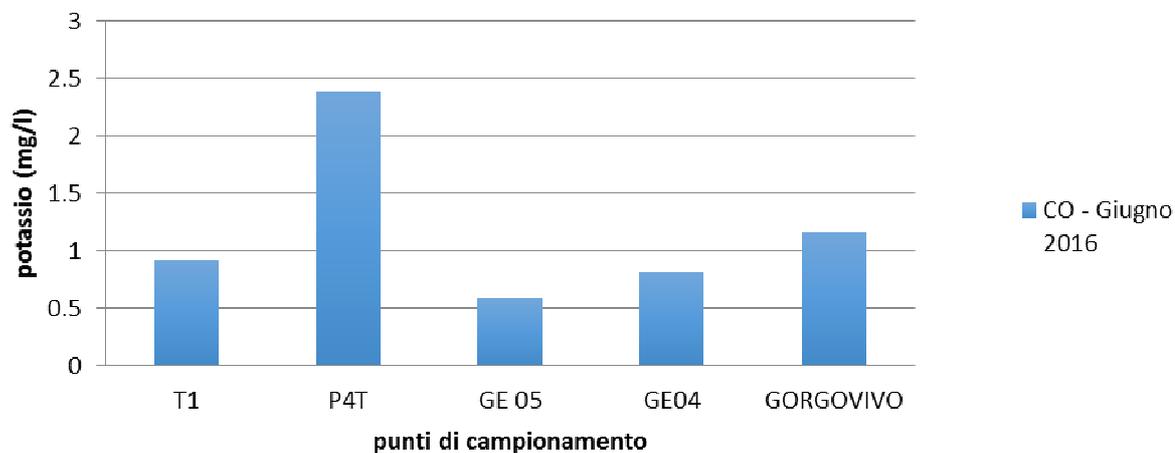




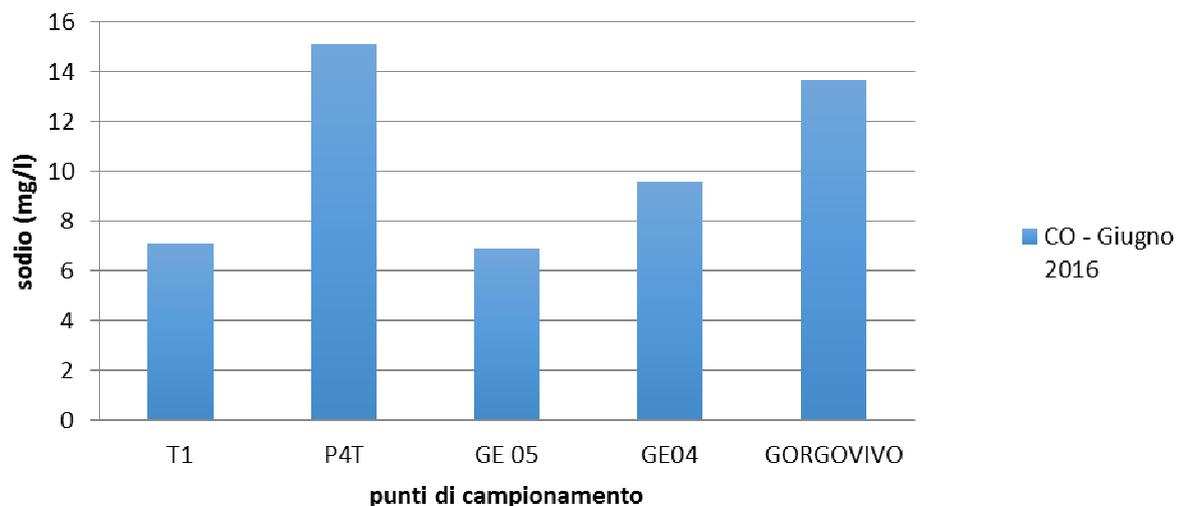


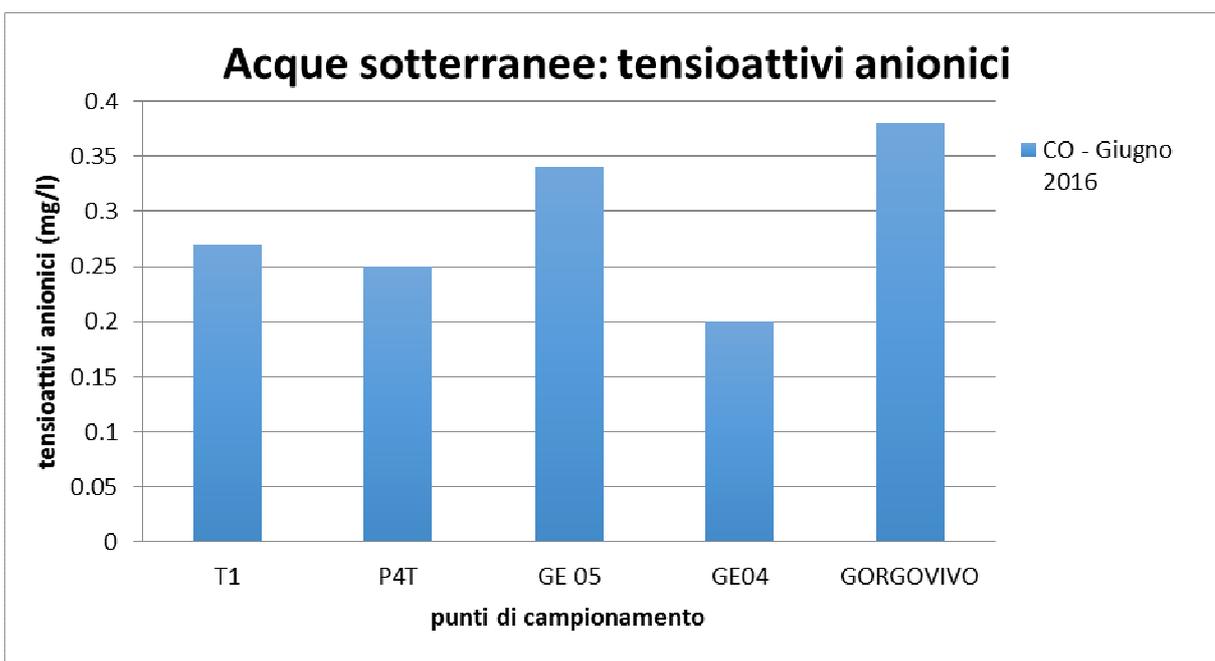
