



# ANAS S.p.A.

DIREZIONE REGIONALE PER LA SICILIA

## PA 12/09

### CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO - NORD EUROPA ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA - A19

### S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE"

### AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19

## MONITORAGGIO AMBIENTALE IN CORSO D'OPERA

CONTRAENTE GENERALE



DIREZIONE LAVORI

— ITALCONSULT —

## MONITORAGGIO IN CORSO D'OPERA COMPONENTE AMBIENTE IDRICO SOTTERRANEO Report semestrale periodo Novembre 2015-Aprile 2016

Codice Unico Progetto (CUP) : F91B09000070001

6063-135

Codice Elaborato:

PA12\_09 - C 0 0 0 G E 2 2 7 M O 1 5 O R H 0 1 0 A

Scala:  
----

F						
E						
D						
C						
B						
A	Maggio 2016	EMISSIONE	C. FERONE	C. FERONE	A. ANTONELLI	P. PAGLINI
REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	AUTORIZZATO

Il Progettista:

Il Responsabile del PMA:

Il Geologo:

Il Coordinatore per la sicurezza  
in fase di esecuzione:

Il Direttore dei Lavori:



Responsabile del procedimento: Ing. ETTORE DE CESBRON DE LA GRENNELAIS

## Sommario

1.	Acque sotterranee .....	2
1.1	Premessa .....	2
1.2	Normativa di riferimento .....	2
1.3	Stazioni indagate.....	3
1.4	Parametri monitorati .....	4
1.5	Metodologie di indagine.....	5
1.6	Risultati analisi speditive e di laboratorio.....	7
1.7	Confronto risultati analisi di laboratorio con le campagne precedenti .....	34
1.7.1	PZM_01m e PZM_01v.....	34
1.7.2	PZM_02 e PZM_03.....	43
1.7.3	PZM_04 M e PZM_04 V .....	51
1.7.4	Conclusioni .....	58

## 1. Acque sotterranee

### 1.1 Premessa

Il presente report riferisce circa le attività di monitoraggio ambientale eseguite in corso d'opera sulla componente "acque sotterranee", nell'ambito dei lavori per l'ammodernamento ed adeguamento del Corridoio Plurimodale Tirrenico - Nord Europa / Itinerario Agrigento - Caltanissetta - A19 / S.S. n° 640 "di Porto Empedocle" dal km 44+000 allo svincolo con l'A19. Il periodo di riferimento della presente relazione riguarda il semestre novembre 2015 - aprile 2016.

Le campagne di monitoraggio eseguite nel periodo in esame sono state sei, ovvero la campagna n. 20 eseguita il 19/11/2015, la campagna n. 21 eseguita il 18/12/2015, la campagna n. 22 eseguita il 19/01/2016, la campagna n. 23 eseguita il 16/02/2016, la campagna n. 24 eseguita il 23/03/2016 e la campagna n. 25 eseguita il 14/04/2016.

Nella fase di esecuzione dei lavori, il monitoraggio delle acque sotterranee ha lo scopo di controllare che l'esecuzione dei lavori per la realizzazione dell'opera non inducano alterazioni dei caratteri quantitativi e qualitativi del sistema delle acque di falda. In particolare il monitoraggio in CO dovrà confrontarsi con i parametri rilevati nello stato AO e segnalare le eventuali divergenze da questo, con specifico riferimento alle caratteristiche quali-quantitative delle acque.

Per quanto riguarda le caratteristiche qualitative delle acque sotterranee, il Monitoraggio in CO dovrà segnalare eventuali variazioni dello stato chimico delle acque e situazioni di inquinamento, allo scopo di prevedere modifiche alla gestione delle attività del cantiere e/o al fine di realizzare gli adeguati interventi di mitigazione.

Nel corso delle indagini, le misure sono state suddivise in due gruppi: quelle di campo (misure speditive) e quelle di laboratorio. Durante questa fase, i risultati delle indagini svolte sui piezometri sono stati posti a confronto con quelli registrati nella fase indisturbata precedente l'inizio dei lavori.

### 1.2 Normativa di riferimento

Si riporta di seguito la principale normativa di settore.

PRINCIPALE NORMATIVA DI SETTORE	
Norma	Titolo
D.Lgs. 152/2006, Parte Terza	Norme in materia ambientale. Norme in materia di difesa del suolo e lotta alla desertificazione, di tutela delle acque dall'inquinamento e di gestione delle risorse idriche
D.Lgs. 16 marzo 2009, n. 30	Attuazione della direttiva 2006/118/Ce, relativa alla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento

PRINCIPALE NORMATIVA DI SETTORE	
Norma	Titolo
Decreto 17 luglio 2009 MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE	Individuazione delle informazioni territoriali e modalità per la raccolta, lo scambio e l'utilizzazione dei dati necessari alla predisposizione dei rapporti conoscitivi sullo stato di attuazione degli obblighi comunitari e nazionali in materia di acque.
DECRETO 14 aprile 2009, n. 56. MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE	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 8 novembre 2010, n.260 MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE	Regolamento recante i criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali, per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del medesimo decreto legislativo.

### 1.3 Stazioni indagate

Per il monitoraggio della componente acque sotterranee il PMA ha previsto durante la fase in Corso D'Opera il controllo dei medesimi piezometri già monitorati in ante operam.

I piezometri, distribuiti lungo il tracciato di progetto, consentono di effettuare il monitoraggio delle acque sotterranee contenute nella falda acquifera superficiale, potenzialmente soggetta a rischio di interferenza da parte delle lavorazioni in atto.

Per la caratterizzazione dell'ambiente idrico sotterraneo, il progetto di monitoraggio ambientale ha previsto la misura del livello statico all'interno dei piezometri e le analisi chimico-fisiche da campioni di acqua prelevati dal loro interno.

Di seguito si riporta l'elenco dei piezometri utilizzati per il monitoraggio delle acque sotterranee per il semestre in esame.

Id_punto	Localizzazione	Coordinate (x;y)	Progressiva tracciato
PZM_01 M	Contrada Favarella Permeabilità variabile/falda variabile	410043; 4145758	9+026
PZM_01 V		409897; 4145643	8+825
PZM-02	Contrada Papazzo Permeabilità elevata/falda superficiale	411651; 4146699	10+472
PZM-03		411455; 4146570	10+900
PZM_04 M	Viadotto Salso Permeabilità media/falda superficiale	423407; 4155146	26+700
PZM_04 V		423322; 4154831	Ad est del cantiere N5

#### *Punti di monitoraggio indagato*

Si precisa che sui punti PZM\_01 M e PZM\_01 V, durante il periodo oggetto del presente report, i monitoraggi risultano eseguiti solo nel mese di aprile 2016, poiché, nei mesi precedenti non erano presenti lavorazioni di cantiere in corrispondenza degli stessi.

## 1.4 Parametri monitorati

I parametri da monitorare sono gli stessi previsti per il Monitoraggio AO proprio al fine di riscontrare eventuali modificazioni delle condizioni antecedenti l'inizio dei lavori. Per la caratterizzazione dei singoli acquiferi in termini di potenzialità, produttività e grado di sfruttamento viene rilevato anche il livello piezometrico (m s.l.m.) della falda. Nel corso del monitoraggio in corso d'opera sono state eseguite le seguenti determinazioni analitiche:

PARAMETRI			TIPOLOGIA PARAMETRI
N°	Parametro	Unità di misura	
1	Temp. aria	°C	Parametri in situ
2	Temp. acqua	°C	
3	Ossigeno disciolto	mg/l	
4	Conducibilità	µS/cm	
5	pH	-	
6	Azoto ammoniacale	N mg/l	Parametri di laboratorio
7	Torbidità	NTU	
8	Durezza totale	mg/l	
9	Bicarbonati	mg/l	
10	Nitrati	N mg/l	
11	Nitriti	N mg/l	
12	Fosforo totale	P mg/l	
13	Tensioattivi anionici	mg/l	
14	Tensioattivi non ionici	mg/l	
15	Magnesio	mg/l	
16	Potassio	mg/l	
17	Sodio	mg/l	
18	Calcio	mg/l	
19	Cloruri	mg/l	
20	Solfati	mg/l	
21	Residuo fisso	mg/l	
22	Nichel	µg/l	
23	Cromo	µg/l	
24	Cromo VI	µg/l	
25	Rame	µg/l	
26	Zinco	µg/l	
27	Piombo	µg/l	
28	Cadmio	µg/l	
29	Ferro	µg/l	
30	Alluminio	µg/l	
31	Arsenico	µg/l	
32	Mercurio	µg/l	
33	Manganese	µg/l	
34	Vanadio	µg/l	
35	Berillio	µg/l	
36	Antimonio	µg/l	
37	Selenio	µg/l	
38	Idrocarburi totali	µg/l	Composti organici mirati
39	Idrocarburi policiclici aromatici (IPA) (1)	µg/l	
40	Idrocarburi aromatici (BTEX)	µg/l	
41	Alifatici clorurati cancerogeni (2)	µg/l	
42	Clorofenoli (3)	µg/l	

PARAMETRI			TIPOLOGIA PARAMETRI
N°	Parametro	Unità di misura	
43	Streptococchi fecali	UFC/100 ml	Parametri microbiologici
44	Escherichia coli	UFC/100 ml	
45	Salmonelle	Si/No	
46	Coliformi totali	UFC/100 ml	
47	Coliformi fecali	UFC/100 ml	
(1) Antracene, Fluorantene, Naftalene, Benzo(a)antracene, Benzo(a)pirene, Benzo (b)fluorantene, Dibenzo (a,h) antracene, Pirene, Benzo(k)fluorantene, Benzo (g,h,i)perylene, Crisene, Indeno (1,2,3-cd)pyrene (2) 1,2-Dicloroetano, Clorometano, 1,1 Dicloroetilene, Diclorometano, Tetracloruro di carbonio, Tetracloroetilene, Tricloroetilene, Triclorometano, Cloruro di vinile, Esaclorobutadiene (3) 2-clorofenolo, 2,4 diclorofenolo, 2,4,6 Triclorofenolo, Pentaclorofenolo			

### Elenco degli analiti ricercati

## 1.5 Metodologie di indagine

Si riportano di seguito le metodologie di analisi che dovranno essere utilizzate per le determinazioni di ciascun parametro di laboratorio e dei composti organici mirati.

Analisi parametri di laboratorio e dei composti organici mirati		
Parametro	Metodo	Principio del metodo
Residuo secco a 180 °C	Rapporti ISTISAN 07/31	Evaporazione del campione e pesata previo essiccamento a 180 °C
Alluminio	EPA 6020A 2007	Determinazione con ICP-Massa
Arsenico	EPA 6020A 2007	Determinazione con ICP-Massa
Cadmio	EPA 6020A 2007	Determinazione con ICP-Massa
Cromo	EPA 6020A 2007	Determinazione con ICP-Massa
Cromo VI	APAT CNR IRSA 3150 C Man 29 2003	Determinazione in HPLC (cromatografia liquida ad alte prestazioni)
Ferro	EPA 6020A 2007	Determinazione con ICP-Massa
Mercurio	EPA 6020A 2007	Determinazione con ICP-Massa
Nichel	EPA 6020A 2007	Determinazione con ICP-Massa
Piombo	EPA 6020A 2007	Determinazione con ICP-Massa
Rame	EPA 6020A 2007	Determinazione con ICP-Massa
Manganese	EPA 6020A 2007	Determinazione con ICP-Massa
Zinco	EPA 6020A 2007	Determinazione con ICP-Massa
Cloruri	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	Determinazione con cromatografo ionico
Azoto ammoniacale	APAT CNR IRSA 4030 A2 Man 29 2003	Determinazione con elettrodo specifico
Azoto nitroso	APAT CNR IRSA 4050 Man 29 2003	Determinazione con cromatografo ionico
Azoto nitrico	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	Determinazione con cromatografo ionico
Fosforo totale	UNI EN ISO 6878 2004	Determinazione tramite ICP (Plasma accoppiato induttivamente) Ottico
Solfati	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	Determinazione con cromatografo ionico
Idrocarburi totali	UNI EN ISO 9377-2 2002	Determinazione in GC (gas cromatografia) delle sostanze estratte con diclorometano e non trattate da florisil

<b>Analisi parametri di laboratorio e dei composti organici mirati</b>		
<b>Parametro</b>	<b>Metodo</b>	<b>Principio del metodo</b>
Idrocarburi policiclici aromatici (IPA)	EPA 3510C 1996 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270D 2007	Estrazione con diclorometano, purificazione in GPC (cromatografia su permeazione di gel) e determinazione in GC-Massa
Idrocarburi aromatici (BTEX)	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	Estrazione per spazio di testa e determinazione in GC-Massa
Tensioattivi anionici	APAT CNR IRSA 5170 Man 29 2003	Determinazione colorimetrica del sale di colore blu formato per reazione con blu di metilene ed estratto in cloroformio.
Tensioattivi non ionici	APAT CNR IRSA 5180 Man 29 2003	I tensioattivi non ionici sono fatti precipitare con il reattivo di Dragendorff (KBiI <sub>4</sub> + BaCl <sub>2</sub> in acido acetico glaciale). Il precipitato viene disciolto e il bismuto presente viene titolato per via potenziometrica con pirrolidinditiocarbammato di sodio (NaPDC) che lo complessa nel rapporto 3:1 (3 NaPDC:1 Bi).

*Tabella di dettaglio delle metodiche di analisi*

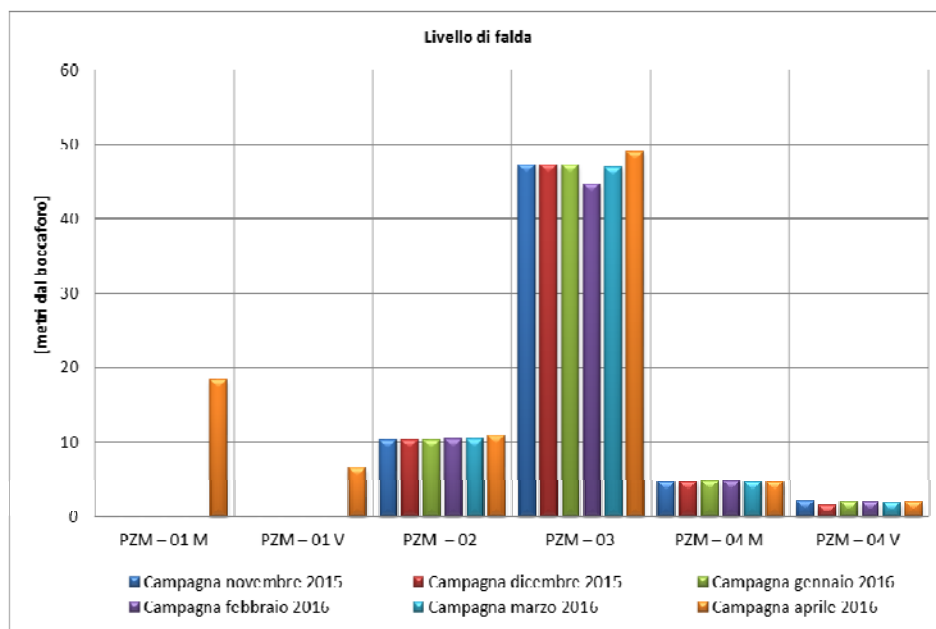
## 1.6 Risultati analisi speditive e di laboratorio

Di seguito si riportano i risultati ottenuti nel corso del monitoraggio ambientale eseguito nelle campagne oggetto del presente report. Per quanto concerne le analisi speditive di campo, effettuate direttamente sulle stazioni di misura, sono stati rilevati i seguenti parametri: *profondità falda, temperatura dell'acqua e dell'aria, ossigeno disciolto, pH, e conduttività elettrica*. Questi parametri rappresentano i cosiddetti "indicatori idrochimici", in grado di rilevare prontamente variazioni di concentrazioni delle sostanze presenti nelle acque sotterranee. Si riportano di seguito, sia in forma tabellare, sia in forma grafica, i risultati acquisiti nelle campagne afferenti al semestre in esame.

### Livello di falda [m]

Data di campionamento/ stazioni di misura	PZM_01 M	PZM_01 V	PZM_02	PZM_03	PZM_04 M	PZM_04 V
19/11/2015	nessuna lavorazione in corso	nessuna lavorazione in corso	10,4	47,3	4,74	2,1
18/12/2015	nessuna lavorazione in corso	nessuna lavorazione in corso	10,4	47,3	4,7	1,5
19/01/2016	nessuna lavorazione in corso	nessuna lavorazione in corso	10,4	47,3	4,8	2,0
16/02/2016	nessuna lavorazione in corso	nessuna lavorazione in corso	10,5	44,7	4,8	2,0
23/03/2016	nessuna lavorazione in corso	nessuna lavorazione in corso	10,5	47,0	4,7	1,9
14/04/2016	18,5	6,6	10,9	49,1	4,7	2,0

Tabella di dettaglio delle profondità di falda rilevate



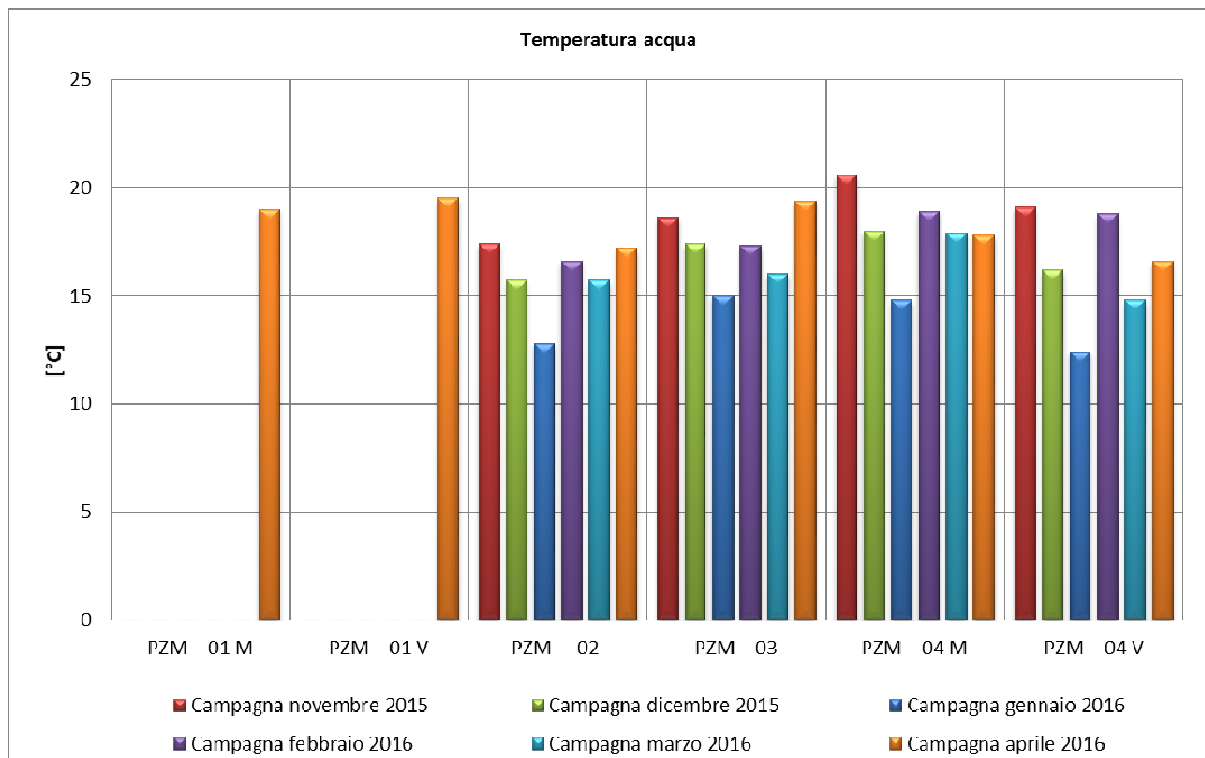
Andamento grafico livelli di profondità della falda



**Temperatura acqua [°C]**

Data di campionamento/ stazioni di misura	PZM - 01 M	PZM - 01 V	PZM - 02	PZM - 03	PZM - 04 M	PZM - 04 V
19/11/2015	nessuna lavorazione in corso	nessuna lavorazione in corso	17,4	18,6	20,6	19,1
18/12/2015	nessuna lavorazione in corso	nessuna lavorazione in corso	15,7	17,4	18	16,2
19/01/2016	nessuna lavorazione in corso	nessuna lavorazione in corso	12,8	15	14,8	12,4
16/02/2016	nessuna lavorazione in corso	nessuna lavorazione in corso	16,6	17,3	18,9	18,8
23/03/2016	nessuna lavorazione in corso	nessuna lavorazione in corso	15,7	16	17,9	14,8
14/04/2016	19	19,5	17,2	19,4	17,8	16,6