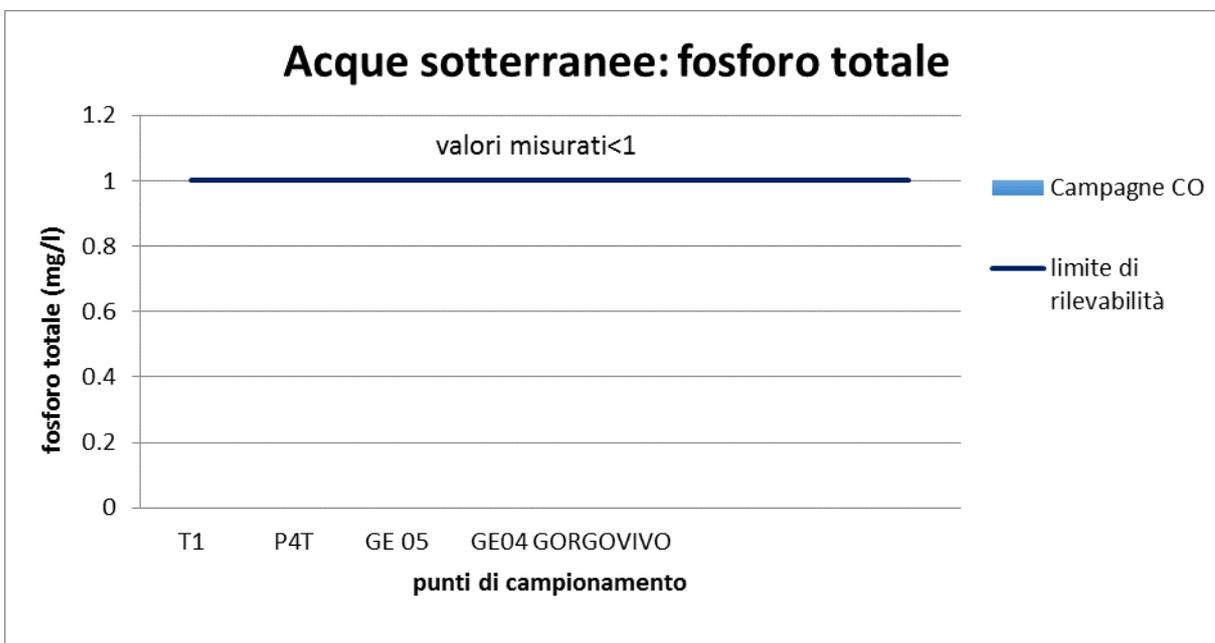


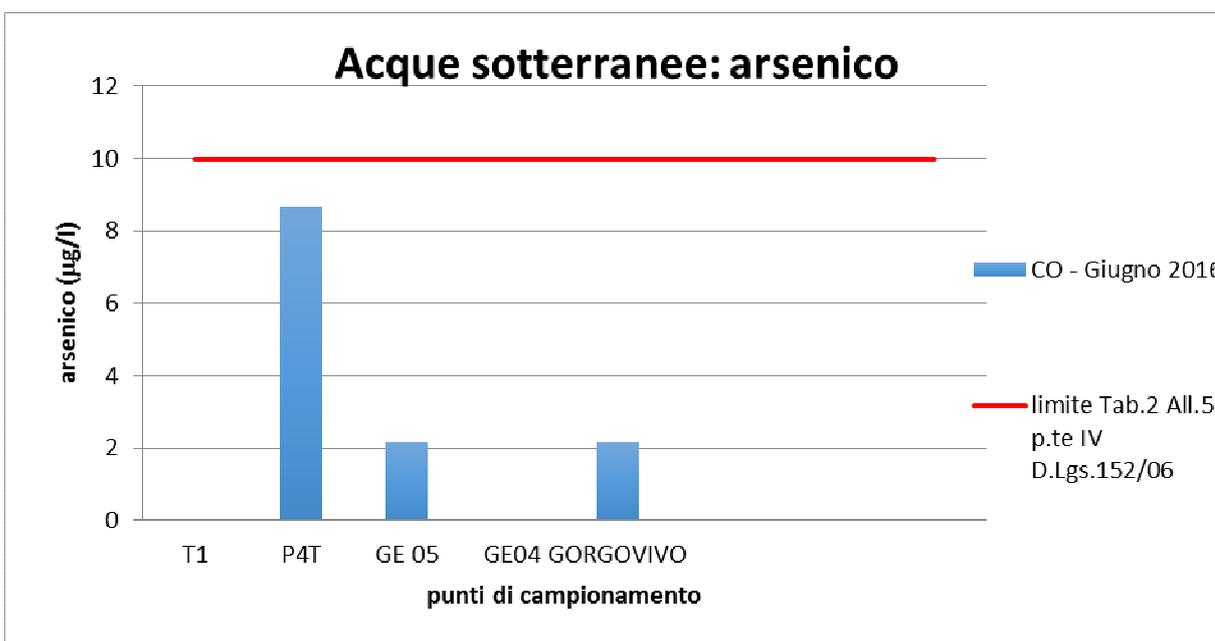
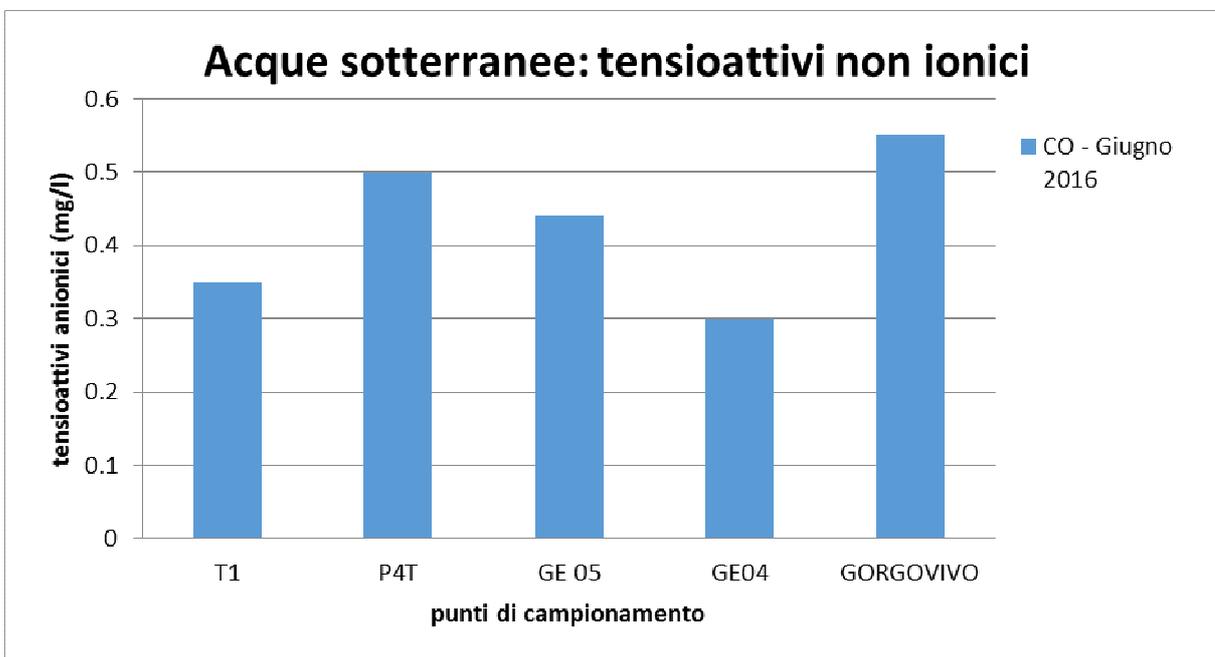
### Acque sotterranee: potassio

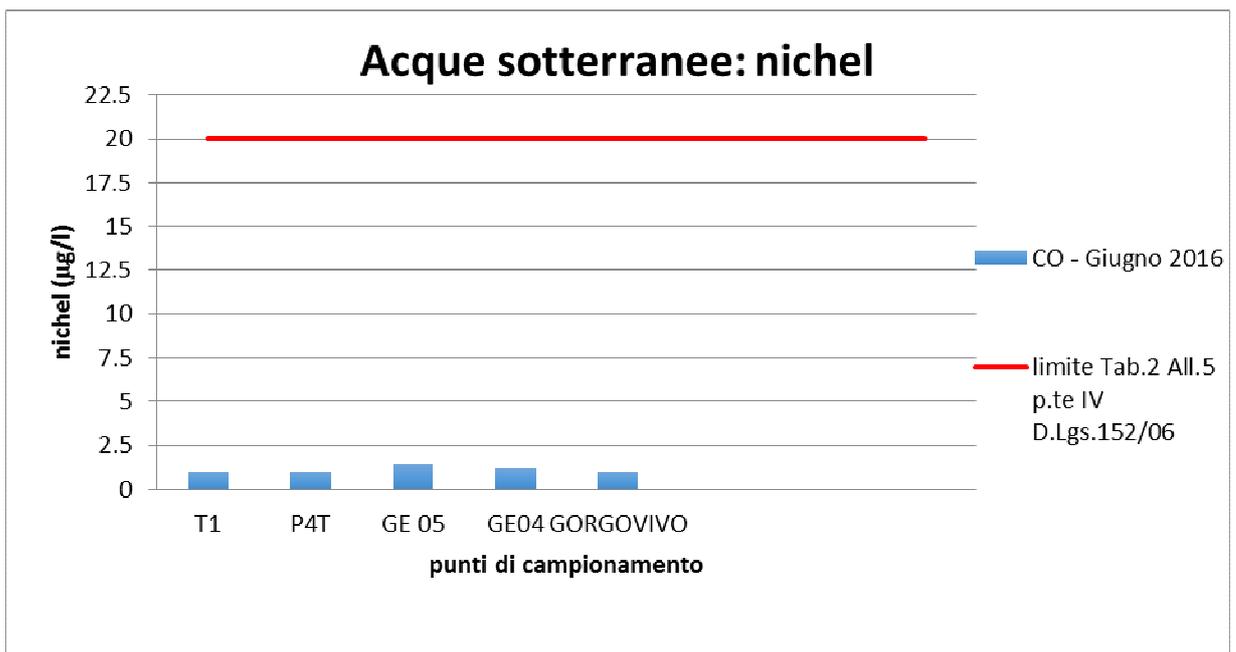
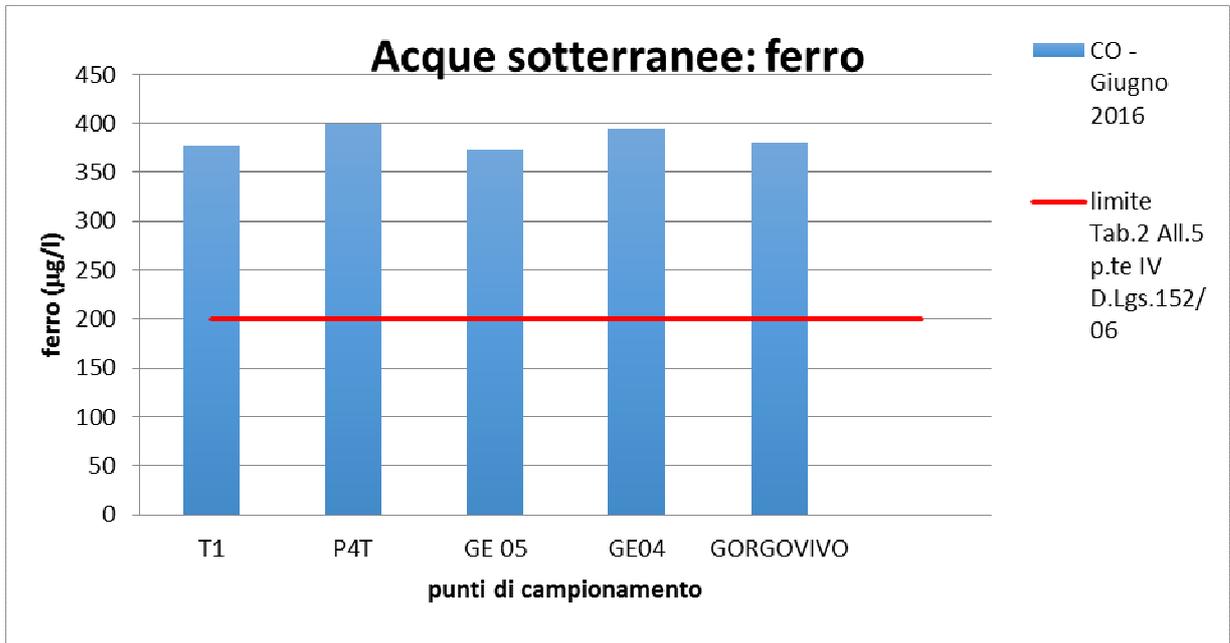