*Tabella di dettaglio dei valori di temperatura acqua*

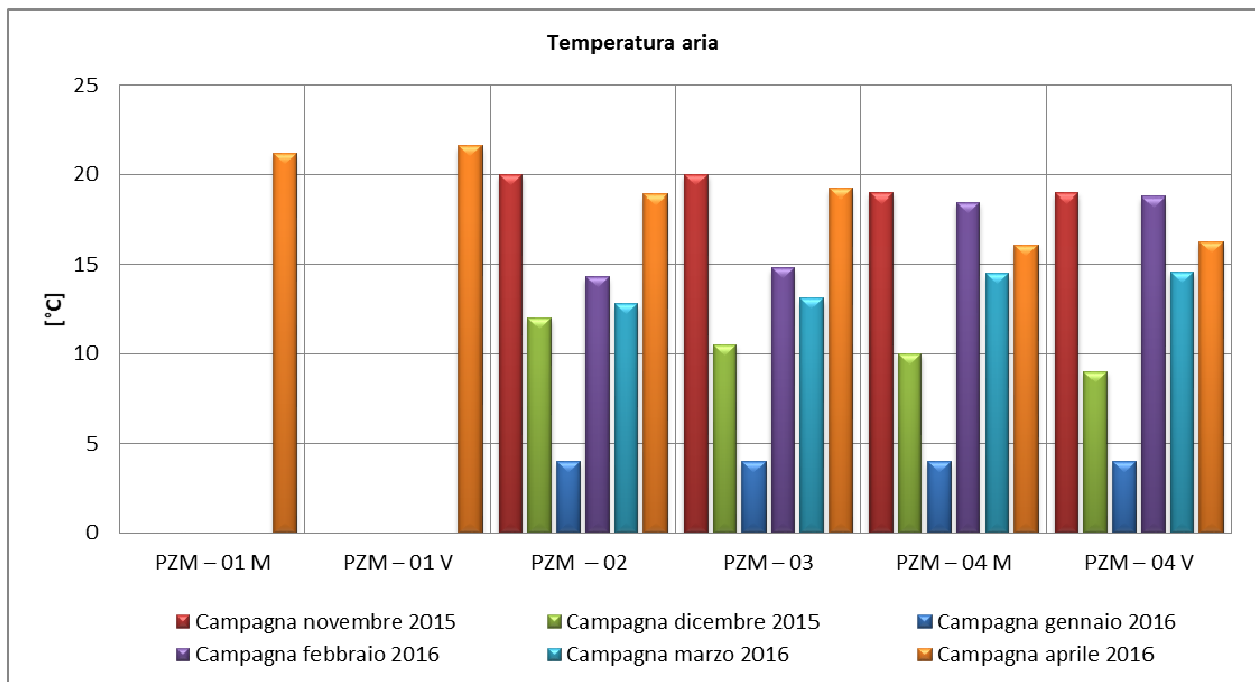


*Andamento grafico temperatura dell'acqua*

**Temperatura aria [°C]**

Data di campionamento/ stazioni di misura	PZM - 01 M	PZM - 01 V	PZM - 02	PZM - 03	PZM - 04 M	PZM - 04 V
19/11/2015	nessuna lavorazione in corso	nessuna lavorazione in corso	20	20	19	19
18/12/2015	nessuna lavorazione in corso	nessuna lavorazione in corso	12	10,5	10	9
19/01/2016	nessuna lavorazione in corso	nessuna lavorazione in corso	4	4	4	4
16/02/2016	nessuna lavorazione in corso	nessuna lavorazione in corso	14,3	14,8	18,5	18,8
23/03/2016	nessuna lavorazione in corso	nessuna lavorazione in corso	12,8	13,1	14,5	14,6
14/04/2016	21,2	21,6	18,9	19,2	16,1	16,3

*Tabella di dettaglio dei valori di temperatura aria*

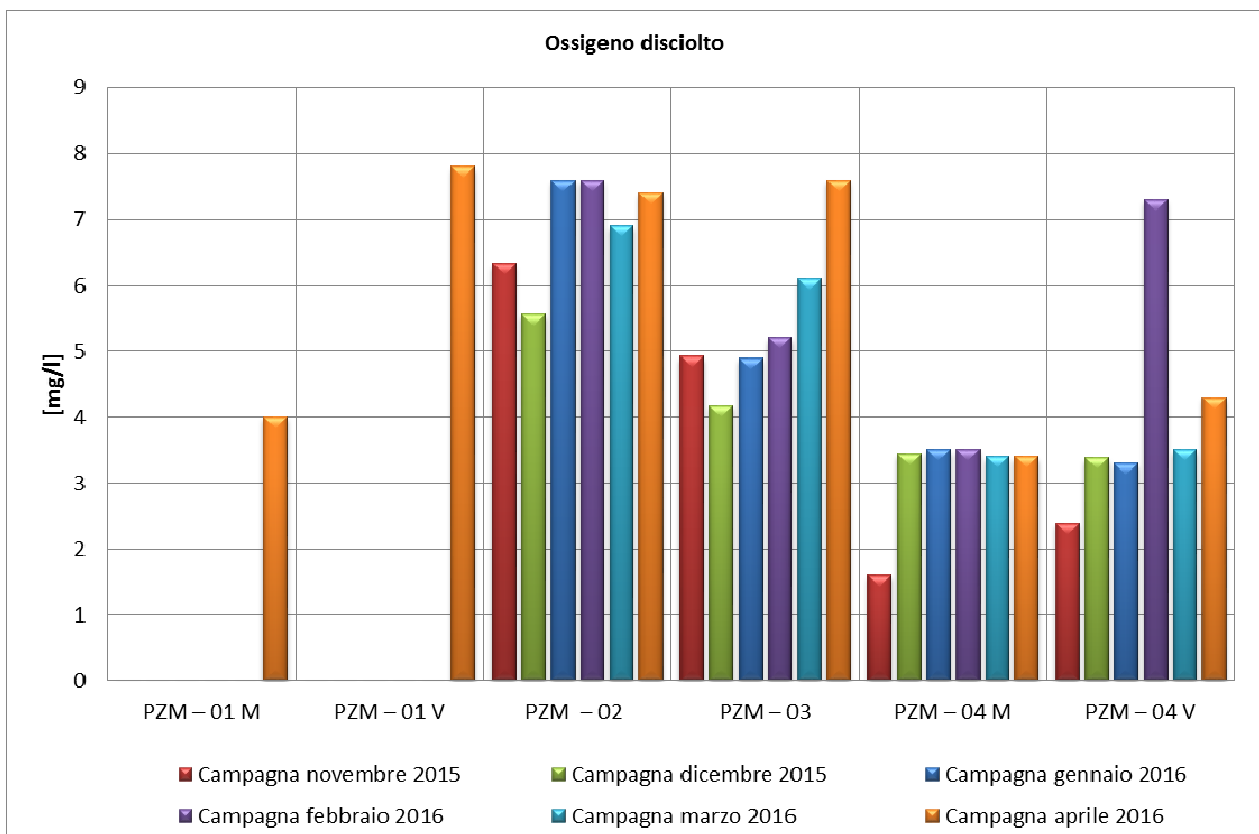


*Andamento grafico temperatura dell'aria ambiente*

**Ossigeno disciolto [mg/l]**

Data di campionamento/ stazioni di misura	PZM - 01 M	PZM - 01 V	PZM - 02	PZM - 03	PZM - 04 M	PZM - 04 V
19/11/2015	nessuna lavorazione in corso	nessuna lavorazione in corso	6,33	4,92	1,6	2,39
18/12/2015	nessuna lavorazione in corso	nessuna lavorazione in corso	5,56	4,18	3,44	3,38
19/01/2016	nessuna lavorazione in corso	nessuna lavorazione in corso	7,6	4,9	3,5	3,3
16/02/2016	nessuna lavorazione in corso	nessuna lavorazione in corso	7,6	5,2	3,5	7,3
23/03/2016	nessuna lavorazione in corso	nessuna lavorazione in corso	6,9	6,1	3,4	3,5
14/04/2016	4	7,8	7,4	7,6	3,4	4,3

*Tabella di dettaglio dei valori di ossigeno disciolto*

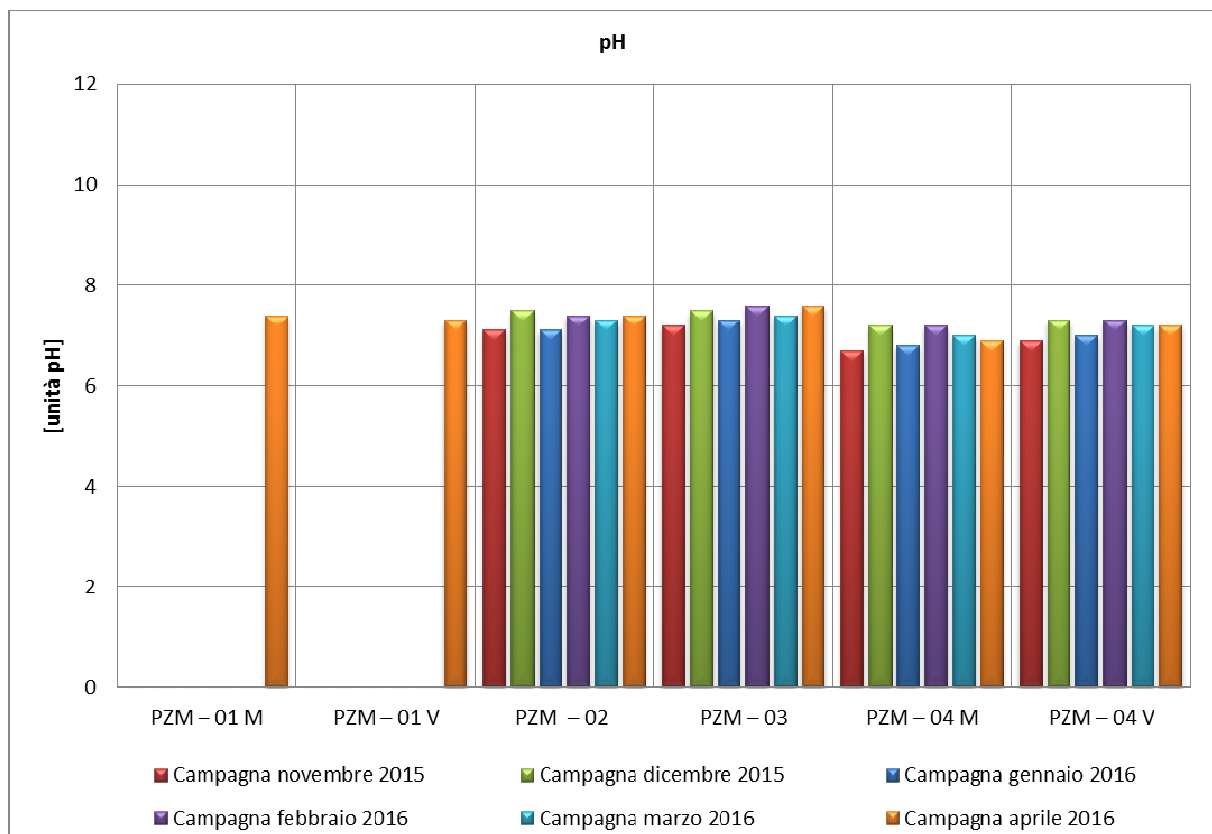


*Andamento grafico ossigeno disciolto*

**pH**

Data di campionamento/ stazioni di misura	PZM - 01 M	PZM - 01 V	PZM - 02	PZM - 03	PZM - 04 M	PZM - 04 V
19/11/2015	nessuna lavorazione in corso	nessuna lavorazione in corso	7,1	7,2	6,7	6,9
18/12/2015	nessuna lavorazione in corso	nessuna lavorazione in corso	7,5	7,5	7,2	7,3
19/01/2016	nessuna lavorazione in corso	nessuna lavorazione in corso	7,1	7,3	6,8	7
16/02/2016	nessuna lavorazione in corso	nessuna lavorazione in corso	7,4	7,6	7,2	7,3
23/03/2016	nessuna lavorazione in corso	nessuna lavorazione in corso	7,3	7,4	7	7,2
14/04/2016	7,4	7,3	7,4	7,6	6,9	7,2

*Tabella di dettaglio dei valori pH*

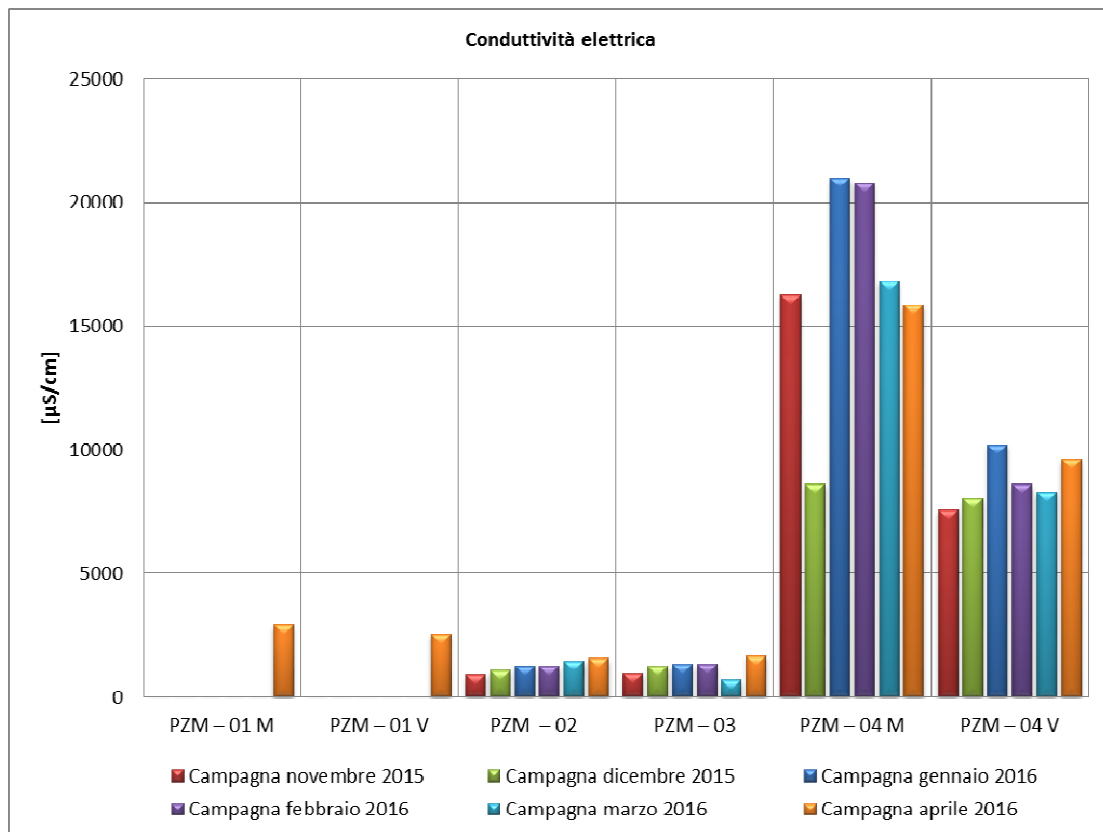


*Andamento grafico pH*

**Conduttività elettrica [ $\mu\text{S}/\text{cm}$ ]**

Data di campionamento/ stazioni di misura	PZM - 01 M	PZM - 01 V	PZM - 02	PZM - 03	PZM - 04 M	PZM - 04 V
19/11/2015	nessuna lavorazione in corso	nessuna lavorazione in corso	908	953	16270	7580
18/12/2015	nessuna lavorazione in corso	nessuna lavorazione in corso	1067	1248	8630	8010
19/01/2016	nessuna lavorazione in corso	nessuna lavorazione in corso	1271	1318	21010	10220
16/02/2016	nessuna lavorazione in corso	nessuna lavorazione in corso	1238	1329	20800	8600
23/03/2016	nessuna lavorazione in corso	nessuna lavorazione in corso	1448	707	16830	8300
14/04/2016	2910	2550	1569	1686	15860	9630

*Tabella di dettaglio dei valori di conduttività elettrica*



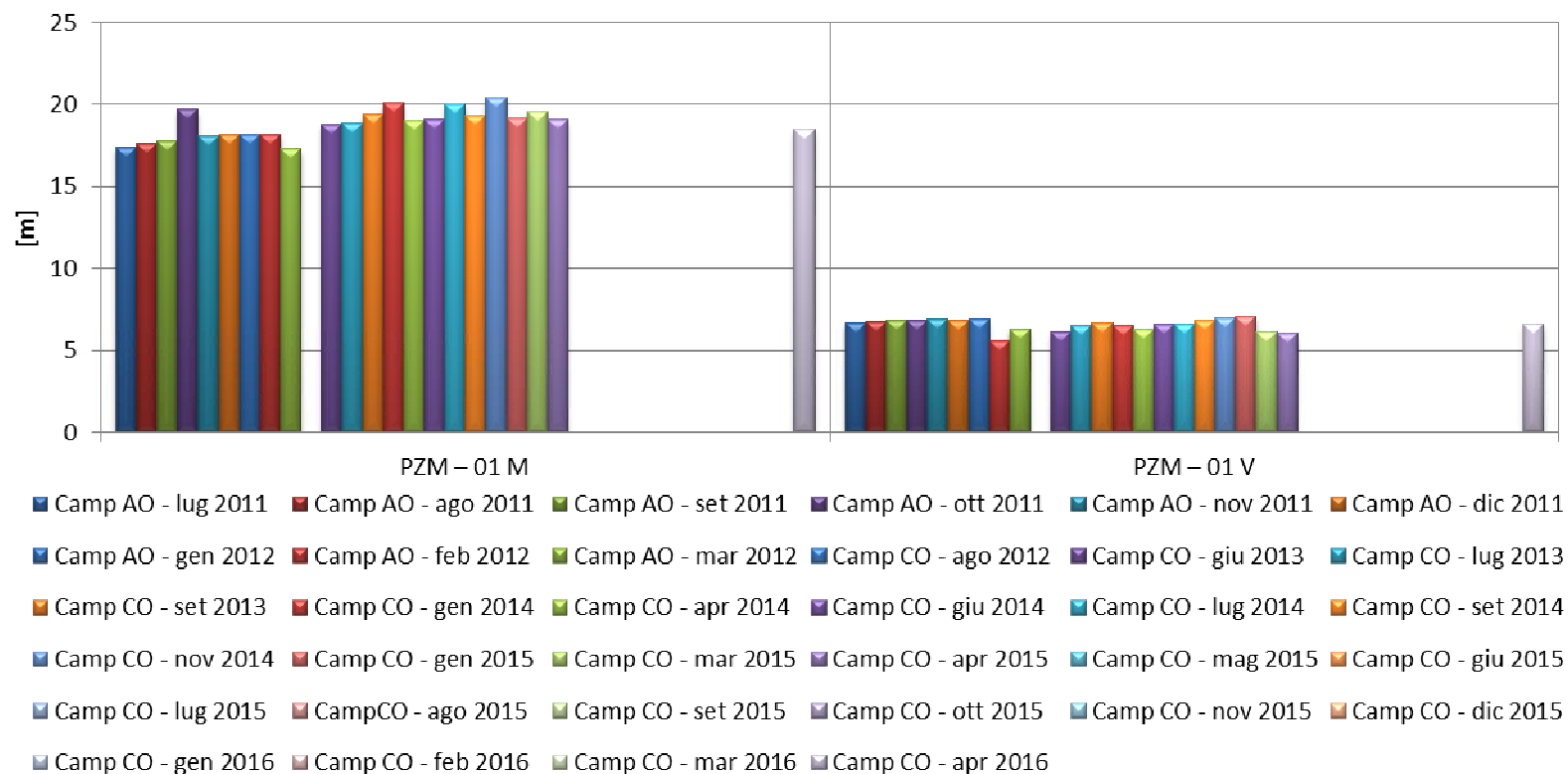
*Andamento grafico conducibilità elettrica*

Come si evince dai dati registrati durante le campagne del semestre in esame, si rileva un andamento pressoché costante e confrontabile dei livelli di falda, del pH, della temperatura dell'acqua e della conducibilità su tutte le campagne esaminate. L'ossigeno disciolto presenta, invece, qualche leggera variazione tra una campagna e l'altra.

Per quanto concerne i livelli di falda, l'oscillazione che si registra tra le diverse campagne è di pochi centimetri in relazione alla stagionalità della misura e alla presenza di eventuali precipitazioni. L'andamento dei livelli di falda rilevati in fase di Corso d'Opera seguono il medesimo trend delle campagne di monitoraggio eseguite in assenza di lavorazioni.