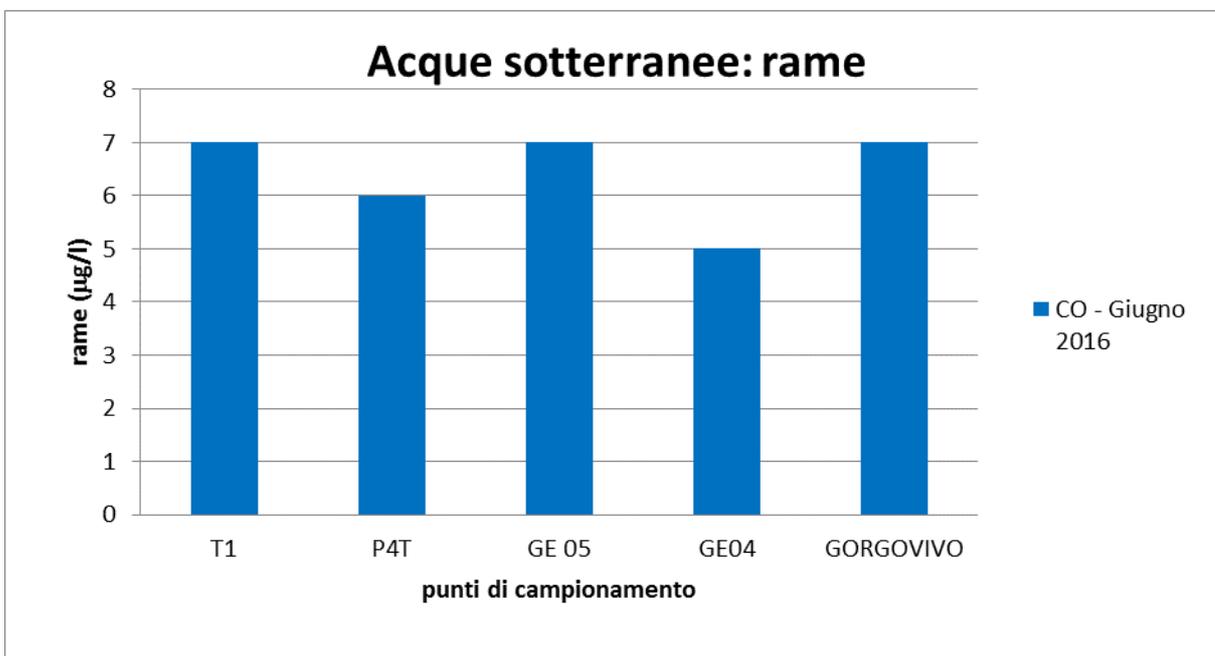
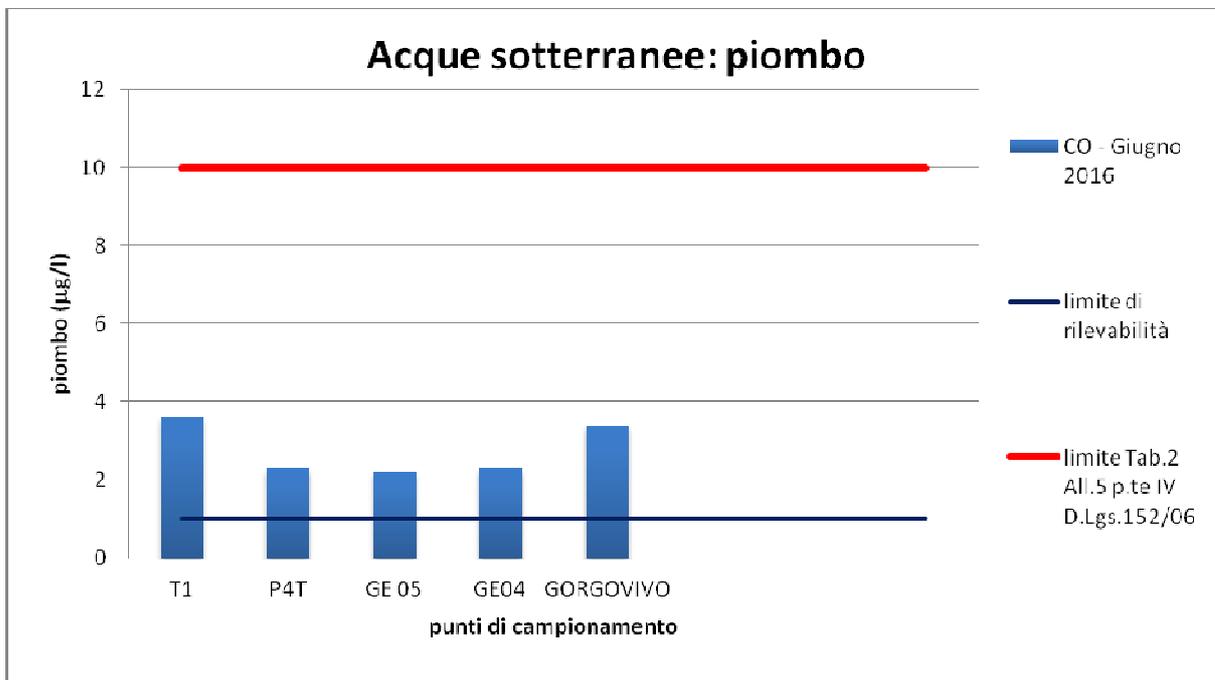
### Acque sotterranee: sodio