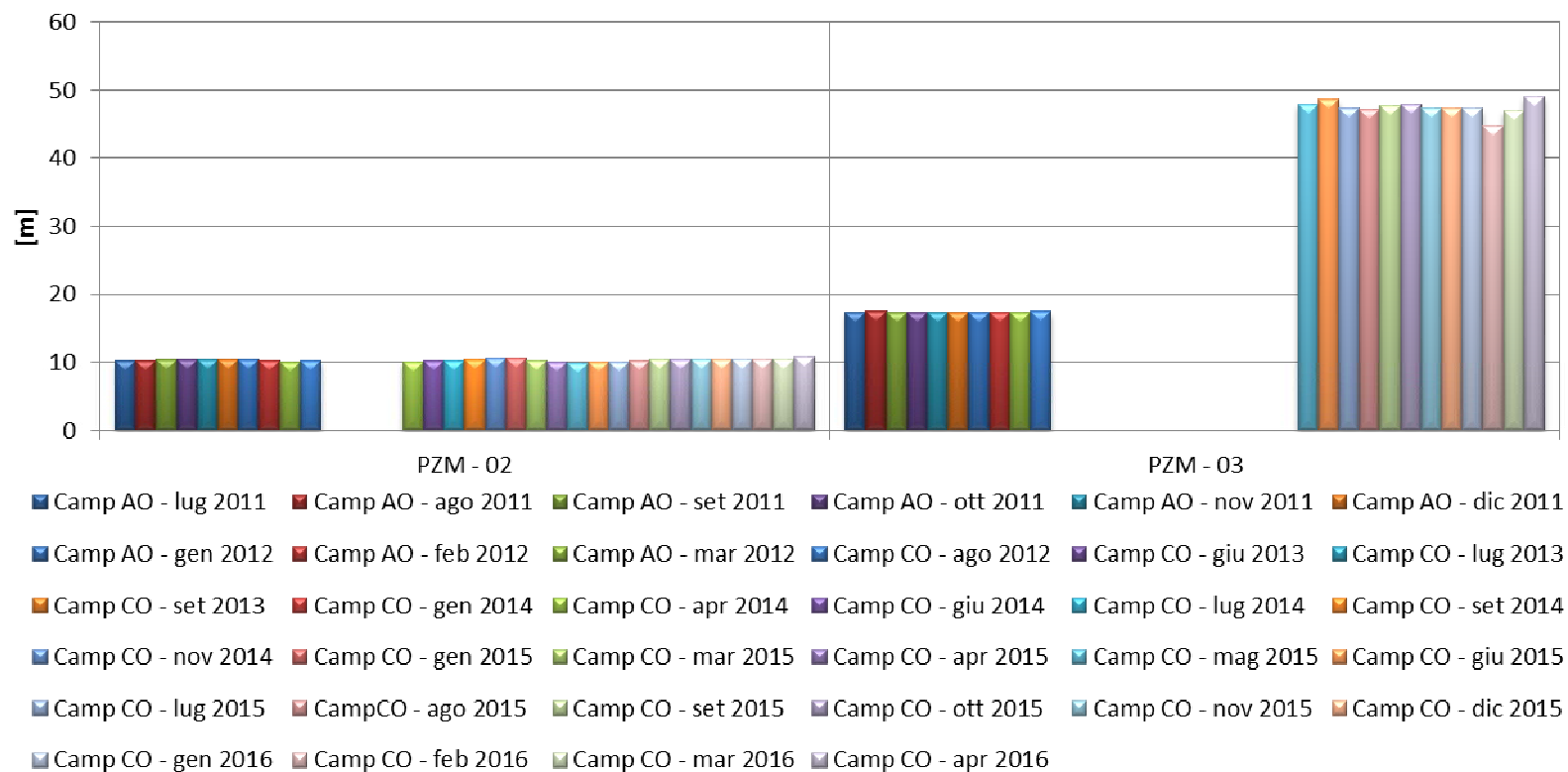
Pertanto, dalle indagini speditive effettuate in campo, non si riscontrano particolari interazioni tra la falda e le lavorazioni di superficie.

### Livelli di falda AO vs CO : PZM-01 M - PZM-01 V



Trend livello di falda - Campagne AO e CO - Punti PZM\_01 M e PZM\_01V

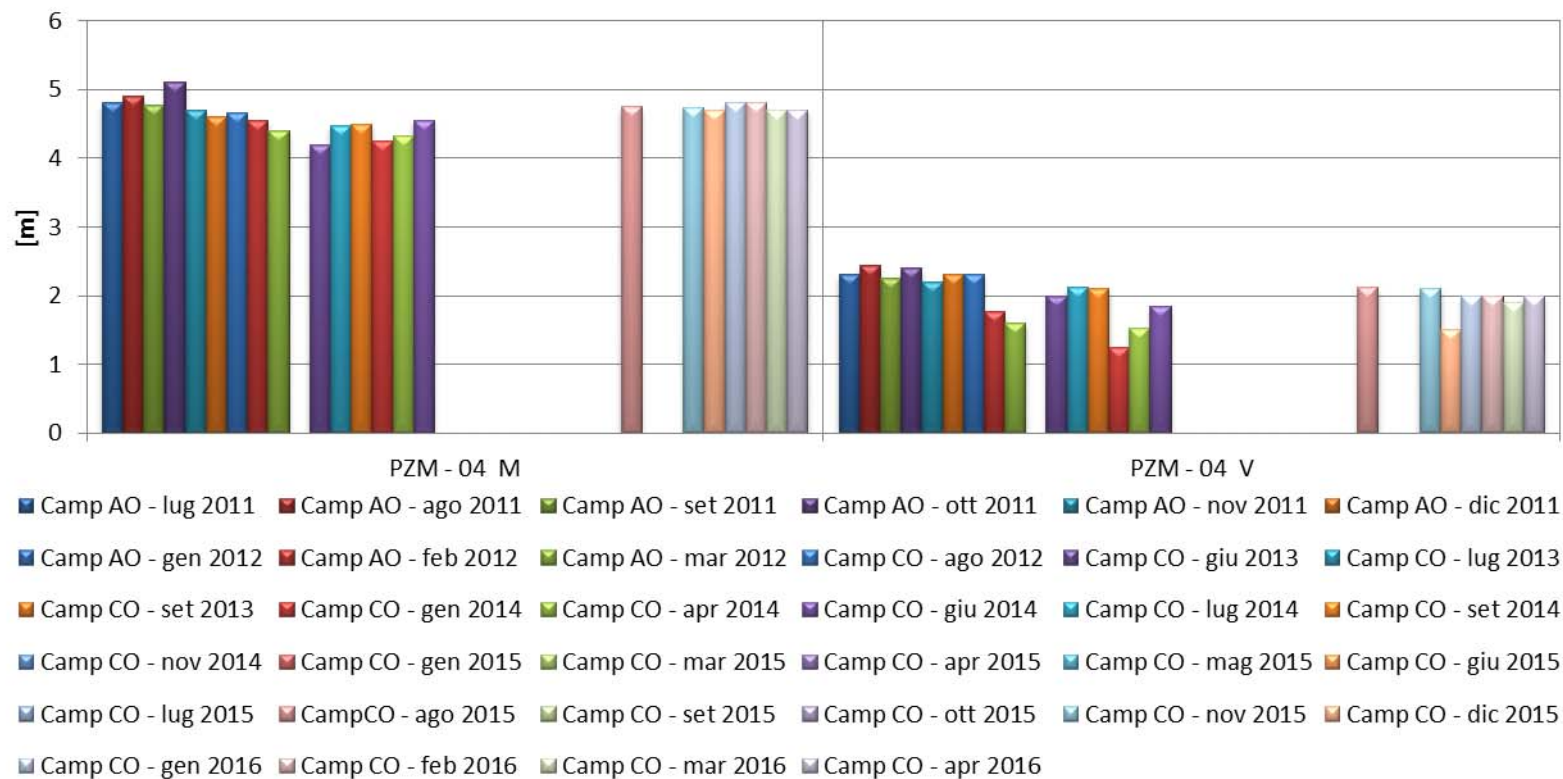
### Livelli di falda AO vs CO : PZM-02 - PZM-03



Trend livello di falda – Campagne AO e CO - Punti PZM\_02 e PZM\_03



## Livelli di falda AO vs CO : PZM-04 M - PZM-04 V



Trend livello di falda - Campagne AO e CO - Punti PZM\_04 M e PZM\_04 V

Si riportano di seguito le risultanze delle analisi di laboratorio previste dal PMA; i dati si riferiscono alle campagne eseguite nel semestre novembre 2015 - aprile 2016 in concomitanza con le attività di cantiere.

**Analisi di laboratorio**

PZM-01 M			
PARAMETRI	UM	Limite normativo	Camp, 14 14/04/2016
PROFONDITA' FALDA	m		18,5
TEMPERATURA ARIA	°C		21,2
TEMPERATURA	°C		19
TORBIDITA'	NTU		187
OSSIGENO DISCIOLTO	mg/l		4
pH	adimens,		7,4
CONDUCIBILITA'	µS/cm		2910
RESIDUO FISSO A 180 °C	mg/l		1820
CLORURI	mg/l		514
SOLFATI	mg/l	250	501
AZOTO AMMONIACALE (NH4)	mg/l		1,6
AZOTO NITRICO	mg/l		6,7
AZOTO NITROSO	mg/l	0,5	0,37
CALCIO	mg/l		254
MAGNESIO	mg/l		49
POTASSIO	mg/l		5,8
SODIO	mg/l		245
BICARBONATI	meq/l		7,4
DUREZZA	°F		84
FOSFORO TOTALE	mg/l		<0,1
TENSIOATTIVI ANIONICI	mg/l		<0.05
TENSIOATTIVI NON IONICI	mg/l		<0.2
ALLUMINIO	µg/l	200	< 10
ANTIMONIO	µg/l	5	< 1
ARSENICO	µg/l	10	6
BERILLIO	µg/l	4	< 0,5
CADMIO	µg/l	5	< 1
CROMO TOTALE	µg/l	50	< 2,5
CROMO ESAVALENTE	mg/l	0,005	<0.0025
FERRO	µg/l	200	398
MANGANESE	µg/l	50	423
MERCURIO	µg/l	1	< 0,03
NICHEL	µg/l	20	3,1

PZM-01 M			
PARAMETRI	UM	Limite normativo	Camp, 14 14/04/2016
PIOMBO	µg/l	10	< 2,5
RAME	µg/l	1000	< 5
SELENIO	µg/l	10	< 5
VANADIO	µg/l		< 2,5
ZINCO	µg/l	3000	< 10
BENZENE	µg/l	1,5	< 0,5
ETILBENZENE	µg/l	0,5	< 0,5
STIRENE	µg/l	3	< 0,5
TOLUENE	µg/l	0,05	< 0,5
XILENE	µg/l		< 0,5
CLOROMETANO	µg/l	0,15	< 0,05
CLORURO DI VINILE	µg/l	1,1	< 0,05
1,2-DICLOROETANO	µg/l		< 0,05
1,1-DICLOROETILENE	µg/l	1,5	< 0,05
DICLOROMETANO	µg/l	0,15	< 0,05
ESACLOROBUTADIENE	µg/l	110	< 0,05
TETRACLOROETILENE	µg/l	180	< 0,05
TETRACLOROMETANO	µg/l	0,5	< 0,05
TRICLOROETILENE	µg/l	5	< 0,05
TRICLOROMETANO	µg/l		< 0,05
2-CLOROFENOLO	µg/l	0,1	< 0,01
2,4-DICLOROFENOLO	µg/l	0,01	< 0,01
PENTAFLOROFENOLO	µg/l	0,1	< 0,01
2,4,6-TRICLOROFENOLO	µg/l	0,05	< 0,01
ANTRACENE	µg/l	0,01	< 0,01
BENZO(a)ANTRACENE	µg/l	5	< 0,01
BENZO(b)FLUORANTENE	µg/l	0,01	< 0,01
BENZO(k)FLUORANTENE	µg/l		< 0,005
BENZO(g,h,i)PERILENE	µg/l	0,1	< 0,01
BENZO(a)PIRENE	µg/l		< 0,01
CRISENE	µg/l	50	< 0,01
DIBENZO(a,h)ANTRACENE	µg/l		< 0,005
FLUORANTENE	µg/l	1	< 0,01
INDENO(1,2,3-c,d)PIRENE	µg/l	50	< 0,01
NAFTALENE	µg/l	15	< 0,01
PIRENE	µg/l		< 0,01
IDROCARBURI TOTALI (espressi come n-esano)	µg/l	350	< 50
COLIFORMI FECALI	UFC/100 ml		12
COLIFORMI TOTALI	UFC/100 ml		2100

PZM-01 M			
PARAMETRI	UM	Limite normativo	Camp, 14 14/04/2016
ESCHERICHIA COLI	UFC/100 ml		0
SALMONELLA	presente/assente		ASSENTE
STREPTOCOCCHI FECALI ED ENTEROCOCCHI	UFC/100 ml		28

*Sintesi dei risultati delle indagini di laboratorio relativi al punto PZM\_01-M*

PZM-01 V			
PARAMETRI	UM	Limite normativo	Camp, 14 14/04/2016
PROFONDITA' FALDA	m		6,6
TEMPERATURA ARIA	°C		21,6
TEMPERATURA	°C		19,5
TORBIDITA'	NTU		18
OSSIGENO DISCIOLTO	mg/l		7,8
pH	adimens,		7,3
CONDUCIBILITA'	µS/cm		2550
RESIDUO FISSO A 180 °C	mg/l		1935
CLORURI	mg/l		223
SOLFATI	mg/l	250	882
AZOTO AMMONIACALE (NH4)	mg/l		< 0,5
AZOTO NITRICO	mg/l		58
AZOTO NITROSO	mg/l	0,5	<0.05
CALCIO	mg/l		345
MAGNESIO	mg/l		44
POTASSIO	mg/l		< 4
SODIO	mg/l		104
BICARBONATI	meq/l		5,2
DUREZZA	°F		105
FOSFORO TOTALE	mg/l		0,1
TENSIOATTIVI ANIONICI	mg/l		<0.05
TENSIOATTIVI NON IONICI	mg/l		<0.2
ALLUMINIO	µg/l	200	< 10
ANTIMONIO	µg/l	5	< 1
ARSENICO	µg/l	10	< 2,5
BERILLIO	µg/l	4	< 0,5
CADMIO	µg/l	5	< 1
CROMO TOTALE	µg/l	50	< 2,5
CROMO ESAVALENTE	mg/l	0,005	<0.0025
FERRO	µg/l	200	< 20
MANGANESE	µg/l	50	2
MERCURIO	µg/l	1	< 0,03
NICHEL	µg/l	20	< 2,5
PIOMBO	µg/l	10	< 2,5
RAME	µg/l	1000	< 5
SELENIO	µg/l	10	6,8
VANADIO	µg/l		< 2,5
ZINCO	µg/l	3000	< 10
BENZENE	µg/l	1,5	< 0,5

PZM-01 V			
PARAMETRI	UM	Limite normativo	Camp, 14 14/04/2016
ETILBENZENE	µg/l	0,5	< 0,5
STIRENE	µg/l	3	< 0,5
TOLUENE	µg/l	0,05	< 0,5
XILENE	µg/l		< 0,5
CLOROMETANO	µg/l	0,15	< 0,05
CLORURO DI VINILE	µg/l	1,1	< 0,05
1,2-DICLOROETANO	µg/l		< 0,05
1,1-DICLOROETILENE	µg/l	1,5	< 0,05
DICLOROMETANO	µg/l	0,15	< 0,05
ESACLOROBUTADIENE	µg/l	110	< 0,05
TETRACLOROETILENE	µg/l	180	< 0,05
TETRACLOROMETANO	µg/l	0,5	< 0,05
TRICLOROETILENE	µg/l	5	< 0,05
TRICLOROMETANO	µg/l		< 0,05
2-CLOROFENOLO	µg/l	0,1	< 0,01
2,4-DICLOROFENOLO	µg/l	0,01	< 0,01
PENTAFLOROFENOLO	µg/l	0,1	< 0,01
2,4,6-TRICLOROFENOLO	µg/l	0,05	< 0,01
ANTRACENE	µg/l	0,01	< 0,01
BENZO(a)ANTRACENE	µg/l	5	< 0,01
BENZO(b)FLUORANTENE	µg/l	0,01	< 0,01
BENZO(k)FLUORANTENE	µg/l		< 0,005
BENZO(g,h,i)PERILENE	µg/l	0,1	< 0,01
BENZO(a)PIRENE	µg/l		< 0,01
CRISENE	µg/l	50	< 0,01
DIBENZO(a,h)ANTRACENE	µg/l		< 0,005
FLUORANTENE	µg/l	1	< 0,01
INDENO(1,2,3-c,d)PIRENE	µg/l	50	< 0,01
NAFTALENE	µg/l	15	< 0,01
PIRENE	µg/l		< 0,01
IDROCARBURI TOTALI (espressi come n-esano)	µg/l	350	< 50
COLIFORMI FECALI	UFC/100 ml		10
COLIFORMI TOTALI	UFC/100 ml		3000
ESCHERICHIA COLI	UFC/100 ml		0
SALMONELLA	presente/assente		ASSENTE
STREPTOCOCCI FECALI ED ENTEROCOCCI	UFC/100 ml		17

*Sintesi dei risultati delle indagini di laboratorio relativi al punto PZM\_01-V*

PZM_02								
PARAMETRI	UM	Limite normativo	Camp, 20	Camp, 21	Camp, 22	Camp, 23	Camp, 24	Camp, 25
			19/11/2015	18/12/2015	19/01/2016	16/02/2016	23/03/2016	14/04/2016
PROFONDITA' FALDA	m		10,4	10,4	10,4	10,5	10,5	10,9
TEMPERATURA ARIA	°C		20	12	4	14,3	12,8	18,9
TEMPERATURA	°C		17,4	15,7	12,8	16,6	15,7	17,2
TORBIDITA'	NTU		<0.4	4,5	3,9	10	28	34
OSSIGENO DISCIOLTO	mg/l		6,33	5,56	7,6	7,6	6,9	7,4
pH	adimens.		7,1	7,5	7,1	7,4	7,3	7,4
CONDUCIBILITA'	µS/cm		908	1067	1271	1238	1448	1569
RESIDUO FISSO A 180 °C	mg/l		450	1250	970	700	805	770
CLORURI	mg/l		67	59	67	71	47	46
SOLFATI	mg/l	250	220	180	183	235	231	229
AZOTO AMMONIACALE (NH4)	mg/l		<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<2	<0.5
AZOTO NITRICO	mg/l		70	90	129	115	51	47
AZOTO NITROSO	mg/l	0,5	<0.05	<0.05	<0.015	<0.05	<0.05	<0.05
CALCIO	mg/l		173	183	152	211	161	139
MAGNESIO	mg/l		14	14	12	14	12	9,4
POTASSIO	mg/l		33	30	32	39	36	29
SODIO	mg/l		62	62	49	58	50	49
BICARBONATI	meq/l		5,1	4,1	4,7	3,7	5,4	5,2
DUREZZA	°F		48,9	51,4	43	59	45	39
FOSFORO TOTALE	mg/l		<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
TENSIOATTIVI ANIONICI	mg/l		<0.05	<0.05	0,10	<0.05	<0.05	<0.05
TENSIOATTIVI NON IONICI	mg/l		0,204	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
ALLUMINIO	µg/l	200	< 10	<10	13	127	<10	<10
ANTIMONIO	µg/l	5	< 1	<1	<1	<1	<1	<1
ARSENICO	µg/l	10	< 2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5
BERILLIO	µg/l	4	< 0,5	0,66	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
CADMIO	µg/l	5	< 1	<1	<1	<1	<1	<1
CROMO TOTALE	µg/l	50	< 2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5
CROMO ESAVALENTE	mg/l	0,005	<0.0025	<0.0025	<0.0025	<0.0025	<0.0025	<0.0025
FERRO	µg/l	200	< 20	<20	64	71	<20	<20
MANGANESE	µg/l	50	< 1	1,96	62	4	2	3
MERCURIO	µg/l	1	< 0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
NICHEL	µg/l	20	5,9	6,64	6,5	10	5,3	5,7
PIOMBO	µg/l	10	< 2,5	4,41	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5
RAME	µg/l	1000	< 2,5	<5	<5	<5	<5	<5
SELENIO	µg/l	10	< 5	<5	<5	<5	<5	<5
VANADIO	µg/l		< 2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5
ZINCO	µg/l	3000	< 10	<10	<10	20	16	12