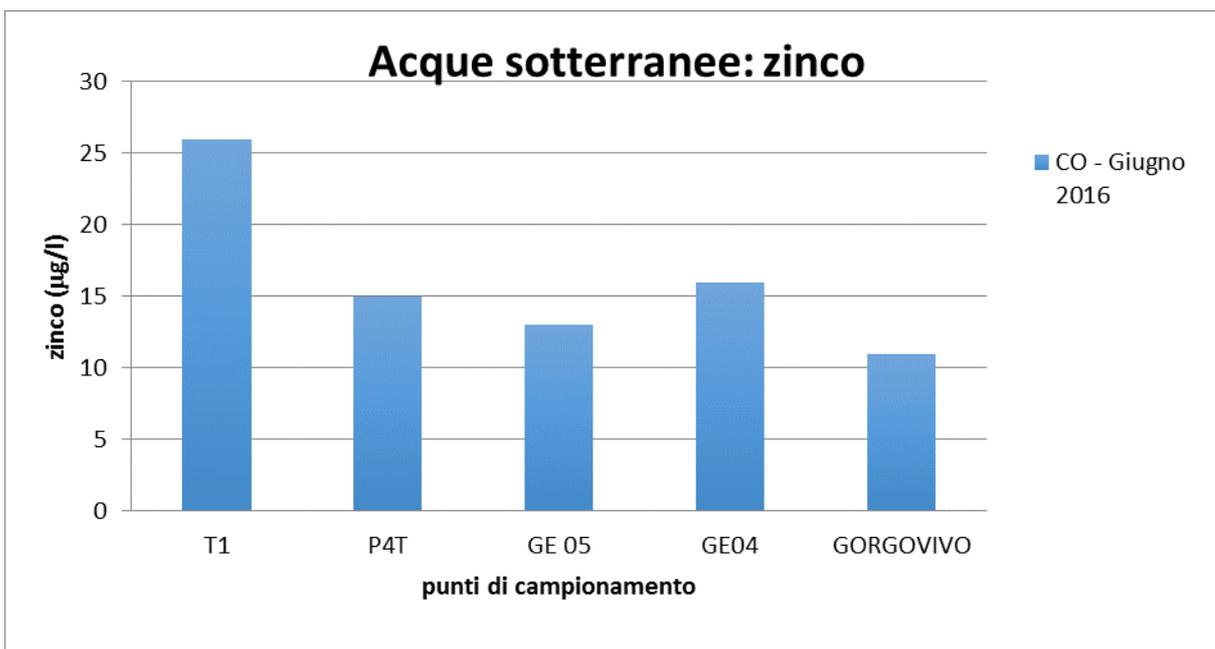
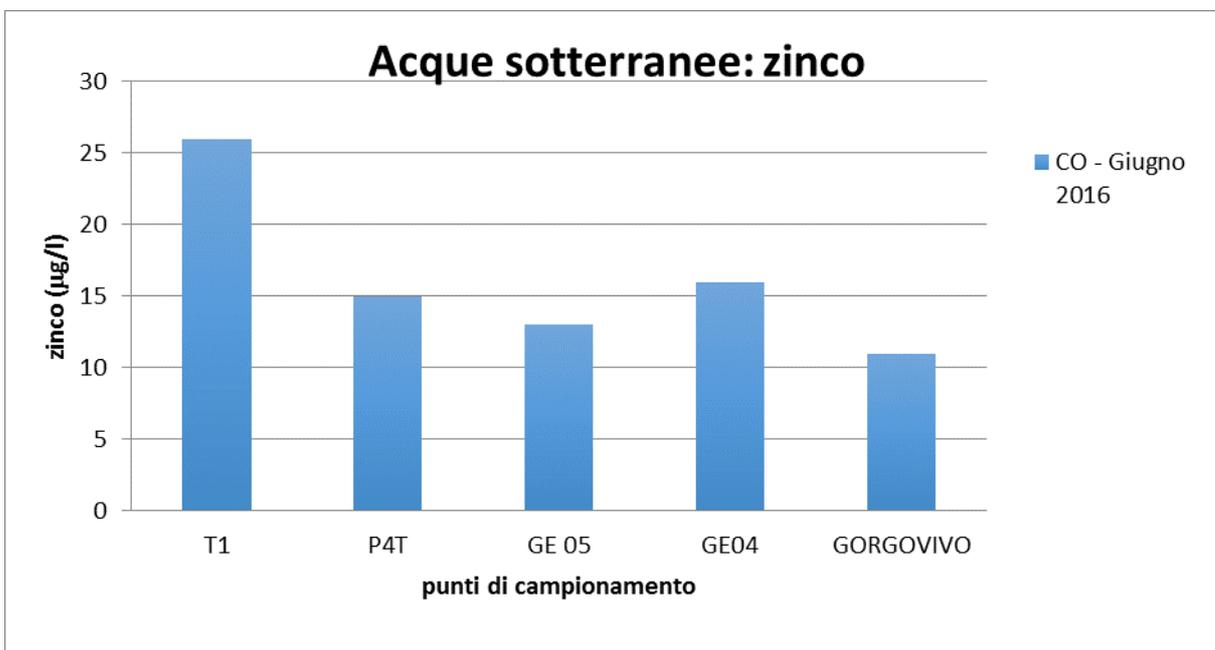


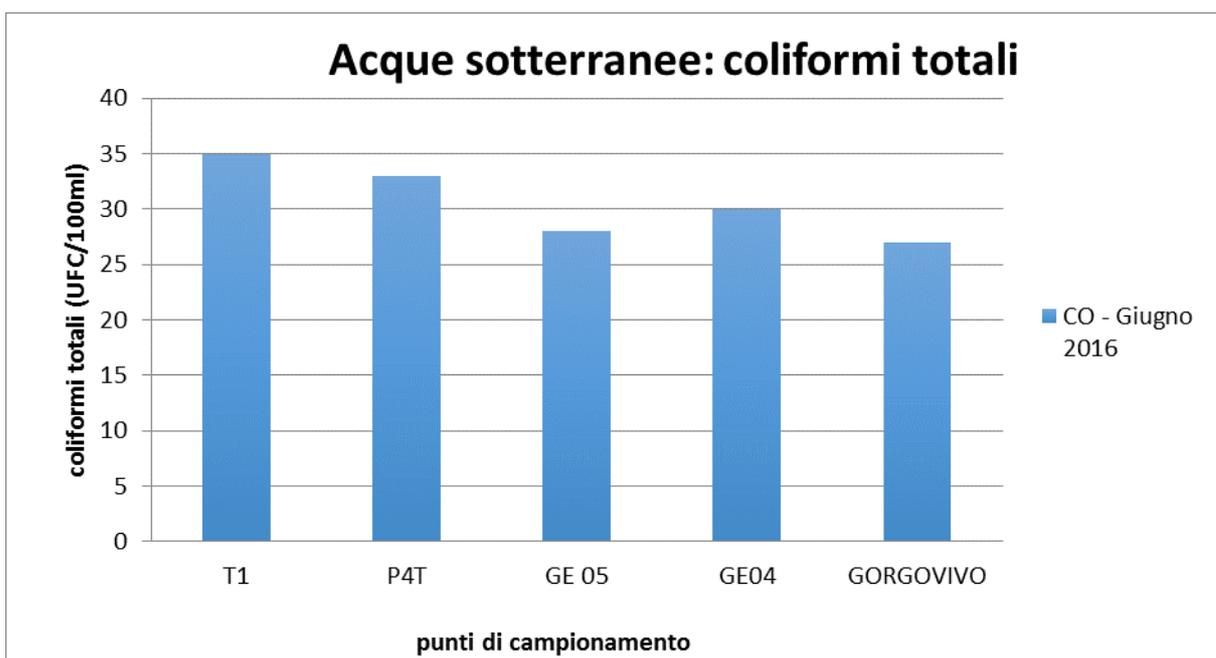
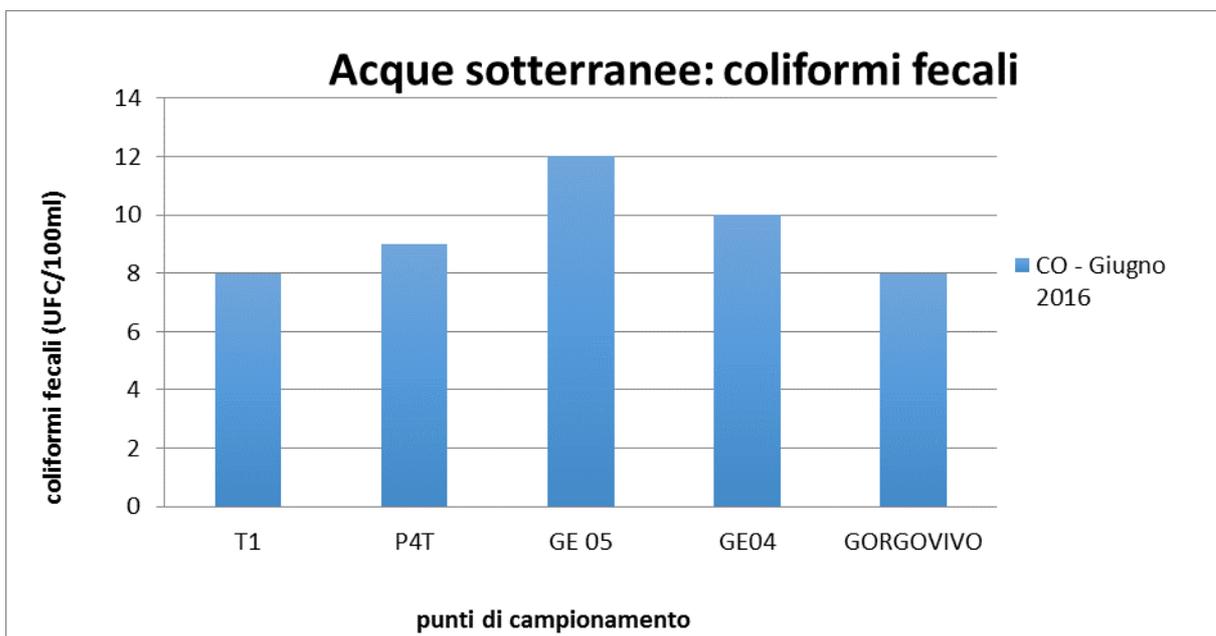












### **5.3. Sintesi dei risultati.**

Nel corso delle indagini per il monitoraggio in Corso d'Opera (CO) sulla componente "Ambiente Idrico Sotterraneo" sono state eseguite misure in campo ed in laboratorio: le indagini di campo sono state eseguite mediante sei campagne svolte nei mesi di Gennaio, Febbraio, Marzo, Aprile, Maggio e Giugno 2016, mentre le indagini di laboratorio sono state eseguite mediante una campagna svolta nel mese di Giugno 2016.

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 parametri 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 delle campagne CO svolte è stato confermato il superamento del parametro Ferro nei punti P1T, P4T, Ge 05, Ge 04 e Gorgovivo: su alcuni piezometri il Ferro era stato rilevato già in fase AO, pur se in concentrazioni contenute entro il valore limite; inoltre nelle precedenti campagne di monitoraggio in corso d'opera si era registrato il superamento del parametro Ferro nei punti P1T, P4T, Ge 05, Ge 04 e Gorgovivo.

Si conferma inoltre, per i parametri Piombo e Manganese quanto riportato nella precedente campagna di monitoraggio: i valori di concentrazione si attestano al di sotto della soglia normativa.

Sono state inoltre registrate concentrazioni significative sui parametri Solfati, Arsenico e Fluoruri: le concentrazioni rilevate su questi analiti restano comunque ben al di sotto della soglia limite di normativa. Per il parametro Fluoruri era già stata rilevata la presenza in fase AO, così come per i Solfati, rilevati in concentrazioni piuttosto elevate durante la fase AO. Per quanto riguarda invece l'Arsenico, non si dispone di un ventaglio di misure sufficienti per la condizione indisturbata, dato in fase Ante Operam l'analisi di questo parametro ha riguardato soltanto quattro punti.

Durante le indagini i valori di concentrazione misurati sui parametri microbiologici nei diversi punti di campionamento sono risultati molto contenuti, in linea con i dati in fase AO.

Per i restanti parametri i risultati sono risultati conformi ai limiti imposti dalla vigente normativa, stabiliti dalla tabella 2 dell'Allegato 5 alla Parte IV del Titolo V di cui al Decreto Legislativo 152/2006.