PZM_02								
PARAMETRI	UM	Limite normativo	Camp, 20	Camp, 21	Camp, 22	Camp, 23	Camp, 24	Camp, 25
			19/11/2015	18/12/2015	19/01/2016	16/02/2016	23/03/2016	14/04/2016
BENZENE	µg/l	1	< 0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
ETILBENZENE	µg/l	50	< 0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
STIRENE	µg/l	25	< 0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
TOLUENE	µg/l	15	< 0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
XILENE	µg/l	10	< 0,5	0,50	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
CLOROMETANO	µg/l	1,5	< 0,05	< 0,05	< 0,05	<0,05	<0,05	<0,05
CLORURO DI VINILE	µg/l	0,5	< 0,05	< 0,05	< 0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,2-DICLOROETANO	µg/l	3	< 0,05	< 0,05	< 0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,1-DICLOROETILENE	µg/l	0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	<0,05	<0,05	<0,05
DICLOROMETANO	µg/l		< 0,05	< 0,05	< 0,05	<0,05	<0,05	<0,05
ESACLOROBUTADIENE	µg/l	0,15	< 0,05	< 0,05	< 0,05	<0,05	<0,05	<0,05
TETRACLOROETILENE	µg/l	1,1	0,26	0,26	< 0,05	<0,05	<0,05	<0,05
TETRACLOROMETANO	µg/l		< 0,05	< 0,05	< 0,05	<0,05	<0,05	<0,05
TRICLOROETILENE	µg/l	1,5	< 0,05	< 0,05	< 0,05	<0,05	<0,05	<0,05
TRICLOROMETANO (CLOROFORMIO)	µg/l	0,15	< 0,05	< 0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
2-CLOROFENOLO	µg/l	180	< 0,05	< 0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
2,4-DICLOROFENOLO	µg/l	110	< 0,05	< 0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PENTAFLOROFENOLO	µg/l	0,5	< 0,05	< 0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
2,4,6-TRICLOROFENOLO	µg/l	5	< 0,05	< 0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
ANTRACENE	µg/l		< 0,01	< 0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
BENZO(a)ANTRACENE	µg/l	0,1	< 0,01	< 0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
BENZO(b)FLUORANTENE	µg/l	0,1	< 0,01	< 0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
BENZO(k)FLUORANTENE	µg/l	0,05	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
BENZO(g,h,i)PERILENE	µg/l	0,01	< 0,005	< 0,005	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
BENZO(a)PIRENE	µg/l	0,01	< 0,005	< 0,005	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
CRISENE	µg/l	5	< 0,01	< 0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
DIBENZO(a,h)ANTRACENE	µg/l	0,01	< 0,005	< 0,005	<0,01	<0,01	< 0,005	< 0,005
FLUORANTENE	µg/l		< 0,01	< 0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
INDENO(1,2,3-c,d)PIRENE	µg/l	0,1	< 0,01	< 0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
NAFTALENE	µg/l		< 0,01	< 0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PIRENE	µg/l	50	< 0,01	< 0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
IDROCARBURI TOTALI (espressi come n-esano)	µg/l	350	< 50	111	61	< 50	< 50	< 50
COLIFORMI FECALI	UFC/100 ml		9	13	1	0	0	0
COLIFORMI TOTALI	UFC/100 ml		40	110	90	90	300	180
ESCHERICHIA COLI	UFC/100 ml		5	4	1	0	0	0
SALMONELLA	presente/assente		ASSENTE	ASSENTE	ASSENTE	ASSENTE	ASSENTE	ASSENTE
STREPTOCOCCHI FECALI ED ENTEROCOCCHI	UFC/100 ml		24	2	5	20	20	8

*Sintesi dei risultati delle indagini di laboratorio relativi al punto PZM\_02*



PZM_03								
PARAMETRI	UM	Limite normativo	Camp, 20	Camp, 21	Camp, 22	Camp, 23	Camp, 24	Camp, 25
			19/11/2015	18/12/2015	19/01/2016	16/02/2016	23/03/2016	14/04/2016
PROFONDITA' FALDA	m		-47,3	47,3	47,3	44,7	47	49,1
TEMPERATURA ARIA	°C		20	10,5	4	14,8	13,1	19,2
TEMPERATURA	°C		18,6	17,4	15	17,3	16	19,4
TORBIDITA'	NTU		16,5	3,89	10	34	54	176
OSSIGENO DISCIOLTO	mg/l		4,92	4,18	4,9	5,2	6,1	7,6
pH	adimens,		7,2	7,5	7,3	7,6	7,4	7,6
CONDUCIBILITA'	µS/cm		953	1248	1318	1329	707	1686
RESIDUO FISSO A 180 °C	mg/l		150	1010	950	630	425	768
CLORURI	mg/l		170	160	140	206	73	206
SOLFATI	mg/l	250	120	110	88	108	55	111
AZOTO AMMONIACALE (NH4)	mg/l		<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<2	< 0,5
AZOTO NITRICO	mg/l		9,3	7	6,7	11	4,5	9,8
AZOTO NITROSO	mg/l	0,5	<0.05	<0.05	<0.015	0,26	<0.05	<0.05
CALCIO	mg/l		71	47	50	59	57	49
MAGNESIO	mg/l		25	34	20	27	12	23
POTASSIO	mg/l		16	11	12	17	8,5	15
SODIO	mg/l		194	206	160	220	78	194
BICARBONATI	meq/l		6,1	4,1	5,9	5,5	4	6,5
DUREZZA	°F		28	25,7	21	26	19	22
FOSFORO TOTALE	mg/l		<0.1	0,11	<0.1	<0.1	<0.1	0,2
TENSIOATTIVI ANIONICI	mg/l		0,097	<0.05	0,09	<0.05	<0.05	<0.05
TENSIOATTIVI NON IONICI	mg/l		<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
ALLUMINIO	µg/l	200	19,1	< 10	61	20	15	< 10
ANTIMONIO	µg/l	5	1,8	< 1	1,6	< 1	< 1	< 1
ARSENICO	µg/l	10	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5
BERILLIO	µg/l	4	< 0,5	0,727	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
CADMIO	µg/l	5	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
CROMO TOTALE	µg/l	50	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5
CROMO ESAVALENTE	mg/l	0,005	<0.0025	<0.0025	<0.0025	<0.0025	<0.0025	<0.0025
FERRO	µg/l	200	< 20	29,8	51	31	30	< 20
MANGANESE	µg/l	50	13,2	8,39	9	13	8	26
MERCURIO	µg/l	1	< 0,03	< 0,03	< 0,03	0,05	< 0,03	< 0,03
NICHEL	µg/l	20	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5
PIOMBO	µg/l	10	< 2,5	4,44	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5
RAME	µg/l	1000	< 2,5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
SELENIO	µg/l	10	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
VANADIO	µg/l		< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5
ZINCO	µg/l	3000	13,8	< 10	< 10	21	11	< 10
BENZENE	µg/l	1,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5

PZM_03								
PARAMETRI	UM	Limite normativo	Camp, 20	Camp, 21	Camp, 22	Camp, 23	Camp, 24	Camp, 25
			19/11/2015	18/12/2015	19/01/2016	16/02/2016	23/03/2016	14/04/2016
ETILBENZENE	µg/l	0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
STIRENE	µg/l	3	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
TOLUENE	µg/l	0,05	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
XILENE	µg/l		< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
CLOROMETANO	µg/l	0,15	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
CLORURO DI VINILE	µg/l	1,1	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,2-DICLOROETANO	µg/l		< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1-DICLOROETILENE	µg/l	1,5	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
DICLOROMETANO	µg/l	0,15	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
ESACLOROBUTADIENE	µg/l	110	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
TETRACLOROETILENE	µg/l	180	0,12	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
TETRACLOROMETANO	µg/l	0,5	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
TRICLOROETILENE	µg/l	5	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
TRICLOROMETANO (CLOROFORMIO)	µg/l		< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
2-CLOROFENOLO	µg/l	0,1	< 0,05	< 0,05	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
2,4-DICLOROFENOLO	µg/l	0,01	< 0,05	< 0,05	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PENTACLOROFENOLO	µg/l	0,1	< 0,05	< 0,05	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
2,4,6-TRICLOROFENOLO	µg/l	0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
ANTRACENE	µg/l	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
BENZO(a)ANTRACENE	µg/l	5	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
BENZO(b)FLUORANTENE	µg/l	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
BENZO(k)FLUORANTENE	µg/l		< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
BENZO(g,h,i)PERILENE	µg/l	0,1	< 0,005	< 0,005	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
BENZO(a)PIRENE	µg/l		< 0,005	< 0,005	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
CRISENE	µg/l	50	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
DIBENZO(a,h)ANTRACENE	µg/l		< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
FLUORANTENE	µg/l	1	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
INDENO(1,2,3-c,d)PIRENE	µg/l	50	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
NAFTALENE	µg/l	15	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PIRENE	µg/l		< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
IDROCARBURI TOTALI (espressi come n-esano)	µg/l	350	63	74	123	< 50	< 50	< 50
COLIFORMI FECALI	UFC/100 ml		0	0	0	40	130	9600
COLIFORMI TOTALI	UFC/100 ml		20	21	10	110	880	28000
ESCHERICHIA COLI	UFC/100 ml		0	0	0	22	70	7400
SALMONELLA	presente/assente		ASSENTE	ASSENTE	ASSENTE	ASSENTE	ASSENTE	ASSENTE
STREPTOCOCCI FECALI ED ENTEROCOCCI	UFC/100 ml		0	3	0	18	340	860

*Sintesi dei risultati delle indagini di laboratorio relativi al punto PZM\_03*

PZM_04-M								
PARAMETRI	UM	Limite normativo	Camp. 11	Camp. 12	Camp. 13	Camp. 14	Camp. 15	Camp. 16
			19/11/2015	18/12/2015	19/01/2016	16/02/2016	23/03/2016	14/04/2016
PROFONDITA' Falda	m		4,74	4,7	4,8	4,8	4,7	4,7
TEMPERATURA ARIA	°C		19	10	4	18,5	14,5	16,1
TEMPERATURA	°C		20,6	18	14,8	18,9	17,9	17,8
TORBIDITA'	NTU		151	19,1	55	56	62	198
OSSIGENO DISCIOLTO	mg/l		1,6	3,44	3,5	3,5	3,4	3,4
pH	adimens,		6,7	7,2	6,8	7,2	7	6,9
CONDUCIBILITA'	µS/cm		16270	8630	21010	20800	16830	15860
RESIDUO FISSO A 180 °C	mg/l		450	13800	14550	13560	12275	11503
CLORURI	mg/l		6000	7600	8079	7025	7066	6196
SOLFATI	mg/l	250	1100	1400	1653	1920	1870	1904
AZOTO AMMONIACALE (NH4)	mg/l		10,5	5,16	5,7	3,9	<0,5	<0,5
AZOTO NITRICO	mg/l		1,9	< 0.50	< 0.50	3,3	<2	<2
AZOTO NITROSO	mg/l	0,5	<0.05	<0.05	<0.015	0,26	<0.05	00:05
CALCIO	mg/l		340	613	497	462	490	433
MAGNESIO	mg/l		173	289	259	201	250	213
POTASSIO	mg/l		84	117	121	157	152	139
SODIO	mg/l		3700	3420	3653	4598	3778	3531
BICARBONATI	meq/l		7,4	7,2	9,2	7,9	9,2	10
DUREZZA	°F		156	272	232	200	227	197
FOSFORO TOTALE	mg/l		<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
TENSIOATTIVI ANIONICI	mg/l		0,113	< 0.05	0,06	0,23	< 0.05	< 0.05
TENSIOATTIVI NON IONICI	mg/l		<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
ALLUMINIO	µg/l	200	< 10	71,2	< 10	36	66	14
ANTIMONIO	µg/l	5	< 1	1,15	< 1	< 1	< 1	< 1
ARSENICO	µg/l	10	< 2,5	5,96	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5
BERILLIO	µg/l	4	< 0,5	0,814	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
CADMIO	µg/l	5	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
CROMO TOTALE	µg/l	50	6,4	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5
CROMO ESAVALENTE	mg/l	0,005	<0.0025	<0.0025	<0.0025	<0.0025	<0.0025	<0.0025
FERRO	µg/l	200	< 20	3970	2070	2339	1713	1523
MANGANESE	µg/l	50	< 1	1230	1069	1003	768	706
MERCURIO	µg/l	1	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03
NICHEL	µg/l	20	24,7	12,2	12	14	6,2	5,6

PZM_04-M								
PARAMETRI	UM	Limite normativo	Camp. 11	Camp. 12	Camp. 13	Camp. 14	Camp. 15	Camp. 16
			19/11/2015	18/12/2015	19/01/2016	16/02/2016	23/03/2016	14/04/2016
PIOMBO	µg/l	10	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5
RAME	µg/l	1000	2,7	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
SELENIO	µg/l	10	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
VANADIO	µg/l		< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5
ZINCO	µg/l	3000	10,4	11	19	16	17	< 10
BENZENE	µg/l	1,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
ETILBENZENE	µg/l	0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
STIRENE	µg/l	3	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
TOLUENE	µg/l	0,05	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
XILENE	µg/l		< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
CLOROMETANO	µg/l	0,15	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
CLORURO DI VINILE	µg/l	1,1	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,2-DICLOROETANO	µg/l		< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1-DICLOROETILENE	µg/l	1,5	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
DICLOROMETANO	µg/l	0,15	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
ESACLOROBUTADIENE	µg/l	110	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
TETRACLOROETILENE	µg/l	180	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
TETRACLOROMETANO	µg/l	0,5	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
TRICLOROETILENE	µg/l	5	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
TRICLOROMETANO (CLOROFORMIO)	µg/l		< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
2-CLOROFENOLO	µg/l	0,1	< 0,05	< 0,05	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
2,4-DICLOROFENOLO	µg/l	0,01	< 0,05	< 0,05	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PENTAFLOROFENOLO	µg/l	0,1	< 0,05	< 0,05	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
2,4,6-TRICLOROFENOLO	µg/l	0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
ANTRACENE	µg/l	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
BENZO(a)ANTRACENE	µg/l	5	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
BENZO(b)FLUORANTENE	µg/l	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
BENZO(k)FLUORANTENE	µg/l		< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
BENZO(g,h,i)PERILENE	µg/l	0,1	< 0,005	< 0,005	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
BENZO(a)PIRENE	µg/l		< 0,005	< 0,005	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
CRISENE	µg/l	50	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
DIBENZO(a,h)ANTRACENE	µg/l		< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
FLUORANTENE	µg/l	1	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01

PZM_04-M								
PARAMETRI	UM	Limite normativo	Camp. 11	Camp. 12	Camp. 13	Camp. 14	Camp. 15	Camp. 16
			19/11/2015	18/12/2015	19/01/2016	16/02/2016	23/03/2016	14/04/2016
INDENO(1,2,3-c,d)PIRENE	µg/l	50	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
NAFTALENE	µg/l	15	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PIRENE	µg/l		< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
IDROCARBURI TOTALI (espressi come n-esano)	µg/l	350	< 50	< 50	83	< 50	<50	<50
COLIFORMI FECALI	UFC/100 ml		140	390	4	0	0	0
COLIFORMI TOTALI	UFC/100 ml		550	510	40	0	100	20
ESCHERICHIA COLI	UFC/100 ml		85	270	0	0	0	0
SALMONELLA	presente/assente		ASSENTE	ASSENTE	ASSENTE	ASSENTE	ASSENTE	ASSENTE
STREPTOCOCCHI FECALI ED ENTEROCOCCHI	UFC/100 ml		24	130	1	8	0	0

*Sintesi dei risultati delle indagini di laboratorio relativi al punto PZM\_04-M*

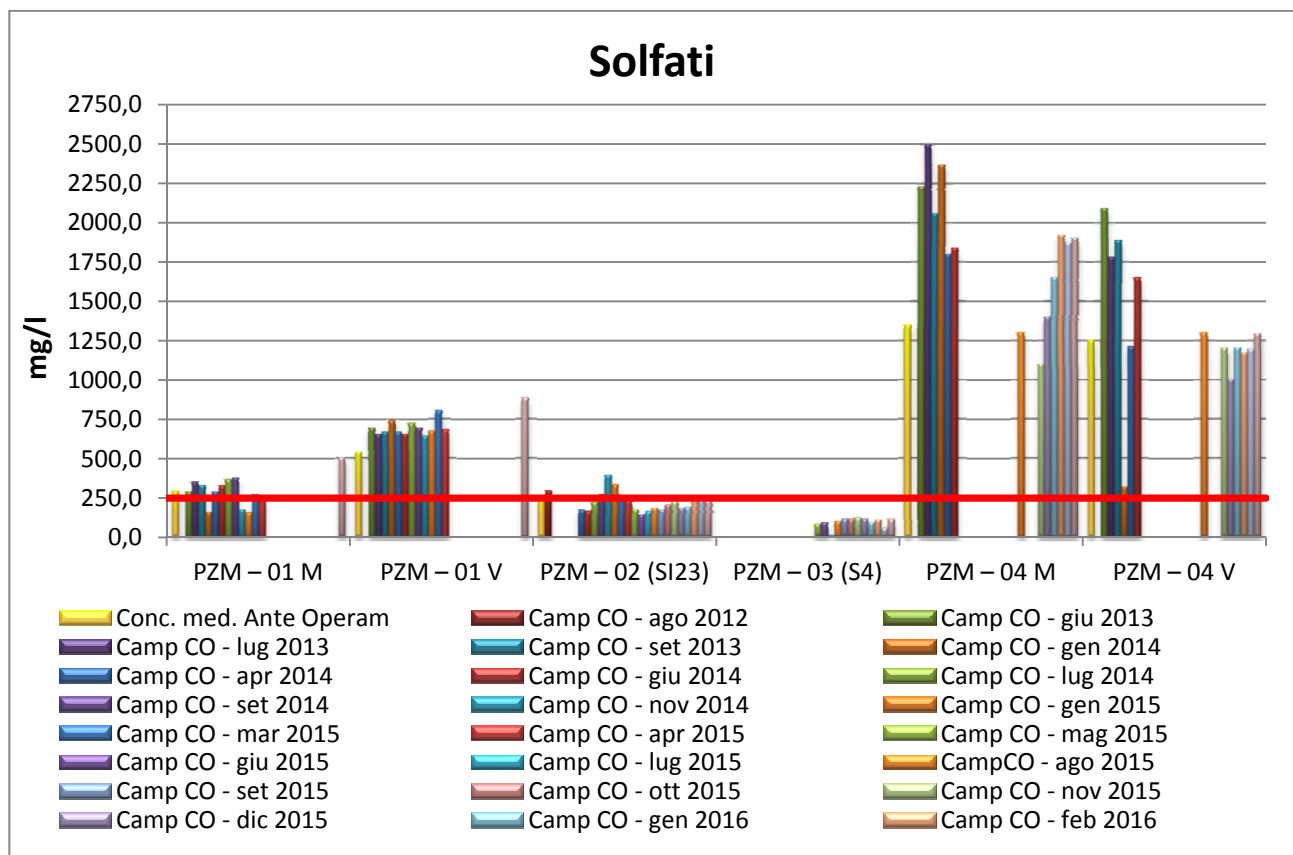
PZM_04-V								
PARAMETRI	UM	Limite normativo	Camp. 11	Camp. 12	Camp. 13	Camp. 14	Camp. 15	Camp. 16
			19/11/2015	18/12/2015	19/01/2016	16/02/2016	23/03/2016	14/04/2016
PROFONDITA' FALDA	m		2,1	1,5	2	2	1,9	2
TEMPERATURA ARIA	°C		19	9	4	18,8	14,6	16,3
TEMPERATURA	°C		19,1	16,2	12,4	18,8	14,8	16,6
TORBIDITA'	NTU		30,5	40,6	22	58	56	161
OSSIGENO DISCIOLTO	mg/l		2,39	3,38	3,3	7,3	3,5	4,3
pH	adimens.		6,9	7,3	7	7,3	7,2	7,2
CONDUCIBILITA'	µS/cm		7580	8010	10220	8600	8300	9630
RESIDUO FISSO A 180 °C	mg/l		4590	6620	6830	5385	5635	6853
CLORURI	mg/l		2100	2800	2860	2549	2670	3041
SOLFATI	mg/l	250	1200	1000	1206	1174	1192	1296
AZOTO AMMONIACALE (NH4)	mg/l		<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
AZOTO NITRICO	mg/l		1,69	< 0.50	<5	3,9	<2	<2
AZOTO NITROSO	mg/l	0,5	<0.05	<0.05	<0.015	<0.05	<0.05	<0.05
CALCIO	mg/l		307	420	297	324	306	309
MAGNESIO	mg/l		130	146	139	148	143	151
POTASSIO	mg/l		80	86	73	80	79	81
SODIO	mg/l		1620	1450	1661	1736	1635	1823
BICARBONATI	meq/l		9	6,9	10	8,5	8,3	9,8
DUREZZA	°F		130	165	133	143	136	141
FOSFORO TOTALE	mg/l		<0.1	0,52	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
TENSIOATTIVI ANIONICI	mg/l		0,121	<0.05	0,13	0,1	<0.05	<0.05
TENSIOATTIVI NON IONICI	mg/l		<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
ALLUMINIO	µg/l	200	< 10	18,4	< 10	28	18	10
ANTIMONIO	µg/l	5	< 1	< 1	< 1	< 1	<1	<1
ARSENICO	µg/l	10	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	<2,5	<2,5
BERILLIO	µg/l	4	< 0,5	0,692	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
CADMIO	µg/l	5	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
CROMO TOTALE	µg/l	50	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5
CROMO ESAVALENTE	mg/l	0,005	<0.0025	<0.0025	<0.0025	<0.0025	<0.0025	<0.0025
FERRO	µg/l	200	< 20	4010	3491	1911	2812	1867
MANGANESE	µg/l	50	< 1	715	640	609	659	796
MERCURIO	µg/l	1	< 0,03	< 0,03	< 0,03	0,05	< 0,03	< 0,03
NICHEL	µg/l	20	4,1	3,53	< 2,5	4,2	< 2,5	2,6
PIOMBO	µg/l	10	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5
RAME	µg/l	1000	< 2,5	<5	<5	<5	<5	<5
SELENIO	µg/l	10	< 5	<5	<5	<5	<5	<5
VANADIO	µg/l		2,7	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5
ZINCO	µg/l	3000	< 10	35,1	< 10	< 10	< 10	< 10

PZM_04-V								
PARAMETRI	UM	Limite normativo	Camp. 11	Camp. 12	Camp. 13	Camp. 14	Camp. 15	Camp. 16
			19/11/2015	18/12/2015	19/01/2016	16/02/2016	23/03/2016	14/04/2016
BENZENE	µg/l	1,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
ETILBENZENE	µg/l	0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
STIRENE	µg/l	3	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
TOLUENE	µg/l	0,05	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
XILENE	µg/l		< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
CLOROMETANO	µg/l	0,15	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
CLORURO DI VINILE	µg/l	1,1	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,2-DICLOROETANO	µg/l		< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1-DICLOROETILENE	µg/l	1,5	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
DICLOROMETANO	µg/l	0,15	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
ESACLOROBUTADIENE	µg/l	110	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
TETRACLOROETILENE	µg/l	180	0,18	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
TETRACLOROMETANO	µg/l	0,5	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
TRICLOROETILENE	µg/l	5	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
TRICLOROMETANO (CLOROFORMIO)	µg/l		< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
2-CLOROFENOLO	µg/l	0,1	< 0,05	< 0,05	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
2,4-DICLOROFENOLO	µg/l	0,01	< 0,05	< 0,05	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PENTACLOROFENOLO	µg/l	0,1	< 0,05	< 0,05	0,06	< 0,01	< 0,01	< 0,01
2,4,6-TRICLOROFENOLO	µg/l	0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
ANTRACENE	µg/l	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
BENZO(a)ANTRACENE	µg/l	5	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
BENZO(b)FLUORANTENE	µg/l	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
BENZO(k)FLUORANTENE	µg/l		< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
BENZO(g,h,i)PERILENE	µg/l	0,1	< 0,005	< 0,005	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
BENZO(a)PIRENE	µg/l		< 0,005	< 0,005	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
CRISENE	µg/l	50	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
DIBENZO(a,h)ANTRACENE	µg/l		< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
FLUORANTENE	µg/l	1	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
INDENO(1,2,3-c,d)PIRENE	µg/l	50	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
NAFTALENE	µg/l	15	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PIRENE	µg/l		< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
IDROCARBURI TOTALI (espressi come n-esano)	µg/l	350	< 50	61	<50	68	<50	<50
COLIFORMI FECALI	UFC/100 ml		76	24	4	570	140	0
COLIFORMI TOTALI	UFC/100 ml		3100	70	60	1300	800	80
ESCHERICHIA COLI	UFC/100 ml		24	10	2	490	90	0
SALMONELLA	presente/assente		ASSENTE	ASSENTE	ASSENTE	ASSENTE	ASSENTE	ASSENTE
STREPTOCOCCI FECALI ED ENTEROCOCCI	UFC/100 ml		20	29	6	15	30	38

Nel semestre in esame, le concentrazioni di **solforati** sono risultate superiori al limite normativo stabilito dal D.Lgs.152/06 Tab.2 All.5 pari a 250 µg/l in tutte le campagne effettuate nei punti PZM\_04 M e PZM\_04 V con valori compresi tra 1100 mg/l e 1920 mg/l. Situazioni analoghe sono state riscontrate in tutte le precedenti campagne eseguite in corso d'opera e in quelle effettuate in ante operam. Si ritiene, pertanto, che le concentrazioni di solforati registrate siano riconducibili alle specificità idrogeologiche e geochemiche naturali degli acquiferi monitorati, ovvero risultano funzione del valore di concentrazione del "fondo naturale".

Analoga circostanza, ma con un tenore di solforati inferiore, si rileva anche nei piezometri PZM\_01m e PZM\_01v nella campagna eseguita ad aprile 2016.

A titolo esemplificativo, si riporta di seguito un grafico comparativo che consente di apprezzare l'andamento dei **solforati** durante tutte le campagne di monitoraggio eseguite.

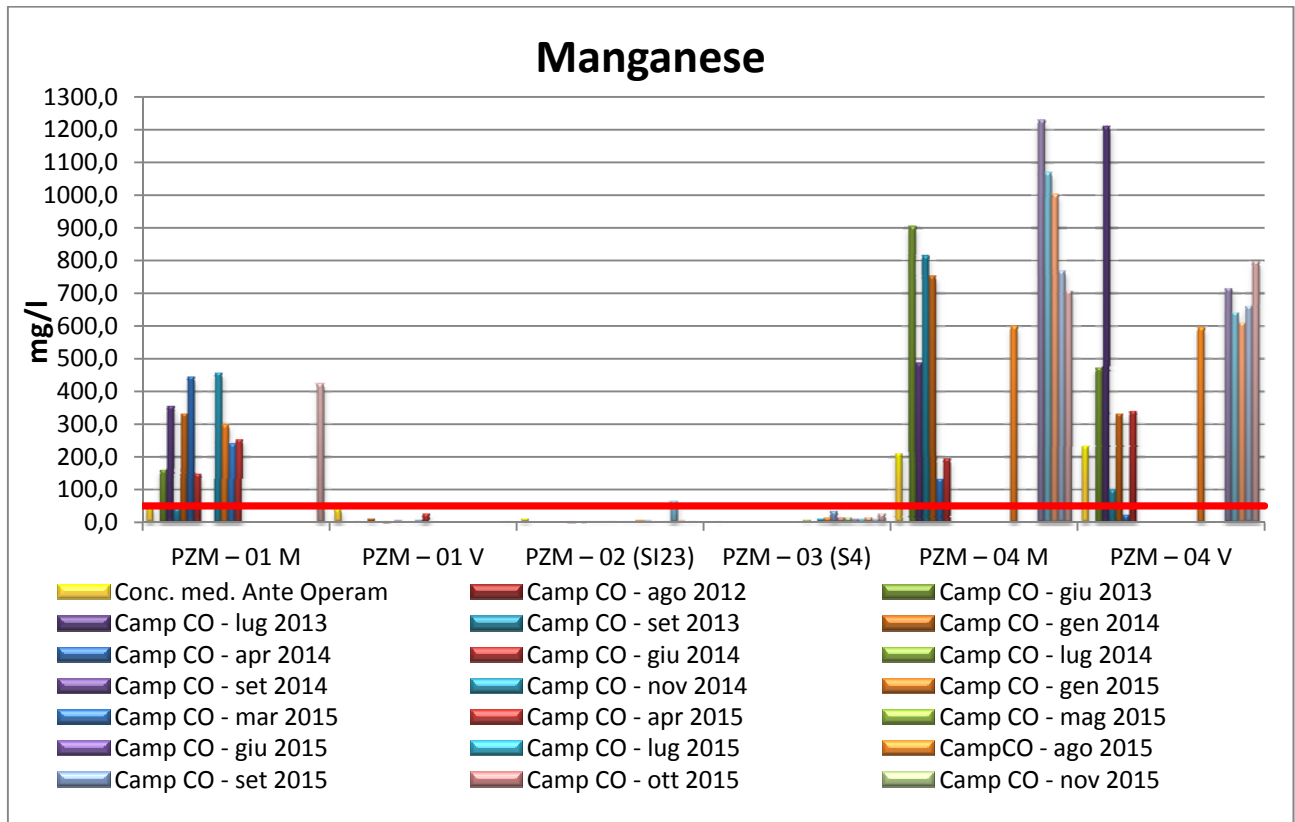


Andamento grafico dei Solfati

Anche le concentrazioni di **manganese** sono risultate superiori al limite normativo pari a 50 µg/l sui piezometri PZM\_04 M e PZM\_04 V, situazione, quest'ultima, già riscontrata nelle campagne precedenti e in ante operam. Si segnala un superamento del manganese anche nel piezometro di monte PZM\_01m, con un tenore pari a 423 mg/l. Tale circostanza risultava rilevata anche nelle precedenti campagne in CO e in AO. Sugli altri piezometri monitorati non si evidenziano superamenti.

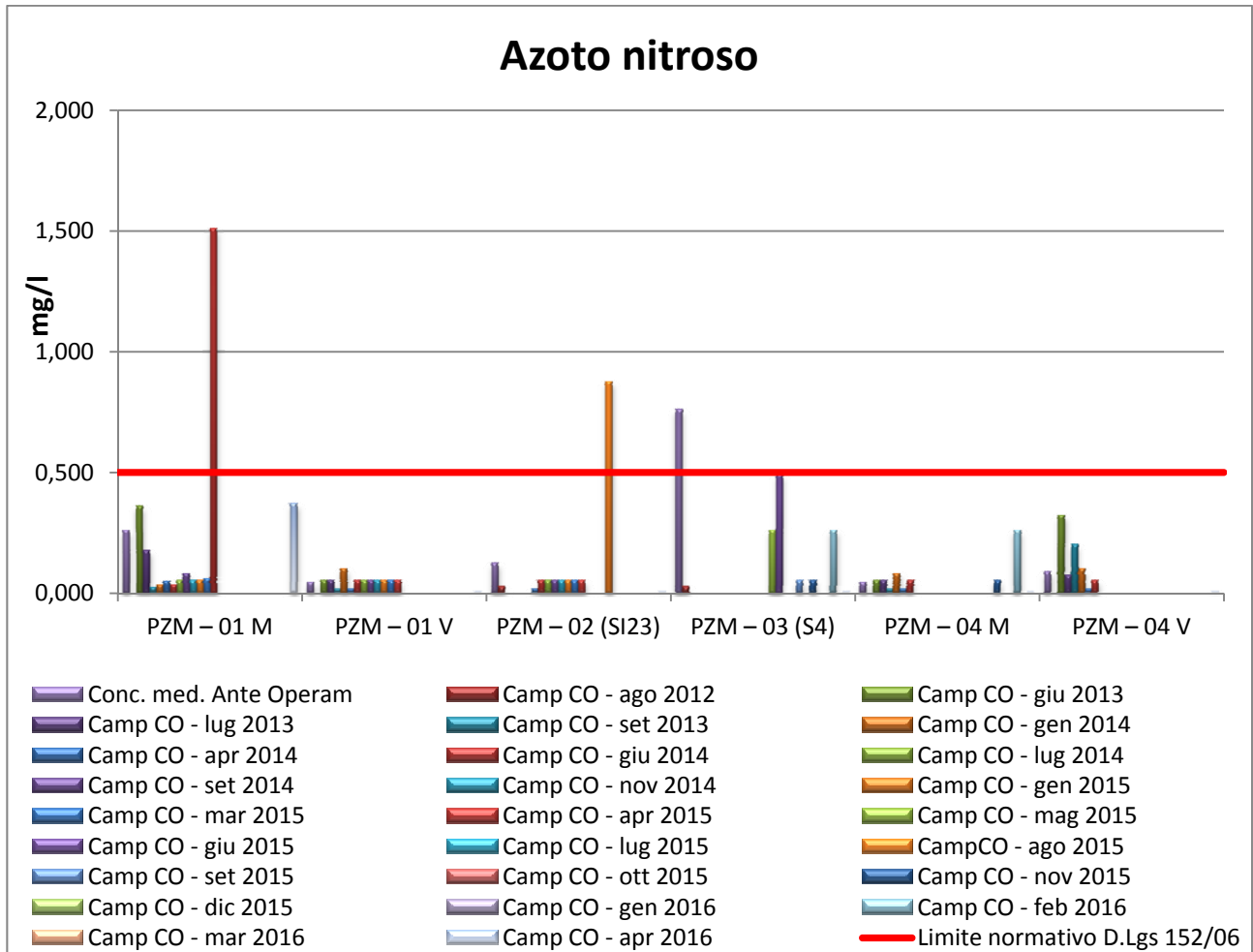


Si riporta di seguito un grafico comparativo tra le campagne effettuate in corso d'opera e ante operam.



Andamento grafico del Manganese

Per quanto concerne l'azoto nitroso, in quest'ultimo semestre, non si segnalano superamenti dei limiti normativi.



Andamento grafico azoto nitroso

## 1.7 Confronto risultati analisi di laboratorio con le campagne precedenti

Nel seguito sono riportati i risultati delle campagne di monitoraggio eseguite in Corso d'Opera, comparate con il valore medio delle concentrazioni registrate durante le diverse campagne effettuate in Ante Operam eseguite in assenza di lavorazioni.

Nella fase di Ante Operam, sono state definite le concentrazioni di fondo che rappresenteranno i valori di riferimento per i parametri rilevati nelle medesime stazioni monitorate per le successive fasi.

### 1.7.1 PZM\_01m e PZM\_01v

Dalle analisi di laboratorio relativamente alle stazioni in esame, si rileva una situazione generale pressoché confrontabile con la condizione registrata in assenza di lavorazioni.

In alcuni casi, i valori delle concentrazioni rilevate risultano inferiori al bianco di riferimento.

Le concentrazioni di alcuni metalli, come confermato durante le precedenti campagne in corso d'opera, presentano valori inferiori alla soglia strumentale. I composti dell'azoto e del fosforo non presentano particolari oscillazioni, evidenziando il più delle volte valori inferiori al limite strumentale. Si segnala, come registrato in Ante Operam, sia per il piezometro di monte che di valle la presenza diffusa di solfati. Non si segnala contaminazione da idrocarburi.

Per quanto concerne le indagini a carattere microbiologico eseguite in Corso D'Opera, nella campagna di aprile 2016 si rileva un incremento della contaminazione fecale rispetto alle campagne precedenti e della fase in assenza di lavorazioni. La salmonella è risultata assente in entrambe le stazioni di misura. La su citata contaminazione fecale, riscontrata sia nel piezometro di monte che di valle, presumibilmente dovuta a scarichi civili, suggerisce che non sono presenti interazioni tra le lavorazioni di cantiere e la contaminazione riscontrata in falda.

Di seguito si riportano i valori medi di riferimento risultanti dalle indagini svolte.

Corridoio Plurimodale Tirrenico - Nord Europa / Itinerario Agrigento – Caltanissetta - A19 / S.S. n° 640 "di Porto Empedocle"  
Ammodernamento e adeguamento alla Cat. B del D.M. 5.11.2001 dal km 44+000 allo svincolo con l'A19

PARAMETRI	UM	Limite normativo	Camp, 1	Camp, 2	Camp, 3	Camp, 4	Camp, 5	Camp, 6	Camp, 7	Camp, 8	Camp, 9	Camp, 10	Camp, 11	Camp, 12	Camp, 13	Camp, 14	Media AO
			23/08/2012	20/06/2013	18/07/2013	19/09/2013	28/01/2014	22/04/2014	05/06/2014	30/07/2014	10/09/2014	27/11/2014	21/01/2015	06/03/2015	13/04/2015	14/04/2016	
			PZM-01 M	PZM-01 M	PZM-01 M	PZM-01 M	PZM-01 M	PZM-01 M	PZM-01 M	PZM-01 M	PZM-01 M	PZM-01 M	PZM-01 M	PZM-01 M	PZM-01 M	PZM-01 M	
RESIDUO FISSO A 180 °C	mg/l		non previsto	1490,00	1880	1960	2270	1440	1390	1050	1610	2070	1960	1,44	1590	1820	1240,83
CLORURI	mg/l		non previsto	502,00	528	818	941	509	368	508	496	760	1200	320	290	514	291,97
SOLFATI	mg/l	250	non previsto	283,00	346	327	156	287	321	363	373	170	150	270	240	501	290,89
AZOTO AMMONIACALE (NH4)	mg/l		non previsto	<0,5	0,553	<0,5	1,1	<0,5	0,528	3,5	2,02	8,2	8,63	<0,5	<0,5	1,6	2,81
AZOTO NITRICO	mg/l		non previsto	28,90	35,5	12,2	< 0,5	17,3	49	68	55	1,7	3,3	9	24	6,7	52,86
AZOTO NITROSO	mg/l	0,5	non previsto	0,36	0,174	0,023	0,032	0,047	0,034	< 0,05	0,08	<0,05	<0,05	0,059	1,51	0,37	0,38
CALCIO	mg/l		non previsto	499,00	443	373	308	365	351	339	567	113	235	167	166	254	309,13
MAGNESIO	mg/l		non previsto	74,10	77,5	75,3	75	66	70	62	73	37	101	48	24	49	46,86
POTASSIO	mg/l		non previsto	8,73	7,05	14,3	7,2	12	13	10	12	3,2	14	6,4	13	5,8	61,17
SODIO	mg/l		non previsto	243,00	283	425	408	267	229	256	309	267	494	201	187	245	132,63
BICARBONATI	meq/l		non previsto	6,00	6,1	6,1	4,1	6	5,9	6,3	7	6,6	4,8	6,2	5,2	7,4	5,73
DUREZZA	°F		non previsto	155,00	142	124	108	118	117	110	172	43,5	100,2	61,5	51,4	84	96,66
FOSFORO TOTALE	mg/l		non previsto	<0,1	0,25	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,205	0,227	0,16	<0,1	<0,1	<0,1	0,10
TENSIOATTIVI ANIONICI	mg/l		non previsto	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,185	<0,5	<0,5	< 0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,050	<0,05	0,05
TENSIOATTIVI NON IONICI	mg/l		non previsto	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,065	<0,5	<0,5	0,235	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,05
ALLUMINIO	µg/l	200	non previsto	< 3,1	< 3,1	< 3,1	< 3,1	< 3,1	< 3,1	< 3,1	< 3,1	< 10	< 10	< 10	41,10	< 10	8,07
ANTIMONIO	µg/l	5	non previsto	0,41	0,294	0,404	< 0,2	1,09	0,68	0,998	0,95	< 1	< 1	< 1	1,29	< 1	0,25
ARSENICO	µg/l	10	non previsto	1,61	2,1	4,15	2,01	2,44	1,67	2,32	1,73	8,02	14	5,11	4,67	6	1,61
BERILLIO	µg/l	4	non previsto	< 0,1	< 0,1	0,937	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,5	< 0,5	1,16	< 0,5	< 0,5	0,17

Corridoio Plurimodale Tirrenico - Nord Europa / Itinerario Agrigento – Caltanissetta - A19 / S.S. n° 640 "di Porto Empedocle"  
 Ammodernamento e adeguamento alla Cat. B del D.M. 5.11.2001 dal km 44+000 allo svincolo con l'A19