## 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 diverse campagne svolte nel periodo compreso tra Gennaio e Giugno 2016.

Le stazioni oggetto di indagine - individuate nell'ambito del PMA – fanno riferimento all'Esino individuato come ricettore e sono riportate nella successiva tabella.

COD. PUNTO	RICETTORE	UBICAZIONE	LATITUDINE	LONGITUDINE
PR.1	ESINO	Ubicazione sezione: Camponococchio - ponte strada per San Vittore Genga	N: 4807941.7023	E: 2356467.4452
SZ.1	ESINO	Ubicazione sezione: Pontechiaradovo - ponte Ferrovia - Genga	N: 4809373.58552	E: 2357214.1962
PR.2	ESINO	Ubicazione sezione: Uscita Gola della Rossa - Ponte Ferrovia	N: 4810585.1163	E: 2359029.9461
G.A.	ESINO	Ubicazione sezione: briglia a monte del Fosso della Grotta	N: 4810386.2269	E: 2359467.7585
G.C.	ESINO	Ubicazione sezione: a valle del viadotto Serra San Quirico	N: 4811288.507	E: 2359833.1543
SZ.2	ESINO	Ubicazione sezione: a valle del viadotto dello svincolo di Serra San Quirico-pista E	N: 4811805.8573	E: 2360459.3024

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.

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. Sui parametri mancanti del limite a norma del D.M. 260/2010, le concentrazioni misurate sono state confrontate con i limiti fissati dalla tabella 1/A dell'Allegato 1 alla Parte III di cui al Decreto Legislativo 152/2006, ormai superato dal DM 260/2010.

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 (CO) nel periodo in esame: i risultati delle indagini speditive di campo e quelli risultanti dalle indagini di laboratorio.

- Campagna CO su Acque Superficiali – Gennaio 2016: Parametri di campo.**

Camp+B16:L23a+B6:L13gna	PARAMETRI	Unità di Misura	PR 1	SZ 1	PR 2	GA	GC	SZ 2
CO - Gennaio 2016	PORTATA	mc/s	2.732	2.778	2.81	2.653	2.879	3.046
CO - Gennaio 2016	TEMPERATURA ACQUA	°C	3.5	3.8	3.1	4.1	4.4	4.1
CO - Gennaio 2016	TEMPERATURA ARIA	°C	-4	-4	-2	-1	-2	-1
CO - Gennaio 2016	CONDUCIBILITA' ELETTRICA	µS/cm	589	560	569	389	557	554
CO - Gennaio 2016	pH	Unità di pH	8.41	8.65	8.71	7.4	8.61	8.4
CO - Gennaio 2016	OSSIGENO DISCIOLTO	mg/l	13.6	13.48	13.67	9.27	12.4	13.03
CO - Gennaio 2016	POTENZIALE REDOX	mV	85.1	82.5	78.2	102.1	70.6	46.3

- Campagna CO su Acque Superficiali – Aprile 2016: Parametri di campo.**

Camp+B16:L23a+B6:L13gna	PARAMETRI	Unità di Misura	PR 1	SZ 1	PR 2	GA	GC	SZ 2
CO - Aprile 2016	PORTATA	mc/s	6.717	7.257	7.501		7.76	8.143
CO - Aprile 2016	TEMPERATURA ACQUA	°C	12.4	12.9	12.9	12.4	12.8	13.2
CO - Aprile 2016	TEMPERATURA ARIA	°C	10	12	11.5	10	11	11
CO - Aprile 2016	CONDUCIBILITA' ELETTRICA	µS/cm	542	536	538	327	541	535
CO - Aprile 2016	pH	Unità di pH	8.1	7.95	8.37	7.51	7.95	8.31
CO - Aprile 2016	OSSIGENO DISCIOLTO	mg/l	9.74	9.76	10.05	9.38	9.44	9.82
CO - Aprile 2016	POTENZIALE REDOX	mV	82	90.1	79.1	112	103.5	95.9

• **Campagna CO su Acque Superficiali – Gennaio 2016: Parametri di laboratorio.**

			PR1	SZ1	PR2	GA	GC	SZ2
COLORE	-	-	1	1	1	1	2	1
SOLIDI SOSPESI	APAT CNR IRSA 2090 Man 29 2003	mg/l	3.44	3.04	3.24	3.01	3.11	3.12
TORBIDITA'	Rapp ISTISAN 07/31 ISS. BLA. 030 Rev00	NTU	1.2	1.3	1.3	1.5	0.9	1.1
RICHIESTA CHIMICA DI OSSIGENO (COD)	ISO 6060 - 1989	mg/l	2.98	0.74	1.1	1.6	1.7	0.9
TENSIOATTIVI ANIONICI	ISO 7875-1-2-1984	mg/l	0.23	0.19	0.18	0.18	0.25	0.15
AMMONIO	APAT CNR IRSA 3030 Man 29 2003	mg/l	<1	<1		<1	<1	
NITRITO	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	mg/l	<1	<1		<1	<1	
NITRATO	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	mg/l	3.62	3.62		3.2	3.25	
CALCIO	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	mg/l	99	98		94	94	
MAGNESIO	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	mg/l	4.14	1.7		1.6	2.1	
FOSFORO TOTALE	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	mg/l	<1	<1		<1	<1	
CLORURI	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	mg/l	19.6	19.6		19.9	20.3	
SOLFATI	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	mg/l	22.8	22.8		27.5	29.7	
CIANURI LIBERI E TOTALI	DIN 38405 D13	µg/l	0	0		0	0	
AZOTO TOTALE	APAT CNR IRSA 5030	mg/l	8	7		6	7	
FLUORURI	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	mg/l	0.28	0.28		0.34	0.34	
FERRO	DIN 38406 Part 16	µg/l	242	312		936	360	
RAME	DIN 38406 Part 16	µg/l	6	8		4	5	
CROMO TOTALE	DIN 38406 Part 16	µg/l	<0.5	<0.5		<0.5	<0.5	
SELENIO	DIN 38406 Part 16	µg/l	<1	<1		<1	<1	
CADMIO	DIN 38406 Part 16	µg/l	<1	<1		<1	<1	
PIOMBO	DIN 38406 Part 16	µg/l	4.5	3.7		<1	1.6	
ZINCO	DIN 38406 Part 16	µg/l	14	19		15	<1	
BARIO	DIN 38406 Part 16	µg/l	0	105		100	108	
BORO	DIN 38406 Part 16	µg/l	87	95		90	82	
MANGANESE	DIN 38406 Part 16	µg/l	100	233		<1	<1	
TENSIOATTIVI NON IONICI	APAT CNR IRSA 5180 Man 29 2003	mg/l						
BOD5 (come O2)	APAT CNR IRSA 5120	mg/l	1	<1	<1	<1	<1	<1
FENOLO	ISO 6439-1990 DIN 38409 H16	mg/l	13.9	14		14	14.1	