PARAMETRI	UM	Limite normat ivo	Camp, 1	Camp, 2	Camp, 3	Camp, 4	Camp, 5	Camp, 6	Camp, 7	Camp, 8	Camp, 9	Camp, 10	Camp, 11	Camp, 12	Camp, 13	Camp, 14	Media AO
			23/08/201 2	20/06/201 3	18/07/201 3	19/09/201 3	28/01/201 4	22/04/201 4	05/06/201 4	30/07/201 4	10/09/201 4	27/11/201 4	21/01/201 5	06/03/201 5	13/04/201 5	14/04/201 6	
			PZM-01 M	PZM-01 M	PZM-01 M	PZM-01 M	PZM-01 M	PZM-01 M	PZM-01 M	PZM-01 M	PZM-01 M	PZM-01 M	PZM-01 M	PZM-01 M	PZM-01 M	PZM-01 M	
CADMIO	µg/l	5	non previsto	< 0,1	<0,1	<0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	0,12
CROMO TOTALE	µg/l	50	non previsto	< 0,6	< 0,6	5,13	1,76	2,85	2,76	1,18	0,81	2,64	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	2,58
CROMO ESAVALENTE	mg/l	0,005	non previsto	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	< 0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	0,00
FERRO	µg/l	200	non previsto	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	76,4	177	< 20	66,00	398	5,00
MANGANESE	µg/l	50	non previsto	159,00	355	42,2	330	444	147,00	1,78	< 0,4	456	297	238	252	423	130,98
MERCURIO	µg/l	1	non previsto	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	0,06	< 0,03	0,52
NICHEL	µg/l	20	non previsto	8,52	9,48	8,97	4,27	10,1	9,14	7,16	5,49	7,46	3,24	6,02	7,26	3,1	6,42
PIOMBO	µg/l	10	non previsto	< 0,8	< 0,8	< 0,8	< 0,8	< 0,8	< 0,8	< 0,8	< 0,8	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	0,80
RAME	µg/l	1000	non previsto	< 3,0	< 3,0	6,54	< 3,0	< 3,0	4,74	< 3,0	< 3,0	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 5	4,20
SELENIO	µg/l	10	non previsto	< 4,8	< 4,8	5,66	< 4,8	< 4,8	< 4,8	< 4,8	< 4,8	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	5,80
VANADIO	µg/l		non previsto	1,45	2,71	5,99	2,84	0,718	2,08	1,72	1,48	< 2,5	3,1	< 2,5	< 2,5	< 2,5	3,44
ZINCO	µg/l	3000	non previsto	13,20	< 5,7	< 5,7	< 5,7	< 5,7	< 5,7	< 5,7	< 5,7	< 10	< 10	15,9	11,2	< 10	8,39
BENZENE	µg/l	1,5	non previsto	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	0,05
ETILBENZENE	µg/l	0,5	non previsto	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	0,05
STIRENE	µg/l	3	non previsto	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	0,05
TOLUENE	µg/l	0,05	non previsto	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	0,05
XILENE	µg/l		non previsto	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	0,05
CLOROMETANO	µg/l	0,15	non previsto	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05
CLORURO DI VINILE	µg/l	1,1	non previsto	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,1	< 0,1	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05

Corridoio Plurimodale Tirrenico - Nord Europa / Itinerario Agrigento – Caltanissetta - A19 / S.S. n° 640 "di Porto Empedocle"  
 Ammodernamento e adeguamento alla Cat. B del D.M. 5.11.2001 dal km 44+000 allo svincolo con l'A19

PARAMETRI	UM	Limite normat ivo	Camp, 1	Camp, 2	Camp, 3	Camp, 4	Camp, 5	Camp, 6	Camp, 7	Camp, 8	Camp, 9	Camp, 10	Camp, 11	Camp, 12	Camp, 13	Camp, 14	Media AO
			23/08/201 2	20/06/201 3	18/07/201 3	19/09/201 3	28/01/201 4	22/04/201 4	05/06/201 4	30/07/201 4	10/09/201 4	27/11/201 4	21/01/201 5	06/03/201 5	13/04/201 5	14/04/201 6	
			PZM-01 M	PZM-01 M	PZM-01 M	PZM-01 M	PZM-01 M	PZM-01 M	PZM-01 M	PZM-01 M	PZM-01 M	PZM-01 M	PZM-01 M	PZM-01 M	PZM-01 M	PZM-01 M	
1,2-DICLOROETANO	µg/l		non previsto	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05
1,1-DICLOROETILENE	µg/l	1,5	non previsto	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05
DICLOROMETANO	µg/l	0,15	non previsto	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05
ESACLOROBUTADIE NE	µg/l	110	non previsto	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,01
TETRACLOROETILE NE	µg/l	180	non previsto	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,06	< 0,05	< 0,05	0,01
TETRACLOROMETA NO	µg/l	0,5	non previsto	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,01
TRICLOROETILENE	µg/l	5	non previsto	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,01
TRICLOROMETANO	µg/l		non previsto	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,01
2-CLOROFENOLO	µg/l	0,1	non previsto	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,01	0,01
2,4-DICLOROFENOLO	µg/l	0,01	non previsto	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,01	0,01
PENTACLOROFENO LO	µg/l	0,1	non previsto	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,01	0,01
2,4,6- TRICLOROFENOLO	µg/l	0,05	non previsto	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,01	0,01
ANTRACENE	µg/l	0,01	non previsto	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01
BENZO(a)ANTRAC ENE	µg/l	5	non previsto	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01
BENZO(b)FLUORAN TENE	µg/l	0,01	non previsto	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01
BENZO(k)FLUORAN TENE	µg/l		non previsto	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,01
BENZO(g,h,i)PERIL ENE	µg/l	0,1	non previsto	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,01	0,01
BENZO(a)PIRENE	µg/l		non previsto	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,01	0,01
CRISENE	µg/l	50	non previsto	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01

*Corridoio Plurimodale Tirrenico - Nord Europa / Itinerario Agrigento – Caltanissetta - A19 / S.S. n° 640 "di Porto Empedocle"  
Ammodernamento e adeguamento alla Cat. B del D.M. 5.11.2001 dal km 44+000 allo svincolo con l'A19*

PARAMETRI	UM	Limite normativo	Camp, 1	Camp, 2	Camp, 3	Camp, 4	Camp, 5	Camp, 6	Camp, 7	Camp, 8	Camp, 9	Camp, 10	Camp, 11	Camp, 12	Camp, 13	Camp, 14	Media AO
			23/08/2012	20/06/2013	18/07/2013	19/09/2013	28/01/2014	22/04/2014	05/06/2014	30/07/2014	10/09/2014	27/11/2014	21/01/2015	06/03/2015	13/04/2015	14/04/2016	
			PZM-01 M	PZM-01 M	PZM-01 M	PZM-01 M	PZM-01 M	PZM-01 M	PZM-01 M	PZM-01 M	PZM-01 M	PZM-01 M	PZM-01 M	PZM-01 M	PZM-01 M	PZM-01 M	
DIBENZO(a,h)ANTRACENE	µg/l		non previsto	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,50
FLUORANTENE	µg/l	1	non previsto	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,50
INDENO(1,2,3-c,d)PIRENE	µg/l	50	non previsto	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,50
NAFTALENE	µg/l	15	non previsto	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,50
PIRENE	µg/l		non previsto	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,50
IDROCARBURI TOTALI (espressi come n-esano)	µg/l	350	non previsto	< 50	< 50	69	< 50	183	89	< 50	156	< 50	84	< 50	64,00	< 50	161,29
COLIFORMI FECALI	UFC/100 ml		non previsto	0,00	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	12	2,57
COLIFORMI TOTALI	UFC/100 ml		non previsto	0,00	15	18	90	0	0	0	0	150	0	10	240	2100	66,14
ESCHERICHIA COLI	UFC/100 ml		non previsto	0,00	0	0	0	0	0	0	0	85	0	0	0	0	6,86
SALMONELLA	presente/assente		non previsto	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	ASSENTE	Assente
STREPTOCOCCI FECALI ED ENTEROCOCCI	UFC/100 ml		non previsto	0,00	4	0	0	0	0	0	0	39	0	0	0	28	5,71

*Confronto tra i parametri monitorati in Ante Operam e Corso D'Opera per il piezometro PZM\_01M*

Corridoio Plurimodale Tirrenico - Nord Europa / Itinerario Agrigento – Caltanissetta - A19 / S.S. n° 640 "di Porto Empedocle"  
 Ammodernamento e adeguamento alla Cat. B del D.M. 5.11.2001 dal km 44+000 allo svincolo con l'A19

PARAMETRI	UM	Limite norma tivo	Camp, 1	Camp, 2	Camp, 3	Camp, 4	Camp, 5	Camp, 6	Camp, 7	Camp, 8	Camp, 9	Camp, 10	Camp, 11	Camp, 12	Camp, 13	Camp, 14	Media AO
			23/08/2012	20/06/2013	18/07/2013	19/09/2013	28/01/2014	22/04/2014	05/06/2014	30/07/2014	10/09/2014	27/11/2014	21/01/2015	06/03/2015	13/04/2015	14/04/2016	
			PZM-01 V	PZM-01 V	PZM-01 V	PZM-01 V	PZM-01 V	PZM-01 V	PZM-01 V	PZM-01 V	PZM-01 V	PZM-01 V	PZM-01 V	PZM-01 V	PZM-01 V	PZM-01 V	
RESIDUO FISSO A 180 °C	mg/l		non previsto	1290	1370	1600	1460	1410	1370	855	1280	1320	1090	2,08	1300	1935	703,46
CLORURI	mg/l		non previsto	200	182	229	206	197	182	192	197	180	180	240	200	223	85,73
SOLFATI	mg/l	250	non previsto	693	652	665	736	663	652	719	690	640	670	800	680	882	538,94
AZOTO AMMONIACALE (NH4)	mg/l		non previsto	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	2,68	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,86
AZOTO NITRICO	mg/l		non previsto	50,1	33	32,3	41	49	33	36	36	35	32	57	39	58	13,24
AZOTO NITROSO	mg/l	0,5	non previsto	<0,05	<0,05	<0,015	<0,1	<0,015	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,09
CALCIO	mg/l		non previsto	538	481	430	465	447	481	416	656	224	317	303	272	345	349,01
MAGNESIO	mg/l		non previsto	55,7	61	50,3	56	61	61	51	56	27	66	40	59	44	39,56
POTASSIO	mg/l		non previsto	1,36	7	4,41	<0,50	6,3	7	6,4	7,4	<1	5,7	<1	<1	<4	20,28
SODIO	mg/l		non previsto	103	104	121	103	121	104	88	103	56	68	174	141	104	40,36
BICARBONATI	meq/l		non previsto	5	3,4	5,5	6,4	5	3,4	5	5,1	4,9	4,6	5	5,3	5,2	5,10
DUREZZA	°F		non previsto	157	145	128	139	137	145	125	187	67,1	106,2	92,2	92,1	105	103,54
FOSFORO TOTALE	mg/l		non previsto	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	0,10
TENSIOATTIVI ANIONICI	mg/l		non previsto	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,116	<0,5	<0,5	0,138	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,05
TENSIOATTIVI NON IONICI	mg/l		non previsto	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,059	<0,5	<0,5	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,05
ALLUMINIO	µg/l	200	non previsto	<3,1	<3,1	<3,1	<3,1	<3,1	<3,1	<3,1	<3,1	<10	<10	<10	136,00	<10	7,94
ANTIMONIO	µg/l	5	non previsto	1,23	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<1	<1	<1	<1	<1	0,20
ARSENICO	µg/l	10	non previsto	1,22	1,73	3,91	1,34	0,95	1,73	0,902	1,32	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	1,08
BERILLIO	µg/l	4	non previsto	<0,1	<0,1	0,901	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,16



Corridoio Plurimodale Tirrenico - Nord Europa / Itinerario Agrigento – Caltanissetta - A19 / S.S. n° 640 "di Porto Empedocle"  
 Ammodernamento e adeguamento alla Cat. B del D.M. 5.11.2001 dal km 44+000 allo svincolo con l'A19

PARAMETRI	UM	Limite norma tivo	Camp, 1	Camp, 2	Camp, 3	Camp, 4	Camp, 5	Camp, 6	Camp, 7	Camp, 8	Camp, 9	Camp, 10	Camp, 11	Camp, 12	Camp, 13	Camp, 14	Media AO
			23/08/2012	20/06/2013	18/07/2013	19/09/2013	28/01/2014	22/04/2014	05/06/2014	30/07/2014	10/09/2014	27/11/2014	21/01/2015	06/03/2015	13/04/2015	14/04/2016	
			PZM-01 V	PZM-01 V	PZM-01 V	PZM-01 V	PZM-01 V	PZM-01 V	PZM-01 V	PZM-01 V	PZM-01 V	PZM-01 V	PZM-01 V	PZM-01 V	PZM-01 V	PZM-01 V	
CADMIO	µg/l	5	non previsto	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	0,11
CROMO TOTALE	µg/l	50	non previsto	< 0,6	1,46	4,2	0,999	1,03	1,46	< 0,6	0,772	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	1,63
CROMO ESAVALENTE	mg/l	0,005	non previsto	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	< 0,0025	< 0,0025	<0,0025	0,01	<0,0025	0,00
FERRO	µg/l	200	non previsto	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	< 20	< 20	249,00	< 20	20,29
MANGANESE	µg/l	50	non previsto	< 0,4	1,2	< 0,4	9,28	< 0,4	1,2	0,717	3,27	< 1	1,28	3,87	26,4	2	11,55
MERCURIO	µg/l	1	non previsto	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	0,52
NICHEL	µg/l	20	non previsto	1,53	3,24	2,22	2,62	3,67	3,24	2,91	1,53	< 2,5	< 2,5	3,94	2,91	< 2,5	2,22
PIOMBO	µg/l	10	non previsto	< 0,8	< 0,8	< 0,8	< 0,8	< 0,8	< 0,8	< 0,8	< 0,8	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	0,80
RAME	µg/l	1000	non previsto	< 3,0	< 3,0	5,93	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 2,5	< 2,5	< 2,5	6,33	< 5	4,89
SELENIO	µg/l	10	non previsto	6,5	7,36	8,15	8,74	8,09	7,36	6,81	7,48	6,28	5,35	< 5	< 5	6,8	5,76
VANADIO	µg/l		non previsto	0,929	1,43	5,44	2,25	< 0,1	1,43	0,311	1,84	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	1,09
ZINCO	µg/l	3000	non previsto	5,9	< 5,7	< 5,7	7,28	< 5,7	< 5,7	< 5,7	< 5,7	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	7,03
BENZENE	µg/l	1,5	non previsto	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	0,05
ETILBENZENE	µg/l	0,5	non previsto	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	0,05
STIRENE	µg/l	3	non previsto	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	0,05
TOLUENE	µg/l	0,05	non previsto	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	0,05
XILENE	µg/l		non previsto	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	0,05
CLOROMETANO	µg/l	0,15	non previsto	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05
CLORURO DI VINILE	µg/l	1,1	non previsto	< 0,05	< 0,1	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,1	< 0,1	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05

Corridoio Plurimodale Tirrenico - Nord Europa / Itinerario Agrigento – Caltanissetta - A19 / S.S. n° 640 "di Porto Empedocle"  
 Ammodernamento e adeguamento alla Cat. B del D.M. 5.11.2001 dal km 44+000 allo svincolo con l'A19

PARAMETRI	UM	Limite norma tivo	Camp, 1	Camp, 2	Camp, 3	Camp, 4	Camp, 5	Camp, 6	Camp, 7	Camp, 8	Camp, 9	Camp, 10	Camp, 11	Camp, 12	Camp, 13	Camp, 14	Media AO
			23/08/2012	20/06/2013	18/07/2013	19/09/2013	28/01/2014	22/04/2014	05/06/2014	30/07/2014	10/09/2014	27/11/2014	21/01/2015	06/03/2015	13/04/2015	14/04/2016	
			PZM-01 V	PZM-01 V	PZM-01 V	PZM-01 V	PZM-01 V	PZM-01 V	PZM-01 V	PZM-01 V	PZM-01 V	PZM-01 V	PZM-01 V	PZM-01 V	PZM-01 V	PZM-01 V	
1,2-DICLOROETANO	µg/l		non previsto	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05
1,1-DICLOROETILENE	µg/l	1,5	non previsto	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05
DICLOROMETANO	µg/l	0,15	non previsto	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05
ESACLOROBUTADIE NE	µg/l	110	non previsto	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,01
TETRACLOROETILE NE	µg/l	180	non previsto	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,01
TETRACLOROMETA NO	µg/l	0,5	non previsto	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,01
TRICLOROETILENE	µg/l	5	non previsto	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,01
TRICLOROMETANO	µg/l		non previsto	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,01
2-CLOROFENOLO	µg/l	0,1	non previsto	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,01
2,4-DICLOROFENOLO	µg/l	0,01	non previsto	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,01
PENTACLOROFENO LO	µg/l	0,1	non previsto	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,01
2,4,6- TRICLOROFENOLO	µg/l	0,05	non previsto	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,01
ANTRACENE	µg/l	0,01	non previsto	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01
BENZO(a)ANTRACE NE	µg/l	5	non previsto	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01
BENZO(b)FLUORAN TENE	µg/l	0,01	non previsto	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01
BENZO(k)FLUORAN TENE	µg/l		non previsto	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,01
BENZO(g,h,i)PERILE NE	µg/l	0,1	non previsto	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,01
BENZO(a)PIRENE	µg/l		non previsto	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,01
CRISENE	µg/l	50	non previsto	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01

*Corridoio Plurimodale Tirrenico - Nord Europa / Itinerario Agrigento – Caltanissetta - A19 / S.S. n° 640 "di Porto Empedocle"  
Ammodernamento e adeguamento alla Cat. B del D.M. 5.11.2001 dal km 44+000 allo svincolo con l'A19*

PARAMETRI	UM	Limite norma tivo	Camp, 1	Camp, 2	Camp, 3	Camp, 4	Camp, 5	Camp, 6	Camp, 7	Camp, 8	Camp, 9	Camp, 10	Camp, 11	Camp, 12	Camp, 13	Camp, 14	Media AO
			23/08/2012	20/06/2013	18/07/2013	19/09/2013	28/01/2014	22/04/2014	05/06/2014	30/07/2014	10/09/2014	27/11/2014	21/01/2015	06/03/2015	13/04/2015	14/04/2016	
			PZM-01 V	PZM-01 V	PZM-01 V	PZM-01 V	PZM-01 V	PZM-01 V	PZM-01 V	PZM-01 V	PZM-01 V	PZM-01 V	PZM-01 V	PZM-01 V	PZM-01 V	PZM-01 V	
DIBENZO(a,h)ANTRACENE	µg/l		non previsto	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,50
FLUORANTENE	µg/l	1	non previsto	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,50
INDENO(1,2,3-c,d)PIRENE	µg/l	50	non previsto	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,50
NAFTALENE	µg/l	15	non previsto	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,50
PIRENE	µg/l		non previsto	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,50
IDROCARBURI TOTALI (espressi come n-esano)	µg/l	350	non previsto	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	261	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	133,71
COLIFORMI FECALI	UFC/100 ml		non previsto	0	0	0	100	0	0	0	100	0	0	47	3	10	800,00
COLIFORMI TOTALI	UFC/100 ml		non previsto	0	0	25	208	50	0	0	500	30	20	170	180	3000	882,86
ESCHERICHIA COLI	UFC/100 ml		non previsto	0	0	0	0	0	0	0	280	0	0	16	0	0	7,43
SALMONELLA	presente/assente		non previsto	assente	assente	Assente	assente	assente	assente	assente	assente	assente	assente	assente	assente	ASSENTE	assente
STREPTOCOCCI FECALI ED ENTEROCOCCI	UFC/100 ml		non previsto	0	0	0	65	80	0	168	30	3	20	10	3	17	7,14

*Confronto tra i parametri monitorati in Ante Operam e Corso D'Opera per il piezometro PZM\_01V*

### 1.7.2 PZM\_02 e PZM\_03

Dalle analisi di laboratorio relativamente alle stazioni in esame, si rileva una situazione generale pressoché confrontabile con la condizione registrata in assenza di lavorazioni.

In alcuni casi, i valori delle concentrazioni rilevate risultano inferiori al bianco di riferimento.

Le concentrazioni di alcuni metalli, come confermato durante le precedenti campagne in corso d'opera, presentano valori inferiori alla soglia strumentale. I composti dell'azoto e del fosforo non presentano particolari oscillazioni, evidenziando il più delle volte valori inferiori al limite strumentale. Si segnala, come registrato in Ante Operam, sia per il piezometro di monte che di valle la presenza diffusa di solfati, anche se in quest'ultimo semestre, il tenore degli stessi rimangono sotto i limiti normativi. Non si segnala contaminazione da idrocarburi.

Per quanto concerne le indagini a carattere microbiologico eseguite nel presente semestre rispecchiano quanto già rilevato nelle precedenti campagne eseguite in Corso D'Opera e in Ante Operam. La salmonella è risultata assente in entrambe le stazioni di misura. La su citata contaminazione fecale, riscontrata sia nel piezometro di monte che di valle, presumibilmente dovuta a scarichi civili, suggerisce che non sono presenti interazioni tra le lavorazioni di cantiere e la contaminazione riscontrata in falda.

Di seguito si riportano i valori medi di riferimento risultanti dalle indagini svolte.

Corridoio Plurimodale Tirrenico - Nord Europa / Itinerario Agrigento – Caltanissetta - A19 / S.S. n° 640 "di Porto Empedocle"  
 Ammodernamento e adeguamento alla Cat. B del D.M. 5.11.2001 dal km 44+000 allo svincolo con l'A19

PARAMETRI	UM	Media AO	ago 2012	apr 2014	giu 2014	lug 2014	sett 2014	nov 2014	gen 2015	mar 2015	apr 2015	mag 2015	giu 2015	lug 2015	ago 2015	sett 2015	ott 2015	nov.2 015	dic20 15	gen20 16	feb20 16	mar20 16	apr20 16	Limite normativo Tab. 2 All.5 D-Igs 152/06
			PZM-02	PZM-02	PZM-02	PZM-02	PZM-02	PZM-02	PZM-02	PZM-02	PZM-02	PZM-02	PZM-02	PZM-02	PZM-02	PZM-02	PZM-02	PZM-02	PZM-02	PZM-02	PZM-02	PZM-02	PZM-02	
RESIDUO FISSO A 180 °C	mg/l	703	1190	742	748	520	891	891	850	0,64	859	670	608	638	631	840	400	450	1250	970	700	805	770	
CLORURI	mg/l	85,73	163	79	81	86	61	61	71	42	58	73	64	67	57	48	60	67	59	67	71	47	46	
SOLFATI	mg/l	538	290	166	160	218	390	390	330	250	230	170	140	160	180	170	200	220	180	183	235	231	229	250
AZOTO AMMONIACALE (NH4)	mg/l	0,86	<0,4	<0,5	<0,5	<0,5	3,17	3,17	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<2	<0,5	
AZOTO NITRICO	mg/l	13,24	92,7	81	70	88	39	39	63	2,1	57	16,8	62	66	68,0	46	48	70	90	129	115	51	47	
AZOTO NITROSO	mg/l	0,09	<0,025	<0,015	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,874	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,015	<0,05	<0,05	<0,05	0,5
CALCIO	mg/l	349,01	220	258	304	251	134	134	217	113	162	227	231	186	198	168	164	173	183	152	211	161	139	
MAGNESIO	mg/l	39,56	23,2	21	22	13	10	10	27	20	16	33,8	20	14	14,0	12	11	14	14	12	14	12	9,4	
POTASSIO	mg/l	20,28	173	39	36	24	13	13	32	17	28	35,5	32	35	28,0	30	31	33	30	32	39	36	29	
SODIO	mg/l	40,36	134	89	86	72	50	50	84	48	73	59,3	82	59	58,0	57	56	62	62	49	58	50	49	
BICARBONATI	meq/l	5,10	5,3	5,8	5,4	5,1	4,4	4,4	4,6	3,4	<0,1	5	4,3	5,5	5,2	4,5	4,9	5,1	4,1	4,7	3,7	5,4	5,2	
DUREZZA	°F	103,54	59,7	73	85,2	68,2	37,6	37,6	65,3	36,5	47	70,8	65,9	52,2	55,3	46,9	45,4	48,9	51,4	43	59	45	39	
FOSFORO TOTALE	mg/l	0,10	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,538	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
TENSIOATTIVI ANIONICI	mg/l	0,05	<0,5	0,108	<0,5	<0,5	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,10	<0,05	<0,05	<0,05	
TENSIOATTIVI NON IONICI	mg/l	0,05	<0,5	0,091	<0,5	<0,5	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,515	<0,2	<0,2	0,204	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	
ALLUMINIO	µg/l	7,94	<3,1	<3,1	<3,1	<3,1	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	13	127	<10	<10	200
ANTIMONIO	µg/l	0,20	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	5
ARSENICO	µg/l	1,08	2,21	1,41	1,84	1,36	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	10
BERILLIO	µg/l	0,16	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,66	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	4
CADMIO	µg/l	0,11	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	5
CROMO TOTALE	µg/l	1,63	4,51	2,78	3,95	2,8	<2,5	<2,5	2,57	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	50
CROMO ESAVALENTE	mg/l	0,003	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	0,01	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	0,005

Corridoio Plurimodale Tirrenico - Nord Europa / Itinerario Agrigento – Caltanissetta - A19 / S.S. n° 640 "di Porto Empedocle"  
 Ammodernamento e adeguamento alla Cat. B del D.M. 5.11.2001 dal km 44+000 allo svincolo con l'A19

PARAMETRI	UM	Media AO	ago 2012	apr 2014	giu 2014	lug 2014	sett 2014	nov 2014	gen 2015	mar 2015	apr 2015	mag 2015	giu 2015	lug 2015	ago 2015	sett 2015	ott 2015	nov.2 015	dic20 15	gen20 16	feb20 16	mar20 16	apr20 16	Limite normativo Tab. 2 All.5 D-Igs 152/06
			PZM-02	PZM-02	PZM-02	PZM-02	PZM-02	PZM-02	PZM-02	PZM-02	PZM-02	PZM-02	PZM-02	PZM-02	PZM-02	PZM-02	PZM-02	PZM-02	PZM-02	PZM-02	PZM-02	PZM-02	PZM-02	
																			25	25	25	25	25	
FERRO	µg/l	20,29	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	64	71	< 20	< 20	200
MANGANESE	µg/l	11,55	< 0,4	< 0,4	0,982	0,502	1,47	1,47	1,54	1,75	2,05	< 1	1,48	2,07	5,1	3,23	1,86	< 1	1,96	62	4	2	3	50
MERCURIO	µg/l	0,52	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	0,08	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	1
NICHEL	µg/l	2,22	15,6	6,59	11,8	9,27	11,4	11,4	8,84	8,05	8,48	6,59	4,93	7,06	5,35	4,58	5,02	5,9	6,64	6,5	10	5,3	5,7	20
PIOMBO	µg/l	0,80	5,2	< 0,8	< 0,8	< 0,8	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	4,41	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	10
RAME	µg/l	4,89	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	1000
SELENIO	µg/l	5,76	< 4,8	< 4,8	< 4,8	< 4,8	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	10
VANADIO	µg/l	1,09	1,92	0,977	2,04	0,952	< 2,5	< 2,5	< 2,5	2,64	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	
ZINCO	µg/l	7,03	56,2	< 5,7	5,94	< 5,7	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	42,7	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	20	16	12	3000
BENZENE	µg/l	0,05	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	1,5
ETILBENZENE	µg/l	0,05	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	0,5
STIRENE	µg/l	0,05		< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	3
TOLUENE	µg/l	0,05	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	0,05
XILENE	µg/l	0,05	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	0,50	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	
CLOROMETANO	µg/l	0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,15
CLORURO DI VINILE	µg/l	0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,1	< 0,1	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	1,1
1,2-DICLOROETANO	µg/l	0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	
1,1-DICLOROETILENE	µg/l	0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	1,5
DICLOROMETANO	µg/l	0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,15
ESACLOROBUTADIENE	µg/l	0,01	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	110
TETRACLOROETILENE	µg/l	0,01	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,26	0,26	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	180

Corridoio Plurimodale Tirrenico - Nord Europa / Itinerario Agrigento – Caltanissetta - A19 / S.S. n° 640 "di Porto Empedocle"  
Ammmodernamento e adeguamento alla Cat. B del D.M. 5.11.2001 dal km 44+000 allo svincolo con l'A19

PARAMETRI	UM	Media AO	ago 2012	apr 2014	giu 2014	lug 2014	sett 2014	nov 2014	gen 2015	mar 2015	apr 2015	mag 2015	giu 2015	lug 2015	ago 2015	sett 2015	ott 2015	nov.2 015	dic20 15	gen20 16	feb20 16	mar20 16	apr20 16	Limite normativo Tab. 2 All.5 D-Igs 152/06
			PZM-02	PZM-02	PZM-02	PZM-02	PZM-02	PZM-02	PZM-02	PZM-02	PZM-02	PZM-02	PZM-02	PZM-02	PZM-02	PZM-02	PZM-02	PZM-02	PZM-02	PZM-02	PZM-02	PZM-02	PZM-02	
TETRACLOROMETANO	µg/l	0,01	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,5
TRICLOROETILENE	µg/l	0,01	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	5
TRICLOROMETANO	µg/l	0,01	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	
2-CLOROFENOLO	µg/l	0,01	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,1
2,4-DICLOROFENOLO	µg/l	0,01	-	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01
PENTACLOROFENOLO	µg/l	0,01	-	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,1
2,4,6-TRICLOROFENOLO	µg/l	0,01	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,05
ANTRACENE	µg/l	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01
BENZO(a)ANTRACENE	µg/l	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	5
BENZO(b)FLUORANTENE	µg/l	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01
BENZO(k)FLUORANTENE	µg/l	0,01	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	
BENZO(g,h,i)PERILENE	µg/l	0,01	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,1
BENZO(a)PIRENE	µg/l	0,01	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	
CRISENE	µg/l	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	50
DIBENZO(a,h)ANTRACENE	µg/l	0,50	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	
FLUORANTENE	µg/l	0,50	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	1
INDENO(1,2,3-c,d)PIRENE	µg/l	0,50	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	50
NAFTALENE	µg/l	0,50	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	15

*Corridoio Plurimodale Tirrenico - Nord Europa / Itinerario Agrigento – Caltanissetta - A19 / S.S. n° 640 "di Porto Empedocle"  
Ammodernamento e adeguamento alla Cat. B del D.M. 5.11.2001 dal km 44+000 allo svincolo con l'A19*

PARAMETRI	UM	Media AO	ago 2012	apr 2014	giu 2014	lug 2014	sett 2014	nov 2014	gen 2015	mar 2015	apr 2015	mag 2015	giu 2015	lug 2015	ago 2015	sett 2015	ott 2015	nov.2015	dic2015	gen2016	feb2016	mar2016	apr2016	Limite normativo Tab. 2 All.5 D-lgs 152/06
			PZM-02	PZM-02	PZM-02	PZM-02	PZM-02	PZM-02	PZM-02	PZM-02	PZM-02	PZM-02	PZM-02	PZM-02	PZM-02	PZM-02	PZM-02	PZM-02	PZM-02	PZM-02	PZM-02	PZM-02	PZM-02	
PIRENE	µg/l	0,50	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
IDROCARBURI TOTALI (espressi come n-esano)	µg/l	133,71	115	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	111	61	< 50	< 50	< 50	350
COLIFORMI FECALI	UFC/100 ml	800,00	0	0	0	0	0	0	0	190	23	0	55	0	0	7	1800	9	13	1	0	0	0	
COLIFORMI TOTALI	UFC/100 ml	882,86	100	0	10	0	25	25	60	270	220	78	210	100	0	68	3000	40	110	90	90	300	180	
ESCHERICHIA COLI	UFC/100 ml	7,43	0	0	0	0	3	3	20	100	18	0	23	0	0	1	1300	5	4	1	0	0	0	
SALMONELLA	presente assente	assente	assente	assente	assente	assente	assente	assente	assente	assente	assente	assente	assente	assente	assente	assente	assente	assente	assente	assente	assente	assente	assente	
STREPTOCOCCHI FECALI ED ENTEROCOCCHI	UFC/100 ml	7,14	0	4	52	4	6	6	110	70	1	7	3700	46	91	3	900	24	2	5	20	20	8	

*Confronto tra i parametri monitorati in Ante Operam e Corso D'Opera per il piezometro PZM\_02*



Corridoio Plurimodale Tirrenico - Nord Europa / Itinerario Agrigento – Caltanissetta - A19 / S.S. n° 640 "di Porto Empedocle"  
 Ammodernamento e adeguamento alla Cat. B del D.M. 5.11.2001 dal km 44+000 allo svincolo con l'A19

PARAMETRI	UM	Media AO	ago 2012	mag 2015	giu 2015	lug 2015	ago 2015	set 2015	ott 2015	nov.2015	dic2015	gen2016	feb2016	mar2016	apr2016	Limite normativo
			PZM-03	PZM-03	PZM-03	PZM-03	PZM-03	PZM-03	PZM-03	PZM-03	PZM-03	PZM-03	PZM-03	PZM-03	PZM-03	
RESIDUO FISSO A 180 °C	mg/l	13505,71	1100	640	701	729	767	1160	480	150	1010	950	630	425	768	
CLORURI	mg/l	4162,40	231	160	160	17	180	200	160	170	160	140	206	73	206	
SOLFATI	mg/l	1348,20	113	77	91	10	99	110	110	120	110	88	108	55	111	250
AZOTO AMMONIACALE (NH4)	mg/l	10,38	<0,4	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<2	<0,5	
AZOTO NITRICO	mg/l	11,21	12	3,8	3,4	26	28,0	10	7,4	9,3	7	6,7	11	4,5	9,8	
AZOTO NITROSO	mg/l	0,08	<0,025	0,26	0,49	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,015	0,26	<0,05	<0,05	0,5
CALCIO	mg/l	501,96	109	132	125	62	107	63	69	71	47	50	59	57	49	
MAGNESIO	mg/l	209,01	33,2	35,4	39	8	25,0	29	24	25	34	20	27	12	23	
POTASSIO	mg/l	592,43	312	14,1	16	13	17,0	16	15	16	11	12	17	8,5	15	
SODIO	mg/l	2577,66	26,1	159	230	6,8	199	211	180	194	206	160	220	78	194	
BICARBONATI	meq/l	6,10	5,4	6,1	<0,1	6,3	6,00	6	4,3	6,1	4,1	5,9	5,5	4	6,5	
DUREZZA	°F	214,29	40,1	47,6	47,2	22,9	37,0	27,7	27,1	28	25,7	21	26	19	22	
FOSFORO TOTALE	mg/l	0,10	<0,1	<0,1	0,51	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,11	<0,1	<0,1	<0,1	0,2	
TENSIOATTIVI ANIONICI	mg/l	0,32	<0,5	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,097	<0,05	0,09	<0,05	<0,05	<0,05	
TENSIOATTIVI NON IONICI	mg/l	0,05	<0,5	<0,2	<0,2	<0,2	0,34	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	
ALLUMINIO	µg/l	5,16	<3,1	<10	<10	<10	<10	39,60	<10	19,1	<10	61	20	15	<10	200
ANTIMONIO	µg/l	0,34	<0,2	<1	1,39	<1	<1	1,07	<1	1,8	<1	1,6	<1	<1	<1	5
ARSENICO	µg/l	1,44	2,76	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	10
BERILLIO	µg/l	0,16	<0,1	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,727	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	4
CADMIO	µg/l	0,15	<0,1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	5
CROMO TOTALE	µg/l	8,50	3,53	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	50
CROMO ESAVALENTE	mg/l	0,00	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	0,005
FERRO	µg/l	5,00	<5	<20	<20	<20	<20	38,60	<20	<20	29,8	51	31	30	<20	200

Corridoio Plurimodale Tirrenico - Nord Europa / Itinerario Agrigento – Caltanissetta - A19 / S.S. n° 640 "di Porto Empedocle"  
 Ammodernamento e adeguamento alla Cat. B del D.M. 5.11.2001 dal km 44+000 allo svincolo con l'A19

PARAMETRI	UM	Media AO	ago 2012	mag 2015	giu 2015	lug 2015	ago 2015	set 2015	ott 2015	nov.2015	dic2015	gen2016	feb2016	mar2016	apr2016	Limite normativo
			PZM-03	PZM-03	PZM-03	PZM-03	PZM-03	PZM-03	PZM-03	PZM-03	PZM-03	PZM-03	PZM-03	PZM-03	PZM-03	
MANGANESE	µg/l	268,71	1,26	6,55	< 1	9,36	11,6	33,2	12,3	13,2	8,39	9	13	8	26	50
MERCURIO	µg/l	0,52	< 0,03	0,12	< 0,03	0,49	0,046	<0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	0,05	< 0,03	< 0,03	1
NICHEL	µg/l	7,53	< 1,1	< 2,5	6,44	< 2,5	< 2,5	<2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	20
PIOMBO	µg/l	0,99	7,16	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	<2,5	< 2,5	< 2,5	4,44	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	10
RAME	µg/l	3,59	< 3,0	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	<2,5	< 2,5	< 2,5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	1000
SELENIO	µg/l	4,80	< 4,8	< 5	< 5	< 5	< 5	<5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	10
VANADIO	µg/l	4,84	2,11	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	<2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	
ZINCO	µg/l	8,23	26,8	< 10	< 10	18,10	22,9	49,40	< 10	13,8	< 10	< 10	21	11	< 10	3000
BENZENE	µg/l	0,05	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	<0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	1,5
ETILBENZENE	µg/l	0,05	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	<0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	0,5
STIRENE	µg/l	0,05	-	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	<0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	3
TOLUENE	µg/l	0,05	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	<0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	0,05
XILENE	µg/l	0,05	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	<0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	
CLOROMETANO	µg/l	0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	<0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,15
CLORURO DI VINILE	µg/l	0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	<0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	1,1
1,2-DICLOROETANO	µg/l	0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	<0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	
1,1-DICLOROETILENE	µg/l	0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	<0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	1,5
DICLOROMETANO	µg/l	0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	<0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,15
ESACLOROBUTADIENE	µg/l	0,01	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	<0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	110
TETRACLOROETILENE	µg/l	0,01	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	<0,05	< 0,05	0,12	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	180
TETRACLOROMETANO	µg/l	0,01	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	<0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,5
TRICLOROETILENE	µg/l	0,01	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	<0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	5
TRICLOROMETANO	µg/l	0,01	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	<0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	
2-CLOROFENOLO	µg/l	0,01	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	<0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,1
2,4-DICLOROFENOLO	µg/l	0,01	-	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	<0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01

*Corridoio Plurimodale Tirrenico - Nord Europa / Itinerario Agrigento – Caltanissetta - A19 / S.S. n° 640 "di Porto Empedocle"  
Ammodernamento e adeguamento alla Cat. B del D.M. 5.11.2001 dal km 44+000 allo svincolo con l'A19*

PARAMETRI	UM	Media AO	ago 2012	mag 2015	giu 2015	lug 2015	ago 2015	set 2015	ott 2015	nov.2015	dic2015	gen2016	feb2016	mar2016	apr2016	Limite normativo
			PZM-03	PZM-03	PZM-03	PZM-03	PZM-03	PZM-03	PZM-03	PZM-03	PZM-03	PZM-03	PZM-03	PZM-03	PZM-03	
PENTACLOROFENOLO	µg/l	0,01	-	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,1
2,4,6-TRICLOROFENOLO	µg/l	0,01	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,05
ANTRACENE	µg/l	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01
BENZO(a)ANTRACENE	µg/l	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	5
BENZO(b)FLUORANTENE	µg/l	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01
BENZO(k)FLUORANTENE	µg/l	0,01	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	
BENZO(g,h,i)PERILENE	µg/l	0,01	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,1
BENZO(a)PIRENE	µg/l	0,01	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	
CRISENE	µg/l	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	50
DIBENZO(a,h)ANTRACENE	µg/l	0,50	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	
FLUORANTENE	µg/l	0,50	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	1
INDENO(1,2,3-c,d)PIRENE	µg/l	0,50	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	50
NAFTALENE	µg/l	0,50	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	15
PIRENE	µg/l	0,50	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	
IDROCARBURI TOTALI (espressi come n-esano)	µg/l	130,71	87	< 50	79	63	171	< 50	< 50	63	74	123	< 50	< 50	< 50	350
COLIFORMI FECALI	UF/100 ml	2,14	0	0	510	6	0	60	3200	0	0	0	40	130	9600	
COLIFORMI TOTALI	UF/100 ml	219,43	10	140	720	13	0	1200	7500	20	21	10	110	880	28000	
ESCHERICHIA COLI	UF/100 ml	7,57	0	0	300	2	0	27	1700	0	0	0	22	70	7400	
SALMONELLA	Presente assente	assente	assente	assente	assente	assente	assente	assente	assente	assente	assente	assente	assente	assente	assente	
STREPTOCOCCHI FECALI ED ENTEROCOCCHI	UF/100 ml	1,71	0	12	7500	26	32	49	6700	0	3	0	18	340	860	

*Confronto tra i parametri monitorati in Ante Operam e Corso D'Opera per il piezometro PZM\_03*

### 1.7.3 PZM\_04 M e PZM\_04 V

Dalle analisi di laboratorio relativamente alla stazione in esame, si rileva una situazione generale pressoché confrontabile con la condizione registrata in assenza di lavorazioni. In alcuni casi, i valori delle concentrazioni rilevate risultano inferiori al bianco di riferimento.

Si rileva la presenza di concentrazioni elevate di solfati e manganese sia in Ante Operam che nelle campagne in Corso D'Opera, tali parametri sono riconducibili alle caratteristiche di fondo delle acque sotterranee monitorate. Le concentrazioni di alcuni metalli, come confermato durante le precedenti campagne in corso d'opera, presentano valori inferiori alla soglia strumentale. Non si evidenzia contaminazione da idrocarburi.

Per quanto concerne le indagini a carattere microbiologico, si conferma il netto miglioramento delle condizioni generali anche nel semestre indagato, non si evidenzia contaminazione di tipo fecale, la salmonella è risultata assente.

Di seguito si riportano i valori medi di riferimento risultanti dalle indagini svolte.