SODIO	APAT CNR IRSA 5180 Man 29 2003	mg/l	0	0	0	0	
POTASSIO	APAT CNR IRSA 5180 Man 29 2003	mg/l	1.7	1.7	2.1	1.6	
COLIFORMI FECALI	UNI EN ISO 9308 -1:2002	UFC/100 ml	15	12	14	18	
COLIFORMI TOTALI	UNI EN ISO 9308 -1:2002	UFC/100 ml	34	30	28	25	
ESCHERICHIA COLI	UNI EN ISO 9308 -1:2002	UFC/100 ml	10	12	15	8	
MERCURIO	UNI EN ISO 11885:2009	µg/L	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	
ARSENICO	UNI EN ISO 11885:2009	µg/L	6.18	3.89	2.1	2.5	
IDROCARBURI TOTALI	ISO 9377-2:2000	mg/l	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	
IDROCARB. POLICICLICI AROMATICI (IPA):			<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	
BENZO(A)PIRENE	EPA 3510 C 1996 + EPA 8270 D 2007	mg/l	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	
BENZO(B)FLUORANTENE	EPA 3510 C 1996 + EPA 8270 D 2007	mg/l	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	
BENZO(K)FLUORANTENE	EPA 3510 C 1996 + EPA 8270 D 2007	mg/l	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	
BENZO(G, H, I)PERILENE	EPA 3510 C 1996 + EPA 8270 D 2007	mg/l	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	
DIBENZO(A,B)ANTRACENE	EPA 3510 C 1996 + EPA 8270 D 2007	mg/l	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	
INDENO(1,2,3,-C,D)PIRENE	EPA 3510 C 1996 + EPA 8270 D 2007	mg/l	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	
ANTRACENE	EPA 3510 C 1996 + EPA 8270 D 2007	mg/l	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	
FLUORANTENE	EPA 3510 C 1996 + EPA 8270 D 2007	mg/l	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	
NAFTALENE	EPA 3510 C 1996 + EPA 8270 D 2007	mg/l	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	
IPA TOTALI	EPA 3510 C 1996 + EPA 8270 D 2007	mg/l	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	
ANTIPARASSITARI TOTALI	APAT CNR IRSA 5060 Man 29 2003	mg/l	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	
SOSTANZE ESTRAIBILI CON CLOROFORMIO	MI-C-55-Rev.00	mg/l	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	

## 6.1. Acque superficiali: sintesi dei risultati ottenuti.

Dall'esame delle indagini eseguite sulle acque superficiali durante la campagna in Corso d'Opera, si evidenziano valori significativi sui parametri Arsenico e Ferro relativamente a tutte le stazioni.

Si conferma la scomparsa dei cianuri e una drastica diminuzione del parametro bario rispetto alla campagna precedente.

Per gli altri parametri non sono state rilevate concentrazioni particolari.

## **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.B "Albacina - Serra San Quirico" nell'ambito dei lavori di completamento della direttrice Perugia – Ancona.

Le indagini svolte fanno riferimento alle campagne in fase Corso d'Opera, eseguite nel periodo compreso tra Gennaio e Giugno 2016, durante i lavori di costruzione delle opere: le schede relative alle indagini di campo e i rapporti di prova di laboratorio oggetto del presente documento, sono stati già inoltrati con precedenti trasmissioni.

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 dal PMA, mediante analisi in situ ed in laboratorio sui parametri chimico-fisici e microbiologici prestabiliti.

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 delle campagne CO svolte è stato confermato il superamento del parametro Ferro nei punti P1T, P4T, Ge 05, Ge 04 e Gorgovivo: su alcuni piezometri il Ferro era stato rilevato già in fase AO, pur se in concentrazioni contenute entro il valore limite; inoltre nelle precedenti campagne di monitoraggio in corso d'opera si era registrato il superamento del parametro Ferro nei punti P1T, P4T, Ge 05, Ge 04 e Gorgovivo.

Per i parametri Piombo e Manganese, si conferma quanto riportato nella precedente campagna di monitoraggio: i valori di concentrazione si attestano al di sotto della soglia normativa.

Sono state inoltre registrate concentrazioni significative sui parametri Solfati, Arsenico e Fluoruri: le concentrazioni rilevate su questi analiti restano comunque ben al di sotto della soglia limite di normativa. Per il parametro Fluoruri era già stata rilevata la presenza in fase AO, così come per i Solfati, rilevati in concentrazioni piuttosto elevate durante la fase AO. Per quanto riguarda invece l'Arsenico, non si dispone di un ventaglio di misure sufficienti per la condizione indisturbata, dato in fase Ante Operam l'analisi di questo parametro ha riguardato soltanto quattro punti.

Durante le indagini i valori di concentrazione misurati sui parametri microbiologici nei diversi punti di campionamento sono risultati molto contenuti, in linea con i dati in fase AO.

Per i restanti parametri i risultati sono risultati conformi ai limiti imposti dalla vigente normativa, stabiliti dalla tabella 2 dell'Allegato 5 alla Parte IV del Titolo V di cui al Decreto Legislativo 152/2006.

I valori significativi ed i superamenti normativi rilevati sui parametri delle acque sotterranee, in presenza di attività sui cantieri operativi, saranno mantenuti sotto controllo nella prosecuzione delle operazioni di monitoraggio in fase CO.

Infine, nella presente relazione è stata riportata una sintesi delle indagini eseguite sulle acque superficiali: tali indagini hanno evidenziato valori significativi per i parametri Arsenico e Ferro.