Corridoio Plurimodale Tirrenico - Nord Europa / Itinerario Agrigento – Caltanissetta - A19 / S.S. n° 640 "di Porto Empedocle"  
 Ammodernamento e adeguamento alla Cat. B del D.M. 5.11.2001 dal km 44+000 allo svincolo con l'A19

PARAMETRI	UM	Media AO	giu 2013	lug 2013	set 2013	gen 2014	apr 2014	giu 2014	ago 2015	nov 2015	dic 2015	gen 2016	feb 2016	mar 2016	apr 2016	Limite normativo o Tab. 2 All.5 D-Igs 152/06
			PZM-04 M	PZM-04 M	PZM-04 M	PZM-04 M	PZM-04 M	PZM-04 M	PZM-04 M	PZM-04 M	PZM-04 M	PZM-04 M	PZM-04 M	PZM-04 M		
RESIDUO FISSO A 180 °C	mg/l	703,46	12200	12500	14200	17500	8800	10800	12200	450	13800	14550	13560	12275	11503	
CLORURI	mg/l	85,73	6250	6470	6470	9310	3940	4040	6250	6000	7600	8079	7025	7066	6196	
SOLFATI	mg/l	538,94	2230	2500	2060	2370	1800	1840	2230	1100	1400	1653	1920	1870	1904	250
AZOTO AMMONIACALE (NH4)	mg/l	0,86	1,08	1,7	1,82	2,22	<0,5	2,43	1,08	10,5	5,16	5,7	3,9	<0,5	<0,5	
AZOTO NITRICO	mg/l	13,24	6,97	152	2,03	< 0,5	20	3,3	6,97	1,9	< 0,50	< 0,50	3,3	<2	<2	
AZOTO NITROSO	mg/l	0,09	<0,05	<0,05	<0,015	0,08	<0,015	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,015	0,26	<0,05	00:05	0,5
CALCIO	mg/l	349,01	730	702	710	899	527	558	730	340	613	497	462	490	433	
MAGNESIO	mg/l	39,56	309	296	346	433	231	246	309	173	289	259	201	250	213	
POTASSIO	mg/l	20,28	164	171	184	206	145	144	164	84	117	121	157	152	139	
SODIO	mg/l	40,36	3210	4120	3920	5020	2960	3340	3210	3700	3420	3653	4598	3778	3531	
BICARBONATI	meq/l	5,10	9,5	10,1	9,4	7,1	8,7	9,2	9,5	7,4	7,2	9,2	7,9	9,2	10	
DUREZZA	°F	103,54	310	297	320	403	227	241	310	156	272	232	200	227	197	
FOSFORO TOTALE	mg/l	0,10	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
TENSIOATTIVI ANIONICI	mg/l	0,05	<0,5	0,68	<0,5	<0,5	0,381	<0,5	<0,5	0,113	< 0,05	0,06	0,23	< 0,05	< 0,05	
TENSIOATTIVI NON IONICI	mg/l	0,05	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,073	<0,5	<0,5	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	
ALLUMINIO	µg/l	7,94	< 3,1	< 3,1	< 3,1	< 3,1	< 3,1	< 3,1	< 3,1	< 10	71,2	< 10	36	66	14	200
ANTIMONIO	µg/l	0,20	0,307	0,386	0,406	0,559	< 0,2	< 0,2	0,307	< 1	1,15	< 1	< 1	< 1	< 1	5
ARSENICO	µg/l	1,08	< 0,7	1,23	2,31	4,05	< 0,7	2,44	< 0,7	< 2,5	5,96	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	10
BERILLIO	µg/l	0,16	0,106	< 0,1	0,9	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,106	< 0,5	0,814	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	4
CADMIO	µg/l	0,11	< 0,1	< 0,1	0,182	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	5
CROMO TOTALE	µg/l	1,63	3,41	5,33	14,7	10,8	17,6	9,74	3,41	6,4	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	50
CROMO ESAVALENTE	mg/l	0,00	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	0,005
FERRO	µg/l	20,29	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	3970	2070	2339	1713	1523	200
MANGANESE	µg/l	11,55	904	486	815	752	132	194	904	< 1	1230	1069	1003	768	706	50

Corridoio Plurimodale Tirrenico - Nord Europa / Itinerario Agrigento – Caltanissetta - A19 / S.S. n° 640 "di Porto Empedocle"  
 Ammodernamento e adeguamento alla Cat. B del D.M. 5.11.2001 dal km 44+000 allo svincolo con l'A19

PARAMETRI	UM	Media AO	giu 2013	lug 2013	set 2013	gen 2014	apr 2014	giu 2014	ago 2015	nov 2015	dic 2015	gen 2016	feb 2016	mar 2016	apr 2016	Limite normativ o Tab. 2 All.5 D-Igs 152/06
			PZM-04 M	PZM-04 M	PZM-04 M	PZM-04 M	PZM-04 M	PZM-04 M	PZM-04 M	PZM-04 M	PZM-04 M	PZM-04 M	PZM-04 M	PZM-04 M	PZM-04 M	
MERCURIO	µg/l	0,52	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	1
NICHEL	µg/l	2,22	6,04	22,4	19,1	23,9	7,34	10,4	6,04	24,7	12,2	12	14	6,2	5,6	20
PIOMBO	µg/l	0,80	< 0,8	< 0,8	< 0,8	< 0,8	< 0,8	< 0,8	< 0,8	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	10
RAME	µg/l	4,89	< 3,0	< 3,0	9,14	6,92	3,51	3,74	< 3,0	2,7	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	1000
SELENIO	µg/l	5,76	< 4,8	< 4,8	< 4,8	< 4,8	6,07	7,72	< 4,8	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	10
VANADIO	µg/l	1,09	2,84	4,7	7,19	4,58	2,12	3,66	2,84	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	
ZINCO	µg/l	7,03	< 5,7	6,17	7,04	24,2	6,26	6,04	< 5,7	10,4	11	19	16	17	< 10	3000
BENZENE	µg/l	0,05	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	1,5
ETILBENZENE	µg/l	0,05	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	0,5
STIRENE	µg/l	0,05	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	3
TOLUENE	µg/l	0,05	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	0,05
XILENE	µg/l	0,05	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	
CLOROMETANO	µg/l	0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,15
CLORURO DI VINILE	µg/l	0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,1	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	1,1
1,2-DICLOROETANO	µg/l	0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	
1,1-DICLOROETILENE	µg/l	0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	1,5
DICLOROMETANO	µg/l	0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,15
ESACLOROBUTADIENE	µg/l	0,01	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	110
TETRACLOROETILENE	µg/l	0,01	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	180
TETRACLOROMETANO	µg/l	0,01	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,5
TRICLOROETILENE	µg/l	0,01	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	5
TRICLOROMETANO	µg/l	0,01	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	
2-CLOROFENOLO	µg/l	0,01	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,1
2,4-DICLOROFENOLO	µg/l	0,01	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01

Corridoio Plurimodale Tirrenico - Nord Europa / Itinerario Agrigento – Caltanissetta - A19 / S.S. n° 640 "di Porto Empedocle"  
 Ammodernamento e adeguamento alla Cat. B del D.M. 5.11.2001 dal km 44+000 allo svincolo con l'A19

PARAMETRI	UM	Media AO	giu 2013	lug 2013	set 2013	gen 2014	apr 2014	giu 2014	ago 2015	nov 2015	dic 2015	gen 2016	feb 2016	mar 2016	apr 2016	Limite normativo Tab. 2 All.5 D-Igs 152/06
			PZM-04 M	PZM-04 M	PZM-04 M	PZM-04 M	PZM-04 M	PZM-04 M	PZM-04 M	PZM-04 M	PZM-04 M	PZM-04 M	PZM-04 M	PZM-04 M		
PENTAFLUOROFENOLO	µg/l	0,01	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,1
2,4,6-TRICLOROFENOLO	µg/l	0,01	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,05
ANTRACENE	µg/l	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01
BENZO(a)ANTRACENE	µg/l	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	5
BENZO(b)FLUORANTENE	µg/l	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01
BENZO(k)FLUORANTENE	µg/l	0,01	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	
BENZO(g,h,i)PERILENE	µg/l	0,01	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,1
BENZO(a)PIRENE	µg/l	0,01	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	
CRISENE	µg/l	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	50
DIBENZO(a,h)ANTRACENE	µg/l	0,50	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	
FLUORANTENE	µg/l	0,50	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	1
INDENO(1,2,3-c,d)PIRENE	µg/l	0,50	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	50
NAFTALENE	µg/l	0,50	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	15
PIRENE	µg/l	0,50	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	
IDROCARBURI TOTALI (espressi come n-esano)	µg/l	133,71	< 50	< 50	106	114	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	83	< 50	< 50	< 50	350
COLIFORMI FECALI	UFC/100 ml	800,00	0	0	0	29	0	0	0	140	390	4	0	0	0	
COLIFORMI TOTALI	UFC/100 ml	882,86	0	0	0	450	0	0	0	550	510	40	0	100	20	
ESCHERICHIA COLI	UFC/100 ml	7,43	0	0	0	0	0	0	0	85	270	0	0	0	0	
SALMONELLA	presente e assente	assente	assente	assente	assente	assente	assente	assente	assente	assente	assente	assente	assente	assente	assente	
STREPTOCOCCHI FECALI ED ENTEROCOCCHI	UFC/100 ml	7,14	0	0	0	0	0	0	0	24	130	1	8	0	0	

*Confronto tra i parametri monitorati in Ante Operam e Corso D'Opera per il piezometro PZM\_04 M*



Natura S.r.l.  
Via G. Rossini n.16  
80026 Casoria (NA)

Relazione semestrale Acque Sotterranee  
periodo nov\_15\apr\_16

Pagina 54 di 58

Corridoio Plurimodale Tirrenico - Nord Europa / Itinerario Agrigento – Caltanissetta - A19 / S.S. n° 640 "di Porto Empedocle"  
 Ammodernamento e adeguamento alla Cat. B del D.M. 5.11.2001 dal km 44+000 allo svincolo con l'A19

PARAMETRI	UM	Media AO	giu 2013	lug 2013	set 2013	gen 2014	apr 2014	giu 2014	ago 2015	nov 2015	dic 2015	gen 2016	feb 2016	mar 2016	apr 2016	Limite normativ o Tab. 2 All.5 D-lgs 152/06
			PZM-04 V	PZM-04 V	PZM-04 V	PZM-04 V	PZM-04 V	PZM-04 V	PZM-04 V	PZM-04 V	PZM-04 V	PZM-04 V	PZM-04 V	PZM-04 V		
RESIDUO FISSO A 180 °C	mg/l	10454,0 0	10100	13400	10500	1500	5820	8600	6190	4590	6620	6830	5385	5635	6853	
CLORURI	mg/l	3177,37	5700	4830	4620	345	2660	3750	2500	2100	2800	2860	2549	2670	3041	
SOLFATI	mg/l	1250,77	2090	1780	1890	319	1210	1650	1300	1200	1000	1206	1174	1192	1296	250
AZOTO AMMONIACALE (NH4)	mg/l	3,40	0,96	2,3	1,35	<0,5	<0,5	1,69	1,75	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	
AZOTO NITRICO	mg/l	7,03	5,74	136	0,8	<0,5	15	3,4	2	1,69	< 0,50	<5	3,9	<2	<2	
AZOTO NITROSO	mg/l	0,13	0,32	0,072	0,2	<0,1	<0,015	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,015	<0,05	<0,05	<0,05	0,5
CALCIO	mg/l	568,40	728	779	551	202	425	562	327	307	420	297	324	306	309	
MAGNESIO	mg/l	230,41	318	339	268	44,0	178	248	145	130	146	139	148	143	151	
POTASSIO	mg/l	539,07	135	156	133	16,0	84	109	92	80	86	73	80	79	81	
SODIO	mg/l	1903,68	3340	2910	2920	275	1690	2730	1680	1620	1450	1661	1736	1635	1823	
BICARBONATI	meq/l	6,36	8,7	9,3	9,8	4,60	8,3	8,1	9,8	9	6,9	10	8,5	8,3	9,8	
DUREZZA	°F	236,77	313	334	248	68,4	179	243	141,4	130	165	133	143	136	141	
FOSFORO TOTALE	mg/l	0,10	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	<0,1	0,52	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
TENSIOATTIVI ANIONICI	mg/l	0,17	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,19	<0,5	<0,05	0,121	<0,05	0,13	0,1	<0,05	<0,05	
TENSIOATTIVI NON IONICI	mg/l	0,05	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,102	<0,5	0,471	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	
ALLUMINIO	µg/l	4,53	< 3,1	< 3,1	< 3,1	< 3,1	< 3,1	< 3,1	< 10	< 10	18,4	< 10	28	18	10	200
ANTIMONIO	µg/l	0,27	0,411	0,243	0,253	< 0,2	0,21	0,242	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	5
ARSENICO	µg/l	1,16	0,973	3,16	4,86	2,01	1,74	2,06	3,61	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	10
BERILLIO	µg/l	0,16	0,168	< 0,1	0,903	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,5	< 0,5	0,692	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	4
CADMIO	µg/l	0,15	< 0,1	0,156	0,141	< 0,1	< 0,1	0,12	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	5
CROMO TOTALE	µg/l	4,04	3,82	4,99	10,1	1,76	13,7	6,85	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	50
CROMO ESAVALENTE	mg/l	0,00	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	0,005
FERRO	µg/l	5,00	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	1000	< 20	4010	3491	1911	2812	1867	200
MANGANESE	µg/l	328,63	471	1210	97,9	330	21,4	339	595	< 1	715	640	609	659	796	50



Corridoio Plurimodale Tirrenico - Nord Europa / Itinerario Agrigento – Caltanissetta - A19 / S.S. n° 640 "di Porto Empedocle"  
 Ammodernamento e adeguamento alla Cat. B del D.M. 5.11.2001 dal km 44+000 allo svincolo con l'A19

PARAMETRI	UM	Media AO	giu 2013	lug 2013	set 2013	gen 2014	apr 2014	giu 2014	ago 2015	nov 2015	dic 2015	gen 2016	feb 2016	mar 2016	apr 2016	Limite normativ o Tab. 2 All.5 D-Igs 152/06
			PZM-04 V	PZM-04 V	PZM-04 V	PZM-04 V	PZM-04 V	PZM-04 V	PZM-04 V	PZM-04 V	PZM-04 V	PZM-04 V	PZM-04 V	PZM-04 V	PZM-04 V	
MERCURIO	µg/l	0,52	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	0,05	< 0,03	< 0,03	1
NICHEL	µg/l	6,28	9,6	8,1	7,22	4,27	6,2	9,37	5,47	4,1	3,53	< 2,5	4,2	< 2,5	2,6	20
PIOMBO	µg/l	0,80	< 0,8	< 0,8	< 0,8	< 0,8	< 0,8	< 0,8	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	10
RAME	µg/l	3,69	< 3,0	< 3,0	9,84	< 3,0	< 3,0	3,37	< 2,5	< 2,5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	1000
SELENIO	µg/l	5,48	< 4,8	9,34	8,56	< 4,8	< 4,8	< 4,8	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	10
VANADIO	µg/l	6,87	3	4,59	6,63	2,84	2,14	4,12	< 2,5	2,7	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	
ZINCO	µg/l	8,95	< 5,7	6,74	12,3	< 5,7	< 5,7	5,85	29,7	< 10	35,1	< 10	< 10	< 10	< 10	3000
BENZENE	µg/l	0,05	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	1,5
ETILBENZENE	µg/l	0,05	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	0,5
STIRENE	µg/l	0,05	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	3
TOLUENE	µg/l	0,05	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	0,05
XILENE	µg/l	0,05	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	
CLOROMETANO	µg/l	0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,15
CLORURO DI VINILE	µg/l	0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,1	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	1,1
1,2-DICLOROETANO	µg/l	0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	
1,1-DICLOROETILENE	µg/l	0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	1,5
DICLOROMETANO	µg/l	0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,15
ESACLOROBUTADIENE	µg/l	0,01	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	110
TETRACLOROETILENE	µg/l	0,01	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,18	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	180
TETRACLOROMETANO	µg/l	0,01	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,5
TRICLOROETILENE	µg/l	0,01	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	5
TRICLOROMETANO	µg/l	0,01	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	
2-CLOROFENOLO	µg/l	0,01	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,1
2,4-DICLOROFENOLO	µg/l	0,01	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01

Corridoio Plurimodale Tirrenico - Nord Europa / Itinerario Agrigento – Caltanissetta - A19 / S.S. n° 640 "di Porto Empedocle"  
 Ammodernamento e adeguamento alla Cat. B del D.M. 5.11.2001 dal km 44+000 allo svincolo con l'A19

PARAMETRI	UM	Media AO	giu 2013	lug 2013	set 2013	gen 2014	apr 2014	giu 2014	ago 2015	nov 2015	dic 2015	gen 2016	feb 2016	mar 2016	apr 2016	Limite normativo Tab. 2 All.5 D-lgs 152/06
			PZM-04 V	PZM-04 V	PZM-04 V	PZM-04 V	PZM-04 V	PZM-04 V	PZM-04 V	PZM-04 V	PZM-04 V	PZM-04 V	PZM-04 V	PZM-04 V		
PENTAFLUOROFENOLO	µg/l	0,01	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,06	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,1
2,4,6-TRICLOROFENOLO	µg/l	0,01	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,05
ANTRACENE	µg/l	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01
BENZO(a)ANTRACENE	µg/l	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	5
BENZO(b)FLUORANTENE	µg/l	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01
BENZO(k)FLUORANTENE	µg/l	0,01	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	
BENZO(g,h,i)PERILENE	µg/l	0,01	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,1
BENZO(a)PIRENE	µg/l	0,01	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	
CRISENE	µg/l	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	50
DIBENZO(a,h)ANTRACENE	µg/l	0,50	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	
FLUORANTENE	µg/l	0,50	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	1
INDENO(1,2,3-c,d)PIRENE	µg/l	0,50	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	50
NAFTALENE	µg/l	0,50	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	15
PIRENE	µg/l	0,50	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	
IDROCARBURI TOTALI (espressi come n-esano)	µg/l	148,86	< 50	< 50	79	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	61	<50	68	<50	<50	350
COLIFORMI FECALI	UFC/100 ml	2428,57	0	0	0	55	0	0	0	76	24	4	570	140	0	
COLIFORMI TOTALI	UFC/100 ml	3002,86	0	0	0	380	0	0	0	3100	70	60	1300	800	80	
ESCHERICHIA COLI	UFC/100 ml	0,00	0	0	0	95	0	0	0	24	10	2	490	90	0	
SALMONELLA	presente e assente	assente	assente	assente	assente	assente	assente	assente	assente	assente	assente	assente	assente	assente	assente	
STREPTOCOCCI FECALI ED ENTEROCOCCI	UFC/100 ml	7,43	0	0	0	220	13	4	12	20	29	6	15	30	38	

Confronto tra i parametri monitorati in Ante Operam e Corso D'Opera per il piezometro PZM\_04 V

#### 1.7.4 Conclusioni

Le attività di monitoraggio delle acque sotterranee del presente report, eseguite in presenza di lavorazioni, sono state svolte nel semestre novembre 2015 - aprile 2016, periodo nel quale sono state eseguite sei campagne di monitoraggio per i punti PZM\_02 e PZM\_03 e per i punti PZM\_04 M e PZM\_04 V, mentre è stata eseguita una sola campagna sui piezometri PZM\_01M e PZM\_01V

Sulla scorta dei dati registrati, si rileva un livello di falda che oscilla, tra una campagna e l'altra, di pochi centimetri in relazione alla stagionalità della misura e ad eventuali precipitazioni intervenute. Anche rispetto alle campagne eseguite in Ante Operam, il livello di falda rilevato in CO rimane pressoché inalterato.

Per quanto concerne le indagini chimico-fisiche, si è rilevato, in tutte le campagne eseguite nel semestre in esame e in genere su tutte le stazioni monitorate, un andamento dei parametri sostanzialmente in linea con quelli monitorati durante la fase Ante Operam.

Come già evidenziato nei precedenti report, si rilevano valori elevati delle concentrazioni di solfati e di manganese nei punti PZM\_04 M e PZM\_04 V, certamente riconducibili alle caratteristiche di fondo degli acquiferi monitorati, proprio in considerazione del fatto che analoghi riscontri erano stati rilevati anche in ante operam, in assenza di lavorazioni. Analoghi superamenti per i solfati, ma con tenori inferiori, si registrano nella campagna di aprile 2016 per i piezometri PZM\_01M e PZM\_01V.

Le indagini a carattere microbiologico registrate per i punti PZM\_01M, PZM\_01V, PZM\_02 e PZM\_03, evidenziano una contaminazione fecale rilevata per i primi due nella campagna di aprile 2016 e per gli altri risulta diffusa per tutto il semestre monitorato. Tali circostanze rispecchiano, tuttavia, l'andamento delle sessioni di misura precedenti, sia in Ante Operam che Corso D'Opera. La salmonella è risultata assente su tutte le stazioni di misura. La su citata contaminazione fecale, riscontrata sia nei piezometri di monte che in quelli di valle, non risultano riconducibili alle attività di cantiere.

Alla luce di quanto esposto, si ritiene che, allo stato attuale, non risultano criticità tra le acque sotterranee e le lavorazioni di superficie.